



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 210258809 U

(45)授权公告日 2020.04.07

(21)申请号 201921202901.3

(22)申请日 2019.07.29

(73)专利权人 中国科学院力学研究所

地址 100190 北京市海淀区北四环西路15号

(72)发明人 崔凯 李广利

(74)专利代理机构 北京和信华成知识产权代理
事务所(普通合伙) 11390

代理人 胡剑辉

(51) Int. Cl.

B64C 3/14(2006.01)

B64C 30/00(2006.01)

B64D 27/02(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

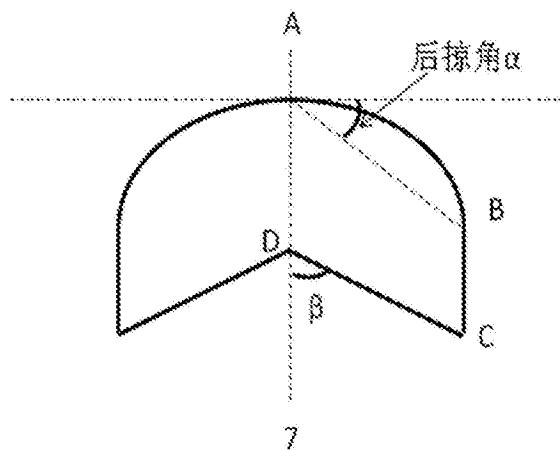
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)实用新型名称

一种基于高压捕获翼外形的高速飞行器

(57)摘要

本实用新型涉及一种基于高压捕获翼外形的高速飞行器,包括机体,机体的下方设有下翼面,机体的上方设置有高压捕获翼,且下翼面的下方设置有吸气式发动机;水平投影上具有对称轴线,在对称轴线上,将高压捕获翼的最前端定义为A点,从A点开始沿着光滑曲线向两侧后掠,到达侧面的最远点B点,A点和B点之间的连线与水平线的夹角为 α , $30^\circ < \alpha < 50^\circ$,高压捕获翼侧面从最远点B点沿着直线往后延伸至C点,对称轴线上的最末端点定义为D点,C点和D点之间的连线与对称轴线的夹角为 β , $45^\circ < \beta < 90^\circ$;本实用新型后掠程度相对于传统的超高声速飞行器的高压捕获翼较小,尾部燕尾形设计,尽可能多的利用高压区;将吸气式发动机结合到飞行器中,提升航速。



CN 210258809 U

1. 一种基于高压捕获翼外形的高速飞行器,包括机体(1),所述机体(1)的下方设有下翼面(2),其特征在于:所述机体(1)的上方设置有高压捕获翼(3),且所述下翼面(2)的下方设置有吸气式发动机(5),所述吸气式发动机(5)的前端设有进气口(6);所述高压捕获翼(3)具有对称构型,其在水平面上的投影,沿着前后方向具有对称轴线(7),在所述对称轴线(7)上,将高压捕获翼(3)的最前端定义为A点,从A点开始沿着光滑曲线向两侧后掠,到达侧面的最远点B点,A点和B点之间的连线与水平线的夹角为第一夹角 α ,并且 $30^\circ < \alpha < 50^\circ$ 。

2. 根据权利要求1所述的一种基于高压捕获翼外形的高速飞行器,其特征在于:所述高压捕获翼(3)的后部采用燕尾形的后掠式设计,高压捕获翼(3)侧部从最远点B点沿着直线往后延伸至C点,对称轴线(7)上的最末端点定义为D点,C点和D点之间的连线与对称轴线(7)的夹角为第二夹角 β , $45^\circ < \beta < 90^\circ$ 。

3. 根据权利要求1所述的一种基于高压捕获翼外形的高速飞行器,其特征在于:所述飞行器前端形成压缩激波(4),所述高压捕获翼(3)的前端及进气口(6)位于所述压缩激波(4)之后。

4. 根据权利要求1所述的一种基于高压捕获翼外形的高速飞行器,其特征在于:垂直于所述高压捕获翼(3)前后轴线方向的纵截面的外接矩形宽度为W,高度为H,其中 $0 < H/W \leq 0.25$ 。

5. 根据权利要求1所述的一种基于高压捕获翼外形的高速飞行器,其特征在于:所述高压捕获翼(3)的翼面呈光滑的过度曲线,高压捕获翼(3)的翼面从中心向两侧渐渐弯曲。

6. 根据权利要求1所述的一种基于高压捕获翼外形的高速飞行器,其特征在于:所述吸气式发动机(5)为冲压发动机。

7. 根据权利要求1所述的一种基于高压捕获翼外形的高速飞行器,其特征在于:所述吸气式发动机(5)为沿着对称轴线(7)对称分布的若干个。

一种基于高压捕获翼外形的高速飞行器

技术领域

[0001] 本实用新型实施例涉及高速飞行器装置技术领域,具体涉及一种基于高压捕获翼外形的高速飞行器。

背景技术

[0002] 高速飞行器主要指各类超音速或高超音速飞行器。通常把马赫数 M 为 $1.2\sim 5.0$ 的飞行称为超音速飞行;马赫数 M 大于 5.0 的飞行称为高超音速飞行。新型高速飞行器构型设计是目前飞行器研制的热点问题,尤其是带动力的高升阻比构型设计。

[0003] 现有技术中,一类是无动力的滑翔飞行器,通过在飞行器上方布置上置式捕获翼,可以有效提升升阻比,例如CN103350750A,其在飞行器机体的上方设置有高压捕获翼;再比如CN104354852A公开了一种高速飞行器,其具有上置翼,其实质也是高压捕获翼。但上述专利的高压捕获翼基本为圆弧结构,不易安装固定,且易于变形,需要比较高的加工精度。另一类高速飞行器则主要配置发动机,然而发动机虽然能够提供动力,但是由于自重和体积较大,导致飞行器容量有限,难以满足远程、快速、大容量的运输需求。目前,还没有将高压捕获翼和吸气式发动机同时用于高速飞行器的研究,特别是对于吸气发动机的布置方式,对于整个飞行器的性能都有重要的影响。

[0004] 另一方面,高压捕获翼本身的结构设计也直接影响着飞行器的性能,虽然其在一定条件下能够提供升力补偿,但同时也会使机体的阻力和重量增加。因此,高压捕获翼的翼型设计至关重要。实用新型人曾提出了一种捕获翼的构型,在学术论文“Hypersonic I-shaped aerodynamic configurations, Science China Physics, mechanics & Astronomy, vol.61 No.2, 2018”的图1中,展示了一种捕获翼的大致形状,其前侧采用后掠式设计,尾部具有大的支撑面,而对于高速飞行器而言,高压捕获翼的尾部附近为低压区,不仅不能产生升力,还会由于自身的湿润面积带来一定的摩擦阻力,因此,其气动性能并不高。对于高超声速飞行器而言,由于强激波的存在,压差阻力急剧增加,导致升阻比性能下降,因此高速飞行器的机翼一般采用大后掠设计。

实用新型内容

[0005] 为此,本实用新型提供一种基于高压捕获翼外形的高速飞行器,以解决现有技术中由于强激波的存在,导致升阻比性能下降的问题。

[0006] 为了实现上述目的,本实用新型提供如下技术方案:

[0007] 一种基于高压捕获翼外形的高速飞行器,包括机体,所述机体的下方设有下翼面,所述机体的上方设置有高压捕获翼,且所述下翼面的下方设置有吸气式发动机,所述吸气式发动机的前端设有进气口;所述高压捕获翼具有对称构型,其在水平面上的投影,沿着前后方向具有对称轴线,在所述对称轴线上,将高压捕获翼的最前端定义为A点,从A点开始沿着光滑曲线向两侧后掠,到达侧面的最远点B点,A点和B点之间的连线与水平线的夹角为第一夹角 α ,并且 $30^\circ < \alpha < 50^\circ$ 。

[0008] 进一步地,所述高压捕获翼的后部采用燕尾形的后掠式设计,高压捕获翼侧部从最远点B点沿着直线往后延伸至C点,对称轴线上的最末端点定义为D点,C点和D点之间的连线与对称轴线的夹角为第二夹角 β , $45^\circ < \beta < 90^\circ$ 。

[0009] 进一步地,所述飞行器前端形成压缩激波,所述高压捕获翼的前端及进气口位于所述压缩激波之后。

[0010] 进一步地,垂直于所述高压捕获翼前后轴线方向的纵截面的外接矩形宽度为W,高度为H,其中 $0 < H/W \leq 0.25$ 。

[0011] 进一步地,所述高压捕获翼的翼面呈光滑的过度曲线,高压捕获翼的翼面从中心向两侧渐渐弯曲。

[0012] 进一步地,所述吸气式发动机为冲压发动机。

[0013] 进一步地,所述吸气式发动机为沿着对称轴线对称分布的若干个。

[0014] 本实用新型具有如下优点:

[0015] (1) 本实用新型的后掠角 $30^\circ < \alpha < 50^\circ$,后掠程度相对于传统的超高速飞行器的高压捕获翼较小,可尽可能多地捕获高压区;并且高压捕获翼的尾部也采用类似燕尾形的后掠式设计,可以更有效的利用高压区;将对称面尾部截掉后可减轻结构质量,翼面积减小,可使结构强度增加;采用燕尾形,使高压区更加集中于高压捕获翼中间位置,使压心位置靠前,更容易实现配平;

[0016] (2) 本实用新型通过将吸气式发动机和高压捕获翼结合起来运用到高速飞行器中,一方面,由于安装了高压捕获翼提升了飞行器的升阻比,从而使得大尺寸高速飞行器的设计成为可能,以安装吸气式发动机以及燃料;另一方面,吸气式发动机的安装又有效地提升了飞行器的速度和航程,从而满足了对远程快速运输的需求。

附图说明

[0017] 为了更清楚地说明本实用新型的实施方式或现有技术中的技术方案,下面将对实施方式或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍。显而易见地,下面描述中的附图仅仅是示例性的,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据提供的附图引伸获得其它的实施附图。

[0018] 本说明书所绘示的结构、比例、大小等,均仅用以配合说明书所揭示的内容,以供熟悉此技术的人士了解与阅读,并非用以限定本实用新型可实施的限定条件,故不具技术上的实质意义,任何结构的修饰、比例关系的改变或大小的调整,在不影响本实用新型所能产生的功效及所能达成的目的下,均应仍落在本实用新型所揭示的技术内容得能涵盖的范围内。

[0019] 图1为本实用新型加装高压捕获翼后的结构示意图;

[0020] 图2为本实用新型的正面结构示意图;

[0021] 图3为本实用新型的整体结构示意图;

[0022] 图4为本实用新型的高压捕获翼的俯视图结构示意图;

[0023] 图5为本实用新型高压捕获翼的前视图。

[0024] 图中:

[0025] 1-机体;2-下翼面;3-高压捕获翼;4-压缩激波;5-吸气式发动机;6-进气口;7-对

称轴线。

具体实施方式

[0026] 以下由特定的具体实施例说明本实用新型的实施方式,熟悉此技术的人士可由本说明书所揭露的内容轻易地了解本实用新型的其他优点及功效,显然,所描述的实施例是本实用新型一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本实用新型保护的范围。

[0027] 如图1至图3所示,高速来流经飞行器的机体1前沿压缩后,会产生一道压缩激波4,压缩激波4和压缩强度与来流马赫数、前缘楔角相关。通过在机体1的上方设置高压捕获翼3,高速来流过压缩激波4后的高压区经高压捕获翼3压缩后产生反射激波,由斜激波关系式可以计算出,来流经压缩激波4和反射激波压缩后其压力可大幅提高。这样在高压捕获翼3的上下表面将产生一个较大的压力差,使飞行器获得较大的升力补偿,并大幅提高飞行器的升阻比。

[0028] 考虑到高压捕获翼3不同于常规机翼,它是利用机体1上表面压缩所产生的高压来增加升力。因此,本实用新型提供一种基于高压捕获翼外形的高速飞行器,对高压捕获翼3的本身的结构在传统的基础上做出了改进设计。该高速飞行器的高压捕获翼3前缘线不仅可以减小波阻,而且尽可能多地捕获高压区。具体的:

[0029] 该高超声速飞行器包括机体1,机体1的下方设有下翼面2,机体1的上方设置有高压捕获翼3,且下翼面2的下方设置有吸气式发动机5,吸气式发动机5的前端设有进气口6。飞行器前端形成压缩激波4,高压捕获翼3的前端及进气口6位于压缩激波4之后。具体的:

[0030] 在具有高压捕获翼3的高速飞行器的基础上增设一个吸气式发动机5。通过将吸气式发动机5和高压捕获翼3结合起来运用到高速飞行器中。一方面,由于安装了高压捕获翼3提升了飞行器的升阻比,从而使得大尺寸高速飞行器的设计成为可能,以容纳吸气式发动机以及燃料;另一方面,吸气式发动机5的安装又有效地提升了飞行器的速度和航程,从而满足了对远程快速运输的需求。吸气式发动机5优选为冲压发动机。且吸气式发动机5为沿着对称轴线7对称分布的若干个。

[0031] 如图4所示,高压捕获翼前端后端均采用后掠式设计。整个捕获翼具有对称构型,沿着前后方向具有对称轴线7,对称轴线上,将捕获翼的最前端定义为A点,从A点开始沿着光滑曲线向两侧后掠,到达侧面的最远点B点,A、B之间的连线与水平线的夹角为第一夹角 α ,也即后掠角,最后沿着直线往后延伸至C点,A、C两点的距离构成了捕获翼的最大长度,对称线上的最末端点定义为D点,D、C之间的连线与对称线的夹角为第二夹角 β 。

[0032] 对于高超声速飞行器而言,由于强激波的存在,压差阻力急剧增加,导致升阻比性能下降,因此一般的后掠式机翼, $\alpha > 50^\circ$ 。而高压捕获翼不同于常规机翼,它是利用机体上表面压缩所产生的高压来增加升力,因此,高压捕获翼前缘线不仅要综合考虑减小波阻,也要考虑尽可能多地捕获高压区,所以后掠程度相对于传统的超高声速飞行器的机翼较小。

[0033] 本实施方式中,机翼采用后掠形式, $30^\circ < \alpha < 50^\circ$,既可以有效减小波阻,也可以有效捕获高压区。此外,相对于现有技术,捕获翼的尾部也采用类似燕尾形的后掠式设计, $45^\circ < \beta < 90^\circ$ 。具有以下优点:尾部对称面附近为低压区,不仅不能产生升力,还会由于自身的湿润

面积带来一定的摩擦阻力,采用这种燕尾形可以更有效的利用高压区;将对称面尾部截掉后可减轻结构质量,翼面积减小,可使结构强度增加;采用燕尾形,使高压区更加集中于捕获翼中间位置,使压心位置靠前,更容易实现配平。

[0034] 如图5所示,高压捕获翼3基本上呈平面形状。具体地,垂直于高压捕获翼3前后轴线方向的纵截面的外接矩形宽度为 W ,高度为 H ,其中 $0 < H/W \leq 0.25$ 。

[0035] 进一步地,高压捕获翼3的翼面呈光滑的过度曲线,高压捕获翼3的翼面从中心向两侧渐渐弯曲。采用这样的横截面,一方面,可以更加有效地利用高压区产生升力,另一方面可使高压捕获翼3的下反角减小,有利于整机构型的横向稳定性。

[0036] 虽然,上文中已经用一般性说明及具体实施例对本实用新型作了详尽的描述,但在本实用新型基础上,可以对之作一些修改或改进,这对本领域技术人员而言是显而易见的。因此,在不偏离本实用新型精神的基础上所做的这些修改或改进,均属于本实用新型要求保护的范围。

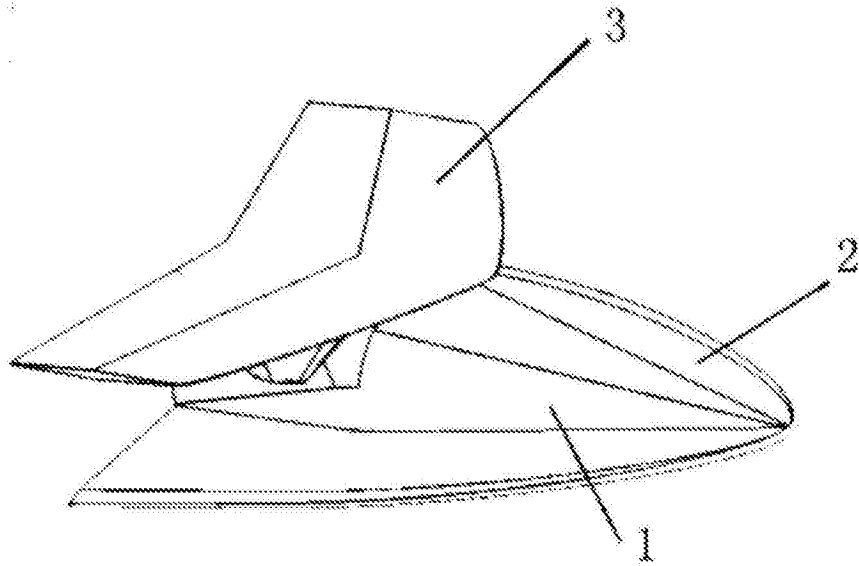


图1

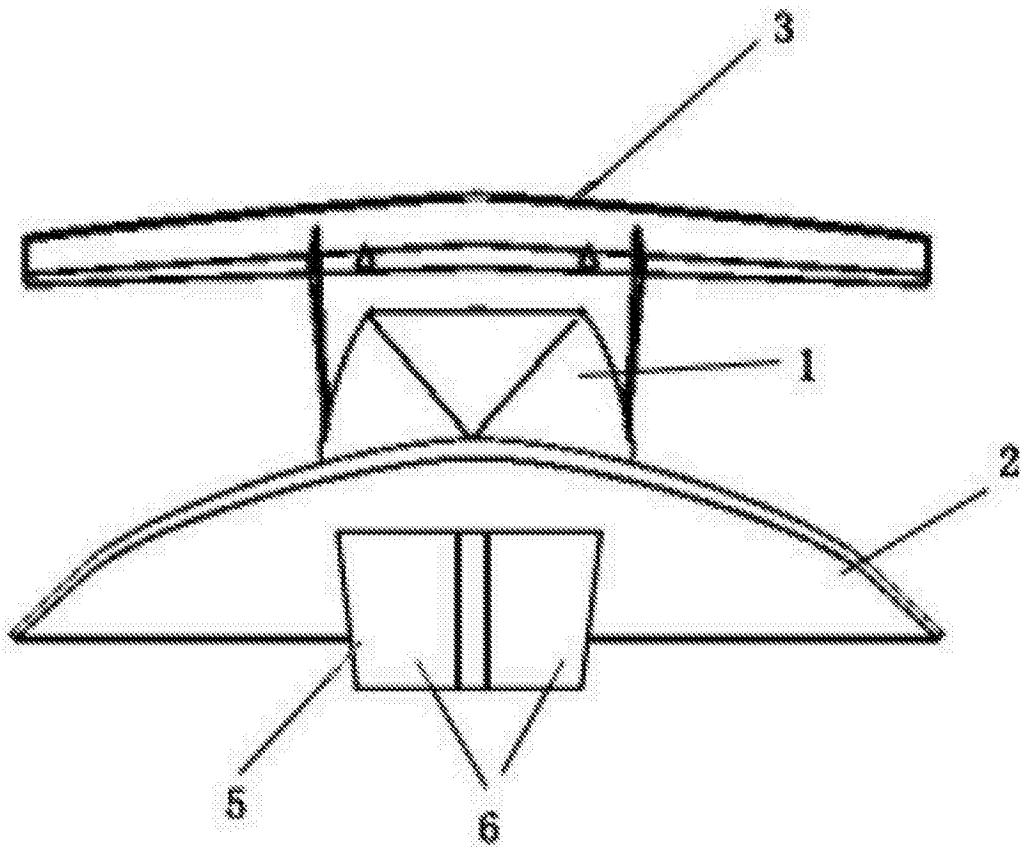


图2

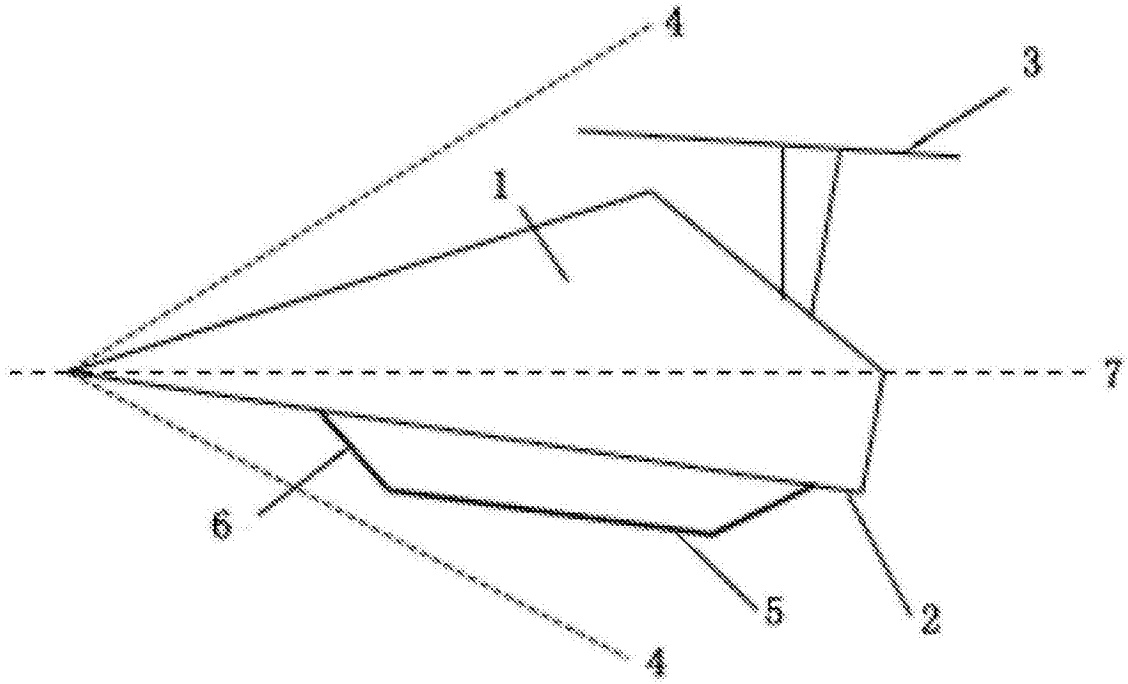


图3

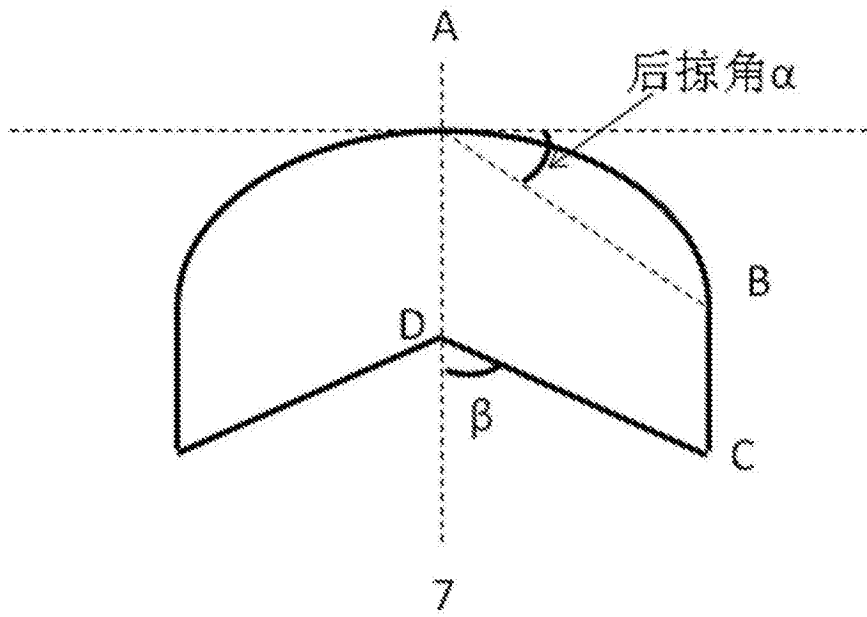


图4

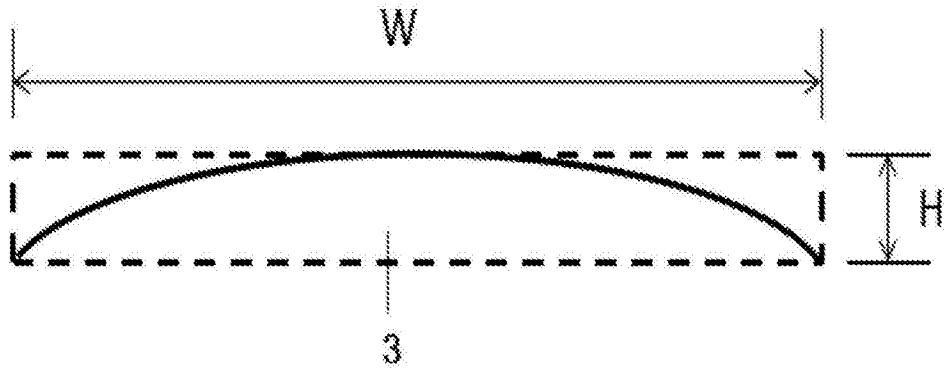


图5