

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

H01M 2/22

H01M 6/42

H01M 10/00



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 01110056.7

[45] 授权公告日 2005 年 8 月 24 日

[11] 授权公告号 CN 1216429C

[22] 申请日 2001.3.28 [21] 申请号 01110056.7

[30] 优先权

[32] 2000.3.30 [33] JP [31] 094917/2000

[32] 2000.9.8 [33] JP [31] 273646/2000

[71] 专利权人 三洋电机株式会社

地址 日本国大阪府

[72] 发明人 冈岛英树 小田贵史 上杉勇吉

田中均 奥村芳信

审查员 方 波

[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司

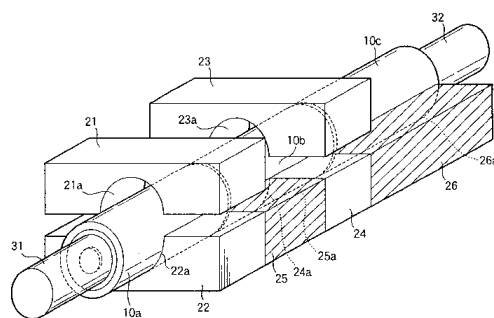
代理人 黄永奎

权利要求书 3 页 说明书 15 页 附图 8 页

[54] 发明名称 电池组的制造方法及其制造装置

[57] 摘要

一种电池组的焊接方法，即不损伤多个单电池，也不产生不良的焊接。该电池组的制造方法是，使排列成一系列的多个单电池相邻的单电池的金属外壳分别与一对焊接用上下电极接触配置后，通过加压部件以给定压力加压一系列电池的两端，并由焊接用电源向一对焊接用上电极间通入焊接电流。从而，在单电池外壳的底部与单电池的正极端子的接触部产生焦耳热，该接触部熔融，单电池的外壳底部与单电池的正极端子的接触部被焊接。



ISSN 1008-4274

1. 一种电池组的制造方法，其特征在于，包括准备具有将夹持电解
5 液配置正极和负极构成的电池要素收容同时兼作为一方电极端子的金属外壳、与
所述金属外壳绝缘分离的兼作为另一方电极端子的封口体的多个单电池的工序、

让这些多个单电池的相邻端子挡接地整齐排列成一列的工序、

所述整齐排列成一列的多个单电池的两端间加压，同时通过至少一方
10 的电池要素流入焊接电流从而在单电池内流动、焊接所述相邻端子的焊接
工序。

2. 根据权利要求1所述的电池组的制造方法，其特征在于，所述整
齐排列成一列工序是将这些多个单电池的相邻的一方电极的金属外壳底部
和另一方单电池的另一方面电极端子挡接的整齐排列成一列的工序，

15 并包括与所述整齐排列成一列的任意2个单电池的金属外壳表面接触
配置一对焊接电极的焊接电极配置工序、

在所述一对焊接电极之间通入焊接电流从而在一方的单电池内流动、
将位于所述焊接电极之间的多个单电池的两端子之间焊接的焊接工序。

3. 根据权利要求2所述的电池组的制造方法，其特征在于，所述焊
20 接电极配置工序是在所述多个单电池中位于端部的单电池的端子的一方和
其他单电池的侧面上配置焊接电极的工序。

4. 根据权利要求2所述的电池组的制造方法，其特征在于，所述另
一方电极端子由介入绝缘体密封兼作为一方电极端子的所述金属外壳的开
口部的封口体构成，

25 所述焊接工序包含一边用加压部件对所述整齐排列成一列的多个单
电池的两端之间加压一边在所述一对焊接电极之间通入焊接电流的工序，
将这些多个单电池的相邻的一方单电池的封口体和另一方单电池的
金属外壳底部焊接成串联连接。

5. 根据权利要求4所述的电池组的制造方法，其特征在于，所述焊
30 接工序是通过在所述述一对焊接电极之间施加焊接电压，从配置了一方焊

接电极的单电池的外壳，经过配置了这些焊接电极的任意2个单电池之间所存在的单电池内、以及配置了另一方焊接电极的单电池内、配置了另一方焊接电极的单电池的外壳流过焊接电流所构成。

5 6. 根据权利要求2所述的电池组的制造方法，其特征在于，所述任意2个单电池是相邻的2个单电池。

7. 根据权利要求2所述的电池组的制造方法，其特征在于，所述任意2个单电池是夹持另一个单电池的邻近的2个单电池。

8. 根据权利要求4所述的电池组的制造方法，其特征在于，所述整齐排列成一行工序包括在将多个单电池整齐排列成一行配置时，除一方单电池的封口体和另一方单电池的外壳底部的接触部之外，在所述一方单电池的封口体和另一方单电池的外壳底部之间介入绝缘体的工序。

9. 根据权利要求4所述的电池组的制造方法，其特征在于，所述整齐排列成一行工序是在将多个单电池整齐排列成一行配置时，在所述一方单电池的封口体和另一方单电池的外壳底部之间介入由导电部件构成的连接体。

10. 根据权利要求4所述的电池组的制造方法，其特征在于，所述整齐排列成一行工序是在将多个单电池整齐排列成一行配置时，在一方单电池的封口体和另一方单电池的外壳底部之间介入的同时，所介入的是具有覆盖所述外壳表面的一部分而延伸的翼部的导电部件构成的连接体。

20 11. 根据权利要求10所述的电池组的制造方法，其特征在于，所述焊接工序是焊接电极至少一方与覆盖所述单电池的外壳表面的一部分的翼部档接进行焊接的工序。

12. 根据权利要求1所述的电池组的制造方法，其特征在于，所述焊接工序是作为焊接电流采用脉冲电流的工序。

25 13. 一种电池组的制造装置，是包括准备具有将夹持电解液配置正极和负极构成的电池要素收容同时兼作为一方电极端子的金属外壳、与所述金属外壳绝缘分离的兼作为另一方电极端子的封口体的多个单电池、同时将这些多个单电池的相邻的端子间连接的电池组的制造装置，其特征在于，包括

30 分别载置固定整齐排列成一行的多个单电池的任意2个单电池的一对

下焊接电极、

在与所述一对下焊接电极对应的位置上载置的一对上焊接电极、

向所述一对下焊接电极或者一对上焊接电极的至少一方供给焊接电流从而在单电池内流动的焊接用电源、

- 5 按给定压力向所述整齐排列成一系列的多个单电池的两端部加压的加压部件。

14. 根据权利要求 13 所述的电池组的制造装置，其特征在于，进一步在所述一对下焊接电极之间配置载置固定所述单电池的由绝缘材料构成的绝缘载置台。

电池组的制造方法及其制造装置

5 技术领域

本发明涉及一种包括在收容正极、负极、隔膜、电解液等发电要素并兼作一方电极端子的金属外壳的开口部上通过介入绝缘体用兼作另一方电极端子的封口体封接的多个单电池，同时将这些多个单电池的相邻的一方的单电池的封口体焊接在另一方单电池的金属外壳底部上成串联连接的

10 电池组的制造方法及其适用该方法的制造装置，以及适用于这些制造方法及其制造装置的电池组用单电池。

背景技术

一般说来，镍氢化物蓄电池、镍镉蓄电池等碱性蓄电池是在正极和负极之间介入隔膜，将其卷绕成螺线形之后，在正极和负极的端部连接上集电体形成电极体，将该电极体收容在金属外壳内将从集电体延伸的导线

15 部焊接到封口体上之后，通过介入绝缘垫片将封口体装在外壳的开口部上进行密封所构成。这样的碱性蓄电池在用于电动工具以及电动汽车等上时，由于要求高输出，一般是将多个单电池串联连接形成电池组使用。

这样的电池组，如图 10 所示，在作为正极端子设置在单电池 80b 的封口板 81 上的正极盖 82 上焊接导线板 85 的一端，同时在单电池 80a 的金属外壳 83 的底部 84 上焊接导线板 85 的另一端，然后将导线板 85 从

20 中央部弯曲成 U 形状，将多个单电池 80a、80b 串联连接制作而成。

然而，如果让通过介入弯曲成 U 形状的导线板 85 连接的多个单电池 80a、80b 放电，由于在导线板 85 中会流过放电电流，导线板 85 越长，或者导线板 85 的厚度越薄其上的电阻压降就越大，该电阻压降在放电流

25 流小的时候问题并不突出，而当用于电动工具和电动汽车等大电流的用途中时，就会产生电阻压降降低动作电压的问题。

为此，虽然有不采用导线板，直接在单电池相对向的端子之间用焊锡焊接连接单电池的方法，如果将焊锡和焊接相比较，焊锡部的强度弱，存在着难以牢固连接的问题。还有，在单电池相对向的端子之间用焊锡焊

30 接很麻烦，存在作业效率差的问题。

在此，本申请人经过各种实验的结果，开发出按电池的充电方向或者放电方向通入焊接电流，直接焊接单电池的相邻端子的崭新的焊接方法。该焊接方法，如图 11 所示，将多个单电池 90a、90b 放入未图示的支撑筒内形成整齐一列之后，在其上端的正极盖 92 上放置一方的焊接电极 96，在下端的金属外壳 93 的底部 94 放置另一方的焊接电极 97。

然后，在两焊接电极 96、97 之间一边施加压力一边施加焊接电压，通入大电流脉冲。这样将单电池 90a 的金属外壳 93 的底部 94 和单电池 90b 的正极盖 92 之间的接触部熔融后进行焊接。

这样，由于是直接将单电池相邻的端子之间焊接，可以减少该焊接部分的电阻压降，提高电池组的动作电压。

但是，在图 11 所示的电池组的制造方法中，由于一对焊接电极 96、97 兼作为加压部件，存在着难以充分调整施加在多个单电池 90a、90b 之间的压力的问题。在此，如果施加在多个单电池 90a、90b 之间的压力过大，会在正极盖 92 上施加过大的压力。如果在正极盖 92 上施加过大的压力，存在着正极盖 92 压缩、或者变形的問題。还有，由于在正极盖 92 内配置有压力阀，如果正极盖 92 产生压缩、或者变形，存在着让该压力阀不能正常动作的问题。

另一方面，如果施加在多个单电池 90a、90b 之间的压力过小，相邻接的单电池的端子之间不能充分焊接，存在着焊接不良的问题。这是因为如果在多个单电池 90a、90b 之间不能施加充分的压力，焊接处的接触电阻增大，电阻压降增大，在该部分就不能充分供给焊接电流。为此，当单电池的连接个数增加形成大电压的电池组时，焊接处增加，进一步不能充分供给焊接电流，进一步产生焊接不良的问题。

还有，由于是将多个单电池 90a、90b 放入支撑筒内形成整齐一列，支撑筒的内径如果比单电池 90a、90b 的外径小，将单电池 90a、90b 插入支撑筒内困难。还有，如果支撑筒的内径比单电池 90a、90b 的外径过大，则存在着在支撑筒内不能让单电池 90a、90b 保持整齐一直线的问题。

发明内容
为此，本发明正是为了解决上述问题的发明，其第 1 目的在于提供一种即使焊接多个单电池也不会损伤单电池，并且不产生焊接不良而可以简单焊接的电池组的焊接方法，还有，其第 2 目的在于提供一种可以实现

该焊接方法的制造装置，进一步，其第3目的在于提供一种适于这些的电池的连接构造。

为了达成上述第1目的，本发明的电池组的制造方法，其特征在于，包括准备具有将夹持电解液配置正极和负极构成的电池要素收容同时兼作为一方电极端子的金属外壳、与上述金属外壳绝缘分离的兼作为另一方电极端子的封口体的多个单电池的工序、让这些多个单电池的相邻端子挡接的整齐排列成一系列的工序、上述整齐排列成一系列的多个单电池的两端间加压，同时通过至少一方的电池要素流入焊接电流从而在单电池内流动、焊接上述相邻端子的焊接工序。

10 优选上述整齐排列成一系列工序是将这些多个单电池的相邻的一方电极的金属外壳底部和另一方单电池的另一方面电极端子挡接的整齐排列成一系列工序，并包括与上述整齐排列成一系列的任意2个单电池的金属外壳表面接触配置一对焊接电极的焊接电极配置工序、在上述一对焊接电极之间通入焊接电流、将位于上述焊接电极之间的多个单电池的两端子之间焊接的
15 焊接工序。

还有，优选上述焊接电极配置工序是在上述多个单电池中位于端部的单电池的端子的一方和其他单电池的侧面上配置焊接电极的工序。

还有，优选上述焊接电极配置工序是让与上述整齐排列成一系列的任意2个单电池的金属外壳的表面接触配置一对焊接电极的焊接电极配置工
20 序。

还有，优选上述另一方面电极端子由介入绝缘体密封兼作为一方电极端子的上述金属外壳的开口部的封口体构成，上述焊接工序包含一边用加压部件对上述整齐排列成一系列的多个单电池的两端之间加压一边在上述一对焊接电极之间通入焊接电流的工序，将这些多个单电池的相邻的一方单电
25 池的封口体和另一方单电池的金属外壳底部焊接成串联连接。

即在本发明的方法中，包括与上述整齐排列成一系列中任意2个单电池的金属外壳的表面接触配置一对焊接电极的焊接电极配置工序、相对于整齐排列成一系列的多个单电池、在一对焊接电极之间通入焊接电流的焊接工序。

30 这样，整齐排列成一系列的多个单电池的两端部上，让整齐排列成一系列的各单电池的金属外壳的底部和封口体接触。在这种状态下，如果在一对

焊接电极之间通入焊接电流，在紧密接触的金属外壳的底部和封口体的接触部产生焦耳热，该接触部熔融，将配置了焊接电极的任意2个单电池之间所存在的单电池的一方单电池的外壳底部和另一方单电池的封口体直接焊接。其结果，不采用焊接用的导板，就可以将一方单电池的外壳底部和
5 另一方单电池的封口体直接焊接，可以减少焊接部处的电阻压降，获得多个单电池串联连接的内部电阻低的电池组。

这时，如果在一对焊接电极之间施加焊接电压，从配置了一方焊接电极的单电池的外壳，经过配置了这些焊接电极的任意2个单电池之间所存在的单电池内、以及配置了另一方焊接电极的单电池内、配置了另一方焊接电极的单电池的外壳流过焊接电流。这样，仅仅在任意2个单电池的金属外壳的表面上紧密接触配置一对焊接电极，就可以获得具有充分焊接强度的电池组。
10

此外，如果在相邻2个单电池的金属外壳的表面上紧密接触配置一对焊接电极，或者夹持1个单电池的相邻2个单电池的金属外壳的表面上紧密接触配置一对焊接电极，可以降低施加在焊接电极上的焊接电压，在通入焊接电极间的焊接电流的集电距离短。其结果，以给定的焊接电流可以形成具有充分焊接强度的焊接部。
15

在此，当单电池的多个配置成一行时，如果一方的单电池的外壳和另一方的单电池的外壳接触，即使在一对焊接电极之间通入焊接电流，也不会在兼作为一方单电池的一方电极端子的外壳和另一方单电池的另一方电极端子之间的接触部上流过焊接电流，不能将该接触部焊接。为了防止这种情况发生，在这些外壳之间介入绝缘体，除兼作为一方单电池的一方电极端子的外壳和另一方单电池的另一方电极端子之间的接触部以外的部分不接触，而需要让焊接电流流过兼作为一方电极端子的外壳和另一方单电池的
20 另一方的电极端子之间的接触部以及另一方的单电池内。

还有，为了达成上述第2目的，本发明的电池组的制造装置，包括分别载置固定整齐排列成一行的多个单电池的任意2个单电池的一对下焊接电极、在与所述一对下焊接电极对应的位置上载置的一对上焊接电极、向所述一对下焊接电极或者一对上焊接电极的至少一方供给焊接电流从而在
30 单电池内流动的焊接用电源、按给定压力向所述整齐排列成一行的多个单电池的两端部加压

的加压部件。

这样，通过包括分别载置固定配置成一系列的多个单电池的任意 2 个单电池的一对下焊接电极，可以在一对下焊接电极上载置固定单电池。然后，在下焊接电极对应的位置上配置上焊接电极，如果包括按给定压力向这样配置成一系列电池的两端部加压的加压部件，可以向与焊接用电源连接的一对下焊接电极或者一对上焊接电极的至少一方供给焊接电流。

这样，如果驱动焊接用电源，在兼作为一方单电池的一方电极端子的外壳和另一方单电池的另一方面电极端子之间的接触部产生焦耳热，该接触部熔融，可以焊接一方单电池和另一方单电池。

10 如果让对下焊接电极或者一对上焊接电极是相互接触，在这些一对焊接电极中的任一方供给焊接电流，处于短路状态，也不会兼作为一方单电池的一方电极端子的外壳和另一方单电池的另一方面电极端子之间的接触部上流过焊接电流。为此，有必要至少在一对下焊接电极之间配置载置固定单电池的由绝缘材料构成的绝缘载置台。这样，可以防止一对下焊接电极或者一对上焊接电极相互之间接触。

还有，为了达成上述第 3 目的，本发明的电池组用单电池，包括在兼作为所述一方电极端子的金属外壳底部或者兼作为所述另一方面电极端子的封口体的上面的至少一方上比这些端子要向单电池外部凸出的凸部。在此，当在兼作为一方单电池的一方电极端子的外壳和另一方面单电池的另一方面电极端子之间的接触部通入焊接电流时，在该接触部流入更多的焊接电流而牢固焊接，可以提高焊接强度。

但是，如果这些接触部是面接触，接触部的电流密度小，不能获得充分的焊接强度，如果在正极端子或者负极端子的至少一方上设置比这些端子要向单电池外部凸出的凸部，在该凸出部将集中焊接电流，增大接触部处的电流密度，可以获得充分的焊接强度。

此外，上述方法也可以适用于将单电池并联连接的场合。

以下对附图作简要说明。

图 1 为表示制造电池组的本发明实施例 1 的焊接装置模式表示的透视图。

30 图 2 为表示采用图 1 的装置将电池组相邻的单电池之间焊接的状态

的俯视图。

图 3 为表示制造电池组的本发明实施例 2 的焊接装置的一例模式表示的透视图。

图 4 为表示采用图 3 的装置将电池组相邻的单电池之间焊接的状态的俯视图。

图 5 为表示采用图 1、图 3 的装置制成电池组的一例的单电池的连接部的放大剖视图。

图 6 为表示采用图 1、图 3 的装置制成电池组的另一例的单电池的连接部的放大剖视图。

图 7 为表示变形例 4 的连接部件以及采用该部件连接单电池的状态的图。

图 8 为表示变形例 5 的连接部件以及采用该部件连接单电池的状态的图。

图 9 为表示变形例 6 的连接部件以及采用该部件连接单电池的状态的图。

图 10 为表示已有例的电池组的一例的俯视图。

图 11 为表示已有例的电池组的另一例的俯视图。

在上述附图中，10a—单电池、11—正极板、12—负极板、13—隔膜、14—正极集电体、15—正极用导线、16—外壳（负极端子）、16a—凸出部、17—封口体、18—正极盖（正极端子）、18a—凸出部、19—绝缘板、21、23—焊接用上电极、21a、23a—槽部、22、24—焊接用下电极、22a、24a—槽部、25、26—绝缘载置台、31、32—按压部件、40—焊接用电源、51、53—焊接用上电极、51a、53a—槽部、52、54—焊接用下电极、52a、54a—槽部、55、56—绝缘载置台、61、62—按压部件、70—焊接用电源。

具体实施方式

以下根据图 1～图 6 说明本发明的实施例。此外，图 1 为表示制造电池组的本发明实施例 1 的焊接装置模式表示的透视图，图 2 为表示采用图 1 的装置将电池组相邻的单电池之间焊接的状态的俯视图，图 3 为表示制造电池组的本发明实施例 2 的焊接装置的一例模式表示的透视图，图 4 为表示采用图 3 的装置将电池组相邻的单电池之间焊接的状态的俯视图，图

5 为表示采用图 1、图 3 的装置制成电池组的一例的单电池的连接部的放大剖视图，图 6 为表示采用图 1、图 3 的装置制成电池组的另一例的单电池的连接部的放大剖视图。

实施例 1

5 为制造本发明的电池组的实施例 1 的焊接装置，如图 1 所示，包括、由焊接用上电极 21 和焊接用下电极 23 构成的一方极性的焊接用上下电极以及由焊接用上电极 23 和焊接用下电极 24 构成的另一方极性的焊接用上下电极所构成的一对焊接电极、配置在各焊接用下电极 22、24 之间的绝缘体构成绝缘载置台 25、配置在各焊接用下电极 22、24 外侧的绝缘体构成绝缘载置台 26、对串联连接排列成一行而成为电池组的各单电池 10a、10b、10c 的两端部进行加压的一对加压部件 31、32、向一对焊接用上电极 21、23 和一对焊接用下电极 22、24 供给焊接电流的焊接用电源 40（参见图 2）。

焊接用下电极 22、24 通过由铜等导电性良好的金属材料形成为角柱状所构成，其中央部沿单电池的排列方向分别形成有和各单电池 10a、10b、10c 下一半的外形形状一致的槽部 22a、24a。还有，焊接用上电极 21、23，和焊接用下电极 22、24 相同，通过由铜等导电性良好的金属材料形成为角柱状所构成，其中央部沿单电池的排列方向分别形成有和各单电池 10a、10b、10c 上一半的外形形状一致的槽部 21a、23a。

20 然后，通过在各焊接用下电极 22、24 上载置各焊接用上电极 21、23，槽部 22a 和 21a 所形成的空间部以及槽部 24a 和 23a 所形成的空间部和各单电池 10a、10b、10c 的外形形状一致。这样，在焊接用下电极 22 的槽部 22a 上配置单电池 10a（10b、10c），在其上通过载置焊接用上电极 21 将单电池 10a（10b、10c）固定，在焊接用下电极 24 的槽部 24a 上配置单电池 10b（10a、10c），在其上通过载置焊接用上电极 23 将单电池 10b（10a、10c）固定。

绝缘载置台 25、26 通过由合成树脂、陶瓷等绝缘材料形成为角柱形所构成，其中央部沿单电池的排列方向分别形成有和各单电池 10a、10b、10c 下一半的外形形状一致的槽部 25a、26a。此外，在图 1、图 2 中，虽然只表示了作为单电池采用单电池 10a、10b、10c 3 个组成电池组，并将

其载置在绝缘载置台 25、26 的例子，当电池组所连接的单电池的个数多时，除绝缘载置台 25、26 之外也可采用其他绝缘载置台。

5 加压部件 31、32 由具有给定强度的金属、合成树脂、陶瓷等构成，在将各单电池 10a、10b、10c 整齐排列成一行配置在各焊接用下电极 22、24 以及各绝缘载置台 25、26 之后，通过将加压部件 31 按压挡在单电池 10a 的封口体 17 上，同时将加压部件 32 按压挡在单电池 10c 的外壳 16 的底部上，按压各单电池 10a、10b、10c。此外，加压部件 31、32 的至少一方是通过螺旋弹簧、气压缸等加压方式进行加压。

10 焊接用电源 40 是在电池组上施加给定电压值的直流电压在一对焊接电极间（这时，为在焊接用上电极 21 和焊接用上电极 23 之间）流经 3KA 的直流脉冲电流大约 15msec 的直流电源。

以下，根据图 1、图 2 说明采用上述实施例 1 的焊接装置制造电池组的工序例。

15 首先，将焊接用下电极 22、绝缘载置台 25、焊接用下电极 24 以及绝缘载置台 26 按顺序整齐排列成一行成一排。然后，在焊接用下电极 22 的槽部 22a 上载置单电池 10a，绝缘载置台 25 的槽部 25a 以及焊接用下电极 24 的槽部 24a 上载置单电池 10b，绝缘载置台 26 的槽部 26a 上载置单电池 10c。这时，在单电池 10a 和 10b 之间、单电池 10b 和 10c 之间，如图 5、图 6 所示，在正极盖 18 之外不让与相对向的外壳 16 的底部接触而配置有设置有开孔的绝缘板 19。

20 接着，在焊接用下电极 22 上载置焊接用上电极 21、焊接用下电极 24 上载置焊接用上电极 23，与单电池 10a 以及 10b 的各外壳 16 的表面紧密接触。然后，将加压部件 31 按压挡在单电池 10a 的封口体 17 上，同时将加压部件 32 按压挡在单电池 10c 的外壳 16 的底部上。这样，加压部件 31、32 的至少一方通过螺旋弹簧、气压缸等加压方式进行加压，按给定的压力（例如， $1 \times 10^5 \text{N/m}^2 \sim 5 \times 10^5 \text{N/m}^2$ ）按压各单电池 10a、10b、10c。此外，从焊接电源 40 延伸出来的连接导线的一方端子与焊接用上电极 21 连接，另一方端子与焊接用上电极 23 连接。

30 接着，驱动焊接电源 40，在焊接用上电极 21 和焊接用上电极 23 之间施加给定电压值的直流电压，按照焊接用上电极 21→单电池 10a 的外

壳 16→单电池 10a 的外壳 16 的底部与单电池 10b 的正极盖 18 的接触部
→单电池 10b 内→单电池 10b 的外壳 16→焊接用上电极 23 的方向（或者
相反的方向）流经 3KA 的直流脉冲电流大约 15msec。这样，由于在单电
池 10a 的外壳 16 的底部与单电池 10b 的正极盖 18 的接触部上产生焦耳热
5 而熔融，使得单电池 10a 和单电池 10b 的接触部（单电池 10a 的外壳 16
的底部和单电池 10b 的正极盖 18 的接触部）焊接。

接着，将绝缘载置台 26、焊接用下电极 22、绝缘载置台 25 以及焊
接用下电极 24 按顺序重新整齐排列成一行成一行，在绝缘载置台 26 的槽
部 26a 以及焊接用下电极 22 的槽部 22a 上载置已经焊接的单电池 10a 和
10 10b，同时在绝缘载置台 25 的槽部 25a 以及焊接用下电极 24 的槽部 24a
上载置单电池 10c。之后，和上述同样，分别在焊接用下电极 22、24 上
载置焊接用上电极 21、23，同时将加压部件 31、32 挡接，驱动焊接用电
源 40。这样，将单电池 10b 和单电池 10c 的接触部（单电池 10b 的外壳 16
的底部和单电池 10c 的正极盖 18 的接触部）焊接，形成 3 个单电池串联
15 焊接的电池组。

如上所述，在实施例 1 中，在成一行配置的多个单电池 10a、10b、10c
的相邻的单电池，例如单电池 10a（10b）和单电池 10b（10c）的金属外
壳 16、16 上分别接触配置一对焊接用上下电极 21、22 和 23、24，用加
压部件 31、32 以给定的压力一边加压一行单电池 10a、10b、10c 的两端
20 部，一边在一对焊接用上电极 21、23 之间通入焊接电流，焊接电流从焊
接用上电极 21，经过单电池 10a（10b）的外壳 16 的底部和单电池 10b（10c）
的正极盖 18 的接触部以及单电池 10b（10c）内，流向焊接用上电极 23，
或者向其相反方向流动。

这样，在单电池 10a（10b）的外壳 16 的底部和单电池 10b（10c）
25 的正极盖 18 的接触部上产生焦耳热，使该接触部熔融，使得单电池 10a
（10b）的外壳 16 的底部和单电池 10b（10c）的正极盖 18 的接触部焊接。
这样，不需要采用焊接用导线板，可以让单电池 10a（10b）和单电池 10b
（10c）直接焊接，可以减少焊接部处的电阻压降，获得多个电池串联连
接的内部电阻低的电池组。

30 实施例 2

在上述实施例 1 中，以相邻的单电池 10a、10b（10b、10c）之间焊接为例进行了说明，在本发明中，可以在任意 2 个单电池之间焊接。以下夹持另一个单电池的相邻的 2 个单电池之间的焊接作为实施例 2 根据图 3、图 4 进行说明。

5 为制造实施例 2 的电池组的焊接装置，如图 3 所示，包括、由焊接用上电极 51 和焊接用下电极 52 构成的一方极性的焊接用上下电极以及由焊接用上电极 53 和焊接用下电极 54 构成的另一方极性的焊接用上下电极所构成的一对焊接电极、配置在各焊接用下电极 52、54 之间的绝缘体构成的绝缘载置台 55、配置在各焊接用下电极 52、54 外侧的绝缘体构成的绝缘载置台 56、对串联连接排列成一排而成为电池组的各单电池 10a、10b、10c 的两端部进行加压的一对加压部件 61、62、向一对焊接用上电极 61、63 和一对焊接用下电极 62、64 供给焊接电流的焊接用电源 70（参见图 4）。

焊接用下电极 52、54 通过由铜等导电性良好的金属材料形成为角柱形所构成，其中央部沿单电池的排列方向分别形成有和各单电池 10a、10b、10c 下一半的外形形状一致的槽部 52a、54a。还有，焊接用上电极 51、53，和焊接用下电极 52、54 相同，通过由铜等导电性良好的金属材料形成为角柱状所构成，其中央部沿单电池的排列方向分别形成有和各单电池 10a、10b、10c 上一半的外形形状一致的槽部 51a、53a。

20 接着，通过在各焊接用下电极 52、54 上载置各焊接用上电极 51、53，槽部 52a 和 51a 所形成的空间部以及槽部 54a 和 53a 所形成的空间部和各单电池 10a、10b、10c 的外形形状一致。这样，在焊接用下电极 52 的槽部 52a 上配置单电池 10a，在其上通过载置焊接用上电极 51 将单电池 10a 固定，在焊接用下电极 54 的槽部 54a 上配置单电池 10c，在其上通过载置焊接用上电极 53 将单电池 10c 固定。

25 绝缘载置台 55、56 通过由合成树脂、陶瓷等绝缘材料形成为角柱形所构成，其中央部沿单电池的排列方向分别形成有和各单电池 10a、10b、10c 下一半的外形形状一致的槽部 55a、56a。此外，绝缘载置台 55 比实施例 1 的绝缘载置台 25 要长，可以成为载置 1 个以上单电池的长度。然后，在图 3、图 4 中，虽然只表示了作为单电池采用单电池 10a、10b、10c3

个组成电池组，并将其载置在绝缘载置台 55、56 的例子，但当电池组所连接的单电池的个数多时，也可以将绝缘载置台 55 做成与所连接的单电池的个数相符合的长度。还有，不用绝缘载置台 56 也可以构成电池组，所以可根据需要采用。

- 5 加压部件 61、62 由具有给定强度的金属、合成树脂、陶瓷等构成，在将各单电池 10a、10b、10c 整齐排列成一行配置在各焊接用下电极 52、54 以及各绝缘载置台 55、56 之后，通过将加压部件 61 按压挡在单电池 10a 的封口体 17 上，同时将加压部件 62 按压挡在单电池 10c 的外壳 16 的底部上，按压各单电池 10a、10b、10c。此外，加压部件 61、62 的至少一方是通过螺旋弹簧、气压缸等加压方式进行加压。

焊接用电源 70 是在电池组上施加给定电压值的直流电压在一对焊接电极间（这时，为在焊接用上电极 51 和焊接用上电极 53 之间）流经 3KA 的直流脉冲电流大约 15msec 的直流电源。

以下，说明采用上述焊接装置制造电池组的工序例。

- 15 首先，将焊接用下电极 52、绝缘载置台 55、焊接用下电极 54 以及绝缘载置台 56 按顺序整齐排列成一行成一行。然后，在焊接用下电极 52 的槽部 52a 上载置单电池 10a，绝缘载置台 55 的槽部 55a 单电池 10b 以及单电池 10c 的一部分，在焊接用下电极 54 的槽部 54a 和绝缘载置台 56 的槽部 56a 上载置单电池 10c 的剩余部分。这时，在单电池 10a 和 10b 之间、单电池 10b 和 10c 之间，如图 5、图 6 所示，在正极盖 18 之外不让与相对向的外壳 16 的底部接触而配置有设置有开孔的绝缘板 19。

- 25 接着，在焊接用下电极 52 上载置焊接用上电极 51、焊接用下电极 54 上载置焊接用上电极 53，固定单电池 10a 以及 10c。然后，将加压部件 61 按压挡在单电池 10a 的封口体 17 上，同时将加压部件 62 按压挡在单电池 10c 的外壳 16 的底部上。这样，加压部件 61、62 的至少一方通过螺旋弹簧、气压缸等加压方式进行加压，按给定的压力（例如， $1 \times 10^5 \text{N/m}^2 \sim 5 \times 10^5 \text{N/m}^2$ ）按压各单电池 10a、10b、10c。此外，从焊接电源 70 延伸出来的连接导线的一方端子与焊接用上电极 51 连接，另一方端子与焊接用上电极 53 连接。

- 30 接着，驱动焊接电源 70，在焊接用上电极 51 和焊接用上电极 53 之

间施加给定电压值的直流电压，按照焊接用上电极 51→单电池 10a 的外壳 16→单电池 10a 的外壳 16 的底部与单电池 10b 的正极盖 18 的接触部→单电池 10b 内→单电池 10c 内→单电池 10c 的外壳 16→焊接用上电极 23 的方向（或者其相反的方向）流经 3KA 的直流脉冲电流大约 15msec。这样，由于在单电池 10a 的外壳 16 的底部与单电池 10b 的正极盖 18 的接触部、以及单电池 10b 的外壳 16 的底部与单电池 10c 的正极盖 18 的接触部上分别产生焦耳热而熔融。

这样，单电池 10a 和单电池 10b 的接触部（单电池 10a 的外壳 16 的底部和单电池 10b 的正极盖 18 的接触部）、以及单电池 10b 和单电池 10c 的接触部（单电池 10b 的外壳 16 的底部与单电池 10c 的正极盖 18 的接触部）一次焊接。这样，不需要象实施例 1 那样，重新排列配置各焊接用下电极 52、54 以及绝缘载置台 55、56，一次焊接就可以将 3 个单电池串联焊接形成电池组。此外，通过调节绝缘载置台 55 的长度，可以同时焊接任意 2 个单电池之间配置的多个单电池。

此外，在上述例中，虽然是在将单电池 10a、10b、10c 成一系列配置后，在焊接用下电极 22、24（52、54）上载置焊接用上电极 21、23（51、53），然后，用加压部件 31、32（61、62）加压，在焊接用上电极 21、23（51、53）之间通入焊接电流，也可以在将单电池 10a、10b、10c 成一系列配置后，用加压部件 31、32（61、62）加压，再在焊接用下电极 22、24（52、54）上载置焊接用上电极 21、23（51、53），然后在焊接用上电极 21、23（51、53）之间通入焊接电流，可以获得相同的结果。总之，让各单电池 10a、10b、10c 处于加压状态下焊接是重要的。

还有，在上述例中，在焊接用电极 21、22、23、24（51、52、53、54）上设置的槽部 21a、22a、23a、24a（51a、52a、53a、54a）以及在绝缘载置台 25、26（55、56）上设置的槽部 25a、26a（55a、56a）采用的是与各单电池 10a、10b、10c 的外径形状一致的形状，如图 1、图 3 所示截面形状为半圆形，但该截面形状并不限于半圆形状，也可以采用椭圆形状、三角形状、台形状等各种形状。重要的是，只要是能稳定载置各单电池 10a、10b、10c，与各单电池 10a、10b、10c 的接触状态为良好的截面形状即可。

还有，在上述例中，虽然是以 3 个单电池组成电池组为例进行了说明，很显然采用本发明可以连接任意个单电池制造成电池组。这时，当要连接的单电池个数多时，绝缘载置台 25、26（55、56）以外的其他绝缘载置台即可。总之，只要构成为在焊接相邻单电池的一对焊接电极之间形成绝缘即可。

还有，在上述例中，虽然是以 3KA 的电流通电大约 15msec 进行焊接为例进行了说明，关于施加的电流值，与电池的尺寸无关，只要是 1KA 电流以上就可以获得同样的效果。还有，关于施加时间，只要是 5msec 以上就可以获得同样的效果，但如果长时间（例如 1 秒以上）通电，对各单电池有不良影响，不希望发生。进一步，作为焊接电流的电源，并不限于直流，也可以适用交流电源。

3. 适用于电池组的单电池

以下，根据图 5 说明适合制造上述电池组的单电池，例如镍氢化物蓄电池。

首先，在穿孔金属构成的极板芯体的表面上形成镍烧结多孔体之后，用化学浸渍法在该镍烧结多孔体上填充以氢氧化镍为主体的活性物质制作成镍正极板 11，同时在穿孔金属构成的极板芯体的表面上填充由吸氢合金构成的糊状负极活性物质，干燥后，压延成给定厚度制作成吸氢合金负极板 12。

在该镍正极板 11 和吸氢合金负极板 12 之间介入隔膜 13 后卷绕成旋涡形制作成旋涡状电极组，然后在该旋涡状电极组的上端面露出的正极芯体上焊接正极集电体 14，同时在下端面露出的负极芯体上焊接负极集电体（图中未画出）。然后，在正极集电体 14 的上部焊接弯曲加工让中央部成圆筒状的正极用导线板 15，并将其收容在铁上镀镍的有底筒状的外壳（底面的外面成为负极端子）16 内，将焊接在吸氢合金负极板 12 负极集电体焊接在外壳的内底面。

接着，在外壳 16 的上部内周侧插入防震环（图中未画出），外壳 16 的上部外周侧进行槽加工，在防震环的上端部形成凹部之后，在外壳 16 内注入由 30%重量的氢氧化钾（KOH）水溶液构成的电解液。然后，在该外壳 16 的开口部的上部配置封口板 17 的底面让其与正极板用导线板 15

的圆筒部分接触。

在此，在封口体 17 的上部设置正极盖（正极端子）18，在该正极盖 18 上面形成多个凸出部 18a。该凸出部 18a 是为了让焊接电流集中所设置，如上所述若在相邻单电池之间通入焊接电流，可以让焊接电流集中在与该凸出部 18a 相对向的外壳 16 的底部的接触部上，可以牢固焊接。此外，
5 在该正极盖 18 内包括阀板 17a 和由弹簧 17b 构成的阀体，在封口板 17 的中央形成透气孔，由封口板 17 和正极盖 18 形成封口体。

接着，在封口板 17 的周缘上嵌有绝缘垫片 16x，采用压力机向封口板 17 施加压力，让绝缘垫片 16x 的下端到达设置在外壳 16 的上部外周上的凹部位置为止将封口体 17 插入外壳 16 内。然后，将外壳 16 的开口端
10 缘向内方铆接，对电池密封形成镍氢蓄电池。

此外，在上述适合制作电池组的单电池的例中，虽然以在正极盖 18 上面设置多个凸出部 18a 为例进行了说明，如图 6 所示，也可以在外壳 16 的底部设置多个凸出部 16a，将获得相同的结果。

还有，虽然是以封口体作为正极端子，外壳作为负极端子为例进行了说明，也可以以封口体作为负极端子，外壳作为正极端子。
15

还有，虽然是以本发明适用于镍氢蓄电池为例进行了说明，但本发明并不限于镍氢蓄电池，很显然也可以适用于镍镉蓄电池。

变形例 3

此外，在上述实施例中，虽然是以端子间直接连接为例进行了说明，作为变形例，如以下所示，也可以通过连接部件同样流入焊接电流进行焊接连接。
20

作为连接部件 80，例如如图 7A 到 D 所示，由铁、铜、镍以及这些的合金等导电性良好的金属构成的盖所构成。可以由 1 张金属板加工形成，
25 凸部 T 由针形成，制造极为容易。

还有，通过采用这样的连接部件，进行并列连接时也可以进行良好焊接连接。

变形例 4

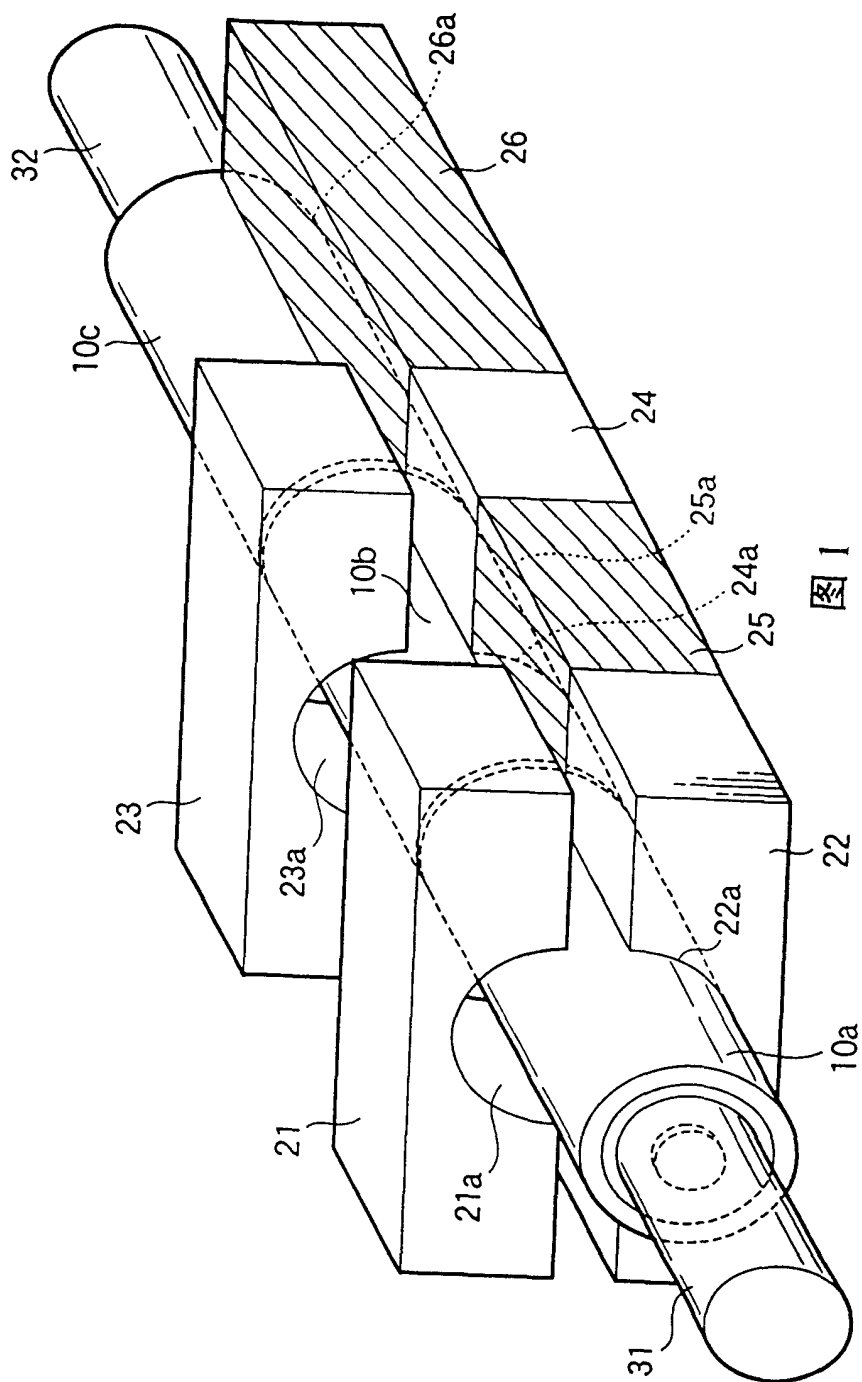
变形例 4 的单电池间连接部件 90，例如如图 8A 到 B 所示，由铁、铜、
30 镍以及这些的合金等导电性良好的金属构成的开孔盖所构成。在此也可以

由 1 张金属板加工形成，凸部 T 由针形成，制造极为容易。

变形例 5

变形例 5 的单电池间连接部件 100，例如如图 9A 到 B 所示，是将变形例 3 的连接部件 80 上下翻转形成。

5



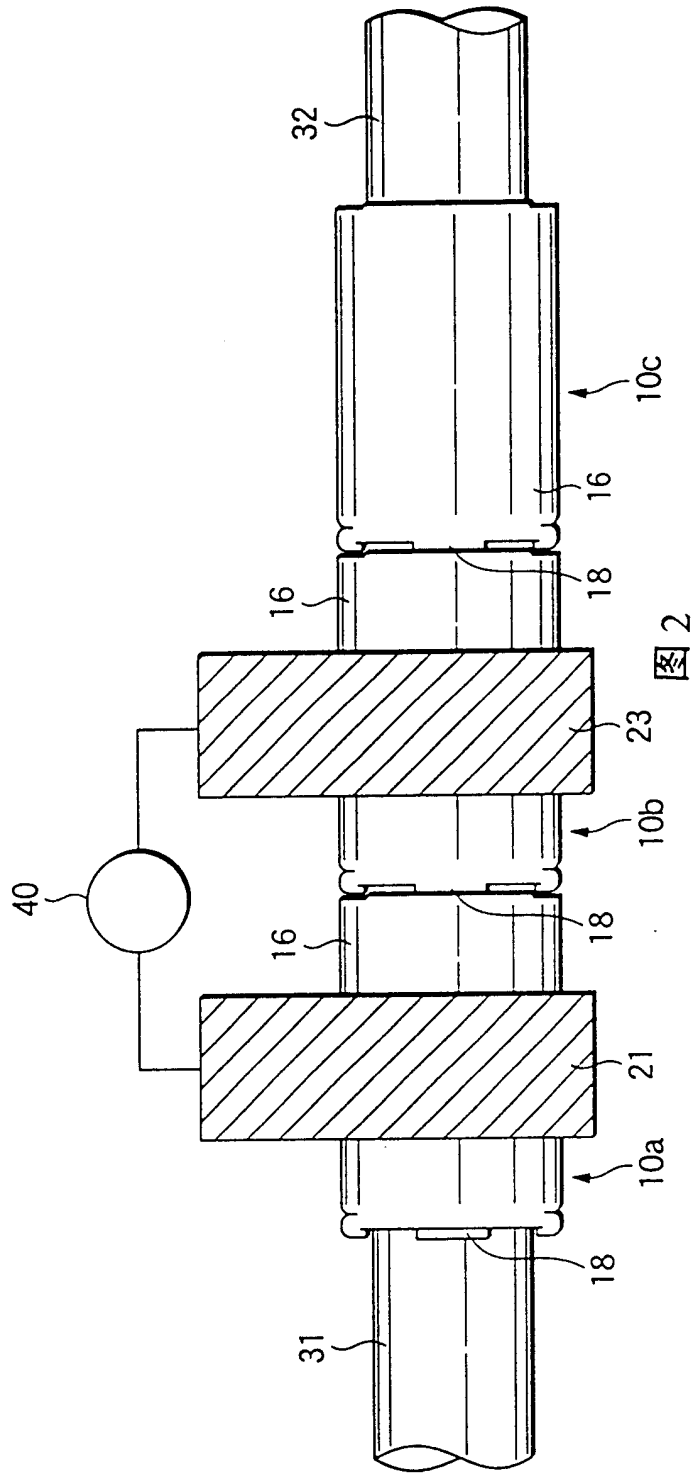
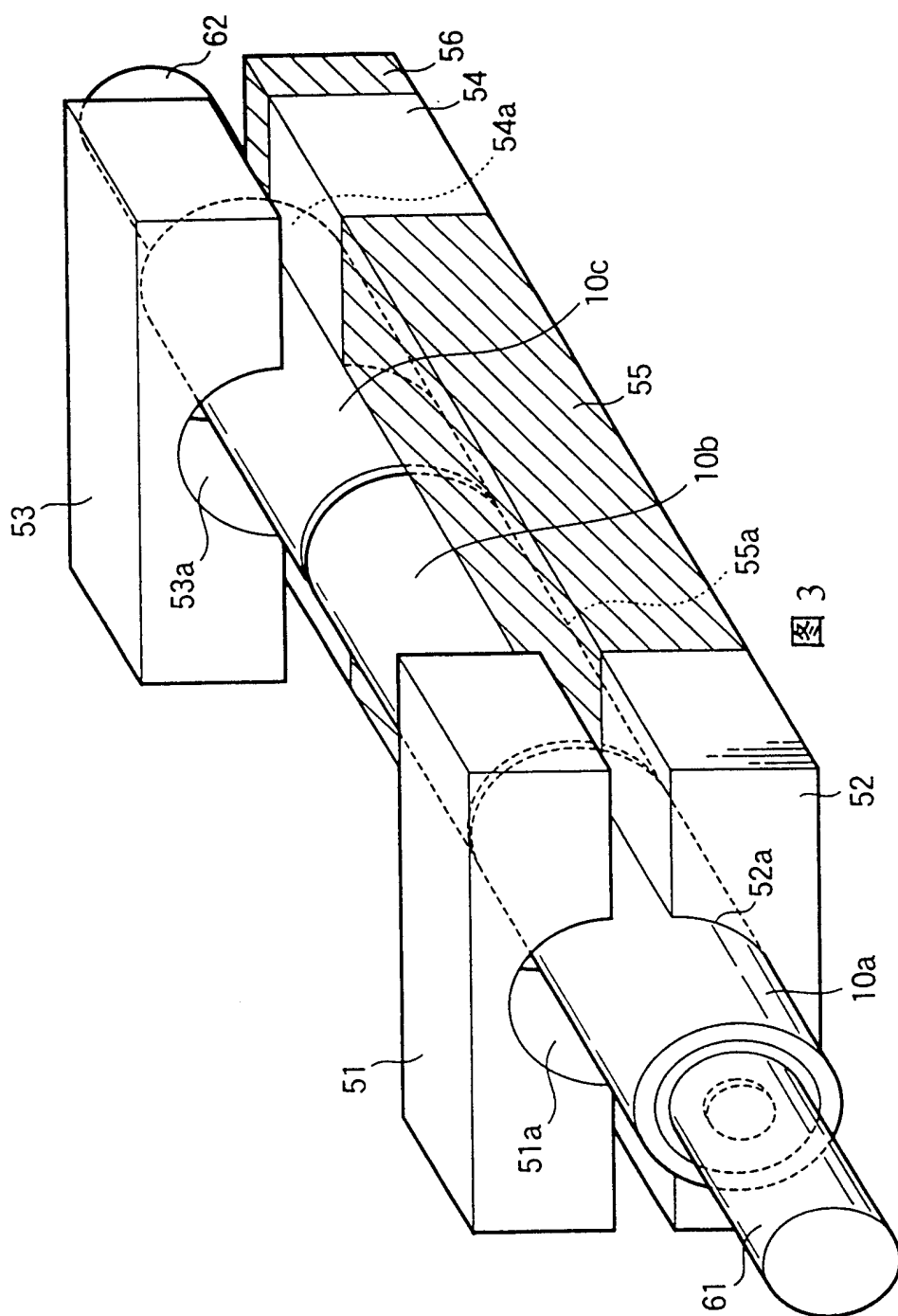
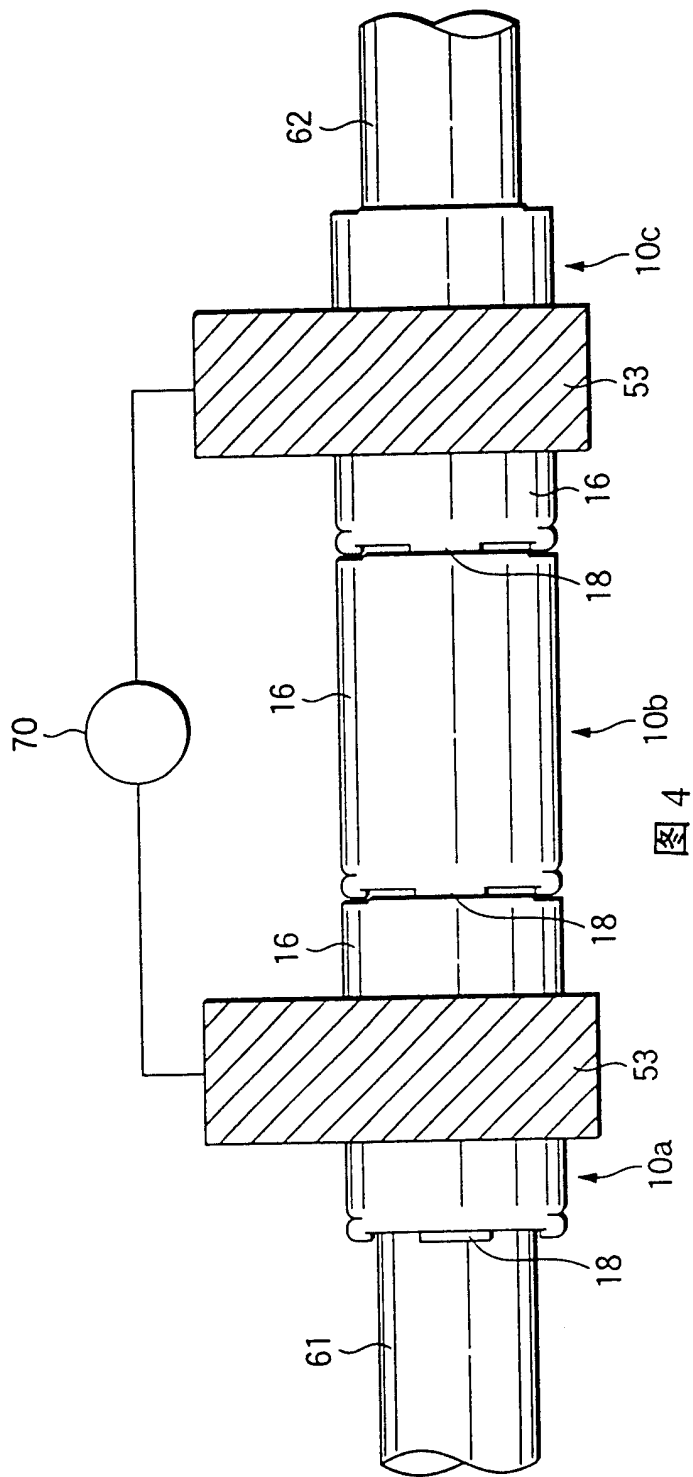


图 2





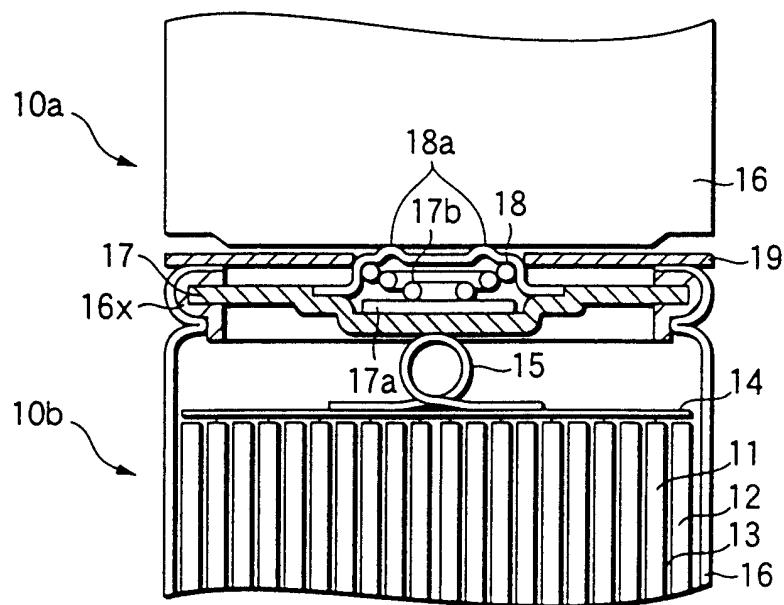


图 5

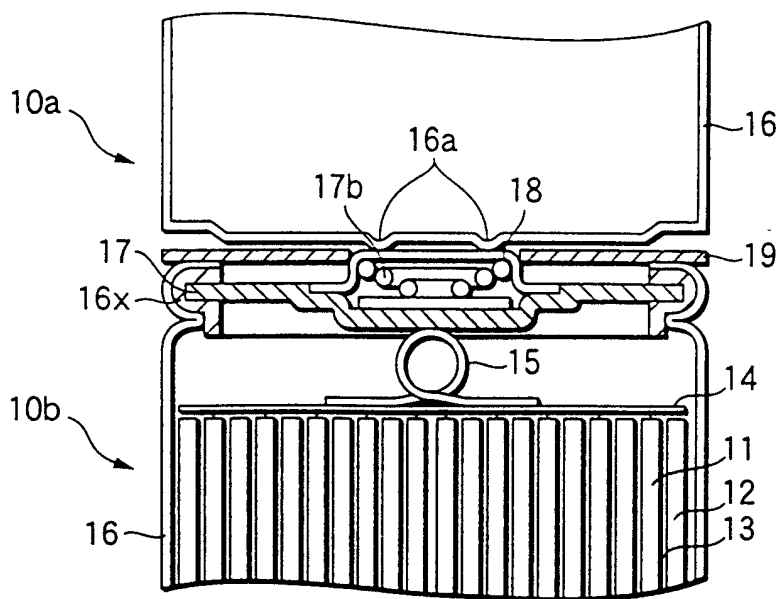
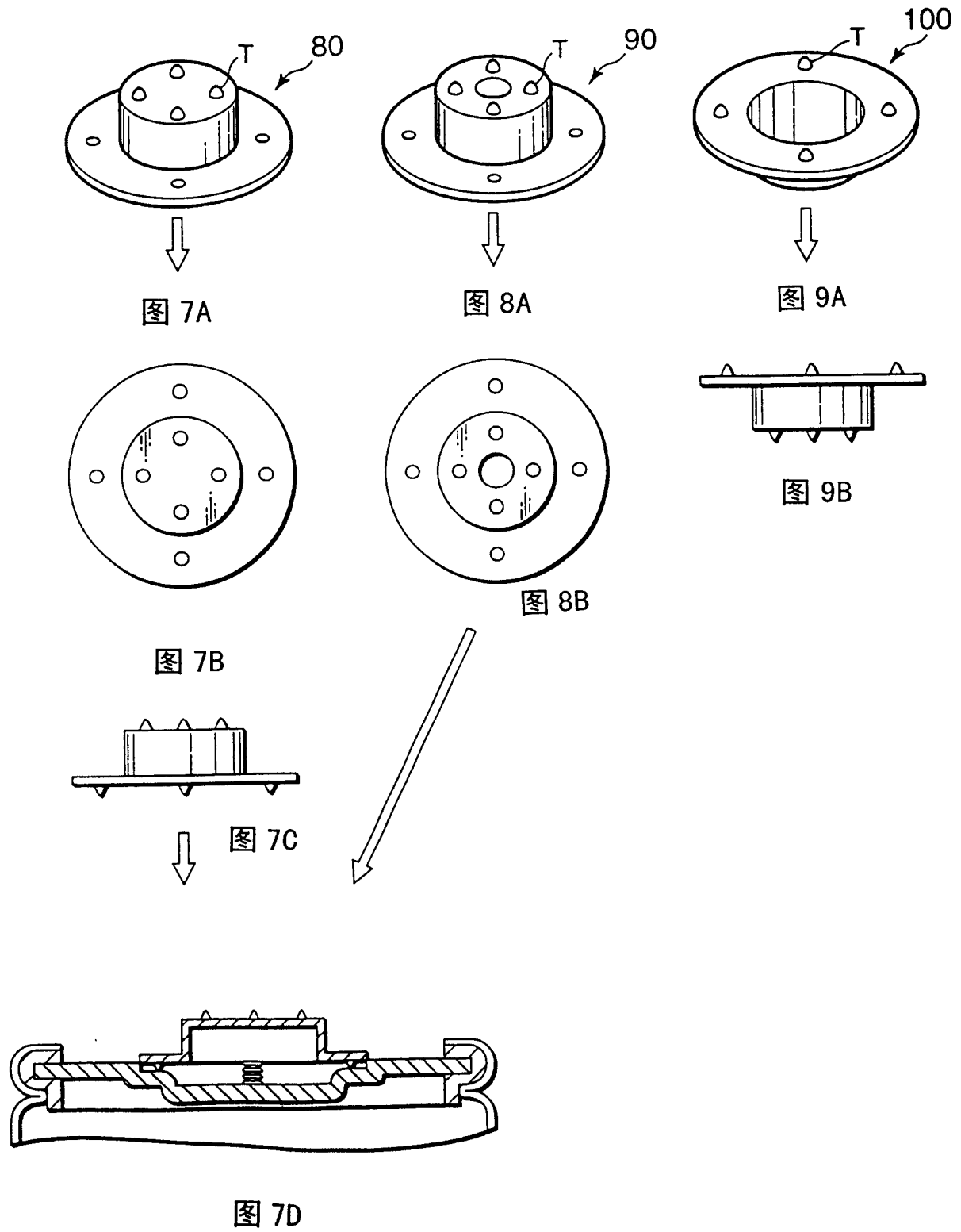


图 6



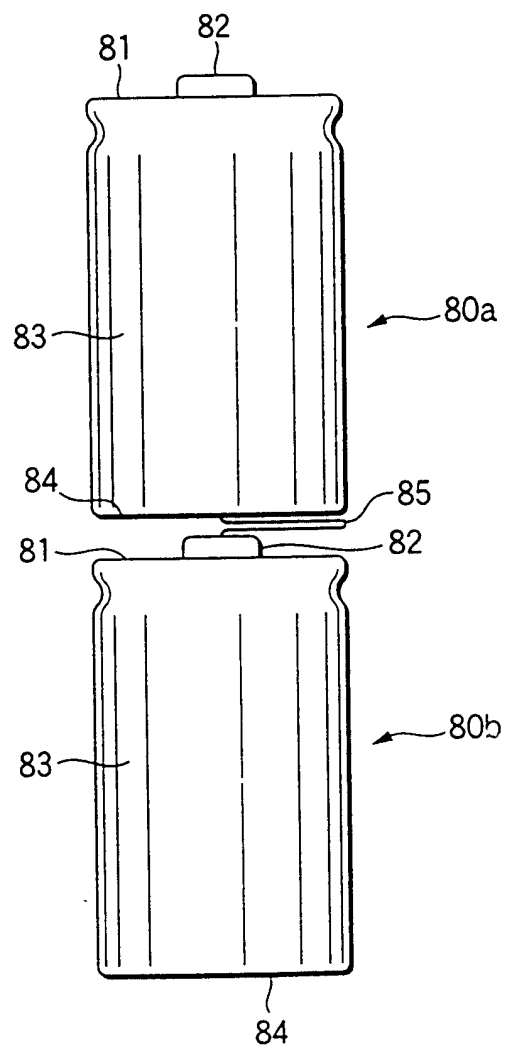


图 10

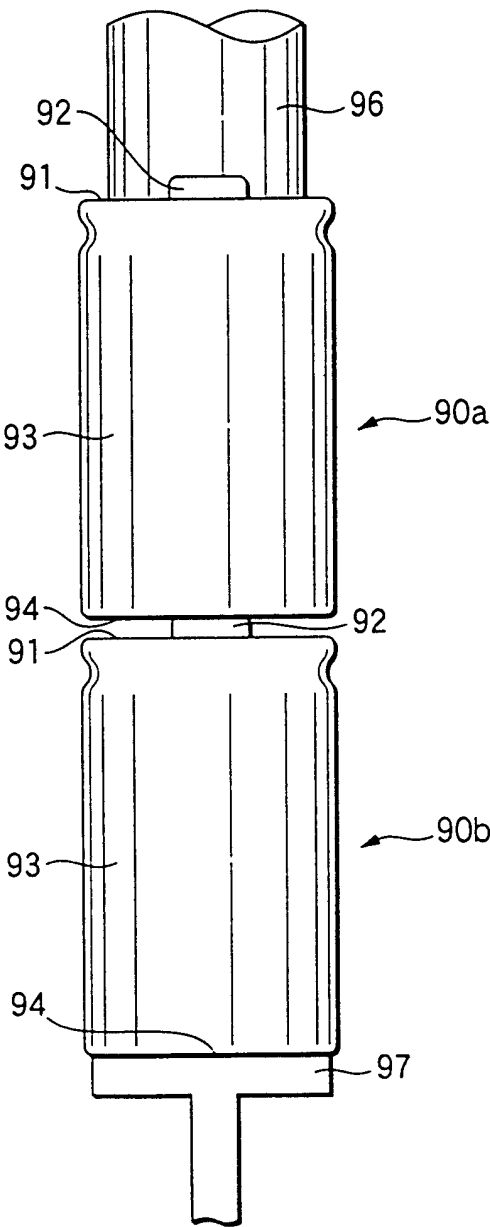


图 11