



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 97191704.3

[45] 授权公告日 2003 年 12 月 10 日

[11] 授权公告号 CN 1130961C

[22] 申请日 1997.1.20 [21] 申请号 97191704.3

[30] 优先权

[32] 1996.1.19 [33] DE [31] 19603161.3

[86] 国际申请 PCT/DE97/00121 1997.1.20

[87] 国际公布 WO97/26782 德 1997.7.24

[85] 进入国家阶段日期 1998.7.14

[71] 专利权人 博恩德·蒂伯蒂尤斯

地址 联邦德国小马赫诺

共同专利权人 赫尔穆特·卡尔

[72] 发明人 伯恩德·蒂伯蒂尤斯

赫尔穆特·卡尔

审查员 张群锋

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

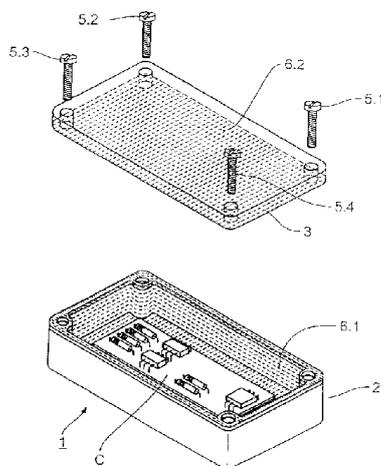
代理人 侯宇

权利要求书 3 页 说明书 7 页 附图 4 页

[54] 发明名称 电气屏蔽机壳及其制造方法

[57] 摘要

一种用于容纳和电磁屏蔽发射电磁射线的或对电磁辐射敏感的元件及元器件组(C)的电气屏蔽机壳(1)，它带有至少两个有电气屏蔽盒壁的机壳件(2, 3)，其中至少一个机壳件(2)在与另一个机壳件(3)的接缝处置有一个有粘着性的密封件(4)，该密封件是由基本不导电的材料制成的并且与支撑它的机壳件(2)的至少一段一起，为起到电磁屏蔽的作用而共同覆盖了一个至少与整个接缝同宽的，粘着于密封件(4)和该机壳件上的导电层(6.1)。



1. 一种用于容纳和电磁屏蔽发射电磁射线的或对电磁辐射敏感的元件及元器件组(C)的电气屏蔽机壳(1), 其包括
- 5 一个具有电磁屏蔽手段的第一机壳件(3"),
 一个由塑料制成的第二机壳件(2"),
 在第一机壳件和第二机壳件之间的第一密封件(4.1"), 该第一密封件与第二机壳件(2")相连并且由不导电的材料制成, 所述第一密封件和第二机壳件形成一个以一个接缝与第一机壳件相邻的整体结构,
- 10 其中, 该整体结构另外包括一个与第一密封件相邻的第二密封件(4.2"), 以及一个至少和整个接缝等宽的、粘着在第一密封件和第二机壳件上的导电层(6a", 6"),
 其中, 所述导电层(6a")在第一和第二密封件之间延伸。
2. 如权利要求 1 所述的机壳, 其中, 所述第二机壳件具有一定厚度,
- 15 所述导电层的厚度明显小于该第二机壳件的厚度。
3. 如权利要求 2 所述的机壳, 其中, 所述导电层包括一薄的金属层。
4. 如权利要求 2 所述的机壳, 其中, 所述导电层包括一薄的金属填充层。
5. 如权利要求 1 所述的机壳, 其中, 所述第二机壳件具有一个内表面,
- 20 所述导电层(6")覆盖了所述第二机壳件(2)的所有内表面。
6. 如权利要求 1 所述的机壳, 其中, 所述导电层是通过喷涂、电镀或借助于真空或化学汽相淀积而涂覆上去的。
7. 如权利要求 1 所述的机壳, 其中, 所述导电层是由一些片状层物组合而成的组合物。
- 25 8. 如权利要求 7 所述的机壳, 其中, 所述片状层物相互重叠。
9. 如权利要求 7 所述的机壳, 其中, 所述密封件可变形, 所述片状层物在所述密封件变形期间可相对错动。
10. 如权利要求 7 所述的机壳, 其中, 所述第二机壳件具有一个内表面, 所述导电层(6")覆盖了所述第二机壳件(2)的所有内表面。
- 30 11. 如权利要求 7 所述的机壳, 其中, 所述第二机壳件具有一个外表面, 所述导电层(6")覆盖了所述第二机壳件(2)的所有外表面。

12. 如权利要求 1 所述的机壳, 其中, 所述第一机壳件包括一个由注塑成形的塑料件, 并且所述第二机壳件也是通过注塑成形。

13. 如权利要求 1 所述的机壳, 其中, 所述第一机壳件包括导电材料。

14. 如权利要求 1 所述的机壳, 其中, 所述密封件被伸长并具有弹性。

5 15. 一种制造用于容纳和电磁屏蔽发射电磁射线的或对电磁辐射敏感的元件及元器件组(C)的电气屏蔽机壳(1)的方法, 该电气屏蔽机壳包括一个具有电磁屏蔽手段的第一机壳件(3"), 一个由塑料制成的第二机壳件(2"), 在第一机壳件和第二机壳件之间的一个密封件(4.1"), 该密封件与第二机壳件(2")相连并且由不导电的材料制成, 所述密封件和第二机壳件形成一个以
10 一个接缝与第一机壳件相邻的整体结构, 其中, 该整体结构另外包括一个至少和整个接缝等宽的、粘着在所述密封件上的导电层, 所述方法包括下列工艺步骤:

- 成型制造出第二机壳件;

- 在第二机壳件的边缘区域形成所述密封件;

15 - 在所述第二机壳件和密封件上涂敷导电层; 并且

- 使所述第一机壳件与所述整体结构结合,

- 其中, 所述密封件不是由用于塑造成型第二机壳件的同样类型的塑性材料来形成,

- 其中, 所述第二机壳件和密封件在一次注塑成形工序下形成。

20 16. 如权利要求 15 所述的方法, 其中, 所述形成密封件的步骤包括将一种膏状物涂覆在第二机壳件的边缘区域并使之硬化。

17. 如权利要求 15 所述的方法, 其中, 所述密封件由用于塑造成型第二机壳件的同样类型的塑性材料来形成。

25 18. 一种制造用于容纳和电磁屏蔽发射电磁射线的或对电磁辐射敏感的元件及元器件组(C)的电气屏蔽机壳(1)的方法, 该电气屏蔽机壳包括一个具有电磁屏蔽手段的第一机壳件(3"), 一个由塑料制成的第二机壳件(2"), 在第一机壳件和第二机壳件之间的一个密封件(4.1"), 该密封件与第二机壳件(2")相连并且由不导电的材料制成, 所述密封件和第二机壳件形成一个以
30 一个接缝与第一机壳件相邻的整体结构, 其中, 该整体结构另外包括一个至少和整个接缝等宽的、粘着在所述密封件上的导电层, 所述方法包括下列工艺步骤:

- 成型制造出第二机壳件;
 - 在第二机壳件的边缘区域形成所述密封件;
 - 在所述第二机壳件和密封件上涂敷导电层; 并且
 - 使所述第一机壳件与所述整体结构结合,
- 5 - 其中, 所述密封件在成型步骤之后具有一预定的形状, 并且
- 其中, 所述方法另外还包括在涂敷导电层这一步骤之前进行的使所述密封件变形的步骤。

19. 如权利要求 18 所述的方法, 其中, 所述形成密封件的步骤包括将一种膏状物涂覆在第二机壳件的边缘区域并使之硬化。

- 10 20. 如权利要求 18 所述的方法, 其中, 所述密封件由用于塑造成型第二机壳件的同样类型的塑性材料来形成。

21. 如权利要求 15 所述的方法, 其中, 所述导电层是通过喷涂、电镀、汽相淀积或溅射而涂敷上去的。

- 15 22. 如权利要求 15 所述的方法, 其中, 通过汽相淀积或溅射来涂敷所述导电层, 并且是在倾斜于被涂敷表面一定角度的情况下进行汽相淀积或溅射, 以便使导电层形成鳞状结构。

23. 如权利要求 18 所述的方法, 其中, 所述密封件(4)在被涂敷导电层之前, 先被施以变形, 其变形形状与该密封件(4)在机壳装配好后所具有的形状相同。

电气屏蔽机壳及其制造方法

5 技术领域

本发明涉及一种电气屏蔽机壳，用于置放和电磁屏蔽发射电磁射线的元器件组或者是对电磁辐射敏感的元器件组。本发明还涉及一种制造这种电气屏蔽机壳的方法。

10 背景技术

目前已知用非导电材料 - 特别是塑料 - 来制造电气屏蔽机壳，其方法是在已预制成型的机壳制件上加上导电涂层，诸如喷涂导电漆或蒸镀铝(参见“塑料壳和 EMV (Kunststoffgehäuse und EMV)”，elektronikindustrie3(电子工业杂志，第三期) - 1992，第 42 页)。这类机壳通常要在装配时加上由导电弹性体预先制成的密封。专利 DE 38 12 943 A1 给出了一种有内涂层的，
15 用纤维加强塑料制成的并在槽与键之间置放密封垫圈的屏蔽机壳。

以上类型的屏蔽机壳亦可通过专利 EP 0629 114B1 以及专利 EP 0 654 962 A1 得知，随着无线移动电话的迅速推广，这类电气屏蔽机壳已赢得了特殊的经济意义。

20 上述专利中所描述的机壳由两部分组成，为使机壳内部空腔(至少部分地)保持电气屏蔽，它们由导电材料制成或带有导电涂层，并在组装好的状态下形成一个法拉第笼腔。为了在机壳件相衔接的接缝处对机壳实施电磁屏蔽，还进一步采用了屏蔽密封，它是由导电并同时具有弹性的材料制成且能很好地与表面公差及不平处相配合。这样即便是在大规模生产时也能
25 对机壳内器件确保高质量的屏蔽。根据上述文献所述，这种屏蔽密封得直接做在机壳的至少一个件上，在此还可能得用额外的支撑件。

采用这种结构可以简便地开启机壳，例如要维修或更换机壳内的电池，并可随后在保持屏蔽效果的情况下再重新关闭机壳。

然而在生产用于屏蔽密封的材料时，对一些特定的应用很难在高弹性、
30 高导电性和尽可能低的材料成本之间求得优化的折中。一种从物理学角度来看质地优良的材料是掺有高比例银粉的塑料泥，但这类材料较昂贵。

发明内容

因此，本发明要解决的技术问题在于创造一种可以用低造价生产的前述类型的电气屏蔽机壳并相应提供制造这种电气屏蔽机壳的方法。

5 上述技术问题首先可通过一种用于容纳和电磁屏蔽发射电磁射线的或对电磁辐射敏感的元件及元器件组的电气屏蔽机壳来解决，其包括

- 一个具有电磁屏蔽手段的第一机壳件，

- 一个由塑料制成的第二机壳件，

10 - 在第一机壳件和第二机壳件之间的第一密封件，该第一密封件与第二机壳件相连并且由基本上不导电的材料制成，所述第一密封件和第二机壳件形成一个以一个接缝与第一机壳件相邻的整体结构，

- 其中，该整体结构另外包括一个与第一密封件相邻的第二密封件，以及一个至少和整个接缝等宽的、粘着在第一密封件和第二机壳件上的导电层，

15 - 其中，所述导电层在第一和第二密封件之间延伸。

为解决上述技术问题，本发明还提供了一种制造用于容纳和电磁屏蔽发射电磁射线的或对电磁辐射敏感的元件及元器件组的电气屏蔽机壳的方法，该电气屏蔽机壳包括一个具有电磁屏蔽手段的第一机壳件，一个由塑料制成的第二机壳件，在第一机壳件和第二机壳件之间的一个密封件，该密封件与第二机壳件相连并且由基本上不导电的材料制成，所述密封件和第二机壳件形成一个以一个接缝与第一机壳件相邻的整体结构，其中，该整体结构另外包括一个至少和整个接缝等宽的、粘着在所述密封件上的导电层，所述方法包括下列工艺步骤：

- 成型制造出第二机壳件；

25 - 在第二机壳件的边缘区域形成所述密封件；

- 在所述第二机壳件和密封件上涂敷导电层；并且

- 使所述第一机壳件与所述整体结构结合，

- 其中，所述密封件不是由用于塑造成型第二机壳件的同样类型的塑性材料来形成，

30 - 其中，所述第二机壳件和密封件在一次注塑成形工序下形成。

此外，本发明还提供另一种制造用于容纳和电磁屏蔽发射电磁射线的

- 或对电磁辐射敏感的元件及元器件组的电气屏蔽机壳的方法，该电气屏蔽机壳包括一个具有电磁屏蔽手段的第一机壳件，一个由塑料制成的第二机壳件，在第一机壳件和第二机壳件之间的一个密封件，该密封件与第二机壳件相连并且由基本上不导电的材料制成，所述密封件和第二机壳件形成
- 5 一个以一个接缝与第一机壳件相邻的整体结构，其中，该整体结构另外包括一个至少和整个接缝等宽的、粘着在所述密封件上的导电层，所述方法包括下列工艺步骤：
- 成型制造出第二机壳件；
 - 在第二机壳件的边缘区域形成所述密封件；
 - 10 - 在所述第二机壳件和密封件上涂敷导电层；并且
 - 使所述第一机壳件与所述整体结构结合，
 - 其中，所述密封件在成型步骤之后具有一预定的形状，并且
 - 其中，所述方法另外还包括在涂敷导电层这一步骤之前进行的使所述密封件变形的步骤。
- 15 本发明所遵循的技术理论是，电气屏蔽密封不能在节省成本的情况下用一种既导电同时又有挠性的材料来制成，而应以一种有挠性(弹性)但基本上不导电的材料现场制成的元件来充填接缝并且用另一种粘着在上述元件上又无缝并一直延伸到基本上是刚性的机壳壁屏蔽处的导电材料层来实现接缝部分的电气屏蔽。
- 20 该密封件在此的主要作用是充填接缝处的间隙，以便在机壳件之间有由于生产工艺带来的配合误差或表面不平度所造成的机械间隙的情况下，能对机壳内部件可靠地防潮防尘并防止机壳件之间的相对运动。由于密封物料机械性能的改善，可以用这种方式做到机壳内腔的持久性密闭。同时密封件也自然是一段电磁屏蔽的支撑体并保障着屏蔽的闭合。特别有利的是
- 25 是选用高弹性材料和/或弹性形状的密封构型，通过在机壳件装配时由于对密封件的压缩和/或弯曲所产生的机壳件之间的预张力，可防止螺纹连接或夹紧连接的松脱。虽然如此，本发明并不局限于使用弹性材料和/或弹性形状的支撑元件，而是也基本上可以用塑性可变形的密封件来实现。
- 30 本发明优先考虑的方案是将用导电材料制成的涂层相关联(特别是在一道工序内)地涂敷在密封件的表面及刚性机壳壁的表面。
- 本发明的另一个变化方案是将屏蔽做成三明治(夹心)结构，支撑件是由

至少两层非导电的可弯曲材料组成，中间加有起屏蔽作用的导电材料层。通过将由导电材料构成的层置于两个可变形的层或弹性条状件之间的基本上不变形的区域内，有利于阻止在导电材料上形成裂纹，这在当组装机壳件时出现或可能出现大的变形时特别有结构设计上的意义。

- 5 一个进一步对阻止裂纹形成有利的方案是将导电材料制成的层做得特别薄，因为弯曲张力继而裂纹趋势在给定弯曲度的情况下随材料层的厚度而增加。所以在此选用的由导电材料的层厚度远小于接缝的宽度(最好是在一到三个数量级之间)。

- 10 在密封件上涂敷屏蔽层，以及在三明治(夹心)结构中同样地在其中一层或一条上敷加屏蔽层可以不同的方式来完成。为了达到屏蔽层厚度均匀的目的可以采用这方面已知的处理方法，如喷涂导电漆或蒸镀纯金属，尤为适合的是电镀金属化和广泛应用于电子元件生产的气相分离处理，如溅射及 CVD(化学气相淀积)。

- 15 在上述处理方法中，按照一有利的设计方案是让晶体有针对性地按结构设计给定的支撑件(特别是密封件)上的机械应力方向生长。从而在表面上形成在层中只是松散相连的小型片状层状物，它们在支撑件弯曲时在一定程度上相互错动，尤其是在多层结构的情况下，这使屏蔽层的裂纹形成得到一定的缓解。特别有利的是晶体呈鳞状或瓦状排列，这可通过倾斜蒸发或在适当调整涂层参数的情况下倾斜溅射基质来实现。涂层参数除基质的走向外还有诸如基质温度的材料气体流量等。

- 20 本发明的一个进一步的变化方案是不在支撑体处于机械松弛的状态下，而是使密封件预先处于受压和/或弯曲变形的状态下敷加导电层。这样做可以防止由于导电层上产生裂纹而导致的电磁屏蔽效果下降。本发明在这个方案中的主导思想是，由于组装壳体时屏蔽件发生变形而导致电层裂
25 纹的产生是很难完全避免的。因此应着重于减轻这类裂纹产生时对电磁屏蔽性能的不良影响。在密封件有变形的状态下敷加导电层，裂纹多产生于密封件又松弛后，这些裂纹在以后组装壳体时通过密封件装配时所产生的密封件变形又在很大程度上重新闭合，因为密封件这是产生的变形与其在敷加导电层时的变形基本一致。

30

附图说明

下面将借助附图所示实施方式对本发明进一步说明，附图中：

图 1 为本发明优先实施例的立体分解图，其中示出一个用于电磁屏蔽一电子线路且由两个机壳件组成的机壳；

图 2a 和图 2b 为图 1 所示机壳的机壳壁在两个机壳件之间接缝区的局部剖视图，分别表示两种不同结构；

图 3 为图 1 所示机壳的另一种实施形式，同样是横剖面示意图；

图 4a 和图 4b 为机壳局部的另一种实施形式的横剖面示意图，其中图 4a 表示带有松驰的密封件，图 4b 表示机壳装配好的状态。

10 具体实施方式

图 1 示出一个用于对电子线路 C 进行电磁屏蔽的机壳 1。它的第一个作用是防护电子线路 C 不受外界产生的电磁射线的干扰，使电路在很强的电磁干扰环境下也能正常工作。另外一个作用则是使在工作时产生的电磁辐射不泄漏出机壳，该电磁辐射射线可能会对周围环境造成干扰或为非法窃取线路的功能流程提供可能。

机壳由一个盆状的带有直角开口剖面的机壳底件 2 和一个用于封闭机壳底件 2 的平板状盒盖 3 组成，并含有一个直接放在机壳底件 2 上的，用于密闭机壳底件 2 与盒盖 3 之间接缝的分立(aufdispensierten)密封件 4。盒盖 3 与机壳底件 2 之间用螺钉连接，四个螺钉 5.1 至 5.4 通过在盒盖 3 的相应四个角上打的孔，按螺纹旋入机壳底件 2。

机壳底件 2 及盒盖 3 均由塑料喷铸而成，所有内部表面 - 包括分立密封件 4 的表面在内 - (在每个机壳件相互连接的状态下)都涂有导电层 6.1 及 6.2。导电层 6.1 和 6.2 在机壳 1 螺纹旋紧的状态下相互之间有电接触，从而形成了一个电磁屏蔽的法拉第笼腔。

如图 2a 的剖面图所示，屏蔽密封件由一个与机壳底件 2 相粘接的，用常见弹性塑料(例如非填充的硅树脂或氯丁橡胶)制成的弹性密封件 4 和导电层 6.1 中相应的一段 6.1a(例如通过蒸镀铝、铜或铬镍或采用单元或多元化电镀)组成。如图 4a 及图 4b 所示，在此也可采用在物理特性上与有挠性的密封材料相一致的有粘着性层。

图 2b 示出作为这类机壳一个变型的机壳 1'。它的两个机壳件 2'和 3'的所有侧面都有电镀层 6.1'和 6.2'且包括事先压在机壳底件 2'上并通过进气或

热硬化粘附在其上的密封件 4'。

一个进一步(没有图示出)的变化方案是将密封件与机壳件中的一件用两种不同的聚合物注塑成形。在此特别注重了所用单基物在挤压参数和触变性以及络合温度和络合速度的选择。

5 图 3 给出了一个与图 1 所示机壳 1 外观一致的机壳 1"的实施形式,其机壳底件 2"也是由塑料材料注塑而成的,但机壳盖 3"则是由实心铝板制成的。所以在此只是机壳底件须有金属涂层 6"。这一金属涂层也覆盖了置于机壳底件外表面部分的密封条 4.1"。一个在金属层涂覆后用单独一道涂覆工
10 序在机壳底件的内棱角附近分立置放的第二个密封条 4.2"与前者组成了完整的密封 4"。该密封件是夹心结构,其导电层在很大程度上从由机壳关闭时密封件变形而产生的拉力中得以缓解,从而极大地减少了屏蔽层产生裂纹的危险。将导电层 6a"置于两个密封条 4.1"和 4.2"之间的优点是,将机壳上紧所产生的作用于密封件 4"上的单轴向压力对涂层的机械变曲应力最小,因而产生裂纹的危险也得以减少。夹于两个密封件之间的导电层的机
15 械固定,还能够额外缓解裂纹的产生。

这一目的至少在一定程度上也可以通过图 2a 和图 2b 中的简单结构来达到,办法是使金属涂层的厚度相对于密封件的尺寸而言做得很薄。根据机壳的大小,有待考虑的生产加工公差和所能够达到的屏蔽效果,可将优化厚度确定在薄至几十或几个微米。特别是在用气相或真空工艺来产生高
20 纯度的优质导电层时,这样做还可以缩短处理时间和降低成本。

图 4a 和图 4b 示出了一种可以减少裂纹形成趋势(在处于去张力或受装配且由此变形的状态下)的特殊涂层结构。

这里,机壳底件 20 以及唇状弹性密封件 40 带有一个粘着层 61 和一个金属层 62。该金属层可通过诸如在真空过程中让晶体在表面定向生长的方法来产生。在此可控制晶体的生长率,使至少在密封件 40 的表面上生成小的鳞片状物。它们重叠地覆盖整个表面并且在一定的程度上可以相互滑移
25 (参见图 4a 中经放大的 'A' 部分的示意草图)。这样做可以防止导电层 62 在机壳组装时由于装配引起密封件 40 变形而破裂,从而影响电磁屏蔽效果。更进一步看,片状物在关闭金属壳盖 30 后受到壳盖的压力和密封件截面曲折所形成的拉力的作用下呈现单向重叠排列,从而形成了一个连续的层(参
30 见图 4b 的 'B' 部分)。

如图 4b 所示, 密封件 40 在装配时主要承受弯曲应力的唇状构型是特别针对上述层 62 的结构而选定的。这种层结构对近似环状或半环状并以受压为主的密封件形状也有同样有利的效果。因为这类密封件在变形时也是周围增大, 通过膨胀的鳞状结构可以使机壳在装配好的状态下仍能保持涂层的闭合性。

本发明的实施形式上并不局限于前面给出的那些优选实施例。进一步的诸多变化方案是可以想见的。它们可以是按照本发明中给出的技术解决方案导出的完全不同类型的实施方案。

比如可以用技术上简单的方法, 在注塑塑料机壳件时在机壳件上形成截面近似呈 C 形的有形状弹性的薄唇。当它留在机壳件上原处并与之一起按上述被涂敷金属层后, 可同时用来做密封件和屏蔽条。密封唇不一定要无间断地沿机壳边棱的全长做成。

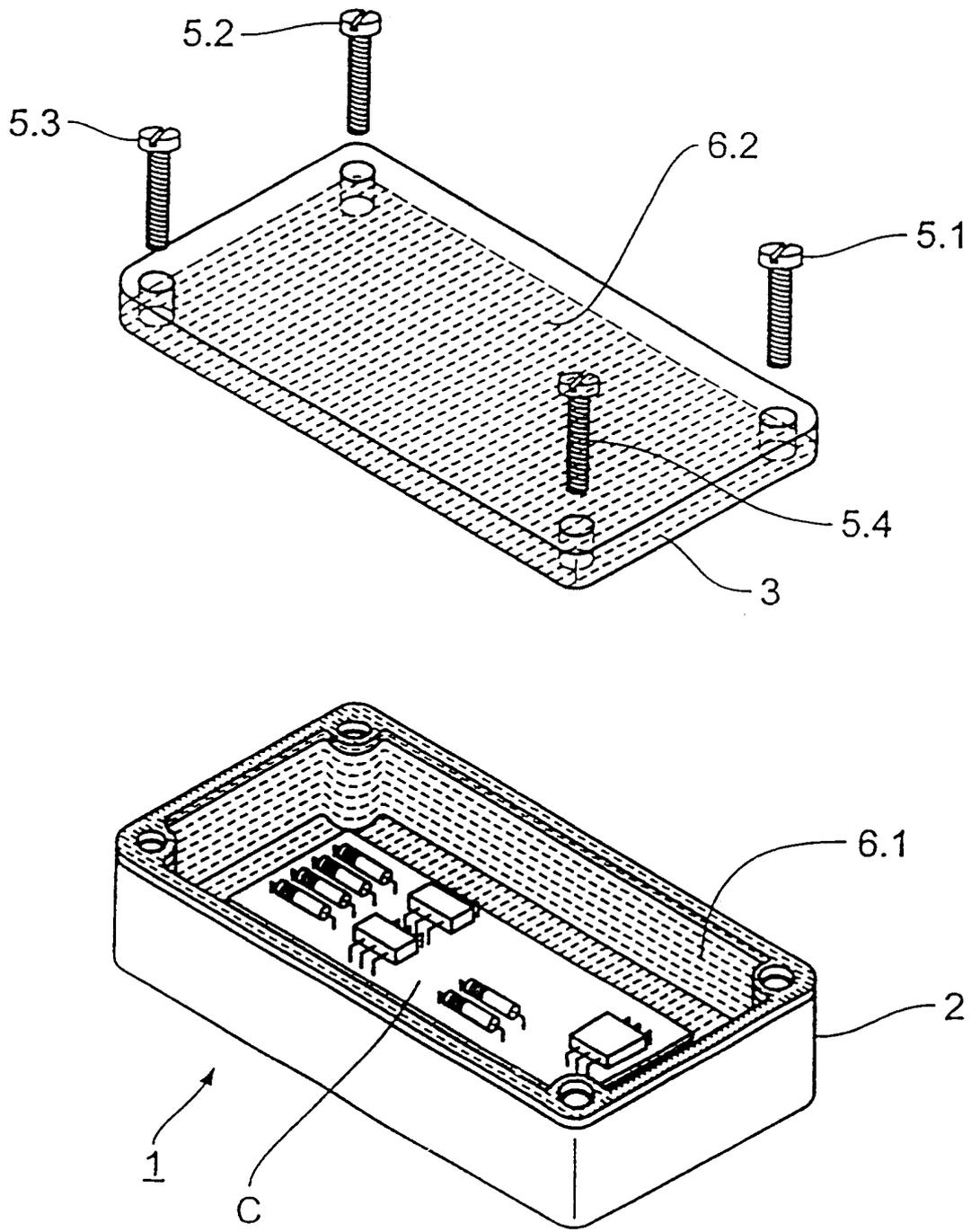


图 1

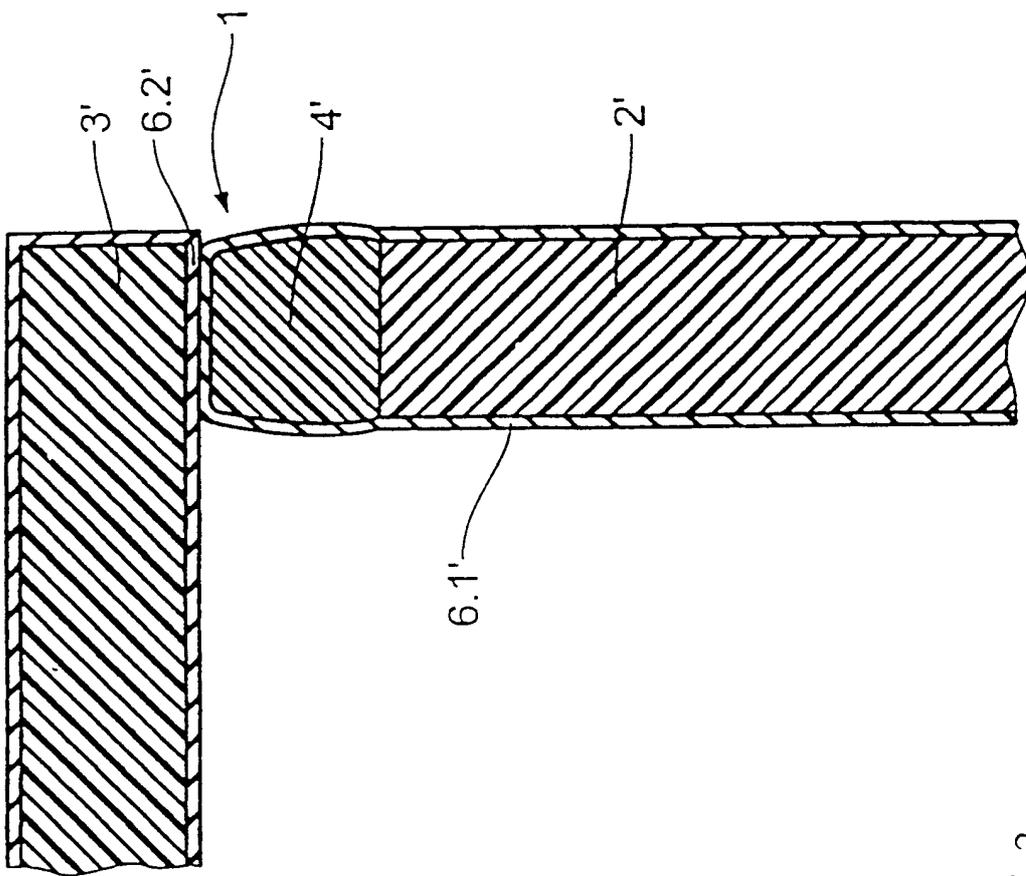
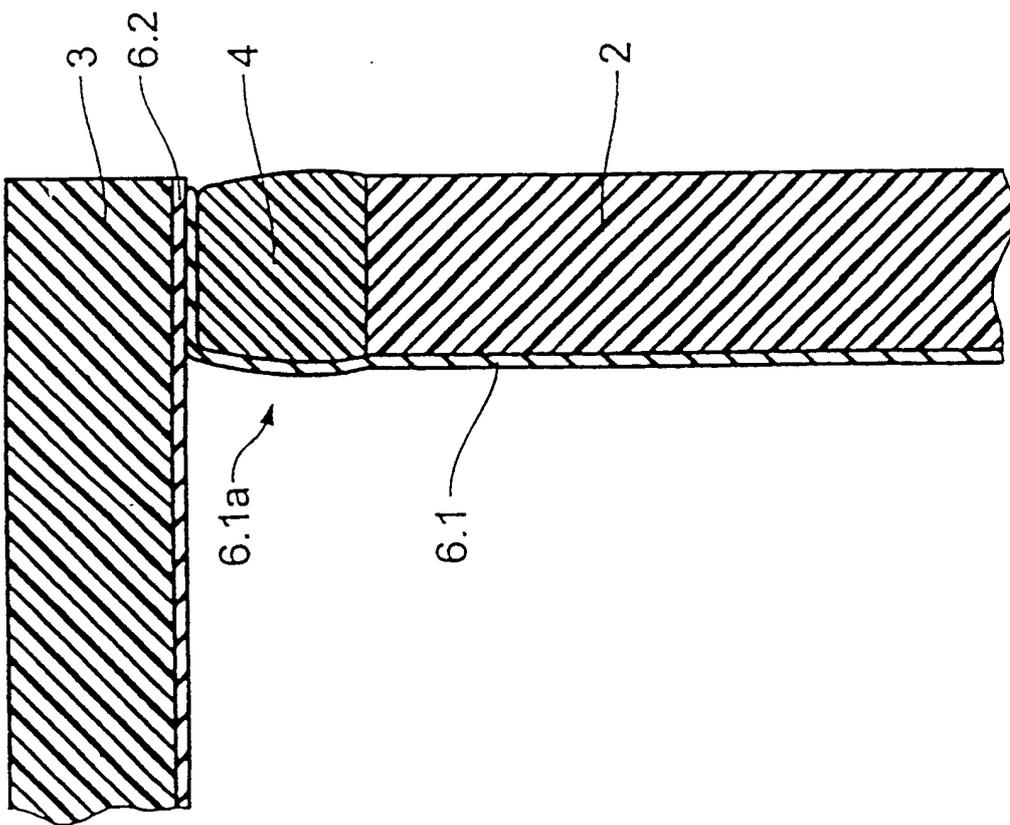


图 2



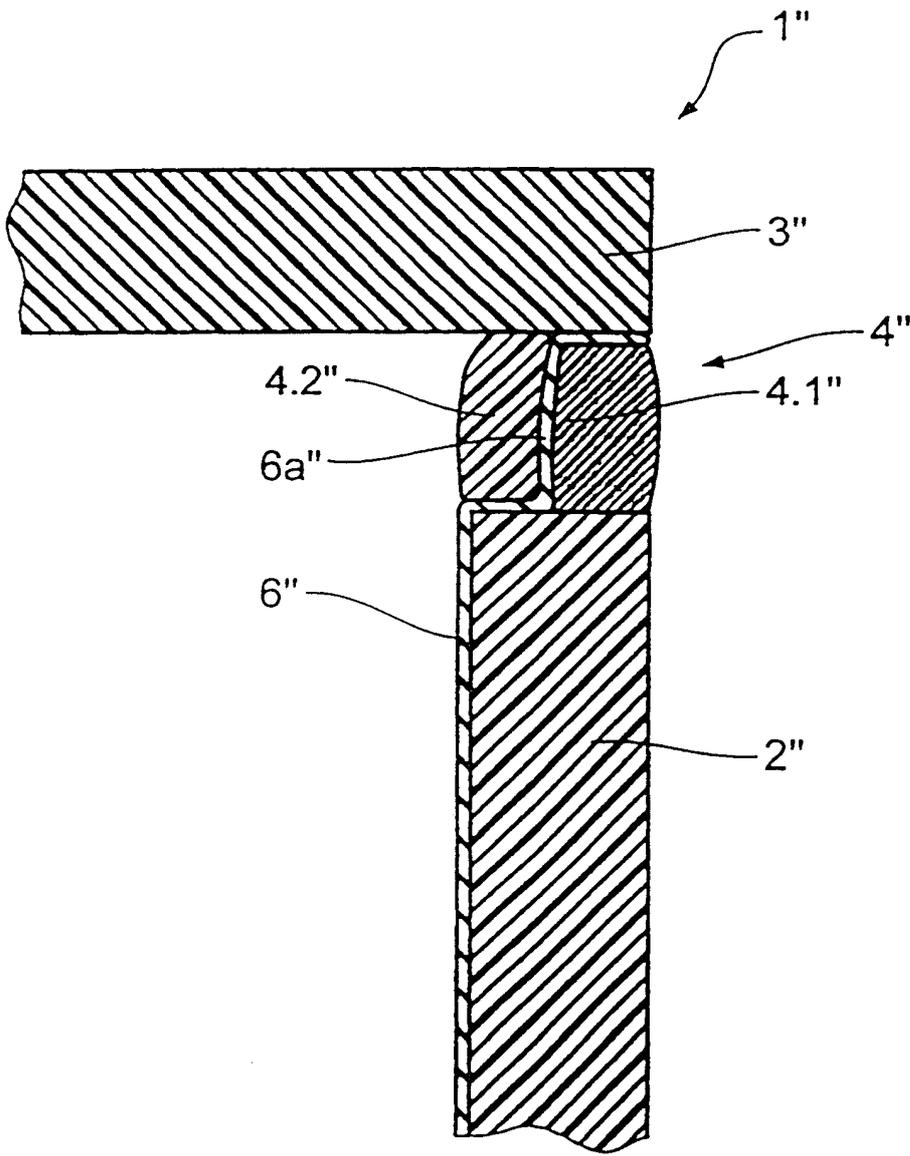


图 3

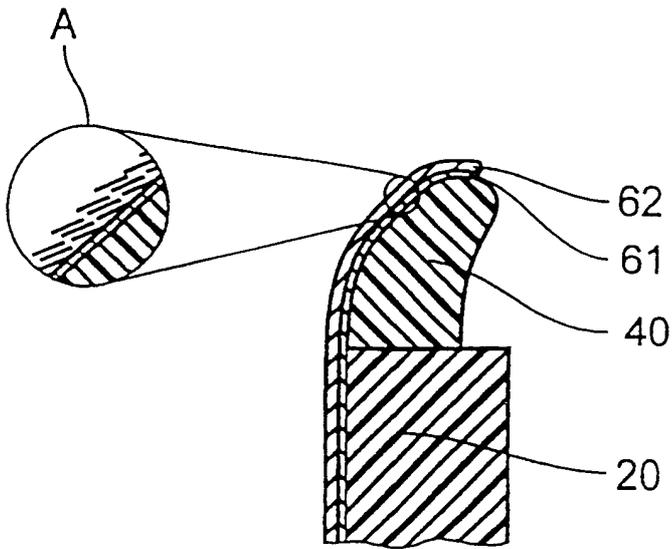


图 4a

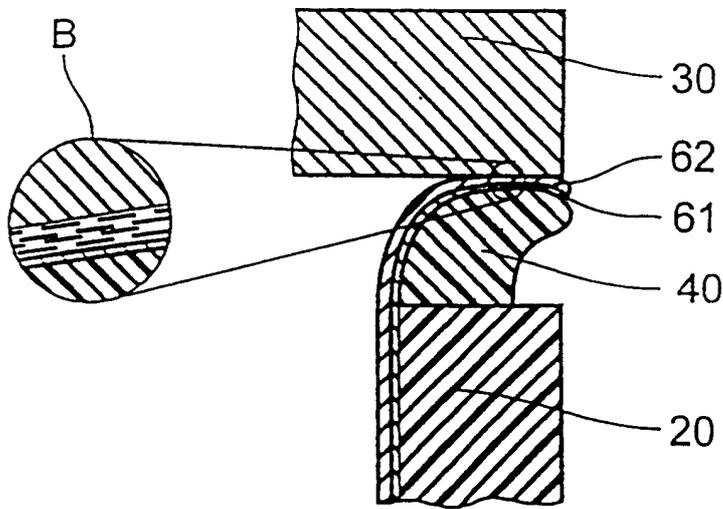


图 4b