

[19]中华人民共和国专利局

[51]Int.Cl⁶

H01M 4/04

H01M 10/04



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 98101001.6

[43]公开日 1998年9月16日

[11] 公开号 CN 1193195A

[22]申请日 98.3.10

[30]优先权

[32]97.3.11 [33]JP[31]56670 / 97

[32]97.3.11 [33]JP[31]56672 / 97

[32]97.3.11 [33]JP[31]56673 / 97

[32]97.3.13 [33]JP[31]59666 / 97

[71]申请人 富士摄影胶片株式会社

地址 日本神奈川县

[72]发明人 喜多明尚 杉山和男

[74]专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

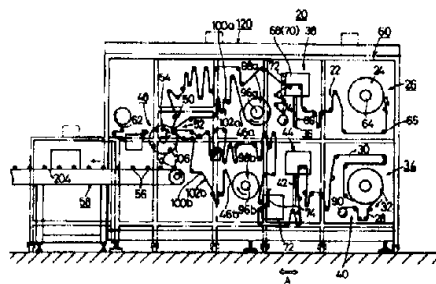
代理人 刘兴鹏

权利要求书 9 页 说明书 31 页 附图页数 18 页

[54]发明名称 加工电池卷绕体的装置及传送电池卷绕体的装置和方法

[57]摘要

一种卷绕装置，其具有正负电极供料源、正负电极导线熔合装置、背衬片材卷绕装置、正负电极切刀、隔离物切刀和容装于外壳中的传送装置。正负电极片材的卷辊人工放置在正负电极供料源中后，该卷绕装置自动加工电池用卷绕体。负电极供料源与背衬片材卷绕装置组合，该背衬片材卷绕装置用于在背衬片材卷绕筒上卷绕与负电极片材组合并从负电极卷辊上开卷的背衬片材。正负电极片材与隔离物相间地高速卷绕成卷绕体。



权 利 要 求 书

1、一种用于加工电池卷绕体的装置，其包括：

正电极供料源（26），其装有正电极片材（22）的卷辊；

负电极供料源（34），其装有与背衬片材（28）组合的负电极片材（30）的卷辊；

正电极导线熔合装置（38），其用于将正电极导线（36）熔合于从所述正电极供料源（26）开卷的所述正电极片材（22）；

背衬片材卷绕装置（40），其用于从所述负电极供料源（34）开卷所述背衬片材（28）；

负电极导线熔合装置（44），其用于将负电极导线（42）熔合于从所述负电极供料源（34）开卷的所述负电极片材（30）；

卷绕机（48），其用于将所述正电极片材（22）和负电极片材（30）与第一和第二隔离物（46a、46b）相间地卷绕成卷绕体（56）；

正电极切刀（50），其用于将所述正电极片材（22）切成预定的长度；

负电极切刀（52），其用于将所述负电极片材（30）切成预定的长度；

隔离物切刀（54），其用于将第一和第二隔离物片材（46a、46b）分别切成预定的长度；

传送装置（58），其用于将卷绕体（56）从所述卷绕机（48）移出并将其传送。

2、根据权利要求1的装置，其还包括：用于进给所述负电极片材（30）的负电极片材送料器（92），所述负电极片材送料器（92）包括卡盘（94），其用于夹持位于其间的所述负电极片材（30），所述卡盘（94）可朝向和离开所述卷绕机（48）作线性运动。

3、根据权利要求1的装置，其中，所述正电极切刀（50）和所述负电极切刀（52）分别包括：

用于在卷绕机（48）的上游分别切断正电极片材（22）和负电极片材（30）的切割刀刃（76）；

设置在所述切割刀刃（76）的上游的切割区域检测器（78），其用于分别检测正电极片材（22）和负电极片材（30）的各自涂层边界区域；

和计数器（80），根据所述切割区域检测器（78）检测到的、代表涂层边界区域的检测信息，该计数器使各自的涂层边界区域与切割刀刃（76）对准。

4、根据权利要求1的装置，其中，矩形的锂金属箔敷贴于所述负电极片材（30）。

5、根据权利要求1的装置，其还包括：

外壳（60），其支承着所述正电极供料源（26）、所述负电极供料源（34）、所述正电极导线熔合装置（38）、所述背衬片材卷绕装置（40）、所述负电极导线熔合装置（44）、所述卷绕机（48）、所述

正电极切刀（50）、所述负电极切刀（52）和所述隔离物切刀（54），以及

盖组件（120），其盖住所述外壳（60），所述盖组件具有多个可开和可关的服务窗（132，134，140，142，148，156，158，168，170，174）。

6、根据权利要求5的装置，其中，所述盖组件（120）可移向所述外壳（60）及可离开所述外壳（60）。

7、根据权利要求6的装置，其中，所述盖组件（120）包括多个框架（130）和多个安装于所述框架（130）的下端上的轮脚（176）。

8、根据权利要求1的装置，其中，所述卷绕机（304）包括：

缠绕装置（310），其将正负电极片材（22、30）与第一和第二隔离物（46a、46b）的端部围绕卷绕体（56）缠绕；和

胶带敷贴器（308），其用胶带将第二隔离物（46b）的端部固定于卷绕体（56）的外周面上；

缠绕装置（310）具有阻力施加组件（324），当卷绕体（56）从隔离物切刀（306）传送到胶带敷贴器（308）时，随着卷绕体（56）的转动，该阻力施加组件（324）与卷绕体（56）的外周面保持接触，向卷绕体（56）施加摩擦阻力。

9、根据权利要求1的装置，其中，所述传送装置（58）包括：

卷绕体取出装置（180），其将卷绕体（56）从所述卷绕机（48）

上取出，并保持其取向；

输送带（182），其用于将从所述卷绕体取出装置（180）接收的卷绕体（56）输送到卸载位置，以便将卷绕体装到车架容器（198）中；

成象装置（190），其相对于卷绕体（56）是可移动的，用于检测卷绕体（56）中的轴向孔（56a）的位置；

卷绕体校正装置（194），其用于从至少一端将校正销（192）插入到卷绕体（56）的轴向孔（56a）中，以便沿着轴向孔（56a）的内壁表面校正轴向孔（56a）中第一和第二隔离物（46a、46b）的端部；

角度定位装置（196），其将卷绕体（56）沿周向转动，使负电极导线（42）转动到预定的角位置；以及

卷绕体搬运装置（200），其将负电极导线（42）已经角度定位的、预定数量的卷绕体（56）从所述输送带（182）上的所述卸载位置搬运到车架容器（198）中。

10、根据权利要求9的装置，其中，所述传送装置（58）还包括短路检测装置（188），其用于检测卷绕体（56）的正负电极导线（36和42）之间是否短路。

11、一种用于加工电池卷绕体的装置，其包括：

卷绕机（304），其将正负电极片材（22、30）与第一和第二隔离物（46a、46b）相间地围绕卷绕轴（302）卷绕成卷绕体（56）；

隔离物切刀（306），其用于将第一和第二隔离物片材（46a、46b）从卷绕体（56）上切断；

缠绕装置（310），其将正负电极片材（22、30）与第一和第二隔离物（46a、46b）的端部围绕卷绕体（56）缠绕；

和胶带敷贴器（308），其用胶带将第二隔离物（46b）的端部固定于卷绕体（56）的外周面上；

所述缠绕装置（310）具有阻力施加组件（324），当卷绕体（56）从隔离物切刀（306）传送到胶带敷贴器（308）时，随着卷绕体（56）的转动，该阻力施加组件（324）与卷绕体（56）的外周面始终保持接触，向卷绕体（56）施加摩擦阻力。

12、根据权利要求11的装置，其中，所述阻力施加组件（324）包括：

与卷绕体（56）的外周面保持滚动接触的辊（326）；和

阻力元件（328），其与辊（326）保持滑动接触，向辊（326）施加转动阻力。

13、根据权利要求12的装置，其中，所述阻力元件包括板（328），其与所述辊（326）的外周面保持滑动接触。

14、根据权利要求12的装置，其中，所述阻力元件包括与所述辊（364）的外周面保持滚动接触的压辊（366），所述压辊（366）具有不同于辊（364）的硬度的硬度。

15、根据权利要求11的装置，其中，所述阻力施加组件（382）包括与卷绕体（56）的外周面保持滑动接触的阻力元件（384）。

16、根据权利要求 11 的装置，其中，所述阻力施加组件（402）包括与卷绕体（56）的外周面保持滚动接触的辊（404），所述辊（404）由合成树脂制成，并具有比卷绕体（56）的硬度低的硬度。

17、一种用于传送电池卷绕体的装置，其包括：

用于取出卷绕体（56）的卷绕体取出装置（180），该卷绕体（56）包括：装有正电极导线（36）的正电极片材（22），装有负电极导线（42）的负电极片材（30），所述正电极片材（22）和负电极片材（30）与隔离物（46a、46b）相间；

输送带（182），其用于将从所述卷绕体取出装置（180）接收的卷绕体（56）输送到卸载位置，以便将卷绕体装到车架容器（198）中；

成象装置（190），其相对于卷绕体（56）是可移动的，用于检测卷绕体（56）中的轴向孔（56a）的位置；

卷绕体校正装置（194），其用于从至少一端将校正销（192）插入到卷绕体（56）的轴向孔（56a）中，以便沿着轴向孔（56a）的内壁表面校正轴向孔（56a）中的第一和第二隔离物（46a、46b）的端部；

角度定位装置（196），其使卷绕体（56）沿周向转动，将负电极导线（42）转动到预定的角位置；以及

卷绕体搬运装置（200），其将负电极导线（42）已经角度定位的、预定数量的卷绕体（56）从所述输送带（182）上的所述卸载位置搬运到车架容器（198）中。

18、根据权利要求 17 的装置，其还包括：短路检测装置（188），其用于检测卷绕体（56）的正负电极导线（36、42）之间是否短路。

19、根据权利要求 17 的装置，其中，所述角度定位装置（196）包括：

第一和第二转子（224、226），卷绕体（56）置于这些转子上，所述第一和第二转子（224、226）彼此沿轴向部分重叠；

驱动装置，其用于使所述第一和第二转子（224、226）沿一个方向同步转动，以使卷绕体（56）沿其周向转动；和

检测器（238），其用于检测卷绕体（56）的负电极导线（42）。

20、一种用于传送电池卷绕体的装置，其包括：

用于容装卷绕体（56）并将卷绕体（56）传送到下一工序的车架容器（198），所述卷绕体（56）包括：正电极片材（22）和负电极片材（30），它们与隔离物（46a、46b）相间，从卷绕体（56）的一端的外周缘轴向延伸的负电极导线（42），以及从卷绕体（56）的另一端的中央部轴向延伸的正电极导线（36）；

所述车架容器（198）具有多个卷绕体支架（248），其将预定量的卷绕体（56）以矩阵的形式保持在轴向和径向上；

每个所述卷绕体支架（248）包括：

— 一对弧形的第一和第二支座（250a、250b），用以直接支承卷绕体（56）的相对两端的周缘，而使卷绕体（56）保持水平，负电极

导线 (42) 置于卷绕体 (56) 的一个周缘的最上部;

- 第一端面限制器 (252) , 用于限制卷绕体 (56) 的所述一端的端面, 所述第一端面限制器 (252) 从所述第一支座 (250a) 向上突伸到这样的垂直位置, 即比负电极导线 (42) 从卷绕体 (56) 的所述一端突伸的位置低;

- 第二端面限制器 (254) , 用于限制卷绕体 (56) 的所述相对端部的端面, 所述第二端面限制器 (254) 从所述第二支座 (250b) 向上突伸到这样的垂直位置, 即比正电极导线 (42) 从卷绕体 (56) 的所述相对端部 (56c) 突伸的位置低。

21 、根据权利要求 20 的装置, 其中, 所述弧形第一和第二支座 (250a , 250b) 设置在一对第一和第二端部支架 (256 、 258) 上, 所述端部支架彼此间隔开类似于卷绕体 (56) 的轴向长度的距离。

22 、根据权利要求 21 的装置, 其中, 所述第一和第二端部支架 (256 、 258) 间隔开一段距离, 所述距离大得足以避免卷绕体 (56) 的正负电极导线 (36 、 42) 之间被干扰, 并且所述端部支架 (256 、 258) 之间通过加强肋 (260) 相连。

23 、根据权利要求 20 的装置, 其中, 所述车架容器 (198) 还具有出气孔 (244) , 其限定在侧壁上, 防止被堆垛的车架容器 (198) 彼此之间粘附在一起。

24 、根据权利要求 20 的装置, 其中, 所述所述车架容器 (198)

由泡沫塑料制成。

25、一种用于传送电池卷绕体的方法，其包括：

将卷绕体（56）输送到输送带（182）上并保持其角度取向，该卷绕体（56）包括：装有正电极导线（36）的正电极片材（22）、装有负电极导线（42）的负电极片材（30），所述正电极片材（22）和负电极片材（30）与隔离物（46a、46b）相间；

通过输送带（182）使卷绕体（56）相对于成象装置（190）移动，用所述成象装置（190）检测卷绕体（56）中的轴向孔（56a）的位置；

从轴向孔（56a）的至少一端将校正销（192）插入到卷绕体（56）的轴向孔（56a）中，沿着轴向孔（56a）的内壁表面校正轴向孔（56a）中的第一和第二隔离物（46a、46b）的端部；

使卷绕体（56）沿周向转动，将负电极导线（42）转动到预定的角位置；以及

将带有已经角度定位的负电极导线（42）的、预定数量的卷绕体（56）从所述输送带（182）上搬运到车架容器（198）中。

26、根据权利要求20的方法，其还包括下列步骤：

对卷绕体（56）进行检测，检测卷绕体（56）的正负电极导线（36和42）之间是否短路。

说明书

加工电池卷绕体的装置及传送电池卷绕体的装置和方法

本发明涉及一种用于加工电池卷绕体的装置，该卷绕体包括带状的正电极片材和带状的负电极片材，以及夹设于正负电极片材之间的隔离物；本发明还涉及一种用于传送电池卷绕体的装置和方法。

通常，加工电池的工艺包括下列步骤：将带状的正电极片材和带状的负电极片材以及夹设于其间的隔离物卷绕成卷绕体，将卷绕体放到电池壳体中，将电解质溶液注入电池壳体中，以及在电池壳体的开口端进行卷边加工成盖子。

这些步骤希望连续地自动完成。

为了连续地自动完成这些步骤，用于卷绕带状的正负电极片材以及隔离物的卷绕装置将正负电极片材的卷辊放置在位，从该卷辊开卷正负电极片材，将金属导线分别熔合于正负电极片材上的指定位置，将正负电极片材切断成预定的长度，将切断的正负电极片材与隔离物送到卷绕机，该卷绕机将正负电极片材和夹设于其间的隔离物卷绕成卷绕体。

最近，在本领域已经广泛应用锂电池。很多锂电池具有负电极片材，其上贴有锂金属箔。由于锂金属箔很容易与其它金属粘附在一起，当负电极片材卷绕成卷辊时，锂金属箔很容易敷贴于负电极片材上的不应该敷贴的地方。其结果，负电极片材不能以卷辊的形式放置在位，从而正负电极片材不能由卷绕装置自动地卷绕。

一个解决方案已经提出用来与背衬纸制成的隔离物一起卷绕带状的

负电极片材。然而，由于当负电极片材开卷时，对隔离物的处理存在着问题，因而，很难高效、自动地卷绕电极片材。

在卷绕装置中，正负电极片材和夹设于其间的隔离物插入到单个卷绕轴的径向缝中或两个卷绕轴之间，通过卷绕轴的转动来卷绕正负电极片材，由此制成卷绕体。然后，将隔离物切断，用胶带将它们的端部进行固定，再将卷绕体取下。

在本领域的现有技术中，已经采用了多种缠绕机将正负电极片材的末端和隔离物的末端缠绕在卷绕体上。例如，图 20 示出了一种传统的缠绕机 2，其包括可转动地支承在摆动臂 4 的一端的硬橡胶辊 3。张紧弹簧 5 与摆动臂 4 的另一端相配合，该摆动臂 4 通过枢销 6 可摆动地安装于基座 7 上。

当卷绕轴 8 转动时，正负电极片材 10、12 和隔离物 14a、14b 相间卷绕在卷绕轴 8 上，由此制成卷绕体 16。然后，基座 7 移动，使辊 3 压抵卷绕体 16 的外周面，并将隔离物 14a、14b 切断。卷绕轴 8 进一步转动将隔离物 14a、14b 的末端缠绕在卷绕轴 8 上。用胶带将隔离物 14a、14b 的末端固定于卷绕体 16，然后，将卷绕体 16 从卷绕轴 8 上卸下。

如图 21 所示，正电极导线 17 从卷绕体 16 的一端的大致中央部延伸，而负电极导线 18 从卷绕体 16 的另一端的大致外周缘部延伸。隔离物 14b 的末端用胶带 19 固定于卷绕体 16 上。

当正负电极片材 10、12 和隔离物 14a、14b 相间卷绕在卷绕轴 8 上时，由于与负电极片材 12 相连的负电极导线 18 被定位于卷绕体 16 的大致外周面附近，因为负电极导线 18 在卷绕体 16 上产生径向向外隆起

区域，卷绕体 16 的外轮廓发生变化。当辊 3 压抵卷绕体 16 的外周面、负电极导线 18 移动到卷绕体 16 和辊 3 之间时，辊 3 从卷绕体 16 上跳起，使其旋转速度增加。

当辊 3 从卷绕体 16 上跳起时，由于卷绕体 16 与辊 3 脱离压靠接触并产生振动，卷绕体 16 倾向于变松。当辊 3 的旋转速度增加时，辊 3 由于其增加的圆周速度而向前推压隔离物 14b，引起卷绕体 16 的振动，同时，辊 3 与卷绕体 16 的接触点从负电极导线 18 变到卷绕体的外周面上。

如果卷绕体 16 变松，其外径就要增加到可能使卷绕体 16 插不到电池壳体中的程度。这一困难是电池生产中所面临的主要问题。尽管这一缺点可以通过增加辊 3 对卷绕体 16 所施加的压力来予以消除，但增加的压力会给卷绕轴 8 施加过大的弯曲应力，卷绕轴 8 易于损坏。

插入到单个卷绕轴的径向缝中或两个卷绕轴之间的隔离物的内端，如在侧视图中所看到的，在卷绕体的轴向孔中以螺旋形式沿径向延伸。在卷绕体的轴向孔中以螺旋形式沿径向延伸的隔离物的内端成为电极棒插入的障碍物，该电极棒插入到卷绕体的轴向孔中，用来将负电极导线焊接到电池壳体的底部。因此，在本领域的现有技术中要利用卷绕体校正器，当卷绕体从卷绕装置卸下后，校正器将校正销从卷绕体的轴向孔的至少一端插入到轴向孔中，使校正销在轴向孔中旋转，沿着轴向孔的内壁面校正隔离物的端部。

电池制造过程的各个步骤希望能够高效地自动完成。因此，现在已经要求有一种电池组装系统，其具有沿着自动传送线设置的各种装置，这些装置包括：形成卷绕体的卷绕装置、将卷绕体插入到电池壳体中的插入装置、将电解质溶液注入到电池壳体中的电解质注入装置和密封卷边装置，该密封卷边装置将密封元件插入电池壳体中并使密封元件在电

池壳体中卷边。

由卷绕装置卷绕而成并从卷绕装置卸下的卷绕体倾向于具有不同的直径。因此，当卷绕体沿着传送线输送时，将校正销精确地插入到每个卷绕体的轴向孔中以便校正螺旋延伸的隔离物的端部是非常困难的。为了确保在各种组装电池的步骤中平稳地完成每一步骤，有必要将正电极导线和负电极导线分别放置在要求的角度取向上。正电极导线可以通过控制卷绕轴的角位置按要求来定位。然而，靠近卷绕体的外周面上的负电极导线要根据卷绕体的不同直径设置在不同的角位置上。其结果，负电极导线就不能保持在要求的角度取向上。

而且，为了将圆柱状的卷绕体从卷绕装置连续传送到插入装置，同时使卷绕体保持在要求的角位置上，有必要提供车架用来沿着传送线装载各自的卷绕体。其结果，电池组装系统的制造费用非常昂贵，并且不能高效率地传送很多卷绕体。

有鉴于此，本发明的一般目的是提供一种结构相对简单的卷绕装置，用于以高速度将正负电极片材与隔离物相间地、高效率地自动卷绕成电池卷绕体。

本发明的一个主要目的是提供一种结构相对简单的卷绕装置，用于平稳地、精确地加工电池卷绕体，该卷绕体由正负电极片材与隔离物相间地卷绕而成，且不会变松。

本发明的另一主要目的是提供一种用于传送电池卷绕体的装置和方法，其利用输送带将电池卷绕体传送到容器中，同时，非常精确地校正卷绕体的轴向孔，并将卷绕体的负电极导线可靠地定位在预定的角位置。

本发明的再另一主要目的是提供一种结构相对简单的传送装置，其

可以容装多个电池卷绕体，使其可靠地位于要求的取向，并以高效率输送电池卷绕体。

通过以下结合附图对本发明的最佳实施例所进行的详细说明，本发明的上述一些目的、特征和优点将会更加清楚，所给出的实施例仅为了说明的目的。

图 1 为表示根据本发明的第一实施例的卷绕装置的示意性前视图；

图 2 是利用图 1 所示的卷绕装置加工而成的卷绕体的立体图；

图 3 是图 1 所示的卷绕装置的卷绕机的示意性前视图；

图 4 是用于盖住图 1 所示的卷绕装置的盖组件的立体图；

图 5 是图 1 所示的卷绕装置的前视图，其被图 4 所示的盖组件盖住；

图 6 是图 1 所示的卷绕装置的传送装置的示意性前视图；

图 7 是图 6 所示的传送装置的操作方式的示意性立体图；

图 8 是图 6 所示的传送装置的角度定位装置的立体图；

图 9 是传送容器的局部剖的立体图；

图 10 是传送容器的局部剖的平面图；

图 11 是传送容器的堆垛的局部剖的立体图；

图 12 是沿图 10 中 X II - X II 线的剖视图；

图 13 是沿图 10 中 X III - X III 线的剖视图；

图 14 为表示根据本发明的第二实施例的卷绕装置的卷绕机的示意性前视图；

图 15 是图 14 所示的卷绕装置的缠绕装置的前视图；

图 16A 至 16D 是表示图 15 中所示的缠绕装置的连续操作步骤的前

视图;

图 17 为表示根据本发明的第三实施例的卷绕装置的缠绕装置的前视图;

图 18 为表示根据本发明的第四实施例的卷绕装置的缠绕装置的前视图;

图 19 为表示根据本发明的第五实施例的卷绕装置的缠绕装置的前视图;

图 20 为传统的缠绕装置的前视图; 以及

图 21 是电池卷绕体的立体图。

在附图的各个视图中, 类似或相应的参考标号表示类似或相应的零部件。

如图 1 所示, 根据本发明的第一实施例的卷绕装置 20 一般包括: 正电极供料源 26, 其装有由正电极片材 22 卷成的正电极卷辊 24; 负电极供料源 34, 其装有由负电极片材 30 和纸制背衬片材 28 组合而成的片材卷成的负电极卷辊 32; 正电极导线熔合装置 38, 其用于将正电极导线 36 熔合于从正电极供料源 26 开卷的正电极片材 22; 背衬片材卷绕装置 40, 其用于从负电极供料源 34 开卷背衬片材 28; 负电极导线熔合装置 44, 其用于将负电极导线 42 熔合于从负电极供料源 34 开卷的负电极片材 30; 卷绕机 48, 其用于将正负电极片材 22 和 30 与第一和第二隔离物 46a 和 46b 相间地卷绕成卷绕体 56; 正电极切刀 50, 其用于将正电极片材切成预定的长度; 负电极切刀 52, 其用于将负电极片材切成预定的长度; 隔离物切刀 54, 其用于将第一和第二隔离物 46a、46b 分别切

成预定的长度；传送装置 58，其用于将卷绕体 56 从卷绕机 48 移出并将其传送；以及外壳 60，其支承着正负电极供料源 26 和 34、正负电极导线熔合装置 38 和 44、背衬片材卷绕装置 40、卷绕机 48、切刀 50、52 和 54，以及传送装置 58。

正电极片材 22 包括环状电极支承，其上以隔开的间距涂有正活性材料；负电极片材 30 包括环状电极支承，其上以隔开的间距涂有负活性材料；和矩形的锂金属箔，其以隔开的间距贴于带涂层的电极支承上。如图 2 所示，卷绕体 56 由正负电极片材 22 和 30 与第一和第二隔离物 46a 和 46b 相间地卷绕而成，用胶带 62 将第二隔离物 46b 的末端固定于卷绕体 56 的外圆周面上。

如图 1 所示，正电极供料源 26 具有正电极支承轴 64，其支承着正电极卷辊 24，正电极片材 22 由正电极卷辊 24 上开卷。开卷的正电极片材 22 沿着特定的路径输送到正电极导线熔合装置 38，该路径由多个路径辊轴 65 限定。正电极导线熔合装置 38 具有由正电极导线 36 卷成的导线卷辊 66；用于将从导线卷辊 66 上开卷的正电极导线 36 切成预定的长度切刀 68；以及焊接机 70，其用于将切断的正电极导线 36 熔合于正电极片材 22 的预定的位置上。切刀 68 和焊接机 70 彼此沿箭头 B（见图 4）所示的方向隔开，箭头 B 所示的方向与箭头 A 所示的方向垂直，箭头 A 所示的方向为正电极片材 22 喂入到卷绕装置 20 的方向。

绝缘胶带敷贴器 72 设置在靠近正电极导线熔合装置 38 的位置。该绝缘胶带敷贴器 72 用于在正电极导线 36 已经熔合于正电极片材 22 上后，将绝缘胶带 74 敷贴于正电极片材 22 上，盖住正电极导线 36。

如图 3 所示，正电极切刀 50 包括：用于在卷绕机 48 的上游切断正电极片材 22 的切割刀刃 76；设置在卷绕机 48 的上游的切割区域检测器 78，其用于检测正电极片材 22 的涂层边界区域；和计数器 80，根据切割区域检测器 78 检测到的、代表涂层边界区域的检测信息，计数器产生计数信号，使涂层边界区域与切割刀刃 76 对准。

计数器 80 与控制器 82 相连，用于记录施加于步进电机（未示出）的脉冲数，该步进电机使正电极片材送料器 84 的辊 86 旋转。挟持辊 88 抵靠着辊 86 与正电极片材 22 滚动接触。

正电极供料源 26、正电极导线熔合装置 38、正电极切刀 50、和与正电极片材 22 相关的绝缘胶带敷贴器 72 如上构成。负电极供料源 34、负电极导线熔合装置 44、负电极切刀 52、和与负电极片材 30 相关的绝缘胶带敷贴器 72，和与正电极片材 22 相关的相应部件类似，以下将不再详述。

仅与负电极片材 30 相关的背衬片材装置 40 具有背衬片材卷绕筒 90，其用于在预定的转矩作用下从负电极供料源 34 卷绕背衬片材 28。如图 3 所示，负电极片材送料器 92 设置成靠近负电极切刀 52。负电极片材送料器 92 包括一对卡盘 94，其用于夹持位于其间的负电极片材 30，卡盘 94 可朝向和离开卷绕机 48 作线性运动。卡盘 94 例如由聚乙烯制成，这样，贴于负电极片材 30 的锂金属箔就不会粘附于卡盘 94 上。

如图 1 所示，第一和第二隔离物 46a、46b 通过各自的隔离物送料器 102a、102b 分别从第一和第二隔离物卷辊 98a、98b 开卷，第一和第二隔离物卷辊 98a、98b 分别安装于第一和第二隔离物支承轴 96a、

96b 上,隔离物送料器 102a、102b 分别包括由多个路径辊轴 100a、100b 构成的组件。

如图 3 所示,隔离物切刀 54 包括切割刀刃 104,其用于在正负电极片材 22、30 切断为各自的长度后,将第一和第二隔离物 46a、46b 切断,切断的正负电极片材 22、30 与第一和第二隔离物 46a、46b 相间由卷绕机 48 卷成卷绕体。

卷绕机 48 具有分度盘 106,其可围绕自身轴线沿箭头 C 所示的逆时针方向(图 3)每隔 90°地周向转动。分度盘 106 支承着第一、第二、第三和第四卷绕组件 112a、112b、112c、112d,每个卷绕组件均具有第一和第二卷绕轴 108、110。该第一和第二卷绕轴 108、110 彼此协调一致地转动,并可轴向移动。

分度盘 106 可停在相隔 90°的角位置上,这些位置分别与插入工位 ST1、卷绕体固定工位 ST2、检验工位 ST3 和卸载工位 ST4 相关,在该插入工位 ST1,正负电极片材 22、30 与第一和第二隔离物 46a、46b 相间地插入到第一和第二卷绕轴 108、110 之间;在卷绕体固定工位 ST2,卷绕体 56 已经从插入工位 ST1 转过 90°,第二隔离物 46b 的末端被隔离物切刀 54 切断,通过胶带 62 将第二隔离物 46b 的末端固定于卷绕体 56,以便梆紧卷绕体 56;在检验工位 ST3,检测卷绕体 56 的紧密固定状态;在卸载工位 ST4,将卷绕体 56 从分度盘 106 卸到传送装置 58 上。

外壳 60 由盖组件 120 盖住。如图 4 和 5 所示,该盖组件 120 由具有与外壳 60 的形状三维互补的形状。盖组件 120 包括:主盖 122,其盖住

正负电极供料源 26 和 34、第一和第二隔离物卷辊 98a 和 98b、卷绕机 48 以及切刀 50、52 和 54；第一凸出盖 124，其盖住正负电极导线熔合装置 38、44；以及第二和第三凸出盖 126、128，其盖住传送装置 58 的一部分。

盖组件 120 具有多个框架 130，其间限定的空间包括：用于装配可开/可关的服务窗（以下将说明）的空间，以便由此接近卷绕装置 20；装配固定窗的空间，以便防止由此接近经过卷绕装置 20。

具体地说，主盖 122 具有位于其侧部、分别靠近正负电极供料源 26 和 34 的可开/可关的服务窗 132、134。可开/可关的服务窗 132、134 分别包括由三个滑动窗板 136、138 构成的组件，该滑动窗板由透明合成树脂制成，其在如图 4 中箭头所示的方向上是可移动的。第一凸出盖 124 具有位于其横向部的可开/可关的服务窗 140、142，用于由此穿过将导线卷辊在正负电极导线熔合装置 38、44 上装载和卸载。可开/可关的服务窗 140、142 分别包括由三个滑动窗板 146、146 构成的组件，该滑动窗板由透明合成树脂制成，其在如图 4 中箭头所示的方向上是可移动的。

第二凸出盖 126 具有位于其侧部的可开/可关的服务窗 148，其靠近传送装置 58 的一端。可开/可关的服务窗 148 包括两个由透明合成树脂制成滑动窗板 150，其在如图 4 中箭头所示的方向上是可移动的。第三凸出盖 128 具有位于其上部的可开/可关的服务窗 156，其包括由合成树脂制成的摆动箱 152。主盖 122 也具有位于其上部的可开/可关的服务窗 158，其位于第三凸出盖 128 之上，并且包括由合成树脂制成的摆动窗

板 154。

主盖 122 具有位于其侧部、分别靠近第一和第二隔离物卷辊 98a 和 98b 的可开/可关的服务窗 168、170，并分别包括由合成树脂制成的可摆动的窗板 164、166。主盖 122 还具有位于其侧部、分别靠近胶带 62 的卷辊的可开/可关的服务窗 174，并分别包括由合成树脂制成的可摆动的窗板 172。

多个轮脚 176 安装在框架 130 的下端，使盖组件 120 可朝向或离开外壳 60 移动。盖组件 120 的一端滑动支承在固定盖 178 上，该固定盖 178 盖住传送装置 58。

如图 6 和 7 所示，传送装置 58 包括：卷绕体取出装置 180，其将卷绕体 56 从卷绕机 48 上取出，并保持其取向；输送带 182，其用于将在其一端从卷绕体取出装置 180 接收的卷绕体 56 输送到位于其另一相对端的卸载位置 P；短路检测装置 188，其用于检测卷绕体 56 的正负电极导线 36 和 42 之间是否短路；成象装置 190，其用于检测卷绕体 56 中的轴向孔 56a 的位置；卷绕体校正装置 194，其用于从至少一端将校正销 192 插入到卷绕体 56 中的轴向孔 56a 中，以便沿着轴向孔 56a 的内壁表面校正第一和第二隔离物 46a、46b 的端部；角度定位装置 196，其将卷绕体 56 沿周向转动，使负电极导线 42 转动到预定的角位置，即最上部的位置；以及卷绕体搬运装置 200，其将预定数量的卷绕体 56 从输送带 182 的卸载位置 P 搬运到车架容器 198 中。

卷绕体取出装置 180 可在角度方向上移动，以便在卸载工位 ST4 夹住卷绕体 56，并将夹住的卷绕体 56 移到输送带 182 上。在卸载工位 ST4，

第一和第二卷绕轴 108、110 被设置在预定的角位置，以便将正电极导线 36 保持恒定的取向。卷绕体取出装置 180 从第一和第二卷绕轴 108、110 上卸下卷绕体 56，并将卷绕体 56 放到输送带 182 上，同时使卷绕体 56 的正电极导线 36 始终保持恒定的取向。

如图 6 所示，输送带 182 包括循环皮带 204，其由旋转驱动器 202 驱动，沿箭头 D 所示的方向循环运动。循环皮带 204 支承着多个相隔预定间距的支承座 206，这些支承座分别在水平方向支承着卷绕体 56。

如图 7 所示，短路检测装置 188 包括正电极导线探针 208 和负电极导线探针 210。正电极导线探针 208 为销针的形式，其直径小于卷绕体 56 中的轴向孔 56a 的直径，并且，被三个第一爪 212 包围，第一爪 212 彼此可相向或背离移动，以便可释放地使正电极导线 36 压抵正电极导线探针 208。负电极导线探针 210 为圆柱体的形式，其直径类似于卷绕体 56 的直径，并且，被三个第二爪 214 包围，第二爪 214 彼此可相向或背离移动，以便可释放地使负电极导线 42 压抵负电极导线探针 210。正电极导线探针 208 和负电极导线探针 210 连接于检测器（未示出），其通过在正负电极导线探针 208 和 210 之间施加电压，来检测保持于其间的卷绕体 56 的正负电极导线 36、42 之间是否短路，进而测定正负电极导线 36、42 之间是否具有特定的电阻值（几个兆欧姆）。

成象装置 190 包括显示监视器 216 和成象组件 217，例如 CCD 照相机，其连接于监视器 216，以便捕捉卷绕体 56 中的轴向孔 56a 的影象。举升装置 218 位于循环皮带 204 之上、靠近成象装置 190，其用于将卷绕体 56 从循环皮带 204 上升起到与 CCD 照相机对准的位置，以及将卷

绕体 56 放回到循环皮带 204 上。

卷绕体校正装置 194 具有：可转动的校正销 192 和端部处理销 220，该校正销 192 能够插入到卷绕体 56 中的轴向孔 56a 中，该端部处理销 220 与校正销 192 轴向对准并可围绕自身轴线转动及轴向移动，用于对轴向孔 56a 的一端进行处理。举升装置 222 位于循环皮带 204 之上、靠近卷绕体校正装置 194，其用于将卷绕体 56 从循环皮带 204 上升起到与销 192、220 对准的位置，以及将卷绕体 56 放回到循环皮带 204 上。

如图 8 所示，角度定位装置 196 具有第一和第二转子 224、226，卷绕体 56 置于这些转子上。第一转子 224 包括一对平行的、间隔开的第一盘 230a、230b，这些第一盘固定于驱动轴 228，该驱动轴 228 与旋转驱动器（未示出）藕接。第二转子 226 安装于从动轴 234，该从动轴 234 通过皮带和皮带轮 232 可操作地与驱动轴 228 相连。

第二转子 226 包括一对平行的、间隔开的第二盘 236a、236b，这些第二盘固定于从动轴 234。第一盘 230a、230b 部分地位于第二盘 236a、236b 之间，这样，第一和第二转子 224、226 彼此轴向重叠。类似光学开关的检测器 238 用于检测卷绕体 56 的负电极导线 42，其位于第一和第二转子 224、226 之上。

如图 6 所示，卷绕体搬运装置 200 包括卡盘 239，其用于夹住由输送带 182 沿箭头 D 所示方向送入的卷绕体 56。夹住卷绕体 56 的卡盘 239 可在输送带 182 之上的位置和车架容器 198 之上的位置之间移动。当移动到车架容器 198 之上的位置时，卡盘 239 将卷绕体 56 放到车架容器 198 上，卷绕体 56 的取向保持不变。卷绕体搬运装置 200 还包括多个用

于检测卷绕体 56 的传感器(未示出),它们位于输送带上的卸载位置 P。这些传感器能够检测到各自的卷绕体 56,例如十个卷绕体 56,并将这些要放到车架容器 198 中的卷绕体 56 的信息提供给计算机主机,该主机管理从卸载位置 P 卸下的卷绕体 56 的供应信息。

车架容器 198 由泡沫塑料例如聚氯乙烯(PVDC)制成。如图 9 至 11 所示,车架容器 198 包括矩形壳体 240 和凸缘 242,该凸缘与其上部开口端一体形成,并从壳体 240 的边缘向外突伸。车架容器 198 还具有出气孔 244,其限定在至少一个侧壁,因而,当车架容器 198 被堆垛时,它们不会粘附在一起。

壳体 240 具有限定在其中并具有尽可能低的轮廓的空腔 246。空腔 246 中容纳多个用于支承各自卷绕体 56 的卷绕体支架 248,它们沿径向和轴向,即箭头 Y、X 所示的方向,设置成矩阵的形式。每个卷绕体支架 248 都包括:一对弧形的第一和第二支座 250a、250b,用以直接支承卷绕体 56 的相对两端 56b、56c 的周缘,而使卷绕体 56 保持水平,负电极导线 42 置于卷绕体 56 的一端 56b 的周缘的最上部;一端面限制器 252,用于限制卷绕体 56 的一端 56b 的端面,其从第一支座 250a 向上突伸到这样的垂直位置,即比负电极导线 42 从卷绕体 56 的端部 56b 突伸的位置低;和端面限制器 254,用于限制卷绕体 56 的另一端 56c 的端面,其从第二支座 250b 向上突伸到这样的垂直位置,即比正电极导线 36 从卷绕体 56 的端部 56c 突伸的位置低。

第一支座 250a 和第二支座 250b 设置在多个成对的、位于空腔 246 中的第一和第二端部支架 256、258 上。每对中的第一和第二端部支架

256、258 均彼此间隔开类似于卷绕体 56 的轴向长度的距离。第一和第二端部支架 256、258 一体地或分开地设置在壳体 240 中，并沿箭头 Y 的方向延伸。定位在空腔 246 的纵向端的每个第一端部支架 256 具有一侧面，其通过加强肋 260 连接于壳体 240 的内壁面。相邻对中的彼此相邻的第一和第二端部支架 256、258 间隔开距离 L，它们使卷绕体支架 248 的阵列在箭头 X 方向彼此相邻，所述距离 L 大得足以避免卷绕体 56 的正负电极导线 36、42 之间被这些卷绕体支架 248 干扰，并且端部支架 256、258 之间通过加强肋 260 相连。

如图 12 所示，第一和第二端部支架 256、258 具有一体形成的端面限制器 252、254，端面限制器 252、254 从第一和第二支座 250a、250b 沿箭头 Z 的方向向上突伸。端面限制器 252 的上端比位于卷绕体 56 的端部 56b 上的最上部位置处的负电极导线 42 低，并且该上端大致与端部 56b 一起垂直延伸。端面限制器 252 的上端从第一支座 250a 的底部向上相隔距离 H1。端面限制器 254 的上端比从卷绕体 56 的端部 56c 上的大致中间位置处延伸的正电极导线 36 低（见图 13）。该端面限制器 252 的上端从第二支座 250b 的底部向上相隔距离 H2。

每个车架容器 198 的凸缘 242 都具有限定在其上表面的凹陷 264，该凹陷 264 具有与壳体 240 的矩形轮廓一致的矩形形状。凹陷 264 用于容纳另一车架容器 198 的壳体 240 的下端，这样，多个车架容器 198 能够整齐地堆垛。

下面将说明根据第一实施例的卷绕装置 20 的操作。

如图 1 所示，正电极卷辊 24 和负电极卷辊 32 分别安装在正电极供

料源 26 和负电极供料源 34 中。当正电极支承轴 64 旋转时，正电极片材 22 从正电极卷辊 24 开卷。开卷的正电极片材 22 被路径导辊 65 导引，移动到正电极导线熔合装置 38。在此，从导线卷辊 66 上开卷的正电极导线 36 被切刀 68 切断成预定的长度，被切断的正电极导线 36 在预定的位置被焊接机 70 熔合于正电极片材 22。正电极片材 22 随后被输送到绝缘胶带敷贴器 72，敷贴器 72 将绝缘胶带 74 敷贴于正电极片材 22 上，相应盖住其预定的区域。

然后，正电极片材 22 被送到正电极切刀 50，正电极片材 22 的带涂层的边界区域被切割区域检测器 78 检测，如图 3 所示。未示出的步进马达被启动，使正电极片材送料器 86 转动，因而，将正电极片材移向卷绕机 48。施加于步进马达的脉冲被计数器 80 计数。当计数器 80 根据来自切割区域检测器 78 所检测到的信号记录到预定数的脉冲后，控制器 82 切断步进马达而停止传送正电极片材 22，并启动切割刀刃 76、精确地将正电极片材 22 切断成要求的长度。

当背衬片材卷绕筒 90 沿图 1 中箭头所示的方向转动时，与负电极卷辊 32 组合的背衬片材 28 从负电极卷辊 32 开卷，并被背衬片材卷绕装置 40 卷绕。现在，只有负电极片材 30 从负电极卷辊 32 被输送到负电极导线熔合装置 44。在负电极导线熔合装置 44，负电极导线 42 被切断成预定的长度，切断的负电极导线 42 在指定的位置被熔合于负电极片材 30。然后，绝缘胶带 74 敷贴于负电极片材 30，盖住相应的预定区域。

然后，负电极片材 30 被送入负电极切刀 52，负电极送料器 92 的卡盘 94 使负电极片材 30 朝向卷绕机前后线性移动。当负电极片材 30 的带

涂层的边界区域被切割区域检测器 78 检测到时, 施加于负电极片材送料器 92 的、未示出的步进马达上的脉冲开始计数。当记录到预定量的脉冲数时, 控制器 82 切断步进马达而停止传送负电极片材 30, 并启动切割刀刃 76、精确地将正电极片材 30 切断成要求的长度。

第一和第二隔离物 46a、46b 从相应的第一和第二隔离物卷辊 98a、98b 上开卷, 该隔离物卷辊安装于相应的第一和第二隔离物支承轴 96a、96b 上, 随后, 开卷的隔离物被相应的隔离物送料器 102a、102b 输送到卷绕机 48。在卷绕机 48, 如图 3 所示, 第二隔离物 46b、负电极片材 30、第一隔离物 46a 和正电极片材 22 依次按向上的次序重叠在一起, 在插入工位 ST1, 插入到第一卷绕组件 112a 的第一和第二卷绕轴 108、110 之间。

随着分度盘 106 沿箭头 C 的方向转动 90° , 第一卷绕组件 112a 沿箭头 E 的方向转动, 因而, 将正负电极片材 22 和 30、第一和第二隔离物 46a、46b 相间地围绕第一和第二卷绕轴 108、110 卷绕成卷绕体 56, 直到第一卷绕组件 112a 达到卷绕体固定工位 ST2。在卷绕体固定工位 ST2, 隔离物切刀 54 的切割刀刃 104 启动, 将第一和第二隔离物 46a、46b 切断, 切断的第二隔离物 46b 的末端被固定于卷绕体 56 的外周面, 从而制成了卷绕体 56。

分度盘 106 沿箭头 C 的方向继续转动 90° , 使卷绕体 56 达到用来检测卷绕体 56 的紧固度的检测工位 ST3。当卷绕体 56 检测完毕后, 卷绕体 56 被输送到卸载工位 ST4, 并使其保持预定的取向。此时, 第一和第二卷绕轴 108、110 已经沿与箭头 E 的方向相反的方向转动了一定的角

度，使卷绕体 56 能够很容易地从第一和第二卷绕轴 108、110 上卸下。

随后，卷绕体取出装置 180 启动，将卷绕体 56 从卸载工位 ST4 取出，并保持其预定的取向放到输送带 182 的支座 206 上。由于输送带 182 的循环皮带 204 在旋转驱动器 202 的作用下沿箭头 D 的方向间歇移动，放在输送带 182 的支座 206 上的卷绕体被传送到短路检测装置 188。

在短路检测装置 188，如图 7 所示，卷绕体 56 的正电极导线 36 被正电极导线探针 208 和第一爪 212 夹持，卷绕体 56 的负电极导线 42 被负电极导线探针 210 和第二爪 214 夹住，以便检测卷绕体 56 是否短路。当卷绕体 56 被短路检测装置 188 检测完后，卷绕体 56 被送到成象装置 190。在此，举升装置 218 将卷绕体 56 从循环皮带 204 上升起，其轴向孔 56a 被 CCD 照相机 217 成象。被捕捉的轴向孔 56a 的影像在监视器 216 上显示，轴向孔 56a 的中心位置由影像处理方法进行检测。

然后，卷绕体 56 被送到卷绕体校正装置 194 上的举升装置 222。卷绕体 56 被举升装置 222 升起到一个垂直位置，该位置根据成象装置 190 检测到的轴向孔 56a 的中心位置进行选择。校正销 192 一边转动一边从一端插入到轴向孔 56a 中，沿着轴向孔 56a 的内壁表面校正第一和第二隔离物 46a、46b 的螺旋形状。然后，校正销 192 从轴向孔 56a 中移出，端部处理销 220 从另一轴向端插入到轴向孔 56a 中，对轴向孔 56a 的端部进行处理。

卷绕体 56 被卷绕体校正装置 194 校正后，被输送到角度定位装置 196。在此，如图 8 所示，来自输送带 182 的卷绕体 56 被放到第一和第二转子 224、226 上。驱动轴 228 由未示出的旋转驱动器驱动，从动轴

234 通过皮带和皮带轮 232 的传动旋转。

第一和第二转子 224、226 沿相同的方向彼此同步转动，卷绕体 56 与第一和第二转子 224、226 的外周部相接触地转动。当卷绕体 56 的负电极导线 42 达到其最上部位置时，负电极导线 42 被检测器 238 检测到，检测器产生一个信号，使第一和第二转子 224、226 停止转动。因此，卷绕体 56 在第一和第二转子 224、226 上被角度定位成负电极导线 42 位于其最上部位置。

卷绕体 56 被角度定位成负电极导线 42 位于其最上部位置后，卷绕体 56 再被输送到卷绕体搬运装置 200。卷绕体 56 被卷绕体搬运装置 200 的卡盘 239 夹住，保持其角度取向，被放到车架容器 198 中。

在卸载位置 P，特定数量的卷绕体 56，例如十个卷绕体 56，被传感器（未示出）检测到。这些被传感器检测到的卷绕体 56 由卡盘 239 一起从卸载位置 P 输送到车架容器 198 中。代表被检测到的卷绕体 56 的信息由传感器提供给计算机主机。

如图 9，每个卷绕体 56 的负电极导线 42 位于卷绕体 56 的一端 56b 的外周缘的最上部位置。卷绕体 56 直接放在每个卷绕体支架中并保持其角度取向。卷绕体 56 的相对端部 56b、56c 的外周缘直接放在第一和第二支座 250a、250b 中，并且端部 56b、56c 的端面被各自的端面限制器 252、254 限制。

当预定量的卷绕体 56 在车架容器 198 中沿箭头 Y 的方向放在一系列卷绕体支架 248 上后，另外预定量的卷绕体 56 放在相邻一系列卷绕体支架 248 上，该列卷绕体支架 248 与上一列卷绕体支架 248 在箭头 X 的方向

上相隔开。以此方式，连续多列卷绕体 56 按要求的角度取向放在车架容器 198 中卷绕体支架 248 上，直到在车架容器 198 中容纳 50 个卷绕体 56 的总量，例如，设置成 10 x 5 矩阵。

装有卷绕体 56 的车架容器 198 被堆垛在另一已经装有卷绕体 56 的车架容器 198 上。要求数量的装有卷绕体 56 的车架容器 198 堆垛在一起后（如图 11 所示），它们被自动传送到插入装置（未示出），该插入装置将卷绕体 56 插入到各自的电池壳体中。

在第一实施例中，背衬片材卷绕装置 40 与负电极供料源 34 组合，用来围绕背衬片材卷绕筒 90 卷绕从负电极卷辊 32 开卷的背衬片材 28。因此，即使锂金属箔敷贴于负电极片材 30 上，背衬片材卷绕装置 40 也能可靠地从负电极片材 30 上释放背衬片材 28，使得仅有负电极片材 30 被输送到负电极导线熔合装置 44。

当操作人员将正电极卷辊 24 和负电极卷辊 32 手工放置在各自的正电极供料源 26 和负电极供料源 34 后，卷绕装置 20 便能高效、自动地将正电极片材 22 和负电极片材 30 与第一和第二隔离物 46a、46b 相间而卷绕成卷绕体 56。

当切割区域检测器 78 检测到正负电极片材 22、30 的带涂层边界区域后，根据预定量的脉冲数，正负电极片材 22、30 朝向卷绕机 48 被送入一定的距离，然后被切割刀刃 76 切断。随后，正负电极片材 22、30 在要求的区域被精确地切断，被切断的正负电极片材 22、30 被保持在高质量的水平。

卷绕装置 20 的外壳 60 具有各种服务区域，其可使操作人员进行手

工操作。例如，将正电极卷辊 24 和负电极卷辊 32 手工导入到正电极供料源 26 和负电极供料源 34。

具体地说，操作人员手工移动一个或两个滑动窗板 136 以打开服务窗 132，穿过该服务窗 132，可迅速、容易地将正电极卷辊 24 放到正电极供料源 26 上的正电极支承轴 64 上。类似地，操作人员手工移动一个或两个滑动窗板 138 以打开服务窗 134，穿过该服务窗 134，可迅速、容易地将负电极卷辊 32 放到负电极供料源 34 上。

当导线卷辊 66 中的正负电极导线 36、42 的剩余长度变得很小时，操作人员可手工移动滑动窗板 144、146 以打开服务窗 140、142，穿过服务窗 140、142，将新的导线卷辊 66 导入到正负电极导线。类似地，操作人员可手工打开可摆动的窗板 164、166 以打开服务窗 168、170，穿过服务窗 168、170，将第一和第二隔离物卷辊 98a、98b 导入。操作人员还可手工打开可摆动的窗板 172 以打开服务窗 174，穿过服务窗 174，将胶带 172 导入。

因此，操作人员仅打开所需要打开的服务窗，例如服务窗 132，即可在卷绕装置 20 上高效、容易地完成各种手工操作。

盖组件 120 通过轮脚 176 可移向或离开外壳 60。因而，操作人员能够有选择地打开或关闭服务窗 132、134、140、142、148、156、158、168、170、174，并且，还能将盖组件 120 移向或离开外壳 60。其结果，操作人员可在卷绕装置 20 上高效、容易地完成各种手工操作。

按照第一实施例，当卷绕体 56 沿箭头 D 的方向被输送带 182 输送时，卷绕体 56 中的轴向孔 56a 被位于卷绕体校正装置 194 上游的成象装

置 190 定位检测，然后，根据来自成象装置 190 检测到的位置信息，轴向孔 56a 中的第一和第二隔离物 46a、46b 的螺旋延伸端被卷绕体校正装置 194 校正。因此，对于被输送带 182 从卷绕机 48 连续输送的每个卷绕体 56，均可被高精度、可靠地处理，以对轴向孔 56a 中的第一和第二隔离物 46a、46b 的螺旋延伸端进行校正。

其轴向孔 56a 中的第一和第二隔离物 46a、46b 的螺旋延伸端已经校正的卷绕体 56 随后被角度定位装置 196 定位，使负电极导线 42 处在要求的位置，然后，预定量的卷绕体 56 被卷绕体搬运装置 200 以要求的角度取向放置在车架容器 198 中。因此，整个电池的加工过程能够很容易地高效自动完成。

角度定位装置 196 具有第一和第二转子 224、226，卷绕体 56 置于这些转子上，第一和第二转子 224、226 彼此轴向部分重叠（见图 6 和 8）。即使由于负电极导线 42 被定位成靠近卷绕体 56 的一端 56b 的外周缘上而使卷绕体 56 不具有圆形截面，卷绕体 56 也能被第一和第二转子 224、226 平稳地转动，从而迅速地使负电极导线 42 角度定位。

此外，短路检测装置 188 自动检测由输送带 182 输送的卷绕体 56 在正负电极导线 36、42 之间是否短路。在短路检测装置 188 中，正电极导线 36 和负电极导线 42 分别被第一和第二爪 212、214 保持为抵靠在正电极探针 208 和负电极探针 210 的外周面上。即使正电极导线 36 和负电极导线 42 位置偏移，它们也能被第一和第二爪 212、214 可靠地保持为抵靠在正电极探针 208 和负电极探针 210 上。这样，便能迅速可靠地检测出卷绕体 56 是否短路。

另外，按照第一实施例，车架容器 198 中的每个卷绕体支架 248 都包括弧形的第一和第二支座 250a、250b，用以直接支承卷绕体 56 的相对两端 56b、56c 的周缘，而使卷绕体 56 保持水平，端面限制器 252、254 用于限制卷绕体 56 的端部 56b、56c 的端面，端面限制器 252、254 从第一和第二支座 250a、250b 向上（沿箭头 Z 的方向）突伸到这样的垂直位置，即比负和正电极导线 42、36 从卷绕体 56 的端部 56b、56c 突伸的位置低。

负电极导线 42 位于卷绕体 56 的端部 56b 的最上部位置，端面限制器 252 大致与端部 56b 一起共同垂直延伸。因此，卷绕体 56 的端部 56b、56c 被牢固地保持在位，从而可靠地防止了卷绕体 56 的位移或从位于车架容器 198 中的卷绕体支架 248 移动。

另外，在车架容器 198 中的壳体 240 的空腔 146 中，还设置了第一和第二端部支架 256、258，其每一个都具有最小的要求的厚度。这样，车架容器 198 中的构成元件被做得尽可能的薄，以使车架容器 198 重量轻。

相邻对中的彼此相邻的第一和第二端部支架 256、258 通过加强肋 260 相连，它们使卷绕体支架 248 的阵列在箭头 X 方向彼此相邻。因此，轻重量的车架容器 198 的机械性能得以加强。这些第一和第二端部支架 256、258 间隔开距离 L，所述距离 L 大得足以避免正负电极导线 36、42 之间被干扰，使卷绕体 56 在车架容器 198 中彼此不接触。

每个车架容器 198 的凸缘 242 都具有限定在其上表面的凹陷 264，通过用凹陷 264 容纳位于下边的壳体 240，多个车架容器 198 能够一个

挨一个地垂直堆垛。因此，垂直相邻的车架容器 198 相互紧密地靠在一起。在第一实施例中，每个车架容器 198 的壳体 240 还具有出气孔 244，其限定在至少一个侧壁。因而，当壳体 240 放置在下边另一车架容器 198 的凸缘 242 中的凹陷 264 中时，所存的任何气体均可通过出气孔 244 排出。因此，车架容器 198 能够迅速容易地被堆垛在一起。当壳体 240 从下边另一车架容器 198 的凸缘 242 中的凹陷 264 中拉出时，空气通过出气孔 244 流动，并进入到另一车架容器 198 中，使堆垛在一起车架容器 198 能够迅速容易地分开。

因为相互堆垛在一起车架容器 198 能够一起进行传送，所以，容置于其中的大量的卷绕体 56 能够高效地输送。因为每个车架容器都由泡沫塑料制成，车架容器 198 重量很轻。

图 14、15 和 16A - 16D 示出了按照本发明的第二实施例的卷绕装置 300 的卷绕机。

如图 14 所示，卷绕装置 300 包括：卷绕机 304，其将正负电极片材 22 和 30 与第一和第二隔离物 46a 和 46b 相间地围绕卷绕轴 302 卷绕成卷绕体 56；隔离物切刀 306，其用于将第一和第二隔离物片材 46a 和 46b 从卷绕体 56 上切断；缠绕装置 310，其将正负电极片材 22 和 30 与第一和第二隔离物 46a 和 46b 的端部围绕卷绕体 56 缠绕；和胶带敷贴器 308，其用胶带 62 将第二隔离物 46b 的端部固定于卷绕体 56 的外周面上。

卷绕机 304 具有分度盘 312，其可围绕自身轴线沿箭头 F 所示的逆时针方向（图 14）间隔 90°地周向转动。分度盘 312 支承着四个卷绕轴

302，这四个卷绕轴 302 相隔 90°。每个卷绕轴 302 均具有轴向延伸的径向缝 314，并可围绕自身轴线沿箭头 G 所示的方向转动，也可轴向移动。

分度盘 106 可停在相隔 90°的角位置上，这些位置分别与插入工位 ST1、卷绕体固定工位 ST2、检验工位 ST3 和卸载工位 ST4 相关，在该插入工位 ST1，正负电极片材 22、30 与第一和第二隔离物 46a、46b 相间地插入到卷绕轴 302 的缝 314 中；在卷绕体固定工位 ST2，卷绕体 56 已经从插入工位 ST1 转过 90°，第二隔离物 46b 的末端被隔离物切刀 306 切断，通过胶带 62 将第二隔离物 46b 的末端固定于卷绕体 56，以便梆紧卷绕体 56；在检验工位 ST3，检测卷绕体 56 的紧密固定状态；在卸载工位 ST4，将卷绕体 56 从分度盘 312 上卸下。隔离物切刀 306 包括一对相面对的切割刀刃 316a、316b，用于在要求的位置将第一和第二隔离物 46a、46b 切断。

如图 14 和 15 所示，胶带敷贴器 308 包括：胶带供应元件 318，其将由胶带卷辊（未示出）供应的胶带切成预定的长度，将切断的胶带 62 送到卷绕体固定工位 ST2，将胶带 62 在卷绕体固定工位 ST2 定位，并将胶带 62 的一端敷贴于第二隔离物 46b 的末端；和敷贴器卷辊 320，其用于将一端已经敷贴于第二隔离物 46b 的末端的胶带 62 敷贴于卷绕体 56 的外周面上。敷贴器卷辊 320 可转动地安装于摆动臂 322 的末端。

缠绕装置 310 具有阻力施加组件 324，当卷绕体 56 从隔离物切刀 306 传送到胶带敷贴器 308 时，随着卷绕体 56 的转动，阻力施加组件 324 与卷绕体 56 的外周面保持接触，向卷绕体 56 施加摩擦阻力。在缠绕装置 310 中，卷绕体 56 从隔离物切刀 306 传送到胶带敷贴器 308。然后，

随着卷绕体 56 转动,阻力施加组件 324 与卷绕体 56 的外周面保持接触,向卷绕体 56 施加摩擦阻力。如图 15 所示,阻力施加组件 324 包括与卷绕体 56 的外周面保持滚动接触的辊 326 和板(阻力元件) 328,该板 328 与辊 326 保持滑动接触,向辊 326 施加转动阻力。辊 326 可转动地支承于基部 330 的一端。板 328 固定于基部 330。

下面说明按照第二实施例的卷绕装置 300 的操作。

如图 14 所示,第一和第二隔离物 46a、46b 插入到卷绕轴 302 的缝 314 中,该卷绕轴 302 设置于插入工位 ST1,已被切成预定长度的正负电极片材 22、30 由第一和第二隔离物 46a、46b 相隔绝,也插入到卷绕轴 302 的缝 314 中。

当卷绕轴 302 沿箭头 G 所示的方向转动时,分度盘 106 沿箭头 F 所示的方向转动 90°。一旦抵达卷绕体固定工位 ST2,与第一和第二隔离物 46a、46b 相间的正负电极片材 22、30 围绕卷绕轴 302 被卷绕。第一和第二隔离物 46a、46b 被隔离物切刀 306 的切割刀刃 316a、316b 切断。此时,缠绕装置 310 的辊 326 与卷绕体 56 的外周面保持滚动接触,如图 16A 所示。

然后,卷绕轴 302 沿箭头 G 所示的方向转动,将正负电极片材 22、30 的末端和第一和第二隔离物 46a、46b 的末端抵靠卷绕体 56 的外周面进行缠绕,如图 16B 所示。在胶带敷贴器 308 中,胶带 62 从胶带卷辊(未示出)上切成预定的长度,由胶带供应元件 318 保持,并将其在卷绕体固定工位 ST2 附近定位,敷贴器卷辊 320 与卷绕体 56 的外周面保持滚动接触。

卷绕体 56 与卷绕轴 302 一起沿箭头 G 所示的方向转动。当第二隔离物 46b 的末端移过辊 326 并抵达靠近胶带 62 的位置时，胶带供应元件 318 移向卷绕体 56 并将胶带 62 的一部分敷贴于第二隔离物 46b 的末端，如图 16C 所示。随着卷绕体 56 进一步沿箭头 G 所示的方向转动，当胶带来到卷绕体 56 和敷贴器卷辊 320 之间时，如图 16D 所示，胶带 62 完全敷贴于卷绕体 56 的外周面。

胶带 62 完全敷贴于卷绕体 56 上后，一旦分度盘 106 沿箭头 F 所示的方向转动 90° ，卷绕体 56 就被送到检验工位 ST3，在此，检测卷绕体 56 的紧密固定状态。检测后的卷绕体 56 又被传送到卸载工位 ST4，在卸载工位 ST4，卷绕体 56 的角度位置被定位在要求的角度取向，然后从分度盘 312 上卸下。

按照第二实施例，在卷绕体固定工位 ST2，当卷绕体 56 的第一和第二隔离物 46a、46b 被隔离物切刀 306 切断后，随着卷绕体 56 沿箭头 G 所示的方向转动，胶带 62 敷贴于卷绕体 56。此时，阻力施加组件 324 的辊 326 与卷绕体 56 的外周面保持滚动接触，而板 328 与辊 326 保持滑动接触，向辊 326 施加转动阻力。

因此，辊 326 始终向卷绕体 56 的外周面施加摩擦阻力。其结果，当负电极导线 42 位于辊 326 和卷绕体 56 之间时，即使负电极导线 42 从卷绕体 56 的大致外周面径向向外突出，辊 326 也能防止卷绕体 56 的跳动，或防止增加其旋转速度。

其结果，即使当负电极导线 42 通过时，辊 326 也能可靠地向第二隔离物 46b 施加要求水平的张力，这样，就防止了由于卷绕体 56 的振动

而造成的松动。

由于第二隔离物 46b 没有变松，卷绕体 56 的外径也没有出现不希望的增加，因此，将卷绕体 56 平稳、高效地插入电池壳体（未示出）中是可能的。由于阻力施加组件 324 仅包括辊 326 和与其保持滑动接触的板 328，所以，缠绕装置 310 的整体结构相对简单。卷绕轴 302 没有承受过大的载荷，因此，也就防止了其损坏。

图 17 示出了根据本发明第三实施例的卷绕装置的缠绕装置 360。该缠绕装置 360 中与第二实施例的缠绕装置 310 中相同的部件仍采用相同的参考标号，以下将不再对其作详细说明。

缠绕装置 360 具有阻力施加组件 362，其包括与卷绕体 56 的外周面保持滚动接触的辊 364 和与辊 364 保持滚动接触的压辊（阻力元件）366，该压辊 366 具有不同于辊 364 的硬度，例如硬度比后者小。辊 364 和压辊 366 可转动地支承于基部 368 的一端。压辊 366 的位置相对于辊 364 是可调节的。

在第三实施例中，具有不同于辊 364 的硬度的压辊 366 与辊 364 保持滚动接触，其向辊 364 施加转动载荷。因此，象第二实施例那样，当负电极导线 42 通过时，辊 364 防止了卷绕体 56 的跳动，或防止其以不同于卷绕体 56 的圆周速度的圆周速度进行旋转，从而，防止了卷绕体 56 的振动。

图 18 示出了根据本发明第四实施例的卷绕装置的缠绕装置 380。该缠绕装置 380 中与第二实施例的缠绕装置 310 中相同的部件仍采用相同

的参考标号，以下将不再对其作详细说明。

缠绕装置 380 具有阻力施加组件 382，其包括与卷绕体 56 的外周面保持滑动接触的棒（阻力元件）384，该棒 384 由合成树脂或金属制成，并且，具有与卷绕体 56 相接触的圆形表面 386。

由于该棒 384 的圆形表面 386 与卷绕体 56 的外周面保持接触，只要该棒 384 与卷绕体 56 保持接触，该棒 384 就可以可靠地向卷绕体 56 施加摩擦阻力。其结果，该棒 384 可靠地向第二隔离物 46b 施加要求水平的张力，也就防止了其松动。因此，防止了卷绕体 56 的外径增加，由此，能够高效、平稳地将卷绕体 56 插入到电池壳体（未示出）中。

图 19 示出了根据本发明第五实施例的卷绕装置的缠绕装置 400。该缠绕装置 400 中与第二实施例的缠绕装置 310 中相同的部件仍采用相同的参考标号，以下将不再对其作详细说明。

缠绕装置 400 具有阻力施加组件 402，其包括与卷绕体 56 的外周面保持滚动接触的辊 404，该辊 404 由合成树脂制成，并且，具有比卷绕体 56 的硬度低的硬度。

由于比卷绕体 56 的硬度低的该辊 404 与卷绕体 56 的外周面保持接触，只要该辊 404 与卷绕体 56 保持滚动接触，该辊 404 就可以可靠地向卷绕体 56 施加摩擦阻力。缠绕装置 400 结构非常简单，但仍能有效地防止卷绕体 56 的振动和外径增加。

按照本发明的卷绕装置具有下列优点：当负电极片材从负电极供料源上开卷时，背衬片材与负电极片材相组合被背衬片材卷绕轴卷绕，这

样，通过简单的结构就能完成这一工序。即使锂金属箔被敷贴于负电极片材上，与第一和第二隔离物相间的负电极片材和正电极片材也能高效、平稳地卷绕成卷绕体。

另外，当卷绕体在胶带敷贴器上转动时，由于阻力施加组件总与卷绕体的外周面保持接触而向卷绕体施加摩擦阻力，一旦负电极导线来到阻力施加组件和卷绕体之间，阻力施加组件就向第一和第二隔离物施加要求水平的张力。由此防止了卷绕体的振动以及第一和第二隔离物变松。因此，防止了卷绕体外径增加，从而，可以将卷绕体平稳、高效地插入电池壳体中。阻力施加组件的整体结构相对简单，卷绕轴没有承受过大的载荷，因此，也就防止了其损坏。

按照本发明的传送电池卷绕体的装置和方法具有下列优点：当卷绕体被送到输送带上时，卷绕体的轴向孔的位置被成像装置检测，然后，校正销从轴向孔的至少一端插入被检测的轴向孔中，沿着轴向孔的内壁校正轴向孔中的隔离物。其结果，即使卷绕体被加工成具有不同的形状和尺寸，卷绕体的轴向孔中的隔离物也能被自动地精确校正。

当卷绕体在输送带上圆周转动使负电极导线的角度定位位置后，卷绕体从输送带上卸下装到车架容器中。车架容器中的卷绕体被保持在要求的角度取向。当装有如此定位角度取向的卷绕体的车架容器被送到下一工序时，卷绕体能够在下一工序中平稳地自动加工。因此，整个电池加工过程能够很容易地实行自动化。

在车架容器中，每个卷绕体被水平地直接放置在弧形支座中，其负电极导线位于最上部位置，而卷绕体相对的端部被各自的端面限制器所限制。因此，卷绕体被各自的卷绕体支架可靠地保持在车架容器中。由于负电极导线位于最上部位置，靠近负电极导线的端面限制器可以被设置成盖住卷绕体一端的大致整个区域。卷绕体的端面就这样可靠地、牢

固地被保持，防止卷绕体位移或从卷绕体支架上脱开。

尽管本发明的特定的最佳实施例已在附图中示出并对其作了详细说明，然而，应该理解的是，在不脱离所附的权利要求书所限定的范围的情况下，作出各种各样的变化和改进是可能的。

图1

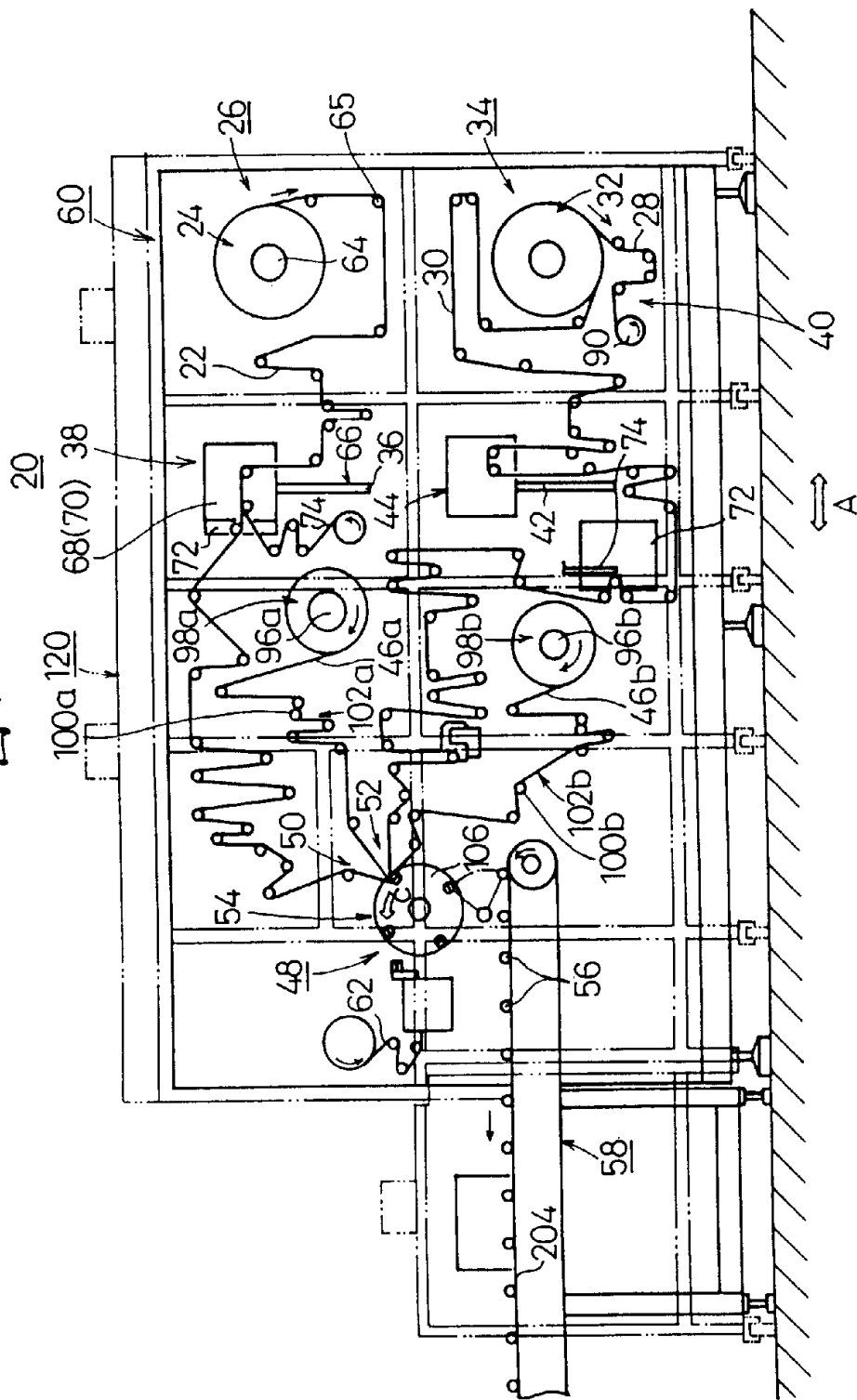


图 2

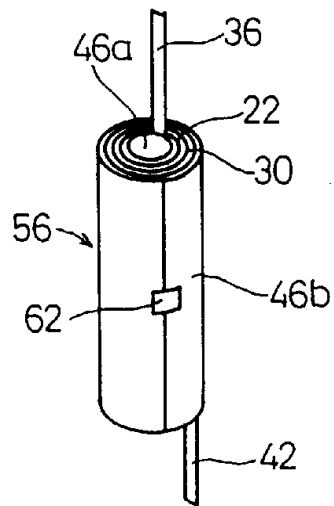


图 3

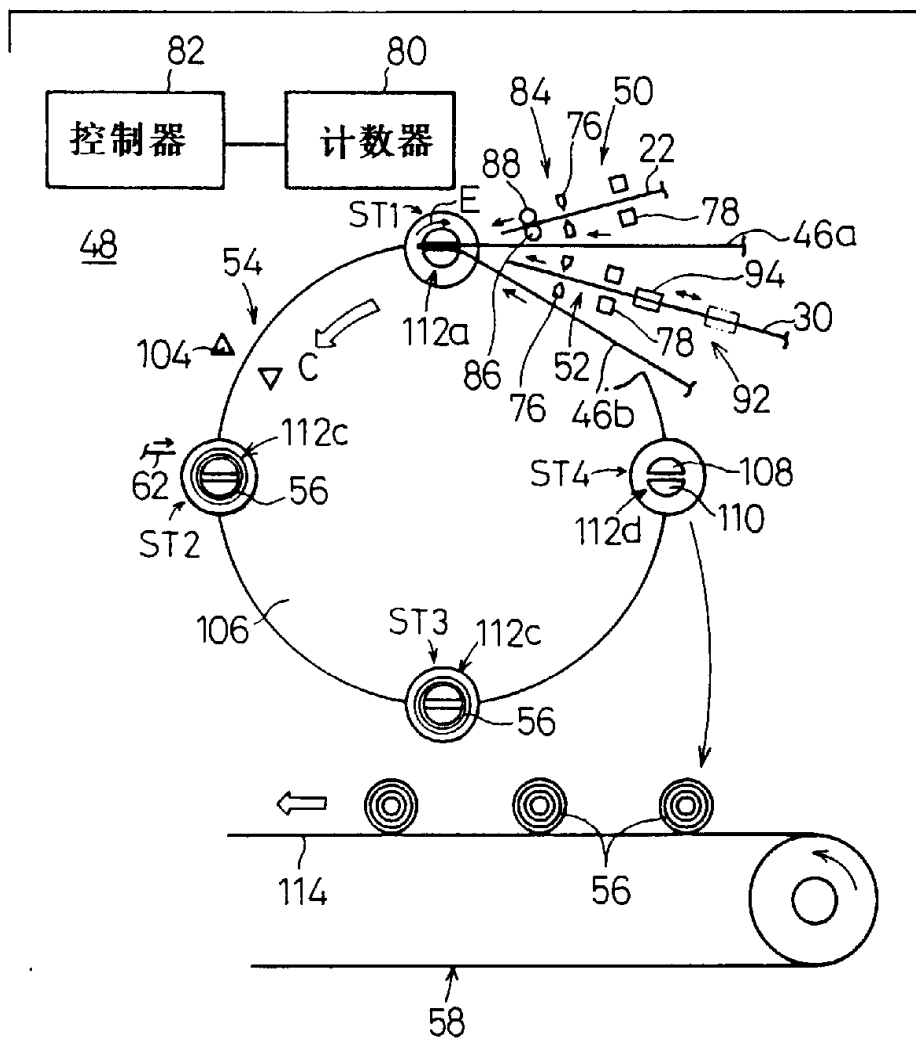


图 4

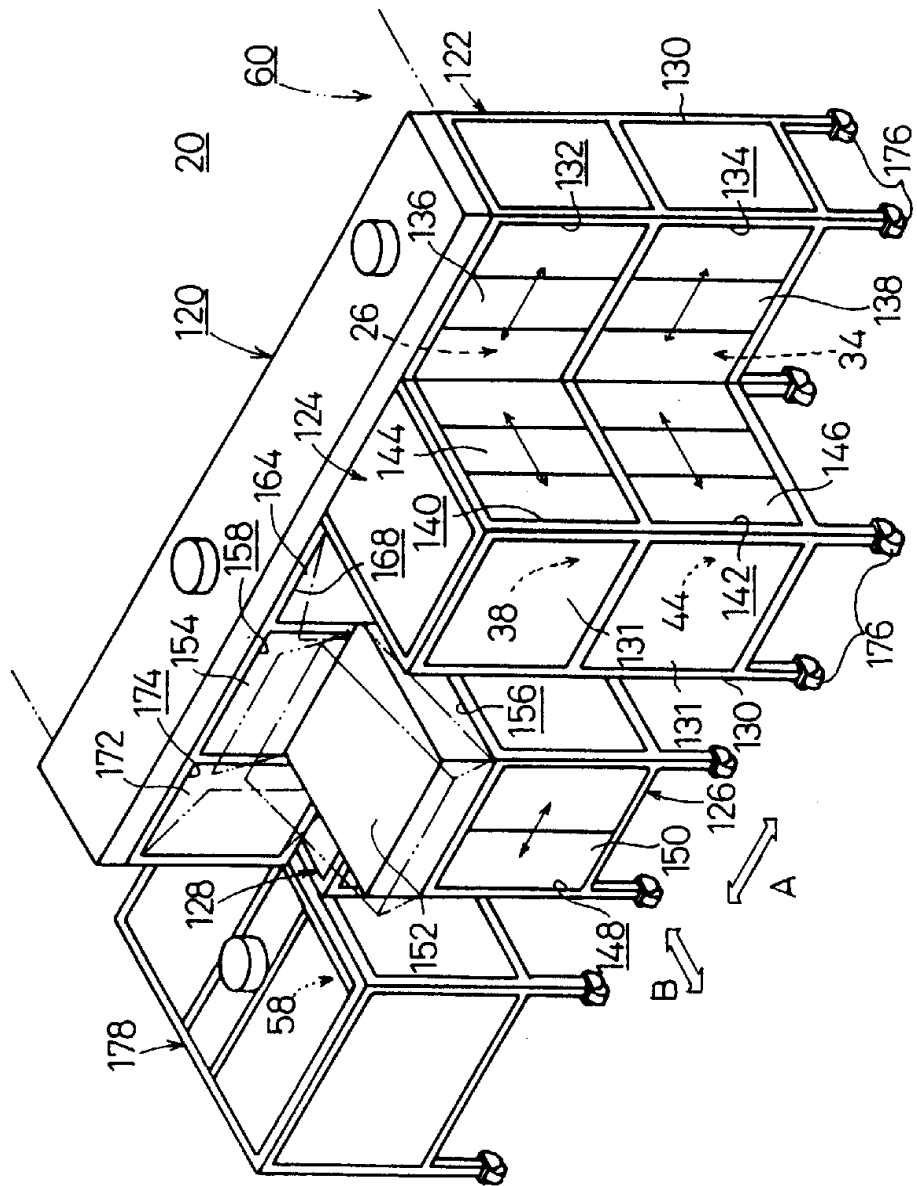


图 7

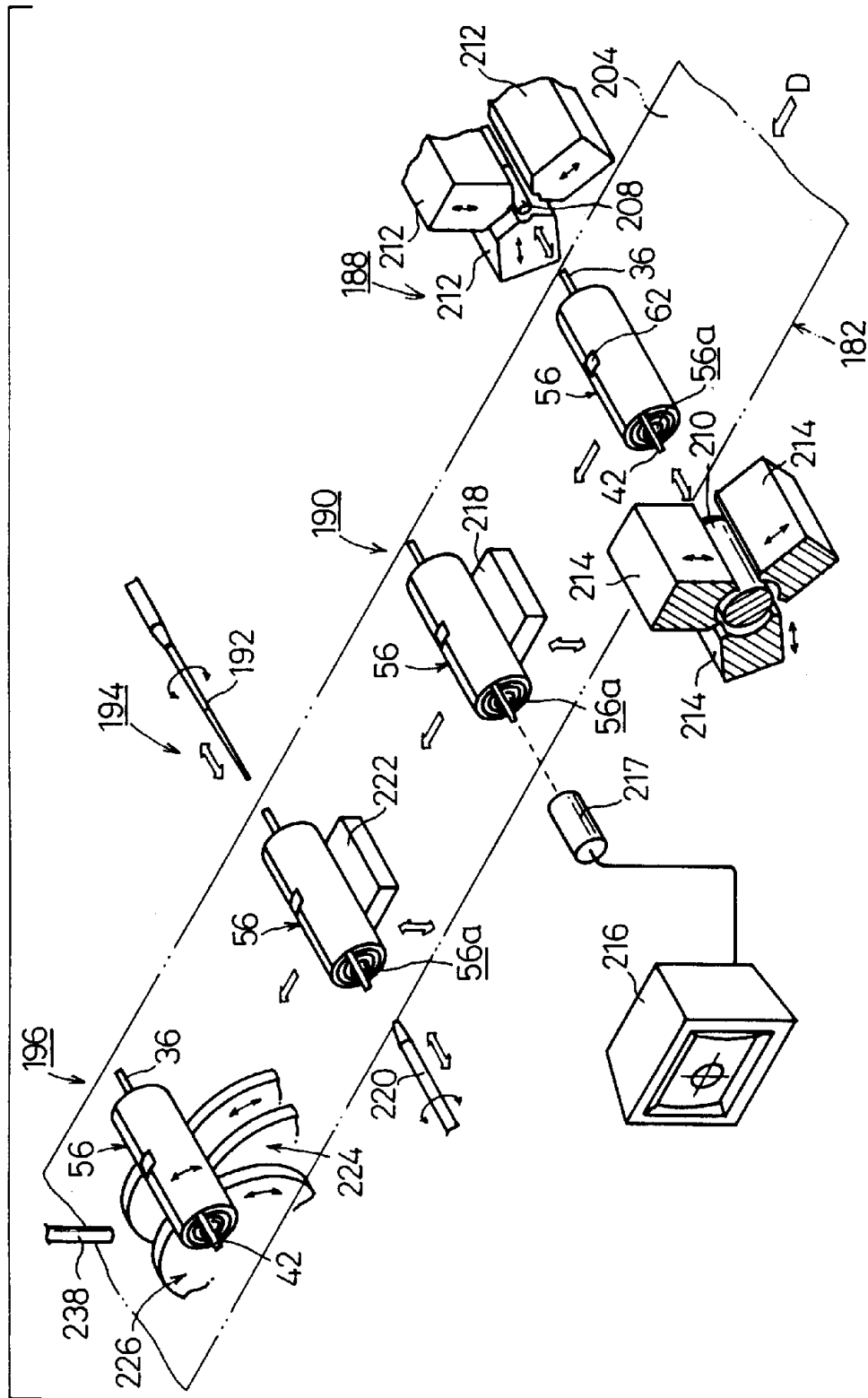


图 8

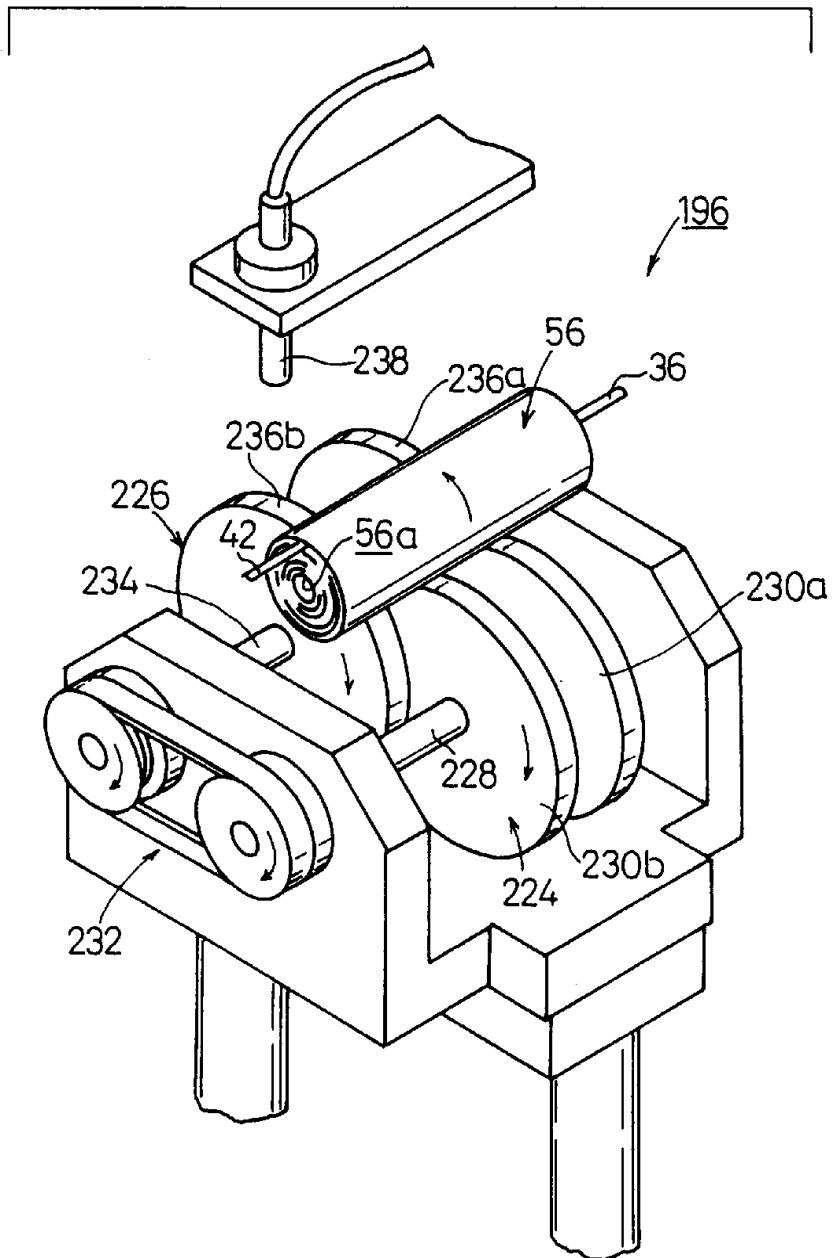


图 10

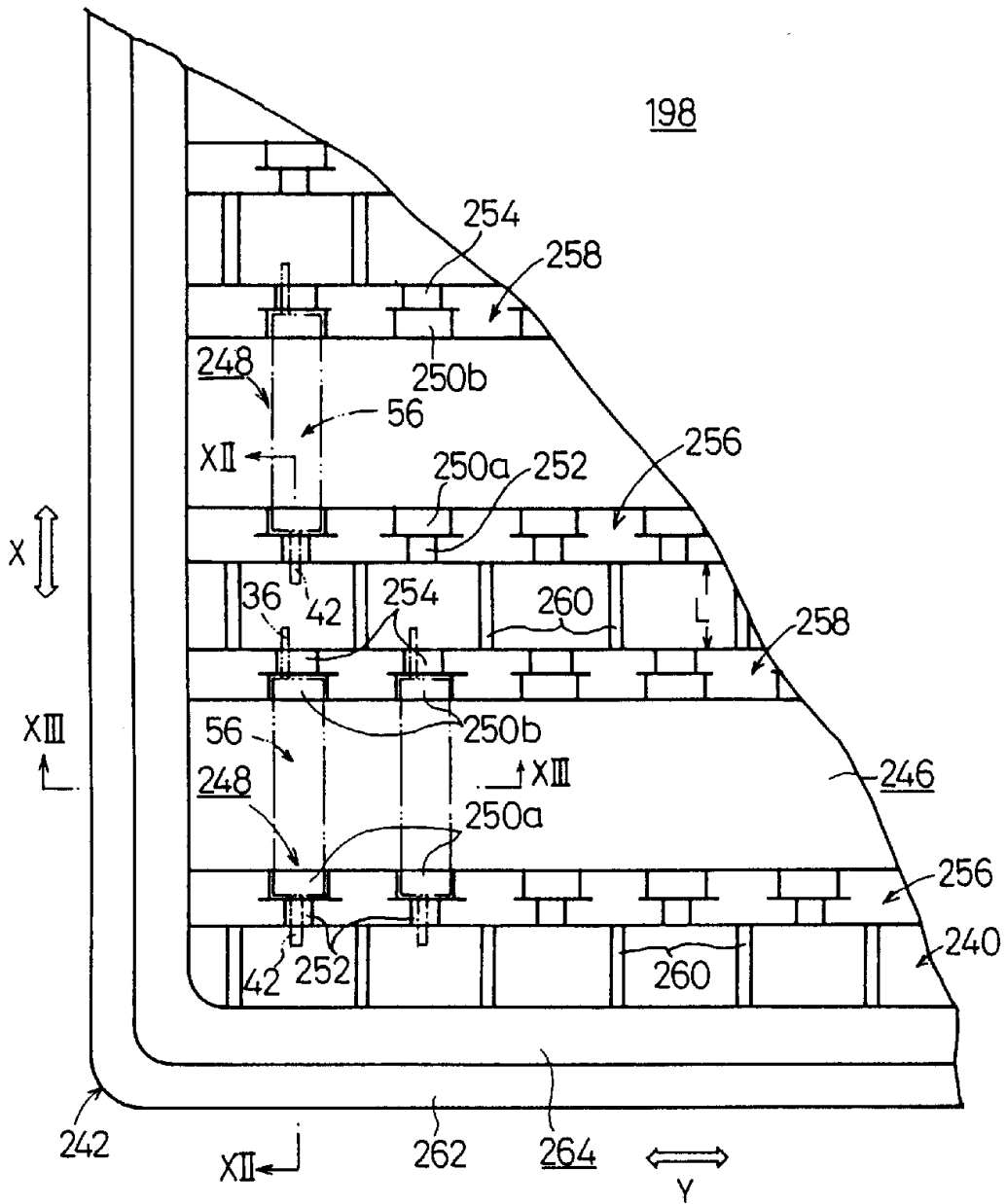


图 11

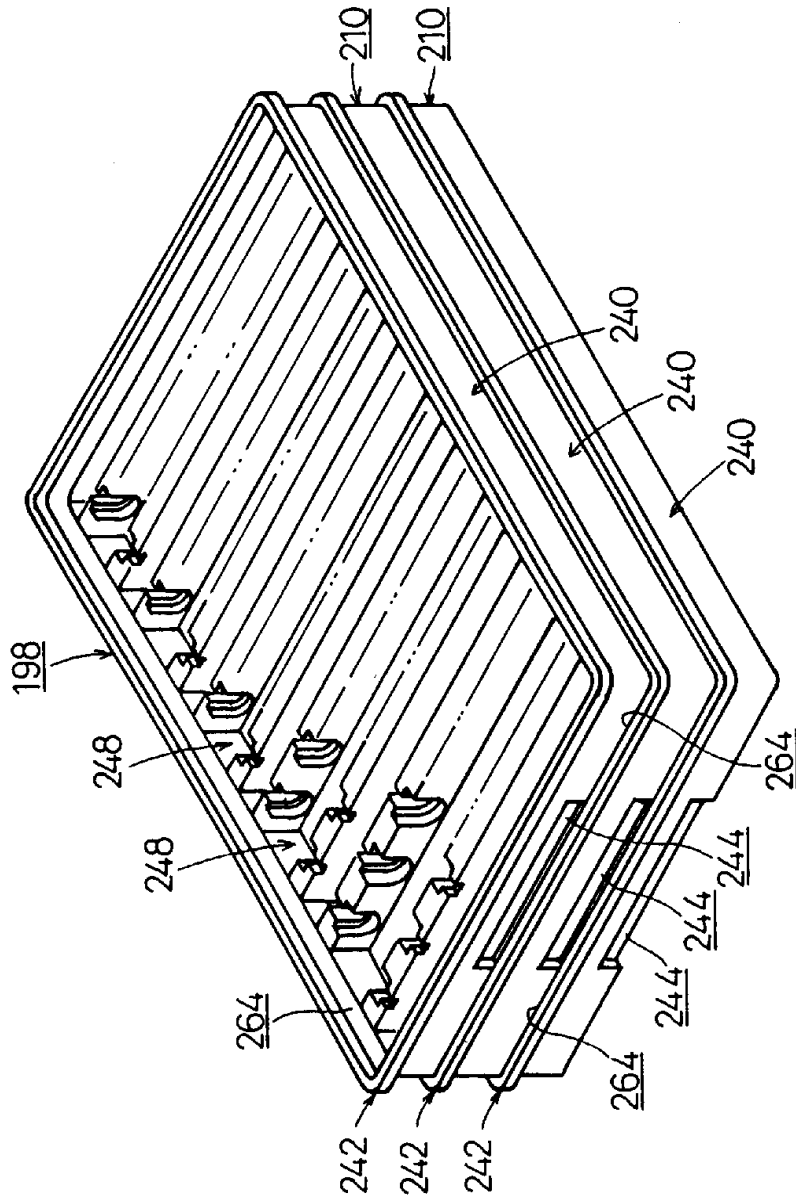


图 12

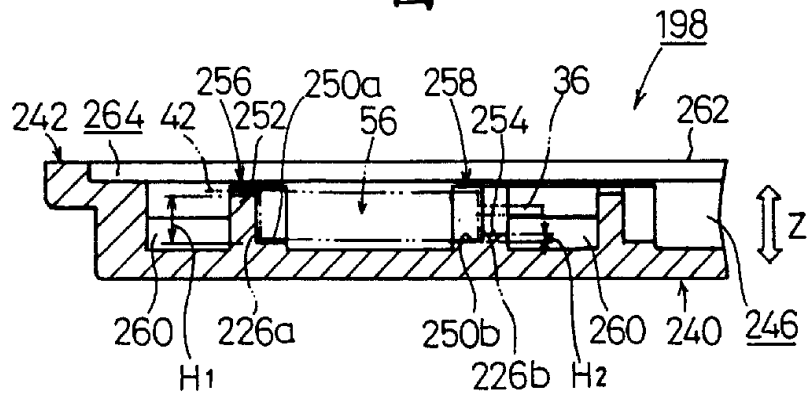


图 13

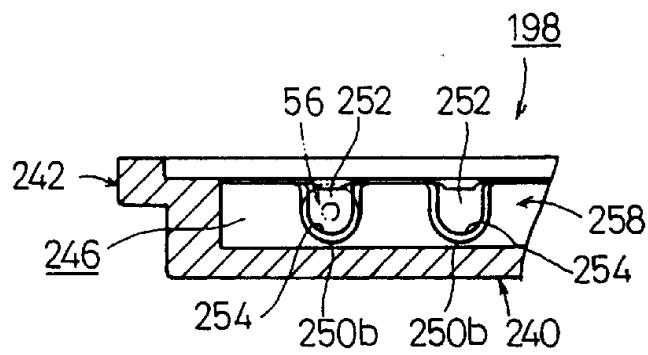


图 14

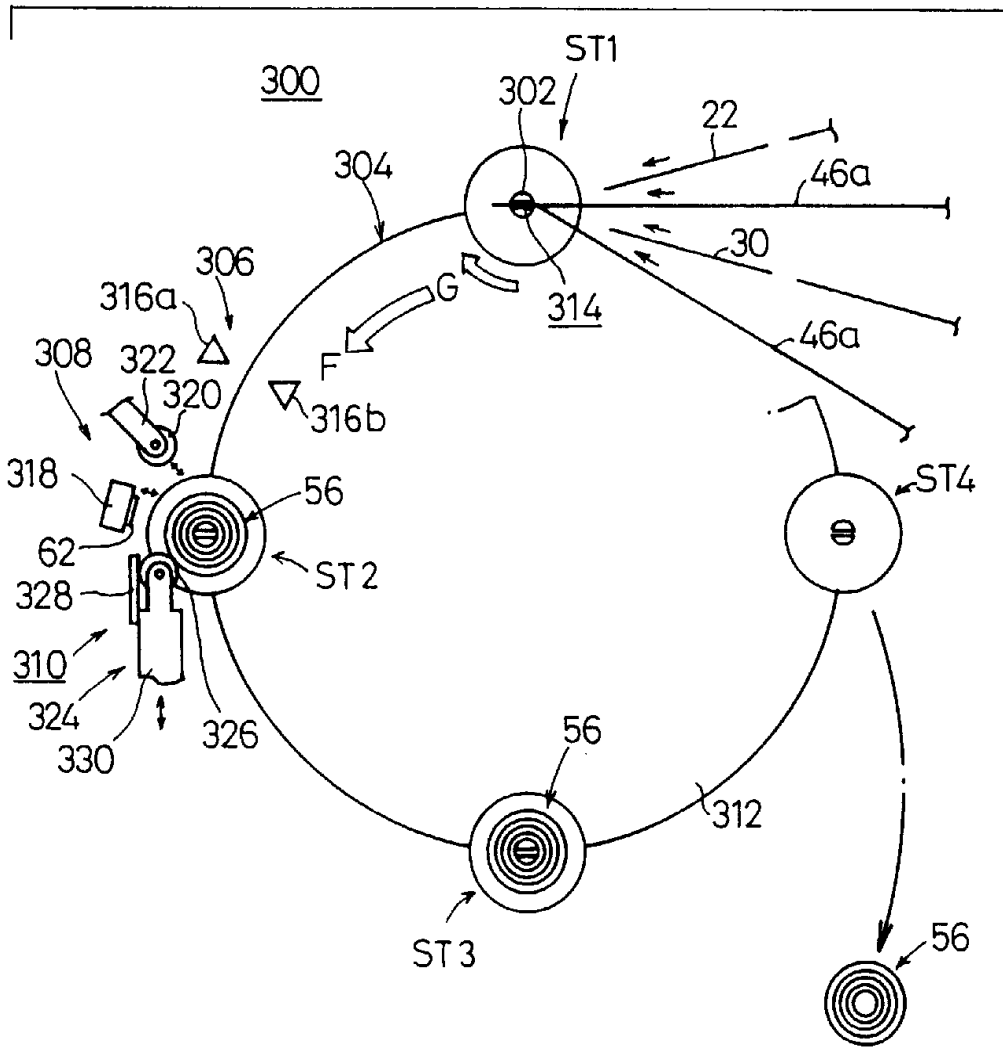


图 15

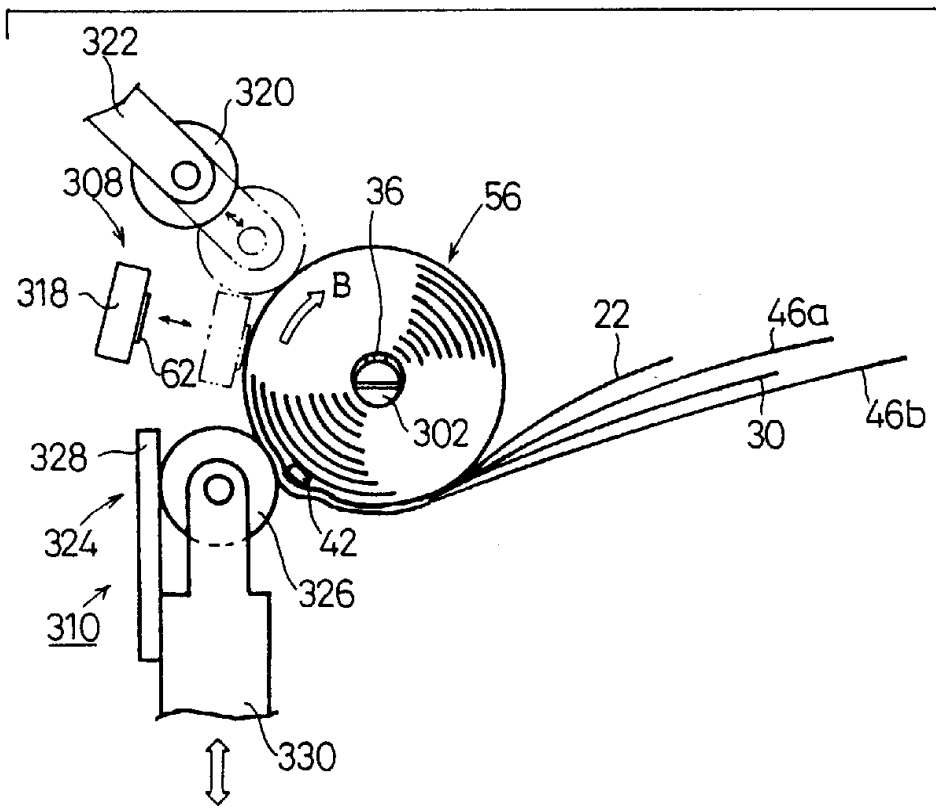


图 16A

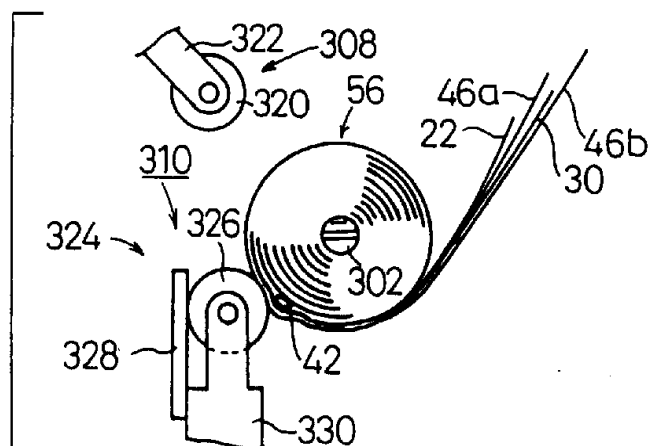


图 16B

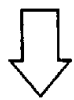
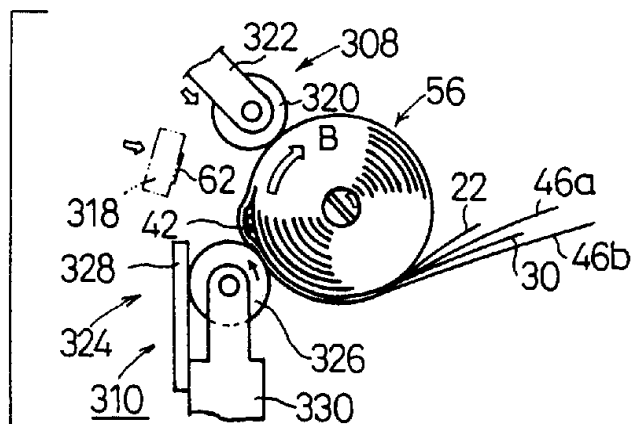


图 16C

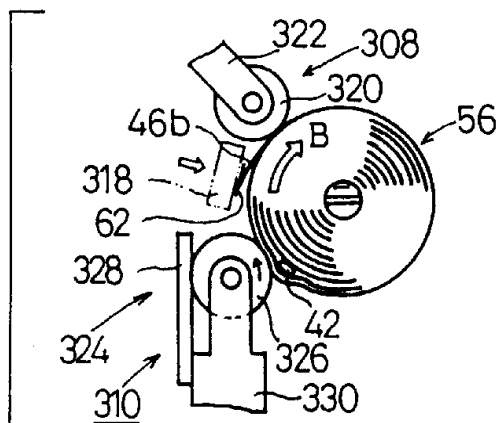


图 16D

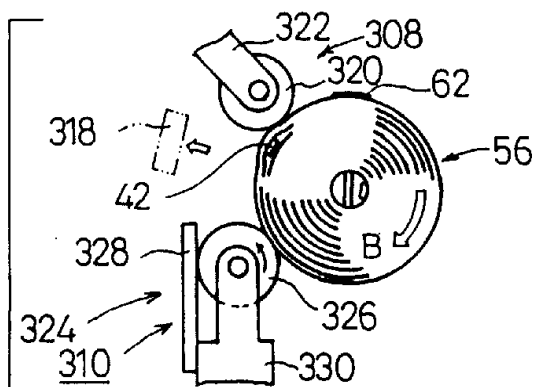


图 17

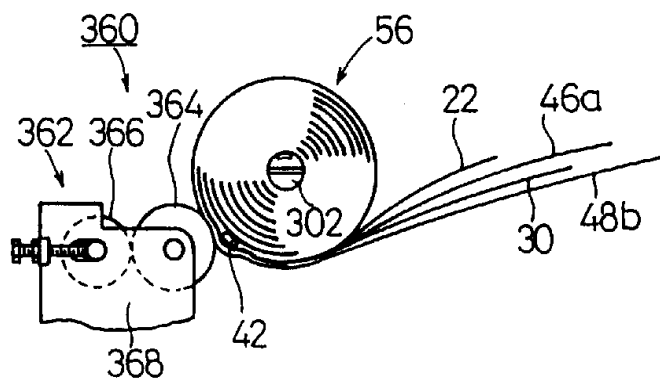


图 18

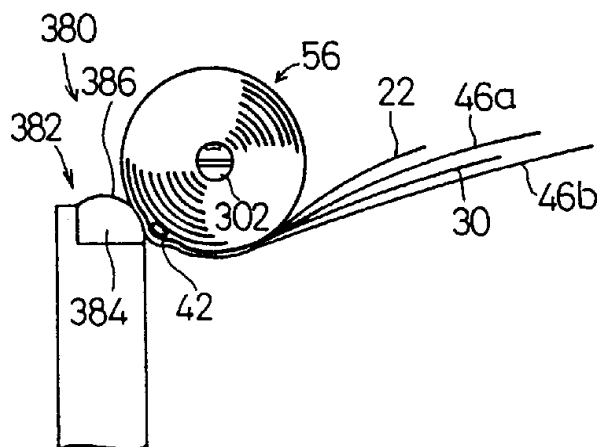


图 19

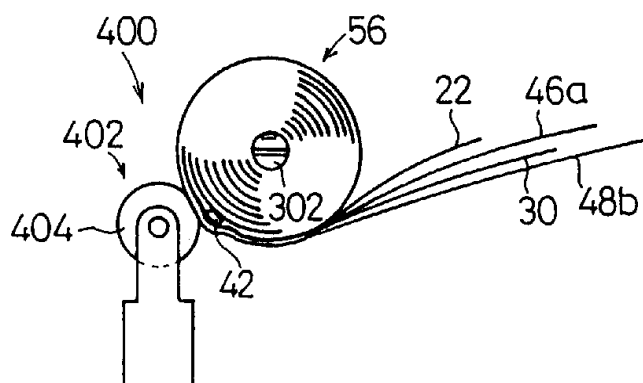


图 20

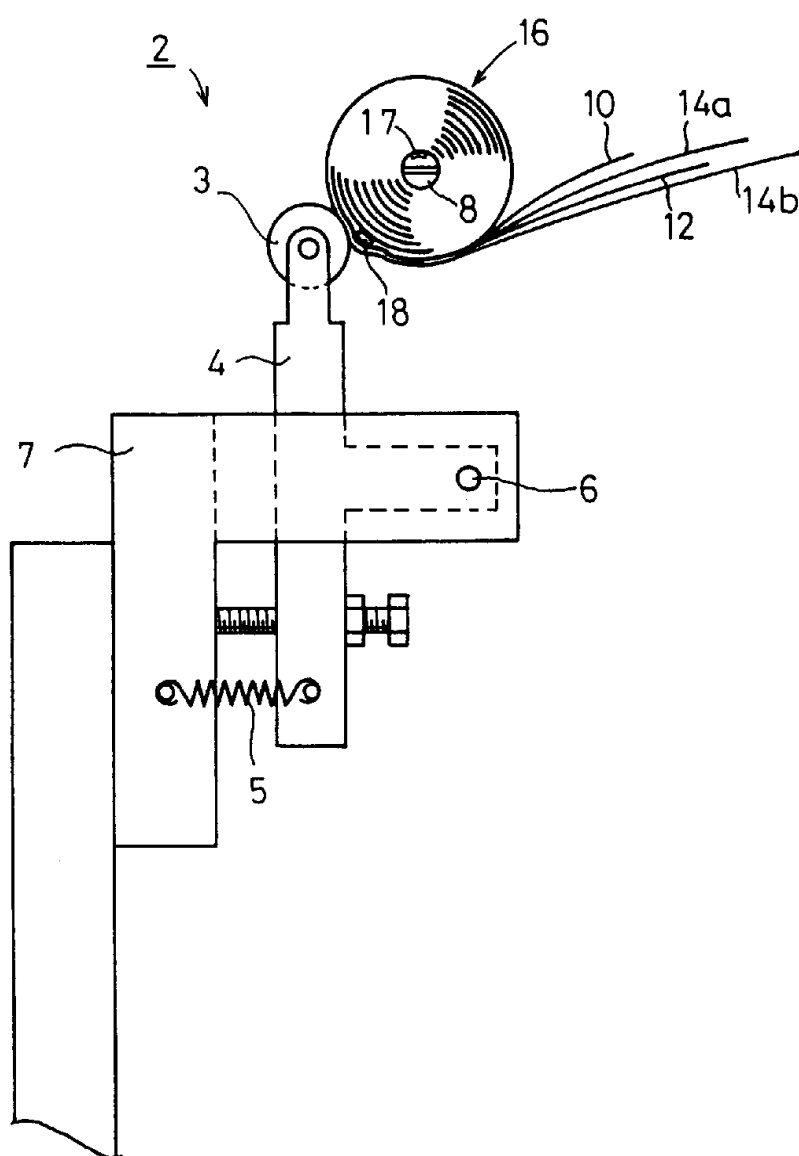


图 21

