

[19]中华人民共和国专利局

[51]Int.Cl⁶

H02K 15/04

H02K 15/12



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 96101427.X

[43]公开日 1997 年 1 月 15 日

[11] 公开号 CN 1140355A

[22]申请日 96.2.12

[30]优先权

[32]95.2.15 [33]DE[31]19505020.7

[71]申请人 ABB管理有限公司

地址 瑞士巴登

[72]发明人 沃特·梅尔

古特尔·缪勒

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 傅 康 萧掬昌

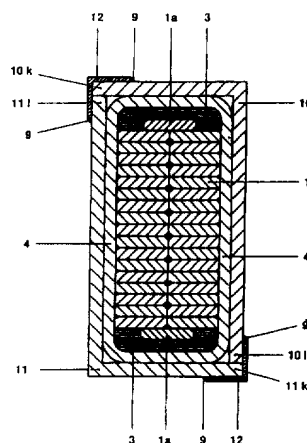
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图页数 5 页

[54]发明名称 用于制造电机导条的方法及装置

[57]摘要

在该制造电机导条的方法中将具有干式缠裹的主绝缘(4)的导条在中间连接有隔离薄膜的情况下被放置在一个加压装置中,在其中被压成规定尺寸并与加压装置一起被放在浸渍容器中用浸渍树脂浸渍及再被硬化。

为了提高导条的尺寸精度及简化制造程序,将被干式绝缘的导条单个地放置在与导条形状相配合的并在整个长度及四周上包围着导条的加压装置(10, 11)中并在其中被压成最终尺寸,及接着将多个经这样处理的导条及所属加压装置一起放置到浸渍容器中并在其中用浸渍树脂浸渍。



权 利 要 求 书

1. 用于制造电机导条的方法，其中具有干式缠裹的主绝缘(4)的导条在中间连接有隔离薄膜的情况下被放置在一个加压装置中，在该加压装置中导条被压到规定尺寸，并且导条与加压装置一起被放在浸渍容器中用浸渍树脂浸渍并再被硬化，其特征在于：将缠有干式绝缘的导条单个地放置在与导条形状相配合的并在整个长度及四周上包围着导条的加压装置(5, 6, 7, 8; 10, 11)中，并在其中被压成最终尺寸；接着将多个经这样处理的导条及所属加压装置一起放置到浸渍容器中并在其中用浸渍树脂浸渍。

2. 根据权利要求1所述的方法，其特征在于：由多个在导条四周方向上分布的压板(5, 6, 7, 8; 10, 11)组成的加压装置沿导条纵向上被逐点地焊接住，并在浸渍及硬化后加压装置才被打开。

3. 根据权利要求2所述的方法，其特征在于：将各个压板(5, 6, 7, 8; 10, 11)在它们的接触位置上直接地逐点彼此连接，最好是彼此焊接。

4. 根据权利要求2所述的方法，其特征在于：将每个压板(5, 6, 7, 8; 10, 11)在它们的接触位置上借助弯角连接片(12)逐点地彼此连接，最好是彼此焊接。

5. 用于实施根据权利要求1的方法的装置，其特征在于：在它们纵向边缘上彼此逐点地连接的并围绕着被干式绝缘的导条的压板(5, 6, 7, 8; 10, 11)，最好被焊接住。

6. 根据权利要求5所述的装置，其特征在于：压板(10, 11)具有L型断面，每个压板用它的两个边包围住导条的两个相邻侧

面,并且在边端部的接触位置上彼此被连接。

7. 根据权利要求 5 或 6 所述的装置,其特征在于:为了连接压板 (5, 6, 7, 8; 10, 11), 设置了多个沿导条纵向上分布的弯角连接片,每个弯角连接片在其自由端处与压板相焊接。

8. 根据权利要求 5 至 7 中一项的装置,其特征在于:压板 (5, 6, 7, 8; 10, 11) 在导条的纵向上被分段,其中至少对导条的前弯曲部分设置的压板部分与槽部分压板分隔开。

说明书

用于制造电机导条的方法及装置

本发明涉及制造电机导条的方法，其中具有干式缠裹的主绝缘的导条在中间连接有隔离薄膜的情况下被放置在一个加压装置中，在该加压装置中导条被压到规定尺寸，并与加压装置一起被放在浸渍容器中用浸渍树脂浸渍及再被硬化。

本发明还涉及实施该方法的装置。

这里本发明涉及一种现有技术，例如是在系列书“电机绕组的制造”中，尤其是第 153 页上所描述的，该书由 Springer 出版社出版，1973 年维也纳、纽约发行。

导条绕组的绕组绝缘通常借助用可硬化的、不溶于溶剂的浸渍树脂的真空浸渍来实现。这种技术允许使用云母带，它首先以带有少量粘剂成分的几乎干燥的形式被缠裹在导条上。但由浸渍及浸渍的树脂决定绝缘的最后质量。此外，它有助于导体及部分导体的附加定位，因为所有剩余空间均被浸渍树脂填充了。

在该技术方面形成有两种不同的浸渍及成型方法。

在第一种(老的)方法中，被干式绝缘的导条在炉中预干燥后被放置到一个真空装置中并为了浸渍而排气。在达到所需的真空度后，使放置在一个浸渍容器中的浸渍物被需要时可预加热及排除气体的浸渍树脂淹没。紧接着是一个足够长的加压周期，它将促使树脂浸入到云母带裹层中。

在从浸渍容器中取出导条后，将在现在已浸渍过的并因此在

机械上敏感的绝缘裹层上附加隔离薄膜，它能避免在硬化时与模具相粘接。因为在模压成型时多余的浸渍树脂必须被再从裹带中压出，为了关闭模具并使导体绝缘形成预定尺寸，需要高的挤压力。被浸渍的导条绝缘被直接地放置在可加热的模具或压型机中或将其放在一个炉中在 120 及 150°C 之间的温度上经过若干小时进行硬化。

一种新的方法可避免带有被浸渍裹层的导条从浸渍容器中移到成型的压型机中，在该方法中，具有干式绝缘的导条被放置到一个模具中，在浸渍及硬化期间导条均保留在其中。因为使干燥的云母带裹层模压成型需要不太大的力，这种模具可作得不太重。此外，它允许同时地浸渍多数量的导条，但这时应以合适的方式充分利用现有容积将它们紧密地叠放。所需的隔离设施及隔离薄膜在装入导条前就已敷上了，并通过它的易拆性及使用积木式可搭接的中间件及压板而使模具的清洗变得十分容易（参见引证文件第 153 页第 92 插图）。

根据上述第一种方法制造的导条具有高的形状精度，但制造成本高。尤其是对于环境的影响很大。第二种方法是明显经济的，但对于这样大量数目的导条的共同压型及硬化需要昂贵的准备工作，才能保证它们获得所需的几何形状。

本发明的任务在于建立一种用于制造电机导条的方法及所属装置，它能以相对小的成本得到公差小的导条，并以对环境影响小，尤其是对操作人员影响小而显得突出。

第一部分的任务是这样解决的：将缠有干式绝缘的导条单个地放置在与导条形状相配合的并在整个长度及四周上包围着导

条的加压装置中并在其中被压成最终尺寸，接着将多个经这样处理的导条及所属加压装置一起放置到浸渍容器中并在其中用浸渍树脂浸渍。

用于实施该方法的装置其特征在于加压装置，该加压装置包括围绕着被缠有干式绝缘的导条的压板，它们在其纵向边缘上彼此逐点地被连接，最好是被焊接。同时，使用具有 L 型断面的压板是有利的，每个压板用它的两个边包围住导条的两个相邻侧面。并然后在接触位置上压板彼此被焊接。这种加压装置的构型提高了加压装置的尺寸精确度。

原则上，在导条的渐开线部分（前弯曲部分）也可以此方式被“穿上护甲”。出于制造简单起见，在那里的压板是由平板材料作的，因为在绕组的头部区域中尺寸精度起着较不重要的作用。

根据本发明的方法结合了导言部分所述公知方法本身的优点，但不具有其缺点。该优点尤其在于：除很小的环境影响外，可精确地保持导条的几何形状及导条尺寸。易损坏的主绝缘在加压装置闭合后受到保护，因为加压装置起到一种护甲的作用。这种护甲仅需要很小的位置，因此浸渍容器的给定容积可同时使更多的导条被浸渍及硬化。并且使加压装置的清洗变得相当简单，因为不存在任何复杂的部件。

加压装置变得特别简单，因为它是由简单制造的部件构成的，而且这些部件很容易被清洗。

以下借助附图对本发明的实施例及由此可达到的优点作详细的说明。

在附图中概要地描绘了本发明的实施例，它们为：

图 1: 带有围绕着它的加压装置的导条横截面图, 加压装置由四个平的压板组成, 在它们接触的边緣被逐点地焊接住;

图 2: 带有围绕着它的加压装置的导条横截面图; 加压装置由两个 L 形压板组成, 在它们接触的边緣被逐点地焊接住;

图 3: 带有围绕着它的加压装置的导条横截面图; 加压装置由四个平的压板组成, 它们借助于弯角连接片彼此被逐点地连接;

图 4: 带有围绕着它的加压装置的导条横截面图; 加压装置由两个 L 形压板构成, 它们借助于弯角连接片彼此被逐点地连接;

图 5: 设有图 3 所示的加压装置的一个导条的槽部分的侧视图;

图 6: 设有图 4 所示的加压装置的一个导条的槽部分的侧视图。

在图 1 至 4 中描绘的通过一个由被绝缘的扁铜导体 1 构成的导条的横截面图中, 根据 Roebel 原理彼此被绞合在一起。在这种至今数十年来应用的技术方面, 为了避免环流, 在导条长度上每个部分导体变换其径向的高度, 这又引起以下后果: 在导条的窄边, 在所谓弯曲位置上将出现空腔, 在列举的情况下该空腔中填入了一种半导体的粘胶剂 2。换一种方式也可以将具有导体束宽度的胶条粘贴在导条的窄边上, 该胶条在以后的压制时将适合现有的形状。由碳纤维增强塑料 (CFK) 作的覆盖条 3 覆盖了该填充胶及最外的部分导体 1a。该覆盖条 3 在其朝外的角处被整成圆形(在图 1 至 4 中被夸张地表示), 其圆角半径典型为 1.5 至 2mm。以此方式, 在此区域中的磁场强度将减小。此外, 缠裹导体束的主绝缘 4 在缠上导体束时在该区域将很少损坏, 因此该主绝

缘势必可被作得较薄些。

以此方式构成的导条现在与干式缠裹的主绝缘 4 及在中间连接有本身公知的隔离薄膜（未示出）的情况下被放置在一个加压装置中，即被其包围住。在第一实施例中，该加压装置包括四个压板 5 至 8，它们在外围方向上并在其整个长度上完全地包围着导条。为导条的窄边设置的压板 5, 6，其宽度上这样定尺寸，即其宽度相应于所希望的导条宽度。为导条的宽边设置的压板 7、8 的宽度相应于所希望的导条高度加上两个压板 5, 6 的厚度。这种加压装置的构型可使（干式绝缘的）导条压成给定尺寸，因为两个窄的压板 5, 6 确定了宽压板 7、8 之间的距离并由此确定了导条的宽度。在导条高度上压成给定尺寸同样可用简单的方式控制：当两个压板 5、6 与压板 7、8 的端边处于同一平面时，导条高度便达到给定尺寸。

加压本身可借助任何辅助设备来实现。原则上压力可施加在整个导体长度上。但最好是借助于螺旋夹持型加压工具进行加压，它们均匀地并以相对小的距离分布地卡在导条长度上。如从图 5 及 6 可看到的，在相邻的连接点之间具有足够的位置用于加压工具的放置。这些加压工具在这里可由手工，气动或液压来操作。在加压到给定尺寸后，将压板 5 至 8 在它们的接触位置上逐点地焊接。在附图中，这些焊接点用标号 9 表示。对此最好这些焊接点的每个位于两个相邻的加压位置之间。

因为一根导条的前弯曲区段具有相对复杂的形状，通常为渐开线形状，故合适的方式是，在导条纵向上将压板分段，其中对于导条的槽部分使用一个连续的压板，对于弯曲部分可设置一个或

多个压板。

当如图 2 所示的情况下以上的方式也几乎是完全有必要的，这时使用的压板 10、11 具有 L 形横截面。其中短边端部 10K, 11K 的每个前表面与长边端部 101 及 111 形成钝接触，这里也与图 1 中相似的被点状地焊接。同样地，在该实施形式中加压时也可获得高的尺寸精确度，因为这里导条的高及宽通过压板的几何尺寸确定了，并在加压过程中易于被监控。

用于代替平压板 5 至 8 及具有 L 形横截面的压板 10、11 彼此“直接地”点状连接，在本发明的一个特别有利的实施形式中采用：压板 5 至 8 及压板 10 及 11 借助一弯角连接片 12 逐点地彼此相焊接。这种连接片对于由四个平压板组成的加压装置被表示在图 3 中，对于由两个具有 L 形横截面的压板组成的加压装置被表示在图 4 中。其中焊接是在连接片端部进行的，这就使再去掉连接片变得容易了。采用这种连接片 12 使焊接显著地简化了，因为可消除烧穿及由此产生的主绝缘损坏。并且使连接片 12（在绝缘浸渍及硬化后）的再除去可明显地简化。同时对压板重新使用的准备也可简单地进行，因为对接触点不需要进行修整。由于这些优点将使因连接片 12 的制作所引起的成本增加得到更大的补偿。

说明书附图

图 1

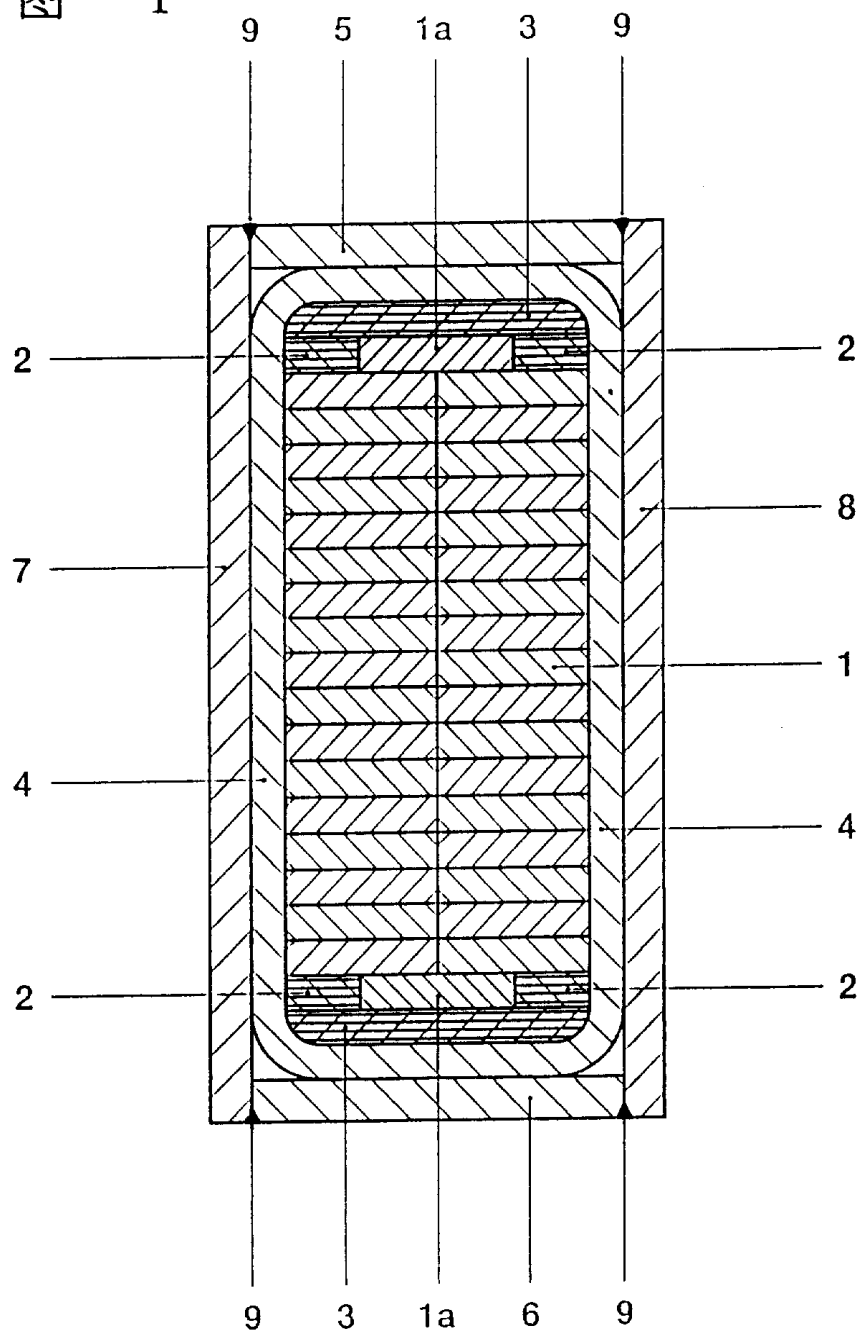


图 2

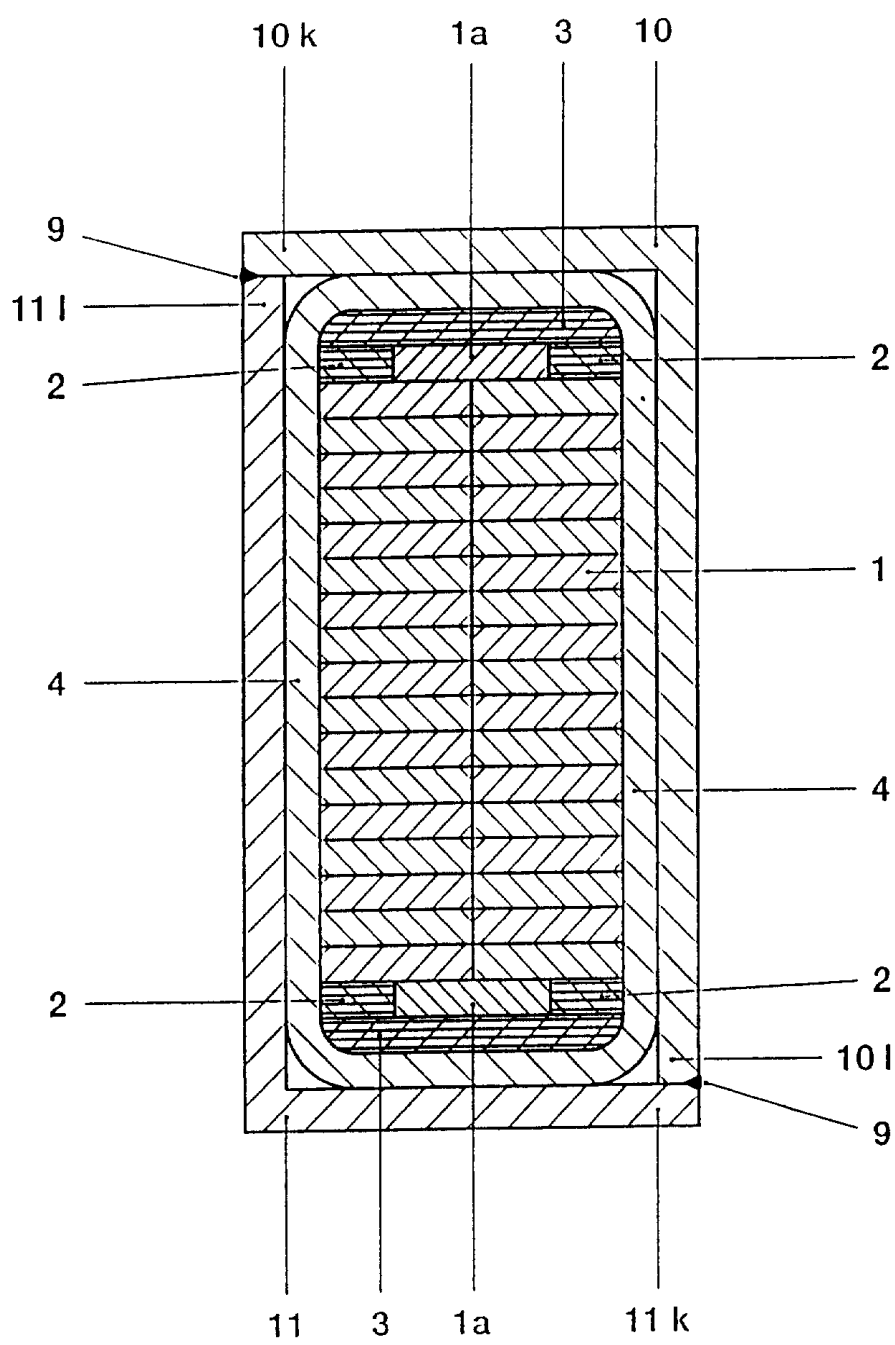
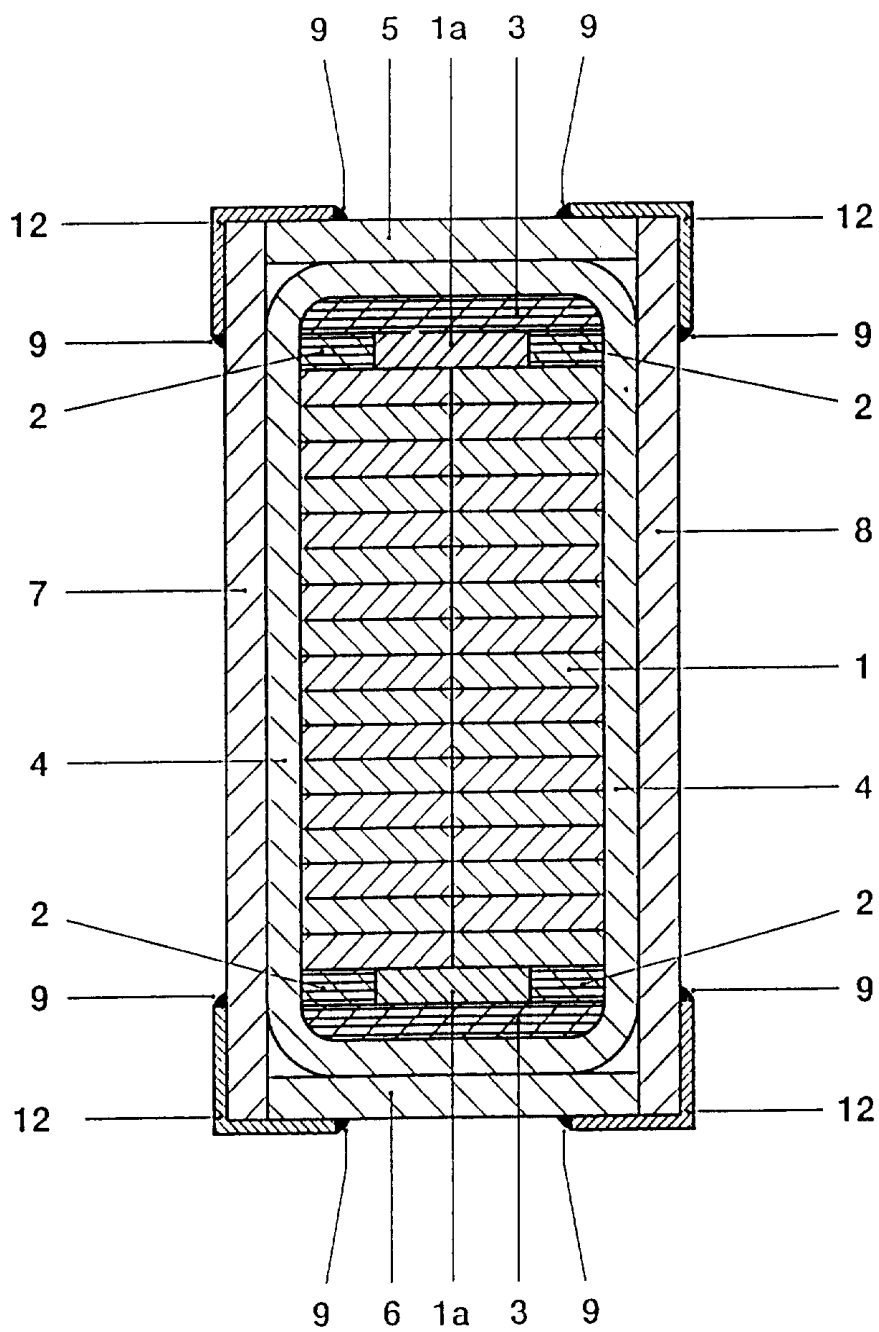


图 3





4

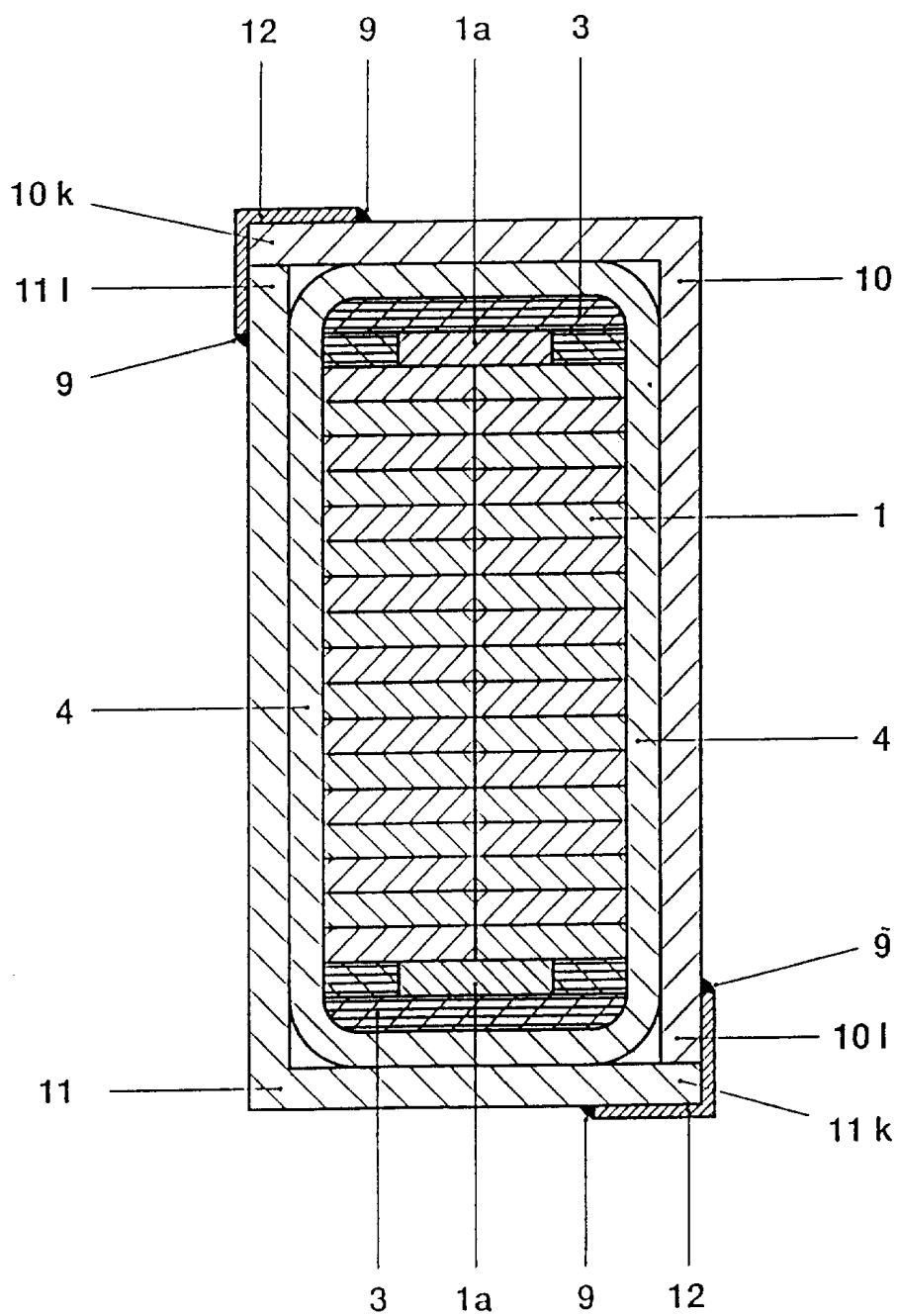


图 5

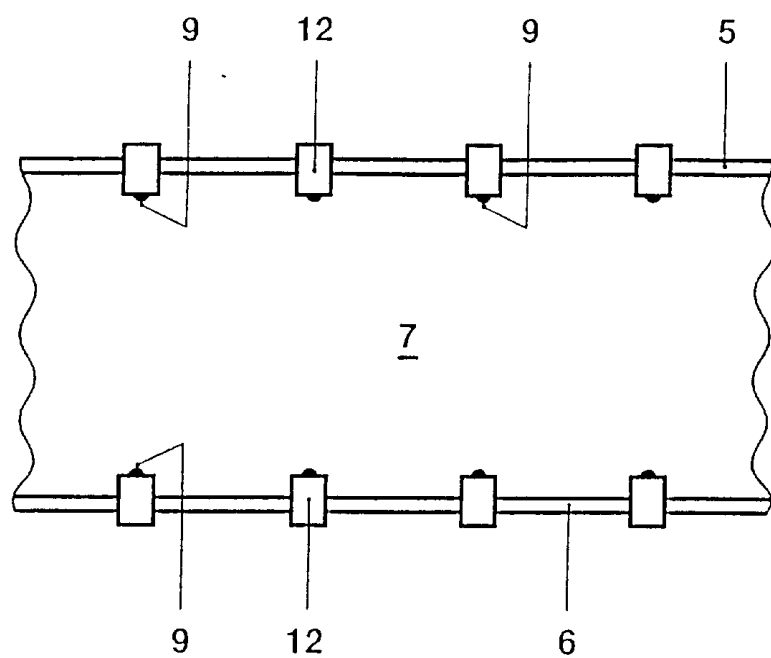


图 6

