



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102473492 B

(45) 授权公告日 2013. 11. 13

(21) 申请号 201080030035. X

H01C 17/28 (2006. 01)

(22) 申请日 2010. 06. 16

(56) 对比文件

(30) 优先权数据

102009031408. 3 2009. 07. 01 DE

DE 0605800 A1, 1996. 03. 13,

DE 2939594 A1, 1981. 04. 09,

US 5604477 A, 1997. 02. 18,

EP 1492130 A2, 2004. 12. 29,

DE 10336107 B3, 2005. 04. 28,

(85) PCT申请进入国家阶段日

2011. 12. 31

(86) PCT申请的申请数据

PCT/EP2010/003621 2010. 06. 16

审查员 滕牧

(87) PCT申请的公布数据

W02010/121841 DE 2010. 10. 28

(73) 专利权人 伊莎贝尔努特·霍伊斯勒两合公司

地址 德国迪伦堡

(72) 发明人 U·黑茨勒

(74) 专利代理机构 北京派特恩知识产权代理事务
所(普通合伙) 11270

代理人 武晨燕 张颖玲

(51) Int. Cl.

H01C 1/14 (2006. 01)

H01C 17/22 (2006. 01)

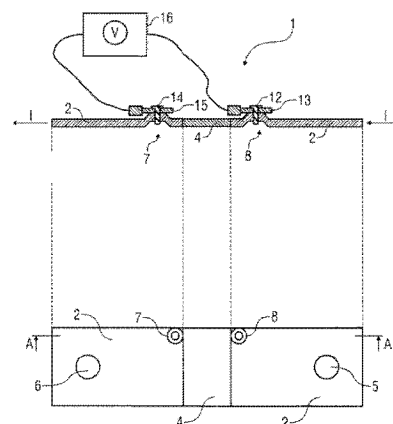
权利要求书3页 说明书6页 附图7页

(54) 发明名称

电子元件及其制造方法

(57) 摘要

本发明涉及一种电子元件(1),特别涉及一种低电阻电流感应电阻器,该低电阻电流感应电阻器包括至少一个板状部件(2、3)和至少一个用于所述板状部件(2、3)的电接触的连接触点(7、8)。根据本发明,用于测量通过电流形成的电压降的连接触点(7、8)通过在板状部件(2、3)上冲压和线成型而形成。



1. 一种电子元件 (1), 包括 :
 - a) 至少 1 个板状部件 (2、3) ; 和
 - b) 至少 1 个连接触点 (7、8), 用于所述板状部件 (2、3) 的电接触 ;其特征在于,
 - c) 所述连接触点 (7、8) 通过所述板状部件 (2、3) 中的凸起形成, 所述凸起包括所述板状部件 (3) 中的通孔 (10),
所述凸起或所述通孔 (10) 具有螺纹 (11), 以容纳螺丝 (12、14)。
2. 根据权利要求 1 所述的电子元件 (1), 其特征在于, 所述电子元件 (1) 为低电阻电流感应电阻器。
3. 根据权利要求 1 所述的电子元件 (1), 其特征在于,
 - a) 所述螺纹 (11) 为内螺纹 ; 和 / 或
 - b) 所述螺纹 (11) 的螺纹圈数为至少 2、3、4、5 或至少 6。
4. 根据权利要求 1 所述的电子元件 (1), 其特征在于, 所述板状部件 (2、3) 的凸起向一侧凸出。
5. 以电子电流感应电阻器形式的根据权利要求 1 所述的电子元件 (1), 其特征在于, 包括 :
 - a) 2 个由低电阻导电材料制成的板状连接部件 (2、3) ;
 - b) 板状电阻元件 (4), 电耦联在 2 个连接部件 (2、3) 之间, 并且由电阻材料构成, 该电阻材料具有比连接部件 (2、3) 的导电材料更大的比电阻 ; 及
 - c) 2 个连接触点 (7、8), 用于 2 个板状连接部件 (2、3) 的电接触, 以及用于测量所述电阻元件 (4) 上的电压降, 其中, 所述 2 个连接触点 (7、8) 中的每一个由相应的板状连接部件 (2、3) 中的凸起形成。
6. 根据权利要求 5 所述的电子元件 (1), 其特征在于,
所述 2 个连接部件 (2、3) 上的 2 个连接触点 (5、6), 用于被测电流 (I) 的供电或放电。
7. 根据权利要求 5 所述的电子元件 (1), 其特征在于, 所述电阻材料
 - a) 为高电阻或低电阻材料 ; 和 / 或
 - b) 为铜合金 ; 或
 - c) 为镍合金 ; 或
 - d) 为镍 ; 或
 - e) 为镍铁合金 ; 或
 - f) 为铁铬合金。
8. 根据权利要求 7 所述的电子元件 (1), 其特征在于, 所述铜合金是铜锰合金、铜镍合金或铜镍锰合金。
9. 根据权利要求 8 所述的电子元件 (1), 其特征在于, 所述铜锰合金是 CuMn7Sn、CuMn3 或 CuMn12Ni。
10. 根据权利要求 8 所述的电子元件 (1), 其特征在于, 所述铜镍合金是 CuNi15、CuNi10、CuNi6、CuNi44、CuNi2 或 CuNi1。
11. 根据权利要求 8 所述的电子元件 (1), 其特征在于, 所述铜镍锰合金是 CuNi23Mn 或 CuNi30Mn。

12. 根据权利要求 7 所述的电子元件 (1), 其特征在于, 所述镍合金是镍铬合金或镍铜合金。

13. 根据权利要求 12 所述的电子元件 (1), 其特征在于, 所述镍铬合金是 NiCr6015、NiCr20AlSi、NiCr8020 或 NiCr3020。

14. 根据权利要求 12 所述的电子元件 (1), 其特征在于, 所述镍铜合金是 NiCu30Fe。

15. 根据权利要求 7 所述的电子元件 (1), 其特征在于, 所述镍是 Ni99.2 或 Ni99.6 或 Ni99.98。

16. 根据权利要求 7 所述的电子元件 (1), 其特征在于, 所述镍铁合金是 NiFe30 或 Ni99.4Fe。

17. 根据权利要求 7 所述的电子元件 (1), 其特征在于, 所述铁铬合金是 Aluchrome。

18. 根据权利要求 17 所述的电子元件 (1), 其特征在于, 所述 Aluchrome 是 FeCr25Al5。

19. 根据权利要求 5 所述的电子元件 (1), 其特征在于, 所述导电材料为铜或铜合金或铝。

20. 根据权利要求 5 所述的电子元件 (1), 其特征在于,

a) 所述电阻元件 (4) 插入 2 个连接部件 (2、3) 之间, 使 2 个连接部件 (2、3) 与所述电阻元件 (4) 的相对的侧边连接; 或

b) 在所述电阻元件 (4) 的同一侧上的 2 个连接部件 (2、3) 相互间隔, 并与所述电阻元件 (4) 的共用侧边缘连接。

21. 根据上述权利要求中任一项所述的电子元件 (1), 其特征在于, 所述电子元件 (1) 为

a) 被动的; 和 / 或

b) 离散的; 和 / 或

c) 线性的; 和 / 或

d) 双极性的元件 (1); 和 / 或

e) SMD 元件 (1); 和 / 或

f) 电阻器。

22. 根据权利要求 21 所述的电子元件 (1), 其特征在于, 所述电阻器是固定电阻器和 / 或低电阻电流感应电阻器。

23. 一种用于电流监测的蓄电池管理模块 (17), 其特征在于, 包括:

a) 根据上述权利要求中任一项所述的电子元件 (1), 其中, 所述电子元件 (1) 在工作过程中与负载串联连接, 并测量消耗电流 (I); 及

b) 电子评估单元 (18), 测量 2 个连接触点 (7、8) 之间的所述电子元件 (1) 上的电压降, 其中, 所述评估单元 (18) 与所述电子元件 (1) 机械连接。

24. 一种根据权利要求 23 所述的蓄电池管理模块 (17), 其特征在于, 所述电子评估单元 (18) 是集成电路。

25. 一种根据权利要求 24 所述的蓄电池管理模块 (17), 其特征在于, 用于汽车中的蓄电池 (21) 的监测。

26. 一种用于根据权利要求 1 至 22 中任一项所述的电子元件 (1) 的制造方法, 包括以下步骤:

a) 提供所述元件的至少 1 个板状部件 (2、3) ;
b) 形成所述板状部件 (2、3) 上的连接触点 (7、8), 以用于所述板状部件 (2、3) 的电接触 ;

其特征在于, 该制造方法还包括以下步骤 :

- c) 通过所述板状部件 (2、3) 中的凸起形成所述连接触点 (7、8) ;
d) 通过所述连接触点 (7、8) 的凸起, 在所述板状部件 (2、3) 中形成通孔 (10) ;
e) 在所述凸起或所述通孔 (10) 中设置螺纹 (11), 以容纳螺丝 (12、14) 。

27. 根据权利要求 26 所述的制造方法, 其特征在于, 所述凸起 (7、8)、所述通孔 (10) 和 / 或所述螺纹 (11) 通过相同的机器在一个单独的制造步骤中形成。

28. 根据权利要求 26 所述的制造方法, 其特征在于,

- a) 所述螺纹 (11) 为内螺纹 ; 和 / 或
b) 所述螺纹 (11) 的螺纹圈数至少为 2、3、4、5、或至少 6。

29. 根据权利要求 26 所述的制造方法, 其特征在于, 所述制造方法包括以下步骤 :

a) 提供具有由导电材料制成的 2 个板状连接部件 (2、3) 和由电阻材料制成的板状电阻元件 (4) 的电阻器 (1), 其中, 所述电阻元件 (4) 电耦联在所述连接部件 (2、3) 之间, 并与所述连接部件 (2、3) 电连接及机械连接 ;

b) 在板状部件 (2、3) 中, 分别凸起 1 个用于所述板状连接部件 (2、3) 的电接触的连接触点 (7、8) 。

30. 根据权利要求 29 所述的制造方法, 其特征在于, 所述制造方法包括用于提供所述电阻器 (1) 的以下步骤 :

- a) 提供由电阻材料制成的 1 个延长带 (22) ;
b) 提供由导电材料制成的至少 1 个延长带 (23、24) ;
c) 在所述由电阻材料制成的带和所述由导电材料制成的带的纵向上, 将由电阻材料制成的带 (22) 焊接在由导电材料制成的带 (23、24) 上, 从而形成复合材料带 ;
d) 在横向于所述复合材料带的纵向的方向上, 将所述电阻器 (1) 从所述复合材料带上分离。

31. 根据权利要求 30 所述的制造方法, 其特征在于, 将由电阻材料制成的带 (22) 的每一个纵向边缘, 焊接在由导电材料制成的带 (23、24) 上, 形成所述复合材料带。

32. 根据权利要求 30 所述的制造方法, 其特征在于, 将由电阻材料制成的带 (22) 焊接在由导电材料制成的 1 个单独的带 (24) 上, 形成所述复合材料带。

33. 根据权利要求 32 所述的制造方法, 其特征在于, 包括以下步骤 : 焊接之后, 将所述复合材料带的部件 (25) 分离, 其中, 所述部件在由导电材料制成的所述带 (24) 的整个宽度上延伸。

34. 根据权利要求 26 至 33 中任一项所述的制造方法, 其特征在于, 所述凸起通过领成型而形成。

电子元件及其制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种电子元件,特别涉及一种低电阻电流感应电阻器及其制造方法。

背景技术

[0002] 在 EP 0605800A1 中,公开了一种可用于,例如,车载电气系统的低电阻电流感应电阻器,以测量蓄电池管理系统框架中的蓄电池电流。这里,被测的蓄电池电流由低电阻电流感应电阻器传导,其中,根据欧姆定律而与测得的蓄电池电流相对应的电流感应电阻器上的电压降,采用已知的四线制技术测得。这里的电流感应电阻器由 2 个由导电材料(例如,铜)制成的板状连接部件、及电阻元件构成,该电阻元件也呈板状且由电阻材料(例如,铜锰镍(CuMnNi))制成,其中,该电阻元件插入 2 个连接部件之间,并通过电子束焊接在 2 个连接部件上。该文献中公开了与 2 个连接部件连接的螺丝,以用于待测蓄电池电流的供电或放电。

[0003] 此外,用于这种类型的低电阻电流感应电阻器的连接触点的其它设计已在现有技术中公开,例如,外置焊接端子、内置焊接端子、AMP 扁平插头、嵌入螺母、焊接连接触点、焊接绞合线或焊接电路板。然而,这些用于低电阻电流感应电阻器的连接触点的已知设计实际上适用于其它应用领域,由于高电流而不是特别适于电流感应电阻器的接触。但是,前文提及的嵌入螺母非常接近所需的安装技术,并具有与外部电压感应连接相比最小的材料消耗;但是,这些类型的嵌入螺母造价昂贵,并且具有产生在嵌入螺母中的热电电压对电压测量造成明显影响的缺点。

[0004] 在 DE 2428791A1 中,公开了一种用于汽车的串联电阻器,其中,实际的串联电阻器与终端元件连接,在该终端元件中设置具有螺纹的板孔,此处通过拧入该板孔的螺纹中的螺丝产生电接触。因此,该文献涉及一种与本发明完全不同类型的电阻器。

[0005] 此外,现有技术中参考文献还涉及 FR 2879751A1、EP 1030185A2、EP 1363131A1 和 DE 4339835A1。

发明内容

[0006] 因此,本发明的目的在于提供一种电流感应电阻器,该电流感应电阻器的连接触点被优化。特别期望使用于测量电压的连接部件的电接触尽可能不产生任何热电电压,并且优化其制造工艺和成本,其中,该接触使用了较少的材料。

[0007] 该目的通过根据本发明的电子元件和根据所附权利要求的相应制造工艺来达到。

[0008] 本发明包括在电子元件(例如低电阻电流感应电阻器)上形成连接触点的常用技术教导,其中,该连接触点通过在该元件的板状部件上的凸起而形成。这些类型的凸起也在 DE 4339835A1 中公开;但是,这些类型的凸起尚未用于形成电连接触点,它是由本发明第一次提出的。

[0009] 本发明的电子元件具有至少 1 个板状部件(例如连接部件),在该板状部件中形成用于连接触点的凸起。

[0010] 该凸起优选在板状部件中具有通孔,例如,从板状部件的一侧到板状部件相对侧的开口。

[0011] 此外,该板状部件中的该凸起或该开口优选具有螺纹,以容纳紧固螺丝,通过将该紧固螺丝旋入连接触点中将例如电缆终端固定。该螺纹优选为内螺纹,其螺纹圈数优选为至少 3、4、5 或至少 6,以可靠地容纳该紧固螺丝。此外,必须要提到的是,对于螺纹,优选为公制螺纹,而不是用于自攻丝螺钉的螺纹。

[0012] 在优选实施例中,板状部件的凸起以领状向一侧凸出。该凸起也可以通过领成型而制作,例如根据 DIN 8580。但是,本发明不限于与用于产生凸起的变型工艺相关的领成型工艺,也可通过其他变型工艺实现。

[0013] 在本发明的优选实施例中,该元件具有若干(例如 2)由凸起形成的(电压)连接触点。

[0014] 还应提到的是,本发明不限于特定类型的电子元件。例如,本发明的电子元件也可以是被动的、离散的、线性的和/或双极性的元件。此外,本发明的元件可适于表面安装,因此可以是 SMD(表面安装器件)元件。但是,本发明的元件优选是电阻器,特别是固定电阻器,以及特别是低电阻电流感应电阻器。

[0015] 本发明的电流感应电阻器优选具有 2 个由低电阻导电材料(例如铜)制成的板状连接部件,正如前文提到的由 EP 0605800A1 所公开的。此外,本发明的电流感应电阻器优选具有板状电阻元件,该板状电阻元件在 2 个连接部件之间切换,并且由低电阻的电阻材料(例如铜锰镍(CuMnNi))形成,该材料具有比连接部件的导电材料更大的比电阻。此外,本发明的电流感应电阻器还具有 2 个连接触点,用于 2 个板状连接部件的电接触(电力输入),以及用于该电阻元件上的电压降的测量,其中,用于电压测量的 2 个连接触点分别由相应板状连接部件中的凸起形成。

[0016] 这里应当提到的是,在本发明的框架内使用的概念中,板状连接部件或电阻元件通常被理解为并且不限于,该连接部件或该电阻元件是平坦的。此外,还有这样的可能性,即该板状连接部件和/或该板状电阻元件是弯曲的。起唯一决定性作用的是该板状连接部件或该板状电阻元件可由带材料(band material)制造,所以,该连接部件和该电阻元件相对于横向延展而相对较薄,并具有相互平行的上侧和下侧。

[0017] 除了前文提及的用于电压测量的连接触点,本发明的电流感应电阻器优选还具有至少 2 个连接触点,该连接触点用于待测电流的供电或放电。例如,这些用于待测电流的连接触点可由 2 个连接部件中的圆孔构成,螺丝可插入该圆孔中。但是,也有可替代的可能性,即用于电流的连接触点由螺丝构成,其已在前文的现有技术中提及,如 EP 0605800A1。但是,本发明不限于上述 2 个关于用于电流的连接触点的设计的例子,还包括其它连接触点的设计。

[0018] 该低电阻的电阻元件的电阻材料可以为例如,铜合金,特别是铜锰合金,例如, CuMn7Sn、CuMn3 或 CuMn12Ni。但是,也有可替代的可能,即将铜镍合金用作电阻材料,例如, CuNi15、CuNi10、CuNi6、CuNi44、CuNi2 或 CuNi1。此外,在本发明的框架中,电阻材料也可铜镍合金,例如, CuNi23Mn 或 CuNi30Mn。但是,电阻材料也可以是镍合金,例如,镍铬合金,例如, NiCr6015、NiCr20AlSi、NiCr8020 或 NiCr3020。此外,电阻材料也可以是镍铜合金,例如, NiCu30Fe。一种可能的电阻材料的另一个例子为镍,特别是 Ni99.2、Ni99.6

或 Ni99.98。此外,电阻材料也可以是镍铁合金或铁铬合金,例如, NiFe30、Ni99.4Fe 或 FeCr10Al (Aluchrome)。最后,铜可用于电阻材料,特别是已知的 E- 铜,也称为 Cu-ETP。

[0019] 铜或铜合金优选作为用于连接部件的导电材料。但是,连接部件由具有更大比导电率的材料制成的事实,对于在电流感应电阻器中的使用是决定性的。

[0020] 关于本发明的电流感应电阻器的设计,有多种可能性。

[0021] 在一个变型中,电阻元件位于 2 个连接部件之间,从而使 2 个连接部件都与电阻元件的相对的侧边缘连接。这种设计使被称为“三带 (tri-band)”的制造成为可能,三带由延长带构成,该延长带由电阻材料制成,该延长带在其两侧的每一侧上焊接有由导电材料制成的带,由此,该三带由三个相互焊接的带构成。

[0022] 然而,在本发明的另一个变型中,2 个连接部件都在电阻元件的同一侧上相互间隔设置,并与电阻元件的共用侧边缘连接。这个变型使得由复合材料带制造成为可能,其中,只有 1 个由电阻材料制成的带与由导电材料制成的带焊接。

[0023] 本发明不限于前述提到的作为单一部件的本发明的元件。本发明还包括用于蓄电池监测的蓄电池管理模块,特别是在车载电气系统中。本发明的蓄电池管理模块除了上述的低电阻电流感应电阻器,还包括电子评估单元,该电子评估单元测量根据本发明形成的 2 个电压测量连接部件之间的电流感应电阻器上的电压降,其中,该评估单元与该电流感应电阻器机械连接。

[0024] 这种蓄电池管理模块的例子已在 EP 1030185A2 中公开,因此,关于本发明的蓄电池管理模块的设计和功能性方法,可充分考虑该文献的内容。

[0025] 本发明通常进一步包括电压测量模块,该电压测量模块除了上述的低电阻电流感应电阻器,还包括电子评估单元,该电子评估单元测量根据本发明形成的 2 个电压测量连接部件之间的电流感应电阻器上的电压降,其中,该评估单元与该电流感应电阻器机械连接。这些类型的电压测量模块可有多种使用方式,例如在太阳能技术、驱动技术或在电源技术中。

[0026] 该综合评估单元可为,例如 ASIC (特定用途集成电路),如 EP 1363131A1 中所公开的,因此,关于本发明的 ASIC 的设计和工作模式,也可充分考虑该文献的内容。

[0027] 此外,本发明还包括用于本发明的电子元件的制造方法,其中,通过板状部件中的凸起形成连接触点。

[0028] 在该凸起的制造中,优选地,在该板状部件中形成通孔,并在该凸起中设置螺纹,从而容纳螺丝。

[0029] 在该凸起形成的优选实施例中,该通孔的引入和 / 或该螺纹的设置都是通过同样的机器在一个单一制造步骤中完成。

[0030] 优选地,该凸起通过变型工艺来制造,其指的是冲击钻孔,该工艺已在现有技术中公开。用于冲击钻孔的合适的工具可从例如德国公司 Flowdrill GmbH 获得,该工具可用于商业中常见的冲压弯曲机。

[0031] 还应提到的是,本发明的元件优选由复合材料带制造,如 EP 0605800A1 中所详细说明的,因此,关于本发明的元件的制造,可充分考虑该文献的内容。

[0032] 其它优点在从属权利要求的特征中体现,或结合附图,通过本发明的优选实施例的说明在下文中详细阐述。

附图说明

- [0033] 图 1A 为本发明的电流感应电阻器的剖视图；
- [0034] 图 1B 为根据图 1A 的电流感应电阻器的示意图；
- [0035] 图 1C 为通过根据图 1A 和图 1B 的电流感应电阻器中的凸起的放大横断面图；
- [0036] 图 2A 为电流感应电阻器的一种可能结构形式的示意图；
- [0037] 图 2B 为电流感应电阻器的另一种可能结构形式的示意图；
- [0038] 图 3 为通过具有根据图 1A-1C 的电流感应电阻器的蓄电池管理模块、和具有 A/D 转换器和综合信号处理装置的 ASIC 的剖视图；
- [0039] 图 4 为用作说明根据图 3 的电压测量模块用于车载电气系统的简化电路图；
- [0040] 图 5A 为本发明的制造方法的流程图；
- [0041] 图 5B 为根据图 5A 的复合材料带和由其得到的隔开的电流感应电阻器的示意图；
- [0042] 图 6A 为本发明的制造方法的一个变型的流程图；及
- [0043] 图 6B 为根据图 6A 和图 2 的复合材料带和由其得到的隔开的电流感应电阻器的示意图。

附图标记

- [0045] 1 电流感应电阻器
- [0046] 2 连接部件
- [0047] 3 连接部件
- [0048] 4 电阻元件
- [0049] 5 连接触点
- [0050] 6 连接触点
- [0051] 7 连接触点
- [0052] 8 连接触点
- [0053] 9 领
- [0054] 10 通孔
- [0055] 11 内螺纹
- [0056] 12 紧固螺丝
- [0057] 13 电缆终端
- [0058] 14 紧固螺丝
- [0059] 15 电缆终端
- [0060] 16 电压测量器件
- [0061] 17 蓄电池管理模块
- [0062] 18 ASIC
- [0063] 19 电路板
- [0064] 20 车载电气系统
- [0065] 21 蓄电池
- [0066] 22 由电阻合金制成的带
- [0067] 23 由导电材料制成的带

- [0068] 24 由导电材料制成的带
[0069] 25 中间部件
[0070] I 蓄电池电流

具体实施方式

[0071] 图 1A-1C 示出了本发明的电流感应电阻器 1, 其例如可用在车载电气系统中, 以测量蓄电池电流 I。

[0072] 电流感应电阻器 1 主要由 2 个由铜制成的板状连接部件 2、3, 及电阻元件 4 组成, 该电阻元件 4 也是板状的且由铜锰镍合金 (例如 **Manganin**[®]) 制成, 其中, 电阻元件 4 插入 2 个连接部件 2、3 之间, 并通过电子束焊接在 2 个连接部件 2、3 上。

[0073] 为了待测蓄电池电流 I 的供电或放电, 电流感应电阻器 1 具有 2 个传统的连接触点 5、6, 在该实施例中, 连接触点 5、6 中的每一个都包括连接部件 2、3 中的 1 个圆孔。

[0074] 此外, 电流感应电阻器 1 具有 2 个用于电压测量的连接触点 7、8, 该连接触点 7、8 通过一种新颖的方式形成, 且每一个都包括板状连接部件 2、3 中的 1 个凸起。

[0075] 从图 1C 中的放大剖视图中可以看出, 连接触点 8 具有从板状连接部件 3 上凸出的领 9, 该领围绕通孔 10, 其中, 通孔 10 形成具有公制内螺纹 11 的螺纹通孔。紧固螺丝 12 可旋入内螺纹 11 中, 从而, 例如将电缆终端 13 固定在连接触点 8 上。

[0076] 通过同样的方式, 紧固螺丝 14 可在连接触点 7 上向下旋入, 从而将电缆终端 15 固定在连接触点 7 上。

[0077] 在工作过程中, 此处仅示意性表示的电压测量器件 16 测量 2 个连接触点 7、8 之间, 即电阻元件 4 上的电压, 其中, 根据欧姆定律, 测得的电压与蓄电池电流 I 成比例。

[0078] 图 2B 示出了电流感应电阻器 1 的另一可能的设计, 其中, 该设计部分地对应于上述的设计, 并在图 1A-1C 中表示, 为了避免重复, 对相应的细节使用与上述相同的附图标记。

[0079] 该变型的特殊性在于, 连接部件 2、3 都焊接在电阻元件 4 上, 且焊接在电阻元件 4 的同一侧上。

[0080] 图 3 示出了主要包括根据图 1A-1C 的电流感应电阻器 1 和 ASIC18 的完整的蓄电池管理模块 17, 其中, ASIC18 如 EP 1363131A1 中所说明的, 并测量电流感应电阻器 1 的电阻元件 4 上的电压降。ASIC18 通过电路板 19 与电流感应电阻器 1 机械连接及电连接。

[0081] 图 4 示出了根据图 3 的蓄电池管理模块 17 用于测量车载电气系统 20 中的蓄电池电流 I 的示意性电路图, 该车载电气系统 20 包括若干负载并由蓄电池 21 供电。出于简明的目的, 用于给蓄电池 21 充电的发电机在此处没有示出。

[0082] 图 5A 和 5B 说明了如图 1A-1C 的本发明的电流感应电阻器的制造。

[0083] 在第一步骤 S1 中, 首先, 分别由电阻材料制成的带 23 或 24 通过电子束焊接在带 22 的两侧上。

[0084] 然后, 在下一步骤 S2 中, 使连接触点 7、8 凸起, 其中, 同时设置内螺纹 11。

[0085] 在下一步骤 S3 中, 接着, 单独的电流感应电阻器 1 从复合材料上分离。

[0086] 最后, 接着, 在步骤 S4 中, 将单独的电流感应电阻器 1 调整到所需的电阻值。

[0087] 图 6A 和 6B 示出了用于根据图 2 的电流感应电阻器 1 的制造方法。

[0088] 这里,在第一步骤 S1 中,由电阻材料制成的带 22 首先与由导电材料制成的带 24 通过电子束焊接在一起。与根据图 5A 和 5B 的制造方法不同,这里产生的复合材料带只包括互相焊接在一起的 2 个带。

[0089] 在下一步骤 S2 中,再次使连接触点 7、8 凸起,其中,并再次同时设置内螺纹 11。

[0090] 在下一步骤 S3 中,接着,将由复合材料带制成的中间部件 25 分离,从而只留下后面的连接部件 2、3。

[0091] 最后,在步骤 S4 中,接着,单独的电流感应电阻器 1 从复合材料带上分离。9。

[0092] 最后,在步骤 S5 中,接着调整单独的电流感应电阻器。

[0093] 本发明不限于上述的优选实施例。相反,可利用本发明的概念进行多种变型和修改,这些变型和修改均落入本发明的保护范围内。

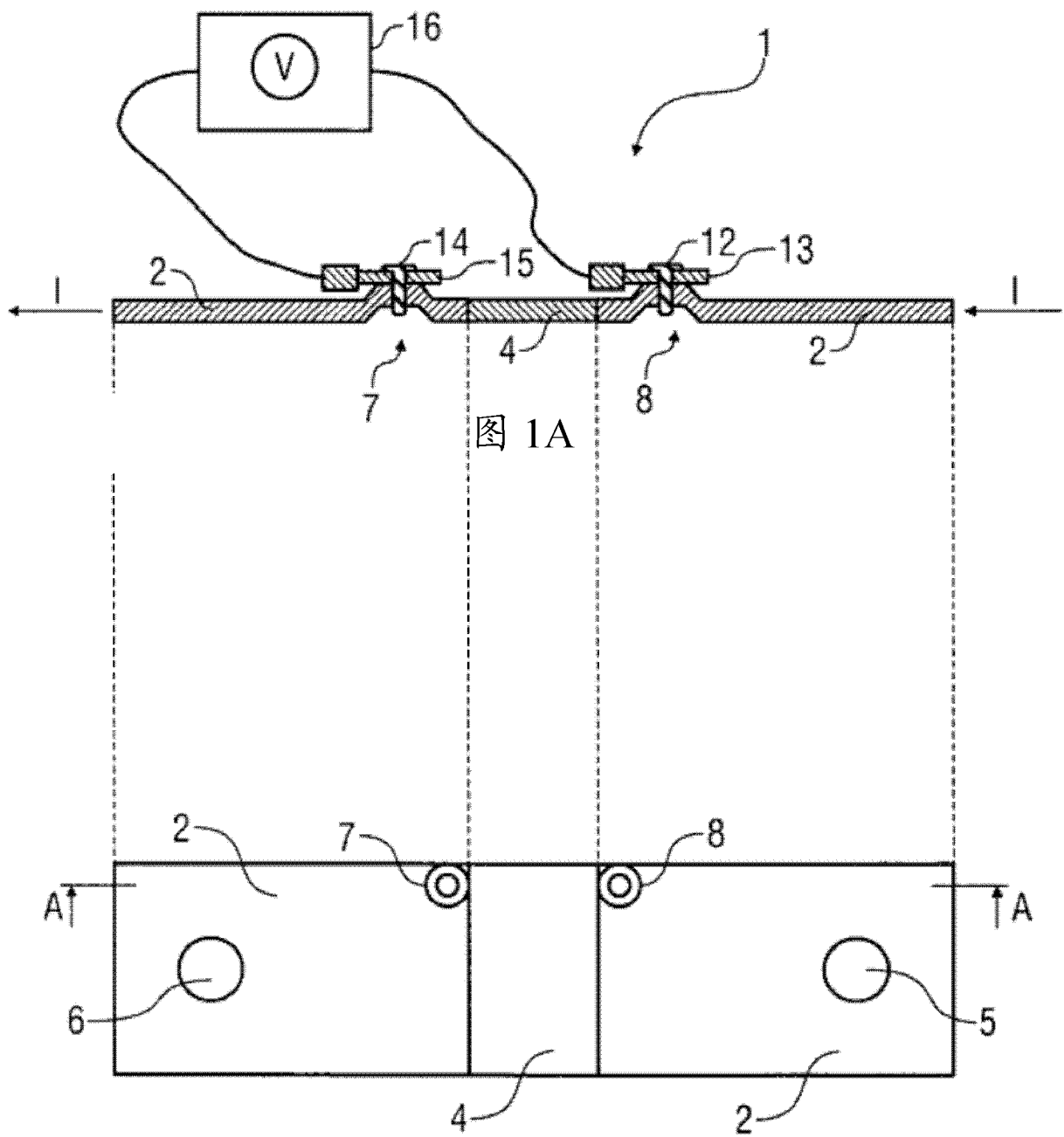


图 1B

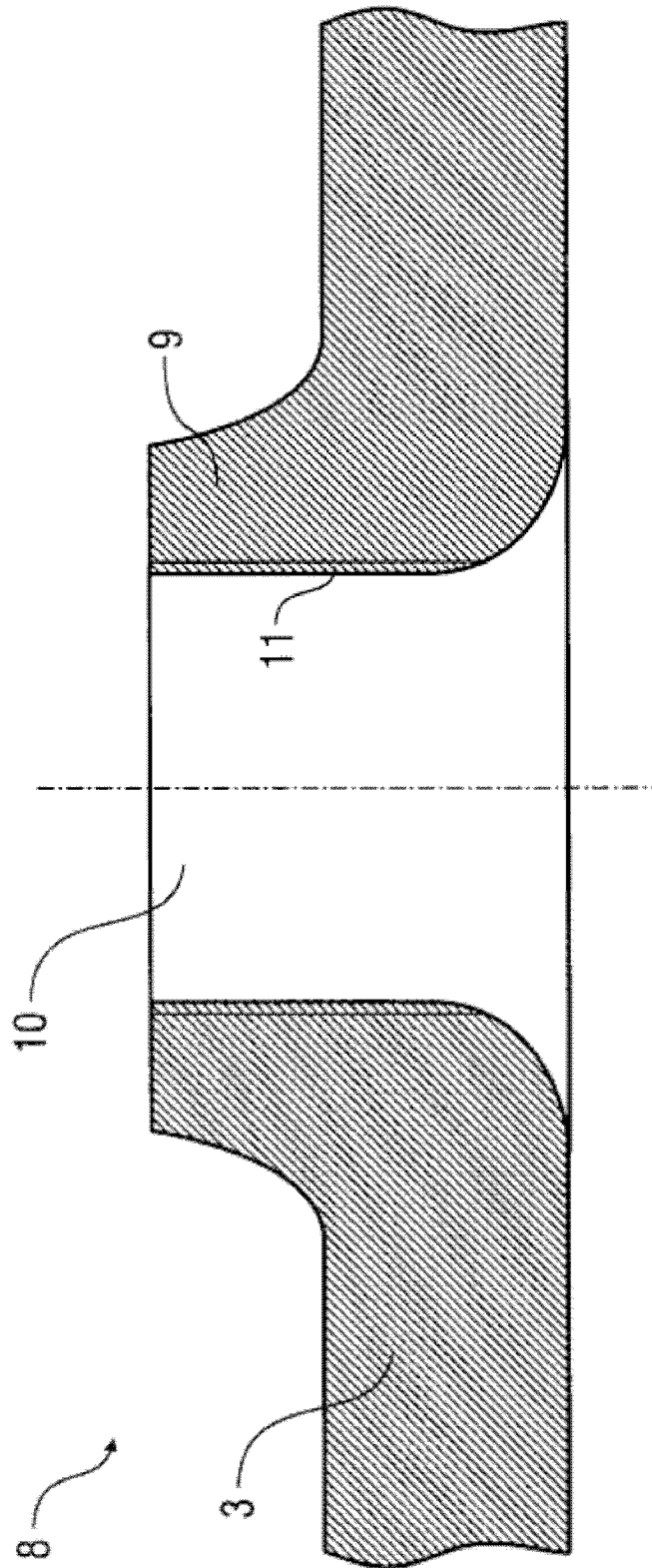


图 1C

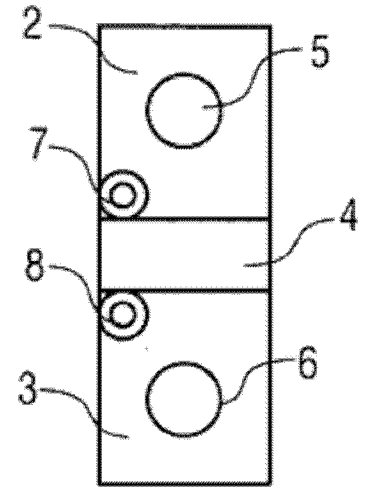


图 2A

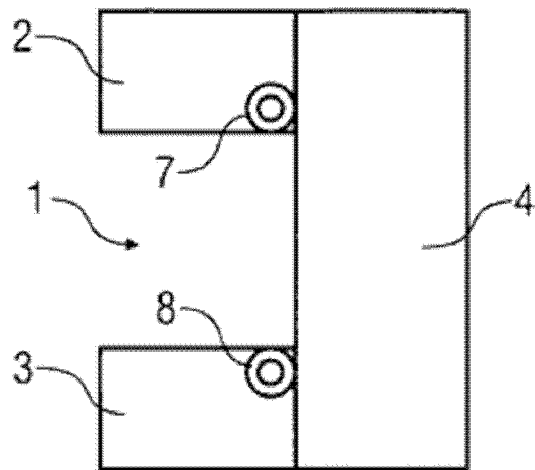


图 2B

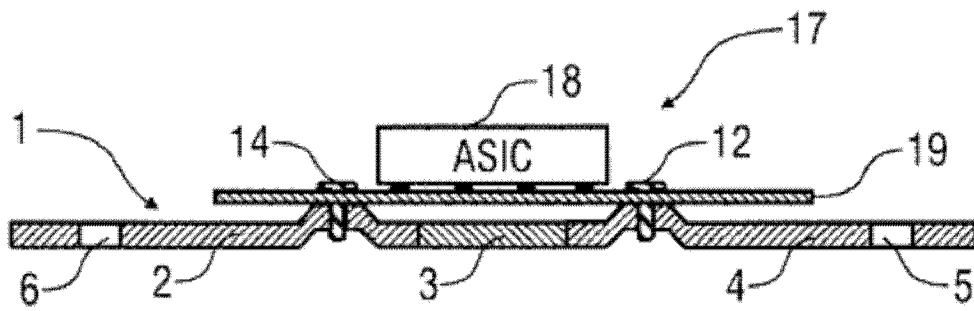


图 3

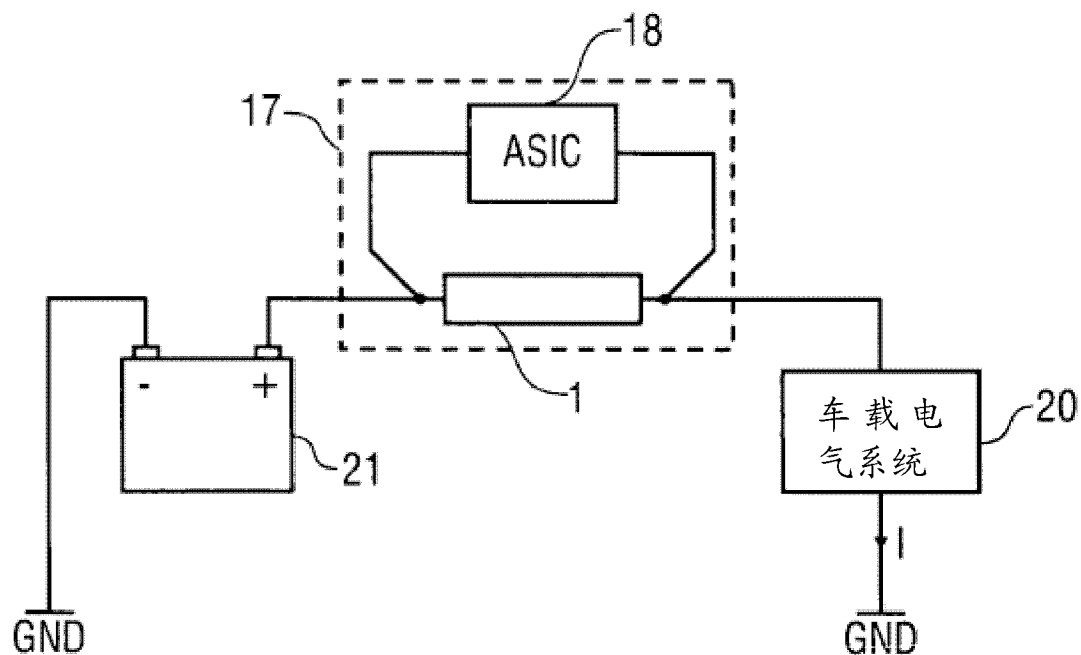


图 4

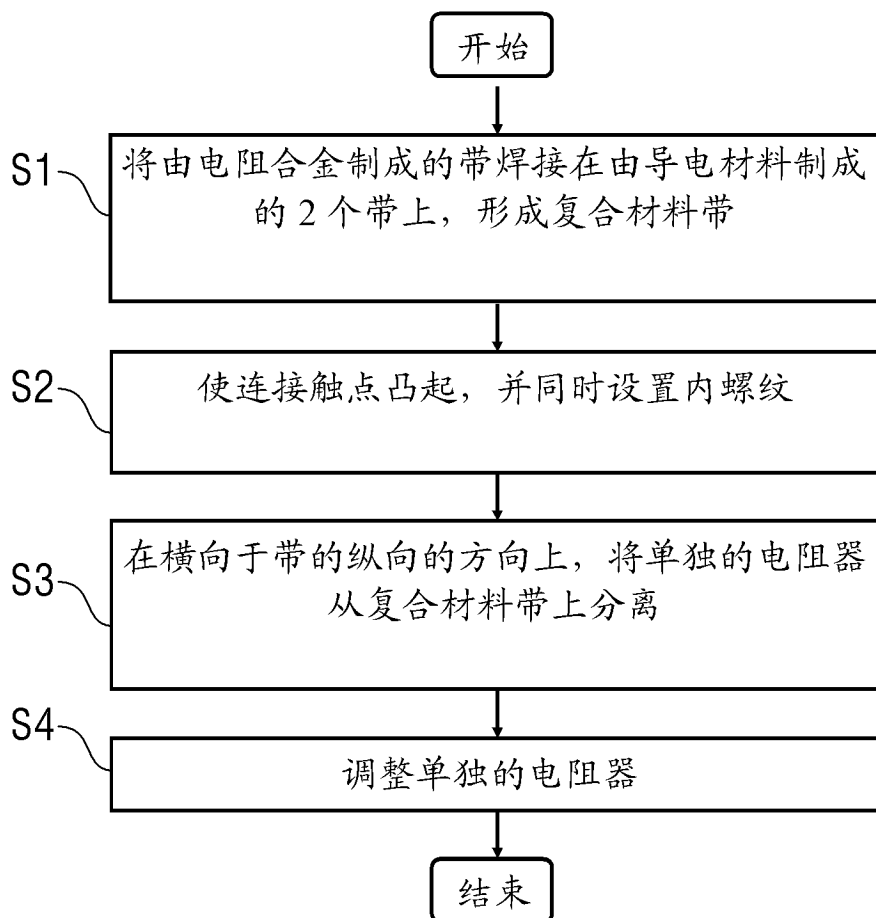


图 5A

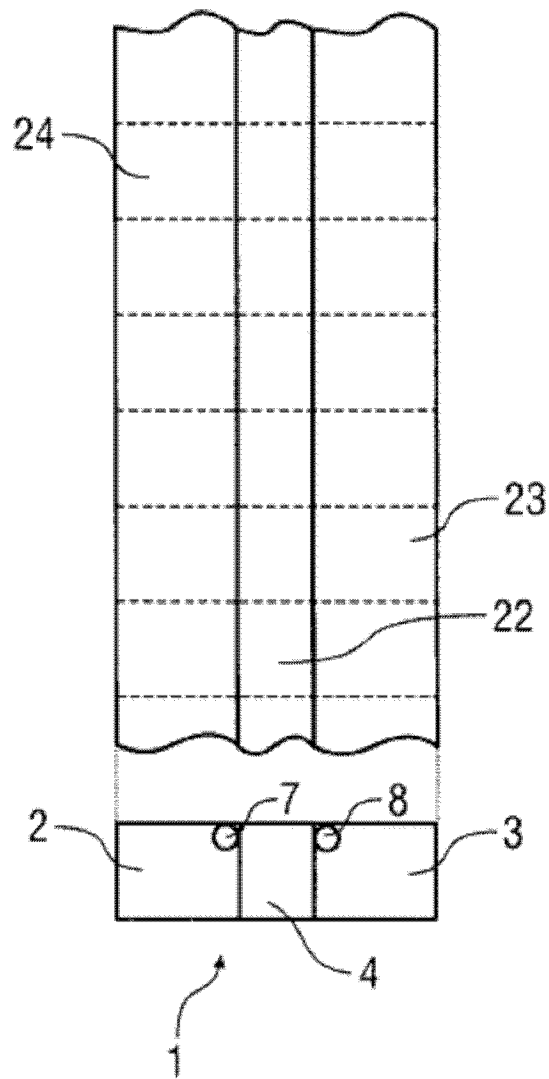


图 5B

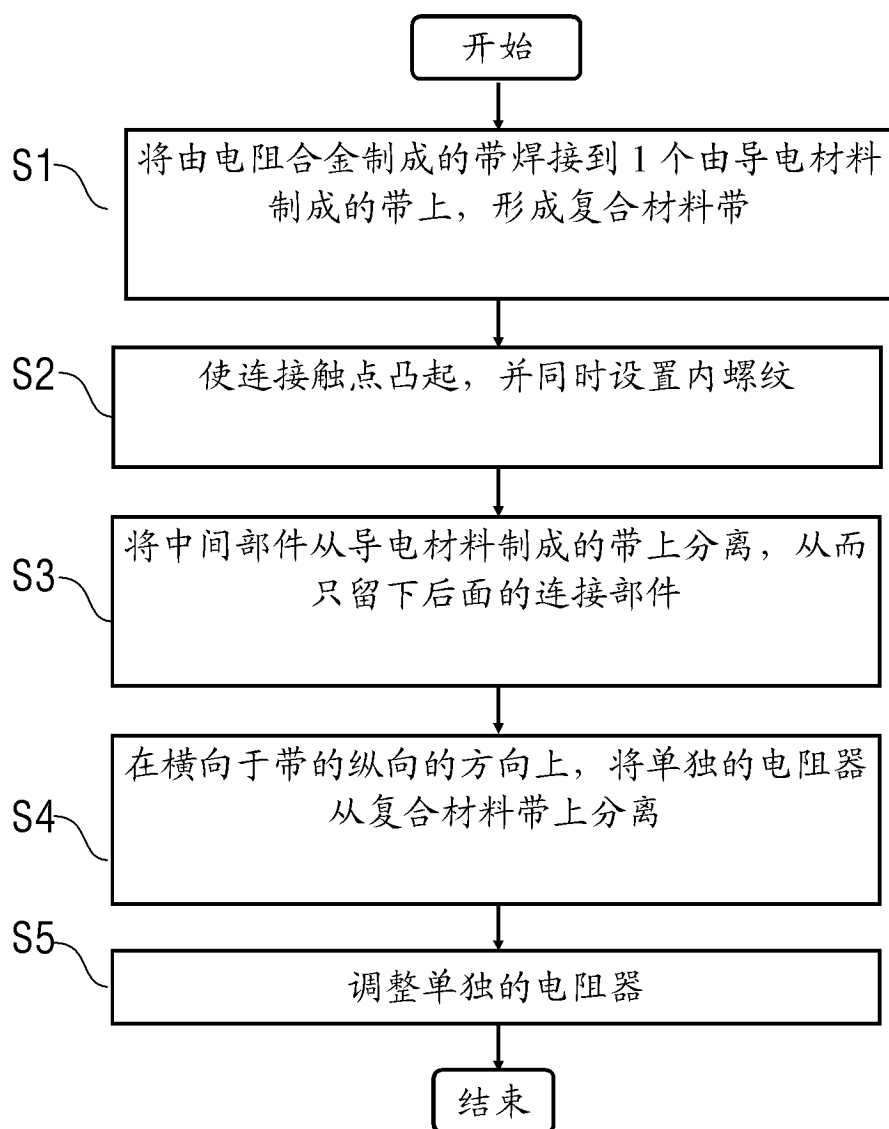


图 6A

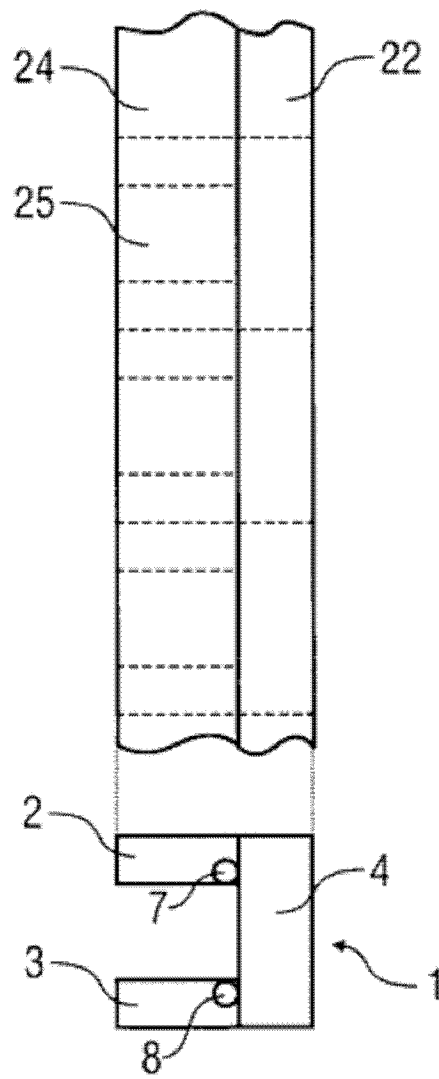


图 6B