

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H01M 8/10 (2006.01)

B65H 39/14 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 03812213.8

[45] 授权公告日 2007 年 7 月 18 日

[11] 授权公告号 CN 1327563C

[22] 申请日 2003.2.11 [21] 申请号 03812213.8

[30] 优先权

[32] 2002.4.3 [33] US [31] 10/115,523

[86] 国际申请 PCT/US2003/004265 2003.2.11

[87] 国际公布 WO2003/084748 英 2003.10.16

[85] 进入国家阶段日期 2004.11.29

[73] 专利权人 3M 创新有限公司

地址 美国明尼苏达州

[72] 发明人 S·A·里普里 D·I·西尔斯

W·F·巴德尔

[56] 参考文献

US 6210524B1 2001.4.3

US 5761793A 1998.6.9

CN 1108818A 1995.9.20

EP 1037295A1 2000.9.20

审查员 路忠琴

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司

代理人 吴明华

权利要求书 4 页 说明书 9 页 附图 2 页

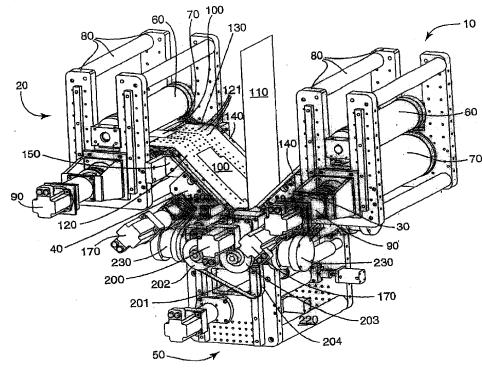
[54] 发明名称

层压设备和方法

[57] 摘要

本发明提供用于制造聚合物电解质膜燃料电池的部件和设备，以及用于通过旋转冲切和通过层压各种层来形成膜电极组件以制造它们的自动化方法。提供一种用于制作膜电极组件的方法以及执行该方法的设备，该方法包括以下步骤：提供一聚合物电解质膜材料(110)的卷材和一层压工段(50)，在该层压工段中，在形成一层压辊隙的层压工段中的一对层压辊(180, 190)之间拖动聚合物电解质膜材料(110)的卷材；冲切催化剂贴花纸材料或电极材料的第一和第二卷材，以在第一和第二转模工段(10, 20)处制成第一和第二工件(100)，所述工件的形状通常是呈除了平行四边形之外的形状；通常是在冲切的工件(100)从第一和第二卷材完全切割下来之前、通过低于大气压的压力的作用来将它们保持至第一和第二真空输送器的一环状多孔皮带

(120)；将第一和第二工件(100)运输到层压工段中的膜(110)的相对侧；通常是在第一和第二工件(100)被第一和第二真空输送器(30, 40)完全释放之前、将第一和第二工件(100)同时进给到与膜相邻的层压辊隙中；以及，有利的是以精确配准的状态将第一和第二工件层压到膜上。



1. 一种冲切催化剂贴花纸，该贴花纸包括一衬垫层和一共同延伸的催化剂层，所述催化剂层包括颗粒催化剂金属，其中，所述贴花纸的周界呈除了平行四边形之外的形状。

2. 一种冲切电极，该电极包括一流体运输层和一共同延伸的催化剂层，所述催化剂层包括颗粒催化剂金属，其中，所述电极的周界呈除了平行四边形之外的形状。

3. 一种制作如权利要求1所述的冲切催化剂贴花纸的方法，该方法包括冲切催化剂贴花纸材料的一卷材，所述卷材包括一衬垫层和一催化剂层。

4. 一种制作如权利要求2所述的冲切电极的方法，该方法包括冲切电极材料的一卷材，所述卷材包括一流体运输层和一催化剂层。

5. 一种包括多个膜电极组件的膜，所述膜包括：

具有一第一和第二表面的一聚合物电解质膜；

多个第一形成图案的催化剂层节段，它们层压在所述膜的所述第一表面上，且使相邻的形成图案的催化剂层节段彼此不接触；以及

多个第二形成图案的催化剂层节段，它们层压在所述膜的所述第二表面上，且使相邻的形成图案的催化剂层节段彼此不接触；

其中，各所述第一形成图案的催化剂层节段有一周界，各所述第二形成图案的催化剂层节段具有与一相对的第一形成图案的催化剂层节段的周界精确地配准的一周界。

6. 一种包括多个膜电极组件的连续卷材，所述卷材包括：

具有一第一和第二表面的一聚合物电解质膜；

多个第一形成图案的催化剂层节段，它们层压在所述膜的所述第一表面上，且使相邻的形成图案的催化剂层节段彼此不接触；以及

多个第二形成图案的催化剂层节段，它们层压在所述膜的所述第二表面上，且使相邻的形成图案的催化剂层节段彼此不接触；

其中，各所述第一和第二形成图案的催化剂层节段的周界呈除了平行四边形之外的形状。

7. 一种包括多个膜电极组件的膜，所述膜包括：

具有一第一和第二表面的一聚合物电解质膜；

多个第一形成图案的电极层节段，它们层压在所述膜的所述第一表面上，且使相邻的形成图案的电极层节段彼此不接触，各第一形成图案的电极节段包括一流体运输层和一第一催化剂的共同延伸层；以及

多个第二形成图案的电极层节段，它们层压在所述膜的所述第二表面上，且使相邻的形成图案的催化剂层节段彼此不接触，各第二形成图案的电极节段包括一流体运输层和一第二催化剂的共同延伸层；

其中，各所述第一形成图案的电极层节段有一周界，各所述第二形成图案的电极层节段具有与一相对的第一形成图案的电极层节段的周界精确地配准的一周界。

8. 一种包括多个膜电极组件的膜，所述膜包括：

具有一第一和第二表面的一聚合物电解质膜；

多个第一形成图案的电极层节段，它们层压在所述膜的所述第一表面上，且使相邻的形成图案的电极层节段彼此不接触，各第一形成图案的电极节段包括一流体运输层和一第一催化剂的共同延伸层；以及

多个第二形成图案的电极层节段，它们层压在所述膜的所述第二表面上，且使相邻的形成图案的催化剂层节段彼此不接触，各第二形成图案的电极节段包括一流体运输层和一第二催化剂的共同延伸层；

其中，各所述第一和第二形成图案的电极层节段的周界呈除了平行四边形之外的形状。

9. 一种用于制作膜电极组件的方法，该方法包括以下步骤：

- 1) 提供一聚合物电解质膜材料的卷材；
- 2) 提供一层压工段，其中，在形成一层压辊隙的一对层压辊之间拖动聚合物电解质膜材料的所述卷材；
- 3) 冲切第一催化剂贴花纸材料的第一卷材，所述卷材包括一衬垫层和一第一催化剂层，以制成一第一催化剂贴花纸；
- 4) 冲切第二催化剂贴花纸材料的第二卷材，所述卷材包括一衬垫层和一第一催化剂层，以制成一第二催化剂贴花纸；

- 5) 将所述第一催化剂贴花纸运输到所述层压工段；
 - 6) 将所述第二催化剂贴花纸运输到所述层压工段；
 - 7) 将所述第一催化剂贴花纸进给到所述层压辊隙中并与聚合物电解质膜材料的所述卷材相邻；
 - 8) 与所述第一催化剂贴花纸同时地将所述第二催化剂贴花纸进给到所述层压辊隙中并与聚合物电解质膜材料的所述卷材相邻；
 - 9) 层压所述第一催化剂贴花纸、聚合物电解质膜材料的所述卷材以及所述第二催化剂贴花纸，以形成一层压物。
10. 一种用于制作膜电极组件的方法，该方法包括以下步骤：
- 1) 提供一聚合物电解质膜材料的卷材；
 - 2) 提供一层压工段，其中，在形成一层压辊隙的一对层压辊之间拖动聚合物电解质膜材料的所述卷材；
 - 3) 冲切第一电极材料的第一卷材，所述卷材包括一流体运输层和一第一催化剂层，以制成一第一电极；
 - 4) 冲切第二电极材料的第二卷材，所述卷材包括一流体运输层和一第二催化剂层，以制成一第二电极；
 - 5) 将所述第一电极运输到所述层压工段；
 - 6) 将所述第二电极运输到所述层压工段；
 - 7) 将所述第一电极进给到所述层压辊隙中并与聚合物电解质膜材料的所述卷材相邻；
 - 8) 与所述第一电极同时地将所述第二电极进给到所述层压辊隙中并与聚合物电解质膜材料的所述卷材相邻；
 - 9) 层压所述第一电极、聚合物电解质膜材料的所述卷材以及所述第二电极，以形成一层压物。
11. 一种用于制作膜电极组件的设备，该设备包括：
- 1) 一层压工段；
 - 2) 一第一转模工段，用于冲切第一催化剂贴花纸材料，以制成一第一催化剂贴花纸；
 - 3) 一第二转模工段，用于冲切第二催化剂贴花纸材料，以制成一第二催化

剂贴花纸；

4) 一第一真空输送器，用于将所述第一催化剂贴花纸运输到所述层压工段；
以及

5) 一第二真空输送器，用于将所述第二催化剂贴花纸运输到所述层压工段，
其中，在所述层压工段层压所述第一催化剂贴花纸、一聚合物电解质膜材料
的卷材以及所述第二催化剂贴花纸，以形成一层压物。

12. 一种用于制作膜电极组件的设备，该设备包括：

- 1) 一层压工段；
- 2) 一第一转模工段，用于冲切第一电极材料，以制成一第一电极；
- 3) 一第二转模工段，用于冲切第二电极材料，以制成一第二电极；
- 4) 一第一主动抓持的输送器，用于将所述第一电极运输到所述层压工段；

以及

5) 一第二主动抓持的输送器，用于将所述第二电极运输到所述层压工段；
其中，在所述层压工段层压所述第一电极、一聚合物电解质膜材料以及所述
第二电极，以形成一层压物。

层压设备和方法

技术领域

本发明涉及用于制造聚合物电解质膜燃料电池的部件和设备，以及用于通过层压各种层来形成膜电极组件以制造它们的自动化方法。

背景技术

美国专利第 6,159,327 号、第 6,007,660 号以及第 5,783,024 号揭示了用于制作在一侧或两侧上层压有层压物的剪切薄片的多个基片的设备和方法。

发明内容

简要地说，本发明提供一种用于制作膜电极组件的方法，该方法包括以下步骤：提供一聚合物电解质膜材料的卷材和一层压工段，在该层压工段中，在形成一层压辊隙的层压工段中的一对层压辊之间拖动聚合物电解质膜材料的卷材；冲切催化剂贴花纸材料或电极材料的第一和第二卷材，以在第一和第二转模工段处制成第一和第二工件；通常是在冲切的工件从第一和第二卷材完全切割下来之前，通过低于大气压的压力的作用将它们保持至第一和第二真空输送器的一环状多孔皮带；将第一和第二工件运输到层压工段中的膜的相对侧；通常是在第一和第二工件被第一和第二真空输送器完全释放之前，将第一和第二工件同时进给到层压辊隙中并与膜相邻；以及，有利的是以精确配准的状态来将第一和第二工件层压到膜上。

在另一方面，本发明提供一种用于制作膜电极组件的设备，该设备包括：一层压工段；一第一和第二真空输送器；以及一第一和第二转模工段。这五个部件可定位和传动连接在一起，以使从第一和第二转模工段出现的第一和第二工件在完全从第一和第二卷材切割下来之前就通过低于大气压的压力的作用保持至第一和第二真空输送器的环状多孔皮带，并且在它们被真空输送器释放之前就被进给入层压辊隙中并与膜相邻。

在另一方面，本发明提供一种包括多个膜电极组件的膜，所述膜包括：具有一第一和第二表面的一聚合物电解质膜；多个第一形成图案的催化剂层节段或电极，它们层压在膜的第一表面上，且使相邻的形成图案的催化剂层节段彼此不接触；以及多个第二形成图案的催化剂层节段或电极，它们层压在膜的第二表面上，且使相邻的形成图案的催化剂层节段彼此不接触。通常，第一形成图案的催化剂层节段或电极与第二形成图案的催化剂层节段或电极精确地配准。通常，所述第一和第二形成图案的催化剂层节段或电极的周界呈除了平行四边形之外的形状。第一催化剂层节段或电极的催化剂成分可不同于第二催化剂层节段或电极的催化剂成分。

在另一方面中，本发明提供一种冲切的催化剂贴花纸或电极，其周界呈除了平行四边形之外的形状，且通常是通过旋转冲切的方法来制作。

在本申请中：

“层压”指的是将两片或多片薄片材料结合在一起；

“膜电极组件”指的是包括至少三层的一结构，包括一催化剂层、一层聚合物电解质膜以及另一催化剂膜；它也可以包括五层，包括一流体运输层、一催化剂层、一层聚合物电解质膜、另一催化剂层以及另一流体运输层；以及

“流体运输层”可包括以前称为“分散剂 / 集流器 (DCC) ”层、“气体分散层” (GDL) 或者“电极背衬层” (EBL's) 。

本发明的优点在于提供了用于制造聚合物电解质膜燃料电池的方法、设备和部件。

附图说明

图 1 和 2 示出了根据本发明的一设备的两个视图。

具体实施方式

参见图 1 和 2，根据本发明的一设备包括：一对转模工段 10、20；一对成角度的真空输送器 30、40；以及一层压工段 50。成角度的真空输送器 30、40 可以是在共同待审批的美国专利申请第 ____/____ 号中所描述的真空输送器，该申请的题目为“成角度的产品转移输送器 (Angleed Product Transfer Conveyor)”，

且与本申请同日提出。模切工段与成角度的真空输送机的多个组合（10 与 30 以及 20 与 40）可包括在与本申请同日提出、题目为“成角度的产品转移输送器”的共同待审批的美国专利申请第 /____，____号中所描述的用于切割和运输的设备。层压工段 50 可包括在与本申请同日提出的、题目为“用于层压辊的间隙调整器（Gap Adjuster for Laminating Rolls）”的共同待审批的美国专利申请第 /____，____号中所描述的间隔块和其它的层压设备。

可以使用任何合适的转模工段。每一转模工段 10、20 包括一转模 60，支承辊 70 可旋转地附接在包括框架件 80 的一框架上。驱动转模 60 和支承辊 70 中的一个或者两者。转模 60 和支承辊 70 通常是通过电子或机械的传动而传动连接在一起。在如图所示的设备中，支承辊 70 由伺服电动机 90 驱动，并机械地传动连接至转模 60。可以采用任何适合的转模 60 与支承件 70 的组合。转模 60 通常包括缠绕在辊子外部上的一个或多个刃口（在图 1 和 2 中并不明显），所述刃口的深度适于所要切割的材料。与产生具有选自平行四边形组的形状的工件的简单斩切或剪切设备不同，转模 60 能够从连续的卷材（未示出）中产生任意形状的切割工件 100，包括诸如圆角的弧形部分。典型的冲切形状由于冲切机加工的层压而带有圆角，并因而不是平行四边形。连续卷材和切割工件 100 可以是要层压成膜 110 的任何适合的材料。

在根据本发明的一个用于燃料电池的膜电极组件制造中的实施例中，工件 100 是包括一衬垫层和一包含微粒催化剂金属的、共同伸长的催化剂层的催化剂贴花纸（decal）。这样的工件是从在转模 60 的切割部分之下通过的、在至少一个部分上涂覆有催化剂层的衬垫层的连续卷材上切割下来的。可以使用任何合适的衬垫，包括厚度通常是小于 1 毫米、更通常是小于 0.5 毫米以及更加通常的是小于 0.2 毫米的任何适合的柔性聚合薄片材料。可通过任何合适的方法来施加催化剂层，包括棒条涂覆、喷涂、狭缝涂覆、刷涂以及类似的方法。催化剂层的厚度通常是小于 1 毫米，更通常是小于 0.5 毫米，以及更加通常的是小于 0.2 毫米。可以使用任何合适的催化剂成分。通常催化剂成分包括支承在碳颗粒上的铂、钯、钌以及其它催化剂金属、或者催化剂金属组合的细粒。碳支承的催化剂颗粒通常为 50—60% 重量的碳和 40—50% 重量的催化剂金属，催化剂金属通常是，对于阴极包括 Pt，以及对于阳极包括重量比为 2:1 的 Pt 和

Ru。典型的催化剂成分还可包括诸如磺化氟含聚合物之类的聚合物电解质材料，包括 NafionTM 或 FlemionTM。通常，在层压催化剂贴花纸之后去除该衬垫。

在根据本发明的另一用于燃料电池的膜电极组件制造中的实施例中，工件 100 是包括一流体运输层和一包含微粒催化剂金属的、共同伸长的催化剂层的电极。这样的工件是从在转模 60 的切割部分之下通过的、在至少一个部分上涂覆有催化剂层的流体运输层的连续卷材上切割下来的。可以使用任何合适的流体运输层。用于燃料电池用途的合适的流体运输层是多孔的以允许流体通过，并且是导电的。典型的流体运输层包括碳纤维织物、席子、无纺布和纸张，如 Toray Carbon Paper（日本东京的 Toray Industries Inc. 的产品）。可以任何合适的方式来施加催化剂层，包括棒条涂覆、喷涂、狭缝涂覆、刷涂以及类似的方法。可使用任何合适的催化剂成分。典型的催化剂成分包括支承在碳颗粒上的铂、钯、钌以及其它催化剂金属、或者催化剂金属组合的细粒。碳支承的催化剂颗粒通常为 50—60% 重量的碳和 40—50% 重量的催化剂金属，催化剂金属通常，对于阴极包括 Pt，以及对于阳极包括重量比为 2:1 的 Pt 和 Ru。典型的催化剂成分还可包括诸如磺化氟聚合物之类的聚合物电解质材料，包括 NafionTM 或 FlemionTM。在涂覆催化剂分散物之前，通常对气体扩散层涂覆诸如 TeflonTM 之类的憎水层，且通常通过浸入在它的水性悬浮液中来进行涂覆，然后，通常再对其涂覆一炭黑分散物。炭黑分散物通常是一水性分散物，其可包括炭黑和 Teflon，以及可选择地包含 TRITON X-100（Union Carbide Corp., Danbury）之类的表面活性剂。更通常，分散剂是水和异丙醇的混合物，通常包括不超过 60% 重量的异丙醇。通常将炭黑分散物以 0.01 至 0.1 毫米的潮湿厚度涂覆到 Toray 纸上。通常在一炉子中、以 380°C 的温度来干燥涂覆有流体运输层的 Teflon 和炭黑 10 分钟。然后，通常再以每平方厘米产生 0.2—5 毫克催化剂金属（Pt 或 Pt 加 Ru）的量进一步对该涂覆好的流体运输层涂覆催化剂，以形成涂覆有催化剂的流体运输层。

在根据本发明的用于燃料电池的膜电极组件制造中的实施例中，膜 110 是诸如磺化氟聚合物之类的聚合物电解质膜，如 Nafion®（特拉华州威尔明顿的 DuPont Chemicals）和 FlemionTM（日本东京的 Asahi Glass Co. Ltd.）用于本发明中的聚合物电解质通常具有磺酸酯官能团的、四氟乙烯与一种或多种氟化酸

官能团共聚单体的共聚物。最通常，该聚合物电解质是 Nafion®。聚合物电解质通常具有 1200 或更小的酸当量，更通常是 1100 或更小，更加通常是 1050 或更小，以及最最通常是约 1000。聚合物电解质膜可以用悬浮液浇注、涂覆或以其它方式来形成。可以使用任何合适的涂覆或浇注方法，包括棒条涂覆、喷涂、狭缝涂覆、刷涂以及类似的方法。膜 110 通常为 100 微米厚或更薄，更通常为 50 微米厚或更薄，以及更加通常为 30 微米厚或更薄。

可以使用任何合适的真空输送器。成角度的真空输送器 30、40 包括穿有诸皮带孔 121 的环状多孔皮带 120。该皮带可用任何合适的材料制成，包括聚合物、橡胶、织物、复合物以及类似的材料，只要外表面与要在皮带上运输的工件 110 相容即可。环状多孔皮带 120 在设有纵向开口（未示出）的第一真空板 130 和设有纵向开口（未示出）的第二真空板 140 之上通过。皮带孔 121 与纵向开口对齐地成行排布。通常，各真空板 130、140 设有与至少两行皮带孔 121 对齐的至少两个纵向开口。更通常，各真空板 130、140 设有于四个或更多行的皮带孔 121 对齐的四个或更多的纵向开口，以使真空输送器能横跨不同尺寸的工件 100 宽度的大部分而抓住这些工件。在图示的实施例中，沿着朝向真空板的方向驱动环状多孔皮带 120，且所述真空板向下倾斜，以将工件 100 传送到层压台 50。

第一和第二真空板 130、140 中的纵向开口分别与第一和第二真空室（未示出）连通。第一和第二真空板保持在第一和第二低于大气压的压力之下，以使该低于大气压的压力有助于将工件 100 保持至环状多孔皮带 120。第一和第二低于大气压的压力可以是相同或者不同的。当第一和第二低于大气压的压力不同时，第一低于大气压的压力通常小于第二低于大气压的压力，使输送器能更好地把来到第一真空板 130 之上的位置处的输送器上的工件 100 保持住，并从第二真空板 140 之上的位置处释放工件而使之离开输送器。可由任何合适的装置来将第一和第二真空室保持在第一和第二低于大气压的压力下。真空室可在功能上与一个或多个诸如真空泵或类似装置之类的低于大气压的压力源相连。

第一真空板 130 位于相对水平的第一角度处，所述第一角度大致为 0°。第二真空板 140 位于相对水平的第二角度处，所述第二角度大致为 -45°。通常，第一和第二角度不相等。通常，第一角度相对水平在 30° 与 -30° 之间，

所述第二角度相对水平在 -30° 与 -90° 之间。通常，第一角度相对水平在 5° 与 -5° 之间，所述第二角度相对水平在 -40° 与 -50° 之间。这些角度使成角度的真空输送器30、40能从转模工段10、20接受工件100，并将工件100向下传送到层压工段50的层压辊隙中。

第一和第二真空板130、140安装在由一个多框框架150组成的框架中。环状多孔皮带120在多个可旋转地安装在框架150上的辊子之上通过。环状多孔皮带120还穿过由伺服电动机170提供动力的驱动机构160。

在真空输送器的位置处，可以替代地使用任何主动的抓持输送器。主动的抓持输送器可包括：已知的拾取和放置机构，包括包含衔铁机构的那些机构；已知的双带输送器，它采用一对皮带以形成输送工件的一延伸的辊隙；以及已知的静电输送器，它通过使用静电荷来将工件保持在环状皮带上。真空输送器用于运送易碎的工件是有利的。

层压工段50包括第一层压辊180和第二层压辊190。可由诸如电动机或类似的装置来驱动第一层压辊180和第二层压辊190中的任一个或者两者。通常是驱动两者。第一层压辊180和第二层压辊190通常传动连接在一起，以使它们在间隙处具有相同的速度。在一个实施例中，由驱动皮带201和皮带轮202、203的伺服电动机200驱动第一层压辊180和第二层压辊190。一皮带张紧系统（未示出）保持弯曲部分204。

通常，第一层压辊180和第二层压辊190骑跨在轴承210上，该轴承为诸如滚珠轴承、滚柱轴承、滚针轴承以及类似的已知类型的轴承。轴承210附接在设备框架220上，以使在轴承210上可施加或保持一定的压力，这样的压力用于将第一和第二层压辊180、190压在一起。轴承壳体可固定地附接在框架220上，或者借助于气动或液压活塞和汽缸230附接，如图所示。轴承机构可形成任一辊子或两个辊子的驱动机构的一部分。

可通过任何合适的方法来加热第一层压辊180和第二层压辊190，但通常时通过诸如电加热或循环热空气、水或油之类的方法来从内部加热。

通常，在第一层压辊180和第二层压辊190之间保持一最小的层压间隙。该最小的层压间隙通常通过使用与本申请同日提出、题目为“用于层压辊的间隙调整器”的共同待审批的美国专利申请第____号中所描述的间隔块来保

持。通过以这种方式保持一最小的间隙，根据本发明的设备可用于间断式层压，亦即要层压的一层或多层在层压过程中不是连续地出现在层压间隙中。在这种情况下，产品可以是带有层压于其的非连续的附加薄片材料块片的连续卷材。在间断式层压的情况下，如果在非连续的薄片材料没有出现在间隙中时施加全部的层压压力，则可能会压碎或损坏连续卷材。

通常，在层压过程中，在层压辊隙的两侧上引入层压覆盖衬垫的卷材，以使第一层压辊 180 和第二层压辊 190 在层压过程中分别被一第一层压覆盖衬垫和一第二层压覆盖衬垫所覆盖。使用层压覆盖衬垫可允许更高温度的层压。在层压之后，从层压物上去除并重新卷绕起第一和第二层压覆盖衬垫。第一和第二层压覆盖衬垫可使用任何合适的材料，只要这些材料在层压条件下不会被层压且不会对层压物施加任何所不希望有的纹理即可。

成角度的真空输送器 30、40 以及转模工段 10、20 有利的是布置成，从工件材料的卷材上切割下来的一工件 100 的一显露的部分，在工件 100 从工件材料的卷材上完全分离下来之前，就能通过第一真空室中的第一低于大气压的压力的作用、穿过第一真空板 130 和环状多孔皮带 120 抽吸空气而成为被保持住。成角度的真空输送器 30、40 以及层压工段 50 有利的是布置成，在由一成角度的真空板 30、40 运输的工件 100 的前导边完全被成角度的输送器 30、40 释放之前，就将其拖入层压工段 50 的层压辊隙中。最为有利的是，两个布置都设计成，在工件 100 从工件材料的卷材完全分离之前由成角度的真空输送器 30、40 保持住工件 100，并且，在工件 100 被成角度的真空输送器 30、40 被完全释放之前将其拖入层压工段 50 的层压辊隙中。以这种方式，在每一步骤中都保持了对工件位置的主动控制。结果，可以精确地配准在两侧上的层压膜 110。精确的配准通常意味着图案切割的薄片材料的周界匹配至 2 毫米、更通常是 1 毫米、更通常是 0.5 毫米、更通常是 250 微米以及再更通常是 125 微米之内。

用于转模工段 10、20 的驱动机构、成角度的真空输送器 30、40 以及层压工段 50 有利的是通过机械或更通常是通过电子传动而传动连接或同步在一起。用于推进环状多孔皮带 120 的驱动机构可与驱动转模 60 的驱动机构传动连接，以使环状多孔皮带 120 的表面线速度可等于或大于转模 60 的表面线速度。较大的速度使输送器能在工件 100 从转模 60 出来时将诸工件 100 间隔开，以能

切割工件 100 而没有插入其间的刮伤，但会带有插入其间的空白边缘。用于推进环状多孔皮带 120 的驱动机构可以与驱动第一和第二层压辊 180、190 的驱动机构传动连接在一起，以使第一和第二层压辊 180、190 的表面线速度等于或大于环状多孔皮带 120 的表面线速度。

在根据本发明的方法中，在形成一层压辊隙的层压工段 50 中的层压辊 180、190 之间拖动诸如聚合物电解质膜材料卷材之类的一膜 110。在转动工段 10、20 处冲切层压材料的第一和第二卷材以形成工件 100。层压材料的第一和第二卷材可以是相同或者不同的。层压材料的第一和第二卷材可以是包括一衬垫层和一第一催化剂层的催化剂贴花纸材料，或者是包括一流体运输层和一第一催化剂层的电极材料。切割好的工件 100 可由真空输送器 30 和 40 运输到层压工段 50，并同时进给到在膜 110 两侧上的层压辊 180 和 190 之间的层压辊隙中，以形成一层压物。有利的是，工件 100 在它们从第一或第二层压材料卷材上完全分离之前，在低于大气压的压力的作用下被保持至真空输送器 30 和 40。有利的是，工件 100 在它们从真空输送器 30 和 40 释放之前，通过层压辊 180 和 190 之间的层压辊隙被夹持住。

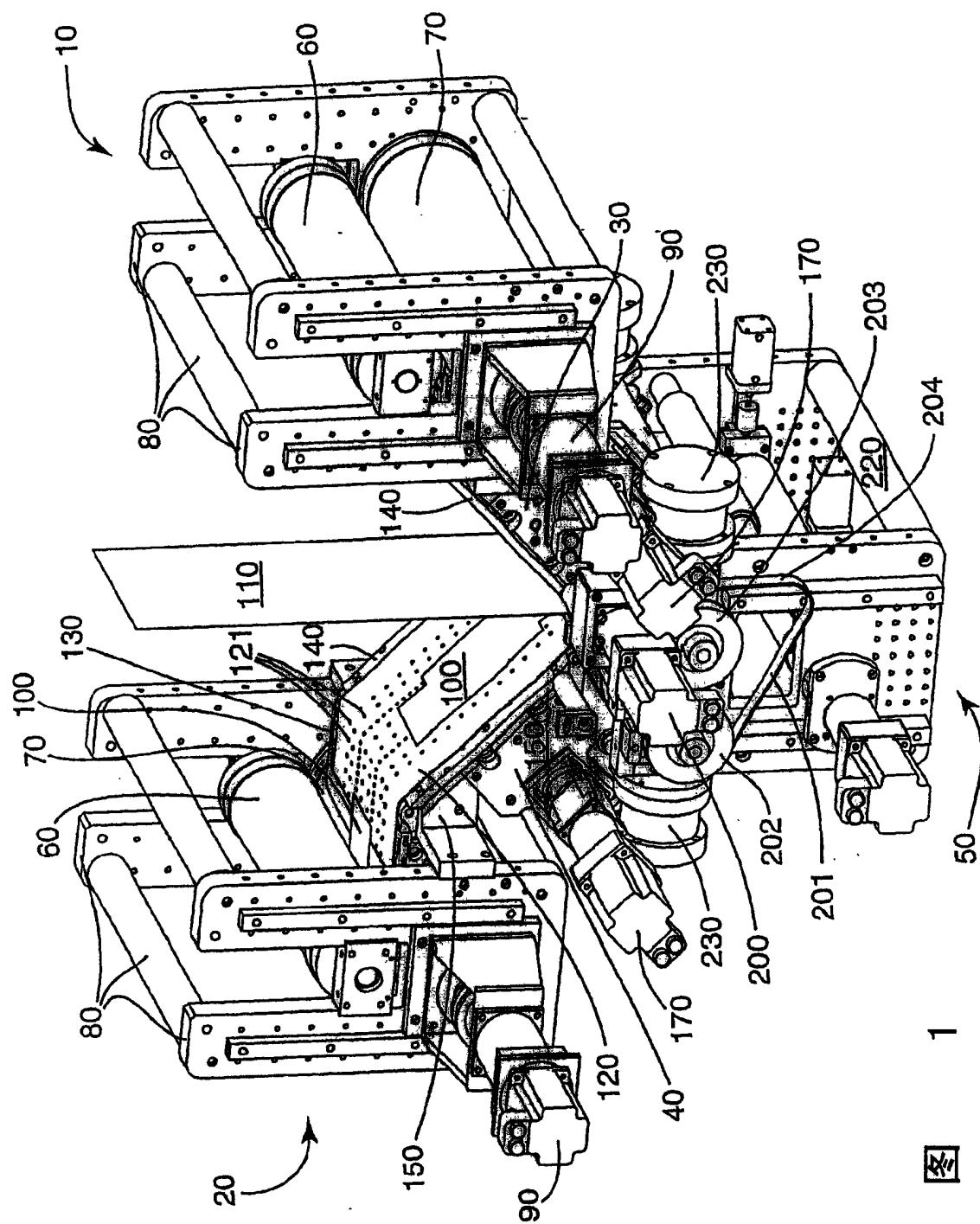
可重复地进行层压，以形成连结类似层压物的膜的连续卷材。

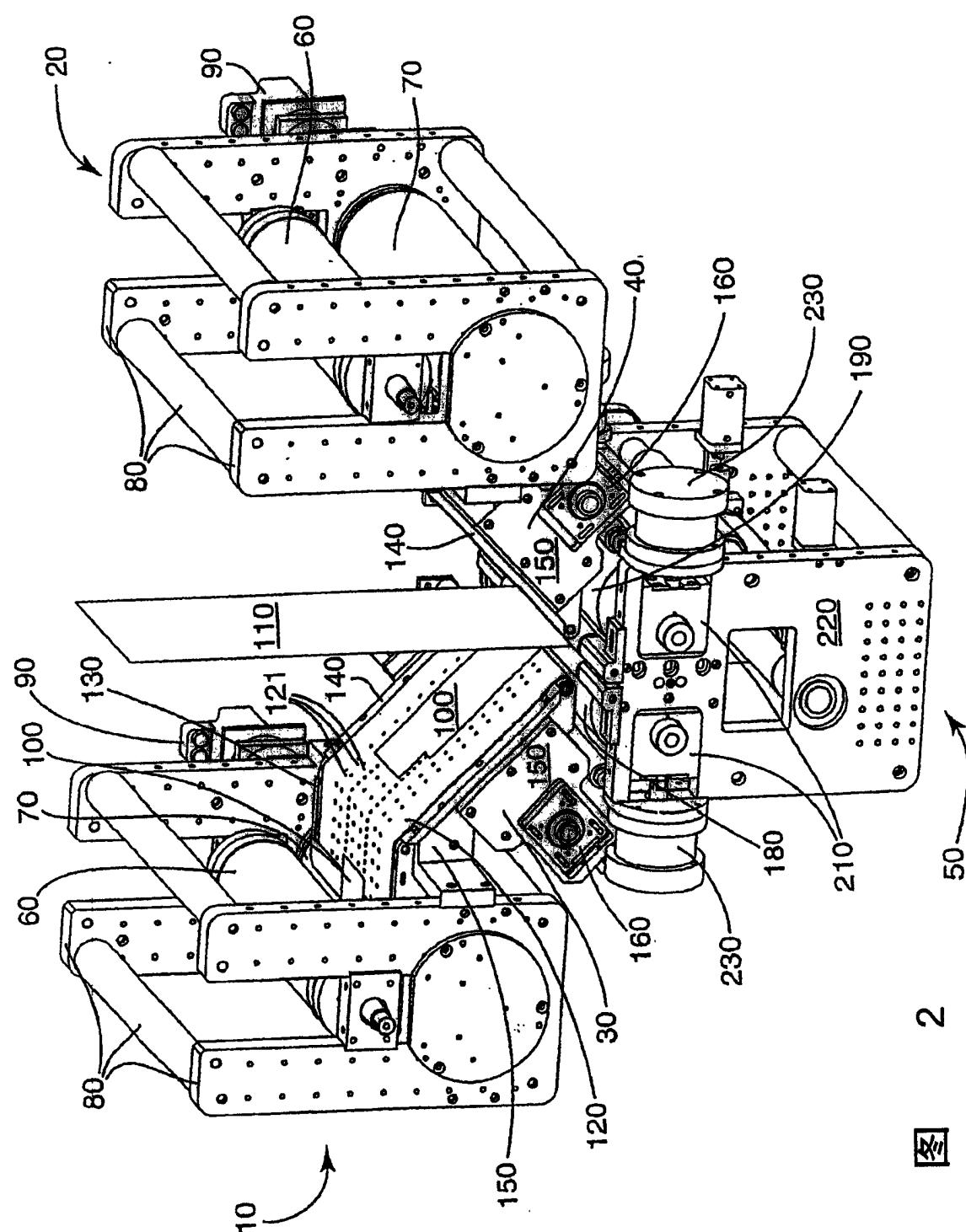
当膜 110 是聚合物电解质膜（如上所述）、并且工件 100 是催化剂贴花纸（如上所述）时，根据本发明的方法和设备可用来产生包括多个膜电极组件的连续膜，且所有这些膜电极组件都包括精确配准的、第一和第二形成图案的催化剂层节段。第一和第二形成图案的催化剂层节段的周界可为除了平行四边形之外的形状。典型的冲切形状带有圆角，并可附加地形成许多任意周界形状中的任意一种。第一和第二形成图案的催化剂层节段可具有相同或者不同的催化剂成分。

当膜 110 是聚合物电解质膜（如上所述）、并且工件 100 是包括一流体运输层和一共同延伸的催化剂层催化剂贴花纸的电极（如上所述）时，根据本发明的方法和设备可用于产生包括多个膜电极组件的连续膜，且所有这些膜电极组件都包括精确配准的、第一和第二形成图案的催化剂层节段。第一和第二形成图案的催化剂层节段的周界可为除了平行四边形之外的形状。典型的冲切形状带有圆角，并可附加地形成许多任意周界形状中的任意一种。第一和第二形成

图案的催化剂层节段可具有相同或者不同的催化剂成分。

对于熟悉本技术领域的那些人来说，本发明的各种变型和替代方式将是显而易见的，它们不超出本发明的保护范围和原理。同时，应予理解的是，不应该不适当当地将本发明局限于上面所列出的说明性实施例。





图

2