



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104698807 A

(43) 申请公布日 2015. 06. 10

(21) 申请号 201410738792. 2

(22) 申请日 2014. 12. 08

(30) 优先权数据

13196156. 7 2013. 12. 09 EP

(71) 申请人 宝玑表有限公司

地址 瑞士拉巴耶

(72) 发明人 P. N. 卡拉帕蒂斯 Y. 卡德米里

D. 萨奇

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公

司 72001

代理人 张涛 刘春元

(51) Int. Cl.

G04B 21/00(2006. 01)

G04G 21/04(2013. 01)

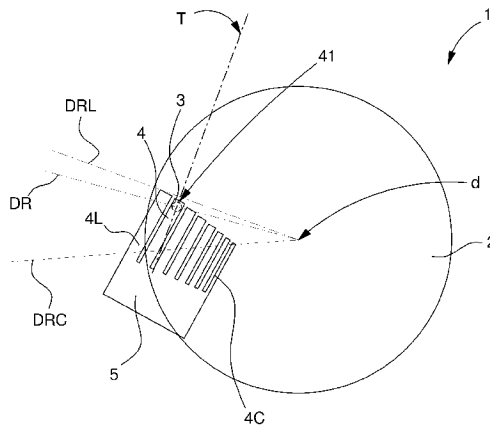
权利要求书2页 说明书5页 附图5页

(54) 发明名称

用于时计的优化报时机构轮盘 - 振动板

(57) 摘要

用于音乐或报时时计(1000)的轮盘 - 振动板组件(1),包括至少一个轮盘(2),其关于轴(D)旋转并且被提供有销(3),所述销(3)基本上平行于该轴(D)而突出并且被布置成与该组件(1)的至少一个振动板(5)中所包括的簧片(4)协作,每个销(3)包括被布置成与对应簧片(4)的互补接收表面协作的致动表面(30),并且振动板(5)的这些簧片(4)的截面从作为最高音调的最短簧片(4C)到作为最低音调的最长簧片(4L)逐渐增大。互补接收表面(40)包括端部边缘(42),其在簧片(4)的致动结束时与销(3)中所包括的互补端部边缘(32)处于相同的半径上。



1. 用于音乐或报时时计(1000)的轮盘-振动板组件(1),包括至少一个轮盘(2),其关于轴(D)旋转并且被提供有销(3),所述销(3)基本上平行于所述轴(D)而突出并且被布置成与所述组件(1)的至少一个振动板(5)中所包括的簧片(4)协作,每个所述销(3)包括被布置成与所述对应簧片(4)的远端(41)上的互补接收表面(40)协作的致动表面(30),并且所述远端(41)与所述销(3)被置于所述轮盘(2)的相同的半径上,其中所述振动板(5)的所述簧片(4)的截面从作为最高音调的最短簧片(4C)到作为最低音调的最长簧片(4L)逐渐增大,其特征在于,所述互补接收表面(40)包括端部边缘(42),其在所述簧片(4)致动阶段的结束时与所述销(3)中所包括的互补端部边缘(32)被置于相对于所述枢轴(D)的相同的半径上,并且特征在于,所述端部边缘(42)和所述互补端部边缘(32)是直线段(49、49A)。

2. 根据权利要求1所述的轮盘-振动板组件(1),其特征在于,所述直线段(49、49A)相对于与所述轴(D)垂直的平面(P)倾斜。

3. 根据权利要求1所述的轮盘-振动板组件(1),其特征在于,所述振动板(5)的所述簧片(4)的宽度从作为最高音调的最短簧片(4C)到作为最低音调的最长簧片(4L)逐渐增大。

4. 根据权利要求1所述的轮盘-振动板组件(1),其特征在于,所述致动销(3)中所包括的所述互补端部边缘(32)的宽度按与所述销(3)与之协作的所述簧片(4)的截面相同的比例逐渐增大。

5. 根据权利要求1所述的轮盘-振动板组件(1),其特征在于,所述振动板(5)在所述振动板(5)的最长簧片之中包括若干所述簧片(4),这些若干所述簧片至少部分地在其长度的多于三分之一上被布置在所述轮盘(2)的外部。

6. 根据权利要求1所述的轮盘-振动板组件(1),其特征在于,所述报时轮盘(2)的所述销(3)相对于所述轮盘(2)的平面(P)具有以下高度,该高度与所述销(3)与之协作的所述簧片(4)的截面一致地从最短簧片(4C)到最长簧片(4L)逐渐增大。

7. 根据权利要求1所述的轮盘-振动板组件(1),其特征在于,对于相同高度的所述簧片(4),并且对于给定宽度、长度和提升特性( $b; L; \delta$ )中的每一个,在所述最低音调并且最长( $b_g, L_g, \delta_g$ )簧片(4L)和所述最高音调并且最短( $b_n, L_n, \delta_n$ )簧片(4C)之间的关系满足不等式

$$\frac{b_g \delta_g^2}{L_g^3} \geq \frac{b_n \delta_n^2}{3L_n^3}。$$

8. 根据权利要求1所述的轮盘-振动板组件(1),其特征在于,所述销(3)的所述致动表面(30)和所述簧片(4)的所述互补接收表面(40)是在源自所述轮盘(2)的中心并且通过所涉及的所述销(3)和所述簧片(4)之间的接触点的本地径向方向(DR)上相对于所述轮盘(2)的平面(P)的斜平面。

9. 根据权利要求1所述的轮盘-振动板组件(1),其特征在于,相对于所述轴(D),对应于所述振动板(5)的最短(4C)的所述簧片(4)的第一径向线(DRC)和对应于所述振动板(5)的最长(4L)的所述簧片(4)的第二径向线(DRL)与彼此形成非零中心角。

10. 音乐声或报时机构(100),其包括至少一个根据权利要求1的所述轮盘-振动板组件(1)。

11. 時計机件(200),其包括至少一个根据权利要求10的声机构(100)。

12. 時計(1000)、特别是钟表,其包括至少一个根据权利要求11的所述机件(200)和/

或至少一个根据权利要求 10 的所述机构(100)。

## 用于时计的优化报时机构轮盘 - 振动板

### 技术领域

[0001] 本发明涉及用于音乐或报时时计 (striking timepiece) 的轮盘 - 振动板组件, 包括至少一个轮盘, 其关于轴旋转并且被提供有销, 所述销基本上平行于所述轴而突出并且被布置成与所述组件的至少一个振动板中所包括的簧片 (strip) 协作, 每个所述销包括被布置成与所述对应簧片的远端上的互补接收表面协作的致动表面, 并且所述远端与所述销被置于所述轮盘的相同的半径上, 其中所述振动板的所述簧片的截面从作为最高音调的最短簧片到作为最低音调的最长簧片逐渐增大。

[0002] 本发明还涉及包括至少一个这样的轮盘 - 振动板组件的音乐声或报时机构。

[0003] 本发明还涉及包括至少一个这样的声机构的时计机件 (timepiece movement)。

[0004] 本发明还涉及时计、特别是钟表, 包括至少一个这样的机件和 / 或至少一个这样的机构。

[0005] 本发明涉及音乐时计和音乐盒以及更特别地音乐钟表、报时和三问 (minute repeater) 钟表以及闹钟的领域。

### 背景技术

[0006] 音乐钟表的报时机构通常由振动板和使振动板簧片致动的系统形成。致动系统可以是旋转柱体 (如在大多数音乐盒中那样) 或旋转轮盘。

[0007] 该具有被布置在钟表平面中的旋转轮盘的后一种解决方案由于其有限的总体高度是特别有利的, 但是其大大限制了产生最低音的簧片的致动能量。曲调因此不是非常可听的。

[0008] 穿通销被布置在报时轮盘上以使得快速地提升和释放振动板的每个簧片。为了确定轮盘 - 振动板系统的尺寸, 一般遵循两个准则。

[0009] - 所有簧片具有相同的提升行程, 无论其长度如何;

- 簧片被突然释放以避免过阻尼弯曲和噪声的出现。

[0010] 尽管音乐时计历史久远, 但是在现有技术中不存在关于以下的指引:

- 振动板簧片相对于报时轮盘的位置的适配;

- 簧片和致动销的宽度;

- 振动板簧片的高度;

- 致动销的高度;

- 在用于通过与销接触而提升簧片的倾斜平面的形状、销的形状和销的移动方向 (销在旋转轮盘中描述圆形轨道) 之间的任何适配。

[0011] 因此, 报时机构的转矩并且因而机械能的消耗一般未被优化:

- 转矩的收紧 (take-up) 对于高和低音的致动非常不同并且对于最短振动板簧片 (其对应于最高音调的音) 的致动可能是过度的;

- 能量的相当大一部分可能通过产生振动板簧片的不适当变形而被消耗, 特别是在钟表的平面中具有扭转或弯曲贡献的变形: 由于这些变形被过阻尼并且具有不正确的频率贡

献(不和谐音),因此它们导致声学性能的净损失。

[0012] 由于能量损失与根据这些不正确变形的自由度所施加的转矩和力成比例,并且由于能量损失取决于材料中所产生的机械应力和所产生的空间变形的相乘的结果,因此该能量损失可能非常显著,即便使簧片是刚性的以使得大大减少不适当的空间变形,因为机械应力于是增加。

[0013] 以 DUNCAN 名义的美国专利申请 No. 2876670A 公开了一种音乐盒轮盘-振动板组件,其具有恒定厚度以及不相等长度和宽度的簧片,全部在轮盘到振动板的正中面上的投影内,所述振动板在其固体部分中、在簧片的附件侧上包括形成谐振腔的槽。

[0014] 以 BREGUET 名义的瑞士专利申请 No. 704670A 公开了一种用于音乐盒的轮盘-振动板组件,其具有的簧片全部在轮盘到振动板的正中面上的投影内,并且其中轮盘的控制销的高度根据要传递的转矩来适配。

[0015] 以 FERNAND 名义的瑞士专利申请 No. 405896A 公开了一种部分封装在涂层中的音乐盒振动板,所述涂层确定了形成所述振动板的各种簧片的自由长度。

[0016] 以 SEGAN LTD 名义的 WO 专利申请 No. 2004/090863 A2 公开了一种电子音乐发生设备,其具有存储器、磁声发生器和振动板。

## 发明内容

[0017] 本发明提议优化报时振动板-轮盘系统以用于克服现有技术的这些缺点。

[0018] 为了减少现有技术的慢性能量损失,本发明的目的是最大化振动板的每个簧片的第一弯曲模式中的能量,而同时优化当簧片被致动时所产生的力的方向和类型,然而不针对不想要的自由度增加簧片的刚性,所述不想要的自由度为:计时或音乐盒的平面中的扭转和弯曲。

[0019] 为此,本发明涉及用于音乐或报时时计的轮盘-振动板组件,包括至少一个轮盘,其关于轴旋转并且被提供有销,所述销基本上平行于所述轴而突出并且被布置成与所述组件的至少一个振动板中所包括的簧片协作,每个所述销包括被布置成与所述对应簧片的远端上的互补接收表面协作的致动表面,并且所述远端与所述销被置于所述轮盘的相同的半径上,其中所述振动板的所述簧片的截面从作为最高音调的最短簧片到作为最低音调的最长簧片逐渐增大,其特征在于,所述互补接收表面包括端部边缘,其在所述簧片致动阶段的结束时与所述销中包括的互补端部边缘被置于相对于所述枢轴的相同的半径上,并且特征在于,所述端部边缘和所述互补端部边缘是直线段。

[0020] 根据本发明的特征,所述直线段相对于与所述轴垂直的平面是倾斜的。

[0021] 本发明还涉及包括至少一个这样的轮盘-振动板组件的音乐声或报时机构。

[0022] 本发明还涉及包括至少一个这样的声机构的计时机件。

[0023] 本发明还涉及时计、特别是钟表,其包括至少一个这样的机件和/或至少一个这样的机构。

## 附图说明

[0024] 在参照附图而阅读以下详细描述时,本发明的其它特征和优点将显现出来,在附图中:

- 图 1 示出根据本发明的用于音乐钟表的振动板的示意平面视图,其中簧片的宽度从最短簧片到最长簧片而增大。

[0025] - 图 2 以类似于图 1 的方式示出图 1 的振动板,所述振动板和与它协作的报时或曲调轮盘相叠置,其中振动板的最长簧片被部分布置在报时轮盘的外部。

[0026] - 图 3 沿平行于轮盘的旋转轴并且正交于源自轮盘中心的径向线的平面(所述平面通过方向 T 并且通过给定销-簧片对)而示出常规轮盘-振动板组件的销和振动簧片的倾斜平面的协作细节的示意性横截面视图。

[0027] - 图 4 以类似于图 3 的方式示出根据本发明的轮盘-振动板组件,其中簧片的倾斜平面和销的倾斜平面被定向在轮盘到簧片-销接触点的径向方向上。

[0028] - 图 5 示出包括根据本发明的轮盘-振动板组件的音乐或报时钟表的框图。

### 具体实施方式

[0029] 振动板簧片和报时轮盘销的布置以及机械和几何属性彼此适配以优化每个振动板簧片的致动,从而确保机械能的最优利用并且最小化对于发声所必要的转矩的收紧。

[0030] 本发明涉及用于音乐或报时时计 1000 的轮盘-振动板组件 1,包括至少一个轮盘 2,其关于轴 D 旋转并且被提供有销 3,所述销 3 基本上平行于所述轴 D 而突出并且被布置成与至少一个振动板 5 的簧片 4 协作。

[0031] 每个销 3 包括优选由倾斜平面或类似物形成的致动表面 30,该致动表面被布置成与对应簧片 4 的远端 41 上的互补接收表面 40 协作,并且所述远端 41 与所述销 3 被置于轮盘 2 的相同的半径上,所述互补接收表面 40 优选也是倾斜平面或类似物。

[0032] 致动是这样的阶段:在其期间,致动表面 30 推动互补接收表面 40 以通过将簧片从其息止位置移动开并且为其提供势能而张紧该簧片。致动的结束发生在通过对应的销 3 将簧片 4 完全张紧之后,并且正好在销和簧片分离以让簧片 4 谐振之前,簧片 4 然后以声能的形式返回势能,该势能是在轮盘 2 的旋转运动期间由销 3 提供给簧片 4 的。

[0033] 有利地,振动板 5 的簧片 4 的截面(section)从作为最高音调的最短簧片 4C 到作为最低音调的最长簧片 4L 逐渐增大。逐渐增大此处意味着以不同长度的相邻簧片之间的等同截面增大或逐步增大。在本发明的特定变型中,所述增大从一个簧片到另一个是严格的。有利地,互补接收表面 40 包括端部边缘 42,其在簧片 4 的致动阶段的结束时与销 3 中所包括的互补端部边缘 32 被置于相对于枢轴 D 的相同的半径上。

[0034] 更具体地,振动板 5 的簧片 4 的宽度从最短簧片 4C(最高音调)到最长簧片 4L(最低音调)逐渐增大,如图 1 中所见。逐渐增大此处意味着以不同长度的相邻簧片之间的等同宽度增大或逐步增大。在本发明的特定变型中,所述增大从一个簧片到另一个是严格的。

[0035] 有利地,致动销 3 的宽度也逐渐增大,与所涉及的销 3 与之协作的簧片 4 的宽度一致。销 3 的宽度是其在相对于轮盘 2 的轴 D 的径向方向上的有用尺寸,即,销的旨在与对应簧片 4 协作的部分的尺寸。在图 4 中所见的特定实施例中,销 3 是梯形类型的。

[0036] 当振动板成整件时,对于整个振动板而言等同的簧片高度允许更经济的产出。

[0037] 一个可能的变型在于作用于簧片 4 的高度并且作为对增大的簧片宽度的可替换方案而具有增大的簧片高度,或者更简单地,具有从最高音调到最低音调而增大的簧片截面。在特定实施例中,簧片 4 的高度从作为最高音调的最短簧片 4C 到作为最低音调的最长

簧片 4L 逐渐增大。然而,如果簧片具有恒定的截面,那么致动能量则更大,这使得各图的实施例的使用是优选的,其中簧片具有恒定高度和可变宽度。

[0038] 在根据本发明的特定实施例中,端部边缘 42 和互补端部边缘 32 是直线段 49、49A。

[0039] 更具体地,这些直线段 49、49A 是斜的,即相对于与轮盘的旋转轴 D 垂直的平面 P 倾斜。

[0040] 在特定实施例中,致动销 3 中所包括的互补端部边缘 32 的宽度也按与销 3 分别与之协作的簧片 4 的截面相同的比例逐渐增大。

[0041] 有利地,如图 2 中所见,振动板 5 的一些最长簧片 4 至少部分地、优选其长度的多于三分之一被布置在报时轮盘 2 的外部:该属性使得有可能最小化转矩的收紧,并且因而扩大报时机构或音乐机构的功率储备,并且使得转矩的收紧在打钟报时期间或在曲调的演奏期间均匀。

[0042] 相比于销 2 的致动表面 30 和簧片 4 的互补接收表面 40 的常规配置(致动表面 30 和互补接收表面 40 这二者都被定向成正交于簧片的主方向),本发明提议了使得有可能消耗更少转矩的一种配置:销 3 的致动表面 30 和簧片 4 的互补接收表面 40 以合适的方式被定向在源自轮盘 2 的中心并且通过簧片-销接触点的径向方向 DR 上,如图 2 和 4 中所见,以使得校正由所涉及的簧片 4 与本地径向方向 DR 所形成的角,以防止当簧片 4 被其销 3 提升时的任何能量浪费并且最大化簧片的第一弯曲模式中所存储的能量。

[0043] 在销 3 和簧片 4 之间的接触线因此必须优选地在簧片被释放的时刻、因而在致动的结束时处于朝着轮盘的径向方向上。

[0044] 图 4 示出协作表面的两端,销 3 上的线 32 和簧片 4 上的线 42。当然,严格的径向对准是最优状况,其不能总是被满足,这是因为音乐或报时时计 1000 的其它组件的插入,尤其是在其中报时机构被连接到占据很大体积的复杂物件的钟表的情况中。相对于该径向线可以容忍优选 5° 的最大角偏离。

[0045] 图 2 示出分别对应于振动板 5 的最短簧片 4C 和最长簧片 4L 的两条径向线 DRC 和 DRL。由于斜度(在所图示的其中表面 30 和 40 是倾斜平面的优选实施例中)被定向为相切于被固定至轮盘 2 的销 3 的迹线 T,每个簧片 4 正交于振动板 2 的平面 P 而被抬高,从而防止钟表平面中的扭转和弯曲。

[0046] 报时轮盘 2 的销 3 相对于轮盘 2 的平面 P 优选地具有以下高度,该高度从最短簧片到最长簧片而逐渐增大,这需要逐渐增大的提升。

[0047] 每个簧片的致动能量由以下给出:

$$U = \frac{Ebh^3\delta^2}{8L^3} \quad (1)$$

其中 E 是杨氏模量, b 是宽度, h 是高度, L 是簧片的长度, 并且  $\delta$  是簧片的提升。

[0048] 根据本发明,最低音调的簧片的致动能量与最高音调的簧片的致动能量的比必须大于 1:3 (其对应于小于 5dB 的声级差)。

[0049] 该准则要求在簧片的宽度、簧片的提升和簧片的长度之间的严格关系,在特定实施例中,其中簧片的高度对于所有簧片而言有利地等同。如果我们考虑最低音调的簧片 4L (最长) ( $b_1, L_1, \delta_1$ ), 以及最高音调的簧片 4C 1a (最短) ( $b_2, L_2, \delta_2$ ), 关系是:

$$\frac{b_g \delta_g^2}{L_g^3} \geq \frac{b_a \delta_a^2}{3L_a^3} \quad (2)。$$

[0050] 具体地,对于相同高度和相同宽度的簧片 4,并且对于给定频率和提升特性( $f$ ;  $\delta$ )的每一个,最低音调的簧片 4L ( $f_g$ ;  $\delta_g$ )和最高音调的簧片 4C ( $f_a$ ;  $\delta_a$ )之间的关系满足不

$$\text{等式 } \frac{\delta_g}{\delta_a} \geq \frac{2}{3} \left( \frac{f_a}{f_g} \right)^{3/4} \quad (3)。$$

[0051] 在特定实施例中,销 3 的致动表面 30 和簧片 4 的互补接收表面 40 是在源自轮盘 2 的中心并且通过所涉及的销 3 和簧片 4 之间的接触点的本地径向方向 DR 上相对于轮盘 2 的平面 P 的斜平面。

[0052] 更具体地,相对于轴 D,对应于最短 4C 的簧片 4 的第一径向线 DRC 和对应于振动板 5 的最长 4L 的簧片 4 的第二径向线 DRL 与彼此形成非零中心角。

[0053] 本发明还涉及音乐声或报时机构 100,其包括至少一个轮盘-振动板组件 1。

[0054] 本发明还涉及时计机件 200,其包括至少一个这样的声机构 100。

[0055] 本发明还涉及时计 1000、特别是钟表,其包括至少一个这样的机件 200 和 / 或至少一个这样的机构 100。

[0056] 本发明具有众多优点:

- 改进了由钟表播送的在 1kHz 和 4kHz 之间的频带中的声音的声级;
- 增大了在曲调期间所感知的声级的均匀性;
- 改进了曲调的调谐和纯度;
- 增加了报时机构的功率储备。



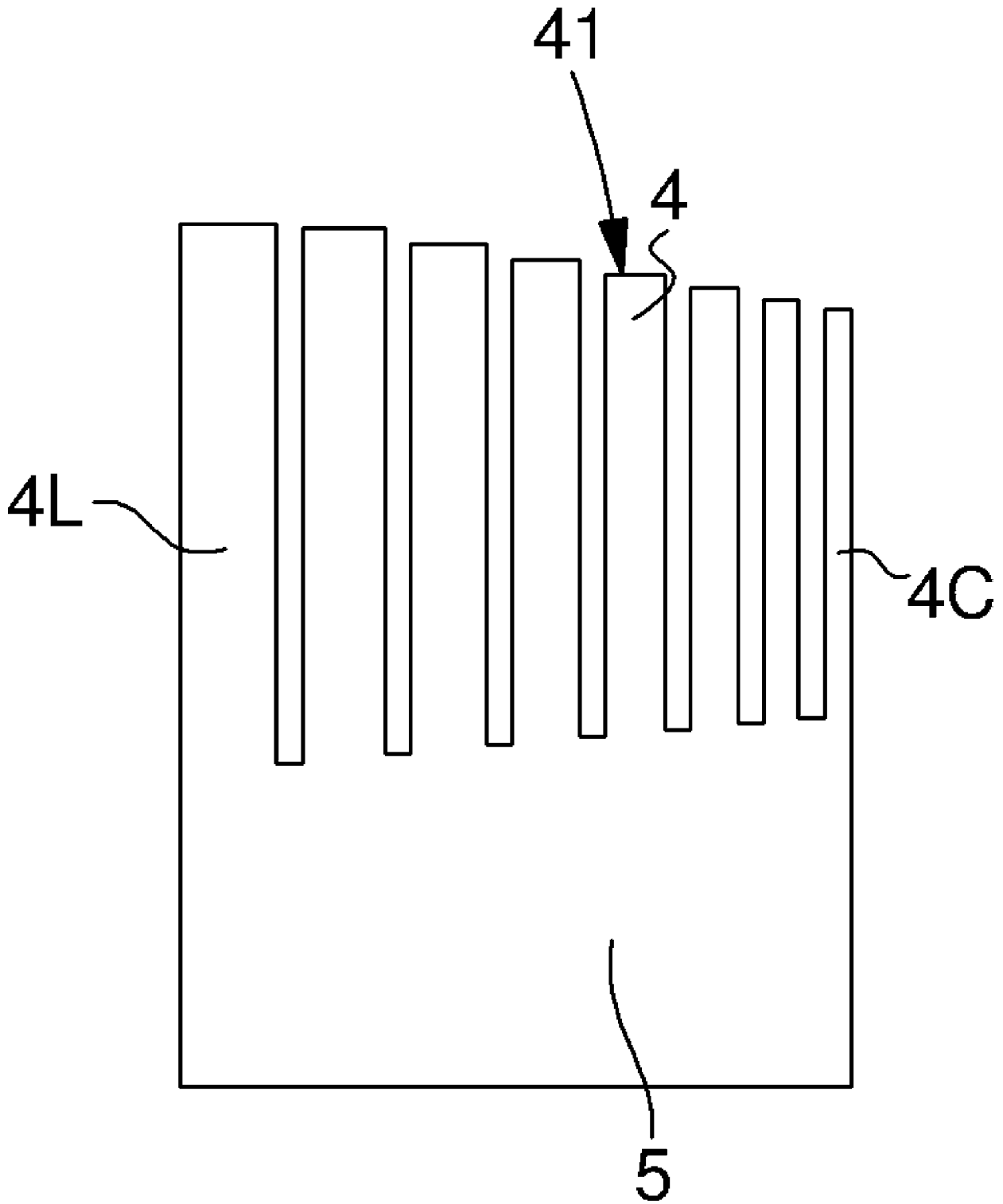


图 1

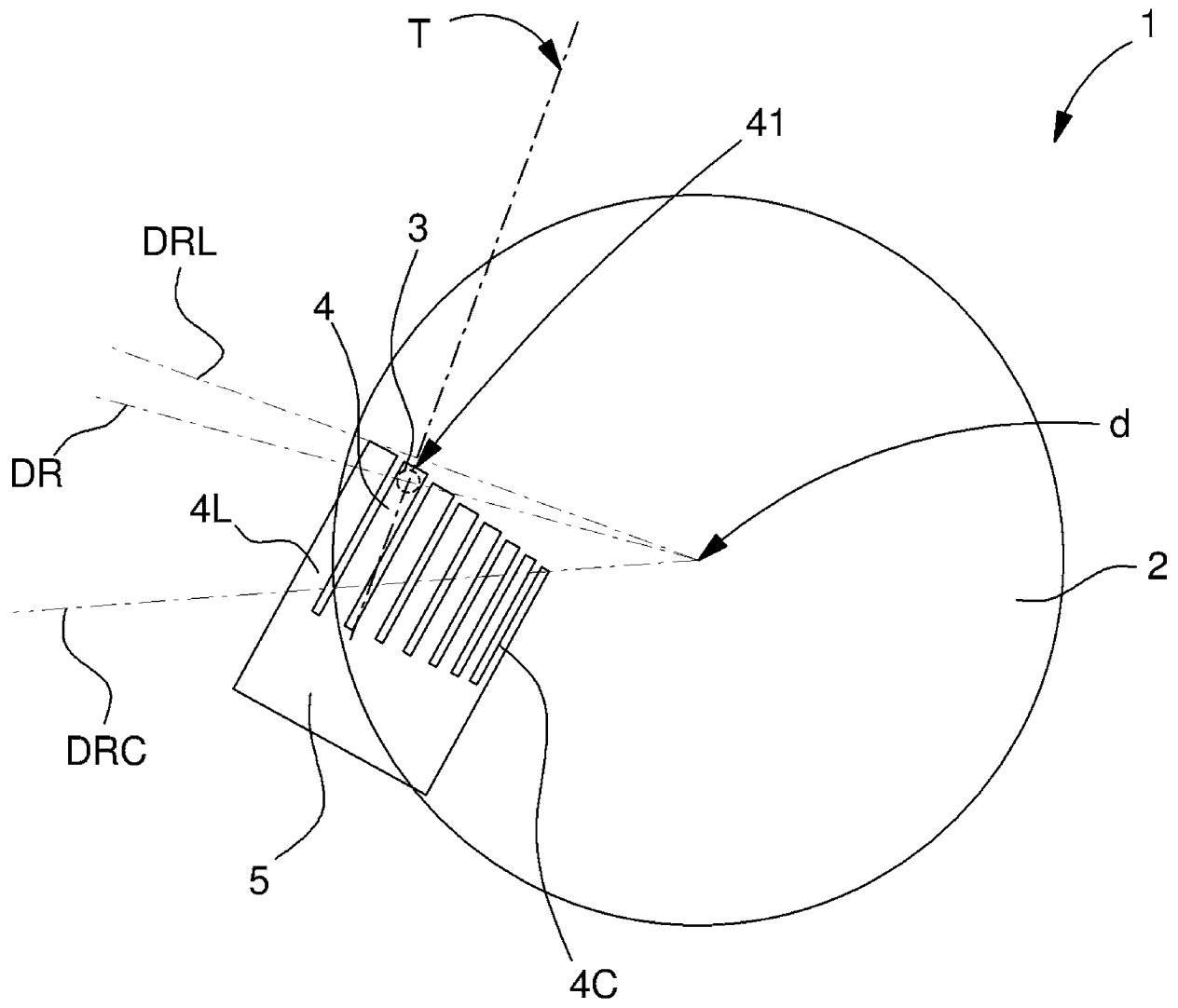


图 2

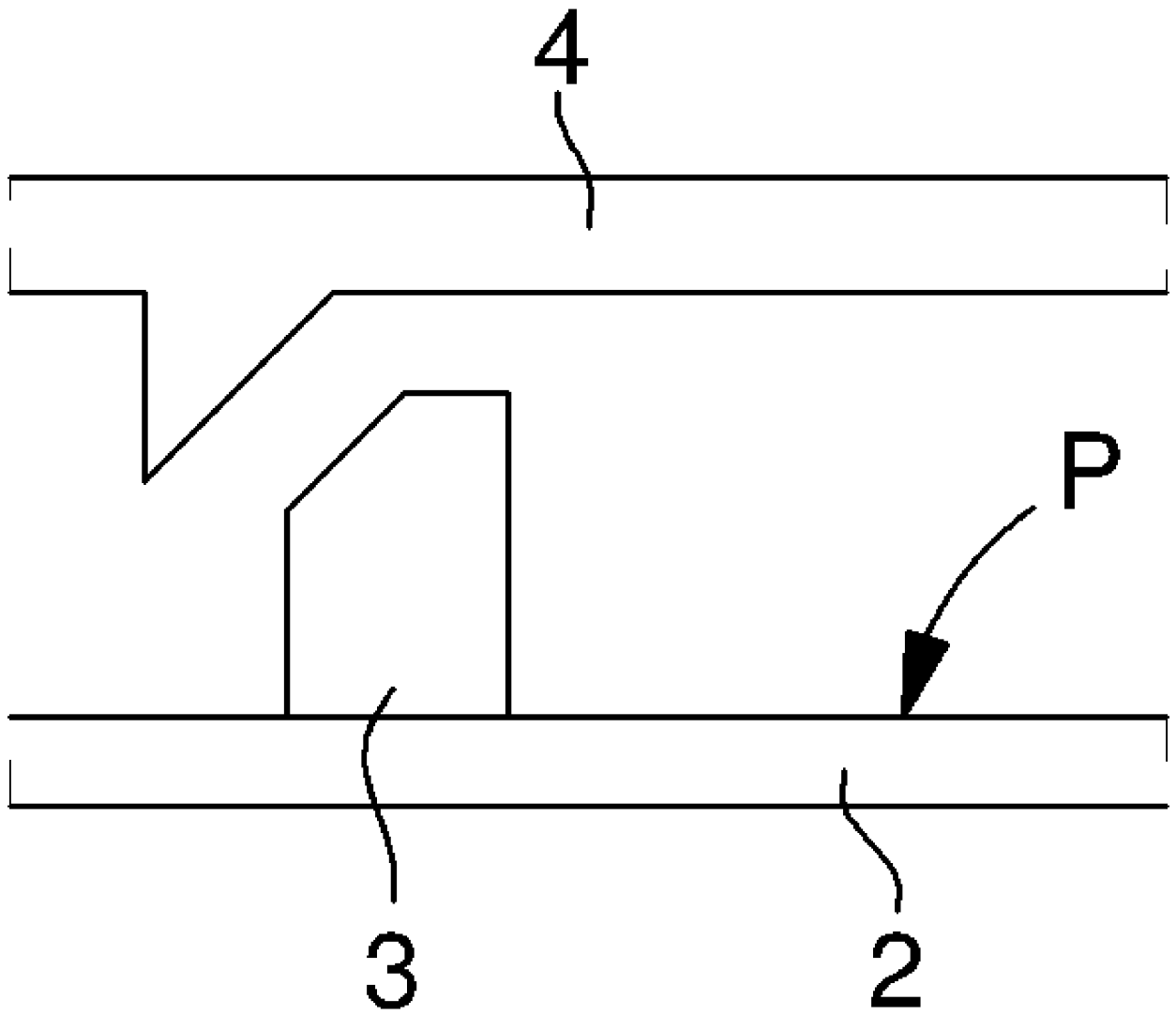


图 3

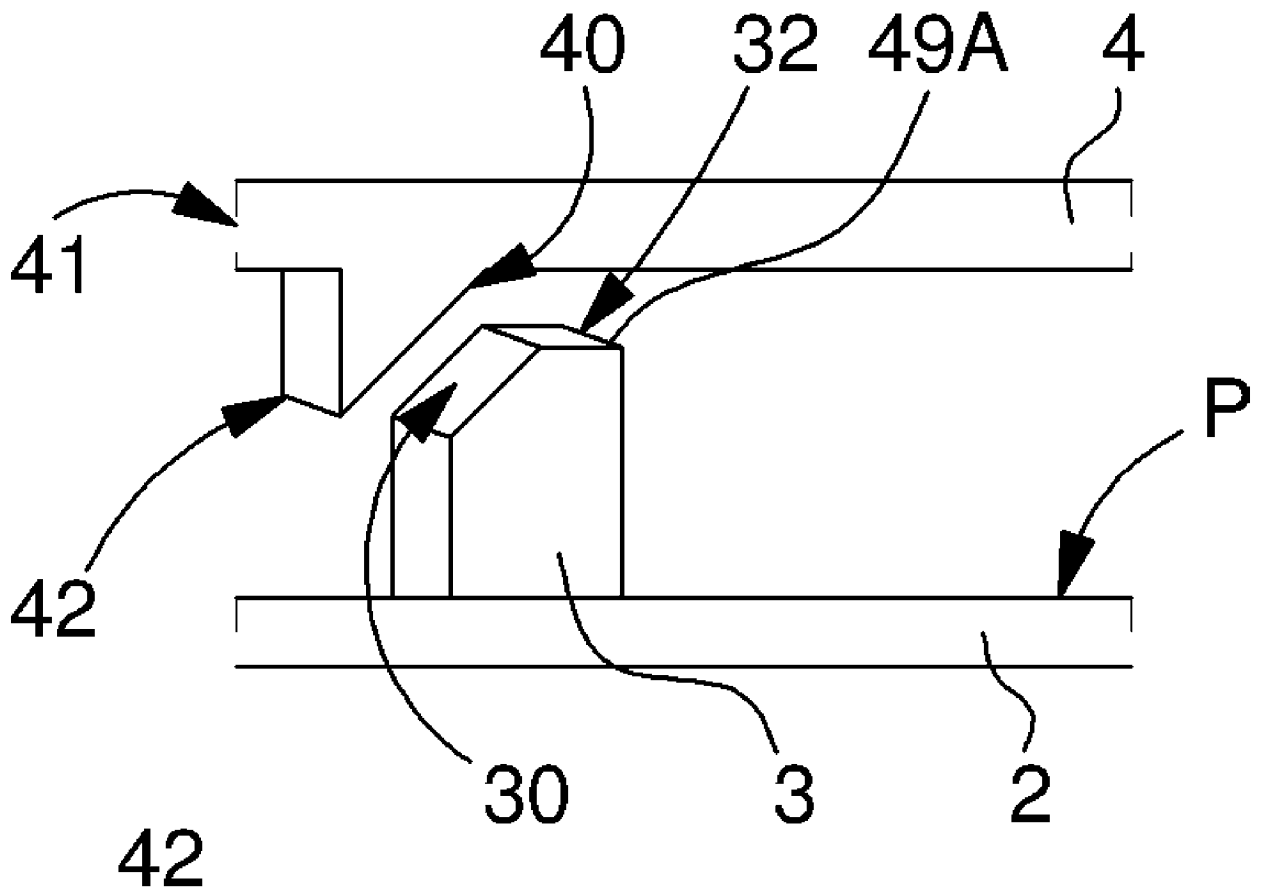


图 4

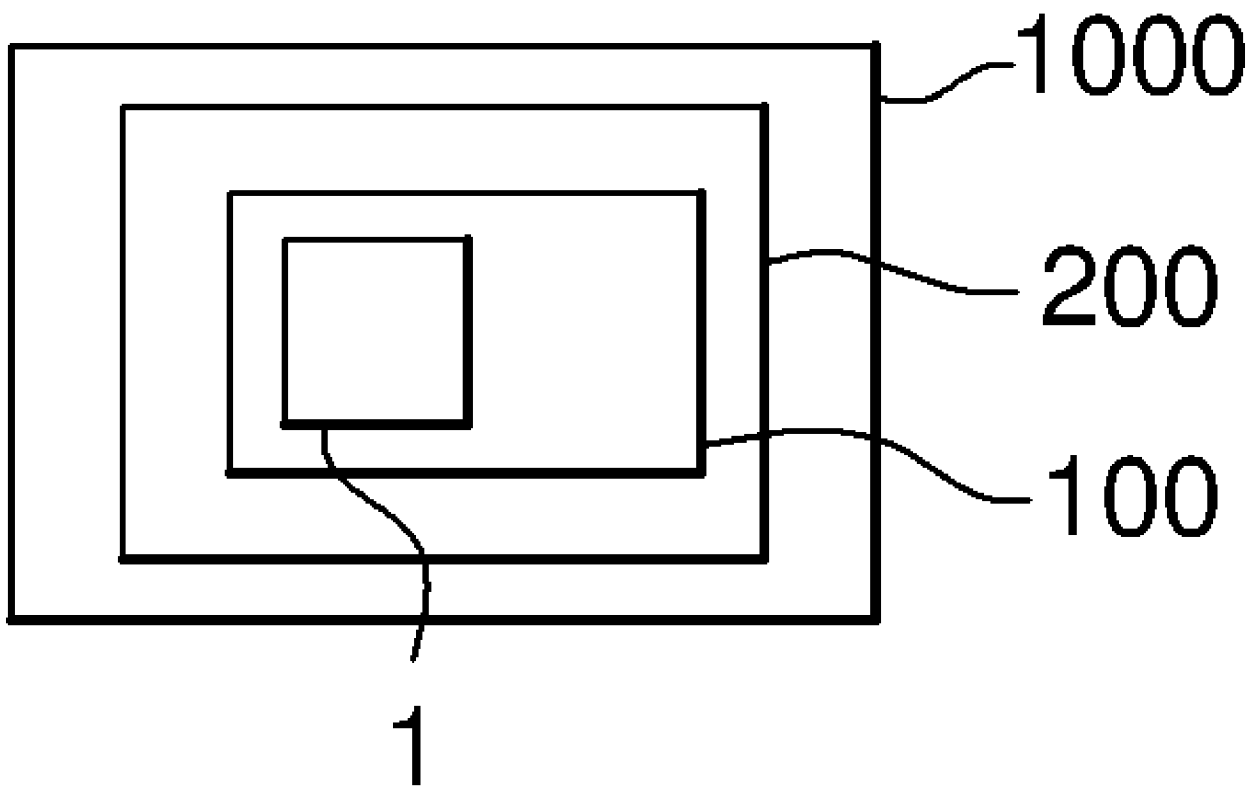


图 5