



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110153455 B

(45) 授权公告日 2024.12.24

(21) 申请号 201910509837.1

(22) 申请日 2019.06.13

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 110153455 A

(43) 申请公布日 2019.08.23

(73) 专利权人 扬州大学  
地址 225009 江苏省扬州市大学南路88号

(72) 发明人 竺志大 王文军 曾励 戴敏  
张帆 杨坚

(74) 专利代理机构 扬州苏中专利事务所(普通合伙) 32222  
专利代理师 许必元

(51) Int. Cl.  
B23B 31/42 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 104551731 A, 2015.04.29

CN 104625779 A, 2015.05.20

CN 210280724 U, 2020.04.10

审查员 周海亮

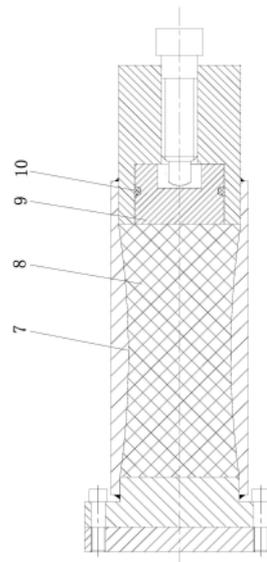
权利要求书1页 说明书3页 附图5页

(54) 发明名称

一种用于薄壁外圆车削的新型夹具

(57) 摘要

一种用于薄壁外圆车削的新型夹具,属于切削制造夹具技术领域,结构上由固定底盘、夹具座、筒体、筒盖、调节螺钉、固定螺钉、液性塑料、滑块、密封圈连接构成的整体密封装置,通过调节螺钉的旋入和旋出,带动滑块移动,改变液性塑料所占空间的大小,产生的压强对筒壁造成压力,压力沿着内壁曲面形状分布,可通过压力的变化实现工件的夹紧与松开。液性塑料受热膨胀,使筒壁弯曲变形,变形后的筒壁与加工工件接触面大大提高,更易于加紧,且大大减少让刀,从而可使切削出来的外圆平行度和圆柱度很高,大大提高了加工的精度和效率。



1. 一种用于薄壁外圆车削的新型夹具,包括固定底盘(1);其特征在于:所述固定底盘(1)一侧连接设有夹具座(2),所述夹具座(2)通过固定螺钉(6)紧固在所述固定底盘(1)上,所述夹具座(2)上面连接设有筒体(3),所述筒体(3)的另一端连接设有筒盖(4),所述筒体(3)的内壁设有曲面(7),所述筒体(3)的内腔中设有液性塑料(8),所述筒盖(4)的中心设有螺纹通孔,所述螺纹通孔内设有调节螺钉(5),所述调节螺钉(5)的顶端呈圆头状,所述调节螺钉(5)与所述筒盖(4)内部的滑块(9)相接触,所述滑块(9)与筒盖(4)之间设有密封圈(10),所述调节螺钉(5)推动滑块(9)及密封圈(10)同步滑动,压缩所述液性塑料(8)的体积,加工工件(11)套置在所述筒体(3)的外表面上进行切削加工;

所述筒体(3)的内表面由两直线段和曲面(7)光滑连接构成,两直线段分别置于曲面(7)的两端,两直线段上设置内螺纹,曲面段(7)为鱼肚状的四次曲面;

所述滑块(9)与筒盖(4)为间隙配合,滑块中间设有密封槽,密封槽内设置密封圈(10),滑块(9)带动密封圈(10)同步滑动。

2. 根据权利要求1所述的一种用于薄壁外圆车削的新型夹具,其特征在于:所述夹具座(2)上凸台外径设有一段螺纹,直径与筒体(3)下端内径相同,筒体(3)上端内径与筒盖(4)外径相同,筒盖外径也设有一段螺纹,它们两两之间的连接方式均为外部焊接、内部螺纹连接。

## 一种用于薄壁外圆车削的新型夹具

### 技术领域

[0001] 本发明属于切削制造夹具技术领域,涉及一种夹具,具体的说是涉及一种用于薄壁外圆车削的新型液性塑料夹具。

### 背景技术

[0002] 目前,生产上使用的夹具在车削外圆时,很容易使零件产生受力变形、受热变形,尤其是薄壁套类零件在加工时,其表面不仅有形状精度、尺寸精度和表面粗糙度的要求,而且位置精度要求较高,薄壁零件的加工精度一直是业内需要解决的问题,高精度的薄壁套筒装夹困难、易产生加工变形。现代的工艺装备向着高精度、高效率发展,以满足生产的需要;过去一些翻造粗劣、精度低、操作麻烦又费力、生产周期长的夹具已不能适应生产的要求。为了满足薄壁套类零件的加工,需要设计一些定位精度高,使用方便,能提高生产效率,成本低的夹具。

### 发明内容

[0003] 本发明的目的是针对现有薄壁套类车削技术中存在的不足,提出一种用于薄壁外圆车削的新型夹具,通过改变传统夹紧机构内壁的形状,达到提高车削外圆平行度、圆柱度的目的,从而提高加工的精度和效率。

[0004] 本发明的技术方案是:一种用于薄壁外圆车削的新型夹具,包括固定底盘;其特征在于:所述固定底盘一侧连接设有夹具座,所述夹具座通过固定螺钉紧固在所述固定底盘上,所述夹具座上面连接设有筒体,所述筒体的另一端连接设有筒盖,所述筒体的内壁设有曲面,所述筒体的内腔中设有液性塑料,所述筒盖的中心设有螺纹通孔,所述螺纹通孔内设有调节螺钉,所述调节螺钉的顶端呈圆头状,所述调节螺钉与所述筒盖内部的滑块相接触,所述滑块与筒盖之间设有密封圈,所述调节螺钉推动滑块及密封圈同步滑动,压缩所述液性塑料的体积,加工工件套置在所述筒体的外表面上进行切削加工。

[0005] 所述筒体的内表面由两直线段和曲面光滑连接构成,两直线段上设置内螺纹,曲面段为鱼肚状的四次曲面。

[0006] 所述夹具座上凸台外径设有一段螺纹,直径与与筒体下端内径相同,筒体上端内径与筒盖外径相同,筒盖外径也设有一段螺纹,它们两两之间的连接方式均为外部焊接、内部螺纹连接。

[0007] 所述滑块与筒盖为间隙配合,滑块中间设有密封槽,密封槽内设置密封圈,滑块带动密封圈同步滑动。

[0008] 本发明的有益效果为:本发明提供的一种用于薄壁外圆车削的新型夹具,结构上由固定底盘、夹具座、筒体、筒盖、调节螺钉、固定螺钉、液性塑料、滑块、密封圈连接构成的整体密封装置,通过调节螺钉的旋入和旋出,改变液性塑料所占空间的大小,产生的压强会对筒壁造成压力,压力沿着内壁曲面形状分布,可通过压力的变化实现工件的夹紧与松开。传统夹具采用等壁厚筒壁,这样会导致夹紧时摩擦力不足,且在车削薄壁环时会发生让刀,

会使中间切削量较多,两端较少,切削结果为一凹曲线;当筒壁变为鱼肚式四次曲线形状的时候,液性塑料受热膨胀,使筒壁弯曲变形,变形后的筒壁与等壁厚筒壁形状相近,筒壁与薄壁环接触面大大提高,更易于加紧,且大大减少让刀,从而可使切削出来的外圆平行度和圆柱度很高,大大提高了加工的精度和效率。

### 附图说明

- [0009] 图1为本发明立体结构示意图。  
 [0010] 图2为本发明全剖结构示意图。  
 [0011] 图3为本发明切削状态示意图。  
 [0012] 图4为等壁厚筒壁受力变形简化示意图。  
 [0013] 图5为本发明筒壁受力变形简化示意图。  
 [0014] 图中:固定底盘1、夹具座2、筒体3、筒盖4、调节螺钉5、固定螺钉6、曲面7、液性塑料8、滑块9、密封圈10、加工工件11、刀具12、直线型筒支梁13、挠曲线一14、鱼肚式四次曲线型筒支梁15、挠曲线二16。

### 具体实施方式

[0015] 下面结合附图对本发明作进一步说明:

[0016] 如图1-3所示,一种用于薄壁外圆车削的新型夹具,包括固定底盘1;固定底盘1一侧连接设有夹具座2,夹具座2通过固定螺钉6紧固在固定底盘1上,夹具座2上面焊接设有筒体3,筒体3的另一端焊接设有筒盖4,筒体3的内壁设有曲面7,筒体3的内腔中设有液性塑料8,筒盖4的中心设有螺纹通孔,螺纹通孔内设有调节螺钉5,调节螺钉5的顶端呈圆头状,调节螺钉5与筒盖4内部的滑块9相接触,滑块9与筒盖4之间设有密封圈10,调节螺钉8推动滑块9及密封圈10同步滑动,压缩液性塑料8的体积,加工工件11套置在筒体3的外表面上进行切削加工。

[0017] 如图1-3所示,一种用于薄壁外圆车削的新型夹具,筒体3的内表面由两直线段和曲面7光滑连接构成,两直线段上设置内螺纹,曲面段7为鱼肚状的四次曲面;夹具座2上凸台直径与筒体3下端内径相同,筒体3上端内径与筒盖4外径相同,连接方式均为外部焊接、内部螺纹连接;滑块9与筒盖4为间隙配合,滑块中间设有密封槽,密封槽内设置密封圈10,滑块9带动密封圈10同步滑动。

[0018] 如图1-5所示,一种用于薄壁外圆车削的新型夹具的工作原理如下:将薄壁加工工件11装夹在筒体3上,然后通过不断旋入调节螺钉5,螺钉推动滑块9,使装液性塑料的空间减小,由于液性塑料8具有不可压缩性,将会把压力传给筒体壁3,从而夹紧薄壁加工工件11。

[0019] 当工件开始车削时,切削产生的热通过筒壁传递给液性塑料,液性塑料受热膨胀,会给筒壁内壁产生力的作用,使之弯曲变形。对于传统等壁厚液性塑料夹具,用刀具12车削薄壁环11时,中间的切削量较多,两端较少。因为等壁厚筒壁和加工工件可看作一个整体(直线型筒支梁13),支点分别为夹具座和筒盖。当对有两个支点支撑的直线型筒支梁13施加均布载荷 $q$ 时,梁产生的变形量为 $w = -\frac{qx}{24EI}(l^3 - 2lx^2 + x^3)$ ,其中最大变形发生在梁中间,

为  $w_{\max} = -\frac{5ql^4}{384EI}$ , 即挠曲线一14的形状。因此实际情况为, 筒壁与薄壁环的接触面中间大, 向两端逐渐减少, 相互之间的摩擦力也相应减小, 不利于工件的夹紧, 且切削时会发生让刀, 因此切削后的结果就如图4所示为一四次凹曲线。

[0020] 但当其等壁厚筒壁变为鱼肚式四次曲线形状, 如图5所示, 把筒体3和加工工件11看作一个整体(鱼肚式四次曲线型筒支梁15), 支点分别为夹具座2和筒盖4, 该梁可看作一等强度梁。当对其施加均布载荷 $q$ 时, 梁变形后的形状为挠曲线二16。实际情况由于筒壁壁厚较之前变大, 因此筒壁整体变形量会较小, 内壁向外弯曲近似直线, 外壁稍微凸起, 整体与等壁厚筒壁类似。因此, 筒壁与薄壁环的接触面相较等壁厚夹具远远增大, 相互之间的摩擦力也变大, 更易于夹紧。如图3所示, 用此夹具车削出来的加工工件外圆形状就比较平整, 平行度和圆柱度很高, 从而大大提高了加工的精度和效率。

[0021] 当切削完成需要卸下工件时, 将调节螺钉向外旋出, 液性塑料空间增大, 给三次曲线筒壁内壁的压力会随之减小直至消失, 筒壁迅速恢复原始状态并同时松开加工工件。整个工作过程中, 由于筒体与夹具座和筒盖均为焊接, 液性塑料只有可能会从滑块与筒盖间的缝隙中流出, 但由于密封圈的存在, 将会极大的减小泄漏量, 从而保证整体的密封性。

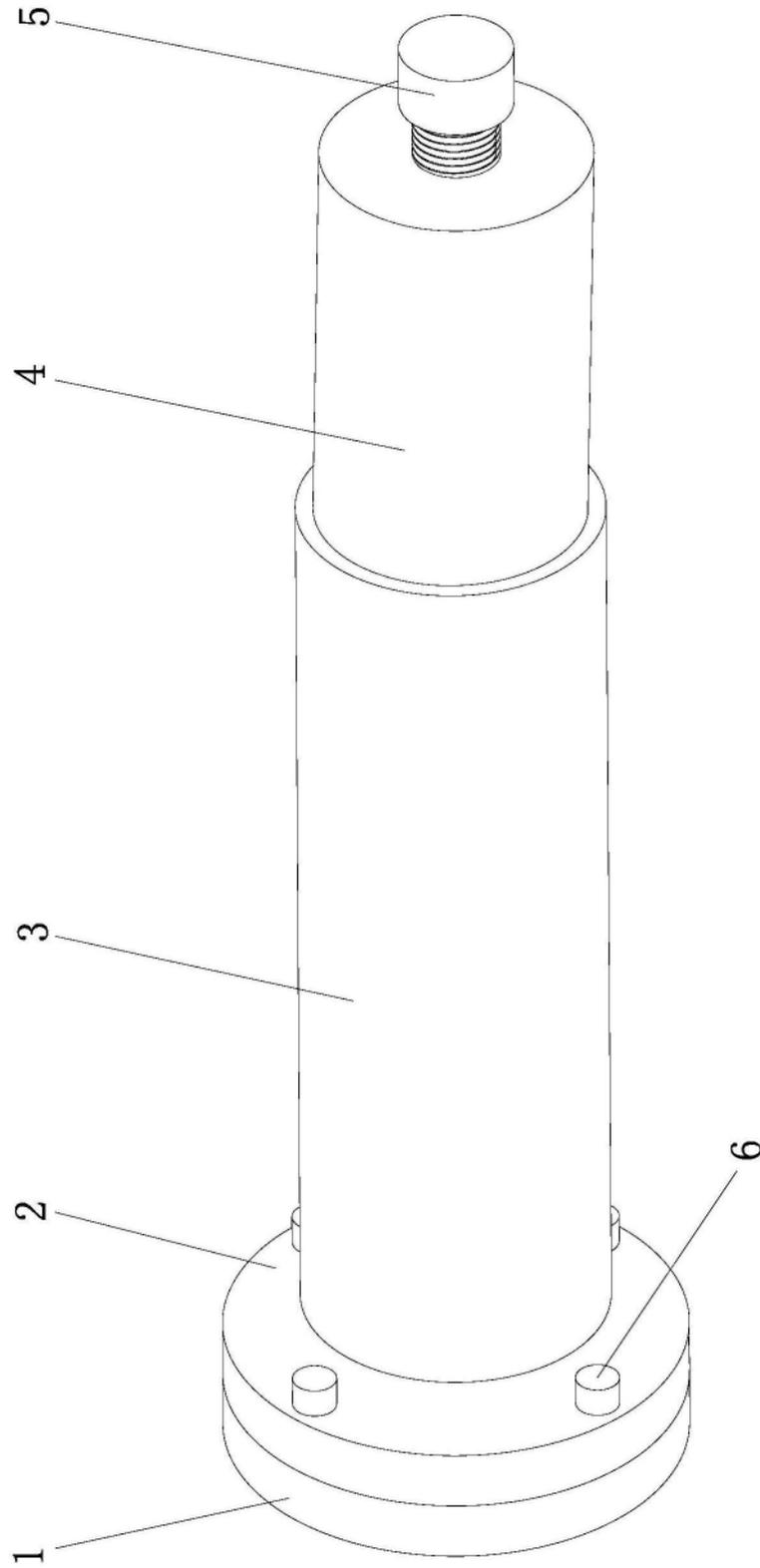


图1

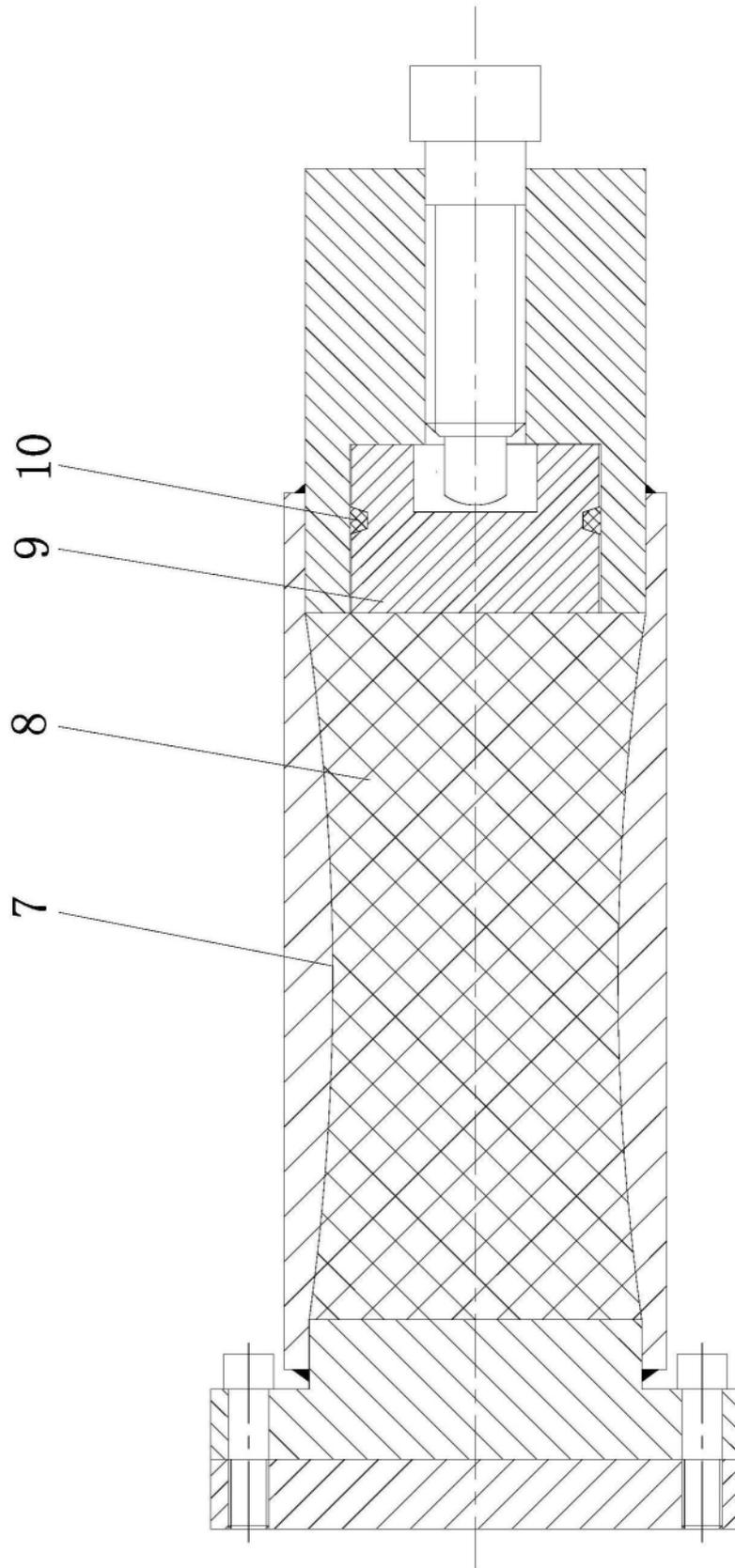


图2

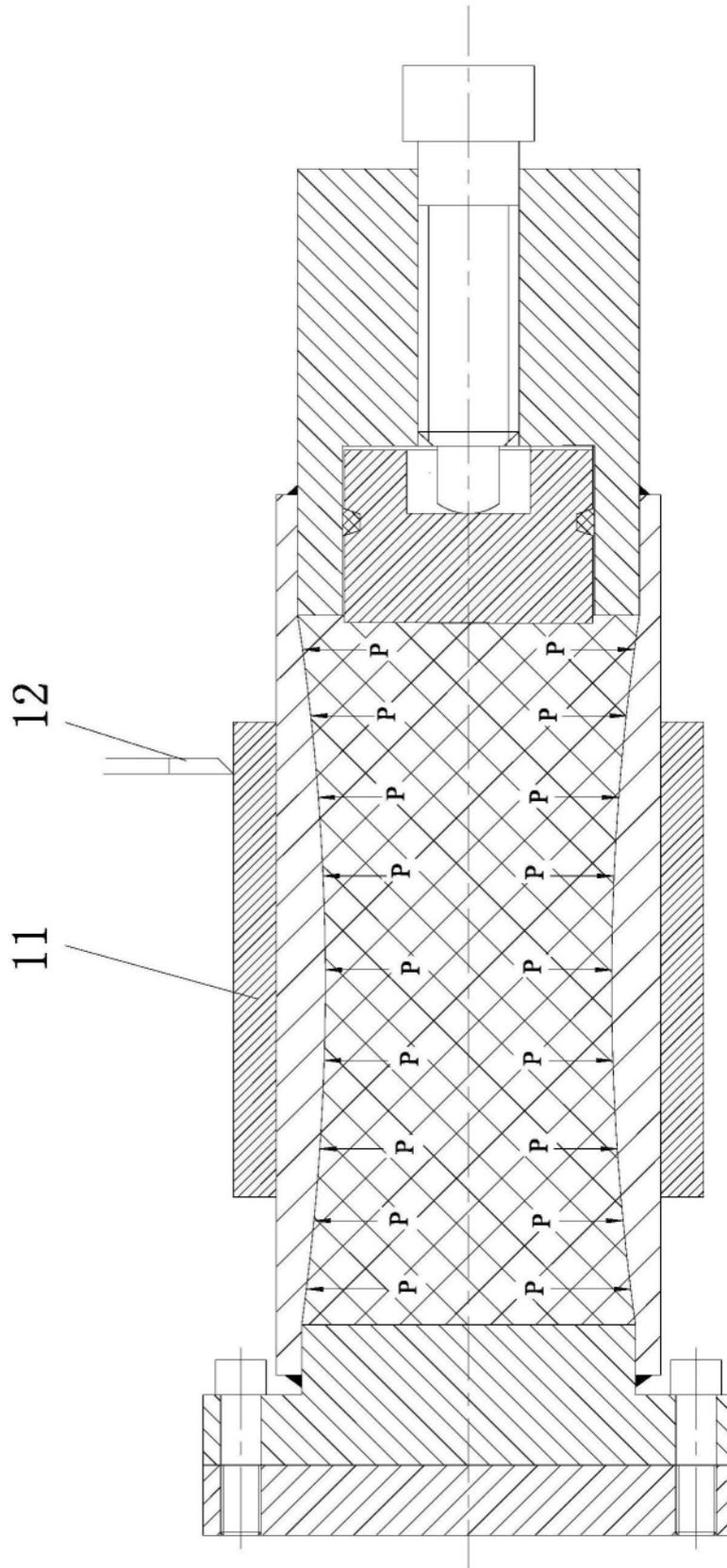


图3

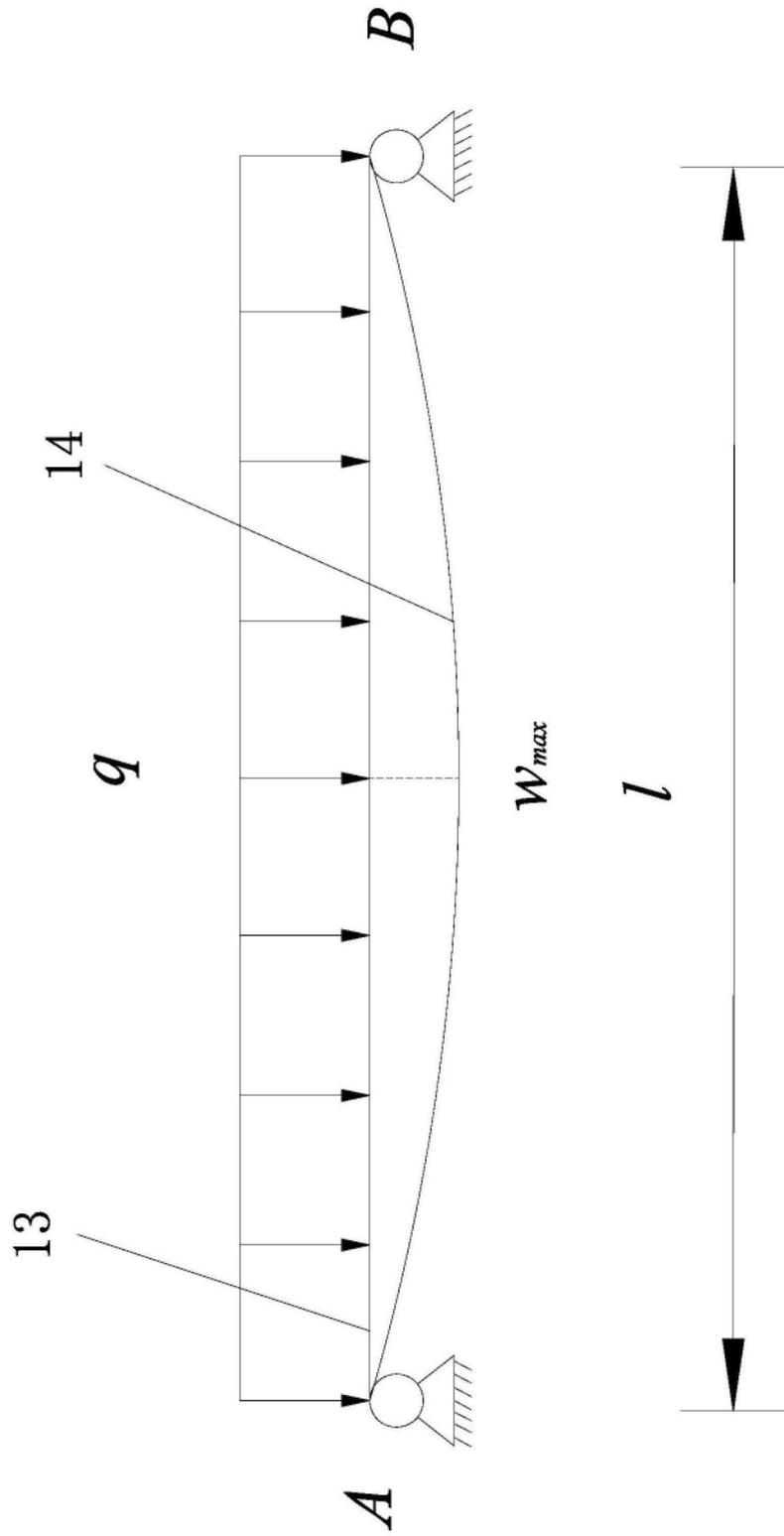


图4

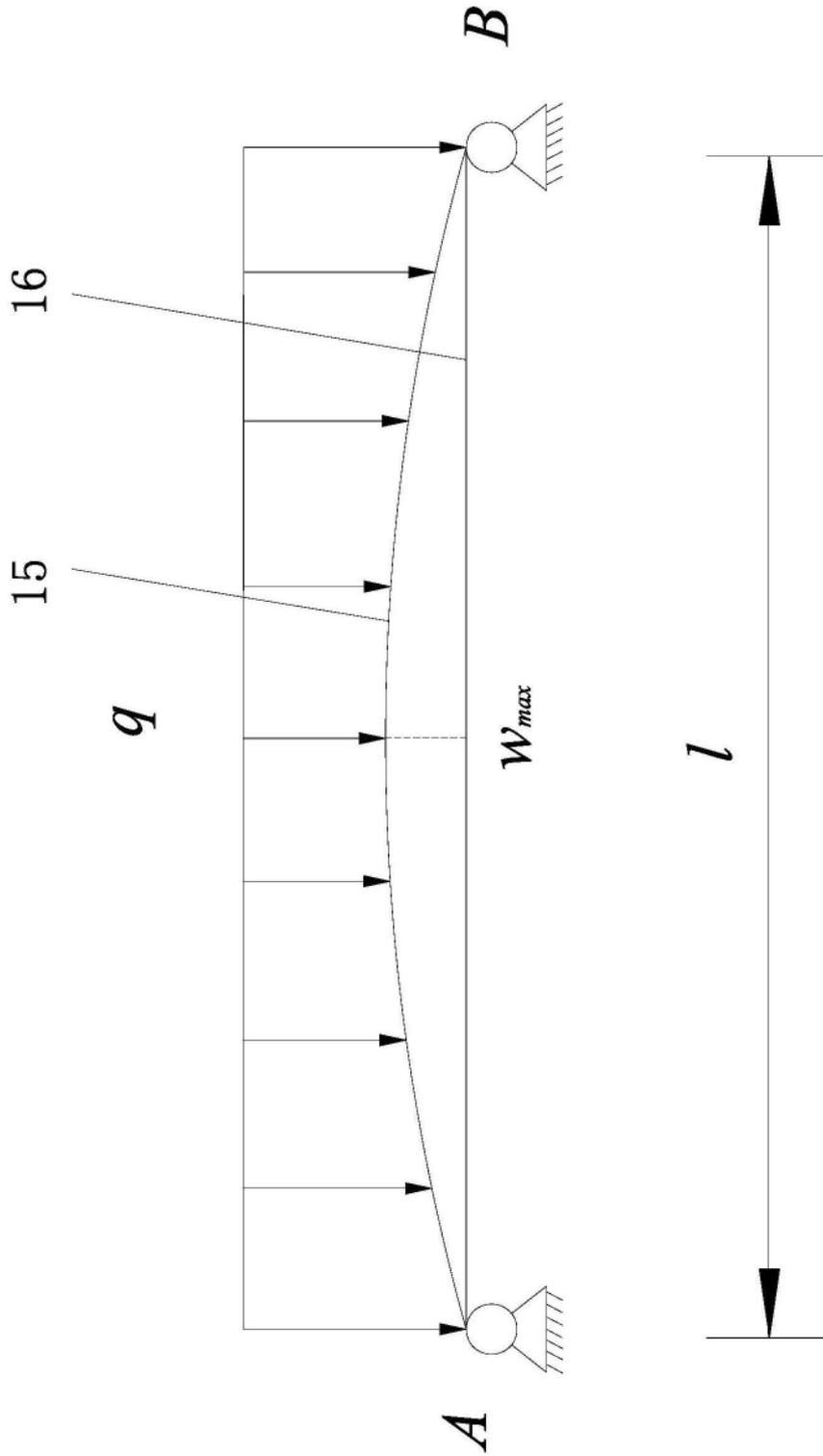


图5