



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106916929 B

(45)授权公告日 2019.05.07

(21)申请号 201611192502.4

(22)申请日 2016.12.21

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 106916929 A

(43)申请公布日 2017.07.04

(30)优先权数据
102015122390.2 2015.12.21 DE

(73)专利权人 大众汽车有限公司
地址 德国沃尔夫斯堡
专利权人 斯堪尼亚商用车有限公司

(72)发明人 玛鲁施·汉斯·艾里亚斯
桑德科特·克里斯蒂娜
赫姆霍尔兹·拉尔夫
普费弗·克里斯 西厄林·亨里克

(74)专利代理机构 北京路浩知识产权代理有限公司 11002

代理人 张晶 王朋飞

(51)Int.Cl.
G21D 8/02(2006.01)
G21D 1/40(2006.01)

(56)对比文件
CN 102284638 A,2011.12.21,全文.
EP 2081082 B1,2013.12.25,全文.
CN 103805762 A,2014.05.21,全文.
JP 特开2007-224319 A,2007.09.06,全文.
CN 104694714 A,2015.06.10,全文.

审查员 曾彩霞

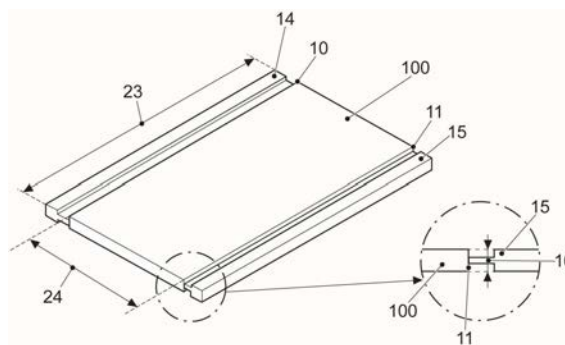
权利要求书2页 说明书6页 附图6页

(54)发明名称

用于导电加热片状的金属部件的方法

(57)摘要

本发明为提供一种用于为随后热压变型而加热片状的金属部件的方法,应用该方法可降低在较厚的金属部件批量生产过程中的成本,而提供对金属部件的厚度的导电加热。



1. 一种用于为热压变型而加热片状的金属部件(100)的方法,其中,所述方法至少包括下面的步骤:

a) 金属部件(100)的彼此对置的狭窄侧(10、11、12、13)的两个侧表面分别与电极(14、15)接触,这样,第一电极(14)相对于金属部件(100)的厚度(16)仅接触第一侧表面的一部分,及第二电极(15)相对于金属部件(100)的厚度(16)仅接触第二侧表面的一部分,及

b) 在两个电极(14、15)处接通电压(17),这样,使得电流(18)通过金属部件(100)将在第一区域(19)内的金属部件加热至第一温度(T1),其中,第一温度(T1)高于材料特有的第一设定的温度阈值(Ts1),从所述第一设定的温度阈值开始,金属部件(100)的材料完全被奥氏体化,且金属部件(100)在第二区域(20)内被加热至第二温度(T2),其中,第二温度(T2)低于材料特有的第一设定的温度阈值(Ts1)。

2. 根据权利要求1所述的方法,

其特征在于,

在步骤a),两个电极(14、15)以这样的方式在两个侧表面接通电压,在电极(14、15)和侧表面之间分别形成接触面(21、22),其中,每个接触面(21、22)延伸超过金属部件(100)的长度(23)的至少50%,或延伸超过金属部件(100)的宽度(24)的至少50%。

3. 根据权利要求1或2所述的方法,

其特征在于,

在步骤a),两个电极(14、15)以这样的方式在两个侧表面接通电压,在电极(14、15)和侧表面分别形成一个接触面(21、22),其中,每个接触面(21、22)延伸少于金属部件(100)的厚度(16)的75%。

4. 根据权利要求1所述的方法,

其特征在于,

在步骤a)中,金属部件(100)被构建为夹持装置的装置(200)夹持在两个电极(14、15)之间。

5. 根据权利要求1所述的方法,

其特征在于,

在步骤a)中,两个电极(14、15)被设置在两个侧表面处且相对于金属部件的厚度(16)的中间。

6. 根据权利要求1所述的方法,

其特征在于,

第二温度(T2)低于材料特有的第二设定的温度阈值(Ts2),其中,第二设定的温度阈值(Ts2)低于第一设定的温度阈值(Ts1)。

7. 一种金属部件(100),

其特征在于,

根据前述权利要求中任一项所述的方法导电加热所述金属部件(100)。

8. 根据权利要求7所述的金属部件(100),

其特征在于,

所述金属部件(100)具有基本上常量的厚度(16),所述厚度大于2mm。

9. 根据权利要求8所述的金属部件(100),

其特征在于，

所述金属部件(100)具有基本上常量的厚度(16)，所述厚度大于3mm。

10. 根据权利要求8所述的金属部件(100)，

其特征在于，

所述金属部件(100)具有基本上常量的厚度(16)，所述厚度大于4mm。

11. 根据权利要求7或8所述的金属部件(100)，

其特征在于，

所述金属部件(100)具有基本上呈长方体的基本形状。

12. 一种用于前述权利要求1至6中任一项所述的方法的导电加热金属部件(100)的装置(200)，

其特征在于，

两个电极(14、15)在金属部件(100)的每个侧表面具有用于设置电极(14、15)的结构侧(25)，其中所述结构侧(25)被构建为片状的，或长形的边，或凸起状的。

13. 根据权利要求12所述的装置(200)，

其特征在于，

所述装置(200)被构建为夹持装置，所述装置(200)用于夹持在其两个电极(14、15)之间的金属部件(100)。

14. 一种用于片状的金属部件(100)热压成型的方法，其中，所述片状的金属部件(100)通过根据权利要求1至6中任一项所述的方法被导电加热，且随后变型及冷却。

用于导电加热片状的金属部件的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种为热压成型或作为热压成型的初始阶段而导电加热片状的金属部件的方法。

[0002] 此外,本发明还涉及导电加热的片状的金属部件,及用于导电加热片状的金属部件的装置。

[0003] 通常,片状的金属部件,例如薄板材料,通过形状硬化或热成型而成型(umgeformt)。在此,部件被加热至设定的成型温度,且随后例如,通过压力使之变型为所希望的形状。在片状的部件的这种热压成型过程中,在成型(Formgebung)前,成型温度是达到最大变型度及为此所必需的成型力的主要标准。在较低温时,由于被成型性降低会导致出现裂纹,因此,通常无法加工要求高的或复杂的几何变型。此外,对于成型温度,部件的冷却速度在成型过程中成为决定性因素,以便实现马氏体的材料结构。在处理中的静置时间或处理持续时间将由成型温度及部件的厚度确定。如果冷却速度太小或太慢,则达不到所要求的强度和硬度值。相反,如果冷却速度太快,则部件可能太脆及容易破裂。

[0004] 前述的热成型过程基于汽车工业,特别是辊底炉或多层批次炉(Mehrlagenkammeröfen)。在此,部件的温度变化基于炉的热辐射以及对流的优先级,且基于在很小范围内在部件的材料内部通过热传导。针对每个部件的厚度和涂层,基于特定的材料属性在炉内调整不同的温度-时间-变化曲线,以便可以产生均匀的部件属性。

[0005] 在应用较大的板材厚度时,现有技术受到局限,或实施现有技术的成本非常高。这是因为,在较大部件厚度的情况下,加热持续时间必须明显增加。此外,已用于较薄部件厚度的炉不适用较大重量的部件。

背景技术

[0006] 在工业领域中,存在快速加热金属材料的多种可能性。特别是,公知常识中的感应和热传导方法。该方法通常仅用于相对较薄的板材部件,其中,部件完全被奥氏体化。由于通过局部产生的热点使得部分地加热存在困难,由此部件的几何形状通常是限制大小的。对于部件的热膨胀或在部件内部热分布所进行的主动调控,目前在现有技术中的方法是无法实现的。调整分级的部件属性通常需要用被调整的元件在不同的工艺步骤中进行,例如,在回火站之间或质量减震器(Absorbermassen)之间,将热量从部件中散发出。

[0007] 在DE 102 12 819 A1中示出了一种加工金属部件的方法,该方法通过加热随后硬化及快速冷却,其中,在部件中存在未硬化的区域。在此提出,通过电阻加热的方式加热金属部件,且在所述金属部件的目标区域冷却,或电动的或陶瓷的调和(überbrückt),以便在所述区域的温度保持在奥氏体化的温度下。

[0008] 在DE 10 2008 062 270 A1中示出了一种装置和一种方法,所述方法用于金属材料块的部分硬化。在此,提出具有批处理操作的电动的加热线圈的加热单元,其中,加热线圈的形状通过辊产生的轮廓的截面进行调整,使得仅在确定的区域沿着轮廓的长度加热。

发明内容

[0009] 本发明的目的是,针对随后部件的热变型提出一种用于加热片状的金属部件的方法,其中,该方法还可以针对具有较厚厚度的部件在较低成本情况下实施批量生产。

[0010] 在此,根据本发明提出一种用于导电加热片状的金属部件的方法。根据本发明的方法至少具有下列步骤:

[0011] a) 彼此对置的金属部件的狭窄侧的两个侧表面与每个电极接触。在此,第一电极相对于金属部件的厚度或沿金属部件的厚度仅部分地(abschnittsweise)与第一侧表面接触。第二电极相对于金属部件的厚度或沿金属部件的厚度同样仅部分地与第二侧面接触;且

[0012] b) 在两个电极上通上电压,这样,使得电流通过金属部件导入,金属部件在第一区域加热至第一温度。在此,第一温度高于材料特有的第一设定的温度阈值,从该温度阈值起,金属部件的材料完全被奥氏体化。此外,金属部件在第二区域加热至第二温度,其中,第二温度低于材料特有的第一设定的温度阈值。

[0013] 根据本发明的方法可考虑作为针对热成型方法的初始阶段。金属部件包括金属的材料或由金属的材料构成。金属部件构建为片状的,及优选地,具有恒定的厚度。片状形状可理解为,金属部件具有的长度和宽度都大于厚度。例如,金属部件构造成板材。恒定的厚度可理解为,金属部件在每个区域具有同样的厚度。金属部件可以涂层或不涂层。

[0014] 根据本发明,金属部件通过导电加热方式加热。导电加热可以理解为直接的电阻加热,其中,通过两个电极在部件上或在部件的两个对置的侧面通电,且导电的部件作为电的导体。由此,电流从第一电极通过金属部件流到第二电极。由于电流流过使得金属部件被加热。在此,两个电极以这样的方式在金属部件上通电,在一个区域(第一区域)中金属部件被加热至高于所述金属部件的奥氏体化温度,其中,在第二区域中的金属部件仅加热至低于金属部件的奥氏体化温度的温度。

[0015] 两个电极被设置在金属部件的两个彼此对置的狭窄侧的侧表面处。金属部件的一个狭窄侧具有宽度,该宽度对应于金属部件的厚度。狭窄侧的长度对应于例如金属部件的长度或宽度。

[0016] 由此,电极仅部分地相对于导电部件的厚度被设置在每个侧表面处,未与金属部件的整个厚度接触或未与被接触的狭窄侧的整个宽度接触。由此,在电极和侧表面之间所产生的接触面小于侧表面本身,且具有特别地与部件厚度相比较更小的宽度。

[0017] 第一温度阈值为材料特有的常数,从所述第一温度阈值起,金属部件的材料完全被奥氏体化。根据不同的材料,所述温度阈值是不相同的。例如,第一设定的温度阈值为750℃。

[0018] 根据本发明的方法,在金属部件内的温度分布在该金属部件的截面上及可通过电流进行控制。电流沿着电极之间的直接连接,且由此在纵向和/或横向方向通过金属部件进行定向。由此,电流在水平方向通过金属部件被定向。第一区域通过沿着电极之间的直接连的区域被限定,在该第一区域被加热至第一温度。该第一区域根据电极的布置仅在金属部件部分厚度上延伸。

[0019] 第二区域部分地通过电流,该第二区域仅被加热至第二温度,然而特别地,通过热传导部件的内部被加热。

[0020] 由此根据本发明的方法提出通过金属部件的厚度进行直接电阻加热。

[0021] 因为在金属部件中的第一区域被加热至高于第一温度阈值的第一温度,在所述温度阈值下,金属部件的材料完全被奥氏体化,在金属部件稍后的冷却过程中,奥氏体转变为马氏体,由此导致硬度提高。优选地,这样选择处理持续时间、通电电压及第一设定的温度阈值,使得在第一区域中的起始原料的硬度被提高数倍。特别优选地,这样选择处理持续时间、通电电压及第一设定的温度阈值,使得在金属部件冷却后,根据维氏硬度在第一区域内硬度在400和575HV10之间。

[0022] 第二区域,即,非被奥氏体化的区域,所述其二区域与第一区域相比较较软,且在冷却后由铁素体-珠光体结构构成,其对应于在加热前大约部件的初始状态。

[0023] 优选地,这样选择通电电压、处理时间及针对第二区域的第二温度的第二设定的温度阈值,使得在区域中的根据维氏的硬度约为200HV10。

[0024] 特别地,通过根据本发明的方法使得加热具有较大厚度的,如超过3mm厚度的片状的金属部件,且使随后的热量转换成为可能。此外,由于金属部件不必完全被奥氏体化,因此,通过局部加热需要很少的能量,即根据金属部件厚度在至少两个区域有区别地进行加热。片状的被限定的电接触可以限定能量投入,实现调整在金属部件内部的温度梯度。由此,可以通过直接局部电阻加热实现限定的调整金属性能或结构。

[0025] 优选地,在步骤a)中,两个电极以这样的方式在两个侧表面设置,在电极和侧表面之间分别形成一个接触面。优选地,每个接触面延伸超过金属部件的长度的至少50%或延伸超过金属部件的宽度的至少50%。特别优选地,每个接触面延伸超过金属部件的长度的至少90%或延伸超过金属部件的宽度的至少90%。例如,每个接触面可能延伸超出金属部件的整个长度或整个宽度。优选地,两个彼此对置的接触面被设置为一致的和在相同的高度或层。

[0026] 此外,优选地,每个接触面延伸少于金属部件的厚度的至少75%。特别优选地,每个接触面延伸少于金属部件的厚度的至少50%。

[0027] 还有优选地,在步骤a)和步骤b)中,金属部件被构建为夹持装置的装置夹持在两个电极之间。在此,构成夹持装置的装置同样可以具有两个电极。由此,夹持装置侧向地或在金属部件对置的两个狭窄侧夹持金属部件,使得在金属部件的顶侧和/或底侧的区域内不必设置底座或支座。这种方式的底座或支座可通过金属部件影响电流,及由此影响到金属部件相关联的加热。夹持装置在两个对置的狭窄侧与两个电极挤压,使得由此夹固整个金属部件。

[0028] 优选地,在步骤a)中,两个电极相对于金属部件厚度居中地被设置两个侧表面处。由此优选地,电流被定向通过部件的中间区域或通过部件的内核,及由此被定向水平地且居中通过金属部件的内部。在此,第一区域被限定,所述区域被这样地加热,该区域完全被奥氏体化。第二区域,即在该区域中金属部件未被加热到如此高的温度,该区域已完全被奥氏体化,由此,该区域形成在边界区域或外部区域内,即在金属部件的顶侧和底侧的区域。两个部区域形成第二区域,该两个外部区域如第一区域水平地通过金属部件延伸。由此,第二区域或金属部件的两个边界区域形成金属部件的顶侧和底侧。

[0029] 优选地,方法以这样的方式被调控,第二温度不仅低于第一设定的温度阈值,而且还低于材料特有的第二设定的温度阈值,其中,第二设定的温度阈值低于第一设定的温度

阈值。在第二设定的温度阈值时为类似在第一设定的温度阈值时材料特有的常量。优选地，第二设定的温度阈值是一个温度，在该温度下，金属部件的材料开始奥氏体形成(阿尔法-伽马-转换)，然而在该温度下，材料还未完全被奥氏体化。例如，第二设定的温度阈值可设置在700℃至750℃之间。特别优选地，第二设定的温度阈值低于第一设定的温度阈值至少25℃。

[0030] 此外，优选地，在第一设定的温度阈值之上，第一温度保持设定的时间段。优选地，第二温度同样在第二设定的温度阈值之下保持同样设定的时间段。特别优选地，第二温度在任何时候上升超过第二设定的温度阈值。在此，控制温度分布还可通过处理时间或设定的时间段完成。

[0031] 优选地，以这样的方式选择处理时间或保持时间，根据在第一区域和第二区域之间的热传导，第二温度未超过第二设定的温度阈值。

[0032] 此外，根据本发明的金属部件，其根据前述的方法进行导电加热。

[0033] 优选地，金属部件的厚度常量通常超过2mm，特别优选地，超过3mm，特别优选地，超过4mm。数据显示在加热前金属部件的初始状态和/或在加热后但是在进一步加工前(例如变型)的状态。

[0034] 此外，优选地，金属部件具有基本的长方体的形状。

[0035] 此外，根据本发明提供一种根据前述方法用于导电加热的装置。

[0036] 优选地，装置具有两个电极，其中，电极分别具有在金属部件的每个侧表面处设置每个电极的结构侧(Anlageseite)。在此，电极的结构侧可构建为片状的，特别是构建为平的及与金属部件的侧表面平行的。替选地，结构侧可构建为纵向的边，例如沿着金属部件的侧表面长度的边。由此，这种方式的电极的截面呈尖状延伸。构建为纵向边的结构侧形成沿线沿金属部件的侧表面的长度的狭窄或薄的接触面(Anlagefläche)。此外，电极的接触面可被构建为凸起的。

[0037] 优选地，装置被构建为用于在装置的两个电极之间夹持金属部件的夹持装置。

附图说明

[0038] 本发明在下面将根据优选实施例以示例的方式进行描述。

[0039] 示出如下：

[0040] 图1:具有被侧向布置的电极的金属部件的立体图；

[0041] 图2a和2b:通过在图1中示出的布置的剖面图；

[0042] 图3:具有与处理时间相关的温度变化的图表；

[0043] 图4:电极或电极的结构侧的不同的设计方案；

[0044] 图5:通过在加热后和在完成热压成型或冷却后的金属部件的剖面图。

具体实施方式

[0045] 图1示出具有设置在两个彼此对置的狭窄侧(10、11)的电极(14、15)处的金属部件100的立体图。在此，电极(14、15)的结构侧25被设置在金属部件100的整个长度23上在相对于金属部件100的厚度16的中间。在电极(14、15)和彼此对置的狭窄侧(10、11)的侧表面之间形成的接触面(21、22)是狭窄的，或具有很小的宽度，该宽度作为金属部件100的厚度16。

[0046] 由此,电极(14、15)未被设置在金属部件100的全部厚度16上,而仅在金属部件100的侧表面(10、11)处的中间及一部分上,在两个电极(14、15)通电后,产生的电流18通过金属部件100水平及在中间定向。图2a示出电流18在水平方向从中间通过金属部件100的内核。

[0047] 图2b示出由此产生金属部件100的加热。在中间区域或在金属部件的内核,由于电流18使得第一温度 T_1 实现高于第一设定温度阈值 T_{s1} 。在此,构建为第一区域19,在该区域内,由于达到第一温度 T_1 ,使得金属部件100的材料完全被奥氏体化。在边界区域或外部区域内,到达低于第二设定温度阈值 T_{s2} 的第二温度 T_2 。由此,可确保在该由此形成的第二区域20内的材料未完全被奥氏体化。

[0048] 图3示出具有两个设定的温度阈值 T_{s1} 和 T_{s2} 的时间图表。在第一区域19中的第一温度 T_1 对于在设定的时间区间超过材料特有的第一设定的温度阈值 T_{s1} ,从该温度阈值 T_{s1} 开始,金属部件100的材料完全被奥氏体化。第二温度 T_2 在整个处理过程中保持低于材料特有的第二设定的温度阈值 T_{s2} 。被材料特有的第二设定的温度阈值 T_{s2} 限定的温度,从该温度开始,金属部件100的材料开始形成奥氏体(阿尔法-伽马-转换),然而未完全被奥氏体化。

[0049] 图4示出电极(14、15)不同的设计方案,或电极(14、15)的结构侧25不同的设计方案。例如,电极(14、15)的结构侧25可被构建为狭窄的或薄的,及片状的或宽的,或厚的和片状的。此外,结构侧可以为尖细的,即形成纵向对齐的结构边(Anlagekante)。替选地,电极(14、15)的结构侧可以被构建为凸起的。

[0050] 图5示出金属部件100的剖面图。在左侧区域,在金属部件100内部的不同位置处可达到的温度(T_1 、 T_2 、 T_3)。在金属部件100的内核,达到最高温度,即第一温度 T_1 ,在该温度下,金属部件100的材料在所述区域内完全被奥氏体化。在边界区域,即在第二区域20内,仅达到第二温度 T_2 ,在该温度下,未开始奥氏体化,而是出现铁素体-珠光体-结构。在过渡区域27内,达到第三温度 T_3 ,该温度处在第一温度 T_1 和第二温度 T_2 之间。

[0051] 在图5的右侧,在放大图中示出不同的区域(19、20、27)。在内核处形成第一区域19,该区域完全被奥氏体化,且经过冷却进行马氏体转换。维氏硬度在400和500HV10之间。在边界区域,即在第二区域20内,未发生奥氏体化。经过冷却产生的铁素体-珠光体结构具有的维氏硬度约为200HV10,大致相当于金属部件100的初始状态。过渡区域27部分地被奥氏体化,其中出现混合结构,由此,导致维氏硬度在200和400HV10之间。

[0052] 附图标记说明

[0053] 100 金属部件

[0054] 200 装置

[0055] 10 第一狭窄侧

[0056] 11 第二狭窄侧

[0057] 12 第三狭窄侧

[0058] 13 第四狭窄侧

[0059] 14 第一电极

[0060] 15 第二电极

[0061] 16 金属部件的厚度

[0062]	17	电压
[0063]	18	电流
[0064]	19	第一区域
[0065]	20	第二区域
[0066]	21	第一接触面
[0067]	22	第二接触面
[0068]	23	金属部件的长度
[0069]	24	金属部件的宽度
[0070]	25	电极的结构侧
[0071]	26	时间段
[0072]	27	过渡区域
[0073]	T1	第一温度
[0074]	T2	第二温度
[0075]	T3	第三温度
[0076]	Ts1	第一设定的温度阈值
[0077]	Ts2	第二设定的温度阈值

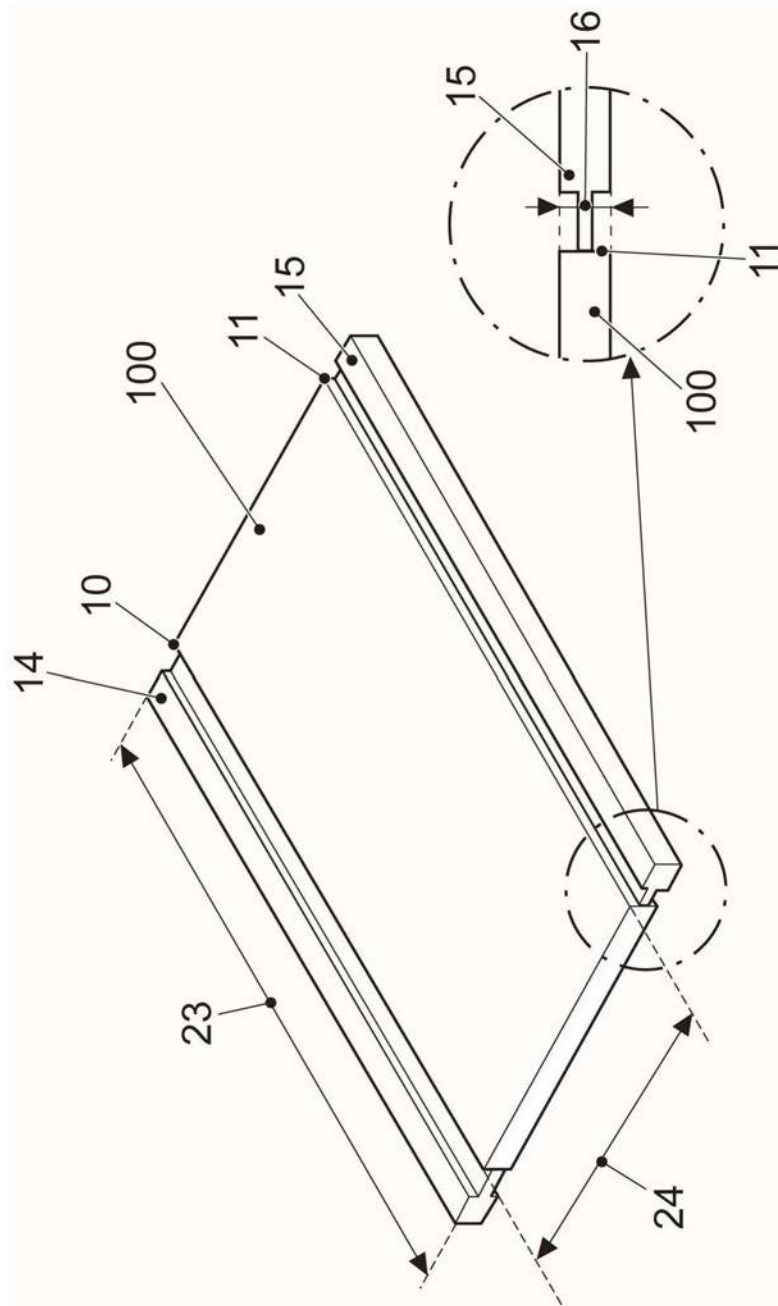


图1

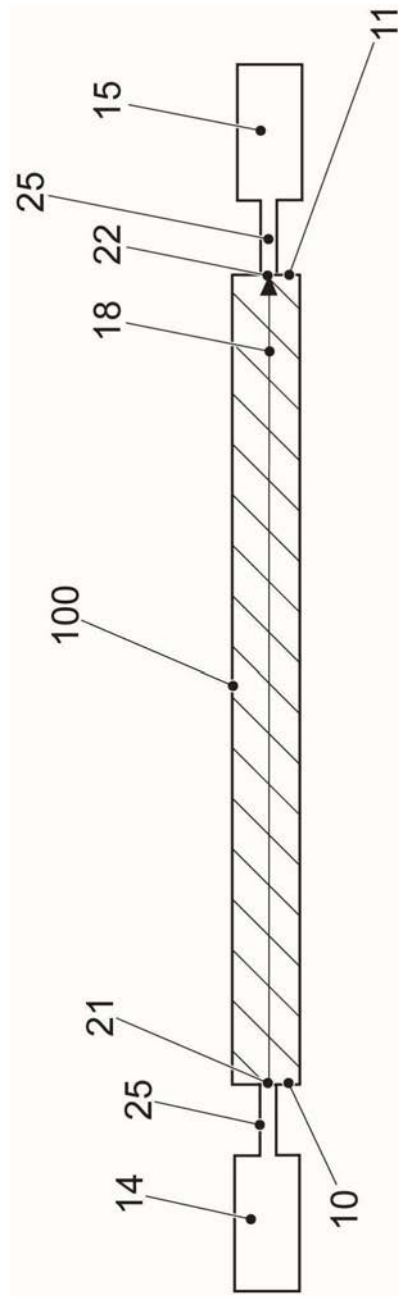


图2a

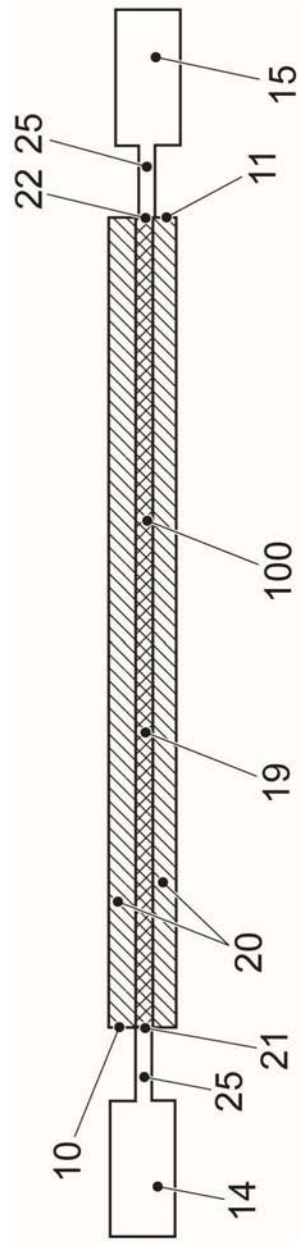


图2b

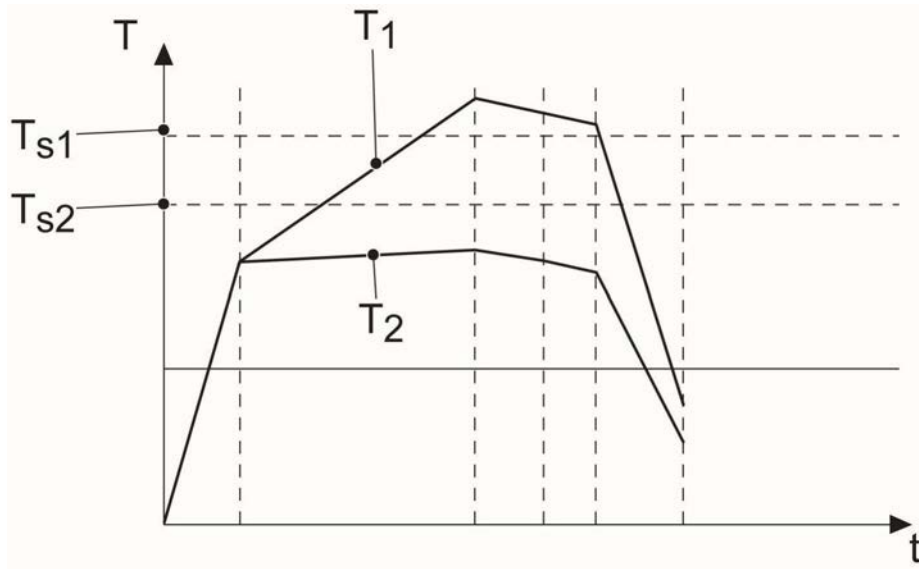


图3

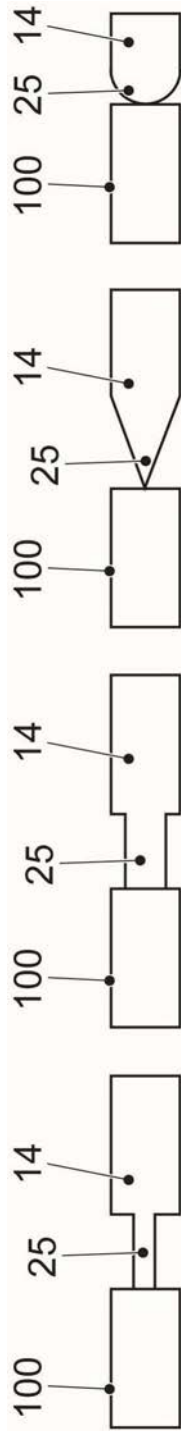


图4

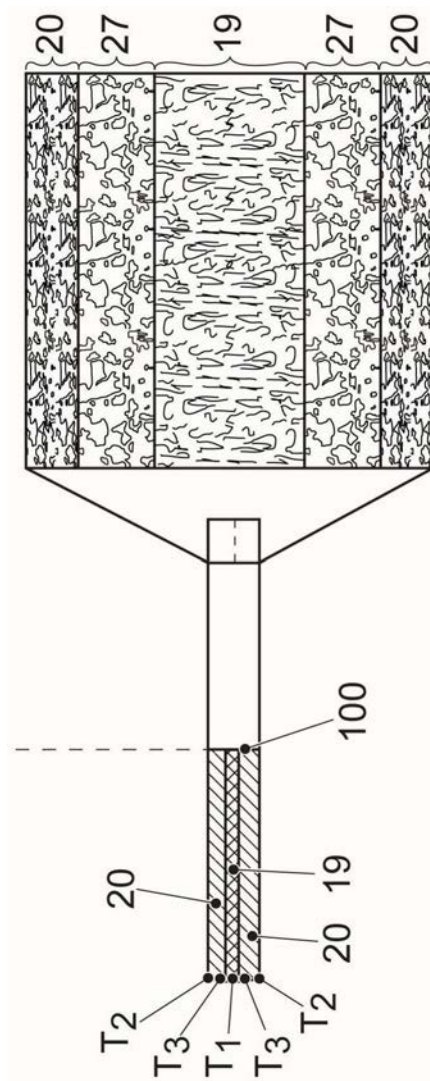


图5