



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101495922 B

(45) 授权公告日 2012. 12. 12

(21) 申请号 200780028526. 9

(22) 申请日 2007. 07. 13

(30) 优先权数据

1032251 2006. 07. 28 NL

60/833, 865 2006. 07. 28 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2009. 02. 01

(86) PCT申请的申请数据

PCT/NL2007/000181 2007. 07. 13

(87) PCT申请的公布数据

W02008/013443 EN 2008. 01. 31

(73) 专利权人 迈普尔平版印刷 IP 有限公司

地址 荷兰代尔夫特

(72) 发明人 米歇尔·彼得·丹斯贝格

彼得·克勒伊特

马尔科·扬-哈科·威兰

(74) 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限

责任公司 11240

代理人 章社杲 张英

(51) Int. Cl.

G03F 7/20 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1193266 C, 2005. 03. 16, 说明书第 6 页第 1 行至第 6 行、附图 10, 11A.

US 5220171 A, 1993. 06. 15, 说明书第 7 栏第 19 行至第 8 栏第 50 行, 附图 2.

US 5220171 A, 1993. 06. 15, 说明书第 7 栏第 19 行至第 8 栏第 50 行, 附图 2.

JP 特许第 3398456 号 B2, 2003. 02. 14, 全文.

US 6686598 B1, 2004. 02. 03, 全文.

审查员 王振佳

权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 4 页

(54) 发明名称

光刻系统、热消散方法和框架

(57) 摘要

本发明涉及一种用于将图像或图案投射到诸如晶片之类的靶上的光刻系统。将由图像或图案的投射而积聚在该靶上的能量从所述靶上除去, 以致因局部或整体加热导致的膨胀被限制于相应的预定值, 并且其中这样的热移出是利用了在与所述靶热接触的热吸收材料中的相变而实现。进一步地, 可以将该材料与具有优异传热系数的其他材料结合应用, 并可以混合在含有一种具有优异传热系数的材料的乳状液中。例如, 可将所述材料粘附于该靶的底面, 并且也可以包括在一个框架中。



1. 一种用于将图像或图案投射到晶片之类的靶上的光刻系统,其中,因图像或图案的投射而累积在靶上的能量被从所述靶上移除,以致由所述靶的局部和 / 或整体加热引起的膨胀被限制在相应的预定值,并且

其中这样的热移除是通过利用在一种与所述靶热接触的吸热材料中的相变来实现,

并且其中所述吸热材料包括在与所述靶接触的圆形框架结构中,所述框架设置有提供平坦参考面的底部封闭盘。

2. 根据权利要求 1 所述的系统,其中,所述材料是与具有相对较高传热系数的其他材料结合使用。

3. 根据权利要求 1 所述的系统,其中,所述材料被混合在一种乳状液中,该乳状液含有一种具有较高传热系数的材料。

4. 根据前一项权利要求所述的系统,其中,所述乳状液包括硅和金属颗粒中的至少一种。

5. 根据权利要求 1 所述的系统,其中,所述材料粘附于所述靶的底面。

6. 根据权利要求 1 所述的系统,其中,所述材料的接触面充分大于所述靶的待加工的表面。

7. 根据权利要求 1 所述的系统,其中,所述材料借助于表面增大的物体进行所述热接触。

8. 根据前一项权利要求所述的系统,其中,所述物体是内部多孔的物体。

9. 根据前一项权利要求所述的系统,其中,所述物体是被封闭的。

10. 根据权利要求 1 所述的系统,其中,所述材料在相应于所述光刻系统的操作温度的温度下发生相变。

11. 根据权利要求 10 所述的系统,其中,所述操作温度为室温。

12. 根据权利要求 7 所述的系统,其中,所述物体具有用于支持待加工的所述靶的多个凸起。

13. 根据权利要求 12 所述的系统,其中,所述凸起与所述物体的至少部分是一体的。

14. 根据权利要求 13 所述的系统,其中,为了加工将要支持在所述凸起上的靶,在所述凸起之间设置有一种相保持的流体或糊状物。

15. 根据权利要求 1 所述的系统,其中,采用大量的凸起支持所述靶。

16. 根据权利要求 15 所述的系统,其中,所述凸起被设置成毛发状元件。

17. 根据权利要求 16 所述的系统,其中,所述元件是柔性的。

18. 根据权利要求 16 所述的系统,其中,所述元件具有可消耗的特性。

19. 根据权利要求 17 所述的系统,其中,所述元件是有弹性的。

20. 根据权利要求 15 所述的系统,其中,从俯视图上看,由凸起构成的表面积的比例在 1% 至 5% 的范围。

21. 根据权利要求 15 所述的系统,其中,从俯视图上看,由凸起构成的表面积的比例为 1%。

22. 根据权利要求 1 所述的系统,其中,导热材料被施加作为产生静电夹持力的手段。

23. 根据权利要求 22 所述的系统,其中,所述导热材料被施加是以用于支持所述靶的凸起的形式。

24. 根据权利要求 1 所述的系统,其特征在于,借助一个静电夹将待加工的靶吸附至一个吸热材料载体,其中所述静电夹包括在与所述物体相结合的带有凸起的面相反的框架面上。

25. 在根据权利要求 1-24 中任一项所述的光刻系统中用于承载晶片的晶片材料的框架,包括两个彼此连接的晶片样元件,其中的至少一个设有包含吸热材料的多个孔,另一个元件封闭这些孔。

26. 根据权利要求 25 所述的框架,其中,所述框架的上面,即带有凸起的面设有导热的电绝缘层。

27. 根据权利要求 26 所述的框架,其中,所述电绝缘层是 X 微米的氮化铝和氧化铍。

28. 用于稳定一个光刻系统中的靶温度的方法,通过利用在与所述靶热接触的另一材料中的相变,从所述靶中移除热,并且其中所述另一材料包括在与所述靶接触的圆形框架结构中,所述框架设置有提供平坦参考面的底部封闭盘。

光刻系统、热消散方法和框架

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于将图像或图案投射到诸如晶片之类的靶上的光刻系统。

背景技术

[0002] 这样的系统通常是已知的,例如,以掩模绘图机(mask writer)的形式或如 WO 2004038509 中的光刻应用的形式。在由后一种系统代表的例子中,使待图案化的靶经受光子和诸如离子和电子之类的带电粒子的入射。由于这样的粒子或光子的能量负载,以及析出(抽出)或发射它们的固有方式,靶至少被局部地加热。根据作为本发明的部分所提出的一个观点,当靶在它的加工过程的影响下所发生的膨胀超过一预定值时,这样的加热就会变得有问题。一般说来,已经发现对于不断持续的、当代趋向高通量(高吞吐量)的发展,加热会产生问题。

[0003] 正如本发明的一般思想所认为的,热的产生以及其从待处理的靶的去除在所有种类的光刻中都会存在问题。例如,这可能是由于节点大小的不断减小和/或更紧的覆盖物(镀层)配方,并且在时下出现的真空型光刻中也会存在问题。

[0004] 因此,随着当代对精确性和小型化需求的发展,所有类型的光刻都涉及热感应的问题,例如基于掩模的光刻,诸如传统光刻,或基于掩模的电子束光刻(例如外科小手术刀)。这样的热感应会导致靶温度的不稳定,事实上是靶(例如晶片)膨胀的不稳定。在这点上,可以说不论以何种方式将图案转移到靶上,精确性(尤其是与晶片中的覆盖层有关的方面)对于图案的清晰度来说变得越来越重要。在控制图案形成的精确性中的一个重要问题是控制靶在曝光过程中的温度稳定性。因此,实现一种从一个正被加工的晶片的快速、足够的热消散方式,是传统的或其他基于掩模的光刻和无掩模光刻的重要方面。

[0005] 在目前的光刻方法中发现了促使光刻领域去寻找与在处理过程中从晶片除去热的解决方法有关的另一种情况,即,随着对技术规范要求的增加,目前的在气氛中加工靶将转变为在真空中加工它们,例如在靶的 EUV 加工中所期望的。这样的转变暗示了不再采用已知的传热方法,而是需要新的传热方法。

[0006] 一般而言可以认为,随着热引发到一个晶片或者靶类的物件上,靶会膨胀,这会导致例如在该靶上的芯片(小片)的实际位置和尺寸与期望位置以及尺寸之间的差异,这会导致靶上暴露(曝光)图案的误差。

[0007] 然而,人们注意到,除了吞吐量(通过量)之外,关键尺寸通过其与散粒噪声(shot noise)的关系也影响着靶的温度稳定性:所需的关键尺寸越小,剂量(dose)就越大。

[0008] 图案的精确定位(例如在规定的范围内)对于给定的各个阶段来说是非常重要的,在各阶段中可能通过不同类型的光刻装置对靶进行正常地处理。在这方面,一种主要的解决方案是从晶片除去热,从而限制膨胀,至少是控制定位误差的大小。然而,去除热的已知做法看起来还不足以除去现在和未来的直写式和其他光刻系统(其在例如无掩模电子束光刻中可能是每个芯片或者每个狭缝有十万数量级的带电粒子束)中产生的热。如果不准备折衷系统的吞吐量,这种除热是特别不够的。

[0009] 尽管申请人已经评价了除热的各种方式,与除热相关的主要问题似乎既在于热被接收的量(能力)也在于其被传走的速度,即,传向一个位于晶片背部的吸热金属块。在本技术领域,后一种现象大多数被称为热扩散率,因此在许多情况下都可以观察到其不足。在这些被评价的案例中,经常地,不是在吸热体的定尺寸存在问题的同时,吸热能力(吸热量)收到影响,就是热的传递太慢,以至于在靶上的热量保持在难以接受的高度。对于热被吸收的量(能力),可以说,铜之类的金属,尽管其表现出了优异的散热率,但其不能适合于用来吸收在靶上引发的热所需要的既定量。被还有其他的除热的例子(例如利用冷却水)看起来对于许多现有和将来类型的光刻系统来说也是不适合的。因此,本发明的一个目的是提供一种从晶片传热并吸热的紧凑装置,即,可在真空中进行操作,优选在室温下进行操作。

[0010] 现有技术中已知的解决方案包括通过软件控制待投射图案的方式来预期热膨胀,例如 US2002/0147507 所提供的。后一篇文献教导了利用一种适合的卡尔曼滤波器来控制电子束的方位,并从而控制晶片加热,有可能地以一种实时过程控制的方式实现。然而,这种技术没有解决现代光刻系统所需的温度稳定性和除热的基本问题。

[0011] 美国专利公开第 2005/0186517 号教导,在一个缓解晶片夹盘膨胀的初始应力之后,针对晶片膨胀造成相反的应力,,从而可以在晶片和晶片夹盘之间发生不希望的滑动之前使晶片允许的热量加倍。

[0012] 在 PCT/US01/26772 中,披露了一种有利地用于传递由靶上的带电粒子束引发的热的晶片夹。在这种已知的装置中,晶片被夹持在一个支持结构上,这是通过对位于晶片和支持结构之间的夹持元件施加“一次或多次”相变而实现的,该相变“在整个工艺过程中有助于多种操作”并且“确保晶片可以容易地加载于该结构上或从该结构上释放”。该夹持元件是以液态或气态的形式施加,并且通过该支持结构的有效冷却而转变为固态,从而实现将晶片牢固地夹持在所述结构上。因此,可以认为这样的夹持方式基本上是被粘附在晶片上。这种已知装置据称“在需要晶片冷却的工艺中尤其有用”。尤其是“由于在元件与晶片之间的大接触面积,以及夹持元件的高导热性,该夹持装置提供了在真空中高效的冷却”。然而,这篇背景文献并没有提到相对高的热感应(这在每小时具有很高吞吐量的晶片的现代装置中是可能发生的)的冷却方法。

[0013] 在 1992 的专利申请 EP0484179 中,披露一种包括一个夹盘(chuck)的基片保持装置,该装置具有一个用于保持该基片的吸收面,并具有一个包括热管结构的内空间。该系统还包括一个温度控制块,该块具有一个允许温度控制介质穿流过的结构。该块通过该热管结构热连接至该吸收面。本发明进一步寻求避免这种复杂的结构,特别是避免在该保持装置中这种介质引线(medium leads,其妨碍该夹盘的超精确定位)的必要性。

发明内容

[0014] 本发明提供了一种如前文所述的传热问题的解决方案,即,在有限的空间内,较高量和较快速地传热,而不会使得要在直写式光刻机该阶段中冷却的靶的装载和定位过程过分地复杂化。

[0015] 在这个方面,本发明的特征在于,将由图像或图案的投射而累积在该靶上的能量从所述靶上除去,以致因该靶的局部或整体加热而发生的膨胀被限制在一个相应的预定

值,其中这种热移除是利用与所述靶热接触的一种吸热材料的相变来实现的。

[0016] 因此,本发明认为,相变本身可以被有效用于从光刻靶中吸热。在相变过程中,在或大或小的程度上,物质在相变中的温度至少保持基本上不变,即,比不断施加热量给该物质的该相变之外的环境,其(温度)变化相对小得多。出人意料的是,出于除热的目的,通过利用这种现象实现了一种非常简单和成熟冷却光刻靶的方式。

[0017] 然而,作为本发明的一个基本方面,我们发现,提供优异的吸热能力而在这样的相变过程中温度不会过度升高的材料具有非常有限的散热性,尤其是在一个已经同时经历过相变的层中,其结果是该材料体的整体散热性由所述第一转变层(相变的层)来决定。因此,在本发明的另一方面,将这种具有优异的吸热能力的材料与具有相对优异的传热系数的其他材料结合使用。

[0018] 我们认为,在例如前面提到的 EP0484179 中,不存在热吸收。具体而言,在靶上聚积的热量通过一个热管结构而在第一时间被传输离开表面,该热管结构在其相对的被称为冷端的端部与一个温度控制块热力学地连接,该温度控制块内部包括内引线,该引线用于介质的流动,以将热量带到一个吸收装置,所述吸收装置可能是距离所述保持装置较远的相对较大的质量体。在本发明中,在这个现有技术文献中提及的夹盘实际上是晶圆板(wafer table)。在本发明权利要求中所限定的方案可以吸收在加工其所携带的靶期间积累的所有的热,而没有现有技术中已知的复杂结构。因此目前要求保护的装置不仅在设计上一点也不复杂,而且还允许高精度的定位,而没有现有技术中已知的引线和结构的阻碍。仅仅用吸收材料的相变就可以吸收在成像一个靶时所积累的全部的热。这个原理,相对于现有技术是全新的,最终使得结构设计出人意料地简单。

[0019] 在本发明的后一方面的第一实施方式中,该被结合的材料(其他材料)是在溶液中与该第一材料混合,最优选在一种乳状液中。在另一种目前优选的实施方式中,该被结合的材料是一种蜂窝状结构,优选将该吸热材料完全封闭。根据本发明的另一方面,将两种实施方式组合。这样的传热材料可以例如是金属,例如在溶液的情况下是以金属颗粒的形式存在。

[0020] 根据本发明的另一方面,所述相变应优选在相当于按本发明改进的光刻机的操作温度的温度下发生,从而增强了与机器的整体操作有关的处理和功能方面。在一种更加特别是实施方式中,这样的相变在大约为室温的温度下进行。根据本发明,为了满足上述所有的要求,目前使用十六烷作为吸热材料。

[0021] 在采用十六烷或任何其他液态吸热材料的情况下,由于采用了所述相变,仅需要非常有限的材料来吸收由大多数类型的光刻机感应的热。因此,原则上可以仅将该材料粘附在例如晶片的背面,在此处粘附非常薄的一层就可以满足吸热的需要而不会使温度过于升高。

[0022] 乍看之下出人意料地选择诸如十六烷之类的材料的原因—由于最终的导热率差(十六烷为 0.144W/m.K 而硅为 140W/m.K)—事实上在前面已经解释过。本发明教导,如果将诸如十六烷之类的较差的传热材料用在大致相变条件下,并将它们与一个由很好的导热材料形成的表面增大结构结合使用,则它们可以有利地被用做吸热材料。

[0023] 根据本发明的又一方面,该吸热材料在光刻机中被结合在一种多孔结构中,其典型地由前文中提到的导热材料组成。在这种情况下,使得该结构与靶(例如一个晶片)热

接触。然而,本发明原则上还涉及背面为多孔的(例如借助多个孔洞)靶(例如晶片),该多孔结构例如是通过利用蚀刻技术实现的。以这样的方式使得接触表面显著增加而不需中间的传导材料。

附图说明

[0024] 通过本发明的无掩模光刻系统的以下实施方式的实施例,将进一步详细描述本发明,其中:

[0025] 图 1 示意性示出了一个光刻靶,给出了晶片的俯视图,以及其上由于感应生热的效果;

[0026] 图 2A 和 2B 表示出有利地用于本发明的一种材料的相变的温度特性;

[0027] 图 3 表示出适用于从光刻靶有利地去除热的光刻系统的相关部分的第一实施方式。

[0028] 图 4 类似于图 3,示意性示出了本发明的第二实施方式,其中,在这种情况下,与靶接触的一个框架结构中包括液态吸热材料。

[0029] 图 5 图示出了图 4 的结构的俯视图,并带有一个示出了内部格栅结构的局部放大图。

[0030] 图 6 是示意性示出一个晶片,由根据本发明所采用的夹具支持;

[0031] 图 7 示意性示出了图 4 和图 5 示出的原理的测试结果;

[0032] 在这些图示中,相应的结构特征(即,至少在功能上相对应)用相同的编号表示。

具体实施方式

[0033] 图 1 示出了一个靶,此处是晶片 1 的形式,其按照路径 4 相对于例如一个光刻装置的带电粒子射束柱或其他类型的用于光刻的射束源移动,这里路径 4 是表示透镜组或狭缝 2 的中部,穿过晶片的几个区域 6。

[0034] 由于由所述带电粒子束的入射所引发至晶片的热的原因,晶片会发生膨胀。这种膨胀导致在小片(芯片)的预期位置和尺寸 6 与小片的实际位置和尺寸 7 之间的差异。这种差异会导致晶片上暴露图案的过大误差。

[0035] 现在,根据本发明,通过利用在一种材料(本文也称相变材料)中的相变而从所述晶片除去热,其中,该材料与所述靶 1 热接触,例如,如图 4 的任一实施方式所示出的。

[0036] 图 2 示出了这样的相变的原理,在图 2A 中是通过吸热装置从固态 Sol 到液态 Liq 的转变,而在图 2B 中是通过从液态 Liq 到气态 Gas 的转变。在这两幅图中,吸热装置的温度 T 是针对由冲击的带电粒子束引发的热量 H(焦耳)给出的(以开尔文温度表示)。可以看到,在从固相向液相,或从液相向气相的转变过程中,温度 T 原则上不随热量 H 的增加而升高,而在实践中仅以相当低的比率随热量 H 的增加而升高。

[0037] 根据本发明,上述效果在实际中可以有利地用来将热从靶转移并积聚至吸热装置。在靶与吸热体(吸热物,吸热剂)之间期望有优异的传热系数。作为对上述的完善,采用了一种材料,其优先既具有较大的传热系数,又具有接近该靶在所述光刻装置中的环境温度的相变温度。最优选地,该相变温度接近室温。

[0038] 根据本发明,对于吸热体的其他要求是无毒性并能够经受在里面操作它的真空、

以及 CMOS 可兼容性。

[0039] 在上述方面中,发现没有很多种材料提供本申请期望的全部特征的结合(如果有的话)。因此,作为吸热体使用的一种良好和优选的材料,本发明提出一种包含具有相对高的传热系数的颗粒(例如金属或硅)的乳状液。这样的材料通过粘附力相对容易地粘附于靶的底侧,并且仅需要有限量的空间。在这方面,一个几微米的层就足够了。优选的乳液材料是十六烷。然而,也可以采用甘油($C_3H_8O_3$;也称为丙三醇,而不经常被称为丙烷-1,2,3- 三醇、1,2,3- 丙三醇、1,2,3- 三羟基丙烷、以及少用的英文名称 glyceritol、glycylalcohol、citifluor AF 2;grocolene),尤其是以下文所列举的封闭形式使用。本发明发现,随着相变的发生,该吸热材料的热传递能力减少到一最小值。这意味着仅仅可以使用很薄层的相变或者吸热材料。为了克服这个问题,仍使用同样的热吸收材料,但将其与表面增加措施结合起来使用。

[0040] 图 3 示出了根据本发明的第一实施方式,其展示用直接简单的方式将发明的原理应用于实践。在附图中,标号 1 是晶片形式的靶的横截面,而标号 10 代表满足本发明所限定的要求的乳状液。

[0041] 图 4 示出了另一种实施方式,示出了用于所述靶并且在其多孔中载带吸热体的多孔载体。这样,吸热体与靶之间就借助所述中间载体产生了大的接触面积。

[0042] 一旦从固态转变为液态,乳状液的传热系数被强烈地降低,根据这一思想,优选使用多孔型的载体,例如图 4 中所示的。利用多孔载体(其既可以是靶本身,也可以是如图 4 中所示的单独的框架),热绕过(by-pass)在吸热体上部区域中流体化的吸热体(吸热剂),从而保证在任何情况下在相变过程中的增大的热传递。事实上可以说相对于该吸热体的流体化部分,该载体具有提高的导热性。由于具有适宜的导热材料(例如金属或硅,即晶片材料),实际上很容易实现整个框架的均匀加热,从而保证吸热材料在高度地扩大的表面积充分接触。方孔或孔可以通过蚀刻形成,并且在本例中其尺寸为 $50 \times 50 \mu m$ 或更小,壁厚度为 $5 \mu m$ 或更小。

[0043] 图 5 提供了如图 4 所示的可能的十六烷框架的截面图。左侧的图示部分是例如类似晶片结构的全景图,而右侧的图示部分示出了一个可以适用于在一个晶片中的一个芯片(小片)大小的部分。在该实例中,在一个 $26 \times 33mm$ 的芯片中,方孔的数目可以是 $(26 \times 33mm) / (50+5 \mu m)^2 = 283,640$ 个。框架的目的是增加 PCM 的可用面积。根据牛顿的传导定律, $Q = (k \times A / l) \times dT$, 在距离 l 上传输给定量的热量 Q 所需的温度差 dT 随表面积 A 的增加而下降。通过在晶片 12 的底部蚀刻深度为 h 的孔 12A,对于该示出的几何结构,每个面积 $W \times W$ 中的可使用表面增加至 $h \times 4 \times W$ 。对于优选的框架也可以采用相应的计算,其中该框架具有在横截面上呈现至少主要是矩形的孔。这可以用以下形状的这种侧面(边)来体现:在宽度上明显小于形成所述矩形结构的壁的宽度,优选具有在 5 至 15 范围内的比率,优选约为 10,这样(形成)例如尺寸为 50×5 微米的孔或开口,这些实例并不限制借助较长延伸的开口来增加表面积的思想。由此增大了可能的向该结构填充吸热装置的程度,该程度优选设定到一个在 60% 至 90% 表面积范围内的值,例如 75%。

[0044] 图 6 提供了如本发明的实例中所采用的一个晶片和晶片夹盘(卡盘)的示意性图示。为了降低晶片上背部颗粒污染的影响,将晶片置于凸起 13 上。通过采用凸起 13,在晶片 1 和凸起 13 之间存在颗粒的机会被最小化。为了使由于晶片不平而导致的聚焦误差最小

化,将晶片 1 吸附在一个非常平坦的由所述凸起形成的台面上。在这方面,采用静电夹 14,有利地满足某一级别的真空条件。然而,原则上也可以使用其他已知的或新型的夹子,以下是其中的一个例子。为施加吸力的典型的值约为 0.1 巴或更低,这取决于吸力的施加方式。晶片与夹子之间的材料的介电特性决定了晶片与夹子之间可达到的吸附力。可允许的最大夹持电压受到击穿电压 (breakthrough voltage) 的限制,并取决于材料和制造方法。当然也可以采用其他夹持方式,而不会减小本发明的作用。采用本发明提出的夹持方式,为了进一步的优化,可以在凸起层和靶之间设置流体,然而,由于期望的提高导热性的功能,该流体与吸热材料非常不同。在这方面,非常不希望对于这种材料发生相变。

[0045] 认识到在目前的实践中,热不能在 x 方向和 y 方向上远距离传导,以致凸起的数目与目前通常做法相比显著增加。这些凸起优选被制成明显小于常规的静电夹凸起 (electrostatic clamping burls)。而且,凸起的总面积被制成明显大于常规的面积 (即,仅具有夹持的功能),或至少比没有这种增加的导热功能的要大。在这方面,靶与凸起之间的总接触面积在总靶面积的 1% 至 5% 的范围内,优选 1% 左右。后者以及凸起的数目的增加意味着颗粒被捕获在凸起与晶片之间的风险增加 (尽管可以接受),使晶片的平坦发生变形。

[0046] 图 7 图示出了图 4 和图 5 所阐明的原则的一种可能的实施方式,其中,热传导框架是由具有一个上侧面 15 的晶片构成的,晶片上侧面 15 被蚀刻,使得产生凸起 15B,通常为高度约为 1 微米的凸起。晶片的相对侧面 15A 被蚀刻,使得产生多个孔,用于装吸热材料。图 7 中表示的底层 16 代表一个框架封闭层,其粘附至第一层底部,并且在此处具体化为一个第二晶片。这样,该吸热材料就被从真空 (在本实施例中,其很经常在真空中工作) 中屏蔽。图 7 中表示的存在于框架上的顶层 17 是一个导热性的电绝缘层。这样的层被施加在包括表面的表面凸起上 (例如,通过溅射)。在该实例中,使用 X 微米的氮化铝 (AlN) 材料,而根据本发明也可以使用例如氧化铍 (BeO)。这样,图 7 示出了将图 4 所示的原理付诸实践的相对有利的方式。封闭盘 16 起到将相变材料保持在蚀刻框架中的作用,从而防止在真空环境中的放气,给该结构提供强度,并起一个平坦的参考面的作用。

[0047] 除了前文所描述的原理和所有有关细节之外,本发明涉及如所附权利要求所限定的全部特征以及本领域技术人员可从附图中直接和毫无疑义地确定的细节。在所附权利要求中,出于帮助阅读权利要求的原因,所包括的对应于附图中结构的任何标号仅表示前述术语的示例性含义,而不是狭义地限定前述术语的内涵,因此,它们被置于括号中。

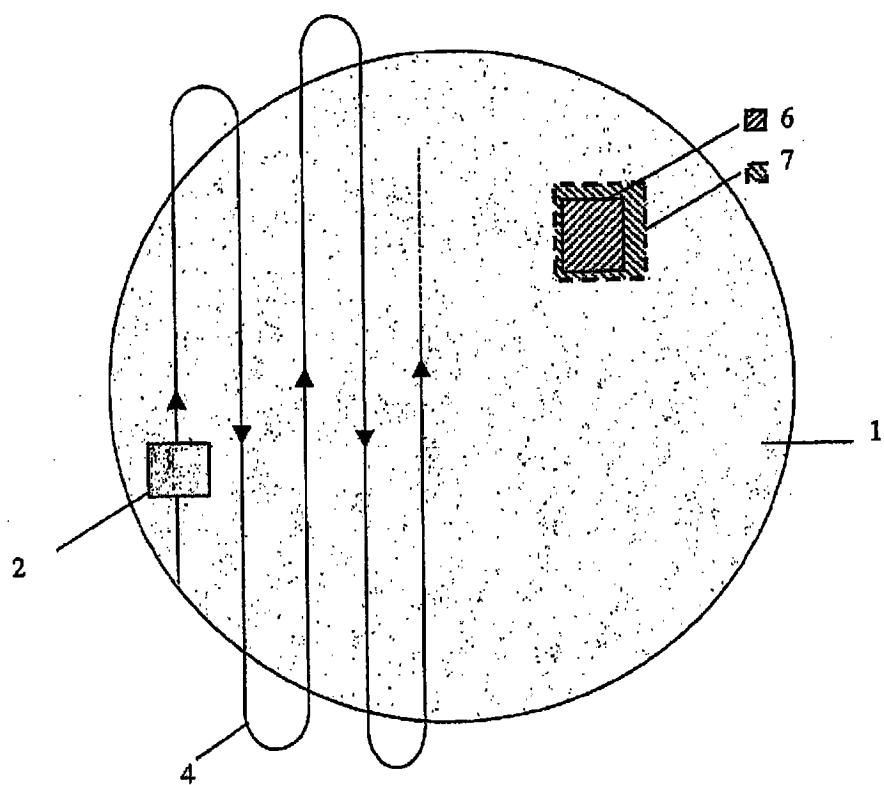


图 1

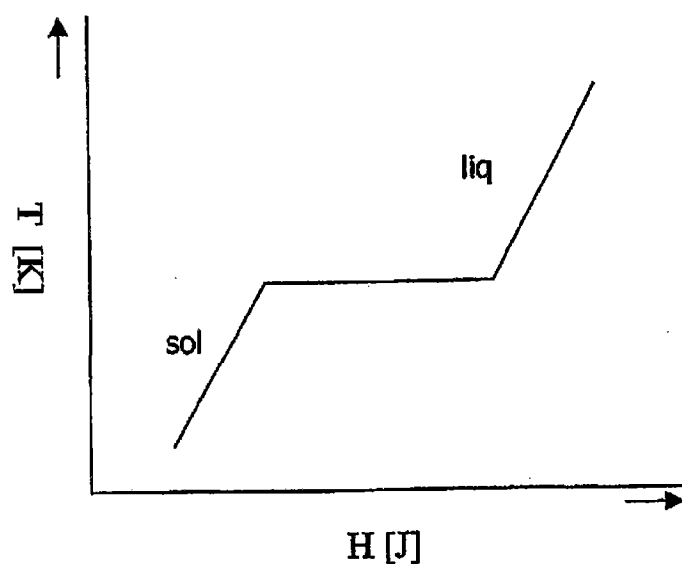


图 2A

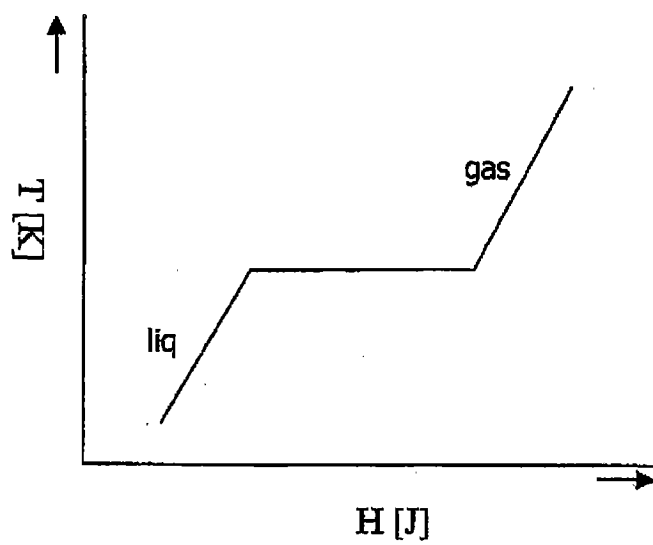


图 2B

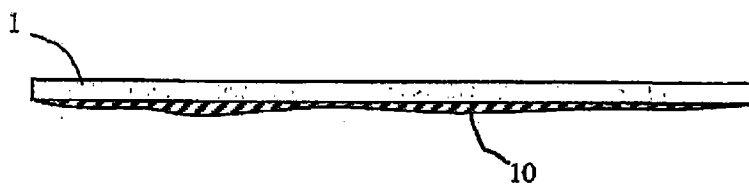


图 3

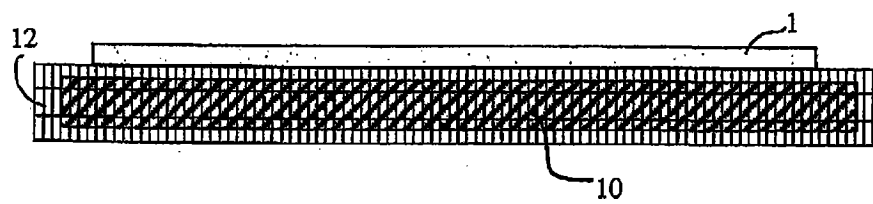


图 4

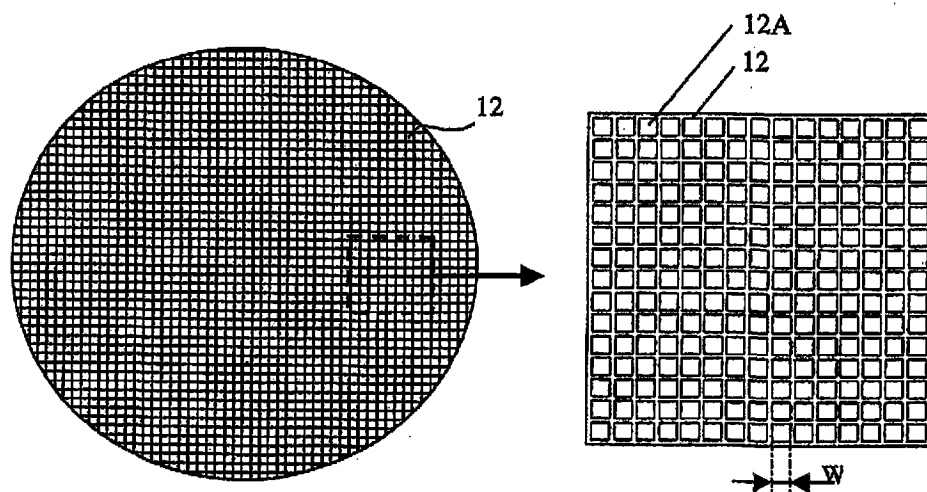


图 5

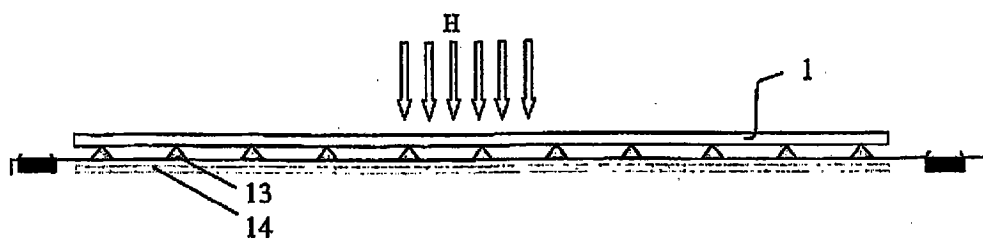


图 6

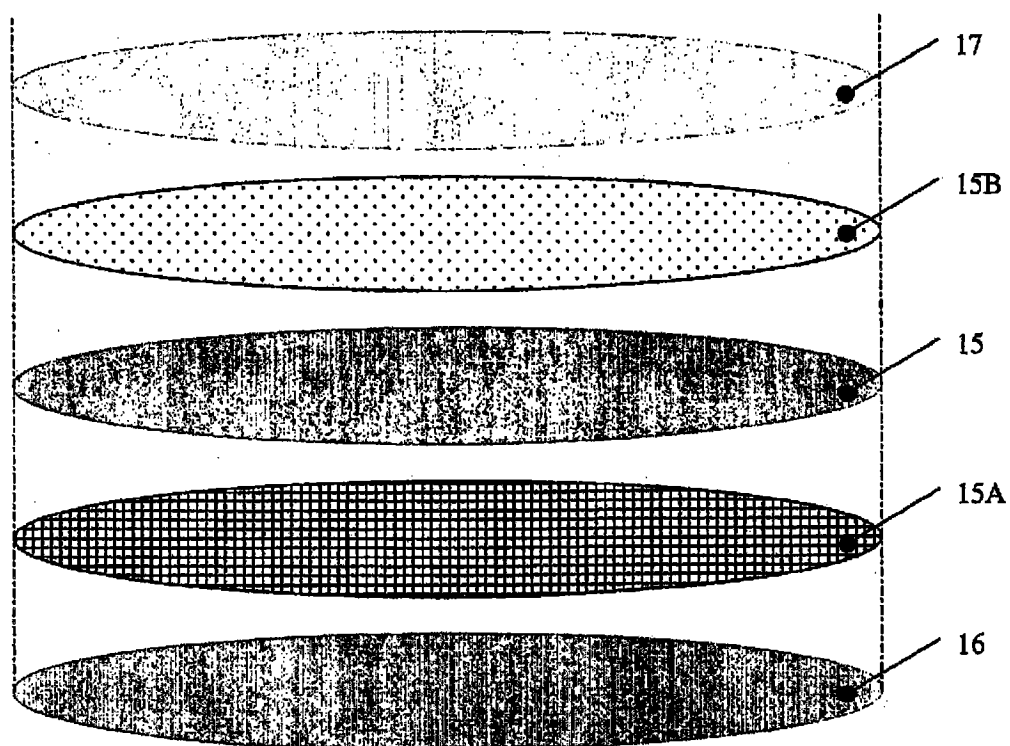


图 7