



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110873932 B

(45) 授权公告日 2023. 04. 07

(21) 申请号 201910814563.7

(22) 申请日 2019.08.30

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110873932 A

(43) 申请公布日 2020.03.10

(30) 优先权数据
102018214803.1 2018.08.31 DE

(73) 专利权人 罗伯特·博世有限公司
地址 德国斯图加特

(72) 发明人 U·肖尔茨 M·安贝格尔

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
72002
专利代理师 郭毅

(51) Int.Cl.

G02B 6/42 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 104380158 A, 2015.02.25

CN 104641273 A, 2015.05.20

US 2014306131 A1, 2014.10.16

US 2015010270 A1, 2015.01.08

US 2016018601 A1, 2016.01.21

审查员 张明

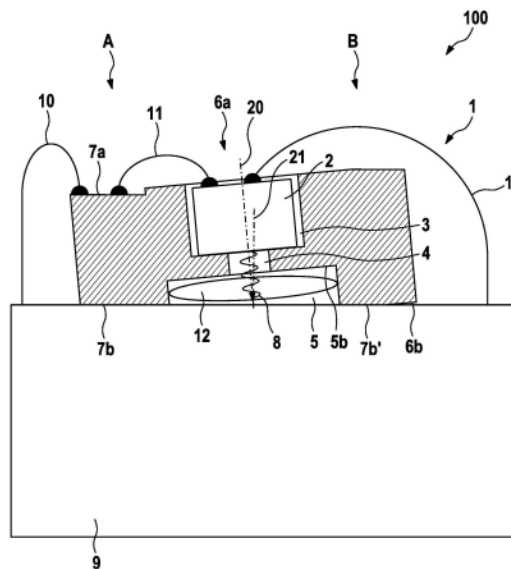
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

用于将电磁波耦合输入到芯片中的设备

(57) 摘要

本发明涉及一种用于将电磁波耦合输入到芯片或类似物中的设备,所述设备包括用于容纳光源的腔和用于允许光源的光穿透的开口,所述开口与所述腔连接,其中,所述设备具有第一表面和与所述第一表面相对置的第二表面,其中,所述两个表面中的至少一个具有至少两个第一表面区段,所述至少两个第一表面区段以一倾斜角彼此倾斜地布置,其中,在所述腔的和/或所述开口的不同侧上第一表面与第二表面之间的距离不同,其中,在所述腔的和/或所述开口的不同侧上分别与所述腔/所述开口相邻的表面区域具有相同的倾斜角。



1. 一种用于将电磁波耦合输入到芯片中的设备,所述设备包括用于容纳光源的腔和用于允许光源的光穿透的开口,所述开口与所述腔连接,其中,所述设备具有第一表面和与所述第一表面相对置的第二表面,其中,所述第一表面和所述第二表面中的至少一个具有至少两个第一表面区域,所述至少两个第一表面区域以一倾斜角彼此倾斜地布置,其中,在所述腔的和/或所述开口的不同侧上第一表面与第二表面之间的距离不同,其中,在所述腔的和/或所述开口的不同侧上分别与所述腔/所述开口相邻的表面区域具有相同的倾斜角。

2. 根据权利要求1所述的设备,其中,两个相邻的所述表面区域形成共同的平面。

3. 根据权利要求1至2中任一项所述的设备,其中,所述设备由陶瓷、玻璃材料、硅和/或聚合物制造。

4. 根据权利要求1至2中任一项所述的设备,其中,所述设备包括用于电接通所述光源的至少一个电接通部。

5. 根据权利要求1至2中任一项所述的设备,其中,所述设备包括射束成形元件。

6. 根据权利要求5所述的设备,其中,所述射束成形元件布置在凹部中。

7. 根据权利要求6所述的设备,其中,所述凹部与所述开口连接。

8. 根据权利要求5所述的设备,其中,所述射束成形元件构造为透镜。

9. 一种用于制造用于将电磁波耦合输入到芯片中的设备的方法,所述方法包括以下步骤:

在所述设备中制造腔,用于容纳光源;

制造用于允许光穿透的开口,所述开口与所述腔连接;

制造第一表面和与所述第一表面相对置的第二表面,其中,将所述第一表面和所述第二表面中的至少一个以具有至少两个第一表面区域的方式制造,使所述至少两个第一表面区域以一倾斜角彼此倾斜地布置并且以第一表面与第二表面之间的不同距离布置在所述腔的和/或所述开口的不同侧上,其中,以相同的倾斜角制造在所述腔的和/或所述开口的不同侧上分别与所述腔/所述开口相邻的表面区域。

10. 根据权利要求9所述的方法,其中,借助成型方法和/或写方法来制造所述设备。

11. 根据权利要求9或10中任一项所述的方法,其中,制造与所述开口连接的凹部,其中,借助粘合或构件成形方法将射束成形元件布置在所述凹部中。

12. 根据权利要求10所述的方法,其中,借助光子光刻来制造所述设备。

13. 根据权利要求11所述的方法,其中,借助剥蚀、浇铸、印刷和/或光刻将射束成形元件布置在所述凹部中。

用于将电磁波耦合输入到芯片中的设备

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于将电磁波耦合输入到芯片或类似物中的设备。

[0002] 本发明还涉及一种用于制造用于将电磁波耦合输入到芯片中的设备或类似物的方法。

背景技术

[0003] 已知通过光波导体将光耦合输入到芯片中,其中,在此要么可以使用所谓的边缘耦合、即在芯片边缘耦合输入光,要么可以使用所谓的光栅耦合、即通过光栅耦合器从上方耦合输入到芯片面上。在边缘耦合的情况下必须保持高定位精度,以便将最大光功率传输到光子集成电路(简称PIC:photonic integrated circuit)中。在光栅耦合的情况下,除了光波导体的横向定位外,光波导体必须以与芯片面成确定的角度例如与芯片的法线成 8° 定向到芯片上,其中,在此使用主动的定向方法。

[0004] 边缘发射器或垂直发射器——VCSEL——已知通常可以用作用于光的光源。

[0005] 为了将光耦合输入到光栅耦合器中,已知使用所谓的光学平台(optische Bank)。该光学平台由硅中间元件构成,在该硅中间元件上布置有边缘发射器、透镜和用于偏转光的射束路径的球透镜。该光学平台可以如此定位在PIC上并且借助引线键合进行接通,使得光指向光栅耦合器并且在那里耦合输入到PIC中。在边缘耦合的情况下使用边缘发射器,该边缘发射器与至少一个透镜一同精确地朝向PIC的芯片边缘地布置。

发明内容

[0006] 在一种实施方式中,本发明提供一种用于将电磁波耦合输入到芯片或类似物中的设备,所述设备包括用于容纳光源的腔、用于允许光源的光穿透的开口,所述开口与所述腔连接,其中,所述设备具有第一表面和与所述第一表面相对置的第二表面,其中,所述两个表面中的至少一个具有至少两个第一表面区段,所述至少两个第一表面区段以一倾斜角彼此倾斜地布置,其中,在所述腔的和/或所述开口的不同侧上第一表面与第二表面之间的距离不同,其中,在所述腔的和/或所述开口的不同侧上分别与所述腔/所述开口相邻的表面区域具有相同的倾斜角。

[0007] 在另一实施方式中,本发明提供一种用于制造用于将电磁波耦合输入到芯片中的设备的方法,所述方法包括以下步骤:

[0008] 在所述设备中制造腔,用于容纳光源;

[0009] 制造用于允许光穿透的开口,所述开口与所述腔连接;

[0010] 制造第一表面和与所述第一表面相对置的第二表面,所述第一表面和所述第二表面具有至少两个第一表面区段,所述至少两个第一表面区段以一倾斜角彼此倾斜地布置并且以第一表面与第二表面之间的不同距离布置在所述腔的和/或所述开口的不同侧上,其中,以相同的倾斜角制造在所述腔的和/或所述开口的不同侧上分别与所述腔/所述开口相邻的表面区域。

[0011] 在另一实施方式中,本发明提供一种具有根据本发明的扩展方案的设备的芯片。

[0012] 借此实现的优点中的一个是:可以提供紧凑并且成本有利的耦合输入设备,所述耦合输入设备能够实现将光有效地耦合输入到光子集成电路中。另一优点是,可以在制造设备时实现高的通过速度。此外有利的是,能够实现简单的安装并且尤其实现可批量适用的制造。

[0013] 换句话说,提供一种具有两个平面的基本上楔形的设备,所述两个平面彼此以良好定义的角度来布置。在此,第一平面可以用于处理设备和安装光源。第二平面可以用于确保在安装中的所需的在芯片上光入射角。

[0014] 本发明的另外的特征、优点和另外的实施方式在下面描述或将变得公开。

[0015] 根据一种有利的扩展方案,两个相邻的表面区域形成共同的平面。以这种方式可能的是,在腔的和/或开口的两侧提供平坦的支承面。

[0016] 根据另一有利的扩展方案,所述设备由陶瓷、玻璃材料、硅和/或聚合物制造。这能够以特别灵活的方式实现简单的制造,所述制造可以匹配于光的耦合输入的和将设备固定在相应的芯片或类似物上的所期望的精度。

[0017] 根据另一有利的扩展方案,所述设备包括用于电接通所述光源的至少一个电接通部。以这种方式可以将布置在腔中的光源以简单的方式电接通。

[0018] 根据另一有利的扩展方案,所述设备包括射束成形元件。以这种方式,可以借助所述设备将布置在腔中的光源的光束以特别有效的方式耦合输入到光子集成电路中。

[0019] 根据另一有利的扩展方案,射束成形元件布置在凹部中。因此,将射束成形元件简单地布置在设备中是可能的。

[0020] 根据另一有利的扩展方案,凹部与开口连接。以这种方式,光束可以直接从腔经由开口进入到凹部中,在所述凹部中例如布置有用于影响布置在腔中的光源的光束的形状的射束成形元件。

[0021] 根据另一有利的扩展方案,射束成形元件构造为透镜。这能够实现简单且成本有利的射束成形元件。

[0022] 根据所述方法的一种有利的扩展方案,借助成型方法和/或写方法、尤其光子光刻来制造所述设备。这能够实现设备的灵活的并且同时成本有利的制造。

[0023] 根据所述方法的另一有利的扩展方案,制造与开口连接的凹部,其中,借助粘合或构件成形方法、尤其借助剥蚀、浇铸、印刷和/或光刻将射束成形元件布置在所述凹部中。因此,可以以灵活的方式根据可预给定的条件并且以简单且同时成本有利的方式来提供射束成形元件。

[0024] 本发明的另外的重要的特征和优点由从扩展方案、附图和所属的根据附图的示图描述得出。

[0025] 可以理解,上述的特征和下面还要阐述的特征不仅可以以分别说明的组合来使用,而且可以以其他的组合或单独地使用,而不偏离本发明的范畴。

[0026] 在附图中示出并且将在以下的描述中更详细地阐述本发明的优选的实施和实施方式,其中,相同的附图标记涉及相同的或相似的或功能相同的构件或元件。

附图说明

- [0027] 在此,以示意性的形式并且以横截面示出:
- [0028] 图1示出根据本发明的一种实施方式的设备;
- [0029] 图2示出具有根据本发明的一种实施方式的设备的芯片;
- [0030] 图3示出根据本发明的一种实施方式的方法的步骤。

具体实施方式

- [0031] 图1中以示意性的形式并且以横截面示出根据本发明的一种实施方式的设备。
- [0032] 在图1中详细地示出一种用于将电磁波耦合到芯片中的设备1。设备1以基本上矩形的横截面构造并且包括布置在腔3中的光源2,所述光源可以经由开口4将光8入射到凹部5中。在此,腔3布置在设备1的上部区域中,而凹部5布置在设备1的下部区域中。凹部5、开口4以及腔3的横截面基本上矩形地构造,但也可以在此未示出地构造成圆形状或类似物。在此,设备1的上表面从左向右具有以下走向:在腔3的左侧A上布置有从左向右下降的表面区域7a,所述表面区域通过竖直的偏移向上过渡到水平区域6a中。在所述区域6a中布置有腔3。在此,所述腔的光学轴线20与所述表面区域6a垂直地布置。表面区域6a在腔3的右侧B上进一步从左向右延伸并且然后过渡到从左向右以角度 $67a$ 下降的与第一表面区域7a平行的第二表面区域7a'中。
- [0033] 设备1的下侧具有以下表面:所述表面从左向右的走向在图1中如下:从左向右并且在部分区域中与第一表面区域7a平行地构造的表面区域7b在腔3的或凹部5的左侧A上延伸,所述表面区域7b在腔3以下的开口4的区域中的走向被基本上矩形的凹部5中断。凹部5基本上构造成U形横截面并且在左侧和右侧具有两个竖直的边缘区域5a,所述两个边缘区域的走向与腔3的和开口4的竖直的边缘区域平行地延伸。在此,凹部5的面5b与平面6a、6b平行地定向。在此,同样可能的是,在凹部5中构造有一个或多个台阶或者所述凹部构造成漏斗状。
- [0034] 在腔3的或开口4的右侧B上布置有区域7b',所述区域基本上是区域7b越过凹部5的延伸部。所述区域7b'以角度 $67b$ 倾斜并且过渡到表面区域6b中,所述表面区域6b与表面区域6a平行地在设备1的上侧上延伸地布置。因此,两个区域7b、7b'基本上形成一个平面。在此,在设备1的左侧A上在两个区域7a、7b之间的竖直延伸(以附图标记41表示)小于在设备1的右侧B上的竖直延伸(以附图标记42表示)。光源2进一步构造为垂直发射器VCSEL。在安装设备1后,入射到光子集成电路9上的光8的轴线21相对于腔3的和开口4的光学轴线20倾斜地布置。
- [0035] 图2示出具有根据本发明的一种实施方式的设备的芯片。
- [0036] 在图2中详细地示出芯片100。所述芯片包括光子集成电路9,在所述光子集成电路上布置有根据图1的设备1。此外,与根据图1的设备1不同,在根据图2的设备1的情况下,透镜12布置在凹部5中。在此,设备1以两个区域7b、7b'在光子集成电路9的上表面上分别布置在设备1的左侧或右侧A、B上。此外,为了电接通,设备1、更确切地说光源2经由电接触部10与光子集成电路9连接并且必要时经由另外的电接通部11在设备1的表面上接通。
- [0037] 在此,设备1由可自由变形的材料制造,例如设备1由陶瓷或玻璃材料制造,所述玻璃材料在成型方法中或写方法以功效复合(Nutzenverbund)方式制造。

[0038] 作为替代方案,设备1也例如可以借助激光材料加工由硅制造,或者也由模制的聚合物制造。

[0039] 平面或与所述平面平行的平面提供一种处理芯片和如在目前已知的芯片安装中那样的单独的设备1的可能性,也就是说,是可批量适用的标准安装过程的边缘条件。与第一平面成确定的角度倾斜的其他的平面7b、7b'——所述平面尤其相对置地布置——调节精确的用于光8的耦合输入的角度。

[0040] 此外可以考虑,布置一个或多个金属结构,用于将光源2——尤其以激光芯片的形式——电接通。所述一个或多个金属结构可以借助印刷方法或写方法来施加。

[0041] 此外,如图2所示的那样,在凹部5中也可以布置用于光源2的射束路径成形的透镜12。在制造由陶瓷或硅构成的设备1的情况下可以将透镜12粘合,在制造由玻璃或塑料构成的设备1的情况下,透镜12也可以直接借助部件成型方法、尤其剥蚀、浇铸、模制(Molden)、印刷等来制造或后续进行粘合。设备1例如在激光芯片安装到晶片或激光芯片安装到PIC 9时投入使用。

[0042] 如已经阐述的那样,平面7b、7b'作为用于处理设备1的存放面、安装面或支承面使用。首先,设备以功效复合方式存在并且沿平面6a、6b的定向支承在工件载体上,例如用于装配VCSEL。在此,凹部5的面5b与平面6a、6b平行地定向。

[0043] 在安装VCSEL 2后,例如借助锯或借助激光分离方法将设备1分离。在分离后,在第二平面对7a、7a'、7b、7b'上进行设备1的操作,所述操作确保光束8到PIC 9上的正确的角度调整。

[0044] 设备1可以粘合或焊接到PIC 9上。接着,将电接触部10、11进行引线键合(drahtgebondet),其中,要么将金引线以热超声方法直接从VCSEL 2键合到PIC 9上,即所述设备1不具有电结构,要么可以将金引线键合部11从VCSEL 2键合到设备1上并且从设备1键合到PIC 9上。替代地,也可以从VCSEL 2例如以CMOS芯片的形式直接键合到激光驱动器上。有利地,使用热超声金引线键合或热超声铜引线键合,因为球形键合部的相对于倾斜位置的键合是稳健的。

[0045] 图3示出根据本发明的一种实施方式的方法的步骤。

[0046] 图3详细地示出一种用于制造用于将电磁波耦合输入到芯片中的设备的图。

[0047] 在此,在第一步骤S1中,在设备中制造腔,用于容纳光源。

[0048] 此外,在第二步骤S2中制造用于允许光穿透的开口,所述开口与腔连接。

[0049] 此外,在第三步骤S3中制造第一表面和与第一表面相对置的第二表面,其中,将两个表面中的至少一个以具有至少两个第一表面区段的方式制造,使所述至少两个第一表面区段以一倾斜角彼此倾斜地布置并且以第一表面与第二表面之间的不同距离布置在腔的和/或开口的不同侧上,其中,以相同的倾斜角制造在腔的和/或开口的不同侧上分别与所述腔/所述开口相邻的表面区域。

[0050] 总之,本发明的实施方式中的至少一个具有以下优点中的至少一个:

[0051] 简单的制造;

[0052] 成本有利的制造;

[0053] 设备的简单处理;

[0054] 有效的耦合输入是可能的;

[0055] 可批量适用的制造。

[0056] 尽管已经根据优选的实施例描述了本发明,但本发明不限于此,而是可以以各种方式进行修改。

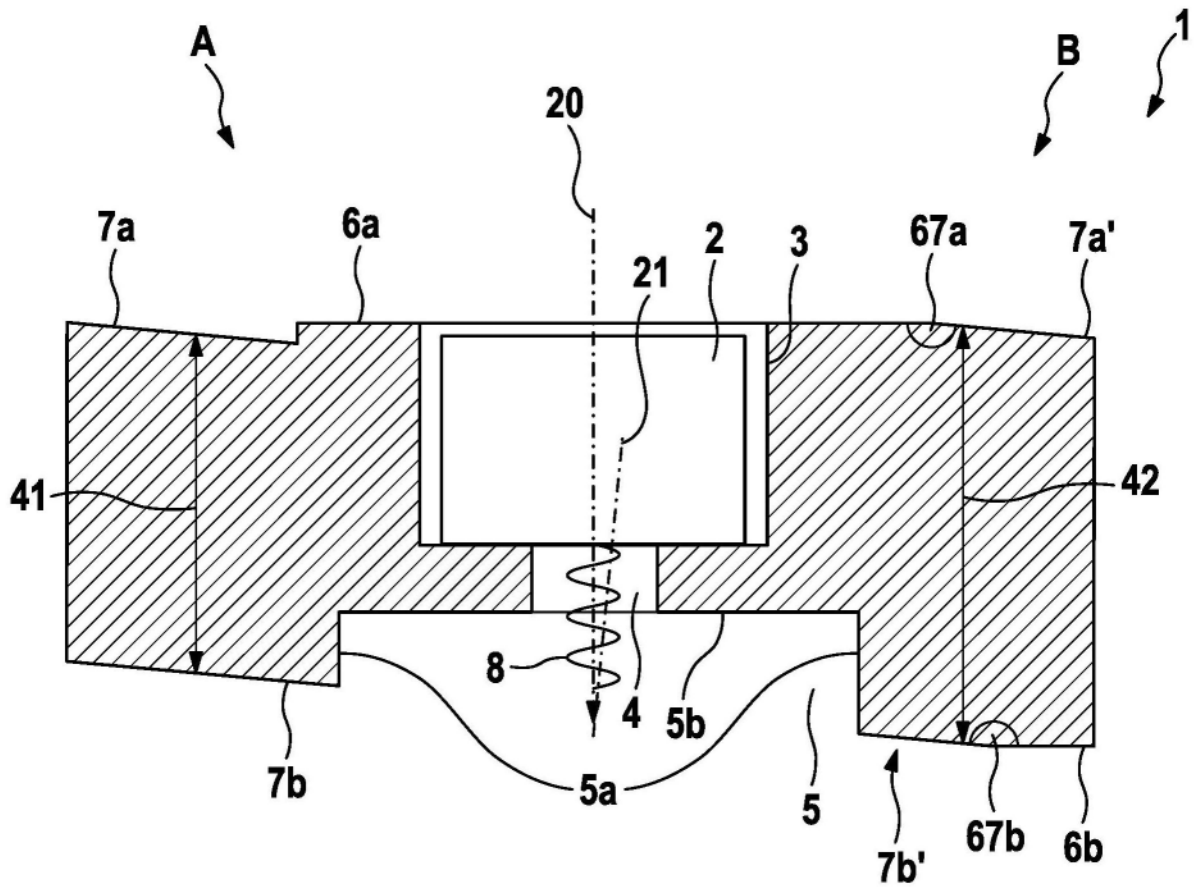


图1

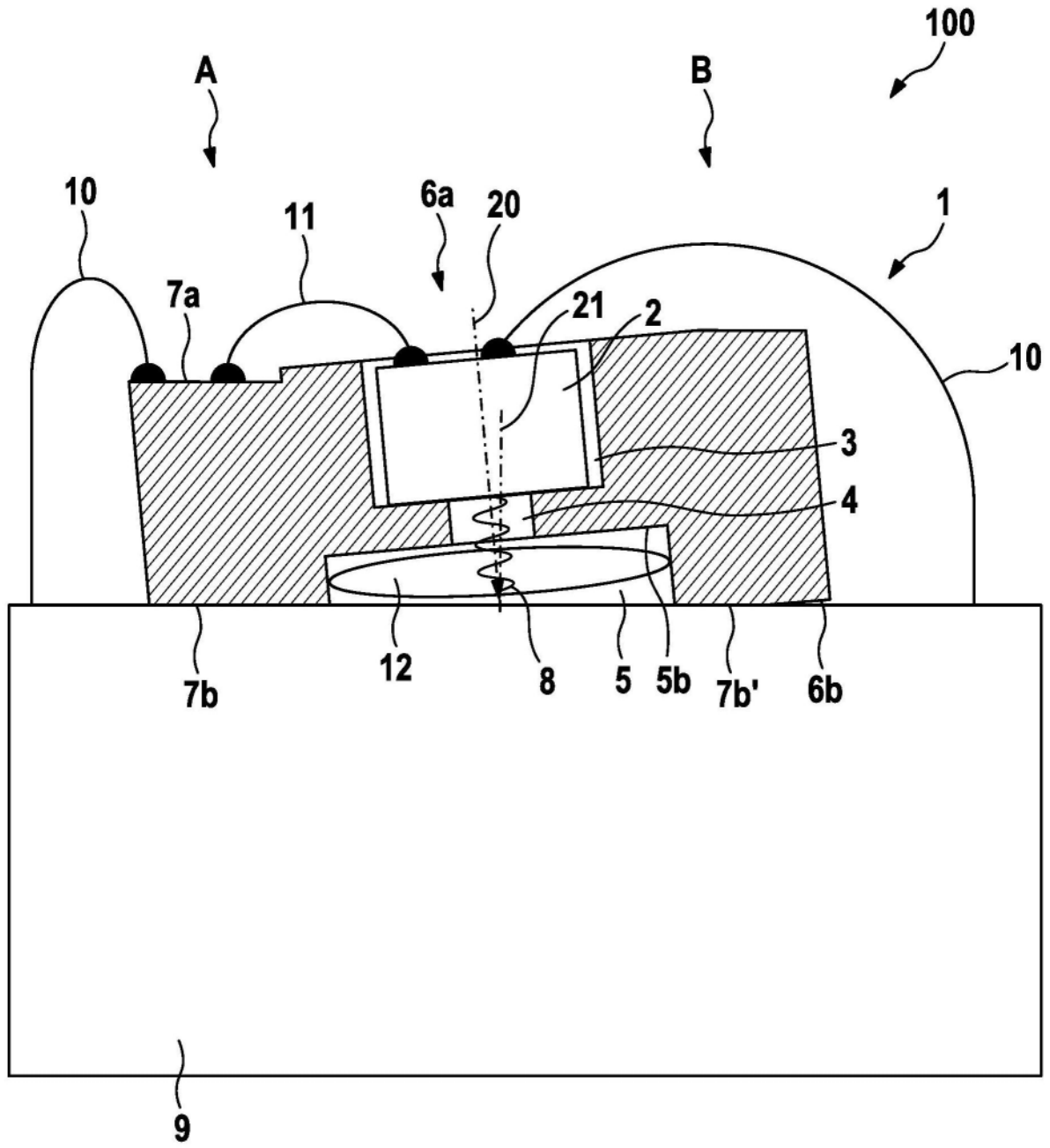


图2

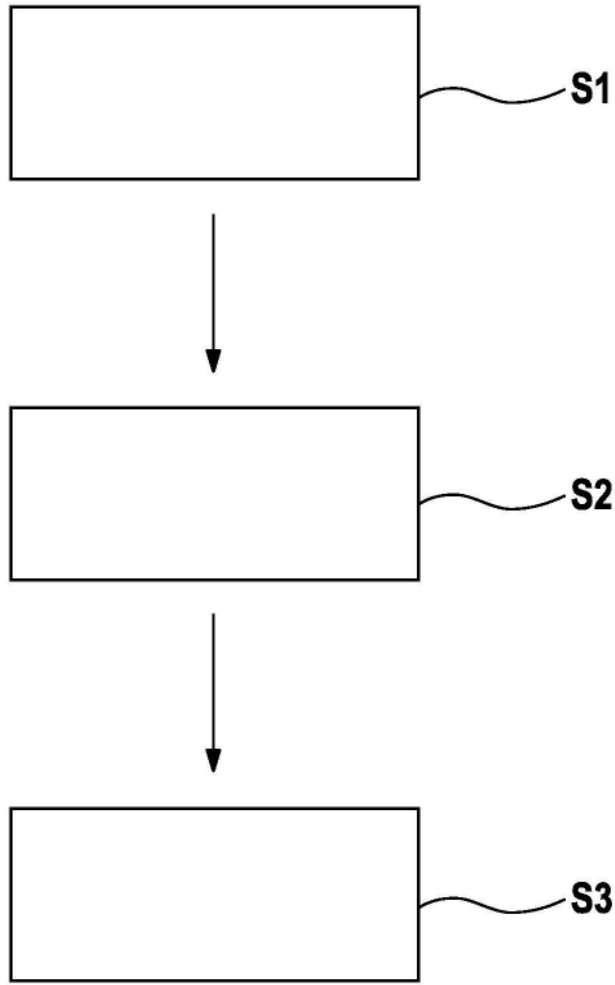


图3