



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102224464 B

(45) 授权公告日 2013. 04. 24

(21) 申请号 200980146374. 1

G04D 3/00 (2006. 01)

(22) 申请日 2009. 11. 04

(56) 对比文件

(30) 优先权数据

08169687. 4 2008. 11. 21 EP

CH 276772 A, 1951. 07. 31, 全文 .

EP 0994398 A1, 2000. 04. 19, 全文 .

EP 1035453 B1, 2004. 06. 02, 全文 .

(85) PCT申请进入国家阶段日

2011. 05. 20

CN 1906983 A, 2007. 01. 31, 全文 .

EP 1921042 A1, 2008. 05. 14, 全文 .

(86) PCT申请的申请数据

PCT/EP2009/064639 2009. 11. 04

审查员 董妍

(87) PCT申请的公布数据

W02010/057777 FR 2010. 05. 27

(73) 专利权人 尼瓦罗克斯一法尔股份公司

地址 瑞士勒洛克勒

(72) 发明人 A·富辛格 M·维拉尔多

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

司 72001

代理人 原绍辉

(51) Int. Cl.

G04B 13/02 (2006. 01)

G04B 15/14 (2006. 01)

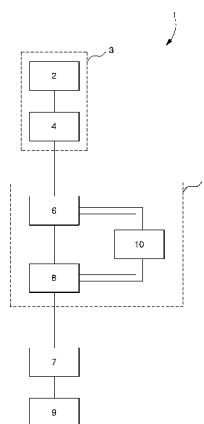
权利要求书1页 说明书5页 附图7页

(54) 发明名称

微机械零件的制造方法

(57) 摘要

本发明涉及微机械零件的一种制造方法(1), 其包括以下步骤:a) 形成(3)至少一个包括框架的板, 所述框架通过至少一个材料桥与所述零件的一部分连接, 每个部分包括孔。方法(1)还包括以下步骤:b) 在支撑件上堆叠(5)所述至少一个板;c) 使销钉固定(7)在所堆叠的所述至少一个部分的孔中, 以形成带有握持装置的零件;d) 从每个板中释放(9)所形成的零件。本发明涉及钟表领域。



1. 一种微机械零件(31、41、51)的制造方法(1),包括以下步骤:
 - a) 形成(3)至少两个各自包括框架(15、17)的板(11、13),所述框架通过至少一个材料桥(12、14)与所述零件的一部分(19、21)连接,所述部分(19、21)包括孔(16、18);
所述制造方法的特征在于还包括以下步骤:
 - b) 在支撑件(23)上堆叠(5)所述至少两个板,以堆叠至少两个所述部分;
 - c) 将销钉(29)固定(7)在所堆叠的所述至少两个部分每个的孔(16、18)中,以形成带有单个销钉的零件(31、41、51),所述销钉从所堆叠的板中的至少一个凸出以便能够用作握持装置;
 - d) 从所述至少两个板(11、13)中释放(9)所形成的零件(31、41、51)。
 2. 如权利要求1所述的方法(1),其特征在于,对于每个板(11、13),步骤b)包括以下步骤:
 - e) 借助于对准装置(25)引导(B)所述板,以使所述板相对于所述支撑件(23)可靠地定向;
 - f) 使所述板在至少一个固定于所述支撑件(23)的轴(22)上滑动,直至抵靠在所述轴的肩(24)上,以使所述板相对于所述支撑件(23)可靠地放置。
 3. 如权利要求2所述的方法(1),其特征在于,所述对准装置中的每个都包括至少一个斜环,所述斜环安装在所述支撑件(23)的所述至少一个轴的延伸部分,并用于与凹部(20、26)协作,其中所述凹部在步骤a)中在所述至少两个板的每个中形成。
 4. 如权利要求2所述的方法(1),其特征在于,步骤e)中的引导用至少两个对准装置(25)来实现,以改善可靠性。
 5. 如权利要求3所述的方法(1),其特征在于,每个凹部(20、26)都在所述至少两个板的框架(15、17)中形成。
 6. 如权利要求3所述的方法(1),其特征在于,每个凹部对应于在所述至少两个板中的每个的所述部分(19、21)和框架(15、17)之间的空间。
 7. 如权利要求1所述的方法(1),其特征在于,每个至少一个材料桥(12、14)包括在与零件的所述部分连接的端部处缩窄的截面,允许产生能够方便步骤d)进行的薄弱区域。
 8. 如权利要求1所述的方法(1),其特征在于,在每个板(11、13)上形成多个部分(19、21),以在步骤c)中形成多个零件(31、41、51)。
 9. 如权利要求1所述的方法(1),其特征在于,销钉(29)在其每个端部通过包括枢轴的柄来延伸,以形成枢转轴。
 10. 如权利要求1所述的方法(1),其特征在于,销钉(29)同轴地包括环(30),所述环用于作为止动件,以限制所述销钉在所述孔中的进入。
 11. 如权利要求10所述的方法(1),其特征在于,所述同轴环(30)包括齿,以形成齿轮。
 12. 如权利要求1所述的方法(1),其特征在于,所述板中的至少一个在步骤a)中借助于电沉积工艺来形成。
 13. 如权利要求1所述的方法(1),其特征在于,所述板中的至少一个在步骤a)中借助于微加工工艺来形成。
 14. 如权利要求1所述的方法(1),其特征在于,至少一个子部分在步骤b)之前、之中或之后相对于所述板侧向地安装在所述部分中的至少一个上。

微机械零件的制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及微机械零件的制造方法,并更具体地涉及用于组装微加工和/或电铸成形部分的这样的方法。

背景技术

[0002] 钟表业借助于微加工工艺(例如:光刻(photolithographie)然后深度反应离子蚀刻)或电沉积工艺(例如:光刻然后电镀增长(croissance galvanique))来制造零件或零件部分是有利的。实际上,这些工艺允许实现与惯用技术相比精确度得到改善的制造。

[0003] 然而,由多个部分来形成零件是困难的。因此,在电铸成形的零件的情况下,在两个部分和例如轴之间的激光焊接有可能使所述部分变形,从而损失电沉积工艺所带来的非常好的精确度。此外,无论工艺如何,很难获得在两个零件和例如枢转轴之间的组装精确度。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于,通过提出一种微机械零件的制造方法来弥补上述的所有或部分的缺陷,其中所述微机械零件包括例如至少三个部分,其组装精确度不改变所述工艺的精确度。

[0005] 为此,本发明涉及多层微机械零件的制造方法,包括以下步骤:

[0006] a) 形成至少两个各自包括框架的板,所述框架通过至少一个材料桥与所述零件的一部分连接,每个部分包括孔;

[0007] 所述方法的特征在于其还包括以下步骤:

[0008] b) 在支撑件上堆叠所述至少两个板,以堆叠至少两个所述部分;

[0009] c) 将销钉固定在所堆叠的所述至少两个部分中每个的孔中,以形成零件;

[0010] d) 从每个板中释放所形成的零件。

[0011] [0006]

[0012] [0007]

[0013] 有利地根据本发明,可以根据任何工艺(微加工、电铸成形、电侵蚀、冲压)来制造部分,不需要在所述部分的最终组装前操作所述部分,而是仅借助于所述框架和所述销钉。此外,使用支撑件的基准,以更精确地制造最终零件,同时保留用于在步骤 a) 中实现每个部分的工艺(微加工、电铸成形、电侵蚀、冲压)的精确度。

[0014] 根据本发明的其他有利特征:

[0015] - 对于每个板,步骤 b) 包括步骤 e) 和步骤 f), 在步骤 e) 中,借助于对准装置来引导所述板,以使所述板相对于支撑件可靠地定向,在步骤 f) 中,使所述板在至少一个固定于支撑件的轴上滑动,直至抵靠在所述轴的肩上,以使所述板相对于支撑件可靠地放置;

[0016] - 所述对准装置中的每个都包括至少一个斜环,所述斜环安装在支撑件的所述至少一个轴的延伸部分,并用于与凹部协作,其中所述凹部在步骤 a) 中在所述至少两个板中

的每个中形成；

[0017] - 步骤 e) 的引导用至少两个对准装置来实现, 以改善可靠性；

[0018] - 每个凹部在所述至少两个板的框架中形成, 或者对应于所述至少两个板中的每个的所述部分和框架之间的空间；

[0019] - 每个至少一个材料桥包括在与零件的所述部分连接的端部缩窄的截面, 允许产生能够方便步骤 d) 进行的薄弱区域；

[0020] - 在每个板上形成多个部分, 以在步骤 c) 中形成多个零件；

[0021] - 销钉在其每个端部通过包括枢轴的柄 (tigreron) 来延伸, 以形成枢转轴；

[0022] - 销钉同轴地包括环, 所述环用于作为止动件以限制所述销钉在所述孔中的进入；

[0023] - 所述同轴环包括齿以形成齿轮；

[0024] - 所述板中的至少一个在步骤 a) 中借助于电沉积和 / 或微加工工艺来形成；

[0025] - 至少一个子部分可以在步骤 b) 之前、之中或之后相对于所述板侧向地安装在所述部分中的至少一个上。

附图说明

[0026] 其他的特性和优点将在以下参照附图并示意性地而非限制性地给出的描述中变得显而易见。在这些附图中：

[0027] - 图 1 为根据本发明的两个板的示意图；

[0028] - 图 2 至图 4 为根据本发明的方法的相继步骤的示意图；

[0029] - 图 5 至图 7 为根据本发明的方法的可实现的微机械零件的示意图；

[0030] - 图 8 为根据本发明的方法的框图。

具体实施方式

[0031] 如图 8 所示, 本发明涉及微机械零件 31、41、51 的制造方法 1。方法 1 用于借助于销钉 29 通过堆叠来固定地组装至少两个不同的部分 19、21。方法 1 包括: 制造最终零件 31、41、51 的部分 19、21 的步骤 3; 堆叠包括所述部分的板 11、13 的步骤 5; 固定所述部分的步骤 7; 然后是从板 11、13 中释放由此形成的零件 31、41、51 的步骤 9。

[0032] 有利地根据本发明, 制造零件 31、41、51 的部分 19、21 的第一步骤 3 可以借助于微加工和 / 或电沉积工艺来实现。微加工工艺, 即加工精确度大致等于或小于微米的工艺, 可以包括例如用于在可微加工材料的板上形成保护掩模的光刻, 然后例如通过深度反应离子蚀刻来侵蚀所述板的没有被保护的部分。可微加工的材料因此可以例如由基于硅、结晶氧化硅或结晶氧化铝的材料来构成。当然, 可以使用其他材料。

[0033] 电沉积工艺可以包括例如用于形成模的光刻, 在所述模中进行电镀增长。电镀增长材料因此可以例如由诸如纯镍或镍 - 磷的金属材料来构成。当然, 可以使用其他材料。

[0034] 制造步骤 3 包括至少两个不同的形成阶段 2、4。借助于所述微加工和 / 或电沉积工艺的每个阶段 2、4 用于分别地形成如图 1 所示的板 11、13。每个板 11、13 都包括通过至少一个材料桥 12、14 与用于制造最终零件 31、41、51 的部分 19、21 连接的框架 15、17。如在图 1 中可见, 每个部分 19、21 优选地包括贯穿孔 16、18。

[0035] 因此可以理解,最终零件 31、41、51 可以由相同的工艺来实现,或者由多个不同的工艺来实现。当然,可以使用除了微加工和 / 或电沉积以外的、允许制造所述板 11、13 等的工艺,例如电侵蚀或冲压。

[0036] 根据本发明,方法 1 包括第二步骤 5,其用于在支撑件 23 上堆叠板 11、13。在如图 2 至图 4 所示的示例中,支撑件 23 包括至少一个轴 22,轴 22 用于与关联的凹部 20、26 协作,其中所述凹部在待堆叠的板 13、11 中形成。所述轴 22-凹部 20、26 这一组合允许精确地相对于支撑件 23 放置板 13、11。

[0037] 优选地根据本发明,每个轴 22 包括肩 24,肩 24 用于使板 13、11 相对于支撑件 23 的远离可靠。优选地,支撑件 23 还包括对准装置 25,对准装置 25 允许将板 13、11 相对于支撑件 23 可靠地定向。在图 2 至图 4 所示的示例中,对准装置 25 包括斜环,该斜环安装在每个轴 22 的延伸部分,并用于与在板 13、11 中形成的凹部 20、26 协作。

[0038] 根据图 2 所示的第二步骤 5 的第一阶段 6,将第一板 13 在支撑件 23 上安装。在第一时间中,将板 13 沿着方向 A 靠近支撑件 23。在第二时间中,由虚线所示出的板 13 遇到对准装置 25,以沿着方向 B 被引导。借助于对准装置 25 和凹部 20,板 13 可靠地定向,以使得凹部 20 放置在支撑件 23 的每个轴 22 的铅垂线上。在第三时间中,使板 13 沿着方向 A 借助于其凹部 20 在其轴 22 上滑动,直至板 13 在第四时间中、如图 2 所示地与每个轴 22 的肩 24 接触。因此可以理解,板 13 相对于支撑件 23 非常精确地放置。

[0039] 根据如图 3 所示的第二步骤 5 的第二阶段 8,将第二板 11 在支撑件 23 上安装,相对于第一板 13 堆叠。在第一时间中,将板 11 沿着方向 A' 靠近支撑件 23。在第二时间中,由虚线所示的板 11 遇到对准装置 25,以沿着方向 B' 被引导。借助于对准装置 25 和凹部 26,板 11 可靠地定向,以使得凹部 26 放置在支撑件 23 的每个轴 22 的铅垂线上。在第三时间中,使板 11 沿着方向 A' 借助于其凹部 26 在其轴 22 上滑动,直至板 11 在第四时间中、如图 3 所示地与第一板 13 的上部接触。

[0040] 因此可以理解,板 11 和 13 相对于支撑件 23 并且附带地相对于彼此非常精确地放置。同样可以注意到,板 13 的部分 21 位于板 11 的部分 19 下方,并与该部分 19 接触。最后,在如图 3 所示的示例中还可见,孔 16 和 18 在铅垂方向上大致相互对准。

[0041] 当然,第一步骤 3 和第二步骤 5 不限于制造然后堆叠两个仅有的板 11 和 13。事实上,方法 1 有利地允许在步骤 3 中制造多于或少于两个的板,以在步骤 5 中由堆叠在支撑件 23 上的多于或少于两个的部分来制造零件 31、41、51。还可以理解,在步骤 3 中需要更多或更少的阶段 2、4,而在步骤 5 中则需要更多或更少的阶段 6、8。

[0042] 根据本发明,方法 1 包括第三步骤 7,其用于固定所堆叠的各部分 19、21,以形成微机械零件 31、41、51。优选地根据本发明,固定步骤 7 借助于在每个部分 19、21 的孔 16、18 中安装销钉 29 来实现。为此,优选地,支撑件 23 还包括柱 27,柱 27 包括中空的上部分 28,当在其各自的孔 16、18 中引入销钉 29 的时候,该上部分允许避免部分 29、21 与其板 11、13 之间的任何相对位移。事实上,这种相对位移会引起方法 1 的该第三步骤 7 所不期望的材料桥 12、14 的断裂风险。

[0043] 根据用于制造板 11、13 等的材料的性质,可以考虑第三步骤 7 的多个实施例。因此,根据本发明,优选的实施例为压装(chassage)、焊接和胶合。当然,如果板 11、13 等中的一个由不包括或包括很少的塑性形变区域的材料制成,则会变得难以实现压装。

[0044] 在与压装相关的第一实施例中,在图 4 所示的示例中,在第三步骤 7 的第一时间中,使销钉 29 沿着方向 C 靠近所堆叠的各孔 16、18。在第二时间中,将销钉 29 用力地压入板 11 和 13 的孔 16 然后孔 18 中。有利地,压装的力可以通过使用自动装置来调节。每个部分 19 和 21 因此变得固定在销钉 29 上,并且形成最终零件 31、41、51。

[0045] 在与焊接相关的第二实施例中,在图 4 所示的示例中,在第三步骤 7 的第一时间中,用焊料来涂覆销钉 29。在第二时间中,使销钉 29 沿着方向 C 靠近所堆叠的各孔 16、18。在第三时间中,将销钉 29 引入板 11 和 13 的孔 16 然后孔 18 中。有利地,方向 C 的精确度可以通过使用自动装置来改善。在第四时间中,焊料例如借助于热处理来固化。因此,每个部分 19 和 21 变得固定在销钉 29 上,并且形成最终零件 31、41、51。

[0046] 在与胶合相关的第三实施例中,在图 4 所示的示例中,在第三步骤 7 的第一时间中,用例如聚合物胶类型的粘结剂材料来涂覆销钉 29。在第二时间中,使销钉 29 沿着方向 C 靠近所堆叠的各孔 16、18。在第三时间中,将销钉 29 引入板 11 和 13 的孔 16 然后孔 18 中。有利地,方向 C 的精确度可以通过使用自动装置来改善。在第四时间中,粘结剂材料例如通过加热来激活。因此,每个部分 19 和 21 变得固定在销钉 29 上,并且形成最终零件 31、41、51。

[0047] 根据本发明,方法 1 包括第四步骤 9,其用于从在第二步骤 5 中所堆叠的各板 19、21 等释放所形成的微机械零件 31、41、51。步骤 9 优选地通过施加能够使材料桥 12、14 断开的力来实现。

[0048] 对于第三步骤 7 的所有实施例优选地,销钉 29 固定安装成从所堆叠的板中的至少一个凸出,以能够用作握持装置,即不需要操作每个板 11、13 等的部分 19、21 等。有利地,方法 1 因此允许实现每个部分的高的表面质量。还可以理解,安装在支撑件 23 上的柱 27 的中空上部分 28 允许销钉 29 超过板 13 的下面和 / 或限制其在孔 16、18 等中的压入程度。

[0049] 根据本发明的第一变型,销钉 29 包括环 30,环 30 在所述凸出处形成止动件,以限制销钉 29 在所述部分的孔中的进入。环 30 因此允许改善制造质量。此外,可以与销钉 29 一体的环 30 还可以有利地包括能够形成如下所述的齿轮的齿。

[0050] 根据本发明的第二变型,除了环 30 以外,销钉还可以在其每个端部通过包括枢轴的柄来延伸,以形成枢转轴。有利地根据本发明,因此可以理解,在第三步骤 7 中可以在所堆叠部分的孔中固定多个元件,其中所述元件可以由简单的销钉 29 变化到配有至少一个齿轮的枢转轴。

[0051] 通过阅读方法 1,可以理解,可以在每个板 11、13 等上形成多个相同的或不同的部分 19、21 等,以便批量制造相同的或不同的最终零件 31、41、51。还可以理解,在第三步骤 7 之后,板 11、13 等可以在实施第四步骤 9 之前直接提供给例如用于生产钟表机芯的生产线。这样的优点在于,仅同时操作很多最终零件的板 11、13 等的框架 15、17 等而没有由于操作而损坏所堆叠的所述部分 19、21 等的风险。

[0052] 有利地,方法 1 因此允许改善制造精确度、能够灵活地制造高质量的复合零件(即包括多种不同材料)而不需要操作具有高度的简单性和多个板的最终零件的各部分。因此可以理解,方法 1 可以例如借助于多站生产线来完全地自动化。

[0053] 参照图 5 至图 7,示出了根据方法 1 的微机械零件的制造示例。在图 5 所示的示例中,可见钟表轮组 31,轮组 31 包括枢转轴 33、齿轮 35 和带齿的轮 37。方法 1 可以允许例如

齿轮 35 为通过电沉积工艺而获得的板的一部分,而轮 37 则基于通过微加工工艺而获得的板。

[0054] 在图 6 所示的示例中,可见钟表轮组 41,轮组 41 包括枢转轴 43、齿轮 45 和两个带齿的轮 47、49。方法 1 可以允许例如齿轮 45 为通过电沉积工艺而获得的板的一部分,而轮 47、49 则基于通过微加工工艺而获得的板。

[0055] 有利地,根据上述第一变型,齿轮 35、45 还可以分别与轴 33、43 为一体,并且因此形成能够在方法 1 的第三步骤 7 中固定最终零件 31、41 的整体。

[0056] 因此可以理解,可以根据所使用的材料、所使用的实施例和 / 或所选择的变型来考虑多个待制造的微机械零件。因此,作为示例地,如图 7 所示,还可以考虑制造钟表擒纵叉 51,其包括枢转轴 53、上臂 55、主体 57 以及叉头针 55' 和可能的销 53'。

[0057] 方法 1 可以允许例如擒纵叉 51 借助于仅基于硅的部分来获得。这种擒纵叉 51 可以由在步骤 3 中通过微加工工艺制造的、在步骤 5 中堆叠在支撑件 23 上的两个板来获得,上臂 55 和叉头针 55' 分别借助于轴 53 和销 53' 通过在步骤 7 中的胶合来固定在主体 57 上,在最终步骤 9 中通过在轴 53 上施加力来从所述板中释放擒纵叉 51。

[0058] 当然,本发明不限于所示出的示例,而是可以具有本领域技术人员可以想到的各种变型和修改。特别地,如图 8 中以双线所示出的,可以在步骤 5 中考虑用于在所堆叠的每个板 11、13 等和 / 或环 30 之间沉积粘结剂材料的中间阶段 10。如有必要,这种粘结剂材料允许局部改善在最终零件的至少两个元件之间的固定。粘结剂材料可以通过允许按照精确的厚度和面积来沉积该粘结剂材料的丝网印刷工艺来沉积。

[0059] 此外,为了提供步骤 9 中的断裂点,如图 1 所示,可以要求每个材料桥 12、14 包括在与其相关联的部分 19、21 连接的端部缩窄的截面。

[0060] 还可以具有更多的或更少的轴 22- 凹部 20、26 组合。此外,这些凹部 20、26 可以由已经存在于板 11、13 的部分 19、21 和框架 15、17 之间的凹部来替代。

[0061] 最后,根据以上说明的所有构件在每个步骤中大致以竖直地方式来安装只是为了方便理解本发明。事实上,构件安装方向不仅限于方向 A、A' 或 C。事实上,例如在制造擒纵叉 51 的情况下,可以考虑在步骤 5 之前、之中和之后从用于形成部分 57 和 / 或上臂 55 的板 11、13 等的框架 15、17 等的穿孔侧来安装叉瓦。事实上,叉瓦的定位具有很大的重要性,在步骤 5 的阶段 6、8 等中在支撑件 23 上的安装可以用于沿着大致垂直于方向 A、A'、C 的方向来非常精确地安装叉瓦。更一般地,可以理解,可以在步骤 5 之前、之中或之后将至少一个子部分相对于所述板侧向地安装在所述部分中的至少一个上。

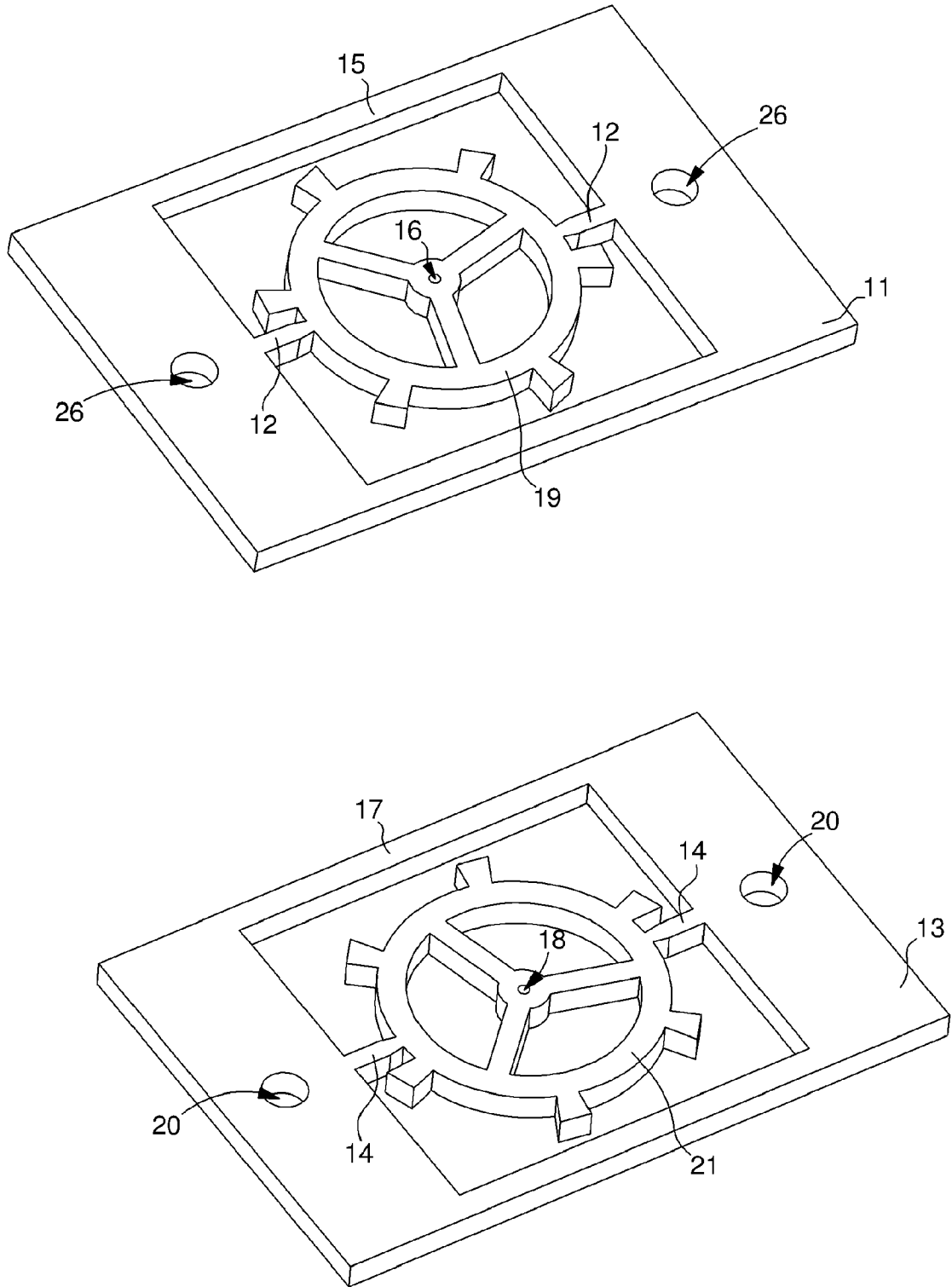


图 1

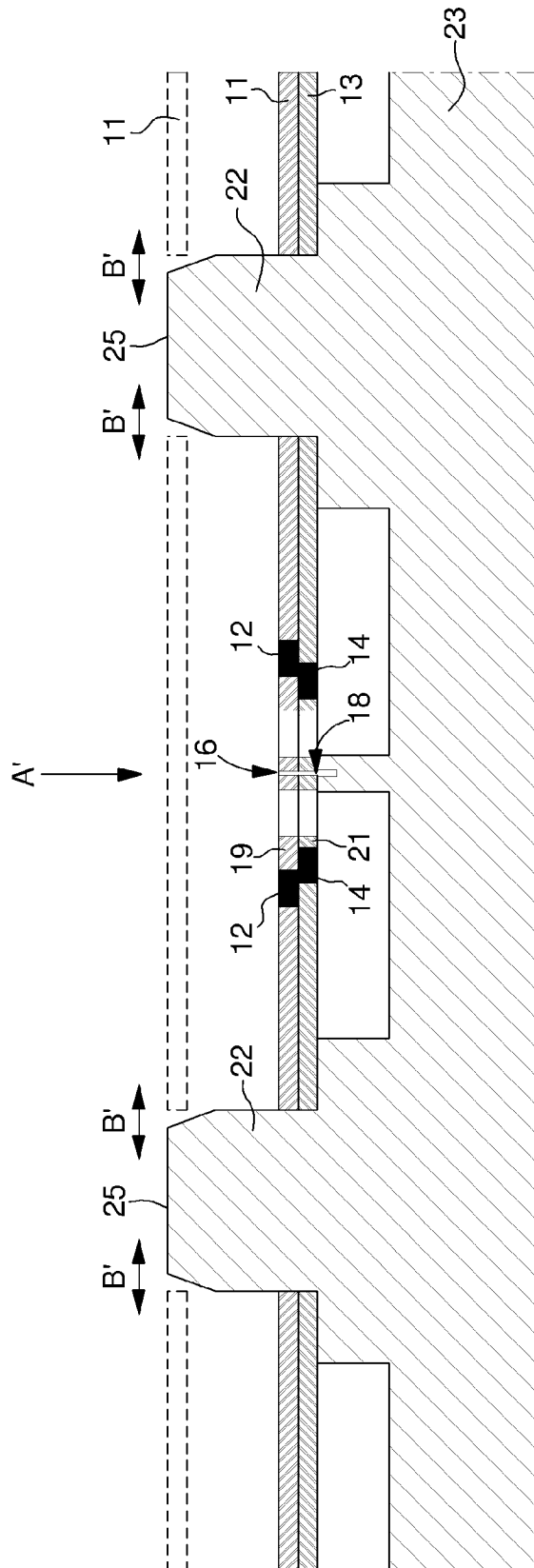


图 3

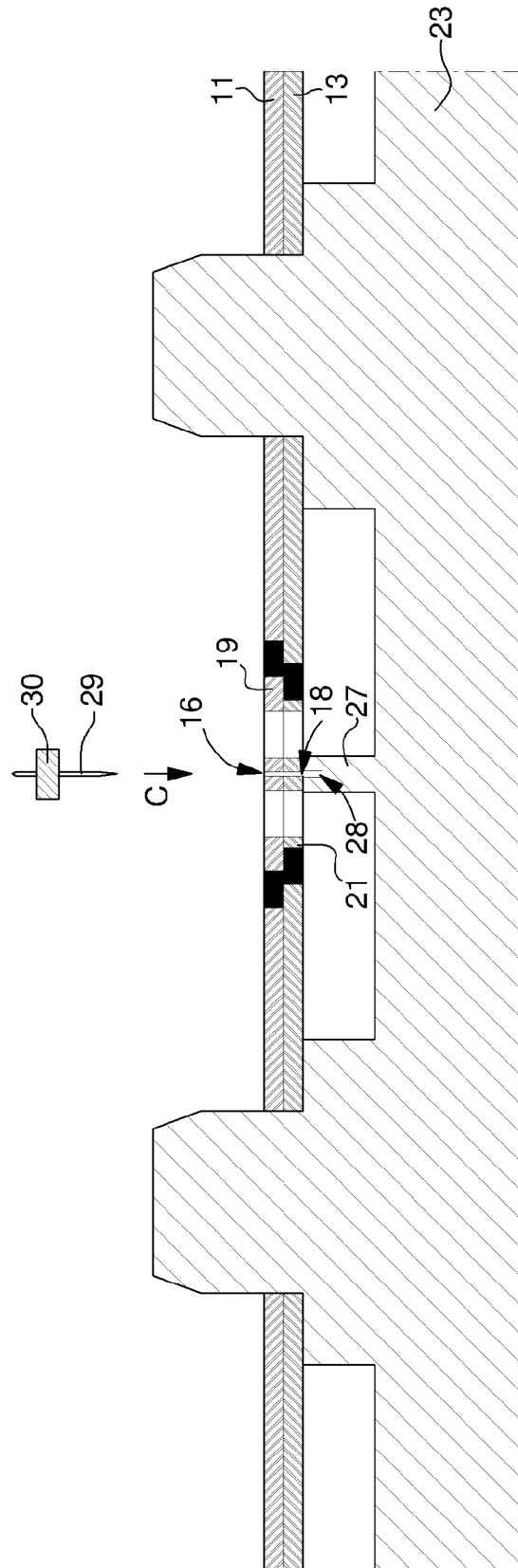


图 4

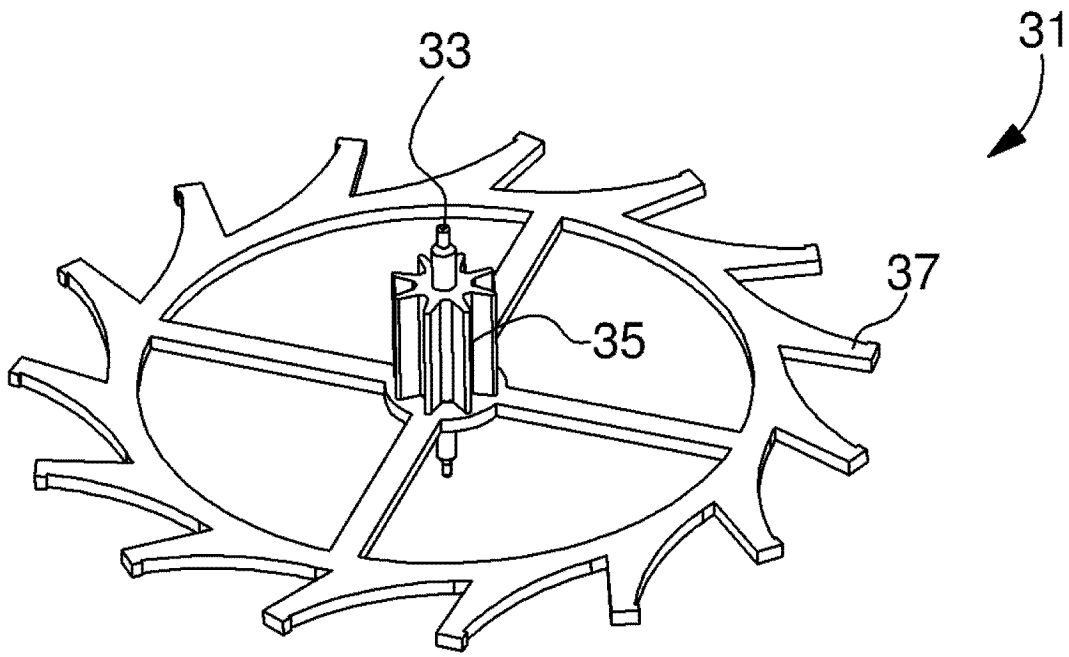


图 5

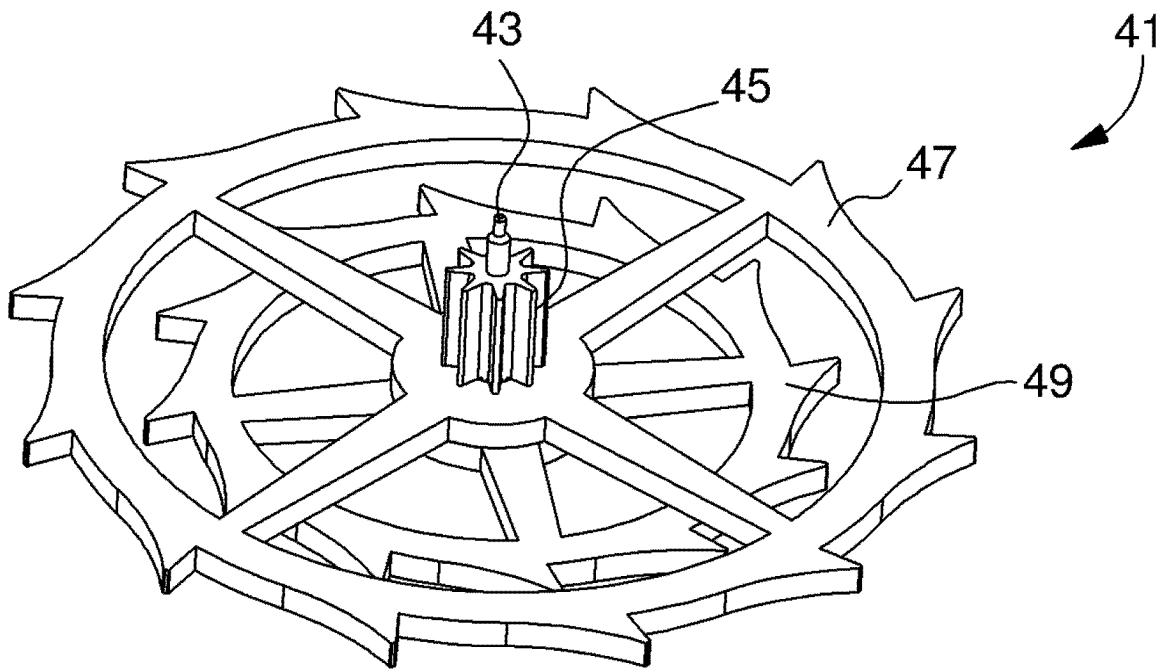


图 6

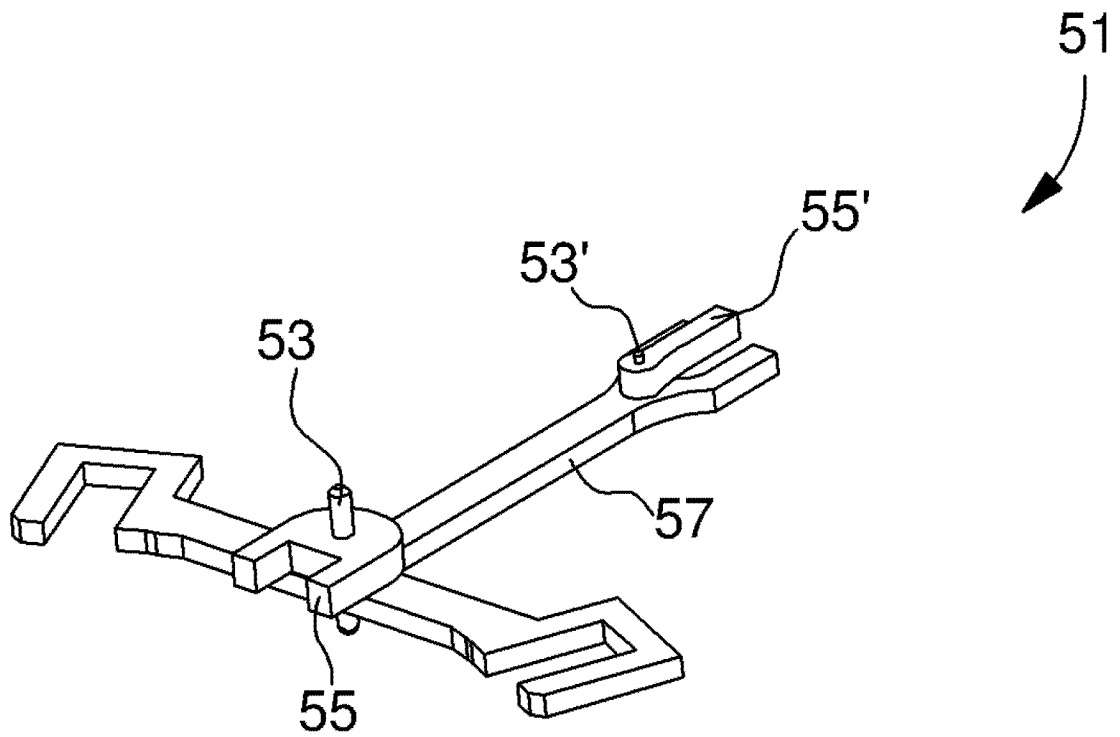


图 7

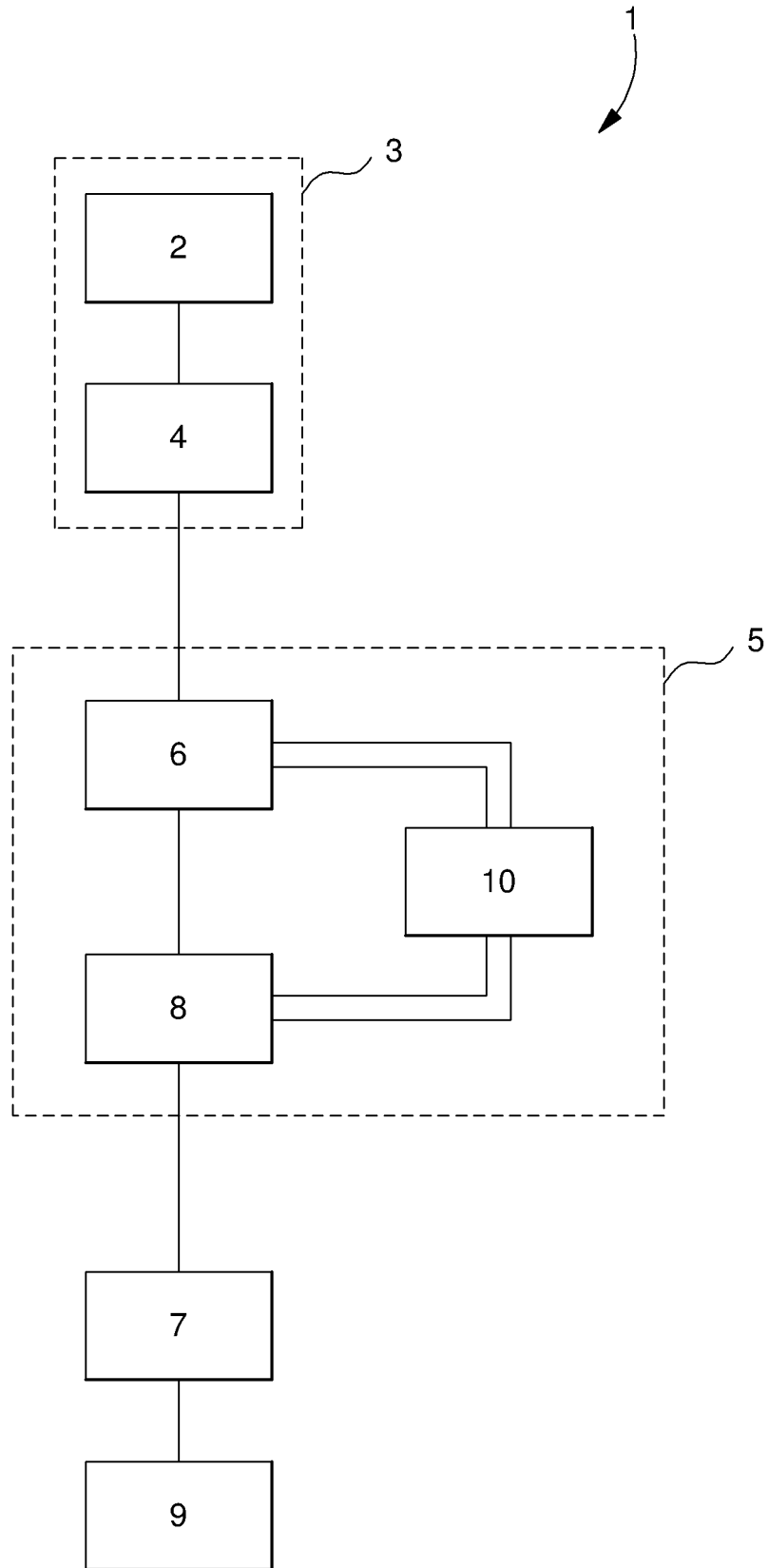


图 8