



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110102448 B

(45) 授权公告日 2021. 11. 23

(21) 申请号 201910026217.2

B05C 5/02 (2006.01)

(22) 申请日 2019.01.10

B05C 11/10 (2006.01)

B05C 13/00 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110102448 A

(43) 申请公布日 2019.08.09

(30) 优先权数据
2018-016048 2018.02.01 JP

(73) 专利权人 松下知识产权经营株式会社
地址 日本国大阪府

(72) 发明人 畑中基 吉野道朗 田边浩

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任
公司 11021
代理人 刘文海

(56) 对比文件

- CN 1931446 A, 2007.03.21
- JP H11244761 A, 1999.09.14
- US 2012263873 A1, 2012.10.18
- US 2014120258 A1, 2014.05.01
- US 4527510 A, 1985.07.09
- CN 101003041 A, 2007.07.25
- US 5674556 A, 1997.10.07
- JP 2013107053 A, 2013.06.06
- US 5299364 A, 1994.04.05
- JP 2003300002 A, 2003.10.21
- US 2013078378 A1, 2013.03.28

(51) Int. Cl.
B05D 1/26 (2006.01)

审查员 侯丹峰

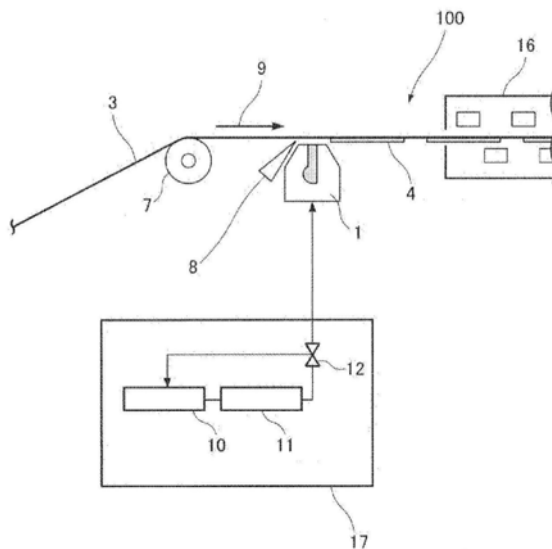
权利要求书2页 说明书10页 附图9页

(54) 发明名称

涂装方法以及涂装装置

(57) 摘要

本发明提供涂装方法以及涂装装置。在移送基材(3)的同时,对涂装液向喷出口与基材(3)的下表面对置的狭缝模(1)的供给进行打开或关闭,从而反复形成在基材(3)的下表面形成有涂膜的下表面涂装部(4)、以及基材(3)下表面在下表面涂装部(4)的末端(40)与下表面涂装部(4)的始端(41)之间露出的下表面未涂装部(18)。在从涂装液向狭缝模(1)的供给结束前至供给再次开始时之间的特定期间,通过基材高度变更装置(8)使基材(3)的下表面与狭缝模(1)的喷出口之间的距离暂时扩大为大于之前的距离,从而能够保持基材(3)与狭缝模(1)的间隙,改善下表面涂装部(4)的末端(40)的直线性。



1. 一种涂装方法,在移送基材的同时,对涂装液向喷出口与所述基材的下表面对置的狭缝模的供给进行打开或关闭,从而反复形成在所述基材的下表面形成有涂膜的下表面涂装部、以及所述基材的下表面在所述下表面涂装部的末端与所述下表面涂装部的始端之间露出的下表面未涂装部,其中,

在从涂装液向所述狭缝模的供给结束前至供给再次开始时之间的特定期间,向所述基材的所述下表面的比所述狭缝模更靠上游侧的位置喷吹压缩气体,从而使所述基材的所述下表面与所述狭缝模的喷出口之间的距离暂时扩大为大于之前的距离。

2. 一种涂装方法,在移送基材的同时,对涂装液向喷出口与所述基材的下表面对置的狭缝模的供给进行打开或关闭,从而反复形成在所述基材的下表面形成有涂膜的下表面涂装部、以及所述基材的下表面在所述下表面涂装部的末端与所述下表面涂装部的始端之间露出的下表面未涂装部,其中,

在从涂装液向所述狭缝模的供给结束前至供给再次开始时之间的特定期间,向所述基材的所述下表面且所述基材的宽度方向中央部选择性地喷吹压缩气体,从而使所述基材的所述下表面与所述狭缝模的喷出口之间的距离暂时扩大为大于之前的距离。

3. 一种涂装方法,在移送基材的同时,对涂装液向喷出口与所述基材的下表面对置的狭缝模的供给进行打开或关闭,从而反复形成在所述基材的下表面形成有涂膜的下表面涂装部、以及所述基材的下表面在所述下表面涂装部的末端与所述下表面涂装部的始端之间露出的下表面未涂装部,其中,

在从涂装液向所述狭缝模的供给结束前至供给再次开始时之间的特定期间,以使所述基材的形状与所述狭缝模的喷出口平行的方式将压缩气体从所述基材的宽度方向中央部朝向宽度方向外侧而向所述基材的所述下表面依次喷吹,从而使所述基材的所述下表面与所述狭缝模的喷出口之间的距离暂时扩大为大于之前的距离。

4. 一种涂装方法,在移送基材的同时,对涂装液向喷出口与所述基材的下表面对置的狭缝模的供给进行打开或关闭,从而反复形成在所述基材的下表面形成有涂膜的下表面涂装部、以及所述基材的下表面在所述下表面涂装部的末端与所述下表面涂装部的始端之间露出的下表面未涂装部,其中,

在从涂装液向所述狭缝模的供给结束前至供给再次开始时之间的特定期间,使沿所述基材的宽度方向延伸的支承构件在比所述狭缝模更靠上游侧的位置与所述基材的所述下表面抵接,并且使与所述基材的所述下表面抵接的所述支承构件上下移动,从而使所述基材的所述下表面与所述狭缝模的喷出口之间的距离暂时扩大为大于之前的距离。

5. 根据权利要求1至4中任一项所述的涂装方法,在移送基材的同时,还通过喷出口与所述基材的上表面对置的狭缝模而形成在所述基材的上表面形成有涂膜的上表面涂装部。

6. 根据权利要求1所述的涂装方法,其中,

在向所述基材的所述下表面喷吹压缩气体时,狭缝模的喷出口至基材的表面的距离首先较大地位移到基材最大位移 H_2 ,接着位移到具有 $H_2 > H_3$ 的关系的距离 H_3 ,然后位移到小于距离 H_3 的值。

7. 一种涂装装置,设置有:

狭缝模,其喷出口与基材的下表面对置;

涂装液供给控制部,其对涂装液向所述狭缝模的供给进行打开或关闭;以及

基材高度变更装置,其在从涂装液向所述狭缝模的供给结束前至供给再次开始时之间的特定期间,向所述基材的所述下表面的比所述狭缝模更靠上游侧的位置喷吹压缩气体,从而使所述基材的所述下表面与所述狭缝模的喷出口之间的距离暂时扩大为大于之前的距离。

8. 一种涂装装置,设置有:

狭缝模,其喷出口与基材的下表面对置;

涂装液供给控制部,其对涂装液向所述狭缝模的供给进行打开或关闭;以及

基材高度变更装置,其在从涂装液向所述狭缝模的供给结束前至供给再次开始时之间的特定期间,以使所述基材的形状与所述狭缝模的喷出口平行的方式将压缩气体从所述基材的宽度方向中央部朝向宽度方向外侧而向所述基材的所述下表面依次喷吹,从而使所述基材的所述下表面与所述狭缝模的喷出口之间的距离暂时扩大为大于之前的距离。

9. 根据权利要求7或8所述的涂装装置,其中,

所述涂装装置还设置有:

第二狭缝模,其喷出口与基材的上表面对置;以及

第二涂装液供给控制部,其对涂装液向所述第二狭缝模的供给进行打开或关闭。

10. 根据权利要求7或8所述的涂装装置,其中,

所述基材高度变更装置在所述基材的搬运方向上配置在比所述狭缝模更靠上游侧的位置且配置在所述基材的下表面侧,

所述基材高度变更装置具有与所述狭缝模的喷出口平行地喷吹压缩气体的吹出口。

涂装方法以及涂装装置

技术领域

[0001] 本发明涉及锂离子二次电池的电池极板等的制造中使用的涂装方法。

背景技术

[0002] 电池极板通过以下方式制造：对利用辊对辊方式搬运的基材从模前端喷出包括活性物质、粘合剂、增粘剂、以及溶剂在内而形成的涂装液，从而形成均匀厚度的涂膜并使其干燥。

[0003] 电池极板大致分为正极极板和负极极板。电池通过隔着隔膜对各极板进行夹持、卷绕或层叠并与电解液一起封入罐内而构成。特别是近年来，在作为车载用电池的普及推进的过程中，电池的高容量化以及安全性成为课题，如何制造具有均匀厚度且高密度的涂膜的极板变得重要。

[0004] 为了实现电池的高容量化，需要在削减基材的使用量的同时增加活性物质的量。为此需要在基材的两面形成涂膜。另外在低价格化发展的过程中，如何提高生产率成为课题，并开发出了各种各样的技术。

[0005] 以往提出有一种方法，对于例如利用辊对辊(Roll to Roll)方式搬运的基材，一边通过支承辊对基材进行支承一边在基材的一面形成涂膜，利用干燥炉使其干燥后将基材翻转，一边通过支承辊对基材进行支承一边在基材的另一面形成涂膜，并利用干燥炉使其干燥。

[0006] 通过该方法能够稳定地制造涂膜，但干燥工序需要两处，且在基材的所述另一面形成涂膜时需要将表面翻转，从而存在设备成本增大、工序变长、需要空间等问题，生产率受限。

[0007] 作为解决上述课题的方法，专利文献1中提出有如下方法：使狭缝模喷出口分别与基材的两面对置，一边从各狭缝模同时喷出涂装液一边在基材的两面形成涂膜，并且使基材的两面同时干燥。

[0008] 在专利文献2中提出有如下方法：一边通过支承辊对基材进行支承一边通过狭缝模在基材的一面(上表面)形成涂膜，将该基材沿水平方向搬运，对于基材的另一面(下表面)设置在铅垂上方具有喷出口的狭缝模，在基材的下表面形成涂膜，从而在基材两面一并形成极板。

[0009] 现有技术文献

[0010] 专利文献

[0011] 专利文献1：专利4354598号

[0012] 专利文献2：W02011/001648

发明内容

[0013] 发明所要解决的课题

[0014] 然而在专利文献1的方法中，存在如下课题：在各狭缝模的喷出压力不同时，基材

位置易受其影响,从而基材的一面与另一面的涂装液的涂敷厚度产生差异。

[0015] 另外在专利文献2的方法中,虽适用于连续地形成涂膜,但在沿基材的长度方向间歇性地形成涂膜时,在下表面涂装部与形成于下表面涂装部之间且基材的表面露出的下表面未涂装部的区间中,由于涂装液在狭缝模内部抽吸时的表面张力而使基材容易被吸入狭缝模侧,因此狭缝模与基材间的距离、即涂装间隙不稳定,下表面涂装部的末端的形状恶化。具体如图12所示。

[0016] 图12示出了间歇性地涂装于基材3的下表面的下表面涂装部4、4、以及在该下表面涂装部4的末端40与下表面涂装部4的始端41之间形成的下表面未涂装部18。基材3沿搬运方向9搬运。即使在基材3成为下表面涂装部4的末端40时停止涂装液向狭缝模的供给,也会从狭缝模向基材3一边牵拉涂装液一边逐渐停止涂装液供给,因此涂膜的末端40的形状成为圆弧状,下表面涂装部4的末端40的直线性恶化。

[0017] 本发明的目的在于提供一种涂装方法,其能够在利用狭缝模将涂装液间歇性地且以均匀厚度涂装于基材的同时,在基材形成下表面涂装部的末端的直线性良好的涂膜。

[0018] 用于解决课题的方案

[0019] 本发明的涂装方法在移送基材的同时,对涂装液向喷出口与所述基材的下表面对置的狭缝模的供给进行打开或关闭,从而反复形成在所述基材的下表面形成有涂膜的下表面涂装部、以及所述基材的下表面在所述下表面涂装部的末端与所述下表面涂装部的始端之间露出的下表面未涂装部,所述涂装方法的特征在于,在从涂装液向所述狭缝模的供给结束前至供给再次开始时之间的特定期间,使所述基材的所述下表面与所述狭缝模的喷出口之间的距离暂时扩大为大于之前的距离。

[0020] 根据该结构,间歇性地形成有涂装液的下表面涂装部的末端的直线性变得良好。

[0021] 本发明的涂装方法在移送基材的同时,通过喷出口与所述基材的上表面对置的狭缝模而形成在所述基材的上表面形成有涂膜的上表面涂装部,并且在移送基材的同时,对涂装液向喷出口与所述基材的下表面对置的狭缝模的供给进行打开或关闭,从而反复形成在所述基材的下表面形成有涂膜的下表面涂装部、以及所述基材的下表面在所述下表面涂装部的末端与所述下表面涂装部的始端之间露出的下表面未涂装部,所述涂装方法的特征在于,在从涂装液向所述狭缝模的供给结束前至供给再次开始时之间的特定期间,使所述基材的所述下表面与所述狭缝模的喷出口之间的距离暂时扩大为大于之前的距离。

[0022] 根据该结构,间歇性地形成有涂装液的下表面涂装部的末端的直线性变得良好。

[0023] 另外,优选向所述基材的所述下表面的比所述狭缝模更靠上游侧的位置喷吹压缩气体,从而使所述基材的所述下表面与所述狭缝模的喷出口之间的距离暂时扩大为大于之前的距离。根据该结构,能够使基材的位置瞬间发生变化,并且能够通过控制压缩气体的压力来控制基材的位移量,从而具有能够以简单的结构来实现的优点。

[0024] 另外,向所述基材的所述下表面且所述基材的宽度方向中央部选择性地喷吹压缩气体,从而使所述基材的所述下表面与所述狭缝模的喷出口之间的距离暂时扩大为大于之前的距离。根据该结构,能够提高下表面涂装部的末端的直线性。其理由为,在下表面涂装部的末端的近前,基材中央部由于涂膜以及基材的重量而呈向铅垂下方凹陷的形状,保持在该状态下,涂膜从涂装间隙较宽的基材宽度方向端部起逐渐间歇,从而所述下表面涂装部的直线性恶化。这里,通过首先向基材的宽度方向的中央部选择性地喷吹压缩气体,能够

使基材中央部的位置通过少量的压缩气体而向铅垂上方位移,从而提高所述下表面涂装部的末端的直线性。

[0025] 另外,优选以所述基材的形状与所述狭缝模的喷出口平行的方式将压缩气体从所述基材的宽度方向中央部朝向宽度方向外侧而向所述基材的所述下表面依次喷吹,从而使所述基材的所述下表面与所述狭缝模的喷出口之间的距离暂时扩大为大于之前的距离。根据该结构,能够对基材的位移进行更细致地控制,从而进一步提高下表面涂装部的末端的直线性。

[0026] 另外,优选压缩气体向所述基材的所述下表面的喷吹期间为从涂装液向所述狭缝模的供给结束前至供给再次开始前的期间。根据该结构,能够在开始间歇动作时实现基材形状已处于被修正的状态,因此能够在提高所述下表面涂装部的末端的直线性的同时,将下表面涂装部与形成于下表面涂装部之间且基材的表面露出的下表面未涂装部的搬运方向的尺寸保持为恒定。

[0027] 另外,优选在向所述基材的所述下表面喷吹压缩气体时,狭缝模的喷出口至基材的表面的距离首先较大地位移到基材最大位移 H_2 ,接着位移到具有 $H_2 > H_3$ 的关系的距离 H_3 ,然后位移到小于距离 H_3 的值。根据该结构,能够瞬间修正基材的形状,并且将基材的形状保持为恒定形状,从而灵敏地进行间歇动作。

[0028] 另外,优选使沿所述基材的宽度方向延伸的支承构件在比所述狭缝模更靠上游侧的位置与所述基材的所述下表面抵接,并且使与所述基材的所述下表面抵接的所述支承构件上下移动,从而使所述基材的所述下表面与所述狭缝模的喷出口之间的距离暂时扩大为大于之前的距离。

[0029] 本发明的涂装装置的特征在于设置有:狭缝模,其喷出口与基材的下表面对置;涂装液供给控制部,其对涂装液向所述狭缝模的供给进行打开或关闭;以及基材高度变更装置,其在从涂装液向所述狭缝模的供给结束前至供给再次开始时之间的特定期间,使所述基材的所述下表面与所述狭缝模的喷出口之间的距离暂时扩大为大于之前的距离。根据该结构,下表面涂装部的末端的直线性变得良好。

[0030] 另外,优选本发明的涂装装置的所述基材高度变更装置构成为,向所述基材的所述下表面的比所述狭缝模更靠上游侧的位置喷吹压缩气体,从而使所述基材的所述下表面与所述狭缝模的喷出口之间的距离暂时扩大为大于之前的距离。

[0031] 另外,优选本发明的涂装装置的所述基材高度变更装置构成为,以所述基材的形状与所述狭缝模的喷出口平行的方式将压缩气体从所述基材的宽度方向中央部朝向宽度方向外侧而向所述基材的所述下表面依次喷吹,从而使所述基材的所述下表面与所述狭缝模的喷出口之间的距离暂时扩大为大于之前的距离。

[0032] 另外,优选本发明的涂装装置的所述基材高度变更装置构成为,压缩气体向所述基材的所述下表面的喷吹期间为从涂装液向所述狭缝模的供给结束前至供给再次开始前的期间。

[0033] 另外,优选本发明的涂装装置还设置有:第二狭缝模,其喷出口与基材的上表面对置;以及第二涂装液供给控制部,其对涂装液向所述第二狭缝模的供给进行打开或关闭。

[0034] 发明效果

[0035] 根据该结构,在从涂装液向所述狭缝模的供给结束前至供给再次开始时之间的特

定期间,使所述基材的所述下表面与所述狭缝模的喷出口之间的距离暂时扩大为大于之前的距离,从而能够使下表面涂装部的末端的直线性良好,能够以涂膜为均匀的膜厚的方式制造形状良好的电池极板等。

附图说明

[0036] 图1是本发明的实施方式1的涂装装置的结构图。

[0037] 图2是以往例,(a)是将下表面涂装部4沿着涂装中的搬运方向剖切的剖视图、以及基材3的下表面的俯视图;(b)是示出在关闭阀而停止涂装时基材被吸入狭缝模喷出口并向铅垂下方位移的情形的沿搬运方向剖切的剖视图、以及基材3的下表面的俯视图;(c)是示出在涂装液从狭缝模脱离的同时基材3向铅垂上方位移的情形的沿搬运方向剖切的剖视图、以及基材3的下表面的俯视图;(d)是示出再次将涂装液涂装于基材3的情形的沿搬运方向剖切的剖视图、以及基材3的下表面的俯视图。

[0038] 图3是该实施方式,(a)是将下表面涂装部4沿着涂装中的搬运方向剖切的剖视图、以及基材3的下表面的俯视图;(b)是示出在关闭阀而停止涂装时从基材3的铅垂下方将压缩气体朝向铅垂上方喷吹从而抑制基材的位移的情形的沿搬运方向剖切的剖视图、以及基材3的下表面的俯视图;(c)是示出即使涂装液从狭缝模1脱离,基材也不会位移的稳定的情形的沿搬运方向剖切的剖视图、以及基材3的下表面的俯视图;(d)是示出再次将涂装液涂装于基材3的情形的沿搬运方向剖切的剖视图、以及基材3的下表面的俯视图。

[0039] 图4是示出在该实施方式中,涂装液的供给的打开或关闭与压缩气体的打开或关闭及基材3的高度的关系的时间图。

[0040] 图5是示出狭缝模1的设置角度的例子的图。

[0041] 图6示出下表面涂装部4的末端的直线性较差的事例,(a)是沿基材3的宽度方向剖切的剖视图;(b)是基材3的下表面的俯视图。

[0042] 图7示出下表面涂装部4的末端的直线性良好的事例,(a)是沿基材3的宽度方向剖切的剖视图;(b)是基材3的下表面的俯视图。

[0043] 图8是示出实施例1中的涂装液的供给的打开或关闭与压缩气体的打开或关闭及基材3的高度的关系的时间图。

[0044] 图9的(a)是示出比较例1中的直线性较差的结果的说明图;(b)是示出实施例1中的直线性良好的结果的说明图。

[0045] 图10是示出本发明的实施方式1的实施例的结果的图。

[0046] 图11是本发明的实施方式2的涂装装置的结构图。

[0047] 图12是示出以往的下表面涂装部4的末端40的形状的俯视图。

[0048] 附图标记说明

[0049] 1狭缝模;2狭缝模;3基材;4下表面涂装部;5上表面涂装部;6支承辊;7搬运辊;8基材高度变更装置;9基材的搬运方向;10、13罐;11、14泵;12、15阀;16干燥装置;17涂装液供给控制部;18下表面未涂装部;19圆筒(支承构件);41下表面涂装部的始端;40下表面涂装部的末端;100涂装装置;H1基材挠曲;H2基材最大位移;H3基材稳定位移;T1涂装时间;T2未涂装时间;T3压缩空气喷吹叠加时间;T4压缩空气喷吹时间。

具体实施方式

[0050] (实施方式1)

[0051] 以下,根据图1~图9对本发明的实施方式1进行说明。

[0052] 图1示出了制造电池极板的涂装装置100,该涂装装置100在基材3的下表面沿基材3的长度方向间歇形成下表面涂装部4。对利用辊对辊方式搬运的基材3由卷出机(未图示)供给且经由搬运辊7而在水平方向上沿搬运方向9搬运,在搬运辊7的下游侧通过配置在基材3的铅垂下方的狭缝模1形成下表面涂装部4后,利用干燥装置16干燥并由卷绕机(未图示)回收。

[0053] 在下表面涂装部4之间形成有基材3的下表面露出的下表面未涂装部18。在狭缝模1以串联的方式连接有罐10、泵11以及阀12,通过定量供给涂装液,使涂装液从狭缝模1的喷出口定量喷出,从而形成均匀厚度的下表面涂装部4。通过罐10、泵11以及阀12构成对涂装液向狭缝模1的供给进行打开或关闭的涂装液供给控制部17。

[0054] 在基材3的下表面与狭缝模1的喷出口之间形成有涂装间隙。涂装间隙根据所使用的涂装液的特性而不同,但一般形成0.01mm以上且1.0mm以下左右的涂装间隙。涂装液包括活性物质、粘合剂、增粘剂、以及溶剂。

[0055] 泵11需要向狭缝模1定量且连续地供给涂装液,例如,虽然有螺杆泵、隔膜泵等,但考虑到脉动而多选择螺杆泵。

[0056] 虽未详细图示,但阀12具备储液器和阀部,且构成为自泵11供给的涂装液通过流路并进入储液器后,通过流路并朝向阀部,然后,流路分支出两条而将涂装液排出。从阀12分支出朝向狭缝模1的流路、以及朝向罐10的流路,从而在泵11连续且定量地输送涂装液的同时经由气缸等来切换阀12的阀部,能够间歇性地使朝向狭缝模1侧的涂装液向罐10侧循环,从而实现间歇涂装。

[0057] 在罐10内始终填充有常温常压化的涂装液,且涂装液被供给至泵11。虽然也取决于来自泵11的涂装液供给量,但在使用特别易沉降的涂装液时,优选利用未图示的搅拌机等进行搅拌。

[0058] 在基材3的铅垂下方且狭缝模1的相对于搬运方向9的上游侧的位置配置有基材高度变更装置8,该基材高度变更装置8将基材3的下表面与狭缝模1的喷出口之间的距离暂时扩大为大于之前的距离。

[0059] 在对基材高度变更装置8进行详细说明之前,根据图2对在间歇性地形成下表面涂装部4时,下表面涂装部4的末端40的直线性L恶化的原理进行说明。图2的(a)~(d)分别在上方示出侧视图,在下方示出基材3的下表面的俯视图。

[0060] 如图2的(a)所示,从向在相对于基材3的铅垂下方设置的狭缝模1供给涂装液并涂装的状态起,在停止涂装液的供给时,如图2的(b)所示,由于涂装液的表面张力而对基材3在将其吸入狭缝模1的喷出口侧的方向上作用有力,从而基材3向铅垂下方位移。

[0061] 由于基材3与狭缝模1的喷出口间的空间狭窄,从而涂装液难以从狭缝模1的喷出口脱离,产生液体分离不良。这就是下表面涂装部4的末端40的直线性L的恶化。

[0062] 随着时间的经过,如图2的(c)所示,涂装液完全回到狭缝模1的内部,从而基材3从狭缝模1脱离并向铅垂上方位移,回到原来的位置。然后,如图2的(d)所示,再次开始涂装液的供给,从而开始下一个下表面涂装部4的涂装。

[0063] 根据该实施方式1的基材高度变更装置8,能够减少在图2的(b)中说明的基材3被吸入狭缝模1的喷出口侧从而向铅垂下方位移的现象的产生。根据图3对基材高度变更装置8的原理进行说明。图3的(a)~(d)分别在上方示出侧视图,在下方示出基材3的下表面的俯视图。

[0064] 如图3的(a)所示,从向在相对于基材3的铅垂下方设置的狭缝模1供给涂装液并涂装的状态起,在停止涂装液的供给的同时或比其稍早的时刻,如图3的(b)所示,通过基材高度变更装置8使基材3向铅垂上方位移,从而如图3的(c)所示那样将涂装液与基材3强制地剥离。然后,在基材3恢复至原来的状态后,如图3的(d)所示,再次开始涂装液的供给,从而开始下一个下表面涂装部4的涂装。

[0065] 例如通过以喷出口的前端与基材3的下表面对置的方式配置的喷嘴来将作为压缩气体的压缩空气向基材3的下表面喷吹,从而能够容易地实现基材高度变更装置8。基材高度变更装置8配置在基材3的搬运方向上的比狭缝模1更靠上游侧的位置且配置在基材3的下表面侧。基材高度变更装置8具有与狭缝模1的喷出口平行地喷吹压缩气体的吹出口。

[0066] 喷吹的压缩空气的压力也取决于基材3的张力、重量、以及涂装速度等,但例如通过施加0.05MPa以上且0.5MPa以下左右的压力,能够容易地使基材3向铅垂上方位移。

[0067] 即,赋予调节器等通常的能够对工厂空气压力进行微调的机构来一边进行压力调整一边使用即可。所述喷嘴使用树脂制或金属制且能够相对于压缩空气的压力而保持形状的构件。所述喷嘴的形状没有限制,例如,也可以将直径1mm左右的圆筒在基材3的宽度方向上以恒定间隔排列等。并且,通过设为能够对所述喷嘴的喷出口的开闭单独进行控制,从而能够对压缩空气向基材3的宽度方向的喷吹宽度、喷吹时间进行控制,因此能够对基材3的形状进行更细致地控制,从而能够进一步改善下表面涂装部4的末端40的直线性L。

[0068] 间歇涂装动作、压缩空气喷吹动作以及基材3的铅垂方向位移的时间经过如图4所示。T1表示涂装液自罐10通过泵11以及阀12而向狭缝模1供给并向基材3涂装的涂装时间。T2表示涂装液自罐10通过泵11以及阀12而向罐10循环的未涂装时间。

[0069] 在压缩空气喷吹动作中,T3是示出比停止涂装液向狭缝模1的供给的时间早何种程度而开始压缩空气的向基材3的喷吹的压缩空气喷吹叠加时间。T4是压缩空气的持续向基材3喷吹的压缩空气喷吹时间。

[0070] 间歇涂装涂膜时的基材3的铅垂方向位移优选持续如图4所示那样的特定的时间之间。H2示出了从将压缩空气开始向基材3喷吹至基材3结束向铅垂上方位移为止的期间的基材3的基材最大位移。基材最大位移H2为基材3与涂装液连接的期间,通过这样赋予基材3充分的位移,能够可靠地将基材3与涂装液剥离。H3表示从基材最大位移H2经过恒定时间而成为稳定状态时的基材3的基材稳定位移。基材稳定位移H3需要保持恒定距离,以使基材3与涂装液不会从剥离状态再次接触,基材稳定位移H3设为小于基材最大位移H2,从而具有能够抑制基材3的振动的优点。

[0071] 如图5所示,狭缝模1无需设置为必须与基材3垂直,通过设置角度而使得狭缝模的喷出口例如以 θ 为 1° 以上且 10° 以下左右朝向基材3的搬运方向,从而不直接赋予基材3喷出压力,具有能够抑制基材3的位移、以及能够改善下表面涂装部4的末端的涂装液的分离等优点。

[0072] 接下来对压缩空气的喷吹的具体例进行说明。

[0073] 图6的(a)是从搬运方向9的下游侧观察基材3的剖视图,图6的(b)是示出此时的基材3与下表面涂装部4的俯视图。如图6的(a)所示,通常基材3的宽度方向形状由于基材3的重量而以中心向铅垂下方位移的方式挠曲。因此,向基材中心部的基材挠曲H1较大的部位选择性地喷吹较多的压缩空气,从而能够以较少的压缩空气的流量将所述基材形状矫正为图7的(a)所示那样的铅垂方向的基材挠曲H1较小的状态。图7的(b)是示出基材3的下表面的俯视图。优选以使基材3的形状始终接近与狭缝模1的喷出口平行的方式将此时的压缩空气由所述喷嘴从基材3的宽度方向的中央部喷吹。

[0074] 并且,进一步以从基材3的中心部喷吹压缩空气,然后朝向基材3的宽度方向外侧而一边逐渐延迟时间一边喷吹压缩空气的方式控制喷嘴,从而能够对基材形状进行更细致地控制。

[0075] 另外作为其他形状,也可以不使用筒状的喷嘴,而例如将两张板在基材3的宽度方向上隔开1mm左右而设置,从而形成狭缝。

[0076] 在上述内容中,作为基材高度变更装置8的具体的结构,对由所述喷嘴将压缩空气向基材3喷吹的方法进行了说明,但作为基材高度变更装置8的其他的具体例可以举例如下的结构。

[0077] 该基材高度变更装置8是指,在基材3的下表面设置沿基材3的宽度方向延伸的支承构件,作为该支承构件例如图7的(a)中假想线所示,在基材3的下表面设置与狭缝模1在宽度方向上平行且长于基材3的宽度的圆筒19,通过电动机而使该圆筒19上下移动,使圆筒19与比狭缝模1更靠上游侧的基材3的下表面抵接。通过上升的圆筒19将基材3抬起,将基材3的下表面与狭缝模1的喷出口之间的距离暂时扩大为大于之前的距离。圆筒19上下移动的时间、其高度与利用压缩空气时的时间、高度的量相同。

[0078] -实施例-

[0079] 在图1所示实施方式中,实施结果如下述实施例1至实施例7所示。另外,由比较例1示出未使用本发明的以往例。

[0080] 在实施本实施例时,通用条件如下所述。狭缝模1使用不锈钢材SUS430制,且上游侧块体的前端宽度为1mm、下游侧块体的前端宽度为1mm、所述块体间的间隙为0.5mm的模。狭缝模1的设置条件为使模角度倾斜为5度,基材3与狭缝模1的顶点与沿水平搬运的基材3接触。基材3是将日本电解株式会社制的电解铜箔YB-10(厚度为0.01mm)分切为宽度60mm而使用。涂装液使用由B型粘度计以旋转速度每分钟20转的条件测定的粘度为6000cP左右的料浆。料浆使用兵神装备株式会社制的莫诺泵且以每分钟10g送液,从狭缝模1以宽度60mm喷出从而进行涂膜形成。基材搬运速度为每分钟1m且张力为10N。

[0081] 在实施本实施例时,涂装动作、压缩空气的喷吹动作、以及基材位移的时间经过如图8所示。作为通用条件,涂装时间T1为5秒,未涂装时间T2为1秒。

[0082] 需要说明的是,作为将压缩空气向基材3喷吹的基材高度变更装置8的所述喷嘴设置为,在上游侧距狭缝模5mm的位置从基材3隔开1mm的空间且角度为45度。

[0083] 评价为,对使基材沿铅垂方向位移时的位移以及直线性这两个项目进行评价,并判定优劣。基材3的铅垂方向位移使用激光位移计(LK-G30,株式会社KEYENCE制)进行测定,并且下表面涂装部4的末端的直线性是通过测定宽度方向三点(两端以及中心)的涂敷长度而以其最大值与最小值之差来定义的。以下为本发明中的实施方式中的一小部分,记载了

本发明中的实施例。

[0084] (实施例1)

[0085] 该实施例1是在涂装液的供给停止的同时开始压缩空气的喷吹,并在涂装液的供给再次开始的同时结束压缩空气的喷吹的情况。以喷吹的压缩空气的压力为0.4MPa、喷吹叠加时间T3为0秒、喷吹时间T4为1秒的方式实施间歇涂装验证。基材最大位移H2为0.9mm,基材稳定位移H3为0.6mm,下表面涂装部4的末端40的直线性L为0.5mm而为良好。将压缩空气向基材3喷吹时的基材3的位移如图8所示。随着压缩空气的喷吹,基材3向铅垂上方位移0.9mm,下表面涂装部4的末端40的涂装形状如图9的(b)所示。与后述的比较例1的情况下的图9的(a)相比,能够理解下表面涂装部4的末端40的直线性L得到大幅度改善。

[0086] (实施例2)

[0087] 该实施例2是在涂装液的供给停止的同时开始压缩空气的喷吹,并在涂装液的供给再次开始的同时结束压缩空气的喷吹的情况。以喷吹的压缩空气的压力为0.2MPa、喷吹叠加时间T3为0秒、喷吹时间T4为1秒的方式实施间歇涂装验证。基材最大位移H2为0.5mm,基材稳定位移H3为0.4mm,下表面涂装部4的末端40的直线性L为1.0mm而为良好。

[0088] 需要说明的是,下表面涂装部4的末端40的涂装形状的外观与实施例1为大致相同的外观。

[0089] (实施例3)

[0090] 该实施例3是在涂装液的供给停止的同时开始压缩空气的喷吹,并在涂装液的供给再次开始之前结束压缩空气的喷吹的情况。以喷吹的压缩空气的压力为0.4MPa、喷吹叠加时间T3为0秒、喷吹时间T4为0.1秒的方式实施间歇涂装验证。基材最大位移H2为0.9mm,基材稳定位移H3为0.6mm,下表面涂装部4的末端40的直线性L为1.0mm而为良好。需要说明的是,下表面涂装部4的末端40的涂装形状的外观与实施例1为大致相同的外观。

[0091] 由此,能够理解即使压缩空气的喷吹时间为短时间,只要使基材与涂装液完全分离就能够改善直线性L。

[0092] (实施例4)

[0093] 该实施例4是在涂装液的供给停止的同时开始压缩空气的喷吹,并在涂装液的供给再次开始的同时结束压缩空气的喷吹的情况。以喷吹的压缩空气的压力为0.4MPa、喷吹叠加时间T3为0秒、喷吹时间T4为1秒的方式实施间歇涂装验证。并且本实施例将压缩空气向基材的宽度方向中心30mm选择性地喷吹。基材最大位移H2为0.9mm,基材稳定位移H3为0.6mm,下表面涂装部4的末端40的直线性L为0.3mm而为良好。需要说明的是,下表面涂装部4的末端40的涂装形状的外观与实施例1为大致相同的外观。

[0094] (实施例5)

[0095] 该实施例5是在涂装液的供给停止的同时开始压缩空气的喷吹,并在涂装液的供给再次开始的同时结束压缩空气的喷吹的情况。以喷吹的压缩空气的压力为0.4MPa、喷吹叠加时间T3为0秒、喷吹时间T4为1秒的方式实施间歇涂装验证。并且本实施例将压缩空气向基材的宽度方向60mm以从中心朝向两端而每0.5秒打开喷嘴孔的方式控制地喷吹。基材最大位移H2为0.9mm,基材稳定位移H3为0.6mm,下表面涂装部4的末端40的直线性L为0.1mm而为良好。需要说明的是,下表面涂装部4的末端40的涂装形状的外观与实施例1为大致相同的外观。

[0096] (实施例6)

[0097] 该实施例6是在涂装液的供给停止之前开始压缩空气的喷吹,并在涂装液的供给再次开始之前结束压缩空气的喷吹的情况。以喷吹的压缩空气的压力为0.4MPa、喷吹叠加时间T3为0.1秒、喷吹时间T4为1秒的方式实施间歇涂装验证。基材最大位移H2为0.9mm,基材稳定位移H3为0.6mm,下表面涂装部4的末端40的直线性L为0.1mm而为良好。需要说明的是,下表面涂装部4的末端40的涂装形状的外观与实施例1为大致相同的外观。

[0098] (实施例7)

[0099] 该实施例7是在涂装液的供给停之前开始压缩空气的喷吹,并在涂装液的供给再次开始的同时结束结束压缩空气的喷吹的情况。以喷吹的压缩空气的压力为0.4MPa、喷吹叠加时间T3为0.1秒、喷吹时间T4为1.1秒的方式实施间歇涂装验证。基材最大位移H2为0.9mm,基材稳定位移H3为0.6mm,下表面涂装部4的末端40的直线性L为0.1mm而为良好。需要说明的是,下表面涂装部4的末端40的涂装形状的外观与实施例1为大致相同的外观。

[0100] (实施例8)

[0101] 在直径8mm的不锈钢材SUS303制的圆柱的一侧赋予能够通过伺服电动机上下移动的机构,实施间歇涂装验证。上升速度为每秒10mm,保持时间为1秒,下降速度为每秒8mm。基材最大位移H2为1.0mm,基材稳定位移H3为0.8mm,下表面涂装部4的末端40的直线性L为1.5mm而为良好。需要说明的是,下表面涂装部4的末端40的涂装形状的外观与实施例1为大致相同的外观。图10中汇总示出了上述实施例1~实施例8的结果。需要说明的是,将该各实施例与下述的比较例1进行了比较。

[0102] -比较例1-

[0103] 不使用使基材3位移的机构,而以现有方法实施间歇涂装。下表面涂装部4的末端40的直线性L为17mm,示出了极差的直线性。下表面涂装部4的末端40的涂装形状如图9的(a)所示。

[0104] (实施方式2)

[0105] 接下来对本发明中的实施方式2进行说明。

[0106] 图11示出了制造电池极板的涂装装置100,该涂装装置100在基材3的下表面沿基材3的长度方向通过狭缝模1而间歇形成下表面涂装部4,并且在基材3的上表面沿基材3的长度方向通过狭缝模2而间歇形成上表面涂装部5。

[0107] 涂装装置100将由卷出机(未图示)供给的基材3以从支承辊6至搬运辊7的顺序搬运,在搬运辊7以后将基材3沿水平方向搬运。以与支承辊6对置的方式将狭缝模2设置为具有空间,通过狭缝模2而在基材3的上表面形成上表面涂装部5。然后,以上表面涂装部5朝向铅垂上方的状态,通过支承辊6以及搬运辊7将基材3朝向搬运方向9搬运。在比搬运辊7更靠搬运方向9的下游侧且基材3的铅垂下方的位置将狭缝模1设置为具有空间,在通过狭缝模1在基材3的下表面形成下表面涂装部4后形成上表面涂装部5。然后,将形成有下表面涂装部4以及上表面涂装部5的基材3以不物理性触碰各自的涂膜的方式搬运至干燥炉16从而形成干燥膜,并由卷绕机(未图示)回收。

[0108] 在狭缝模1依次以串联的方式连接有罐10、泵11以及阀12,通过定量供给涂装液,使涂装液从狭缝模1的喷出口定量喷出,从而形成均匀厚度的下表面涂装部4。并且在狭缝模2依次以串联的方式连接有罐13、泵14以及阀15,通过定量供给涂装液,使涂装液从狭缝

模2的喷出口定量喷出,从而形成均匀厚度的上表面涂装部5。优选泵11以及泵14为彼此不同的系统,并且优选阀12以及阀15为彼此不同的系统,但罐10以及罐13可以为相同系统。

[0109] 在阀12分支出朝向狭缝模1的配管、以及朝向罐10的配管,通过在泵11连续且定量地输送涂装液的同时切换阀12,能够使朝向狭缝模1侧的涂装液向罐10侧循环,从而间歇性地形成下表面涂装部4。并且阀15分支出朝向狭缝模2的配管、以及朝向罐13的配管,通过在泵14连续且定量地输送涂装液的同时切换阀15,能够使朝向狭缝模2侧的涂装液向罐13侧循环,从而间歇性地形成上表面涂装部5。

[0110] 对于在基材3的铅垂下方且狭缝模1的相对于搬运方向9的上游侧设置的基材高度变更装置8,由于能够与第一实施方式同样地实施而不再详述,但对于形成上表面涂装部5的狭缝模2,基材3设置为因充足的张力而位置相对于支承辊6不发生变化,因此能够容易推定在狭缝模2的相对于搬运方向9的上游侧无需设置基材高度变更装置8。

[0111] 产业上的可利用性

[0112] 本发明能够将涂膜间歇性地且良好地形成于基材,因此尤其有助于锂离子二次电池极板的高容量化等。

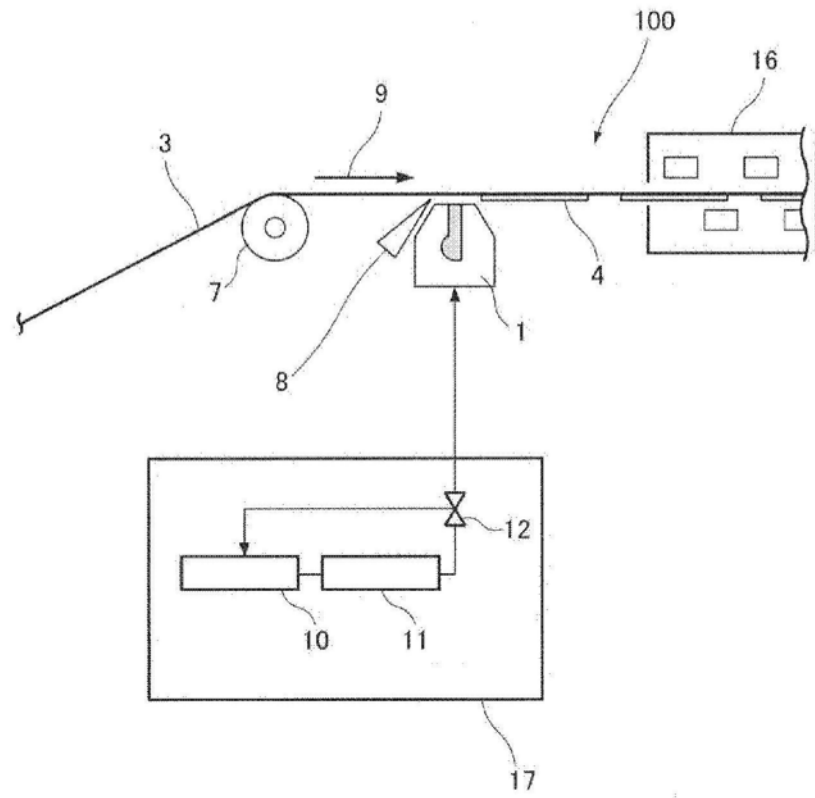


图1

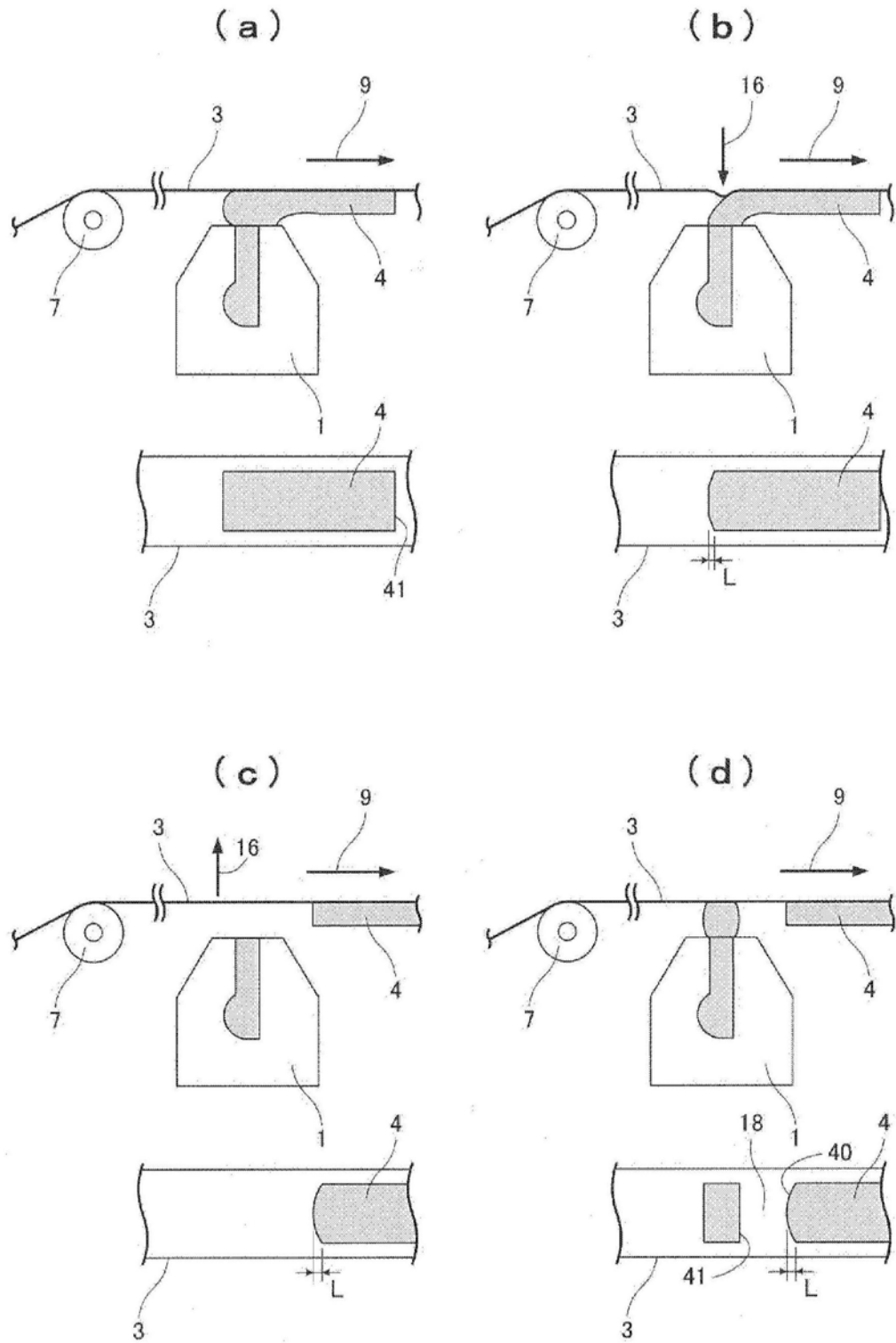


图2

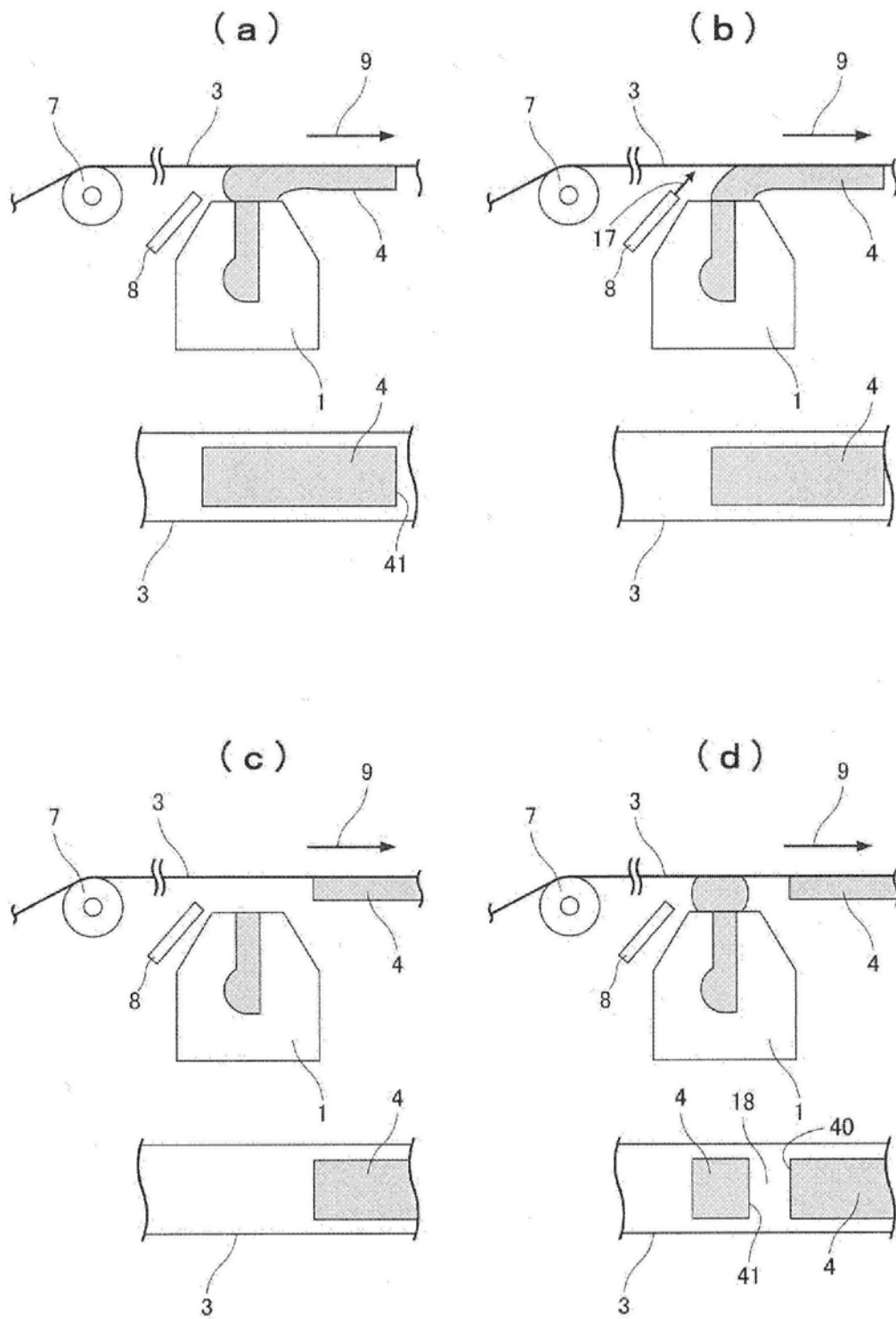


图3

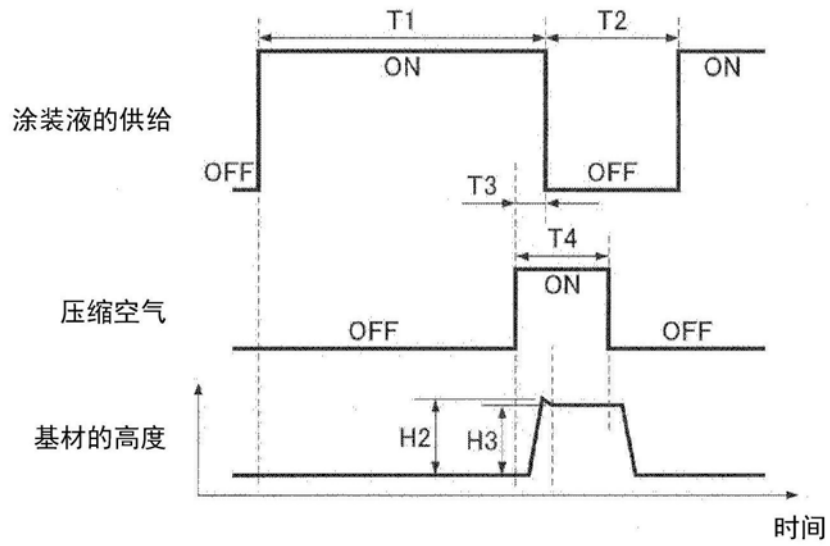


图4

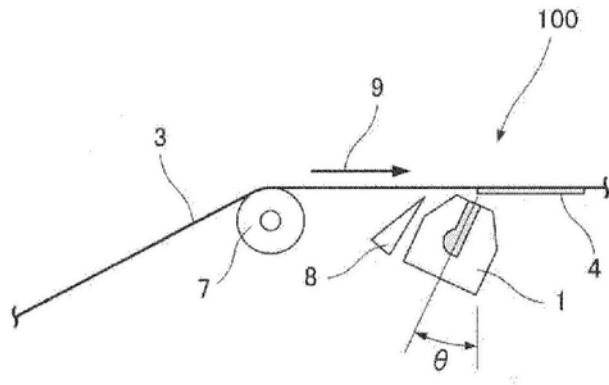


图5

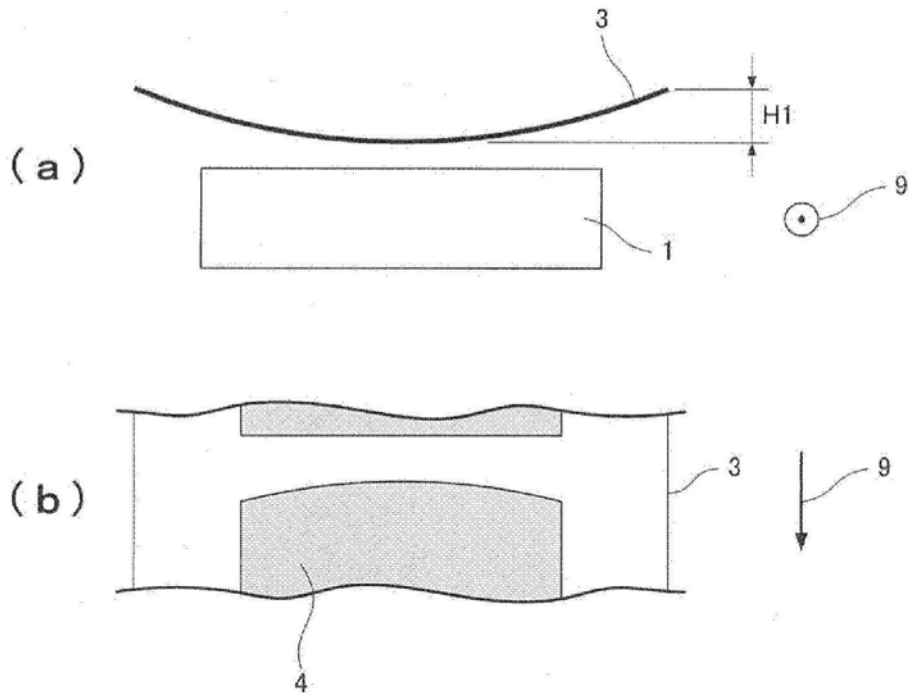


图6

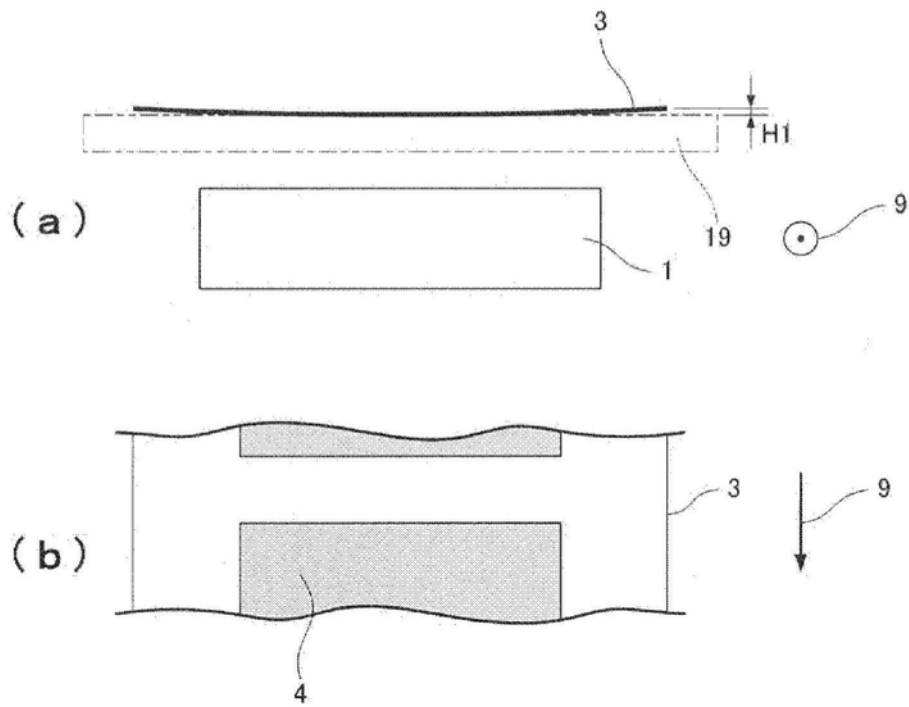


图7

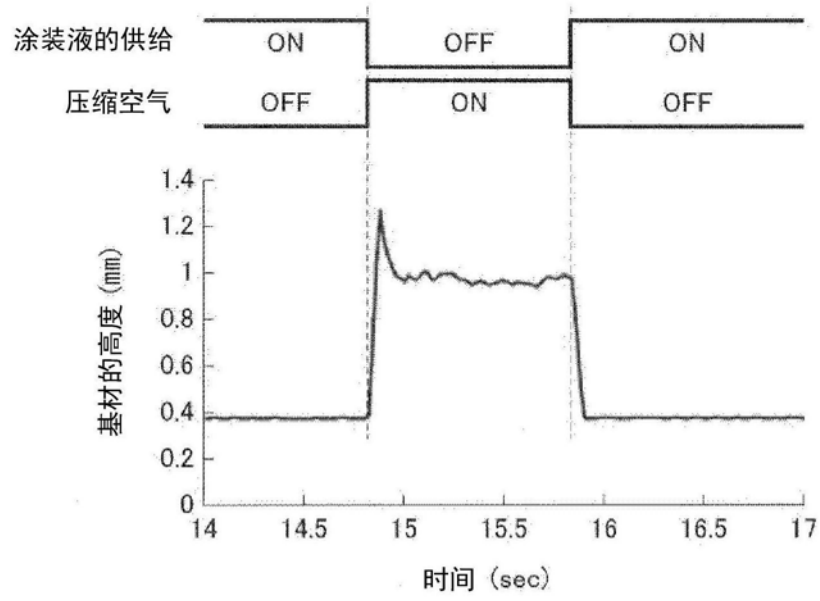


图8

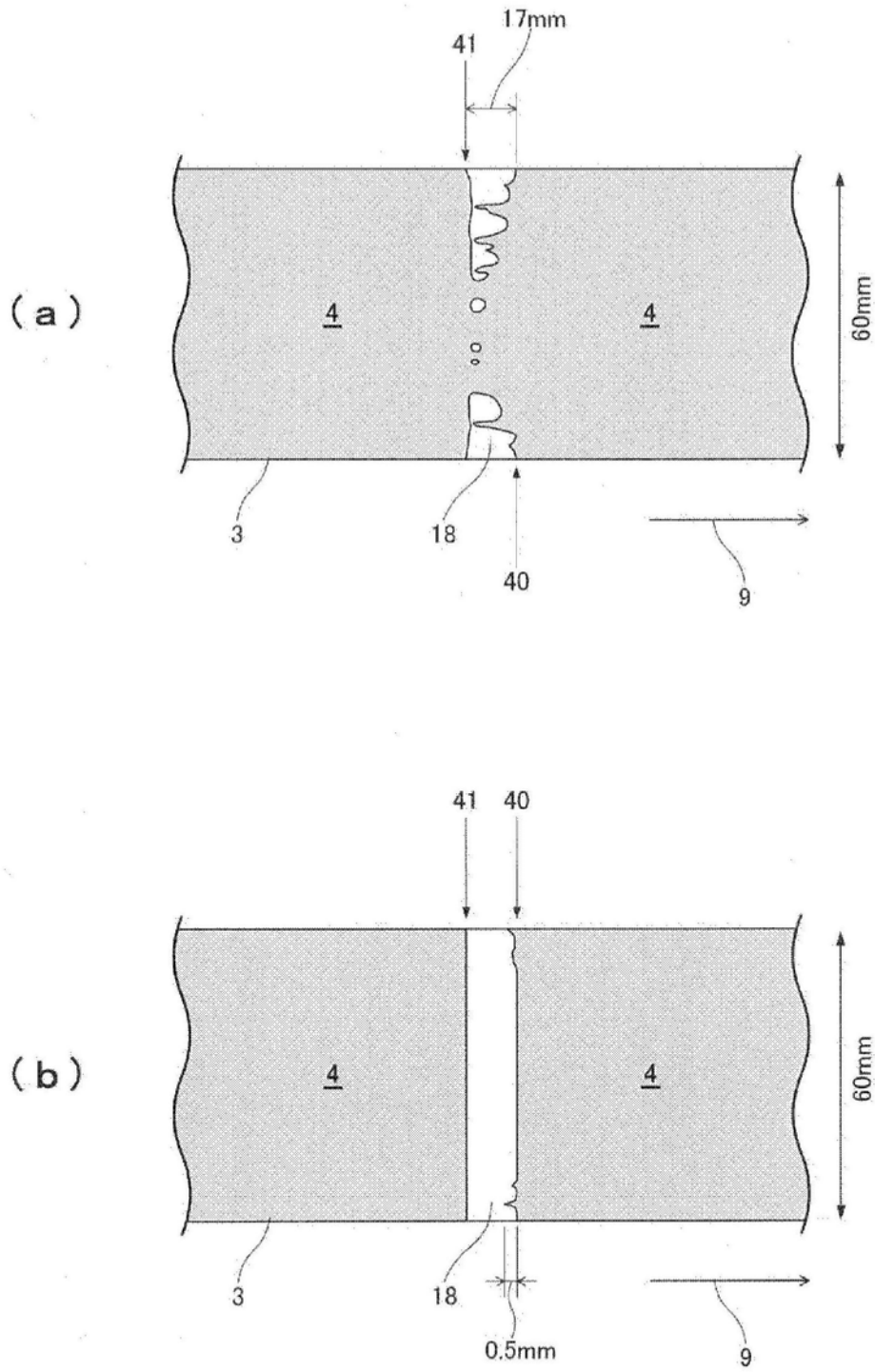


图9

		实施例 1	实施例 2	实施例 3	实施例 4
条 件	方法	压缩空气	压缩空气	压缩空气	压缩空气
	压力	0.4 MP a	0.2 MP a	0.4 MP a	0.4 MP a
	T 3	0 秒	0 秒	0 秒	0 秒
	T 4	1 秒	1 秒	0.1 秒	1 秒
	喷吹位置	全宽 60 mm	全宽 60 mm	全宽 60 mm	中央 30 mm
结 果	基材位移				
	H 2	0.9 mm	0.5 mm	0.9 mm	0.9 mm
	H 3	0.6 mm	0.4 mm	0.6 mm	0.6 mm
	直线性 L	0.5 mm	1.0 mm	1.0 mm	0.3 mm
	判 定	○	○	○	○

		实施例 5	实施例 6	实施例 7	实施例 8
条 件	方法	压缩空气	压缩空气	压缩空气	伺服电动机
	压力	0.4 MP a	0.4 MP a	0.4 MP a	—
	T 3	0 秒	0.1 秒	0.1 秒	—
	T 4	1 秒	1 秒	1.1 秒	—
	喷吹位置	全宽 60mm 上升 0.5秒	全宽 60 mm	全宽 60 mm	—
结 果	基材位移				
	H 2	0.9 mm	0.9 mm	0.9 mm	1.0 mm
	H 3	0.6 mm	0.6 mm	0.6 mm	0.8 mm
	直线性 L	0.1 mm	0.1 mm	0.1 mm	1.5 mm
	判 定	○	○	○	○

图10

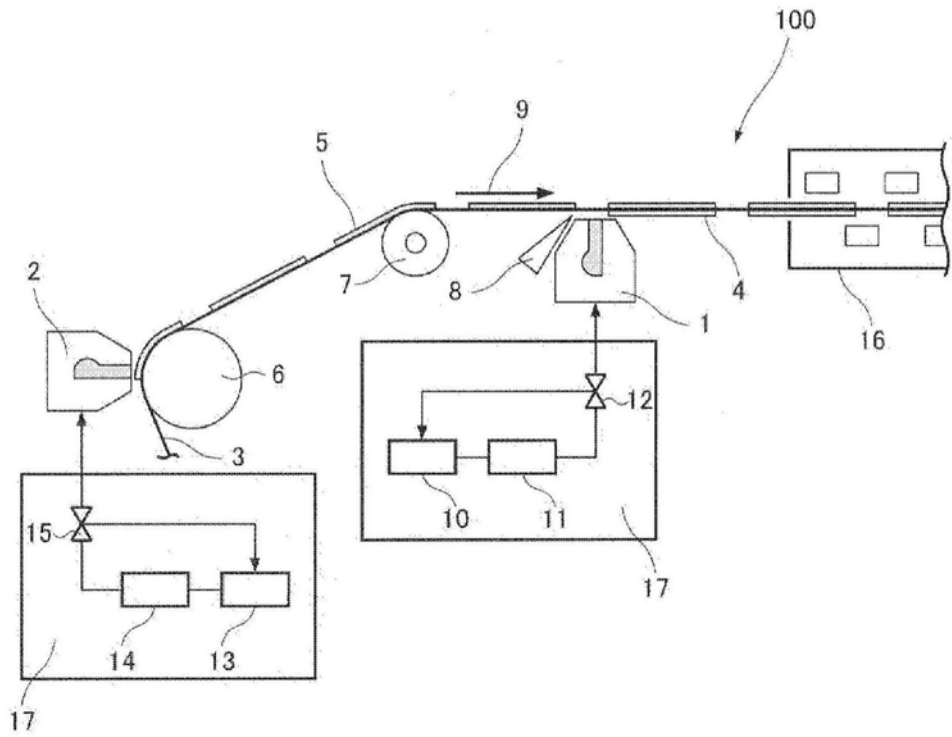


图11

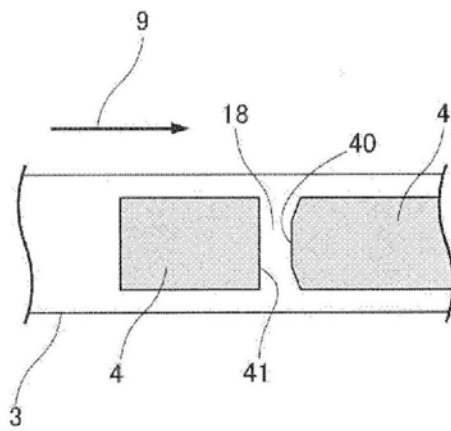


图12