

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H01M 8/24 (2006.01)

B65H 3/20 (2006.01)

B65H 3/08 (2006.01)



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 03810294.3

[43] 公开日 2006 年 2 月 15 日

[11] 公开号 CN 1735992A

[22] 申请日 2003.2.11 [21] 申请号 03810294.3

[30] 优先权

[32] 2002.4.3 [33] US [31] 10/115,556

[86] 国际申请 PCT/US2003/004271 2003.2.11

[87] 国际公布 WO2003/085763 英 2003.10.16

[85] 进入国家阶段日期 2004.11.8

[71] 申请人 3M 创新有限公司

地址 美国明尼苏达州

[72] 发明人 W·D·伊顿 G·W·苏卡尔

J·R·姆利纳

[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

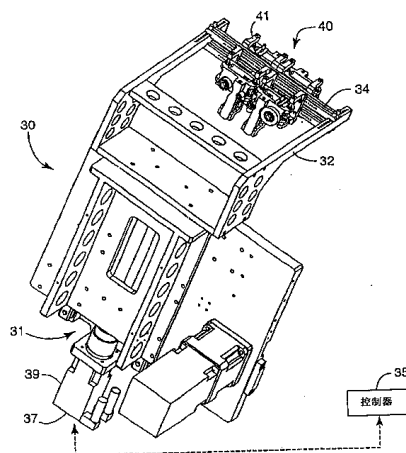
权利要求书 6 页 说明书 9 页 附图 7 页

[54] 发明名称

使用粘结带采集头来分离多孔的燃料电池层的装置和方法

[57] 摘要

一装置和方法，其分离布置在一堆叠内的薄的和基本上多孔的材料层。一采集头定位在堆叠的材料层上方。利用粘结带和采集头之间的真空，稳定一粘结带抵靠在采集头上。在稳定的粘结带和顶层材料层之间形成接触。移动采集头，以便将材料顶层从堆叠移动到一预定的部位。在该预定部位处时，粘结带从顶层材料层卸下。该分离装置和方法特别好地适用于在自动化的燃料电池组装过程中从 FTL 的盒中卸下个别的多孔的流体运输层 (FTL)。



1. 一分离布置在一堆叠（FTL 堆叠）内的多个多孔的燃料电池流体运输层（FTL）的方法，FTL 堆叠包括一顶层 FTL，该方法包括：
- 5 将采集头定位在 FTL 堆叠的上方；
 利用粘结带和采集头之间的真空，稳定一粘结带抵靠在采集头上；
 在稳定的粘结带和顶层 FTL 之间实施接触；
 移动采集头，以便将顶层 FTL 从 FTL 堆叠移动到一预定的部位；
 在该预定部位处时，将粘结带从顶层 FTL 卸下；以及
- 10 对其后的顶层 FTL，重复定位、稳定、实施、移动，以及卸下的诸过程。
2. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，还包括确定采集头和顶层 FTL 之间的距离，其中，实施接触还包括将采集头移动至少预定的距离，以使粘结带接触顶层 FTL。
3. 如权利要求 2 所述的方法，其特征在于，确定距离包括用超声波方法来确定采集头和顶层 FTL 之间的距离。
- 15 4. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，卸下粘结带包括延伸采集头的一剥离器机构，来实施粘结带从顶层 FTL 的卸下。
5. 如权利要求 4 所述的方法，其特征在于，卸下粘结带还包括在从顶层 FTL 卸下粘结带之后缩回剥离器机构。
6. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，还包括前进粘结带，以在从顶层 FTL
- 20 卸下粘结带之后，靠近采集头呈现未使用过的粘结剂。
7. 如权利要求 6 所述的方法，其特征在于，还包括在从顶层 FTL 卸下粘结带之后和前进粘结带之前，去除粘结带和采集头之间的真空。
8. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，FTL 堆叠是静止的，而实施接触包括移动采集头，以使粘结带接触顶层 FTL。
- 25 9. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，实施接触包括垂直地位移采集头，以使粘结带接触顶层 FTL，而移动采集头包括水平地移动采集头，以将顶层 FTL 移动到预定的部位。
10. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，还包括探测在采集头处的粘结带的存在或不存在。
- 30 11. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，从顶层 FTL 卸下粘结带包括从预定部位处的顶层 FTL 卸下粘结带，使位置公差的范围在约 0.01 英寸和 0.02 英寸之间。

12. 一分离布置在一堆叠内的多个薄的和基本上多孔材料层的方法,材料层的堆叠包括一顶层材料层,该方法包括:

将采集头定位在堆叠的材料层上方;

利用粘结带和采集头之间的真空,稳定一粘结带抵靠在采集头上;

5 在稳定的粘结带和顶层材料层之间实施接触;

移动采集头,以便将顶层材料从堆叠移动到一预定的部位;

在该预定部位处时,将粘结带从顶层材料卸下;以及

对其后的顶层材料层,重复定位、稳定、实施、移动,以及卸下的诸过程。

13. 如权利要求 12 所述的方法,其特征在于,还包括确定采集头和顶层材料层之间的
10 间的距离,其中,实施接触还包括将采集头移动至少确定的距离,以使粘结带接触顶层材料层。

14. 如权利要求 12 所述的方法,其特征在于,确定距离包括用超声波方法来确定采集头和顶层材料层之间的距离。

15. 如权利要求 12 所述的方法,其特征在于,卸下粘结带包括延伸采集头的一剥
15 离器机构,来实施粘结带从顶层材料层的卸下。

16. 如权利要求 15 所述的方法,其特征在于,卸下粘结带还包括在从顶层材料层卸下粘结带之后缩回剥离器机构。

17. 如权利要求 12 所述的方法,其特征在于,还包括前进粘结带,以在从顶层材料层卸下粘结带之后,靠近采集头呈现未使用过的粘结剂。

20 18. 如权利要求 17 所述的方法,其特征在于,还包括在从顶层材料层卸下粘结带之后和前进粘结带之前,去除粘结带和采集头之间的真空。

19. 如权利要求 12 所述的方法,其特征在于,材料层堆叠是静止的,而实施接触包括移动采集头,以使粘结带接触顶层材料层。

20. 如权利要求 12 所述的方法,其特征在于,实施接触包括垂直地移动采集头,
25 以使粘结带接触顶层材料层,而移动采集头包括水平地移动采集头,以将顶层材料层移动到预定的部位。

21. 如权利要求 12 所述的方法,其特征在于,还包括探测在采集头处的粘结带的存在或不存在。

22. 如权利要求 12 所述的方法,其特征在于,从顶层材料层卸下粘结带包括从
30 预定部位处的顶层材料层卸下粘结带,使位置公差的范围在约 0.01 英寸和 0.02 英寸之间。

23. 一分离布置在一堆叠（FTL 堆叠）内的多个多孔的燃料电池流体运输层（FTL）的装置，FTL 堆叠包括一顶层 FTL，该装置包括：

一包括一采集区域的采集头，一位于采集区域附近的剥离器机构，以及一位于采集区域的真空端口，真空端口适于连接到一真空系统；

5 一带驱动机构，带驱动机构控制靠近采集区域处的真空端口的粘结带的运动；

一定位系统，其支承采集头，定位系统控制采集头的垂直向和水平向的移动；以及

一控制器，控制器进行编程来控制定位系统移动采集头，以使粘结带接触顶层 FTL，通过在粘结带和采集区域之间的真空，粘结带稳定在采集区域处，控制器进行编程还
10 控制定位系统将采集头移动到一预定的部位，致动剥离器机构来从在预定部位处的粘结带卸下顶层 FTL。

24. 如权利要求 23 所述的装置，其特征在于，控制器进行编程来实施从 FTL 堆叠重复地分离 FTL。

25. 如权利要求 23 所述的装置，其特征在于，带驱动机构连接到采集头。

15 26. 如权利要求 23 所述的装置，其特征在于，带驱动机构与采集头分离。

27. 如权利要求 23 所述的装置，其特征在于，带驱动机构包括一收带机构和一放带机构，收带和放带机构合作移动粘结带，以使粘结带的未用过的粘接剂呈现在采集区域处。

28. 如权利要求 27 所述的装置，其特征在于，收带和放带机构各包括一辊，粘结
20 带从放带机构的辊中放开并卷绕在收带机构的辊上。

29. 如权利要求 27 所述的装置，其特征在于，收带机构包括一辊离合器滚针轴承和一制动器，辊离合器滚针轴承和制动器合作来指示从放带机构到收带机构的沿向前方向的粘结带。

30. 如权利要求 27 所述的装置，其特征在于，采集头包括一气缸和一连杆，气缸
25 和连杆合作来前进在放带机构和收带机构之间的粘结带。

31. 如权利要求 23 所述的装置，其特征在于，采集头包括一气缸和一连杆，气缸和连杆合作来致动剥离器机构。

32. 如权利要求 31 所述的装置，其特征在于，控制器进行编程来控制气缸，以使剥离器机构在预定的部位处致动，从粘结带卸下顶层 FTL。

30 33. 如权利要求 23 所述的装置，其特征在于，剥离器机构包括剥离器腿。

34. 如权利要求 23 所述的装置，其特征在于，还包括一位于采集头处的距离传感

器，距离传感器确定采集头和顶层 FTL 之间的距离。

35. 如权利要求 34 所述的装置，其特征在于，距离传感器包括一超声波传感器。

36. 如权利要求 23 所述的装置，其特征在于，还包括一传感器，它探测采集区域附近的粘结带的存在与否。

5 37. 如权利要求 23 所述的装置，其特征在于，采集头包括一个或多个安装的弹簧，以平衡采集头的重量。

38. 如权利要求 23 所述的装置，其特征在于，采集头和带驱动机构形成一体的采集头单元，多个采集头单元由定位系统支承。

10 39. 如权利要求 23 所述的装置，其特征在于，定位系统包括一垂直地移动采集头的垂直伺服电机，以及一水平地移动采集头的水平伺服电机。

40. 如权利要求 39 所述的装置，其特征在于，采集头包括垂直的线性滑块，以允许垂直伺服电机的略微的过行程，确保粘结带和和顶层 FTL 之间的足够的接触。

41. 如权利要求 39 所述的装置，其特征在于，垂直伺服电机连接到一齿条和小齿轮结构，水平伺服电机连接到一滚珠螺旋组件。

15 42. 如权利要求 23 所述的装置，其特征在于，装置包括一对采集头，采集头包括一第一采集头和一第二采集头，带驱动机构包括一安装在第一采集头附近的放带机构，以及一邻近第二采集头的收带机构，放带和收带机构合作来分别地控制邻近第一和第二采集头的采集区域处的真空端口的粘结带的运动。

20 43. 如权利要求 42 所述的装置，其特征在于，第一和第二采集头形成一体的采集头组件。

44. 如权利要求 42 所述的装置，其特征在于，第一和第二采集头形成分离的采集头组件。

45. 如权利要求 23 所述的装置，其特征在于，定位系统从在预定部位处的粘结带卸下顶层 FTL，使位置公差的范围在约 0.01 英寸和 0.02 英寸之间。

25 46. 一分离布置在一堆叠内的多个多孔材料层的装置，堆叠包括一顶层的多孔材料层，该装置包括：

一包括一采集区域的采集头，一位于采集区域附近的剥离器机构，以及一位于采集区域的真空端口，真空端口适于连接到一真空系统；

一带驱动机构，带驱动机构控制靠近采集区域处的真空端口的粘结带的运动；

30 一定位系统，其支承采集头，定位系统控制采集头的垂直向和水平向的移动；以及

一控制器，控制器进行编程来控制定位系统移动采集头，以使粘结带接触顶层多孔的材料层，通过在粘结带和采集区域之间的真空，粘结带稳定在采集区域处，控制器进行编程还控制定位系统将采集头移动到一预定的部位，致动剥离器机构来从在预定部位处的粘结带卸下顶层多孔的材料层。

5 47. 如权利要求 46 所述的装置，其特征在于，控制器进行编程来实施从堆叠重复地分离多孔的材料层。

48. 如权利要求 46 所述的装置，其特征在于，带驱动机构连接到采集头。

49. 如权利要求 46 所述的装置，其特征在于，带驱动机构与采集头分离。

50. 如权利要求 46 所述的装置，其特征在于，带驱动机构包括一收带机构和一放
10 带机构，收带和放带机构合作移动粘结带，以使粘结带的未用过的粘接剂呈现在采集区域处。

51. 如权利要求 46 所述的装置，其特征在于，剥离器机构包括剥离器腿。

52. 如权利要求 46 所述的装置，其特征在于，还包括一位于采集头处的距离传感器，距离传感器确定采集头和顶层多孔的材料层之间的距离。

15 53. 如权利要求 52 所述的装置，其特征在于，距离传感器包括一超声波传感器。

54. 如权利要求 46 所述的装置，其特征在于，还包括一传感器，它探测采集区域附近的粘结带的存在与否。

55. 如权利要求 46 所述的装置，其特征在于，采集头包括一个或多个安装的弹簧，以平衡采集头的重量。

20 56. 如权利要求 46 所述的装置，其特征在于，采集头和带驱动机构形成一体的采集头单元，多个采集头单元由定位系统支承。

57. 如权利要求 46 所述的装置，其特征在于，定位系统包括一垂直地移动采集头的垂直伺服电机，以及一水平地移动采集头的水平伺服电机。

58. 如权利要求 57 所述的装置，其特征在于，采集头包括垂直的线性滑块，以允
25 许垂直伺服电机的略微的过行程，确保粘结带和顶层多孔的材料层之间的足够的接触。

59. 如权利要求 57 所述的装置，其特征在于，垂直伺服电机连接到一齿条和小齿轮结构，水平伺服电机连接到一滚珠螺旋组件。

60. 如权利要求 46 所述的装置，其特征在于，装置包括一对采集头，采集头包括
30 一第一采集头和一第二采集头，带驱动机构包括一安装在第一采集头附近的放带机构，以及一邻近第二采集头的收带机构，放带和收带机构合作来分别地控制邻近第一

和第二采集头的采集区域处的真空端口的粘结带的运动。

61. 如权利要求 60 所述的装置，其特征在于，第一和第二采集头形成一体的采集头组件。

62. 如权利要求 60 所述的装置，其特征在于，第一和第二采集头形成分离的采集头组件。

63. 如权利要求 46 所述的装置，其特征在于，定位系统从在预定部位处的粘结带卸下顶层多孔的材料层，使位置公差的范围在约 0.01 英寸和 0.02 英寸之间。

使用粘结带采集头来分离多孔的燃料电池层的装置和方法

5 技术领域

本发明一般涉及制造采集和放置的装置，具体来说，涉及一装置和方法，其使用一粘结带采集头组件来分离燃料电池的多孔层。

背景技术

10 人们已经研制出各种装置，以自动的方式从这样物品的盒中卸下各种物品。传统的卸下装置通常采用抽吸杯或真空，在卸下操作过程中可释放地接合和运输给定材料层。尽管这样的传统的结构可以满足某些应用，但已知方法用于卸下具有变化的多孔布置的相对薄材料，则致使传统的结构不能工作。

此外，通常要求部分地或全部地自动执行多个卸下操作的过程。许多传统
15 的材料的运输和卸下装置和方法不能很好地适用于高度的自动化，尤其是，具有紧的位置公差要求的卸下过程。

需要有改进的材料层卸下装置和方法。还需要有能安全地和精确地定位在自动
组装环境中（例如，在一自动的燃料电池组装工厂中）变化多孔布置的卸下的材料
层的装置和方法。本发明能够实现上述的和其它还有的需要。

20

发明内容

本发明涉及一装置和方法，其分离布置在一堆叠内的薄的和基本上多孔材料层。根据本发明的一方法，将采集头定位在堆叠的材料层上方。利用粘结带和采集头之间的真空，稳定一粘结带抵靠在采集头上。在稳定的粘结带和堆叠
25 的材料层之间实施接触。移动采集头，以便将顶层材料从堆叠移动到一预定的部位。在该预定部位处时，将粘结带从顶层材料卸下。

本发明的一装置提供一种对布置在一堆叠上的多孔材料层的分离。该装置包括一采集头，采集头包括一采集区域、一位于采集区域附近的剥离器机构，以及一位于采集区域的真空端口。该真空端口适于连接到一真空系统。使用一
30 带驱动机构来控制靠近采集区域处的真空端口的粘结带的运动。一定位系统支承采集头，并控制沿垂直和水平方向移动采集头。

一控制器进行编程来控制定位系统，以便移动采集头使粘结带接触顶层的多孔材料层。通过在粘结带和采集区域之间的真空，粘结带稳定在采集区域处，控制器的编程还控制定位系统将采集头移动到预定的部位。在预定的部位处，致动剥离器机构来从粘结带卸下顶层的多孔材料层。控制器的编程，实现从堆叠中反复地分离多孔的材料层。该分离过程在堆叠顶部处的后继的材料层上重复。分离装置和方法特别地适用于在自动的燃料电池组装过程中从FTL的盒中卸下个别的多孔的流体运输层（FTL）。

上述的本发明的概述不是意在描述各个实施例，或本发明的每个实施的方面。通过参照以下详细的描述和结合附图主张的权利要求，将会明白和认识本发明的优点和优点的实现，连同对于本发明的更加完整的理解。

附图的简要说明

图1是一燃料电池及其组成层的视图；

图2是安装在根据本发明的实施例的机械手上的采集头组件的立体图，该机械手受控制地沿垂直向和水平向移动采集头组件；

图3是根据本发明的一实施例的采集头组件的立体图，该采集头组件包括一对采集头和横贯各个采集头呈现一粘结带的公共带驱动机构；

图4a是示于图3中的收带机构的俯视图，图4a的视图示出收带机构的连接组件的一部分；

图4b是示于图3中的收带机构的前视图；

图4c是局部示于图4a中的连接组件的侧视图；

图4d是局部示于图4a中的连接组件的后视图；

图5a是示于图3中的放带机构的俯视图，图5a的视图示出放带机构的放带组件的一部分；

图5b是示于图3中的放带机构的前视图；

图5c是局部示于图5a中的放带组件的侧视图；以及

图5d是局部示于图5a中的放带组件的后视图。

尽管本发明可修改成各种改型和变体的形式，但本发明的特点已借助于图中的实例显示出来，并将作详细的描述。然而，应该认识到，本发明并不将自身局限于所描述的具体的实施例。相反，本发明意图涵盖落入在由附后的权利要求书定义的本发明的范围内的所有的改型、等价物，以及变体。

具体实施方式

在以下所示实施例的描述中，将参照构成说明书一部分的诸附图，借助于图示，附图中示出可实践本发明的各种实施例。应该认识到，可利用这些实施
5 例，并在不脱离本发明的范围的前提下可作出结构上的改变。

本发明的分离装置和方法可用来分离相当薄材料的个别的层，并以高的精度将分离的薄材料层移动到预定的部位。尤其是，本发明的分离装置和方法可很好地适用于卸下基本上是多孔的个别的薄的材料层。例如，用来构造一燃料电池的某种材料层具有的厚度可达到一英寸的千分之一或二（例如，约 0.001
10 英寸）。这些材料层可以是多孔的，此外，可以是脆性的。本技术领域内的技术人员将会容易地认识到，既要准确地又要安全地卸下和运输相当薄的材料层，特别是，多孔的和脆性的材料层，将是一重大的挑战。那些试图实现燃料电池制造过程自动化的行业目前正面临这样的挑战。

本发明的一分离的装置和方法在这样材料层的自动化过程中对薄的多孔材料层提供安全的和精确的分离。此外，本发明的原理还可在这样材料层的自动化加工过程中用于分离和精确地定位非多孔材料层。
15

如上所述，可利用本发明的一分离装置和方法来便于自动地分离和定位形成一燃料电池或燃料电池一部分的材料层。燃料电池是一电化学的装置，它化合氢燃料和空气中的氧，来产生电、热和水。燃料电池不采用燃烧现象，这样，
20 燃料电池产生极少有害的排出物（如果有一些的话）。燃料电池将氢燃料和氧直接地转化为电，并可以远比内燃机的发电机高得多的效率操作。

一典型的燃料电池示于图 1 中。示于图 1 中的燃料电池 10 包括一邻近阳极 14 的第一流体运输层 12。邻近阳极 14 的是一电解膜 16。一阴极 18 位于电解膜 16 的附近，而一第二流体运输层 19 位于阴极 18 的附近。在操作中，氢燃料引入到燃料电池 10 的阳极部分，通过第一流体运输层 12，越过阳极 14。在
25 阳极 14 处，氢燃料分离成氢离子（ H^+ ）和电子（ e^- ）。电解膜 16 仅允许氢离子或质子通过电解膜 16 到达燃料电池 10 的阴极部分。电子不能通过电解膜 16，相反，以电流的形式流过一外电路。该电流可给予一电载荷 17 以功率，例如，一电机，或直接地输入到一能量储存装置，例如，一可充电的电池内。

30 氧气通过第二流体运输层 19 流入到燃料电池 10 的阴极侧。当氧气通过阴极 18 时，氧、质子和电子化合形成水和热。

诸如图 1 中所示的个别的燃料电池可与多个其它的燃料电池组合而形成一燃料电池堆。堆内的燃料电池的数量确定堆的总的电压，而各个电池的表面积确定总的电流。由一给定燃料电池堆产生的总的电功率可由总的堆电压与总的电流的乘积确定。

5 本发明的分离装置和方法可用来便于自动地卸下和定位变化技术的燃料电池的结构中的材料层。例如，本发明的分离装置和方法可用来分离用来构造质子交换膜（PEM）燃料电池的材料层。PEM 燃料电池以相对低的温度（约 175 华氏度）操作，具有高的功率密度，可快速地变化其输出以满足功率变化的要求，并很好地适用于要求快速起动的应用，例如，用于汽车中。

10 用于 PEM 燃料电池中的质子交换膜是一薄的塑料片，它允许氢离子通过它。在薄膜的两面用高分散的活性催化剂的金属或金属合金颗粒（例如，铂或铂/钌）进行涂复。采用的电解液通常是一固体的有机聚合物的全氟代磺酸。使用固体的电解液的优点是因为它减少腐蚀和管理的问题。

15 氢输送到燃料电池的阳极侧，在那里，催化剂促进氢离子释放电子和变为氢离子团（质子）。电子以电流的形式移动，在其返回到已经引入氧的燃料电池的阳极侧之前，电流可被应用。同时，质子扩散通过薄膜到达阴极，在那里，氢离子重新复合与氧再次反应生成水。

20 根据一 PEM 燃料电池的结构，一 PEM 层夹在一对流体运输层之间，例如扩散集流子或气体扩散层。一阳极位于一第一 FTL 和薄膜之间，而一阴极位于薄膜和一第二 FTL 之间。在一结构中，一 PEM 层加工成包括一涂复在一表面上的阳极催化剂和涂复在另一表面上的阴极催化剂。根据另一结构，第一和第二 FTL 层加工成分别包括一阳极和阴极催化剂涂层。在还有一结构中，一阳极催化剂涂层可部分地设置在第一 FTL 上和部分地设置在 PEM 的一表面上，而一阴极催化剂涂层可部分地设置在第二 FTL 上和部分地设置在 PEM 的另一表面上。由第一 FTL/阳极/PEM/阴极/第二 FTL 形成的五层结构称之为膜电极组件（MEA）。

30 FTL 通常由一碳纤维纸或无纺材料制成。根据产品的结构，FTL 可具有碳颗粒涂复在一侧上。如上所述，该 FTL 可加工成包括或不包括一催化剂涂层。根据该产品结构，FTL 既是多孔的又是脆性的。与本发明的原理相一致的分离装置和方法特别好地适用于在自动化的燃料电池组装过程中分离和定位薄的燃料电池层，例如，PEM 层和 FTL 层。

直接的甲醇燃料电池（DMFC）与 PEM 电池的相似之处在于，它们都是使用一聚合物膜作为电解液。然而，在 DMFC 中，阳极催化剂本身从液体的甲醇燃料中提取氢，不需一燃料重整器。DMFC 通常在 120—190 华氏度之间的温度下操作。

- 5 熔融的碳酸盐燃料电池（MCFC）使用一碳酸锂、碳酸钠和/或碳酸钾的溶液，吸收在一作为电解液的基体内。MCFC 在约 1200 华氏度下操作。需要高的操作温度来达到电解液的充分的导电性。因为该高温、贵金属催化剂不要求电池的电化学的氧化和还原过程。MCFC 通常的操作使用氢、一氧化碳、天然气、丙烷、垃圾掩埋发酵气体、船用柴油，以及模拟的煤气化产品。

- 10 一固体氧燃料电池（SOFC）通常使用一固体的氧化锆和少量的氧化镱（yttria）的硬陶瓷材料，以代替液体的电解液，使操作温度达到 1800 华氏度。

在再生的燃料电池中，通过一太阳能电解器水分解成氢和氧。氢和氧输送到再生的燃料电池内，它产生电、热和水。水然后再循环回到太阳能电解器内，于是重复该过程。

- 15 一质子陶瓷燃料电池（PCFC）使用一陶瓷的电解材料，其在提高的温度下显现高的质子导电性。PCFC 在约 1300 华氏度下操作。PCFC 可在高温操作并以电化学方式氧化直接在阳极的化石燃料。碳化氢燃料的气体分子在水蒸气存在的情况下被吸收在阳极的表面上，氢离子有效地脱离而被吸收到电解液中，并产生主要的反应产物二氧化碳。利用根据本发明的分离装置和方法，上述的
20 和其它的燃料电池技术可由分离的和定位的材料层构成。

- 根据一个应用，本发明的分离的装置和方法用来采集一单一的流体运输层（FTL），例如，一气体扩散层或扩散的集流器，从 FTL 堆叠的顶层剥离，并将分离的 FTL 放置在一精确的部位，以便包含在燃料电池膜电极组件内，例如，一 PEM 型的 MEA。在 MEA 型的结构中，例如，FTL 的采集和放置需要小心
25 地和精密地实施。当构造一 MEA 堆叠时，通常存在非常紧的位置公差（例如，定位公差在约 0.01 英寸和 0.02 英寸之间）。FTL 是多孔的和一般为脆性的。使用传统的真空技术来从 FTL 卷绕盒中卸下 FTL 会导致采集好几张 FTL。本发明的装置和方法有利地用高的精度将一 FTL 从 FTL 堆叠中分离，并进一步将分离的 FTL 提供到一预先形成的部位。

- 30 根据本发明的一实施例，结合一伺服电机驱动的机械手使用一个、两个或多个粘结带采集头，来分离 FTL 或其它薄的多孔材料层，并以高的精度运输个

别的FTL到一要求的部位。机械手较佳地受控制地沿水平方向和垂直方向移动采集头。机械手的一水平的伺服电机采用一带有线性轴承的齿条和小齿轮系统，精确地沿水平方向定位采集头。机械手的一垂直的伺服电机采用带有线性轴承的滚珠螺旋组件，沿垂直方向定位采集头。

- 5 因为根据该实施例操作的产品是多孔的且必须拉出盒，所以，一粘结带系统用于采集头组件来卸下产品。采集头组件包括卷绕和松开机构，在每一采集循环之后，指示粘结带的一移动的小量，由此，保持采集头组件的需要的粘结容量。使用一诸如一超声波传感器的距离传感器来确定堆叠的高度和接合粘结带和产品所需要的垂直行程。使用一诸如剥离器腿的一剥离机构来从预定的目的
- 10 的地部位处的粘结带中分离产品。

- 由于根据该应用的产品的脆性的特性，最好使用一个或多个弹簧来平衡采集头的重量。一卷筒带断开传感器探测粘结带是否断裂，或放带机构是否分配完所有的可供的粘结带。在采集头上有利地采用真空来稳定粘结带和防止粘结带和FTL相对于采集头移动。组合机械手的伺服电机定位，引入真空来控制采
- 15 集头处的粘结带，因此，保持粘结到其上的FTL的精确定位控制，由此，提供一高精度采集和放置的装置。

- 现转到图2，图中示出一根据本发明的粘结带采集头组件40。根据该实施例，采集头组件40包括两对采集头，总共为四个采集头，在自动化的卸下和放置操作过程中，它们结合采集和放置诸如FTL的薄的多孔材料层而进行操作。采集头组件40显示为通过安装件41安装到一从机械手30的支承臂32延伸的支承34上。
- 20 采集头组件40显示为通过安装件41安装到一从机械手30的支承臂32延伸的支承34上。

- 机械手30以及由此的采集头组件40的运动，在控制器35的控制下由一定位系统31实施。控制器35是一编程的装置，例如，一处理器，它执行程序指示来协调机械手30的各种元件的活动。控制器35可以是一机载的装置，或可
- 25 远离机械手定位。如果远处定位的话，则使用一合适的硬线或无线连接将控制器35连接到机械手。

- 定位系统31包括一垂直的定位系统和一水平的定位系统。垂直定位系统包括一垂直伺服电机37，它与一滚珠螺旋组件（未示出）合作，来沿垂直方向有控制地移动采集头组件40。水平定位系统包括一水平伺服电机39，它与一齿
- 30 条和小齿轮系统（未示出）合作，来沿水平方向有控制地移动采集头组件40。

 图3是采集头组件40的立体图，它包括一对采集头50和一公共的带驱动

机构 43, 根据本发明的一实施例, 该机构横贯每个采集头 50 推进一粘结带 65。如图 3 所示, 并如下文中所述, 采集头组件 40 包括一第一采集头组件 40A 和一第二采集头组件 40B。应该认识到, 本发明的采集头组件 40 可包括一单一的采集头 50, 或多于两个的采集头 50。例如, 图 2 示出布置在机械手 30 上的
5 四个采集头 50, 以便合作地进行操作。

在采集头组件 40 的情形中, 其中, 使用一单一的采集头 50, 应该理解到, 带驱动机构 43 的放带和收带部分通常集成在单一的采集头组件 40 内。此外, 根据另一实施例, 带驱动机构 43 不需直接安装在采集头组件 40, 但可由一外
10 支承系统支承, 以使粘结带 65 输送到采集头组件 40, 以对每一采集循环在采集头 50 处呈现新鲜的粘结剂。

示于图 3 中的第一采集头组件 40A 和第二采集头组件 40B 各包括一采集头 50, 它包括一在采集头 50 的远端处的真空部分 52 和一在近端处的入口 72。采集头 50 的一腔室在入口 72 和真空端口 52 之间延伸。入口 72 适于连接一真空系统 (未示出), 在位于采集头 50 的采集区域处的真空端口 52 和移动入真空
15 端口 52 附近的粘结带 65 的一部分之间, 真空系统受控制地选择提供一真空。

剥离器腿 54 位于真空端口 52 的两侧中的每一侧上。剥离器腿 54 显示在图 3 中的一缩回的结构中, 并保持在缩回的结构中, 直到产品已经从产品盒中采集出并移动到其意图到达的目的地部位之后。当采集头 50 合适地定位在目的地部位时, 剥离器腿 54 延伸超过真空端口 52 的平面, 这造成粘结带 65 与产
20 品分离, 而不干扰产品的定向。

距离传感器 60 位于采集头组件 40 上, 并用来确定产品堆叠的高度。距离传感器 60 与控制器 35 或其它的处理器合作, 以计算实现呈现在真空端口 52 处的粘结带 65 和产品堆叠的顶部产品之间的接合所需要的垂直行程。距离传感器 60 较佳地是一超声波传感器, 但也可以是一光学的传感器。

25 在图 3 所示的实施例中, 第一采集头组件 40A 包括一收带机构 42, 而第二采集头组件 40B 包括一放带机构 44。现将参照图 4a—4d 来详细地描述示于图 3 中的第一采集头组件 40A 的收带机构 42。图 4a 是示于图 3 中的第一采集头组件 40A 的俯视图。图 4b 是示于图 3 中的收带机构 42 的前视图。图 4c 是局部示于图 4a 的俯视图中的连接组件 74 的侧视图。图 4d 是示于图 4a 中的连接
30 组件 74 的后视图。

收带机构 42 包括一收带辊 45, 它通过一惰辊 46 接收输送到采集头 50 的用

过的粘结带 65。根据该实施例，收带机构 42 的惰辊 46 接收来自惰辊 47 和放带机构 44 的放带辊 48 的粘结带 65。收带机构 42 使用一辊子离合器滚针轴承 71，它与制动器 78 合作，来指示沿向前方向的粘结带 65 离放带辊 48 到达收带辊 45。一气缸 77 与 6 杆连杆机构 76 合作，以推进收带辊 45 的内芯。在一结构中，气缸 77 与 6 杆连杆系统 76 合作来推进收带辊 45 的内芯，同时，致动剥离器腿 54 来移动其延伸的结构，以此，从采集头 50 上剥离产品。

如上所述，真空通过腔室 72 施加到真空端口 52，以稳定呈现在真空端口 52 附近的粘结带 65。当接合一多孔产品时，将粘结带 65 稳定在采集头 50 上，可增加这样的产品可卸下和重新定位的精确度。

一弹簧 49 应用在安装件 41 的垂直位置和第一采集头组件 40A 之间，以平衡第一采集头组件 40A 的重量。当采集头 50 接触产品时，该重量平衡机构显著地减小或防止损坏脆性的产品，例如，一燃料电池的流体运输层。第一采集头组件 40A 沿垂直向是顺从的，利用包括滑块 51 和线性轴承 53 的垂直轴，允许机械手的垂直伺服电机 37 略微的过行程，以确保采集头 50 和产品之间足够的接触。

现将参照图 5a—5d 来详细地描述示于图 3 中的第二采集头组件 40B 的放带机构 44。图 5a 是示于图 3 中的第二采集头组件 40B 的俯视图，并提供一局部视图，示出放带机构 44 的一放带组件 80 的一部分。图 5b 是局部示于图 5a 中的放带组件 80 的前视图。图 5c 是局部示于图 5a 中的放带组件 80 的侧视图。图 5d 是示于图 5c 中的放带组件 80 的后视图。

放带机构 44 包括一放带辊 48，其提供未用过的粘结带 65 到采集头 50。部分使用过的粘结带 65 从采集头 50 前进到惰辊 47，前进到收带机构 42 的惰辊 46。根据该实施例，收带机构 42 从惰辊 47 和放带机构 44 的放带辊 48 接收粘结带 65。

在一结构中，选择第一和第二采集头组件 40A、40B 的采集头 50 之间的粘结带 65 的长度，以使被第一采集头组件 40A 的采集头 50 用过的粘结带 65 的部分跳过第二采集头组件 40B 的采集头 50。在此结构中，新鲜的粘结带呈现在第一和第二采集头组件 40A、40B 的真空端口 52 处。在另一结构中，粘结带 65 使用一粘接剂，它对两个或两个以上的采集循环提供足够的粘结力，在此情形中，被第一采集头 50 用过的粘结带的部分只是前进，以便被各个其后的采集头 50 使用。

放带机构 44 较佳地使用与收带机构 42 相同的真空系统，通过采集头 50 的真空端口 52 处的真空来稳定粘结带 65。放带机构 44 使用一制动器 85 来控制粘结带 65

内的张力。当产品到达其计划达到的目的部位时，使用一气缸 86 来延伸剥离器腿 54，以从采集头 50 剥离产品。

一带制动探测系统设置在放带机构 44 处。在一结构中，带传感器 62 可以是一与标记 84 合作进行操作的一接近开关，带传感器 62 探测何时在粘结带 65 内发生
5 一断裂，或何时所有的粘结带 65 已经从放带棍 48 中分配完。

在安装件 41 的垂直部分和第二采集头组件 40B 之间使用一弹簧 49 来平衡第二采集头组件 40B 的重量，以在采集头 50 与产品接触时防止损坏脆性产品。利用包括滑块 51 和线性轴承 53 的垂直轴，第二采集头组件 40B 沿垂直向有顺从性，以允许机械臂的垂直伺服电机 37 有略微的过行程，以确保采集头 50 和产品之间足够的
10 接触。

现将描述一根据本发明的一实施例的分离 FTL 的工艺过程。应该理解到，通常使用二至四个采集头 50 来采集 FTL 和将 FTL 从一 FTL 堆叠放置到一要求的位置，但可使用一单一的采集头。首先，采集头 50 定位在一包含一堆叠的 FTL 的盒上方。在此阶段，剥离器腿 54 缩回，真空端口 52 处的真空有效地稳定粘结带 65 抵靠对
15 应的采集头 50。距离传感器 60 确定到堆叠的 FTL 的顶部 FTL 的距离。通过确定的距离加上一附加的小量来确保顶部 FTL 被采集头 50 捕获，由此，机械臂 30 的垂直伺服电机 37 下降采集头 50。如上所述，采集头 50 具有内在的垂直的顺从性来对付过行程。

在稳定在对应的采集头 50 的采集区域处的粘结带 65 接合顶部 FTL 之后，机械
20 臂 30 的垂直伺服电机 37 向上移动顶部 FTL，而机械臂 30 的水平伺服电机 39 将顶部 FTL 移动到要求的位置。对应的采集头 50 的剥离器腿 54 延伸而从要求位置处的采集头 50 剥离顶部 FTL。剥离器腿 54 的延伸还转回收带机构的指示臂。然后，垂直伺服电机 37 提升采集头 50 远离顶部 FTL。真空端口 52 处的粘结带 65 的真空关闭，而剥离器腿 54 缩回。该运动也向前挺进粘结带 65。真空再次打开来稳定粘结
25 带 65，而水平伺服电机 39 返回到处于准备状态的盒，以便处理 FTL 堆叠的下一个顶部 FTL。

为了说明和描述的目的，已经对本发明的各种实施例进行了以上的描述。其不意图排外或将本发明限制在所揭示的确定的形式上。根据以上的描述可以有许多改型和变体。本发明的范围不想被本详细的描述所限制，而由附后的权利要求书来限
30 定。

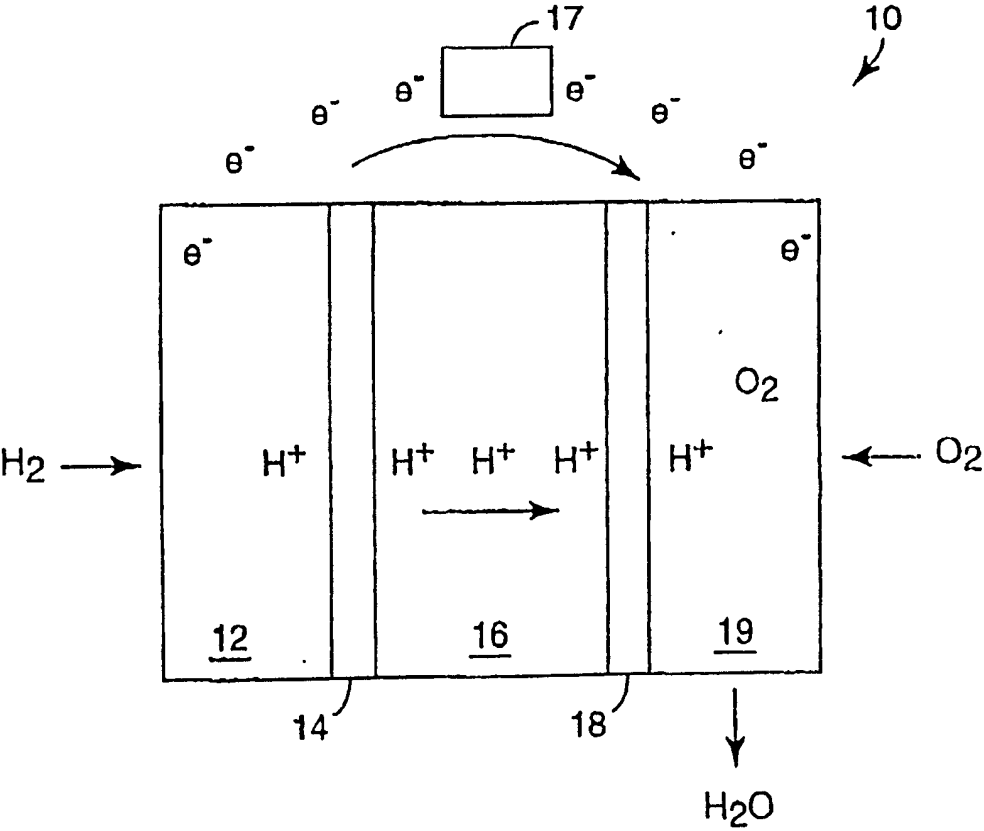


图 1

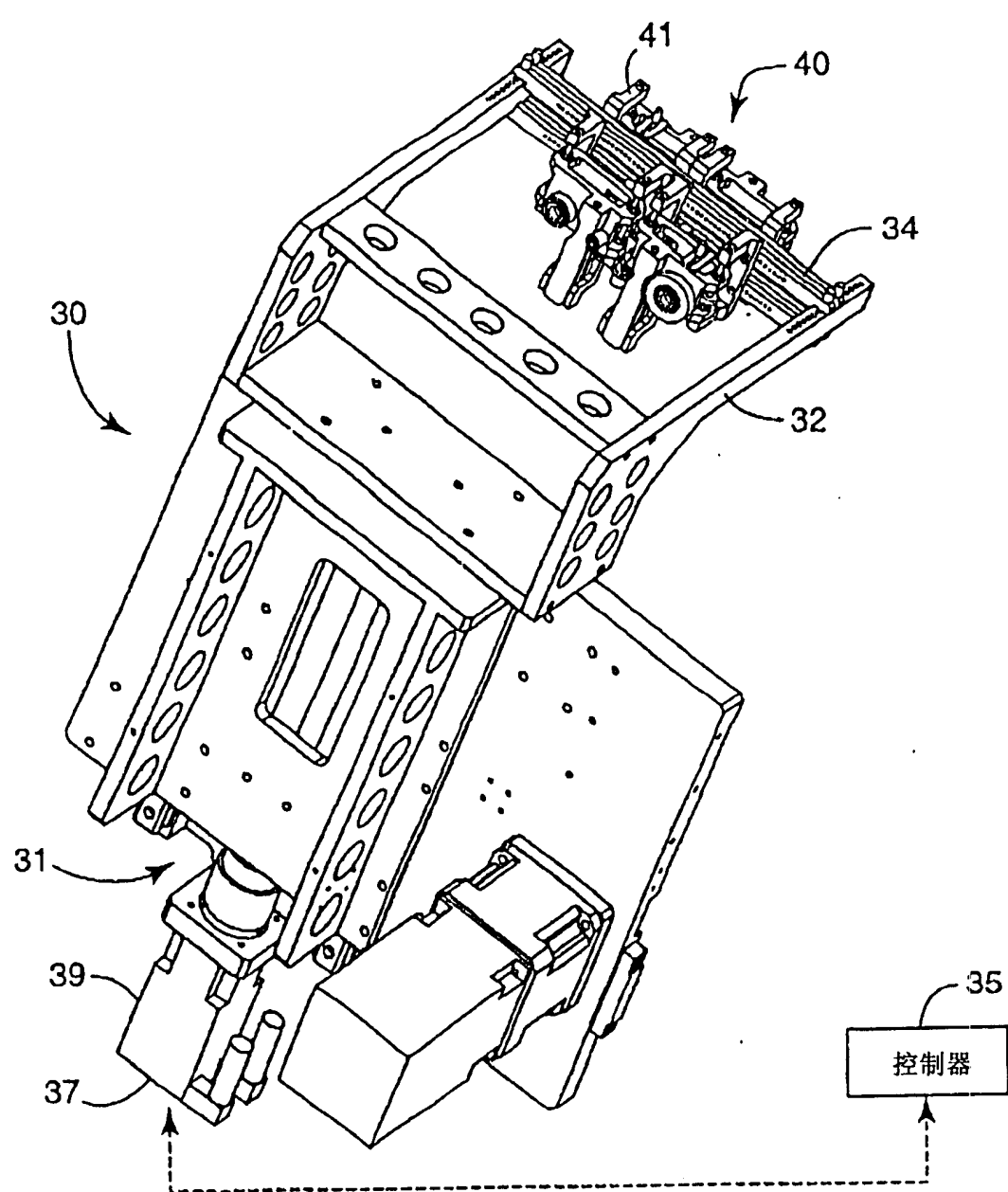


图 2

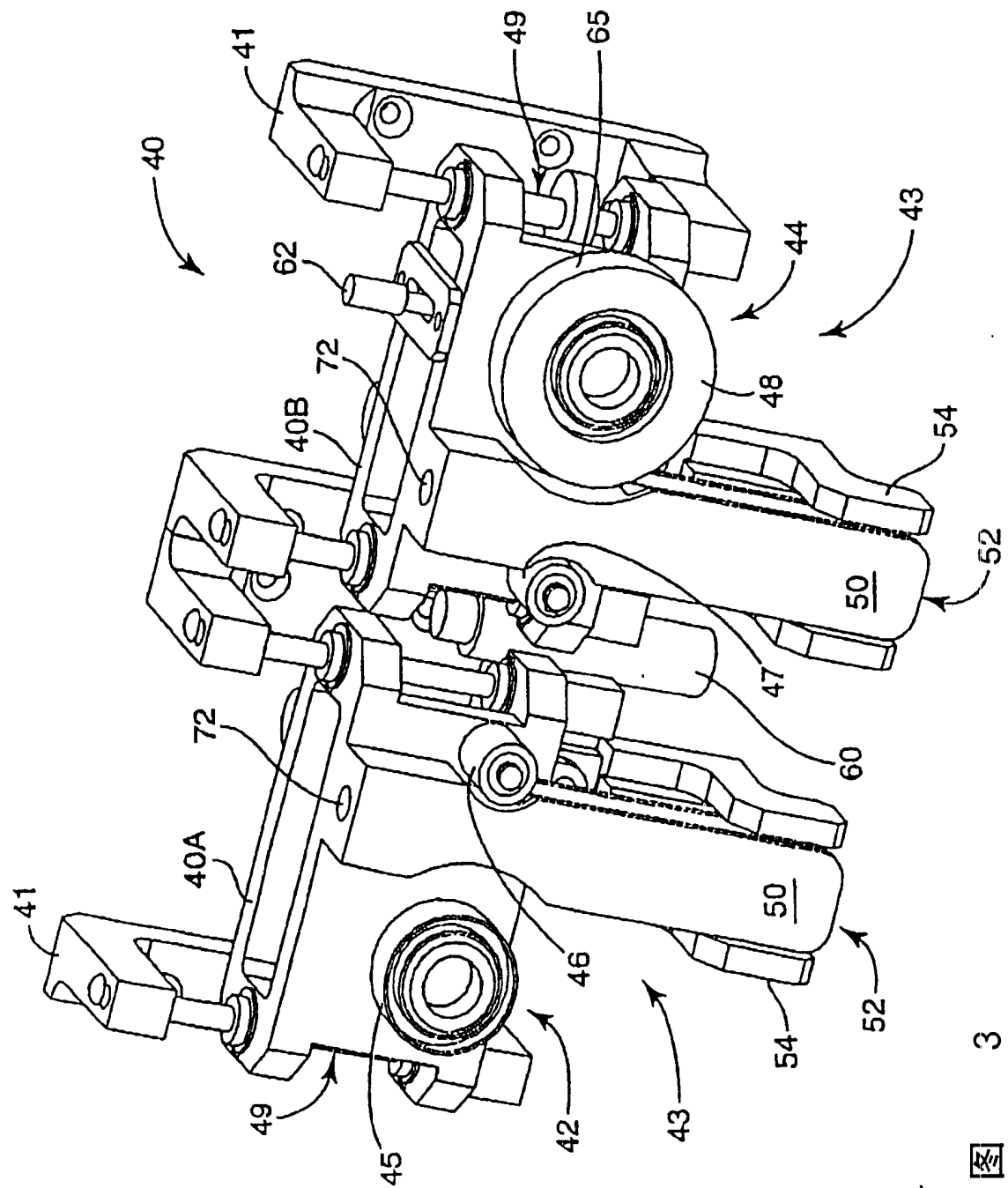


图 3

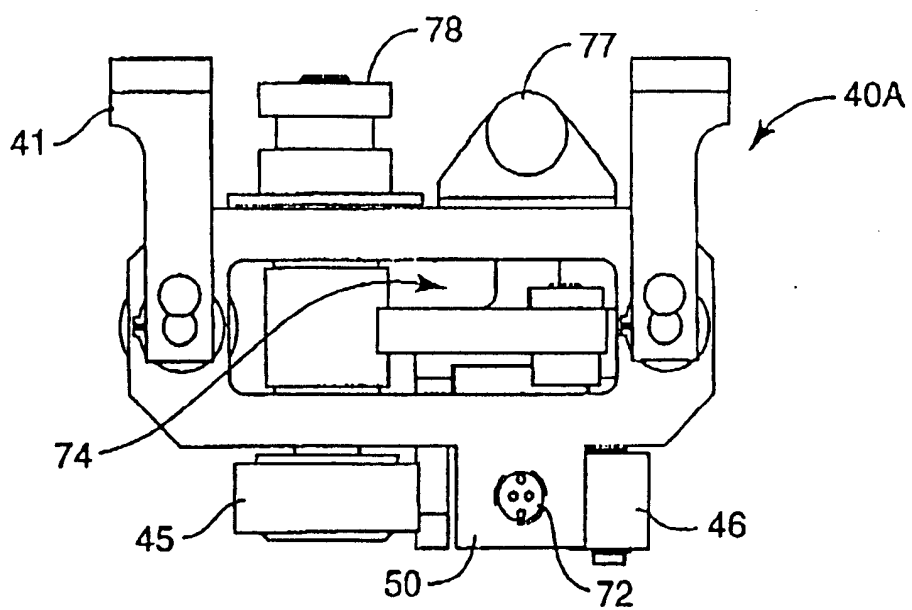


图 4a

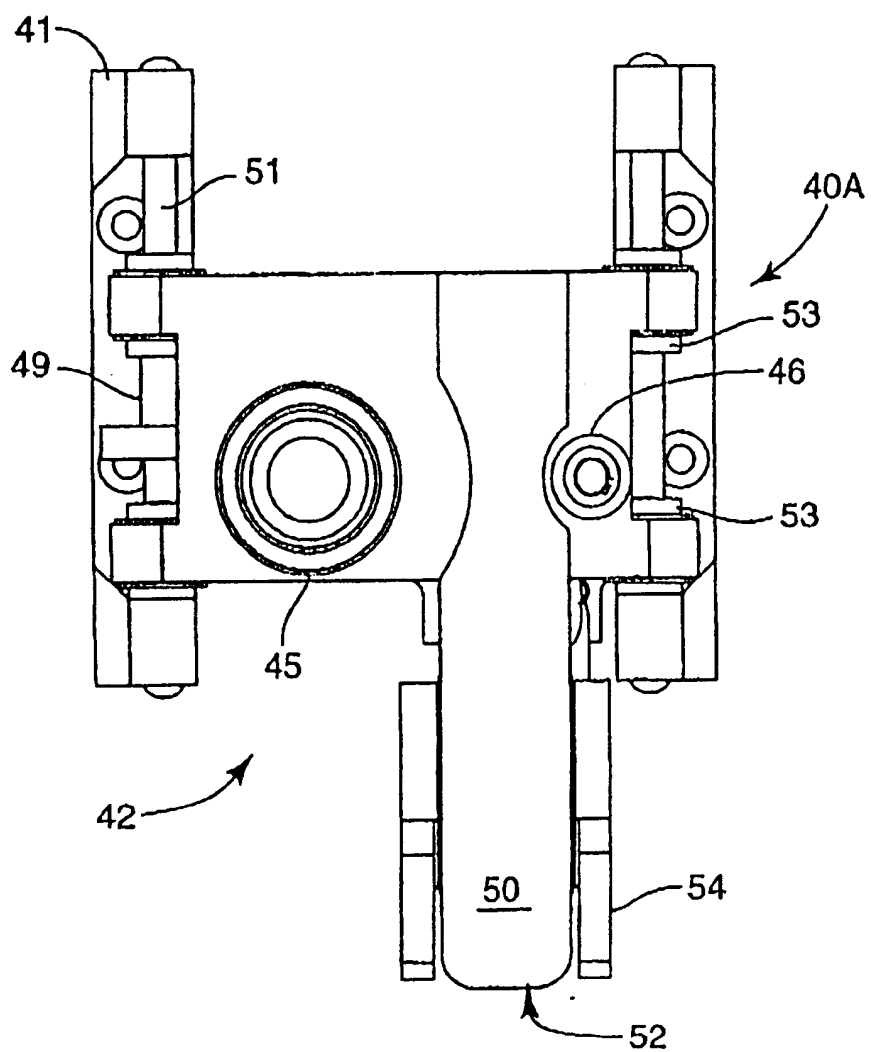


图 4b

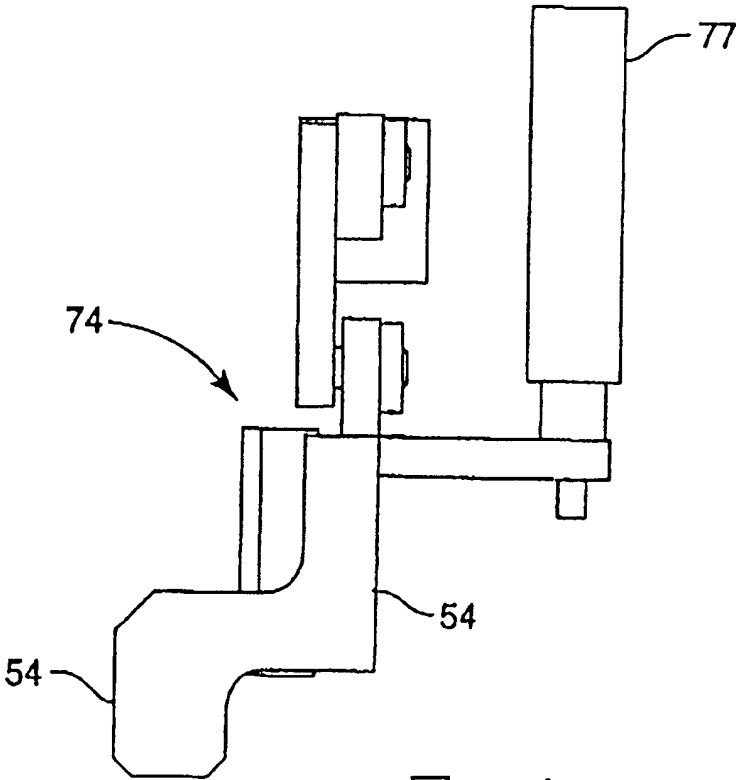


图 4c

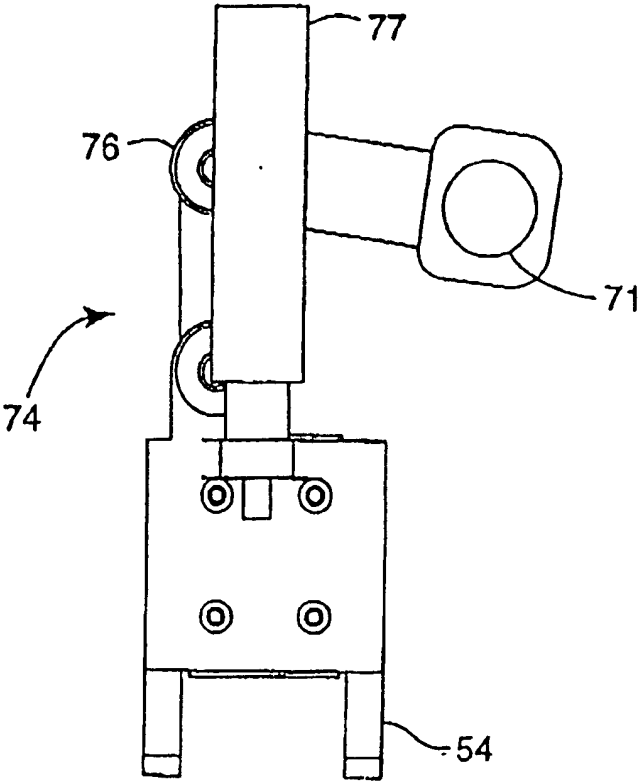


图 4d

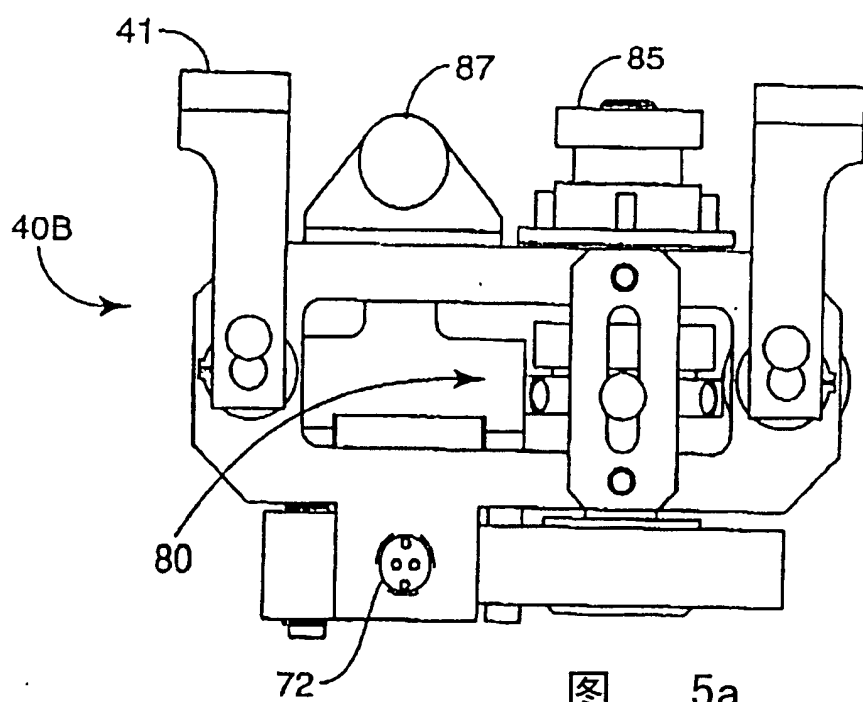


图 5a

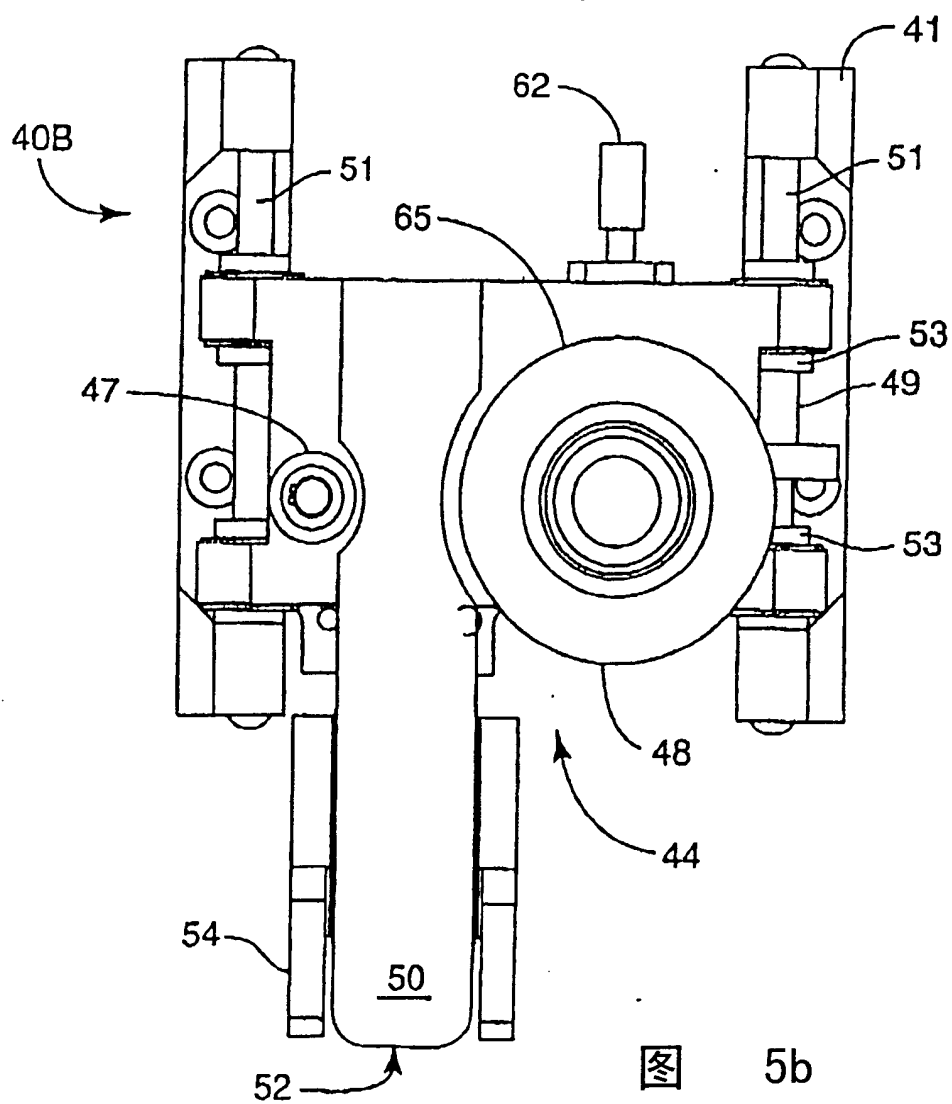


图 5b

