

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

H01M 10/38

H01M 10/40



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200410069462.5

[43] 公开日 2005 年 2 月 2 日

[11] 公开号 CN 1574443A

[22] 申请日 2004. 6. 24

[21] 申请号 200410069462.5

[30] 优先权

[32] 2003. 6. 24 [33] KR [31] 41052/2003

[71] 申请人 三星 SDI 株式会社

地址 韩国京畿道

[72] 发明人 金由美

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

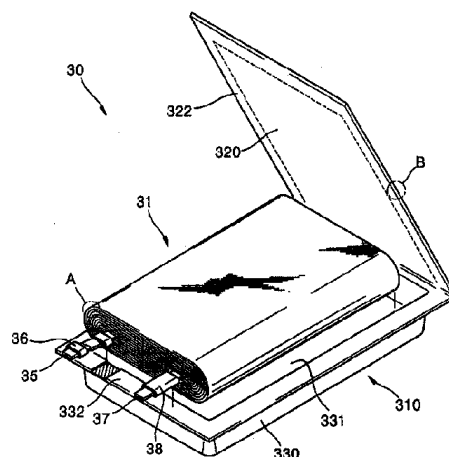
代理人 廖凌玲

权利要求书 4 页 说明书 12 页 附图 9 页

[54] 发明名称 袋状锂二次电池

[57] 摘要

一种袋状锂二次电池，包括：电池单元，具有正电极板、负电极板和设置在正电极板和负电极板之间的隔板；与正电极板电连接的正电极接头；与负电极板电连接的负电极接头；具有容纳电池单元的空间和围绕该空间的密封边缘的壳体；以及向正电极接头和壳体施加正电极电压的正电极电压施加单元。



1. 一种袋状锂二次电池, 包括:
电池单元, 包括:
正电极板;
5 负电极板; 和
设置在正电极板和负电极板之间的隔板;
与正电极板电连接的正电极接头;
与负电极板电连接的负电极接头;
具有容纳电池单元的空间和围绕该空间的密封边缘的壳体; 以及
10 向正电极接头和壳体施加正电极电压的正电极电压施加单元.
2. 根据权利要求1的袋状锂二次电池, 其中壳体包括:
包含金属薄膜的中间层; 和
分别覆盖在中间层的相对表面上的内、外层.
3. 根据权利要求2的袋状锂二次电池, 其中通过露出一部分中
15 间层并将中间层的露出部分和正电极接头电连接, 从而形成正电极电压施加单元.
4. 根据权利要求3的袋状锂二次电池, 其中通过刮除或通过控制热熔合工艺的温度, 从而形成中间层的露出部分.
5. 根据权利要求3的袋状锂二次电池, 其中通过去除壳体的一
20 部分内层以露出一部分中间层并使正电极接头的外表面与中间层的露出部分接触, 从而形成正电极电压施加单元.
6. 根据权利要求3的袋状锂二次电池, 其中通过使正电极接头的外表面与壳体中间层的外部露出边缘接触, 从而形成正电极电压施加单元.
- 25 7. 根据权利要求6的袋状锂二次电池, 其中壳体的中间层的外部露出边缘与壳体的密封边缘对齐.
8. 根据权利要求3的袋状锂二次电池, 其中通过去除壳体的一部分外层以露出一部分中间层并使正电极接头的外表面与该中间层的露出部分接触, 从而形成正电极电压施加单元.
- 30 9. 根据权利要求2的袋状锂二次电池, 其中通过下述方式形成正电极电压施加单元: 利用正电极密封带部分地缠绕从正电极板伸出的正电极接头的部分, 此正电极接头的部分设置在壳体的密封边缘

处,使得在正电极接头的两个缠绕部分之间形成未缠绕部分,去除壳体对应于正电极接头的该未缠绕部分的一部分内层以露出一部分中间层,将正电极接头的该未缠绕部分电连接到该中间层的露出部分。

10. 根据权利要求 9 的袋状锂二次电池,其中正电极接头的该未缠绕部分具有凹部以与中间层的露出部分形成稳定的电连接。

11. 根据权利要求 2 的袋状锂二次电池,其中通过将正电极接头的露出部分折叠以使折叠部分电连接到中间层的外部露出边缘而形成正电极电压施加单元。

12. 根据权利要求 11 的袋状锂二次电池,其中壳体的中间层的外部露出边缘与壳体的密封边缘对齐。

13. 根据权利要求 11 的袋状锂二次电池,其中通过去除壳体的一部分外层以露出一部分中间层,并使正电极接头的露出部分电连接到中间层的露出部分,从而形成正电极电压施加单元。

14. 根据权利要求 11 的袋状锂二次电池,其中负电极接头折叠到壳体的密封边缘的外部,利用负电极密封带缠绕负电极接头的折叠部分,从而与中间层的露出部分电绝缘。

15. 根据权利要求 1 的袋状锂二次电池,其中正电极电压施加单元包括导电销,以将壳体和正电极接头电连接。

16. 根据权利要求 15 的袋状锂二次电池,其中该导电销穿过正电极接头和至少一部分壳体。

17. 根据权利要求 1 的袋状锂二次电池,其中该壳体的中间层包括铝箔。

18. 根据权利要求 1 的袋状锂二次电池,其中该正电极接头包括铝板。

19. 根据权利要求 1 的袋状锂二次电池,其中该负电极接头包括镍板。

20. 根据权利要求 1 的袋状锂二次电池,其中通过将正电极活性材料层涂覆在正电极集电器的至少一个表面上而形成正电极板。

21. 根据权利要求 1 的袋状锂二次电池,其中通过将负电极活性材料层涂覆在负电极集电器的至少一个表面上而形成负电极板。

22. 根据权利要求 1 的袋状锂二次电池,其中该隔板包括聚乙烯膜、聚丙烯膜、或聚乙烯-聚丙烯复合膜。

23. 根据权利要求 1 的袋状锂二次电池, 其中该壳体包括连接到下壳体部分的上壳体部分。

24. 根据权利要求 23 的袋状锂二次电池, 其中相连的上壳体部分和下壳体部分形成六面体形状。

5 25. 一种袋状锂二次电池, 包括:
 电池单元;
 容纳电池单元的壳体; 和
 从电池单元伸出的正电极接头;
 其中一部分正电极接头电连接到壳体。

10 26. 根据权利要求 25 的袋状锂二次电池, 其中壳体包括围绕壳体的密封边缘, 在此密封边缘中设置正电极接头的电连接部分。

27. 根据权利要求 26 的袋状锂二次电池, 其中用电极密封带覆盖除所述电连接部分之外的、在密封边缘中设置的一部分正电极接头。

15 28. 根据权利要求 25 的袋状锂二次电池, 其中壳体包括:
 导电中间层; 和
 分别设置在中间层的相对表面上的内、外层。

29. 根据权利要求 28 的袋状锂二次电池, 其中该部分正电极接头电连接到没有被内层覆盖的中间层部分。

20 30. 根据权利要求 28 的袋状锂二次电池, 其中该部分正电极接头电连接到没有被外层覆盖的中间层部分。

31. 根据权利要求 25 的袋状锂二次电池, 进一步包括导电连接构件, 其中该部分正电极接头通过该导电连接构件电连接到壳体。

25 32. 一种袋状锂二次电池, 包括:
 电池单元;
 容纳电池单元的壳体;
 从电池单元伸出的正电极接头; 和
 从电池单元伸出的负电极接头;
 其中壳体与正电极接头电连接并具有正电极电荷, 但与负电极电绝缘。

30 33. 一种袋状锂二次电池, 包括:
 电池单元;
 容纳电池单元的壳体;

从电池单元伸出的正电极接头；和

从电池单元伸出的负电极接头；

其中将来自电池单元的正电极电压施加于壳体和正电极接头。

34. 根据权利要求 33 的袋状锂二次电池，其中对应于负电极接头
- 5 与壳体电接触引起短路，从而产生二次电池开路电压的变化。

袋状锂二次电池

本申请要求 2003 年 6 月 24 日在韩国知识产权局申请的韩国专利
5 申请 NO. 2003-41052 的优先权，在此将其全部内容引作参考。

技术领域

本发明涉及锂二次电池，尤其涉及具有改进结构的袋状锂二次电
池，使得同等的电压施加于壳体和正电极接头。

背景技术

10 一般而言，与一次电池不同，由于例如数码相机、移动电话、笔
记本电脑等便携式电子设备的发展，对可充电二次电池的研究已经非
常广泛。二次电池包括镍-镉电池、镍-金属氢化物电池、镍-氢电池、
锂二次电池等。

15 锂二次电池的工作电压是镍-镉电池或镍-金属氢化物电池的三
倍，锂二次电池通常具有 3.6V 或更高的工作电压，通常用作便携式电
子设备的电源。每单位重量的锂二次电池还具有更高的能量密度。近
来在便携式电子设备中锂二次电池使用量的增加就是因为这些优点。

20 锂二次电池可根据所用电解质的类型分为液体电解质电池和聚合
物电解质电池。一般来说，含有液体电解质的锂二次电池被称作锂离
子电池，含有聚合物电解质的锂二次电池被称作锂聚合物电池。

锂二次电池可制造成各种形状。锂离子电池通常制造成圆柱形或
棱柱形。近来，更多的注意力集中在可容纳在挠性袋中的锂聚合物电
池。锂聚合物电池操作安全、重量轻，因此适用于体积小、重量轻的
便携式电子设备。

25 参见图 1，常规的袋状锂二次电池 10 包括电池单元 11 和提供用于
容纳电池单元 11 的空间 12a 的壳体 12。

30 通过沿一个方向卷绕正电极板、隔板和负电极板的叠层的方式、
或者通过反复层叠正电极板、隔板和负电极板的方式形成电池单元
11。电池单元 11 的正电极板和负电极板分别电连接到正电极接头 13
和负电极接头 14。

正电极接头 13 和负电极接头 14 的每一个的端部经过壳体 12 的密
封部分 12b，延伸到壳体 12 的外部。正电极接头 13 和负电极接头 14

向外延伸的端部连接到保护电路板的端口（未示出）。

位于壳体 12 的密封部分 12b 的正电极接头 13 和负电极接头 14 的每一个的一部分用密封带 15 缠绕以防止电短路。

壳体 12 是由中间金属箔和贴在中间金属箔的相对表面上的内、外绝缘膜构成的袋子，这种袋状壳体非常有柔性。

壳体 12 具有用于容纳电池单元 11 的空间 12a，如上所述。围绕空间 12a 的边缘形成可热熔的密封部分 12b。

图 2A 是沿图 1 中的线 I-I 取向的截面放大图。图 2B 是图 2 的局部放大图。

参见图 2A 和 2B，壳体 12 由金属箔例如铝箔制成的中间层 12c 和贴在中间层 12c 的相对面上作为保护层的内层 12d 和外层 12e 构成的复合膜制成。

在壳体 12 的空间 12a 中装入包括相互层叠的正电极板 11a、隔板 11c 和负电极板 11b 的卷状物的电池单元 11。正电极接头 13 和负电极接头 14 分别从正电极板 11a 和负电极板 11b 引出，如图 1 所示。如上所述，正电极接头 13 和负电极接头 14 的每一个的端部露出到壳体 12 的外部，用密封带 15 缠绕位于密封部分 12b 中的正电极接头 13 和负电极接头 14 的每一个的一部分。

在具有上述结构的袋状锂二次电池 10 的制造过程中，正电极板 11a 和负电极板 11b 分别电连接到正电极接头 13 和负电极接头 14，并将正电极板 11a、隔板 11c 和负电极板 11b 的叠层卷绕起来以形成电池单元 11。

在进行伸长步骤使得各正电极接头 13 和负电极接头 14 的端部露出壳体 12 之外以后，将电池单元 11 放置在壳体 12 的空间 12a 中。

在此状态下，将预定量的热量和压力施加到壳体 12 的密封部分 12b，完成袋状锂二次电池 10 的制造。对袋状锂二次电池 10 进行包括充电、老化、放电等的一系列的化成工艺，使袋状锂二次电池 10 在结构上稳定，并确定它是否正常工作。

然而，常规袋状锂二次电池 10 具有下述问题。

在对作为由绝缘内层 12d、金属中间层 12c 和绝缘外层 12e 构成的复合膜的壳体 12 进行构形时在 12d 中出现了小缝隙的情况下，在运转电池 10 时正电极接头 13 和负电极接头 14 会电连接到中间层

12c。

当由于内层 12d 的损坏造成由镍板制成的负电极接头 14 接触由铝制成的中间层 12c 的时候，这是尤为严重的问题，这是因为壳体 12 就具有了负电位。结果，在电池工作时，由于在中间层 12c 和来自电解液并粘接到中间层 12c 表面的锂离子之间的电位差，造成了中间层 12c 不能再由内层 12d 保护而腐蚀。

随着壳体 12 的逐渐腐蚀，中间层 12c 分解，在壳体 12 中形成缝隙并让外部空气经过该缝隙进入壳体 12 中。

随着潮湿的空气进入壳体 12 中，在空气中的水分与处于充电状态的电池单元 11 反应，尤其是与电池单元 11 的负电极板 11b 反应，并产生气体。产生的气体可使壳体 12 膨胀并打开锂二次电池 10 的电池组的密封部分 12b。

因此，在制成锂二次电池 10 之后的化成工艺中，需要检查是否由于内层 12d 的损坏而造成了在中间层 12c 和负电极接头 14 之间的电接触。

然而，甚至在由于在中间层 12c 和负电极接头 14 之间的电接触造成袋状锂二次电池 10 严重腐蚀和膨胀的时候，人们也会根据从化成工艺中测出的袋状锂二次电池 10 的电压值而确定它处于正常充电状态。换句话说，不可能精确判断袋状锂二次电池 10 是否正常工作。此外，锂二次电池 10 的膨胀引起电池组的变形。

发明内容

本发明提供一种袋状锂二次电池，该电池具有电连接到袋状壳体的正电极板，从而响应于在电池工作时壳体的损坏造成的电池单元的负电极板接触壳体会引起短路。因此，在电池开路电压中的变化是可检测到的，更容易检测出袋状锂二次电池的故障。

本发明的其它方案和/或优点部分列在下面的说明书中，部分从说明书中就很容易看出，或可通过对本发明的实践得知。

根据本发明的一个方案，袋状锂二次电池包括：电池单元，包括正电极板、负电极板、和设置在正电极板和负电极板之间的隔板；与正电极板电连接的正电极接头；与负电极板电连接的负电极接头；具有容纳电池单元的空间和围绕该空间的密封边缘的壳体；以及向正电极接头和壳体施加正电极电压的正电极电压施加单元。

壳体可包括：包含金属薄膜的中间层；和分别覆盖在中间层的相对表面的内、外层。通过露出一部分中间层并将中间层的露出部分和正电极接头电连接，从而形成正电极电压施加单元。作为选择，通过去除壳体的一部分内层以露出一部分中间层并使正电极接头的外表面与中间层的露出部分接触，从而形成正电极电压施加单元。通过使正电极接头的外表面与壳体中间层的外部露出边缘接触，从而形成正电极电压施加单元。

附图说明

根据下面结合附图对实施方式的以下描述，本发明的这些和/或其它方面和优点将更为明显并且更容易理解，其中：

图 1 是常规二次电池的平面图；

图 2A 是沿图 1 的线 I-I 截取的截面图；

图 2B 是图 2A 的局部放大图；

图 3A 是根据本发明实施方式的袋状锂二次电池的分解透视图；

图 3B 是图 3A 中的电池单元的放大图；

图 3C 是图 3A 中的壳体的放大图；

图 4A 是在图 3A 中形成正电极接头的区域的局部放大截面图；

图 4B 是图 4A 的局部放大截面图；

图 5 是根据本发明另一实施例的袋状锂二次电池的分解透视图；

图 6A 是在图 5 中形成正电极接头的区域的局部放大截面图；

图 6B 是图 6A 的局部放大截面图；

图 7A 是在图 5 中形成负电极接头的区域的局部放大截面图；

图 7B 是图 7A 的局部放大截面图；和

图 8 是根据本发明的再一个实施例的袋状锂二次电池的分解透视图。

具体实施方式

现在参考本发明的实施方式详细描述本发明，在附图中描述了本发明的实施例，其中相同的参考标记通篇代表相同的元件。下面参考附图描述实施方式，从而解释本发明。

图 3A 表示根据本发明实施方式的锂二次电池 30。图 3B 和 3C 分别是图 3A 中的电池单元 31 和壳体 310 的详细图。

参见图 3A 至 3C，锂二次电池 30 包括电池单元 31 和容纳电池单元

31 的壳体 310。电池单元 31 包括正电极板 32、负电极板 33 和插在正电极板 32 和负电极板 33 之间、以使电极板彼此绝缘的隔板 34。电池单元 31 可具有胶卷型结构, 在这种结构中, 将正电极板 32、隔板 34 和负电极板 33 的单个叠层卷绕起来, 或者把包括正电极板 32、隔板 34 和负电极板 33 的多个叠层的层叠结构卷绕起来。参照胶卷型电池单元描述这种实施方式。

用包含锂氧化物基粘合剂、导电剂等的正电极活性材料层涂覆由条状薄金属板例如铝箔制成的正电极集电器, 由此形成正电极板 32。正电极接头 35 电连接到正电极板 32。正电极接头 35 可由铝板制成, 并用正电极密封带 36 缠绕。

用包含碳基粘合剂、导电剂等的负电极活性材料层涂覆由条状薄金属板例如铜箔制成的负电极集电器, 由此形成负电极板 33。负电极接头 37 电连接到负电极板 33。负电极接头 37 可由镍板制成, 并用负电极密封带 38 缠绕。

在正电极板 32 和负电极板 33 之间插入至少一个隔板 34 以便绝缘。隔板 34 可由聚乙烯膜、聚丙烯膜或聚乙烯-聚丙烯复合膜制成。隔板 34 可具有比正电极板 32 和负电极板 33 更宽的宽度, 从而防止在正电极板 32 和负电极板 33 之间短路。

壳体 310 包括上壳体 320 和连接到上壳体 320 的下壳体 330, 从而形成密封空间。可将各上壳体 320 和下壳体 330 的至少一个边缘固定地连接在一起。当上壳体 320 和下壳体 330 连接在一起时, 壳体 310 可具有六面体形状。

下壳体 330 具有容纳电池单元 31 的空间 331 和围绕空间 331 的下密封边缘 332。上壳体 320 具有对应于下密封边缘 332 的上密封边缘 322。在将电池单元 31 放入空间 331 中之后, 可将上密封边缘 322 和下密封边缘 332 热熔合以密封壳体 310。

上壳体 320 和下壳体 330 可由基本上相同的材料制成。壳体 310 可包括由柔性金属例如铝箔制成的中间层 340, 通过在中间层 340 的内表面上涂覆聚合物而形成防护层、以防止与电解质反应的内层 350, 以及通过在中间层 340 的外表面上涂覆聚合物而形成防护层、以防止中间层 340 暴露于空气中的外层 360。

根据本发明实施方式的袋状锂二次电池 30 的特点在于, 借助正电

压施加单元将正电位施加于与正电极板 32 电连接的正电极接头 35 和壳体 310 的中间层 340。

图 4A 是图 3 中的袋状锂二次电池的局部截面图，图 4B 是图 4A 的局部放大截面图。

5 参见图 4A 和 4B，电池单元 31 容纳在壳体 310 中，该电池单元 31 通过卷绕正电极板 32、隔板 34 和负电极板 33 的叠层而形成。在围绕容纳电池单元 31 的空间 331 的上壳体 320 的上密封边缘 332 和下壳体 330 的下密封边缘 332 之间，设置连接到正电极板 32 的正电极接头 35 和连接到负电极板 33 的负电极接头 37（参见图 3A）。

10 各正电极接头 35 和负电极接头 37 的端部伸出到已经通过施加热量和压力而热熔合的上壳体 320 和下壳体 330 之外。各正电极接头 35 和负电极接头 37 接触上密封边缘 322 和下密封边缘 332 的一部分用密封带 38 缠绕。这部分正电极接头 35 用正电极密封带 36 缠绕，这部分负电极接头 37 用负电极密封带 38 缠绕。

15 通过正电极电压施加单元将正电极接头 35 电连接到壳体 310。特别是，位于上密封边缘 322 和下密封边缘 332 之间的正电极接头 35 的未缠绕部分 35a 没有用正电极密封带 36 缠绕，直接接触下密封边缘 332。位于未缠绕部分 35a 的两侧上的正电极接头 35 的部分分别用第一和第二正电极密封带部分 36a 和 36b 缠绕。作为选择，当用密封带 20 36 缠绕正电极接头 35 时，位于上、下密封边缘 322 和 332 之间的正电极接头 35 的一侧部分可保持不缠绕。

对应于正电极接头 35 的未缠绕部分 35a 的一部分壳体 310 没有内层 350，这样由金属薄膜例如铝箔制成的中间层 340 的露出部分 341 就与正电极接头 35 的未缠绕部分 35a 电连接。

25 为了使正电极接头 35 的未缠绕部分 35a 和中间层 340 的露出部分 341 之间更好地进行接触，正电极接头 35 的未缠绕部分 35a 可向下弯曲，形成凹部 35b。凹部 35b 的顶点接触中间层 340 的露出部分 341。

由于正电极接头 35 的凹部 35b 与壳体 310 的中间层 340 的露出部分 341 电连接，因此当电池工作时就将相同的正电极电位施加于正电 30 极接头 35 和中间层 340。与正电极接头 35 不同，负电极接头 37 位于上、下密封边缘 322 和 332 之间的部分完全用负电极密封带 38 缠绕起来。

如上所述,在根据本发明实施方式的袋状锂二次电池 30 中,壳体 310 与正电极接头 35 电连接并具有正电极电压,但与负电极接头 37 绝缘。

通过对正电极接头 35 的未缠绕部分 35a 进行弯曲,由此形成了凹部 35b,所述凹部 35b 是通过用第一、第二正电极密封带部分 36a 和 36b 卷绕在未缠绕部分 35a 的两侧上的上述部分而得到的。可通过刮去或通过控制热熔合处理中的温度而形成中间层 340 的露出部分 341。

图 5 表示根据本发明另一实施方式的锂二次电池 50。图 6A 是图 5 的局部截面图,表示在袋状锂二次电池 50 中的正电极接头 55。图 6B 是图 6A 的局部放大图。

参见图 5,锂二次电池 50 包括电池单元 51 和容纳电池单元 51 的壳体 510。电池单元 51 包括以胶卷或叠层结构的正电极板 52、隔板 54 和负电极板 53。正电极接头 55 从正电极板 52 中伸出并用正电极密封带 56 缠绕。负电极接头 57 从负电极板 53 中伸出并用负电极密封带 58 缠绕。正电极接头 55 可由铝板制成。负电极接头 57 可由镍板制成。

壳体 510 包括上壳体 520 和连接到上壳体 520 的下壳体 530。当利用至少一条铰接公共边连接在一起时,上壳体 520 和下壳体 530 可形成六面体。下壳体 530 具有容纳电池单元 51 的空间 531 和围绕该空间 531 的下密封边缘 532。上壳体 520 具有对应于下密封边缘 532 的上密封边缘 522。如图 6B 所示,壳体 510 可包括由挠性金属例如铝箔制成的中间层 540、通过在中间层 540 的内表面上涂覆聚合物而形成的内层 550、以及通过在中间层 540 的外表面上涂覆聚合物而形成的外层 560。

伸出到壳体 510 之外的各正电极接头 55 和负电极接头 57 的端部分别电连接到在保护电路板 60 中的正电极引线 61 和负电极引线 62,所述保护电路板 60 被安装成当电池过充电时切断电流。

由于袋状锂二次电池 50 的正电极接头 55 连接到保护电路板 60,因此可通过外部正电极电压施加单元将正电极电压施加给壳体 510。

参见图 6A 和 6B,把通过卷绕正电极板 52、隔板 54 和负电极板 53 的叠层而形成的电池单元 51 装入壳体 510 中。正电极接头 55 的端部从上壳体 520 的上密封边缘 522 和围绕容纳电池单元 51 的下壳体 530 的空间 531 形成的下密封边缘 532 之间伸出到壳体 510 之外。

在密封的上、下壳体 520 和 530 之间、伸出的正电极接头 55 的端部用正电极密封带 56 缠绕。正电极接头 55 的伸出端部朝着壳体 510 至少折叠一次，并电连接到在保护电路板 60 中的正电极引线 61 上。

伸出上、下密封边缘 522 和 532 之外预定长度的正电极接头 55 的折叠未缠绕部分 55a 没有用正电极密封带 56 缠绕。作为进行切割以形成壳体 510 的结果，露出了与上、下密封边缘 522 和 532 对齐的壳体 510 的中间层 540 的边缘 541。

折成与保护电路板 60 连接的正电极接头 55 的未缠绕部分 55a 与中间层 540 的边缘 541 电连接。为了在正电极接头 55 和壳体 510 之间更稳定地电连接，可局部地去除在下密封边缘 532 之上的壳体 510 的外层 560 的一部分，从而使正电极接头 55 的未缠绕部分 55a 与通过外层 560 的去除部分露出的壳体 510 的中间层 540 电连接。

如上所述，由于伸出到壳体 510 之外的正电极接头 55 的未缠绕部分 55a 与中间层 540 的边缘 541 或通过外层 560 的去除部分露出的中间层 540 的另一部分电连接，因此当电池工作时可将相同的正电极电位施加于正电极接头 55 和壳体 510。

与正电极接头 55 不同，负电极接头 57 与壳体 510 绝缘，如图 7A 和 7B 所示。尤其是，负电极接头 57 在围绕容纳电池单元 51 的空间 531 的上、下密封边缘 522 和 532 之间伸出到壳体 510 之外。负电极接头 57 的端部伸出到密封的上、下壳体 520、530 之外并用负电极密封带 58 卷绕。与正电极接头 55 一样，用负电极密封带 58 缠绕的负电极接头 57 的伸出端朝着壳体 510 至少折叠一次，并电连接到在保护电路板 60 中的负电极引线 62。

然而，与正电极接头 55 不同，对应于中间层 540 的边缘 541 的负电极接头 57 的折叠部分 57a 完全用负电极密封带 58 缠绕以与壳体 510 绝缘。负电极接头 57 没有与壳体 50 的中间层 540 的边缘 541 电连接，即使当折叠后以与保护电路板 60 连接时也是如此。

如上所述，在根据本发明的这种实施方式的、图 5 中的袋状锂二次电池 50 中，壳体 510 与正电极接头 55 电连接并具有正电极电压，但与负电极接头 57 绝缘。

图 8 是根据本发明再一实施方式的袋状锂二次电池的局部截面图。参见图 8，将通过卷绕正电极板 82、隔板 84 和负电极板 83 的叠

层而形成的电池单元 81 装入壳体 830 中。连接到正电极板 82 的正电极接头 85 经由围绕着容纳电池单元 81 的壳体 830 中的空间 831 而形成的密封的上、下密封边缘 822 和 832 伸出到壳体 830 之外。用正电极密封带 86 缠绕位于上、下密封边缘 822、832 之间的一部分正电极接头 85，从而当上、下密封边缘 822、832 热熔合时提供更紧密的密封。

正电极接头 85 通过正电极电压施加单元与壳体 830 电连接。正电极电压施加单元包括导电销 800，导电销 800 穿过壳体 830 和正电极接头 85。由铝箔制成的壳体 830 的中间层通过导电销 800 与正电极接头 85 电连接。结果，当电池工作时，正电极电压可同时施加于壳体 830 和正电极接头 85。虽然未示出，但负电极接头与壳体 830 绝缘。

在下面的实施例中，对具有上述结构的袋状锂二次电池进行电压测量和腐蚀试验，这些电压测量和腐蚀试验经常在化成工艺中进行。结果如下。

15 {实施例 1 至 3}

制造图 3A 至 4B 中所示的袋状锂二次电池 30。通过卷绕正电极板 32、隔板 34 和负电极板 33 的叠层、然后放入壳体 310 的空间 331 中，由此制成了胶卷型电池单元 31。连接到电池单元 31 的各正电极接头 35 和负电极接头 37 的端部经由上、下密封边缘 322 和 332 伸出到壳体 310 之外。

用正电极绝缘条 36 部分地卷绕经由上、下密封边缘 322、332 伸出的正电极接头 35，从而露出未缠绕部分 35a。在上、下密封边缘 322、332 之间的负电极接头 37 的一部分完全用负电极绝缘条 38 卷绕。

在正电极接头 35 的未卷绕部分 35a 中形成凹部 35b。将对应于凹部 35b 的、壳体 310 的一部分内层 350 除去，以使凹部 35b 接触在内层 350 的去除部分下面的中间层 340，从而使正电极接头 35 与壳体 310 电连接。

将壳体 310 的上、下密封边缘 322、332 在压力下热密封以提供袋状锂二次电池 30。

30 {对比例 1 至 3}

除了伸出到壳体之外的正电极接头和负电极接头分别用正电极绝缘带和负电极绝缘带完全缠绕、没有形成凹部以及没有去除壳体的内

层之外，以与实施例 1 相同的方式制造袋状锂二次电池，这样正电极接头和负电极接头都与壳体绝缘。

- 5 采用在实施例 1 至 3 和对比例 1 至 3 中制造的袋状二次电池，测量相对于时间和腐蚀程度的开路电压 (OCV)。此外，观察到膨胀是否发生。如果在袋状二次电池中出现了腐蚀或膨胀，由于在壳体中产生了微裂纹，因此在负电极接头和壳体之间的短路更易发生。

结果示于表 1 中。

表 1

例子	在刚制成后		在 1 天后		在 5 天后	
	OCV (V)	外观	OCV (V)	外观	OCV (V)	外观
实施例 1	4.1840	没有变化	4.1838	没有变化	4.1835	无腐蚀， 无膨胀
实施例 2	4.1844	没有变化	4.1819	没有变化	1.8200	腐蚀， 无膨胀
实施例 3	4.1841	没有变化	4.0169	腐蚀	0.8560	腐蚀， 无膨胀
对比例 1	4.1846	没有变化	4.1837	腐蚀	4.1832	腐蚀，膨胀
对比例 2	4.1847	没有变化	4.1847	没有变化	4.1841	腐蚀，膨胀
对比例 3	4.1823	没有变化	4.1822	腐蚀	4.1817	腐蚀，膨胀

- 10 如表 1 所示，在刚刚制成后，根据本发明实施方式的实施例 1 至 3 的袋状锂二次电池分别具有 4.1840V、4.1844V 和 4.1841V 的开路电压，在它们的外观上没有变化。在制成 1 天后，实施例 1 至 3 的袋状锂二次电池分别具有 4.1838V、4.1819V 和 4.0169V 的开路电压，仅在实施例 3 中出现局部腐蚀。在制成 5 天后，实施例 1 至 3 的袋状锂二次电池分别具有 4.1835V、1.8200V 和 0.8560V 的开路电压，在三个电池中都没有出现膨胀。但在实施例 2 和 3 中制造的锂二次电池中出现了局部腐蚀。

- 20 从上面可以看出，在制成 1 天之后，在实施例 1 至 3 的袋状锂二次电池的开路电压中都没有大的变化。然而，在 5 天之后出现腐蚀，在实施例 3 的锂二次电池中的开路电压从约 4.2V 降至约 1.82V。这是

因为壳体的内层通过腐蚀损坏。内层的损坏使具有与正电极接头相反极性的负电极接头与被施加了正电极电压的壳体的中间层接触，由此引起短路。

5 据了解，根据本发明的实施方式制造的袋状锂二次电池中没有膨胀是因为由短路引起的电池放电。由于出现短路而使锂二次电池放电，锂离子迁移到正电极板，在负电极板中没有反应，因此即使在锂二次电池暴露于水分中时也不会产生气体。

10 如上所述，根据本发明的实施方式，在实施例 1 至 3 的袋状锂二次电池中，由壳体内层的损坏而造成的电位腐蚀可由开路电压的变化测量出来。此外，在根据本发明实施方式的袋状锂二次电池中，即使在它们的壳体腐蚀时，也没有出现膨胀。

同时，如表 1 中所示，在对比例 1 至 3 中制造的袋状锂二次电池分别具有 4.1846V、4.1847V 和 4.1823V 的开路电压，在其外观上没有变化。在制成 1 天后，对比例 1 至 3 的锂二次电池的开路电压相对保持稳定，分别为 4.1837V、4.1846V 和 4.1822V。此外，三个锂二次电池中有两个腐蚀。即使在制成 5 天后，对比例 1 至 3 的锂二次电池的开路电压仍相对稳定，分别为 4.1832V、4.1841V 和 4.1817V。此外，对比例 1 至 3 的所有锂二次电池都腐蚀和膨胀。

20 如上所述，在常规袋状锂二次电池中，甚至在制成达 5 天后在开路电压方面也没有变化。然后，对于所采用的常规电池，在充电状态中水分渗入锂二次电池并通过与正电极板的反应产生气体，因此使常规电池膨胀。换句话说，常规袋状锂二次电池的问题在于，甚至在它们膨胀时，它们的开路电压也几乎恒定，这意味着不可能精确地确定常规电池的工作是否正常。

25 根据如上所述的本发明的实施方式的袋状锂二次电池具有以下作用。

首先，由于将正电极电压同时施加于壳体的金属中间层和电池的正电极接头，因此当由于壳体内层的损坏而使负电极接头接触壳体的金属中间层时容易引起短路，从而能够检测开路电压的变化，筛选出出现故障的二次电池。

30 其次，即使当锂二次电池的袋状壳体腐蚀时，在由于短路而引起放电的锂二次电池的负电极板中没有反应发生，这样能够防止膨胀，

确保锂二次电池的安全。此外，容纳锂二次电池的电池组的熔合密封部分没有因膨胀而破裂，但仍保持密封。

虽然已经示出并描述了本发明的几个例子，但很显然，本领域技术人员也可以在不脱离本发明的原理和精神的条件下对这些实施例进行修改，本发明的范围由权利要求书和其等同物加以限定。

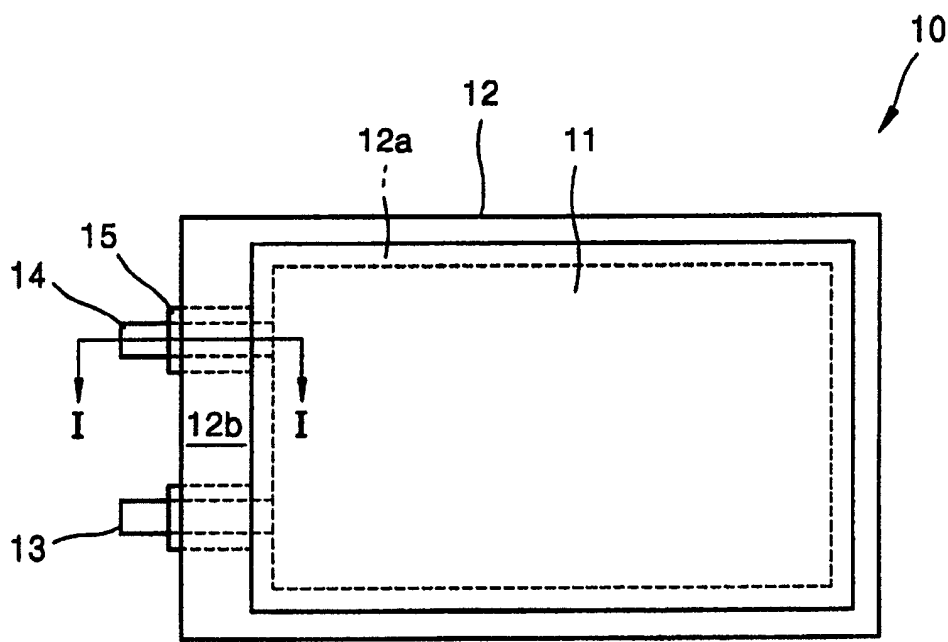


图 1

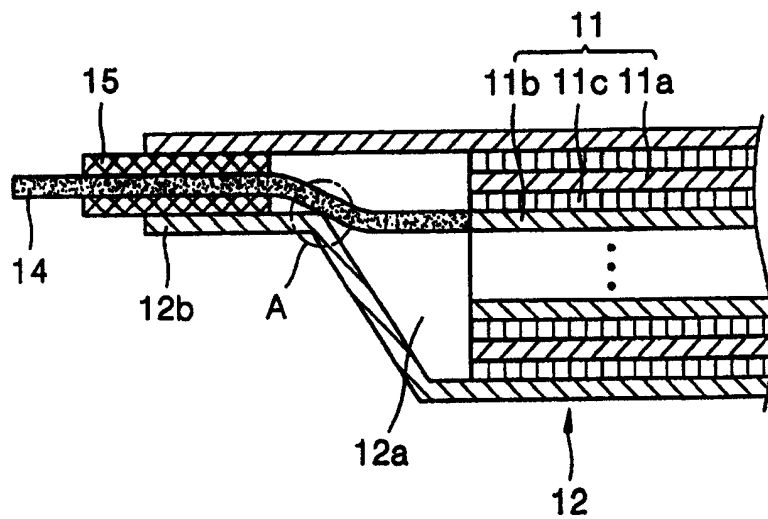


图 2A

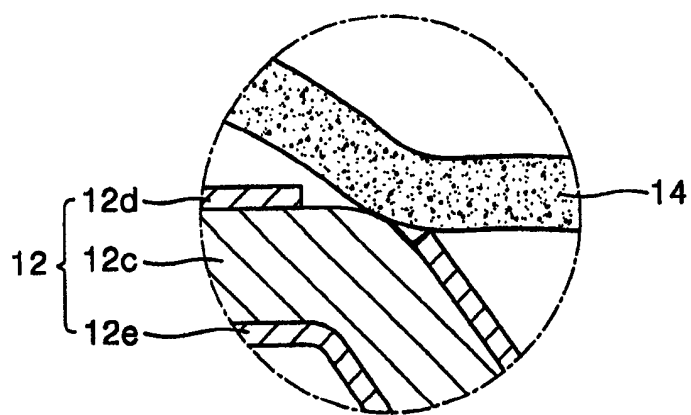


图 2B

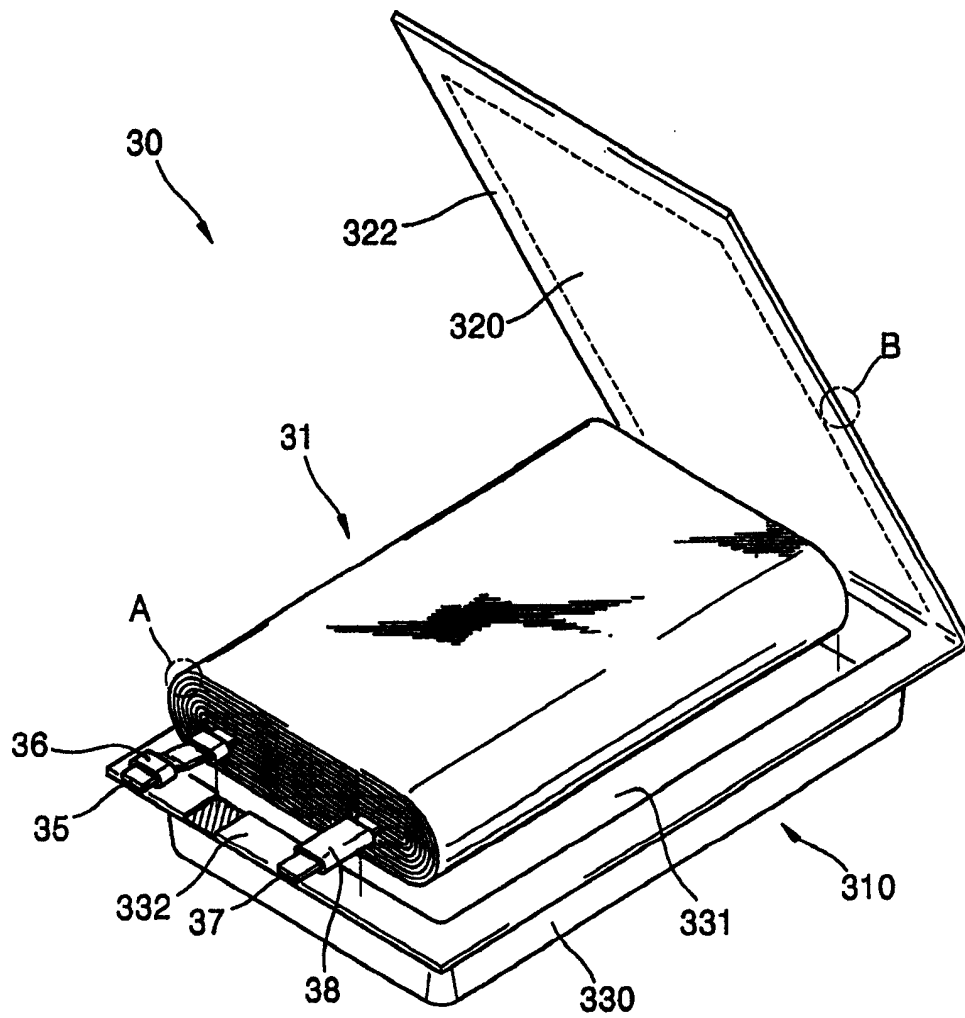


图 3A

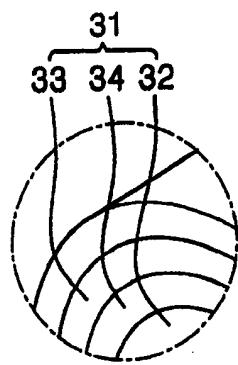


图 3B

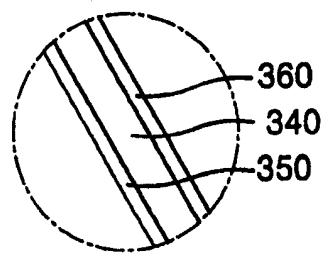


图 3C

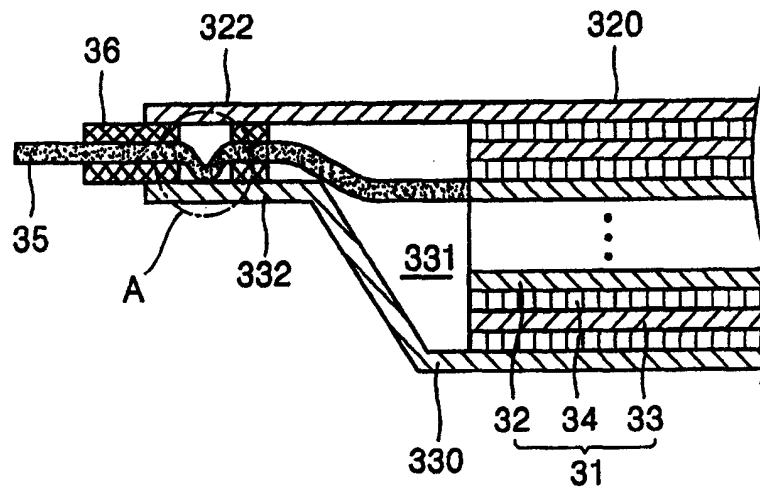


图 4A

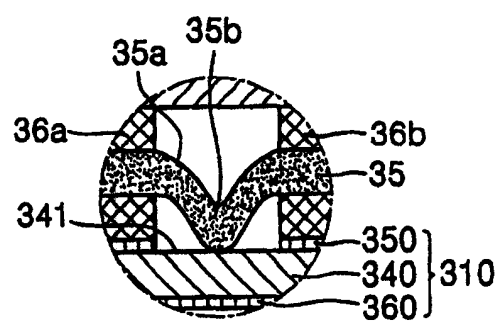


图 4B

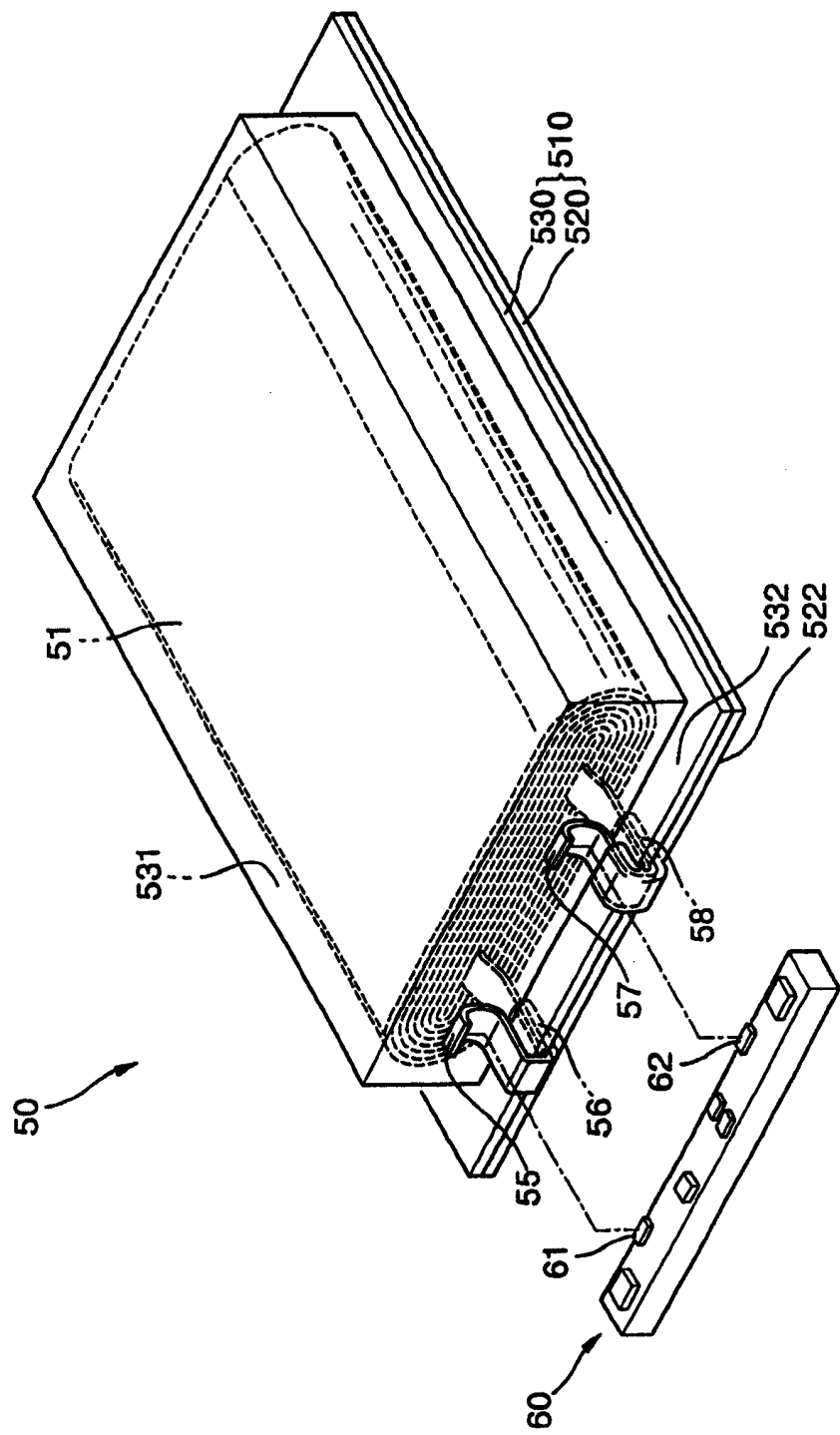


图 5

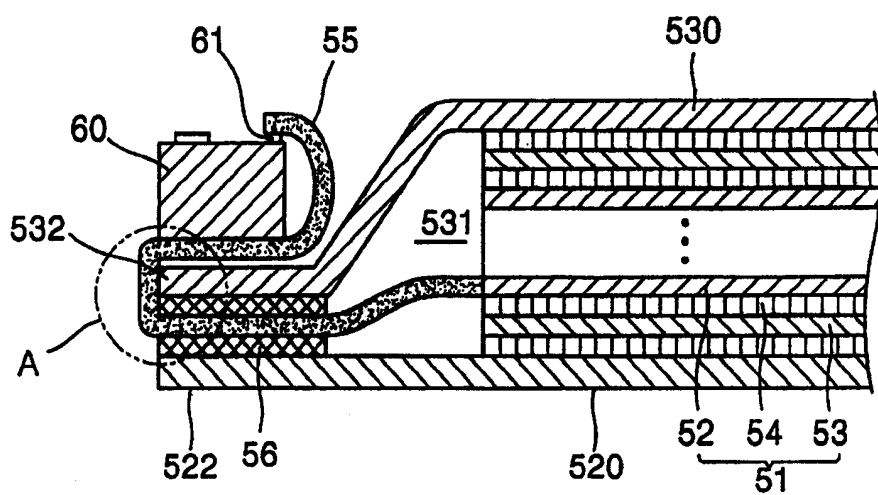


图 6A

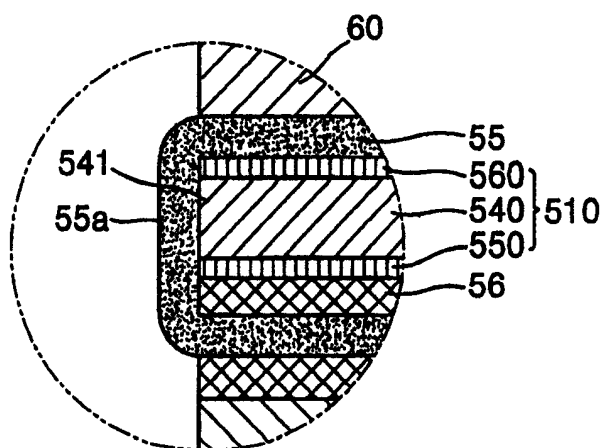


图 6B

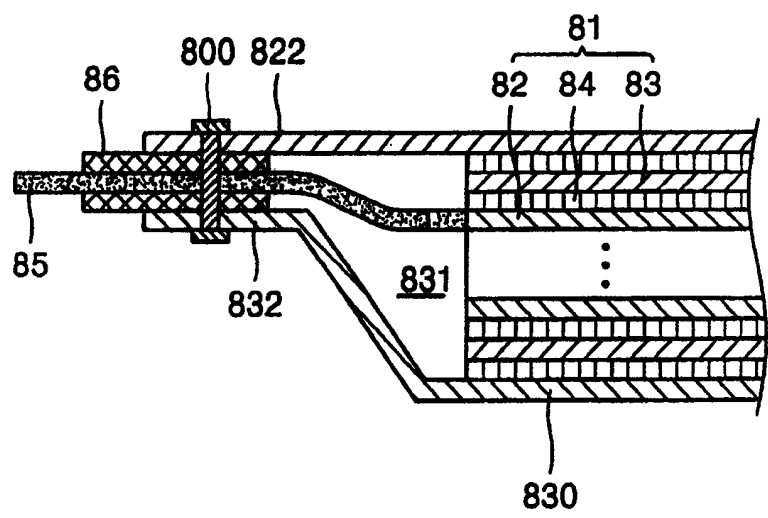


图 8