



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106062633 A

(43)申请公布日 2016.10.26

(21)申请号 201580009184.0

(22)申请日 2015.02.11

(30)优先权数据

102014203144.3 2014.02.21 DE

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2016.08.18

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2015/052825 2015.02.11

(87)PCT国际申请的公布数据

W02015/124471 EN 2015.08.27

(71)申请人 卡尔蔡司SMT有限责任公司

地址 德国上科亨

(72)发明人 T.施沃特纳 S.菲格雷多

(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 陈钊 张邦帅

(51)Int.Cl.

G03F 7/20(2006.01)

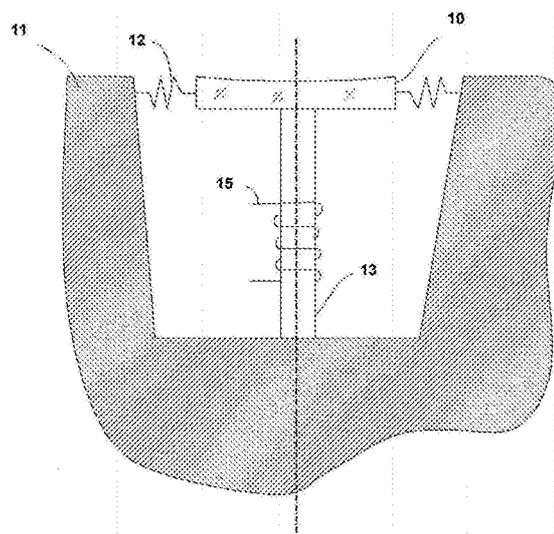
权利要求书2页 说明书7页 附图8页

(54)发明名称

尤其在微光刻投射曝光设备中的光学组件的分组件

(57)摘要

本发明涉及一种尤其在微光刻投射曝光设备中的光学系统的分组件,具有一元件(10、20、30、40、50、60、70);以及至少一个温度控制装置,用于控制该元件的温度,该温度控制装置在带至少一个管状部分的闭合回路中具有冷却介质,在进行两相转变时,该冷却介质在管状部分中被输送远离该元件或被输送至该元件;以及加热装置(15、25),用于通过加热冷却介质来中断对冷却介质的输送。



1. 一种尤其在微光刻投射曝光设备中的光学系统的分组件,包括:
  - 一元件(10、20、30、40、50、60、70);以及
  - 至少一个温度控制装置,用于控制该元件的温度;
  - 该温度控制装置在带至少一个管状部分的闭合回路中具有冷却介质,在进行两相转变时,该冷却介质在管状部分中被输送远离该元件或被输送至该元件;以及
  - 加热装置(15、25),设置用于通过加热冷却介质来中断对冷却介质的输送。
2. 如权利要求1所述的分组件,其特征在于,该加热装置(15、25)是电加热装置。
3. 如权利要求1或2所述的分组件,其特征在于,该管状部分是可弹性变形的。
4. 如权利要求1至3中任一项所述的分组件,其特征在于,该管状部分的长度和外径之间的比率为至少5:1,尤其是至少10:1。
5. 如权利要求1至4中任一项所述的分组件,其特征在于,该管状部分的长度和外径之间的比率为至少50:1,尤其是至少80:1。
6. 一种尤其在微光刻投射曝光设备中的光学系统的分组件,包括:
  - 一元件(10、20、30、40、50、60、70);以及
  - 至少一个温度控制装置,用于控制该元件的温度;
  - 该温度控制装置在带至少一个管状部分的闭合回路中具有冷却介质,在进行两相转变时,该冷却介质在该管状部分中被输送远离该元件或被输送至该元件;
  - 该管状部分是可弹性变形的。
7. 一种尤其在微光刻投射曝光设备中的光学系统的分组件,包括:
  - 一元件(10、20、30、40、50、60、70);以及
  - 至少一个温度控制装置,用于控制该元件的温度;
  - 该温度控制装置在带至少一个管状部分的闭合回路中具有冷却介质,在进行两相转变时,该冷却介质在管状部分中被输送远离该元件或被输送至该元件;
  - 该管状部分的长度和外径之间的比率为至少50:1。
8. 如前述权利要求中任一项所述的分组件,其特征在于,该分组件具有至少一个弯曲件(26、36、46、56、66、76),其允许在至少一个自由度上调节该元件。
9. 如权利要求8所述的分组件,其特征在于,该弯曲件(26、56、66)形成在管状部分中。
10. 如前述权利要求中任一项所述的分组件,其特征在于,该管状部分具有变化的剖面。
11. 如前述权利要求中任一项所述的分组件,其特征在于,还提供泵送装置。
12. 如权利要求11所述的分组件,其特征在于,该泵送装置构造成操纵存在于该回路内的冷却介质压力。
13. 如权利要求11所述的分组件,其特征在于,该泵送装置设置在与该第一回路热交换的第二回路中。
14. 如前述权利要求中任一项所述的分组件,其特征在于,该温度控制装置构造成热管(13、33、43、63、73)。
15. 如前述权利要求中任一项所述的分组件,其特征在于,该温度控制装置构造成两相热虹吸管(23、53)。
16. 如前述权利要求中任一项所述的分组件,其特征在于,其具有尤其以矩阵状布置的

多个温度控制装置。

17. 如权利要求1至16中任一项所述的分组件,其特征在于,该元件(10、20、30、40、50、60、70)是反射光学元件。

18. 如权利要求1至16中任一项所述的分组件,其特征在于,该元件是EUV光源的聚集器反射镜。

19. 如权利要求1至16中任一项所述的分组件,其特征在于,该元件是微光刻掩模。

20. 如权利要求1至16中任一项所述的分组件,其特征在于,该元件(10、20、30、40、50、60、70)是包括多个反射镜元件的反射镜布置的反射镜元件,多个反射镜元件能够独立于彼此调节。

21. 如权利要求20所述的分组件,其特征在于,该反射镜布置是分面反射镜,尤其是场分面反射镜(803)或光瞳分面反射镜(804)。

22. 如前述权利要求中任一项所述的分组件,其特征在于,该元件(10、20、30、40、50、60、70)设计用于在小于30nm、尤其小于15nm的工作波长。

23. 一种微光刻投射曝光设备的光学系统,尤其是照明装置或投射透镜,具有如前述权利要求中任一项所述的分组件。

24. 一种具有如权利要求23所述的光学系统的微光刻投射曝光设备(800)。

## 尤其在微光刻投射曝光设备中的光学组件的分组件

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求于2014年2月21日提交的德国专利申请案DE 10 2014203 144.3的优先权。该申请的内容由此作为引用并入本文。

### 技术领域

[0003] 本发明涉及一种尤其在微光刻投射曝光设备中的光学系统的分组件。

### 背景技术

[0004] 微光刻用于生产微结构部件,例如集成电路或LCD。此微光刻工艺在已知为投射曝光设备的设备中执行,投射曝光设备具有照明装置和投射透镜。通过投射透镜将由照明装置照明的掩模(=掩模母版)的图像投射到基底(例如硅晶片)上,基底涂覆有光敏层(光致抗蚀剂),并布置在投射透镜的像平面中,以将掩模结构转移至基底的光敏层。

[0005] 在设计用于EUV范围(即在例如约13nm或约7nm的波长处)的投射透镜中,由于缺乏合适可用的透光折射材料,因此反射镜用作成像过程的光学部件。

[0006] 实际中特别是由于对EUV光源发出的辐射的吸收所产生的问题是,该EUV反射镜经受加热及伴随的热膨胀或变形,这进而可产生损害该光学系统的成像性质的结果。

[0007] 在设计用于在EUV中操作的微光刻投射曝光设备的照明装置中,使用场分面反射镜和光瞳分面反射镜形式的分面反射镜作为聚焦部件尤其从例如DE 10 2008 009 600A1中已知。此种分面反射镜由大量单独反射镜或反射镜分面组成,其可分别设计成通过弯曲件(flexure)倾斜以调整或实现照明角度的一定分布。这些反射镜分面可进而部分地包含多个微反射镜。而且,从例如WO 2005/026843A2中还知可使用这样的反射镜布置,其包括彼此独立地设定在微光刻投射曝光设备的照明装置中的大量反射镜元件,以设定限定的照明设定(即在该照明装置的光瞳平面中的强度分布),微光刻投射曝光设备设计用于在VUV范围中的波长处操作。

[0008] 特别是在包含多个反射镜元件的反射镜布置的情况下,开头所提及的热负载的消散代表严峻的挑战,这主要由于在单独镜元件处发生的比较受限的安装空间和相对高的热负载。因此,例如在去除柔性固定且可致动的反射镜元件的热负载时,这样的热去除很困难的原因之一是用于高精度定位或致动的弯曲件的比较小的剖面(诸如例如柔性板簧)仅容许相对较差散热至周围结构。

[0009] 换言之,在具有可在至少一个自由度中调整(例如可绕着至少一个倾斜轴倾斜)的反射镜元件的反射镜布置中,将柔性可调性与在光学系统操作期间发生在反射镜元件上的热负载的有效去除组合起来尤其呈现出严峻的挑战。该问题在微光刻投射曝光设备操作中因以下事实进一步加剧,其中,通常遇到的真空条件(及可能的现有惰性气体环境)具有形式为对流的热辐射的比例通常可忽略的结果,使得基本上仅热传导的过程可用于去除前述热负载。

[0010] 除了以上所讨论的热去除之外,在操作微光刻投射曝光设备时,还需要可实施特

定获得的温度控制,使得一个或多个反射镜元件还可设定至比较周围环境高的温度。这例如对于在反射镜元件的光学有效表面区域中设定“零交叉温度”来说是期望的。在该“零交叉温度”,热膨胀系数在其温度相关性上具有零交叉,在其周围反射镜基底材料没有热膨胀,或仅发生可忽略的热膨胀。因此,若例如该“零交叉温度”具有超过一般系统温度或所关注反射镜元件的周围环境温度的值,则上述种类的温度控制也是期望,而非仅“冷却”该反射镜元件。

[0011] 作为现有技术,举例来说,仅参考DE 10 2012 200 733A1、DE 10 2004 046 764A1、US 8,188,595B2、US 4,467,861及US 2003/0192669A1。

## 发明内容

[0012] 基于上述背景,本发明之目的是提供一种尤其在微光刻投射曝光设备中的光学系统的分组件,其容许改进在该光学系统操作期间电磁辐射照射在其上的至少一个元件的温度控制。

[0013] 该目的通过根据独立权利要求的特征的布置而实现。

[0014] 根据本发明的一个方面,本发明涉及一种尤其在微光刻投射曝光设备中的光学系统的分组件,其具有:

[0015] -一元件;以及

[0016] -至少一个温度控制装置,用于控制该元件的温度;

[0017] -该温度控制装置在带至少一个管状部分的闭合回路中具有冷却介质,该冷却介质在进行两相转变时,可输送远离该管状部分中的元件或输送至该元件;以及

[0018] -加热装置,其提供用于通过加热冷却介质来中断对冷却介质的输送。

[0019] 本发明特别基于具有冷却介质的结构的概念,该冷却介质在进行两相转变(例如,如在下文中在已知的热管中所述的)时可在闭合回路中输送,并实施对元件(例如光学元件,诸如反射镜元件)温度的控制,使得通过加热装置可导致中断(即断开该热管或该回路)。

[0020] 该冷却介质的输送可例如通过使用毛细作用;通过使用稳定流或非稳定流(由液相与气相之间的对流引起的压差导致);或者通过使用蒸汽室内的对流引起的液体压差而发生,前述压差还可与重力压差组合使用。而且,前述压差可以被动形式(即无需泵)或以主动形式(即使用泵)实施。而且,在该回路与被动回路(布置于该元件旁边或下方)之间发生热交换时,例如通过提供在另一或次级闭合回路中操作的泵,一组合也是可能的。

[0021] 在该情况下,本发明不受限于以热管形式实施的闭合冷却介质回路,而是可与包含两相转变(例如两相热虹吸管,同样在下文中更详细地说明)的所有热输送系统结合使用。这些系统分别基于本质上已知的功能原则,存在于该闭合回路(即例如热管)中的液体冷却介质会在加热时变成气态并在冷却时再次变回液态。

[0022] 基于上述功能原则,本发明因此利用存在于该闭合回路内的温度梯度可借助根据本发明使用的加热装置以特定方式改变的事实。这特别可例如通过这样来发生,加热在该元件和冷却器之间的冷却介质具有的效应是,生成在该加热区与该冷却器之间有关于输送该冷却介质或该两相转变的温度梯度的情形(然而在该回路的方向上,该光学元件基本上不再“感知”该冷却器的温度,而是对应于由该加热装置加热的区域的温度)。就所关注的元

件而言,这种构造等同于“断开”该回路或该热管,因此,此光学元件可由于在该光学系统操作期间起作用的热负载缘故而相对加热。

[0023] 而且,通过加热该冷却介质,还可借助该加热装置设置这样的构造,其中,整个回路中的冷却介质为气相。这种构造具有的结果是,所关注的两相热输送系统(例如热管)的功能完全断开,并因此任何热传送仅受限于所关注气体或围绕此气体的(导管)壁的热传导的作用。

[0024] 根据本发明的加热装置特别可构造成电加热装置(优选可以接通和断开)。

[0025] 根据一个实施例,该管状部分的长度与外径之间的比率为至少5:1,更特别是至少10:1。

[0026] 根据一个实施例,根据本发明的温度控制装置的管状部分是可弹性变形的。特别地,此管状部分的长度与外径之间的比率可为至少50:1,更特别是至少80:1。

[0027] 由于根据进一步方法所达成的管状部分的弹性变形(特别是由于该管状部分或热管被制成具有相对于长度较小的外径),因此可达成在硬度上的显著降低,且因此减少寄生力的非期望影响,使得在该光学系统的整个生命周期中可达成弹性变形,同时避免或减少导致振动(例如来自所连接的冷却系统)。因此,根据本发明成为可能的诸如分面反射镜的反射镜布置的可调反射镜元件的上述温度控制可结合实施此调整性所需的灵活性。

[0028] 根据本发明的两相热输送系统(例如热管)的柔性构造的最后描述方面有利地独立于成为可能的两相热输送系统或热管的加热装置或断开的概念。因此,根据另一方面,本发明还涉及一种尤其在微光刻投射曝光设备中的光学系统的分组件,具有:

[0029] --元件;以及

[0030] --至少一个温度控制装置,用于控制该元件的温度;

[0031] --该温度控制装置在带至少一个管状部分的闭合回路中具有冷却介质,该冷却介质在进行两相转变时,可输送远离在该管状部分中的光学元件或输送至该元件;

[0032] --该管状部分是可弹性变形的。

[0033] 而且,本发明还涉及一种尤其在微光刻投射曝光设备中的光学系统的分组件,具有:

[0034] --元件;以及

[0035] --至少一个温度控制装置,用于控制该元件的温度;

[0036] --该温度控制装置在带至少一个管状部分的闭合回路中具有冷却介质,该冷却介质在进行两相转变时,可输送远离该管状部分中的该元件或输送至该元件;

[0037] --该管状部分的长度与外径之间的比率为至少50:1。

[0038] 根据一个实施例,该分组件具有至少一个弯曲件,其容许该元件绕至少一个倾斜轴倾斜。

[0039] 根据一个实施例,该弯曲件形成在该管状部分中。如此,实施该元件的可调性(例如倾斜)所需的运动可结合到形成该闭合回路而存在的管状部分中。然而,本发明不局限于此。因此,在其它实施例中,除了该管状部分之外或独立于该管状部分,还可提供实施该元件的可调性所需的运动,结果,所关注的运动可设计成不必进行额外热功能。

[0040] 根据一个实施例,该管状部分具有变化的剖面。

[0041] 根据一个实施例,而且,泵送装置提供用于操纵现存在该回路内的冷却介质压力。

这使得可不仅接通和断开该两相热输送系统(例如热管),还可达成该两相热输送系统或由其所引起的热输送的功能的连续设定。然而,本发明不受限于“主动泵送”系统,因此本发明涵盖即使无泵送装置或有被动流动的系统。

[0042] 根据一个实施例,该温度控制装置构造成热管。

[0043] 根据一个实施例,该温度控制装置构造成两相热虹吸管。

[0044] 根据一个实施例,该元件为反射光学针孔件。在其它实施例中,该元件还可以是EUV光源或微光刻掩模的聚集器反射镜。

[0045] 特别地,该元件可以是包括多个可独立彼此调节的反射镜元件的反射镜布置的反射镜元件。

[0046] 根据一个实施例,该反射镜布置是分面反射镜、特别是场分面反射镜或光瞳分面反射镜。

[0047] 根据一个实施例,该元件是设计用于小于30nm、特别是小于15nm的工作波长。

[0048] 本发明还涉及一种微光刻投射曝光设备的光学系统、特别是照明装置或投射透镜,具有上述特征,本发明还涉及一种具有这种光学系统的微光刻投射曝光设备。

[0049] 本发明的其它构造可从说明书和权利要求中取得。

## 附图说明

[0050] 以下基于在附图中表示的示例性实施例更详细地说明本发明,附图中:

[0051] 图1-7显示在本发明的各实施例中用于说明根据本发明的分组件的结构的示意图;以及

[0052] 图8显示设计用于在EUV中操作的微光刻投射曝光设备的示意图,本发明可在该微光刻投射曝光设备中实现。

## 具体实施方式

[0053] 以下说明在本发明的第一实施例中根据本发明的分组件的结构,从参考图1开始。

[0054] 如在图1中仅示意性表示的,例如可以是反射镜布置(诸如分面反射镜)的反射镜元件的光学元件10借助机械联接件12联接至支撑结构11。如在其它实施例中更详细说明的,光学元件10尤其设计成可在至少一个自由度中调整(例如可绕至少一个倾斜轴倾斜)。

[0055] 为了控制光学元件10的温度,在图1中表示的分组件还具有热管13形式的温度控制装置,其形成具有管状部分的闭合回路,冷却介质(未表示出)在进行两相转变时,可输送远离在管状部分中的光学元件10或输送至光学元件10(例如,如已提及通过使用毛细作用)。在本身已知的方式中,在闭合回路中,这涉及液体冷却介质在加热时(在更暖端部或光学元件10的区域中)进入气态,并在更冷端部或支撑结构11的区域中(或存在于此的冷却器)冷却时再次变回液态。

[0056] 该液体冷却介质输送回更暖端部或光学元件10的区域(即至该气化位置)可例如通过使用毛细作用而发生。

[0057] 在其它实施例中,该冷却介质的输送还可通过使用由于液相与气相之间对流所引起压差而导致的稳定流或非稳定流,或者通过使用蒸气腔内的对流所引起的液体压差而发生。

[0058] 用于供该冷却介质以液相或气相来回流动的通道原则上可以想要的任何几何形状布置,仅举例来说,如在热管13的情况下,可将一个套装在另一个之内,或者如在其它实施例中遇到的两相热虹吸管的情况,彼此空间分隔并相距一距离布置。

[0059] 位于该回路内的冷却介质可根据所需热管13的温度范围适当选择,其中甲醇或乙醇是合适冷却介质的示例(不过本发明不受限于这些示例)。韧性(即具有很持久的柔性)且耐腐蚀的材料,例如铜(Cu)或银(Ag),优选地适合作为热管13或管状部分的材料。在其它实施例中,铝(Al)或高级钢还可用作热管13或管状部分的材料。而且,热管13还可由不同材料制成(例如在外壁区及网眼中的韧性材料,例如在内壁区中的高级钢)。取决于具体尺寸及取决于使用的冷却介质,陶瓷材料(例如包括含硅(Si)材料)还可用于热管13或管状部分。

[0060] 而且,图1所示分组件具有电加热装置15,其能加热冷却介质。对冷却介质的加热可实现的效果是,停止冷却介质输送远离光学元件10或输送至光学元件10,使得断开热管13的功能,结果,在光学系统操作期间,由于起作用的热负载,光学元件10加热。可接通和断开的加热装置15意指经由热管13的热传导因此可进行切换,并相应地,光学元件10的温度可以特定方式控制。

[0061] 例如,仅举例来说,由于在光学系统操作期间入射到光学元件10的光学有效表面上的电磁辐射,光学元件10的温度可为35°C。接通加热装置15会容许其面向光学元件10的端部和面向支撑结构11的端部之间的中间区域加热至例如50°C的温度。由此,那么不再有任何热量从光学元件10流出至支撑结构11(对应于热管13的原始热功能),而是从加热装置15的区域流出至支撑结构11(且还从加热装置15的区域流出至光学元件10),结果,光学元件10同时由于该入射电磁辐射的热负载及加热装置15所供应的热两者而加热。

[0062] 光学元件10的加热可发生,例如,以在光学元件10或已提及的反射镜元件的光学有效表面的区域中设定“零交叉温度”,在零交叉温度,反射镜基底材料不会发生或热膨胀或只发生可忽略的热膨胀,即,只要该零交叉温度超过一般系统温度或所关注的反射镜元件的周围环境温度即可。

[0063] 在本发明的其它实施例中,多个温度控制装置或热管10还可参照图1以例如矩阵状布置(如阵列)提供。如此,还可实现空间解析温度控制(以例如实现随光学元件10的在光学元件10的横截面区域上变化的热诱导变形)。

[0064] 图1所示分组件的另一方面在于,形成该闭合回路的管状部分具有柔性或可弹性变形的构造。这在示例性实施例中通过管状部分的长度与外径之间的比率为至少50:1,特别是至少80:1而实现。例如,该管状部分的长度可具有在(50-100)m范围内的值,而该外径可为例如1mm。

[0065] 在实施例中,热管13或其管状部分还可具有变化的剖面及/或螺旋几何形状,由此,可增加机械柔性(或降低硬度),并还可辅助尚待结合其它实施例一起说明的运动功能。

[0066] 在本发明的实施例中,实施光学元件的可调性(例如倾斜)所需的运动可结合到形成闭合回路而存在的管状部分中,或者除其之外提供(例如平行),如以下基于参考图2-7的各实施例分别更详细说明的。

[0067] 图2同样仅示意性地示出根据本发明的分组件,与图1相比,类似或基本上功能相同的部件由参考标号增加10来表示。在该情况下,图2的分组件不同于图1所示分组件,一方面在于形成该温度控制装置的两相热输送系统并非像图1那样构造成热管,而是构造成习

知的两相热虹吸管23,针对该两相热输送,提供彼此间隔的平行管状部分(其中一个输送气化的冷却介质远离光学元件20,而另一个输送该液体冷却介质至光学元件20)。

[0068] 而且,在图2的分组件中,在至少一个自由度中实施光学元件20的可调性(例如用于实施绕至少一个倾斜轴的倾斜)的弯曲件26形成在管状部分或结合于其中,所关注的管状部分在合适点处以缩减的直径(即具有“收缩”)制成。

[0069] 在根据图2的分组件中,而且,光学元件20的温度控制并非直接发生,而是通过支撑光学元件20的安装件或支撑结构24来发生。然而,本发明不局限于此,因此,在如所说明的其它实施例的该实施例中,该光学元件的温度控制可视需要直接(诸如根据图1)或间接(诸如根据图2)发生。

[0070] 图3示意性地示出根据本发明的分组件的另一可能实施例,与图2相比,类似或基本上功能相同的部件由参考标号增加10来表示。图3的分组件不同于图2不同,一方面在于该温度控制装置又构成热管33(类似图1的情况)。而且,实施光学元件30的可调性(例如可倾斜性)所需的运动根据图3通过对应弯曲件36提供,对应弯曲件构造成与产生回路的管状部分或热管33分离。

[0071] 由于功能分开,运动(即特别是弯曲件36)因而可设计成无需同时还进行热控制的功能。然而,本发明不局限于此,因此所需运动的实施或对此所需的弯曲件的形成可替代地发生,如在其它实施例中,视需要通过结合在两相热输送系统((例如热管),类似图2的情况)中,或者与其分开(类似图3的情况)。

[0072] 而且,根据图3,借助两相热输送系统,热元件10或热管33并非直接热耦合到支撑结构31,而是通过冷却器39,仅在图3中表示的冷却液体39a流过冷却器,冷却器通过热绝缘层38与支撑结构31分开。然而,如在其它实施例中,通过两相热输送系统,光学元件30可视需要通过冷却器(至此程度与图3类似),或者直接热耦合至该支撑结构(类似图2的情况)。

[0073] 图4示意性地示出根据本发明的分组件的另一可能实施例,与图3相比,类似或基本上功能相同的部件由参考标号增加10来表示。图4的分组件与图3所示不同仅在于,根据图4,通过热管43对光学元件40的温度控制并非如在图3中那样通过安装件或支撑结构34间接发生,而是直接发生。

[0074] 图5示意性示出根据本发明的分组件的另一可能实施例,与图4相比,类似或基本上功能相同的部件由参考标号增加10来表示。根据图5的分组件的构造基本上相当于图2所示,然而已省略存在于图2的分组件中的加热装置25。

[0075] 图6示意性地示出根据本发明的分组件另一可能实施例,与图5相比,类似或基本上功能相同的部件由参考标号增加10来表示。图6的分组件的构造与图1所示不同,一方面在于弯曲件66(收缩形式)结合于热管63中,即,在至少一个自由度中实施光学元件60的可调性(例如绕着至少一倾斜轴倾斜)所需的运动学结合于针对形成闭合回路而存在的温度控制装置的管状部分中。另一方面,在图6中,省略了存在于图1中的加热装置15,并从而省略了接通和断开热管63的能力。

[0076] 图7示意性地示出根据本发明的分组件的另一可能构造,与图6相比,类似或基本上功能相同的部件由参考标号增加10来表示。图7的分组件与图6所示不同仅在于,用于实施光学元件70的可调性(例如可倾斜性)的弯曲件76并未结合于热管73中,而是以分离运动的形式提供。

[0077] 图8示出例如设计用于在EUV中操作的投射曝光设备的示意图,基促,本发明可在该投射曝光设备中实施。在另一示例性实施例中,本发明还可例如在EUV光源中实施(例如为了实现对存在于其中的聚集器反射镜的温度控制,聚集器反射镜通常同样暴露于高热负载)。

[0078] 根据图8,在仅以示例给出的实施例中,在设计用于EUV的投射曝光设备800中的照明装置具有场分面反射镜803和光瞳分面反射镜804。光源单元(包含等离子体光源801和聚集器反射镜802)的光被引导至场分面反射镜803上。在光路中布置在光瞳分面反射镜804下游的是反射镜805和反射镜806。在光路中布置在之后的偏转镜807,其将入射于其上的辐射引导至包含六个反射镜851-856的投射透镜的物平面的物场上。在物场位置处布置在掩模台820上的是反射结构支承掩模821,其图像借助于投射透镜投射到像平面中,在像平面中,涂有光敏层(光致抗蚀剂)的基板861位于晶片台860上。

[0079] 由于光学元件以在本发明所说明内容中所说明的方式控制,因此在来自图8的投射曝光设备800中实施本发明可仅例如,借助场分面反射镜803或者光瞳分面反射镜804的单独反射镜元件或反射镜分面的温度而发生。然而,本发明不受限于本申请,并可适用于任何其它所需的光学元件。同时,本申请不受限于反射光学元件,而是还可搭配任何其它所需的光学元件(例如用于在该DUV范围内操作的折射光学元件,例如在低于250nm、特别是低于200nm的波长)。

[0080] 即使本发明已基于具体实施例说明,但众多变化例及替代性具体实施例对熟习此项技术者而言系显而易见,例如藉由结合及/或更换个别具体实施例之特征。因此,熟习此项技术者应明白,本发明亦涵盖此种变化例及替代性具体实施例,且本发明之范畴仅受限于文后申请专利范围之约束及其相等物。

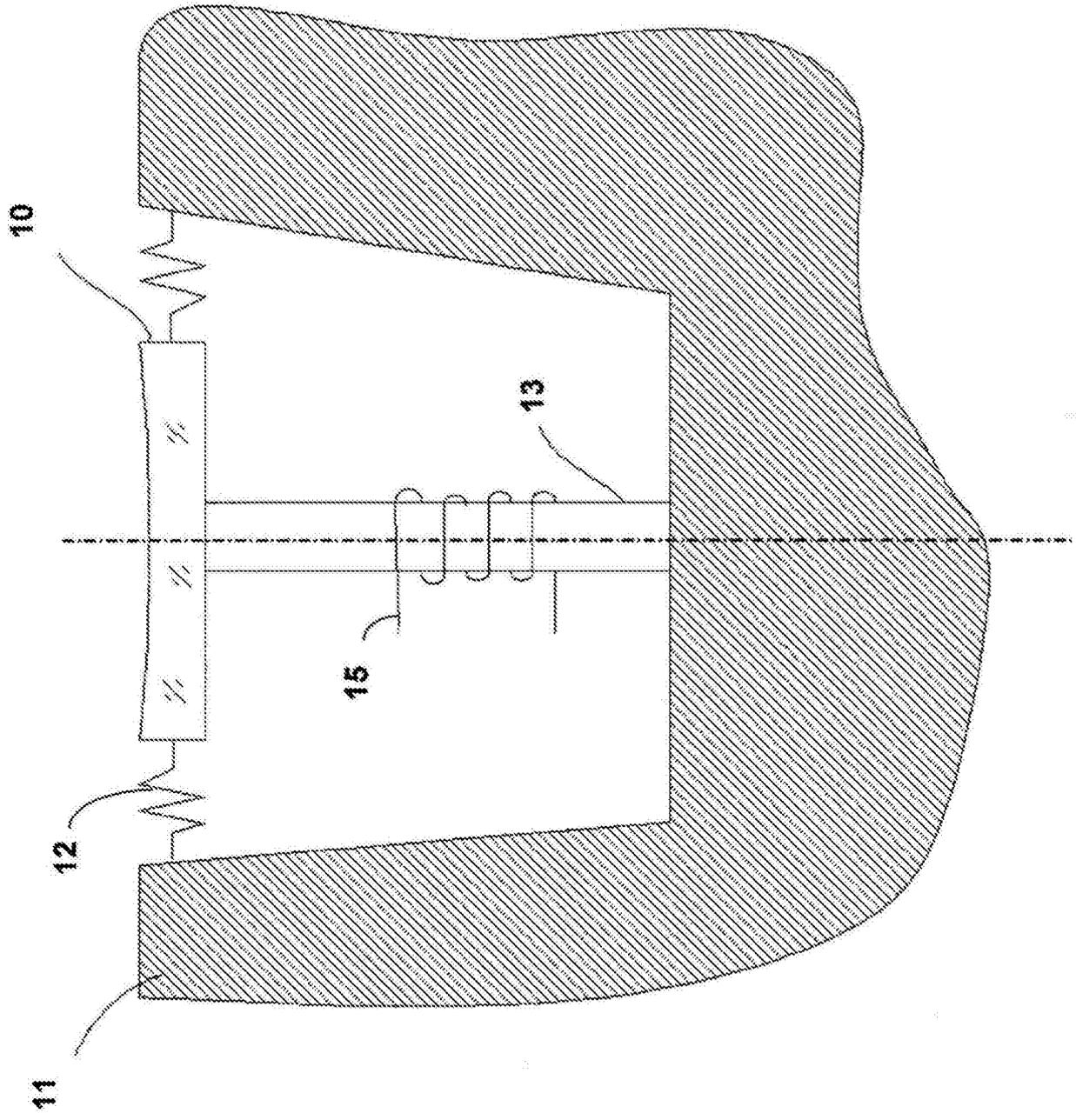


图1

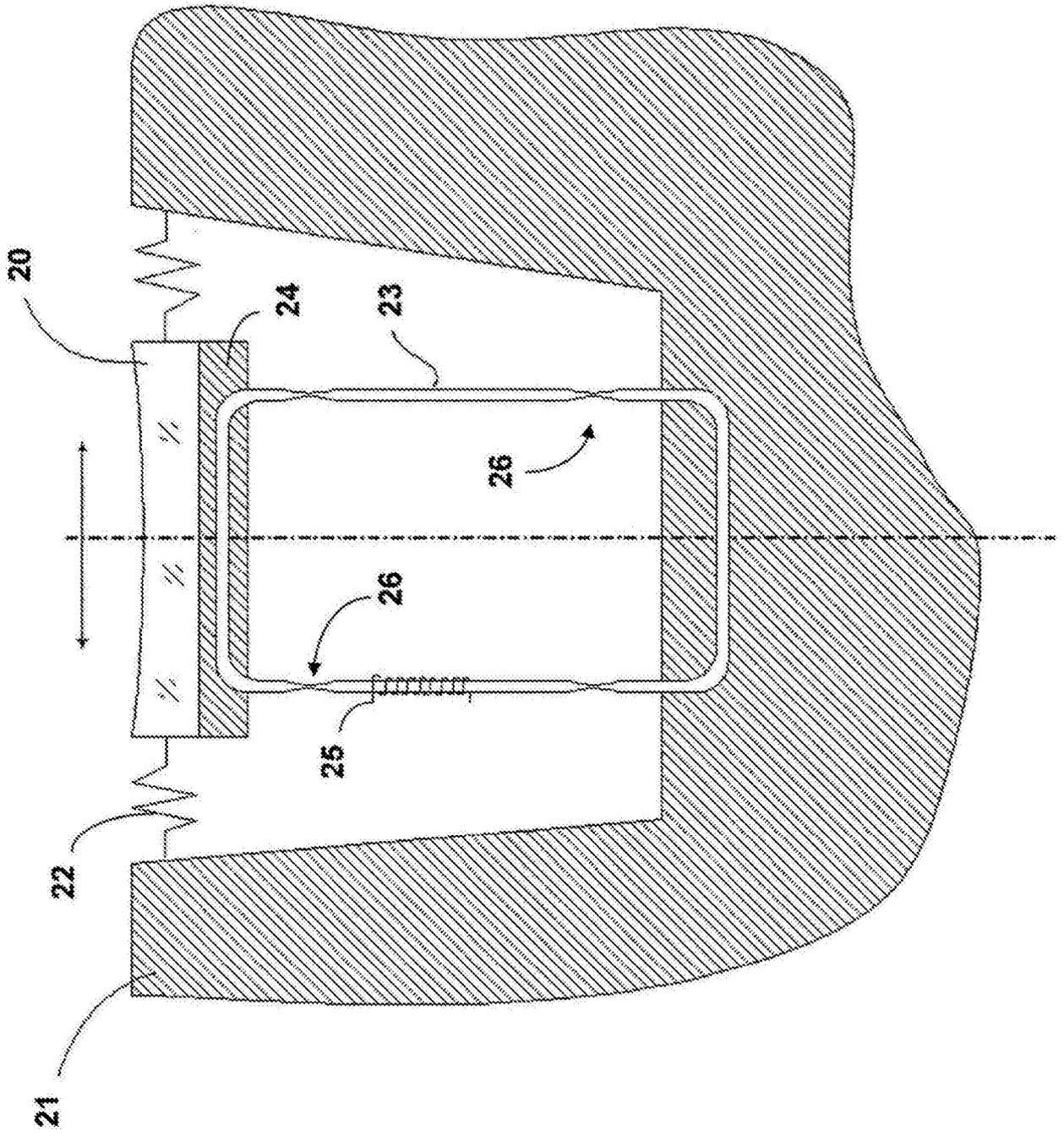


图2

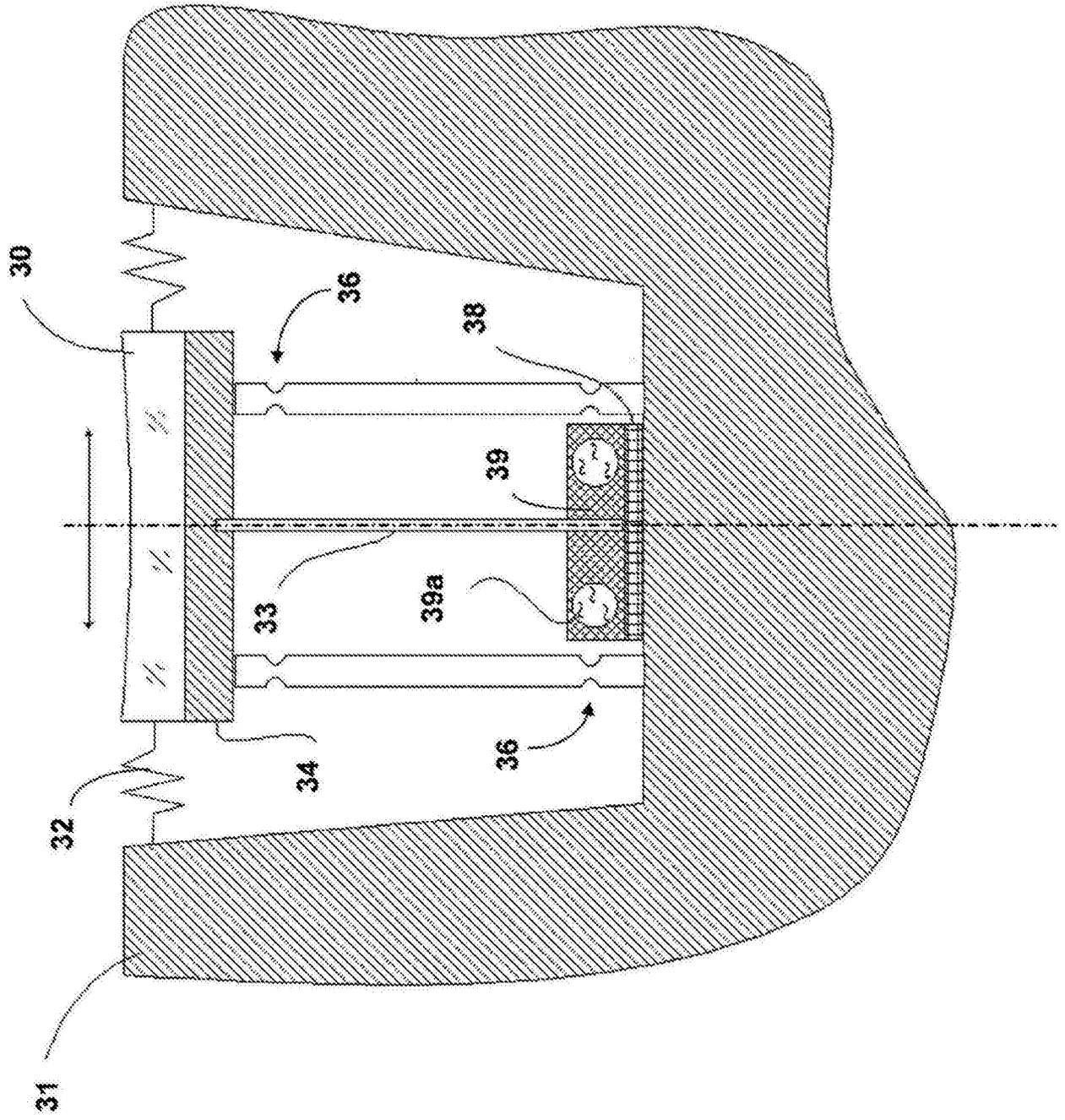


图3

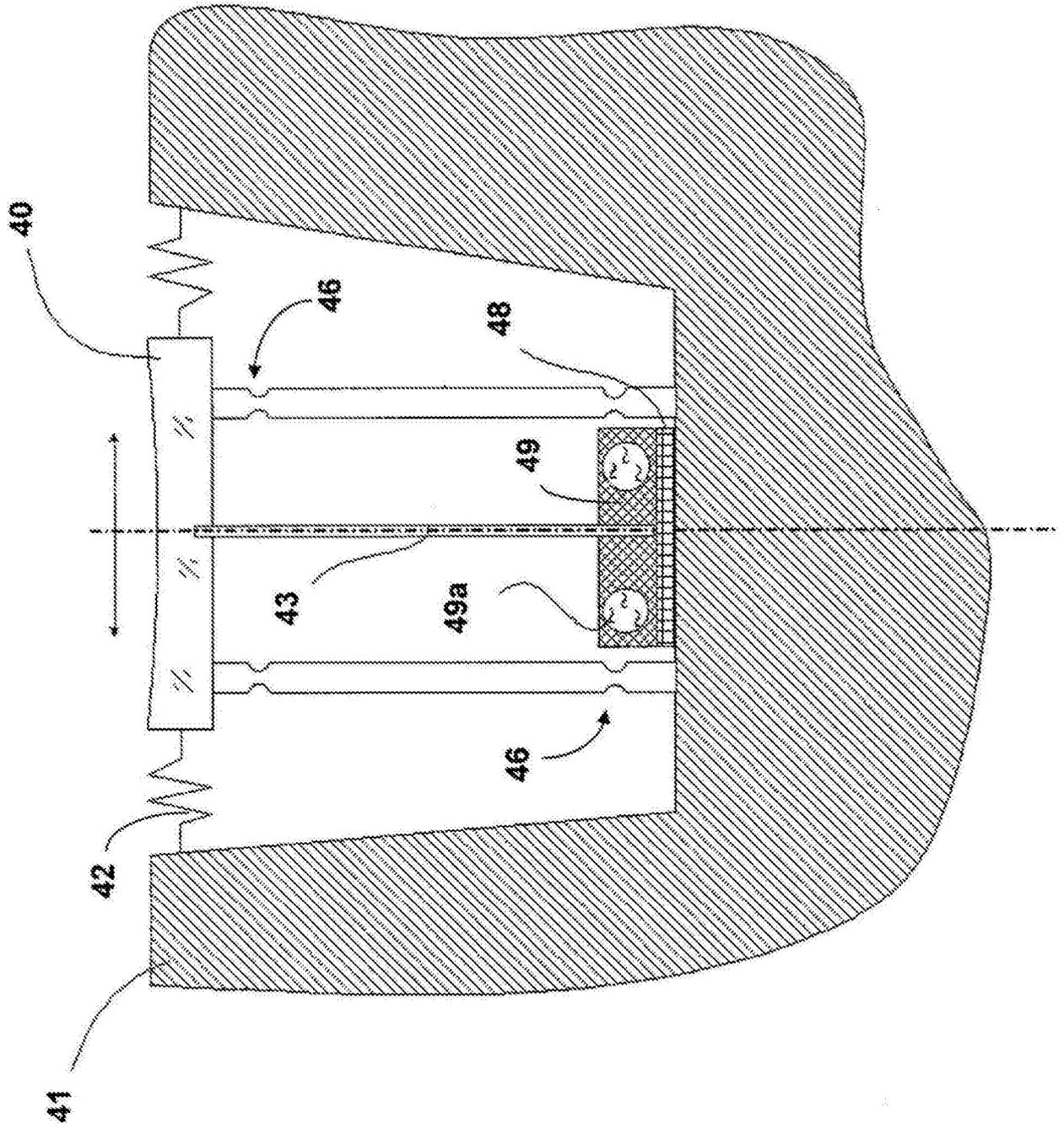


图4

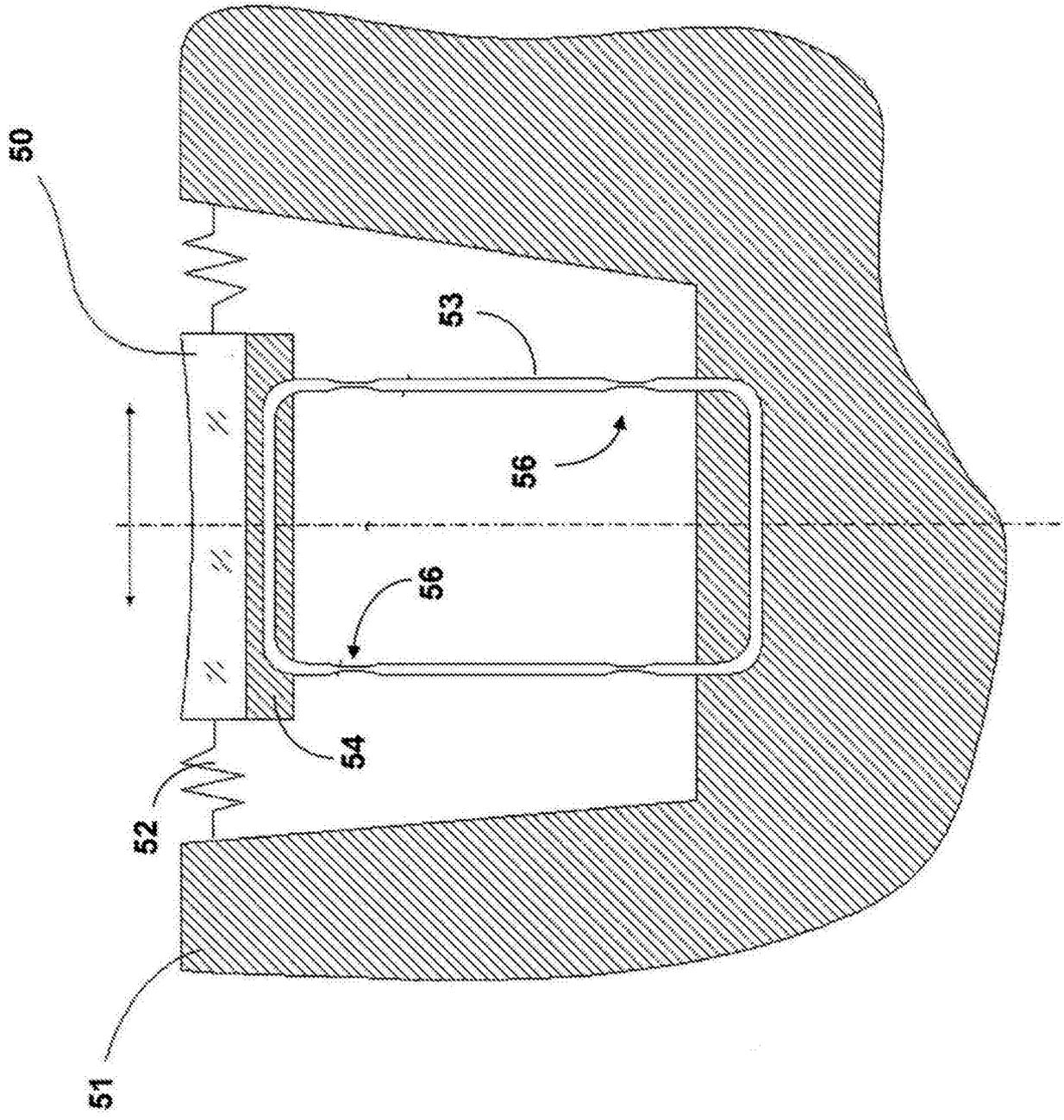


图5

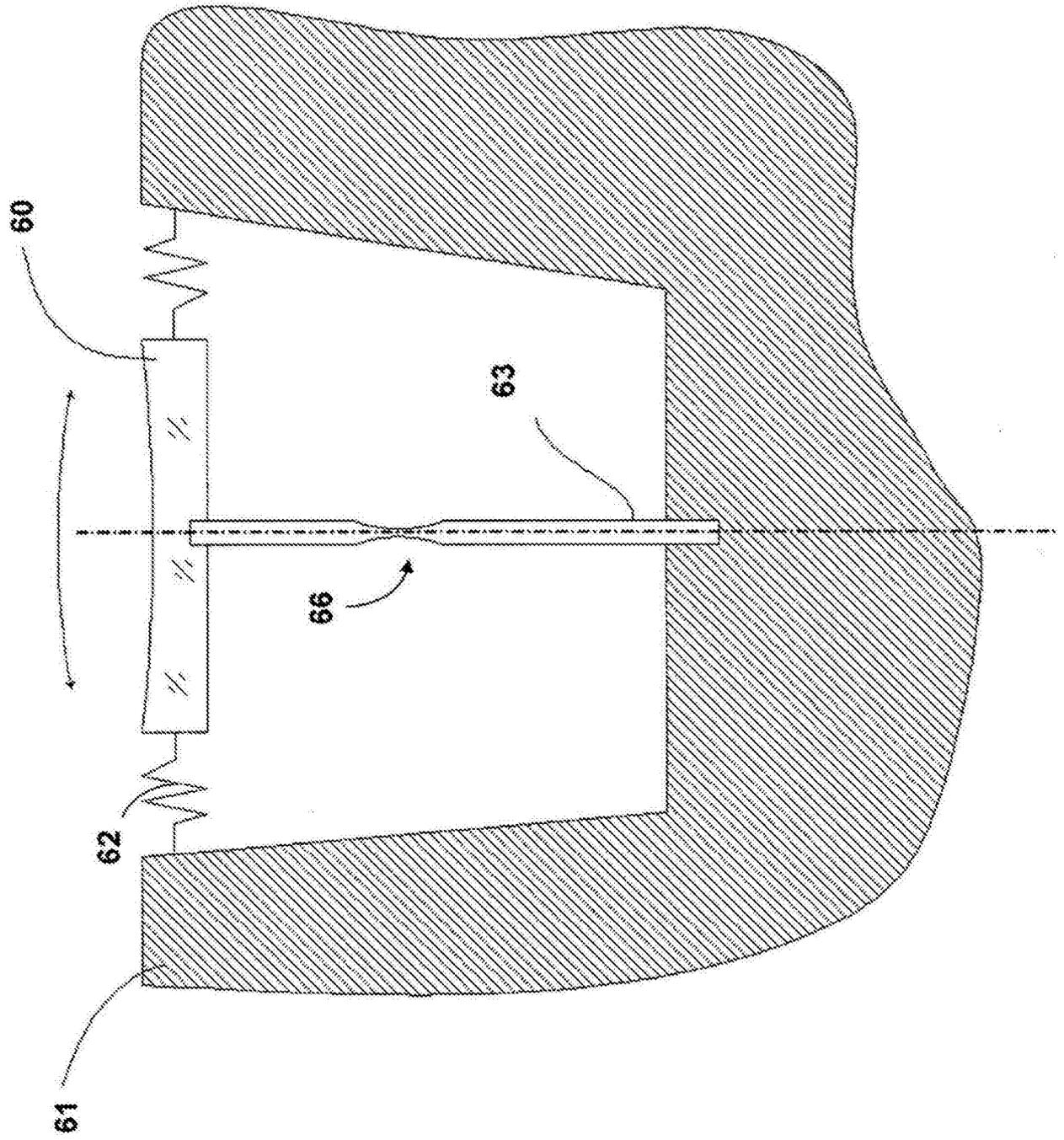


图6

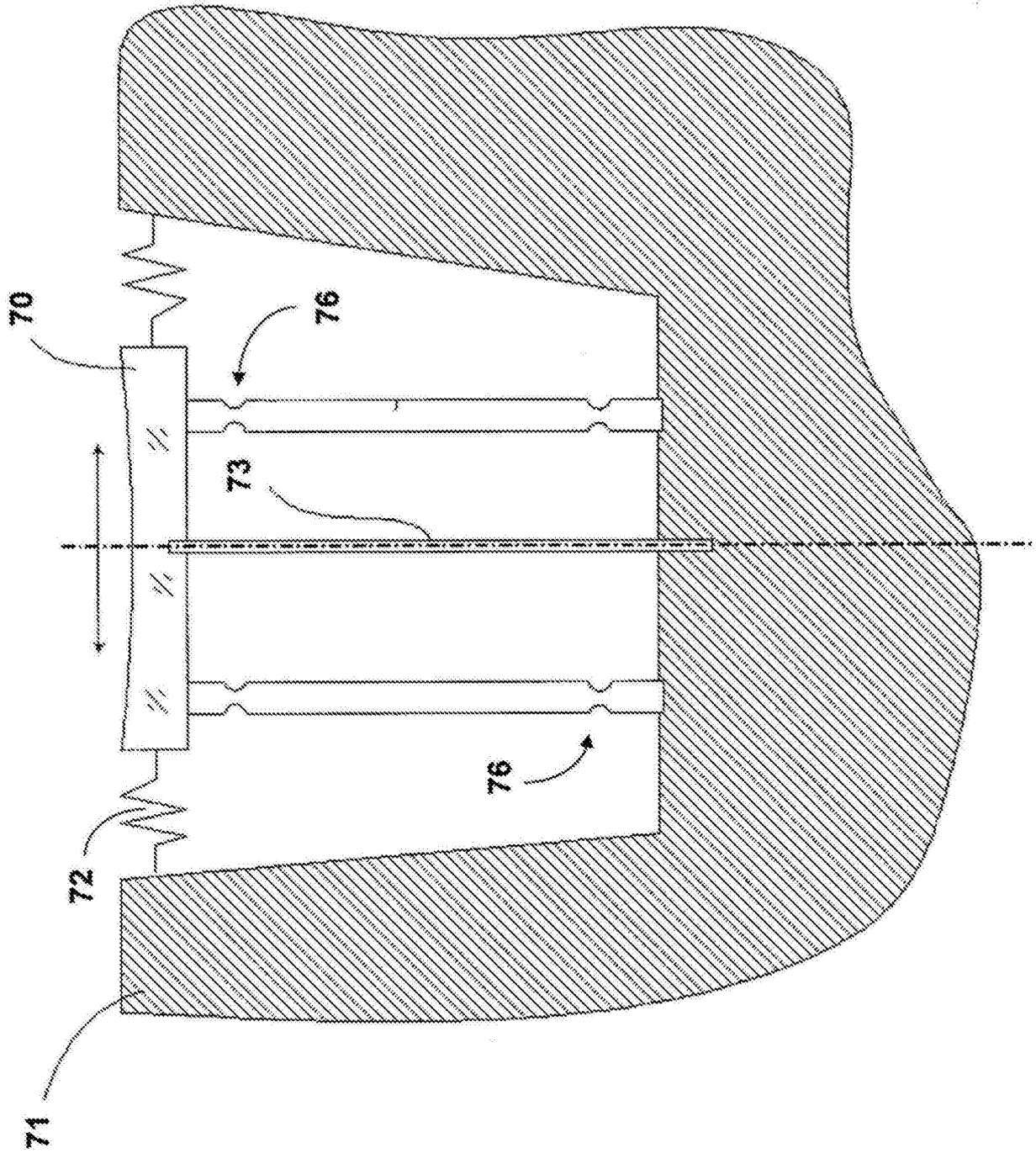


图7

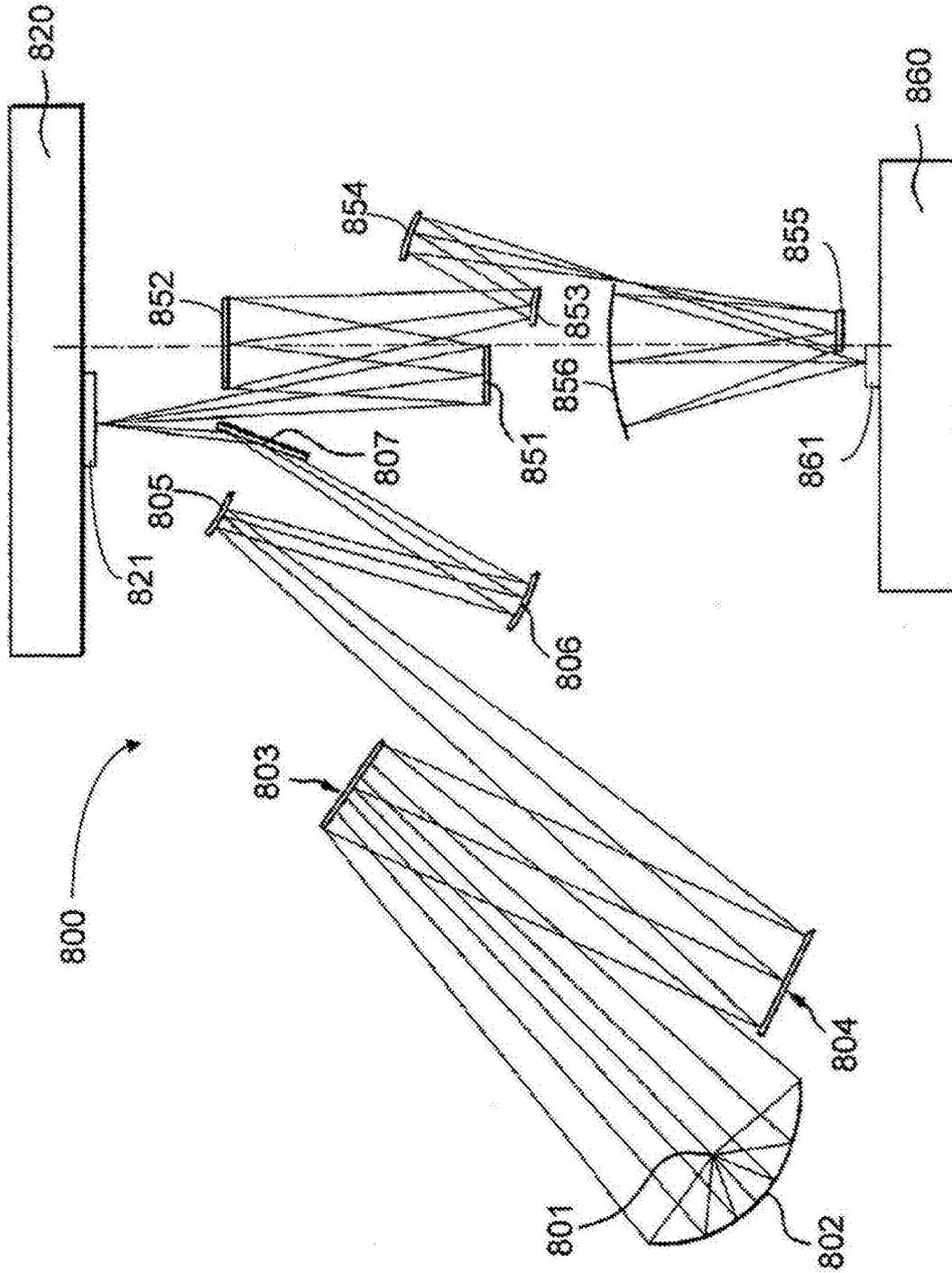


图8