

1. 一种基板载体,所述基板载体用于支承待处理的基板并且用于利用传输装置在处理区域中传输所述基板或将所述基板传输通过所述处理区域,所述基板载体包括:

主要部分,所述主要部分用于支承所述基板;

第一端部部分,所述第一端部部分适于由所述传输装置支撑;以及

至少一个第一中间部分,所述第一中间部分将所述主要部分与所述第一端部部分连接;

其中所述至少一个第一中间部分包括一或多个切口,所述切口适于减少所述主要部分与所述第一端部部分之间的热能传递,其中所述主要部分与所述第一端部部分之间的最短传热路径的长度大于所述主要部分与所述第一端部部分之间的最短距离。

2. 根据权利要求1所述的基板载体,其进一步包括至少一个第二中间部分,所述至少一个第二中间部分位于所述主要部分与第二端部部分之间,所述第二端部部分适于由所述传输装置来支撑。

3. 根据权利要求2所述的基板载体,其特征在于,所述至少一个第二中间部分包括一或多个切口,所述切口适于减少所述主要部分与所述第二端部部分之间的热能传递。

4. 根据权利要求3所述的基板载体,其特征在于,所述主要部分与所述第二端部部分之间的最短传热路径的长度大于所述主要部分与所述第二端部部分之间的最短距离。

5. 根据权利要求1至4中任一项所述的基板载体,其特征在于,从所述主要部分到所述第一端部部分的每条直线路径跨越所述一或多个切口中的至少一者。

6. 根据权利要求2至4中任一项所述的基板载体,其特征在于,从所述主要部分到所述第一端部部分和从所述主要部分到所述第二端部部分的每条直线路径跨越所述一或多个切口中的至少一者。

7. 根据权利要求1至4中任一项所述的基板载体,其特征在于,所述一或多个切口中的至少一者完全被所述基板载体所包围。

8. 根据权利要求1至4中任一项所述的基板载体,其特征在于,所述一或多个切口中的至少一者被布置成使得所述至少一个第一中间部分的外侧缘的总长度大于沿所述至少一个第一中间部分的外侧缘的、与所述基板载体的外侧缘平行的直线的长度。

9. 根据权利要求1至4中任一项所述的基板载体,其特征在于,所述至少一个第一中间部分包括两个或更多个切口。

10. 根据权利要求2至4中任一项所述的基板载体,其特征在于,所述至少一个第一中间部分和所述至少一个第二中间部分包括两个或更多个切口。

11. 根据权利要求1至4中任一项所述的基板载体,其特征在于,所述至少一个第一中间部分包括一或多个应力减少切口。

12. 根据权利要求11所述的基板载体,其特征在于,所述一或多个应力减少切口是适于减少所述主要部分与所述第一端部部分之间的热能传递的所述一或多个切口的部分。

13. 根据权利要求11所述的基板载体,其特征在于,所述一或多个应力减少切口具有大于2mm的曲率半径。

14. 根据权利要求12所述的基板载体,其特征在于,所述一或多个应力减少切口具有大于2mm的曲率半径。

15. 根据权利要求1至4中任一项所述的基板载体,其特征在于,所述一或多个切口完全

延伸通过所述基板载体。

16. 根据权利要求11所述的基板载体,其特征在于,所述一或多个切口和/或所述一或多个应力减少切口完全延伸通过所述基板载体。

17. 根据权利要求2至4中任一项所述的基板载体,其特征在于,所述第一端部部分和所述第二端部部分位于所述基板载体的相对端。

18. 一种基板载体的用途,所述基板载体为根据权利要求1至4中任一项所述的基板载体,且用于当由所述基板载体支承的基板正经历热处理时,减少基板与传输装置之间的热能传递。

19. 一种用于处理基板的系统,所述系统包括:

根据权利要求1至4中任一项所述的所述基板载体;

至少一个处理腔室,所述处理腔室用于处理所述基板;以及

传输装置,所述传输装置用于支撑所述基板载体。

20. 根据权利要求19所述的系统,其特征在于,所述系统是真空沉积系统。

用于减少的热能传输的基板载体

发明领域

[0001] 本文中描述的主题总体涉及基板搬运系统,并且更具体地涉及用于在薄膜电池生产和显示器行业中使用的材料沉积工艺期间用于处理基板的基板载体以及系统。

[0002] 发明背景

[0003] 一般而言,基板载体用于支撑或支承待处理的基板或晶片,并且用于在处理设施中传输它们或将它们传输通过处理设施。举例而言,基板载体在显示器或光伏行业中用于在处理设施中传输包括玻璃、硅或其他材料的基板或晶片,或传输包括玻璃、硅或其他材料的基板或晶片通过处理设施。此类基板支撑件或基板载体可能是非常重要的,具体地讲,如果基板或晶片特别薄并具有大表面积而使得对所述基板或晶片的直接传输(即,不使用辅助传输装置的传输)由于损坏风险而不可能时尤其如此。

[0004] 例如,在物理气相沉积(PVD)工艺(诸如溅射)中,基板载体一般提供相对平坦表面,这使基板在材料沉积工艺期间保持为平的。

[0005] 与基板载体或支承件相关联的缺点中的一个所述基板载体或支承件在高温处理期间易于翘曲的倾向。由于例如热膨胀产生的微小变形可能导致材料在基板上不均匀的沉积。这种非均质的材料沉积可能极大影响沉积质量。因此,在高温处理期间,可以使用包括更温度稳定(temperature stable)的材料(诸如石墨)的基板载体。然而,这些材料一般非常昂贵,从而导致例如用于薄膜电池制造、显示器制造或其他应用的此类基板搬运系统的总体持有成本(total cost of ownership,TCO)相对较高。

[0006] 为此目的,将会理解,期望具有减小的TCO以及在高温沉积工艺期间的改善的稳定性的基板载体以及基板搬运系统。因此,本文中描述的主题涉及允许以高质量和低操作成本在基板上沉积材料层的改善基板载体或基板支承件以及基板搬运系统。

[0007] 发明概述

[0008] 在一方面,提供一种用于支承待处理的基板并用于利用传输装置在处理区域中传输基板或将基板传输通过处理区域的基板载体。所述基板载体包括:主要部分,所述主要部分用于支承所述基板;第一端部部分,所述第一端部部分适于由所述传输装置来支撑;以及至少一个第一中间部分,所述第一中间部分将所述主要部分与所述第一端部部分连接。所述至少一个第一中间部分包括一或多个切口,所述切口适于减少所述主要部分与所述第一端部部分之间的热能传递。

[0009] 另一方面,一种如上所述的基板载体的用途提供用于当由所述基板载体支承的基板正经历热处理时,减少所述基板与所述传输装置之间的热能传递。

[0010] 又一方面,提供一种用于处理基板的系统。所述系统包括:如上所述基板载体;至少一个处理腔室,所述处理腔室用于处理所述基板;以及传输装置,所述传输装置用于支撑所述基板载体。

[0011] 本发明的另外方面、优点和特征通过从属权利要求、说明书和附图显而易见。

[0012] 附图简述

[0013] 在本说明书其余部分中更具体地阐述对于本领域的普通技术人员而言完整且能

够实现的公开内容(包括该公开内容的最佳模式),包括对以下附图的引用:

[0014] 图1是根据本文中的实施方式的示出用于支承基板的基板载体的示意表示。

[0015] 图2是根据本文中的实施方式的示出沿线A-A的图1所示基板载体的横截面的示意表示。

[0016] 图3是根据本文中的实施方式的示出用于支承基板的基板载体的示意表示。

[0017] 图4和图5是根据本文中的另外实施方式的示出用于支承基板的基板载体的部分的示意表示。

[0018] 图6是根据本文中的实施方式的示出基板载体的定向变形(directional deformation)的示意表示。

[0019] 发明详述

[0020] 现将详细参考各种实施方式,在每个附图中示出实施方式中的一或多个实例。每个实例通过解释方式提供,并且并不旨在作为限制。例如,示出或描述为一个实施方式的部分的特征可以用于其他实施方式或可以与其他实施方式结合,以便获得另外实施方式。本公开案旨在包括此类修改和变型。

[0021] 如本文所使用,基板的“前侧(front side)”是指基板的顶表面(此顶表面通常是在处理期间背对基板载体,并且涉及经处理侧),并且基板的“背侧(backside)”是指基板的底表面(此底表面通常是在传输/处理期间面向基板载体或基板支承件)。在本文中描述的实施方式中,前侧和背侧可为基本平面且平行的。

[0022] 如本文所使用,术语“热解耦(thermal decoupling)”旨在被理解成减少基板载体的两个部分之间或基板载体与传输装置之间的热能传递。

[0023] 如本文所使用,术语“敞开切口(open cut-out)”旨在表示切口或狭缝,所述切口或狭缝包括具有朝向基板载体侧缘的开口的部分。如本文所使用时,术语“封闭切口(closed cut-out)”旨在表示完全被基板载体包围的切口或狭缝,例如,孔或贯穿部(breakthrough),所述切口或狭缝将基板载体的上表面与下表面互连。

[0024] 如本文所使用,术语“热处理(thermal processing)”旨在表示产生热能的任何处理步骤。此类热处理的非限制性实例可以包括化学气相沉积(chemical vapor deposition,CVD)工艺和物理气相沉积(physical vapor deposition,PVD)工艺,所述CVD工艺诸如,等离子体增强型化学气相沉积(plasma-enhanced chemical vapor deposition,PECVD),所述PVD工艺诸如溅射沉积。

[0025] 根据本文中的实施方式,可能具有用于在处理期间支撑基板的各种各样不同类型的基板支承件。例如,基板支承件可包括主要部分或主体,所述主要部分或主体具有接收被支撑的基板的表面和/或位于被支撑的基板的下方的表面。用于接收或支撑基板的基板支承件的表面可与被支撑的基板的背侧接触。

[0026] 基板载体的主要部分可例如是支撑一或多个基板的封闭板。此封闭板可以包括一或多个凹陷或薄化的区段,这些区段适于接收一或多个基板。凹陷或薄化的区段尺寸可经调整,使得一或多个基板可适配在其中。在本文中的实施方式中,可将凹陷或薄化的区段称为凹部(depression)或袋(pocket)。

[0027] 如本文中所述,提供一种用于支承待处理的基板的基板载体。所述基板载体包括主要部分、第一端部部分和至少一个第一中间部分,所述主要部分用于支承基板,所述第一

端部部分适于由传输装置来支撑,所述至少一个第一中间部分将所述主要部分与所述第一端部部分连接。所述至少一个第一中间部分包括一或多个切口,所述切口适于减少所述主要部分与所述第一端部部分之间的热能传递。

[0028] 根据本文中描述的另外实施方式,基板载体的主要部分可为支撑一或多个基板的打开板。此打开板可以包括一或多个切口,所述切口完全延伸通过所述基板载体。所述一或多个切口尺寸可经调整,使得一或多个基板可适配在其中。

[0029] 在本文中描述的实施方式中,基板载体可以包括至少一个第一端部部分,所述至少一个第一端部部分适于由传输装置来支撑。在本文中的实施方式中,传输装置也可称为支承装置。传输装置可用于将基板载体移动至例如处理反应器中。传输装置也可操作以将基板载体支承或固定在预定位置中。

[0030] 基板载体的第一端部部分可例如包括用于支承装置的一或多个附接点。例如,可将三个附接点布置在第一端部部分中。可取决于基板载体的重量、尺寸和形状,完全按需来配置这些附接点。这些附接点有利于基板载体与例如传输装置之间的连接。根据本文中的实施方式,可以在第一端部部分的附接点处组装磁体系统和/或用于电隔离的塑料部分。

[0031] 根据本文中的实施方式,基板载体还可任选地包括第二端部部分,所述第二端部部分也适于由传输装置支撑。第二端部部分也可包括一或多个附接点。举例而言,第二端部部分可包括五个附接点。根据本文中的实施方式,与第一端部部分类似,可以在第二端部部分的附接点处组装磁体系统和/或用于电隔离的塑料部分。

[0032] 第二端部部分可包括与第一端部部分相同数量和类型的附接点。在本文中的另外实施方式中,第二端部部分的附接点的数量和类型可与第一端部部分上的附接点的数量和类型不同。

[0033] 根据本文中的实施方式,基板载体可以包括第一中间部分,所述第一中间部分将所述主要部分与所述第一端部部分连接。可任选地,在本文中描述的实施方式中,基板载体可以包括第二中间部分,所述第二中间部分将所述主要部分与所述第二端部部分连接。

[0034] 在本文中描述的实施方式中,在处理期间,支撑待处理的基板的基板载体的主要部分可能经历最高温度。第一和/或第二中间部分可以包括一或多个切口,所述一或多个切口适于减少所述主要部分与所述第一和/或第二端部部分之间的热能传递。在本文中,也将前述切口称为热能解耦切口(thermal energy decoupling cut-outs)。

[0035] 图1是根据本文中的实施方式的示出用于支承基板105的基板载体100的示意表示。基板载体可以包括主要部分110、第一端部部分130和第一中间部分120,所述主要部分110用于支承基板105,所述第一中间部分120将主要部分110与第一端部部分130连接。三个附接点300可布置在基板载体100的第一端部部分130中。可利用这些附接点将基板载体连接至传输装置(附图中未示出)。附接点可进一步包括磁体系统或塑料部分,所述塑料部分提供基板载体与例如传输装置的电隔离。

[0036] 根据本文中的实施方式,基板载体的主要部分在热负载(thermal load)期间(即,在基板的处理期间,其中热能被提供至基板)可能经历最大温度变化。

[0037] 如图1所示,基板载体100可以包括第一端部部分130和第二端部部分150,所述第一端部部分130布置在基板载体的第一端,所述第二端部部分150布置在基板载体100的第二端。第一端部部分130和第二端部部分150可以位于基板载体100的相对端。

[0038] 主要部分110可分别经由第一中间部分120和第二中间部分140互连到第一端部部分130和第二端部部分150。在支撑在基板载体100的主要部分110中的基板105的热处理期间,最高量的热能可局部化在基板载体100的主要部分110中。

[0039] 为了减少从基板载体的主要部分110至端部部分130、150的热能传递,第一中间部分120和/或第二中间部分140可以包括一或多个热能解耦切口。

[0040] 根据本文中的实施方式,通过一或多个热能解耦切口来减少或防止从基本被支撑在的基板载体的主要部分到相应端部部分的热能传输可以确保处理系统的较安全的操作。这可进一步减小基板载体或传输装置随时间推移的材料疲劳。减少基板载体上的热能传输可进一步减小基板载体表面翘曲,这确保了极高质量经处理的基板,并进一步确保基板载体可在不必进行替换的情况下,用于连贯处理步骤。因此,可以改善基板整体处理质量,同时显著减少操作次数和操作成本。

[0041] 为了有效减少在图1中描述的基板载体100的主要部分110与第一端部部分130之间的热能传递,第一中间部分120可包括一或多个热能解耦切口,诸如第一敞开切口201、第二敞开切口202和闭合切口210。根据本文中的实施方式,第一中间部分120包括第一敞开切口201和第二敞开切口202。第一敞开切口201和第二敞开切口202通向基板载体100的相对侧缘261、262。第一敞开切口201和第二敞开切口202两者可在垂直于或基本上垂直于基板载体100的侧缘261、262中的至少一者的纵向方向的方向上朝基板载体100的中心延伸。在本文中描述的另外实施方式中,第一敞开切口和第二敞开切口可在与基板载体的相应侧缘的纵向方向呈 45° 与 90° 之间的任何角度的方向上朝基板载体的中心延伸。

[0042] 第一敞开切口201和第二敞开切口202可布置成在基板载体100上相对彼此镜像对称(mirror symmetric)。基板载体的中心平面500可以是第一切口201与第二切口202的对称平面。然而,在另外实施方式中,这些切口可以不布置成相对于彼此镜像对称。

[0043] 在本文中描述的实施方式中,第一敞开切口可从基板载体的第一侧缘向基板载体的中心平面延伸并且超过那个平面,并且第二敞开切口可从基板载体的第二侧缘向基板载体的中心平面延伸而不跨越基板载体的中心平面。基板载体的第二侧缘可与第一侧缘相对。第二敞开切口可在与第一敞开切口平行的方向上延伸,但一者可在不同平面中与另一者偏移。

[0044] 根据实施方式,第一敞开切口和第二敞开切口两者都可延伸超过基板载体的中心平面。第一敞开切口可从第二敞开切口偏移,使得这些切口被布置成沿不同平面来彼此堆叠。第一敞开切口或狭缝与第二敞开切口或狭缝在基板载体的中间部分中的此类布置可确保从基板载体的主要部分到第一端部部分和/或从主要部分到第二端部部分的每条直线路径跨越一或多个第一和/或第二敞开切口中的至少一者。

[0045] 图2示出沿图1中示出的基板载体100的平面A-A的横截面图。根据本文中的实施方式,第一敞开切口201和/或第二敞开切口202各自可从基板载体100的外侧缘261、262向基板载体100的中心平面500延伸高达基板载体100的宽度的总长度的45%。在此上下文中,基板载体100的宽度可表示成从基板载体100的第一侧缘261至第二侧缘262的最短直线的长度。

[0046] 根据图1所示实施方式,基板载体100可进一步包括封闭切口210。封闭切口210可布置成使得主要部分110与第一端部部分130之间的最短传热路径的长度大于主要部分110

与第一端部部分130之间的最短距离。

[0047] 封闭切口210可布置在基板载体100上,使得此封闭切口210分别部分地围绕第一敞开切口201和第二敞开切口202。封闭切口210的第一部分211可布置在第一敞开切口201和第二敞开切口202上方。第一部分211可在分别平行第一切口201和/或第二切口202的方向上延伸。封闭切口210的第二部分212可在垂直于第一敞开切口201和第二敞开切口202中的至少一者的纵向方向的方向上延伸。封闭切口210的第三部分213可布置在第一和第二敞开切口201、202下方。第三部分213可在分别平行于第一切口201和/或第二切口202的方向上延伸。

[0048] 根据图1所示实施方式,封闭切口210的第一部分211、第二部分212和第三部分213可与第一敞开切口201和/或第二敞开切口202一起作用,以便确保基板载体100的主要部分110与第一端部部分130之间的最短热传导路径大于基板载体100的主要部分110与第一端部部分130之间的最短距离。基板载体100的主要部分110与第一端部部分130之间的最短距离可定义为基板载体100的主要部分110上的虚构点与第一端部部分130上的虚构点之间的最短直线。

[0049] 如上所述,根据本文中的实施方式,基板载体可包括第一中间部分,所述第一中间部分将主要部分与第一端部部分连接。可任选地,在本文中描述的实施方式中,基板载体可包括第二中间部分,所述第二中间部分将主要部分与第二端部部分连接。

[0050] 在本文中描述的实施方式中,在处理期间,支撑待处理的基板的基板载体的主要部分可能经历最高温度。第一和/或第二中间部分可包括一或多个切口,所述一或多个切口适于减少主要部分与第一端部部分和/或第二端部部分之间的热能传递。在本文中,也可将前述的切口称为热能解耦切口。

[0051] 在本文中描述的实施方式中,一或多个热能解耦切口可布置在基板载体上,使得基板载体的主要部分与第一端部部分之间和/或主要部分与第二端部部分之间的最短传热路径的长度分别大于基板载体的主要部分与第一端部部分之间和/或主要部分与第二端部部分之间的最短距离。

[0052] 根据本文中的实施方式,从主要部分到第一端部部分和/或从主要部分到第二端部部分的每条直线路径可以跨越一或多个切口(例如,热能解耦切口)中的至少一个,所述一或多个切口例如是热能解耦切口。由此,可有效地从基板载体的第一端部部分和/或第二端部部分解耦或减少例如在基板的处理期间来自基板载体的主要部分的热能。有利的是,也解耦或减少从基板载体至一或多个传输装置的热能传递。

[0053] 解耦或减少从基板载体的主要部分到基板载体的端部部分的热能传递(这最终解耦或减少从主要部分传递至一或多个传输装置的热能)可有助于减少材料疲劳,并且可也允许使用更宽范围的较轻和/或更具有成本效益的材料来用于一或多个传输装置以及基板载体两者。

[0054] 此外,在热负载期间,解耦或减少从基板载体的主要部分到(多个)端部部分的热能传递可防止基板载体翘曲。

[0055] 在本文中描述的实施方式中,一或多个热能解耦切口中的至少一个可布置成使得所述一或多个热能解耦切口中的至少一个完全被基板载体包围。本文的上下文中的术语“完全包围(completely surrounded)”可理解为意味着完全延伸通过基板载体的切口被基

板载体包围,使得此切口是延伸通过基板载体的贯穿部、狭缝或穿孔(perforation)。

[0056] 根据本文中的实施方式,基板载体或其部分可包括金属或金属合金,所述金属或金属合金的体积可在例如设置在基板载体上的基板的高温处理期间进行加热后改变。在基板的高温处理期间基板载体的体积增加可能导致基板载体的形状的翘曲或扭曲。此外,由于在热处理期间基板载体的温度变化,基板载体的差异性的膨胀或收缩可能导致其表面的翘曲或扭曲。因此,设置在此基板载体上的基板可能因基板载体的表面形状的此类改变而受损,或者可能使基板载体不可用于后续处理步骤。

[0057] 根据本文中的实施方式,包括一或多个热能解耦切口的中间部分确保基板载体可在热处理期间膨胀和收缩,而不会在热处理期间使支撑基板的基板载体的主要部分翘曲或扭曲。此外,基板载体的一或多个热能解耦切口可包括一或多个附加的应力减少切口。应力减少切口适于在高温处理期间减少基板载体翘曲或扭曲。

[0058] 在本文中描述的另外实施方式中,一或多个应力减少切口可经互连,或可以是基板载体的一或多个热能解耦切口的部分。一或多个应力减少切口可以是部分延伸通过基板载体的开口。一或多个应力减少切口也可以是完全延伸通过基板载体的凿孔(borehole)或贯穿部。根据本文中描述的实施方式,应力减少切口可例如具有等于或大于2mm的曲率半径,例如,从2mm至25mm的任何值。

[0059] 在本文中描述的实施方式中,热能解耦切口中的每个可包括一或多个应力减少切口。举例而言,被基板载体完全包围的热能解耦切口可包括四个应力减少切口。

[0060] 与第一端部部分130类似,基板载体100的第二端部部分150可包括一或多个附接点400,一或多个附接点400可用于将基板载体100连接至传输装置(附图中未示出)。图1所示基板载体的第二端部部分的五个附接点可包括磁体系统或塑料部分,所述塑料部分提供基板载体与例如传输装置的电隔离。在本文中的另外实施方式中,基板载体可包括不同数量的附接点。附接点的数量可例如取决于与基板载体一起使用的传输装置的类型。根据本文中的实施方式,基板载体100的第一端部部分130的附接点的数量可与第二端部部分150的附接点的数量相同或不同。

[0061] 根据图1所示实施方式,主要部分110可经由第二中间部分140连接到第二端部部分150。与第一中间部分120类似,基板载体100的第二中间部分140可包括一或多个热能解耦切口,诸如第一敞开切口301、第二敞开切口302和闭合切口310,所述热能解耦切口301、302、310也能以与第一中间部分120的第一敞开切口201、第二敞开切口202和闭合切口210类似的方式布置。

[0062] 第二中间部分140的第一敞开切口301和第二敞开切口302通向基板载体100的相对侧缘261、262。第一切口301和第二切口302两者可在垂直于或基本上垂直于基板载体100的侧缘261、262中的至少一者的纵向方向的方向上朝基板载体100的中心延伸。在本文中描述的另外实施方式中,第一切口和第二切口可在与基板载体的相应侧缘的纵向方向呈45°与90°之间的任何角度的方向上朝基板载体的中心延伸。

[0063] 第一切口301和第二切口302可布置成在基板载体100上相对彼此镜像对称。基板载体的中心平面500可以是第一切口301与第二切口302的对称平面。然而,在另外实施方式中,这些切口可以不布置成相对彼此镜像对称。例如,第一切口可从基板载体的第一侧缘延伸超过基板载体的中心平面500。

[0064] 在本文中描述的实施方式中,第二中间部分的第一敞开切口可从基板载体的第一侧缘向基板载体的中心平面延伸并且超过那个平面,并且第二敞开切口可从基板载体的第二侧缘向基板载体的中心平面延伸而不跨越基板载体的中心平面。基板载体的第二侧缘可与第一侧缘相对。第二敞开切口可在与第一敞开切口平行的方向上延伸,但一者可在不同的平面中与另一者偏移。

[0065] 根据实施方式,第一敞开切口和第二敞开切口两者都可延伸超过基板载体的中心平面。第一敞开切口可从第二敞开切口偏移,使得这些切口布置成沿不同平面来彼此堆叠。第一敞开切口或狭缝与第二敞开切口或狭缝在基板载体的中间部分中的此类布置可确保从基板载体的主要部分到第一端部部分和/或从主要部分到第二端部部分的每条直线路径跨越一或多个第一敞开切口和/或第二敞开切口中的至少一者。

[0066] 根据图1中示出的实施方式,基板载体100的第二中间部分140可包括与第一中间部分120的封闭切口210类似地布置的封闭切口310。封闭切口310可布置成使得主要部分110与第二端部部分150之间的最短传热路径的长度大于主要部分110与第二端部部分150之间的最短距离。

[0067] 封闭切口310可布置在基板载体100上,使得封闭切口310分别部分围绕第一敞开切口301和第二敞开切口302。封闭切口310的第一部分311可布置在第一敞开切口301和第二敞开切口302的上方。第一部分311可在分别平行于第一切口301和/或第二切口302的方向上延伸。封闭切口310的第二部分312可在垂直于第一敞开切口301和第二敞开切口302中的至少一者的纵向方向的方向上延伸。封闭切口310的第三部分313可布置在第一和第二敞开切口301、302下方。第三部分313可在分别平行于第一切口301和/或第二切口302的方向上延伸。

[0068] 根据图1所示实施方式,封闭切口310的第一部分311、第二部分312和第三部分313可与第一敞开切口301和/或第二敞开切口302一起作用,以便确保基板载体100的主要部分110与第二端部部分150之间的最短传热路径大于基板载体100的主要部分110与第二端部部分150之间的最短距离。基板载体100的主要部分110与第二端部部分150之间的最短距离可定义为基板载体100的主要部分110上的虚构点与第二端部部分150上的虚构点之间的最短直线。

[0069] 图1所示基板载体100的第二中间部分140的封闭切口310可包括一或多个应力减少切口320。第二中间部分140的封闭切口310包括四个应力减少切口。这些应力减少切口中的两个布置在封闭切口310的第一部分311中。另两个应力减少切口布置在封闭切口310的第三部分313中。在本文中的实施方式中,应力减少切口320可分别布置在封闭切口310的第一部分311和第三部分313的相对端处。

[0070] 根据本文中的实施方式,基板载体的第一中间部分和第二中间部分两者的封闭切口可包括一或多个应力减少切口。这些应力减少切口可具有等于或大于2mm的曲率半径,例如,从2mm至25mm的任何值。在本文中描述的实施方式中的应力减少切口可有利于基板载体中布置在封闭切口与敞开切口之间的部分相对于基板载体的主要部分和/或端部部分的相对移动(例如,参见图6以及下文中对图6的描述)。

[0071] 图3示出根据本文中的另外实施方式的基板载体101。基板载体101包括主要部分110,所述主要部分110具有适于接收多个基板的多个切口106。所述多个切口106可以是薄

化区段、凹部或完全延伸通过基板载体101的贯穿部。

[0072] 主要部分110可分别经由第一中间部分120和第二中间部分140互连到第一端部部分130和第二端部部分150。在支撑在基板载体101的主要部分110中的所述多个基板的热处理期间,最高量的热能可局部化在基板载体101的主要部分110中。

[0073] 与图1所示实施方式类似,为了减少从基板载体101的主要部分110到端部部分130、150的热能传递,第一中间部分120和/或第二中间部分140可包括一或多个热能解耦切口。基板载体101的第一端部部分130和第二端部部分150可分别经由第一中间部分120和第二中间部分140连接到主要部分110。第一中间部分120和第二中间部分140可包括一或多个热能解耦切口以及一或多个应力减少切口两者。

[0074] 在图3所示实施方式中,第一中间部分120包括布置成相对于彼此镜像对称的两个敞开热能解耦切口。第一中间部分120进一步包括封闭热能解耦切口,所述封闭热能解耦切口部分围绕这两个敞开热能解耦切口。

[0075] 为了有效减少图3中所示的基板载体101的主要部分110与第一端部部分130之间的热能传递,第一中间部分120可包括一或多个热能解耦切口,诸如第一敞开切口201、第二敞开切口202和封闭切口210。根据本文中的实施方式,第一中间部分120包括第一敞开切口201和第二敞开切口202。第一敞开切口201和第二敞开切口202通向基板载体101的相对侧缘261、262。第一切口201和第二切口202两者在垂直于或基本上垂直于基板载体101的侧缘261、262中的至少一者的纵向方向的方向上朝基板载体101的中心延伸。在本文中描述的另外实施方式中,第一敞开切口和第二敞开切口可在与基板载体的相应侧缘的纵向方向呈 45° 与 90° 之间的任何角度的方向上朝基板载体的中心延伸。

[0076] 第一敞开切口201与第二敞开切口202可布置成在基板载体101上相对彼此镜像对称。基板载体的中心平面500可以是第一切口201与第二切口202的对称平面。然而,在另外实施方式中,这些切口可以不布置成相对彼此镜像对称。

[0077] 根据图3所示实施方式,基板载体101可进一步包括封闭切口210。封闭切口210可布置成使得主要部分110与第一端部部分130之间的最短传热路径的长度大于主要部分110与第一端部部分130之间的最短距离。

[0078] 封闭切口210可布置在基板载体101上,使得此封闭切口210分别部分围绕第一敞开切口201和第二敞开切口202。封闭切口210的第一部分211可布置在第一敞开切口201和第二敞开切口202上方。第一部分211可在分别平行于第一切口201和/或第二切口202的方向上延伸。封闭切口210的第二部分212可在垂直于第一敞开切口201和第二敞开切口202中的至少一者的纵向方向的方向上延伸。封闭切口210的第三部分213可布置在第一和第二敞开切口201、202下方。第三部分213可在分别平行于第一切口201和/或第二切口202的方向上延伸。

[0079] 根据图3所示实施方式,封闭切口210的第一部分211、第二部分212和第三部分213可与第一敞开切口201和/或第二敞开切口202一起作用,以便确保基板载体101的主要部分110与第一端部部分130之间的最短传热路径大于基板载体101的主要部分110与第一端部部分130之间的最短距离。基板载体101的主要部分110与第一端部部分130之间的最短距离可定义为基板载体101的主要部分110上的虚构点与第一端部部分130上的虚构点之间的最短直线。

[0080] 图3所示基板载体101的第一中间部分120的封闭切口210可包括一或多个应力减少切口220。第一中间部分120的封闭切口210包括四个应力减少切口。这些应力减少切口中的两个布置在封闭切口210的第一部分211中。另两个应力减少切口布置在封闭切口210的第三部分213中。在本文中的实施方式中,应力减少切口220可分别布置在封闭切口210的第一部分211与第三部分213的相对端处。

[0081] 根据本文中的实施方式,基板载体的第一中间部分的封闭切口可包括一或多个应力减少切口。这些应力减少切口可具有等于或大于2mm的曲率半径,例如,从2mm至25mm的任何值。在本文中描述的实施方式中的应力减少切口可有利于基板载体中布置在封闭切口与敞开切口之间的部分相对于基板载体的主要部分和/或端部部分的相对移动(例如,参见图6以及下文中对图6的描述)。

[0082] 根据图3所示实施方式,主要部分110可经由第二中间部分140连接到第二端部部分150。与第一中间部分120类似,基板载体101的第二中间部分140可包括一或多个热能解耦切口,诸如第一敞开切口301、第二敞开切口302和封闭切口310,所述热能解耦切口301、302、310也能以与第一中间部分120的切口201、202和210类似的方式布置。

[0083] 第二中间部分140的第一敞开切口301和第二敞开切口302可通向基板载体101的相对侧缘261、262。第一切口301和第二切口302两者可在垂直于或基本上垂直于基板载体101的侧缘261、262中的至少一者的纵向方向的方向上朝基板载体101的中心延伸。在本文中描述的另外实施方式中,第一切口和第二切口可在与基板载体的相应的侧缘的纵向方向呈 45° 与 90° 之间的角度的方向上朝基板载体的中心延伸。

[0084] 第一切口301与第二切口302可布置成在基板载体101上相对彼此镜像对称。基板载体的中心平面500可以是第一切口301与第二切口302的对称平面。然而,在另外实施方式中,这些切口可以不布置成相对彼此镜像对称。例如,第一切口可从基板载体的第一侧缘延伸超过基板载体的中心平面500。

[0085] 在本文中描述的实施方式中,第一敞开切口可从基板载体的第一侧缘朝基板载体中心平面延伸并且超过那个平面,并且第二敞开切口可从基板载体的第二侧缘朝基板载体的中心平面延伸而不跨越基板载体的中心平面。基板载体的第二侧缘可与第一侧缘相对。第二敞开切口可在与第一敞开切口平行的方向上延伸,但一者可在不同平面中与另一者偏移。

[0086] 根据实施方式,第一敞开切口和第二敞开切口两者可延伸超过基板载体的中心平面。第一敞开切口可从第二敞开切口偏移,使得这些切口布置成沿不同平面来彼此堆叠。第一敞开切口或狭缝与第二敞开切口或狭缝在基板载体的中间部分中的此类布置可确保从基板载体的主要部分到第一端部部分和/或从主要部分到第二端部部分的每一条直线路径跨越这一或多个第一敞开切口和/或第二敞开切口中的至少一者。

[0087] 根据图3所示实施方式,基板载体101的第二中间部分140可包括以与第一中间部分120的封闭切口210类似的方式布置的封闭切口310。封闭切口310可布置成使得主要部分110与第二端部部分150之间的最短传热路径的长度大于主要部分110与第二端部部分150之间的最短距离。

[0088] 封闭切口310可布置在基板载体101上,使得封闭切口310分别部分围绕第一敞开切口301和第二敞开切口302。封闭切口310的第一部分311可布置在第一敞开切口301和第

二敞开切口302上方。第一部分311可在分别平行于第一切口301和/或第二切口302的方向上延伸。封闭切口310的第二部分312可在垂直于敞开的切口301和敞开的第二切口302中的至少一者的纵向方向的方向上延伸。封闭切口310的第三部分313可布置在第一敞开切口301和第二敞开切口302下方。第三部分313可在分别平行于第一切口301和/或第二切口302的方向上延伸。

[0089] 根据图3所示实施方式,封闭切口310的第一部分311、第二部分312和第三部分313可与第一敞开切口301和/或第二敞开切口302一起作用,以便确保基板载体101的主要部分110与第二端部部分150之间的最短传热路径大于基板载体101的主要部分110与第二端部部分150之间的最短距离。基板载体101的主要部分110与第二端部部分150之间的最短距离可定义为基板载体101的主要部分110上的虚构点与第二端部部分150上的虚构点之间的最短直线。

[0090] 图3所示基板载体101的第二中间部分140的封闭切口310可包括一或多个应力减少切口320。第二中间部分140的封闭切口310可例如包括四个应力减少切口。这些应力减少切口中的两个可布置在封闭切口310的第一部分311中。另两个应力减少切口可布置在封闭切口310的第三部分313中。在本文中的实施方式中,应力减少切口320可分别布置在封闭切口310的第一部分311和第三部分313的相对端处。

[0091] 根据本文中的实施方式,这些应力减少切口可具有等于或大于2mm的曲率半径,例如,从2mm至25mm的任何值。在本文中描述的实施方式中的应力减少切口可有利于基板载体中布置在封闭切口与敞开切口之间的部分相对于基板载体的主要部分和/或端部部分的相对移动(例如,参见图6以及下文中对图6的描述)。

[0092] 图4和图5是根据本文中描述的另外实施方式、示出用于支承基板的基板载体的部分的示意表示。图4所示基板载体102的部分示出主要部分110的部分、中间部分120,所述中间部分120将基板载体102的主要部分110与端部部分130连接。

[0093] 在基板的热处理期间,为了有效减少从主要部分110至端部部分130的热能传递,中间部分120可包括一或多个热能解耦切口,并且任选地包括一或多个应力减少切口。

[0094] 根据图4所示实施方式,第一中间部分120包括第一敞开切口201、第二敞开切口202、第三敞开切口203和第四敞开切口204。第一切口201和第二切口202可通向基板载体102的相对侧缘261、262。类似地,第三切口203和第四切口204也可通向基板载体102的相对侧缘261、262敞开。第一切口201、第二切口202、第三切口203和第四切口204可在垂直于或基本上垂直于基板载体102的侧缘261、262中的至少一者的纵向方向的方向上朝基板载体102的中心延伸。在本文中描述的另外实施方式中,第一敞开切口、第二敞开切口、第三敞开切口与第四敞开切口可在与基板载体的相应侧缘的纵向方向呈 45° 与 90° 之间的角度的方向上朝基板载体的中心延伸。

[0095] 第一切口201与第二切口202以及第三切口203与第四切口204可分别布置成在基板载体102上相对彼此镜像对称。基板载体的中心平面500可以分别是第一切口201与第二切口202以及第三切口203与第四切口204的对称平面。然而,在另外实施方式中,这些切口可以不布置成相对彼此镜像对称。

[0096] 在本文中描述的实施方式中,第一敞开切口可从基板载体的第一侧缘朝基板载体的中心平面延伸并且超过那个平面,并且第二敞开切口可从基板载体的第二侧缘朝基板载

体的中心平面延伸而不跨越基板载体的中心平面。基板载体的第二边缘可与第一边缘相对。第二敞开切口可在与第一敞开切口平行的方向上延伸,但一者可在不同平面中与另一者偏移。第三敞开切口和第四敞开切口能以与第一切口和第二切口类似的方式布置。

[0097] 根据实施方式,第一敞开切口和第二敞开切口和/或第三敞开切口和第四敞开切口可延伸超过基板载体的中心平面。第一敞开切口可从第二敞开切口偏移,并且第三敞开切口可从第四切口偏移,使得这些切口布置成沿不同平面来彼此堆叠。第一敞开切口或狭缝、第二敞开切口或狭缝、第三敞开切口或狭缝与第四敞开切口或狭缝在基板载体的中间部分中的此类布置可确保从基板载体的主要部分到第一端部部分和/或从主要部分到第二端部部分的每一条直线路径跨越一或多个切口中的至少一者。

[0098] 根据图4所示实施方式,基板载体102可进一步包括封闭切口210。封闭切口210可布置成使得主要部分110与第一端部部分130之间的最短传热路径的长度大于主要部分110与第一端部部分130之间的最短距离。

[0099] 封闭切口210可布置在基板载体102上,使得此封闭切口210分别部分围绕第一敞开切口201、第二敞开切口202、第三敞开切口203和第四敞开切口204。封闭切口210的第一部分211可布置在第一敞开切口201和第二敞开切口202上方。第一部分211可在分别平行于第一切口201和/或第二切口202的方向上延伸。封闭切口210的第二部分212可在垂直于敞开的切口201和敞开的第二切口202中的至少一者的纵向方向的方向上延伸。封闭切口210的第三部分213可分别布置在第一敞开切口201和第二敞开切口202下方,以及在第三敞开切口203和第四敞开切口204上方。封闭切口210的第三部分213可在分别与第一敞开切口201、第二敞开切口202、第三敞开切口203和第四敞开切口204中的任一者或多者平行的方向上延伸。

[0100] 根据图4所示实施方式,封闭切口210的第一部分211、第二部分212和第三部分213可与第一敞开切口201、第二敞开切口202、第三敞开切口203和第四敞开切口204一起作用,以便确保基板载体102的主要部分110与第一端部部分130之间的最短传热路径大于基板载体102的主要部分110与第一端部部分130之间的最短距离。基板载体102的主要部分110与第一端部部分130之间的最短距离可定义为基板载体102的主要部分110上的虚构点与第一端部部分130上的虚构点之间的最短直线。

[0101] 图4所示基板载体102的第一中间部分120的封闭切口210可任选地包括一或多个应力减少切口(在附图中未示出)。第一中间部分120的封闭切口210包括四个应力减少切口。这些应力减少切口中的两个可布置在封闭切口210的第一部分211中。另两个应力减少切口可布置在封闭切口210的第三部分213中。在本文中的实施方式中,应力减少切口220可分别布置在封闭切口210的第一部分211和第三部分213的相对端处。

[0102] 根据本文中的实施方式,基板载体的第一中间部分的封闭切口可包括一或多个应力减少切口。这些应力减少切口可具有等于或大于2mm的曲率半径,例如,从2mm至25mm的任何值。在本文中描述的实施方式中的应力减少切口可有利于基板载体中布置在封闭切口与敞开切口之间的部分相对于基板载体的主要部分和/或端部部分的相对移动(例如,参见图6以及下文中对图6的描述)。

[0103] 图5示出根据本文中的另外实施方式的基板载体的部分。图5中所示的基板载体103的部分与图4所示基板载体102的部分类似。这些实施方式之间差异在于,图5所示实施

方式的封闭切口210包括另外的第四部分214和第五部分215。封闭切口210的第四部分214可在垂直于敞开的第三切口203和敞开的第四切口204中的至少一者的纵向方向的方向上延伸。封闭切口210的第五部分215可布置在第三敞开切口203与第四敞开切口204下方。封闭切口210的第五部分215可在分别与第一敞开切口201、第二敞开切口202、第三敞开切口203和第四敞开切口204中的任一者或多者平行的方向上延伸。

[0104] 根据本文中的实施方式,封闭切口的另外的第四和第五部分可增加基板载体的主要部分与(多个)端部部分之间的热解耦效应。也就是说,与封闭切口仅包括第一部分、第二部分和第三部分的实施方式(例如,参见图4)相比,封闭切口的第四部分与第五部分可增加基板载体的主要部分与(多个)端部部分之间的最短传热路径。但是,在本文中描述的实施方式中,封闭切口的部分的总数量可从三个变化至十五个。与本文中描述的先前的实施方式中的任一实施方式类似,图4和图5中所示的封闭切口可进一步包括如上所述的一或多个应力减少切口。

[0105] 图6示出根据本文中描述的实施方式的基板载体的定向变形。图6所示定向变形经放大以更好地说明基板载体104的第一中间部分120与第二中间部分140的传热路径部的位移。实际的变形取决于各种参数,所述参数诸如例如,载体的处理温度、材料和长度。朝基板载体104的中心平面500延伸的第一中间部分120的传热路径部216、217可在朝基板载体104的主要部分110的方向上移动。与较接近基板载体104的侧缘261、262的传热路径部216、217、218、219的区段相比,最靠近基板载体104的中心平面500的传热路径部216、217、218、219的区段可能经历更大位移。

[0106] 根据本文中的实施方式,在热处理期间,当基板载体104的主要部分110中的热膨胀大于第一端部部分130处的热膨胀时,最靠近基板载体104的中心平面500的第一中间区段120的传热路径部216、217的区段可朝基板载体104的主要部分110向下移动。类似地,当基板载体104的主要部分110中的热膨胀大于第二端部部分150处的热膨胀时,最靠近基板载体104的中心平面500的第二中间部分140的传热路径部218、219的区段可朝基板载体104的主要部分110向上移动。传热路径部的这种移动的自由性可防止基板载体的向平面外的弯折或翘曲。

[0107] 在本文中的实施方式中,可使用包括一或多个热能解耦切口以及可任选的一或多个应力减少切口的基板载体,以便当由所述基板载体支承的基板经受到热处理时,减少所述基板与传输装置之间的热能传递。

[0108] 上文详细地描述了用于处理基板的系统以及基板载体的示例性实施方式。所述系统以及基板载体并不限于本文中描述的特定实施方式,相反,可独立于本文中描述的其他组件或与本文中描述的其他组件分开利用所述系统以及基板载体中的组件。

[0109] 虽然本发明的各种实施方式的特定特性可能在一些附图中示出,但未在其他附图中示出,但是这仅出于方便目的。根据本发明的原理,可以结合任何其他附图的任何特征来引用或要求保护某个附图的任何特征。

[0110] 本书面描述使用了实例来公开本发明,包括最佳模式,并且也使本领域的技术人员能实践本发明,包括使他们能制造并使用任何装置或系统以及执行任何所并入的方法。虽然上文已公开了各种特定实施方式,但是本领域的技术人员将认识到,权利要求书的精神和范围允许同等有效修改。尤其,上述实施方式的相互不互斥的特征可以彼此组合。本发

明的可申请专利的范围由权利要求书界定,并可包括本领域的技术人员所想到的其他实例。如果此类其他实例具有与权利要求书的字面语言并无差别的结构元件,或者如果此类其他实例包括仅具有与权利要求书的字面语言并无实质性差异的结构元件,那么此类其他实例旨在落在权利要求书的范围中。

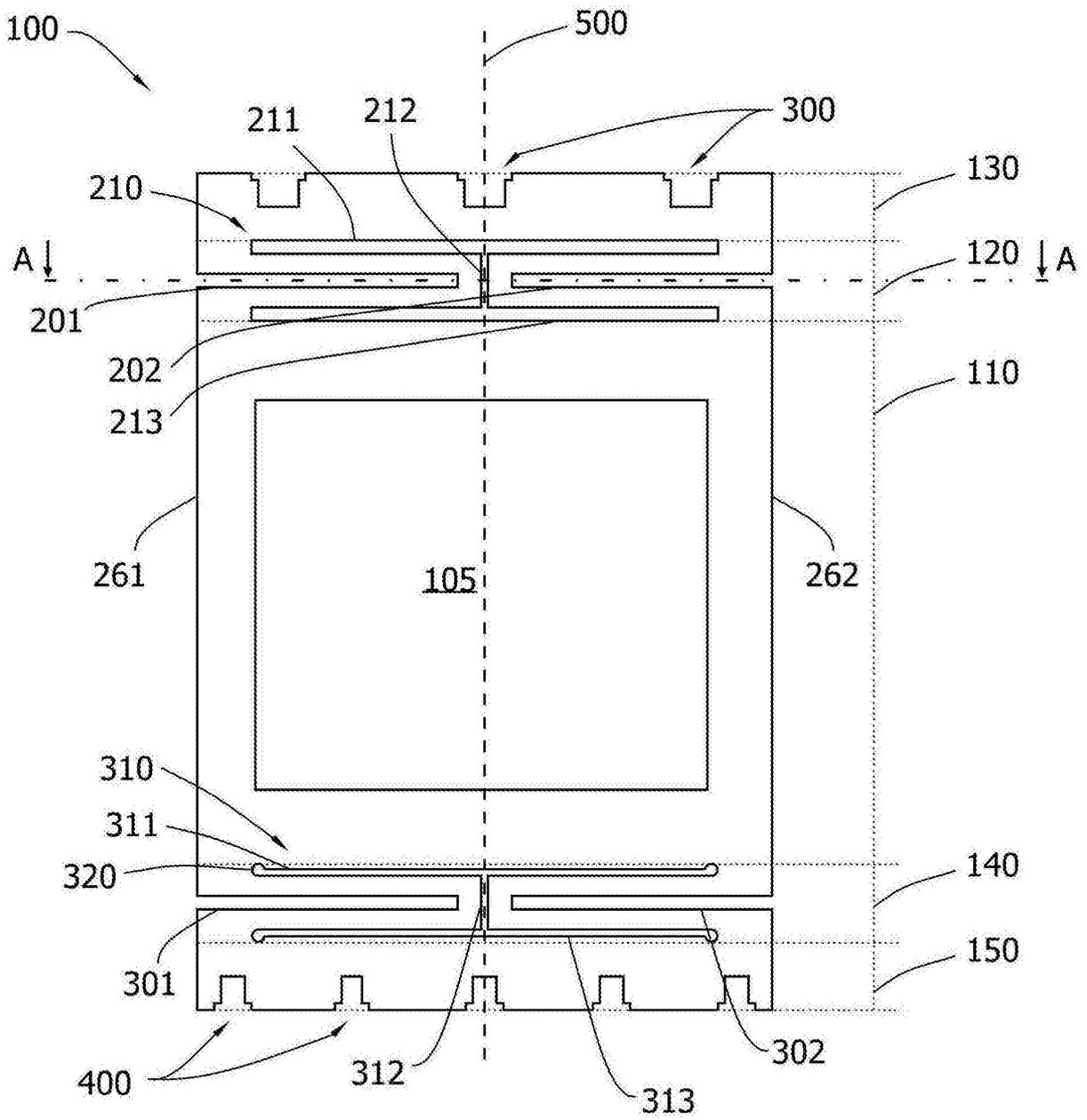


图1

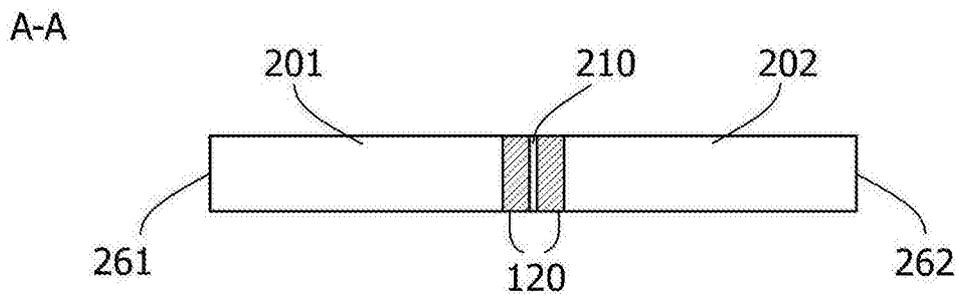


图2

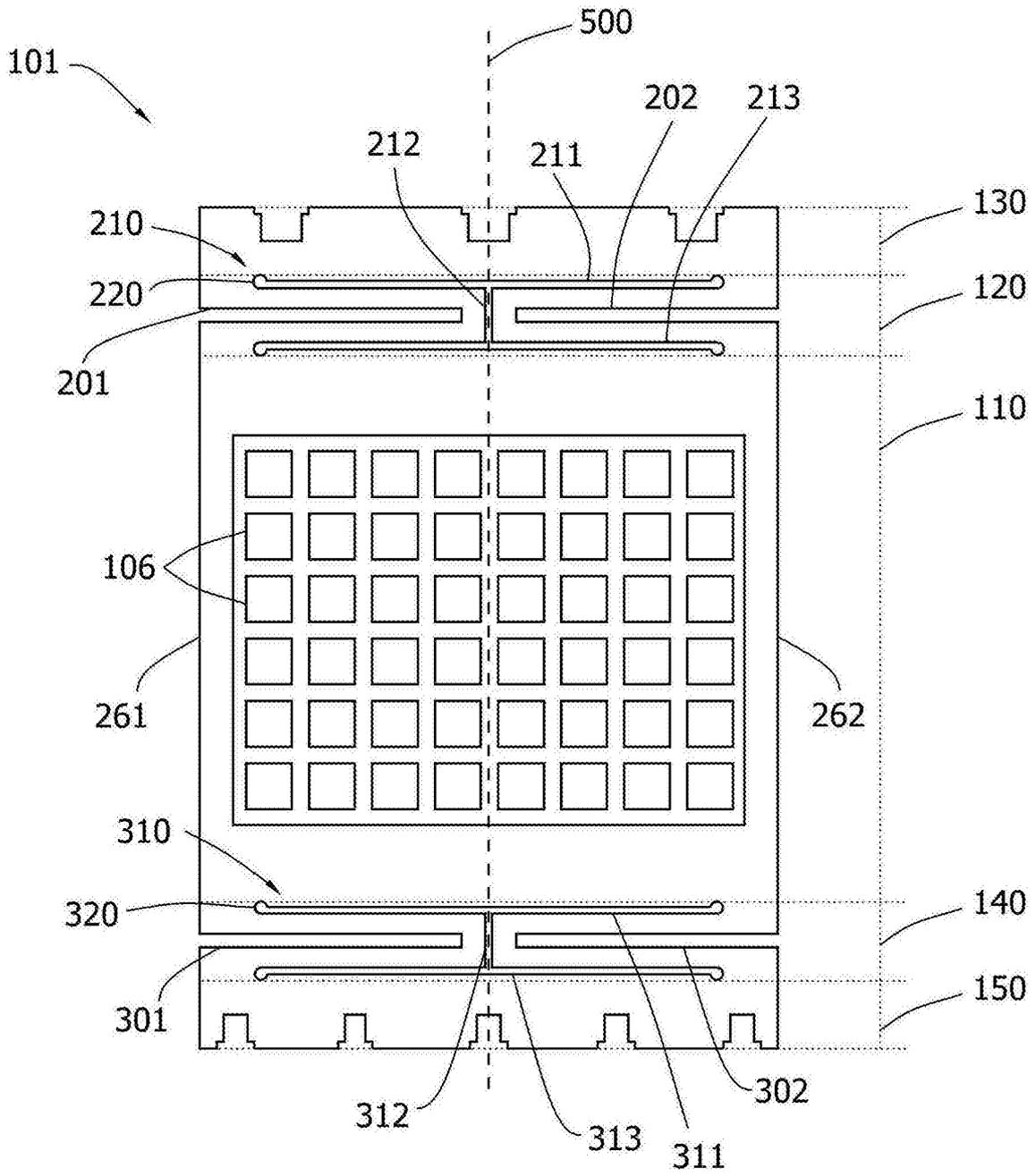


图3

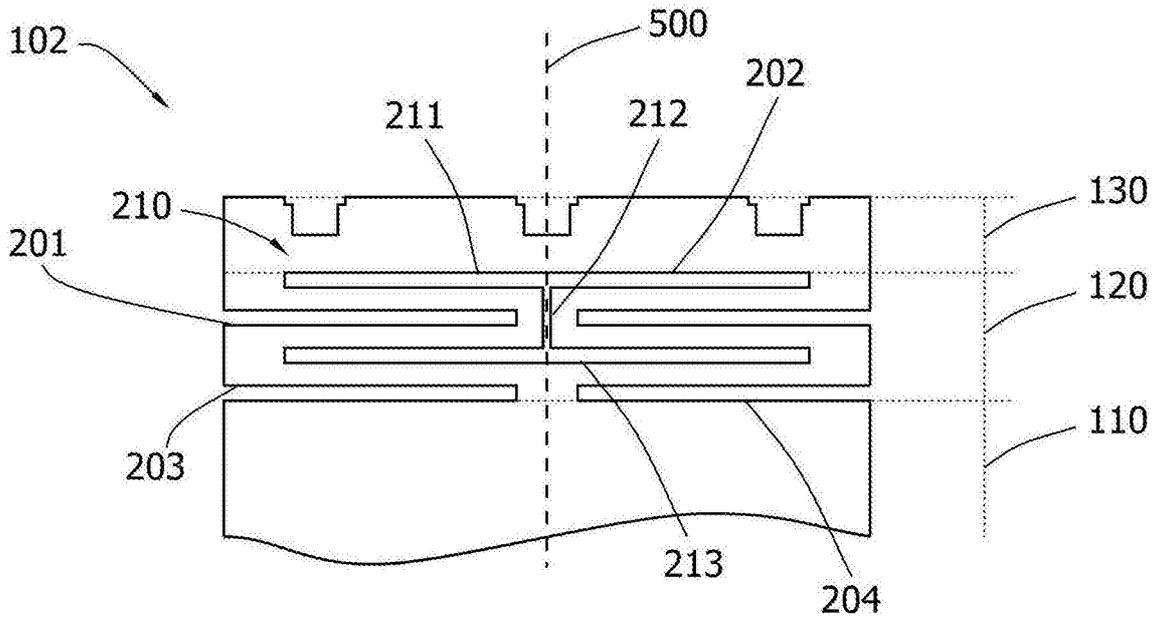


图4

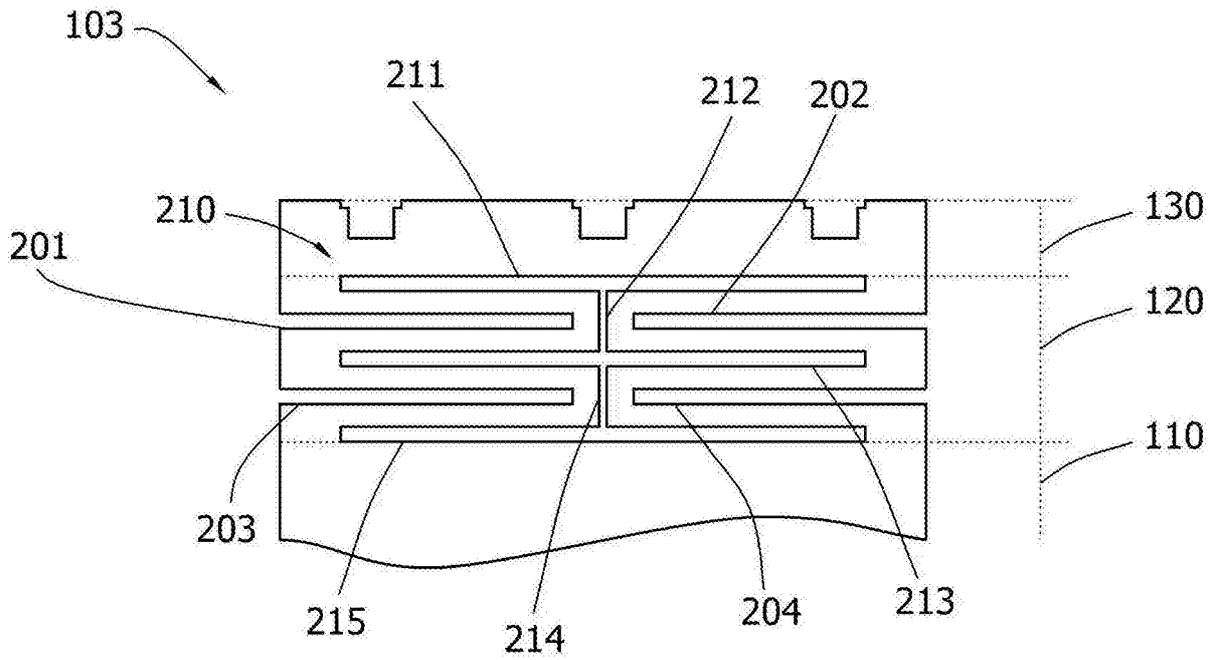


图5

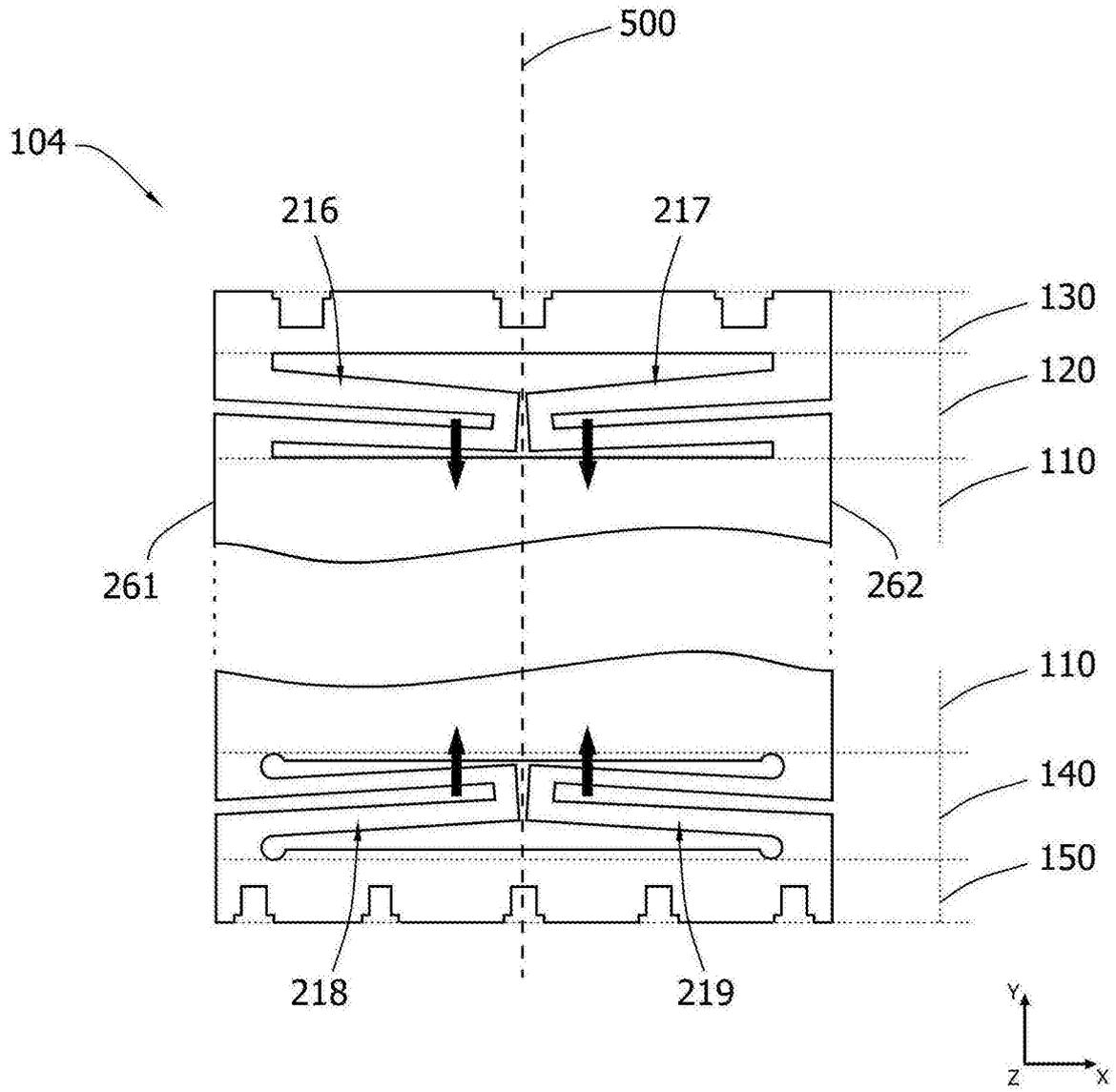


图6