



⑫发明专利申请审定说明书

⑪CN 85 1 00678 B

⑭审定公告日 1985年9月10日

⑰申请号 85 1 00678

⑱申请日 85.1.1

⑲申请人 铁道部科学研究院机车车辆研究所

地址 北京市西直门外大街柳树北站

⑳发明人 王 亮

㉑专利代理机构 铁路专利咨询服务中心

代理人 吕东明

㉒发明名称 (双)波峰有内凹的挠性元件

㉓摘要

本发明是和(双)波峰有内凹的挠性元件有关的,它是由一个或多个挠性单元构成,其中每个挠性单元的形线是由下波谷(半径为 R_1)与(双)波峰(半径为 R_2)(其中 $R_1 = R_2$)以及上波谷(半径为 R_3 , $R_3 = R_1$ 或 $R_3 \neq R_1$)等几个圆弧段彼此圆滑地相切构成,这种挠性元件能使应力与应变均匀,并提高挠性,使其能承受较大的角偏转等。它可作为敏感、密封、减振、补偿或膨胀节等元件,广泛地用于自动控制和仪器仪表等领域。

权 利 要 求 书

1. 一个(双)波峰有内凹的挠性元件, 它是由一个、两个或多个挠性单元及两端的圆筒段组成, 上述的挠性单元的截面形线是由下波谷、波峰和上波谷等几段构成, 它的特征在于上述的挠性单元截面形线是由下波谷、(双)波峰和上波谷等几段圆弧彼此圆滑地相切而构成, 并且下波谷的成型半径 R_1 和(双)波峰的成型半径 R_2 相等, 即 $R_1 = R_2$

(双)波峰间的内凹所形成的上波谷的成型半径 R_3 等于(或者不等于)上述的下波谷的成型半径 R_1 (或双波峰的成型半径 R_2), 即

$$R_3 = R_1 = R_2$$

或 $R_3 \neq R_1$ (或 $R_3 \neq R_2$)。

本发明是一种挠性元件, 它可作为敏感元件、密封元件、减振元件、补偿元件或膨胀节等通用机械联接件而广泛地用于自动控制、仪器仪表、动力机械、化工炼油和原子能装置上。

众所周知, 现有的由一个、两个或多个挠性单元及其两端的圆筒段组成的圆柱形挠性元件, 作为常见的通用机械联接件, 还存在着某些不足之处。例如成型半径较小, 应力分布不均, 容易产生局部应力集中, 导致疲劳寿命降低; 一个波的当量轴向位移较小; 横向挠曲的性能较差, 在某些情况下光利用挠性元件自身的弹性难以补偿设备的安装误差; 当角偏转较大时, 容易发生挤扁或折皱。美国专利US 02876801金属褶皱式导管(METAL CONVOLUTION TUBING patented Mar. 10, 1959)虽然提供了一个褶皱的可挠的(双)波峰的管结构; 但其波谷与波峰的截面形状不相同, 波峰的成型半径较小, 波谷根部平直; 截面形线中有直线段和圆弧连接处, 使各部位的应力分布不均。美国专利US 03315704挠性的波纹管(FLEXIBLE BELLOWS patented Apr. 25, 1967)虽然也提供了一个双波峰的波纹管, 但其下波谷与波峰的成型半径不相等, 截面形线中有直线段和圆弧连接处, 下波谷的成型半径又较小, 因而应力分布不会均匀。

鉴于上述的实际问题, 本发明对这种(双)波峰有内凹的挠性元件的形线作了适当的较合理的改进, 使其在受力时各部分应力变形均匀, 从而提高疲劳寿命; 使轴向长度可适当缩短, 又能吸收较大的额定位移(特别是横向挠曲和角偏转); 达到改进设计、减轻重量、节约材料和降低成本的目的。

根据本发明(双)波峰有内凹的挠性元件, 其中每一个挠性单元的截面形线是由下波谷、

(双)波峰和上波谷(即在通常的波纹挠性元件的波峰上增加了内凹而形成的两个波峰及一个波谷, 简称为双波峰及上波谷)等几段圆弧彼此圆滑地相切而构成, 并且下波谷的成型半径 R_1 与(双)波峰的成型半径 R_2 相等,

即 $R_1 = R_2$

根据上波谷的成型半径 R_3 的不同, 本发明(双)波峰有内凹的挠性单元的截面形线, 又可分为如下的两种形式:

第一种形式是上述的下波谷成型半径 R_1 和上述的(双)波峰成型半径 R_2 以及上述的上波谷成型半径 R_3 均相等, 并且各个圆弧彼此圆滑地相切;

即 $R_1 = R_2 = R_3$

第二种形式是上述的下波谷成型半径 R_1 和上述的(双)波峰成型半径 R_2 相等, 而上述的上波谷成型半径 R_3 和前两者不相等, 但各个圆弧彼此圆滑地相切;

即
$$\begin{cases} R_1 = R_2 \\ R_3 \neq R_2 \text{ 或 } R_3 / R_1 \end{cases}$$

下面参照附图, 说明本发明的实施例及其优点:

作为实施例可参照图1和图2。

图1是本发明(双)波峰有内凹的挠性元件的一个挠性单元的截面形线图。

图2是本发明(双)波峰有内凹的挠性元件的一个挠性单元的纵剖面图。

由图1可见, 根据本发明(双)波峰有内凹的挠性元件的一个挠性单元的截面形线(A), 是由两个半径为 R_1 的下波谷圆弧(A₁)和一个半径为 R_2 的(双)波峰圆弧(A₂)以及一个半径为 R_3 的上波谷圆弧(A₃)彼此圆滑地相切构成, 其中 $R_1 = R_2 = R_3$ 。截面形线(A)与两端

的连续的曲线过渡段 (B) 以及圆筒段 (C) 一起共同组合成一个完整的连续的挠性元件。

通常轴向载荷 F 是与圆筒段一致, 以切线方向作用并传递到本发明的截面形线的挠性单元上。

为了清楚地表示本发明 (双) 波峰有内凹的挠性单元截面形线的优点, 这里作出了图 3 和图 4:

图 3 是本发明 (双) 波峰有内凹的挠性单元与 US 02876801 金属褶皱式导管的截面形线对比。(本发明用实线表示)

图 4 是本发明 (双) 波峰有内凹的挠性单元与 US 03315704 挠性的波纹管的截面形线对比。(本发明用实线表示)

根据图 1、图 3 和图 4 可看出本发明和现有技术的主要区别如下表所列:

截面形线	下波谷与波峰的成型半径对比	下波谷与波峰的连接	波峰与上波谷的连接
本 发 明	$R_1 = R_2$	等圆弧相切连接	等圆弧相切连接
US 02876801	$R_1 \neq R_2$	直线段 D 连接	直线段 G 连接
US 03315704	$R_1 > R_2$	直线段 G 连接	圆弧相切连接

根据本发明 (双) 波峰有内凹的挠性元件, 由于在每个挠性单元中形成 $R_1 = R_2 = R_3$ (或 $R_1 = R_2, R_3 \neq R_1$), 而且波峰与波谷均由等圆弧相切构成的形线; 因而它应具有下列优点:

1. 由于形线构成上消除了直线段连接, 因而使各部位的应力分布较均匀, 可避免局部应力集中, 延长了使用寿命;
2. 横向的和纵向的挠曲的能力均有所提高;
3. 在承受较大的角偏转时, 不易产生挤扁或折皱;
4. 可在有限的长度下, 吸收较大的额定位移。

审定号 85 1 00678

Int. Cl⁴ F 16 J 3 / 04

审定公告日 1985年 9月 10日

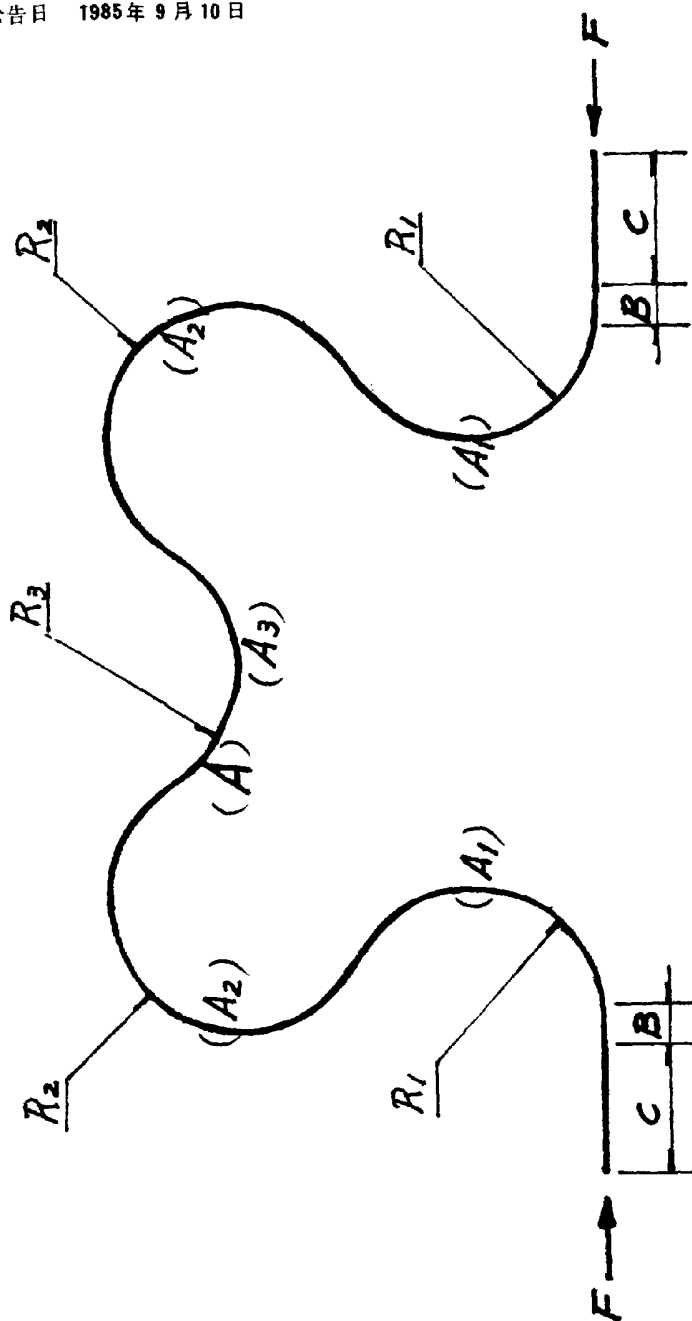


图 1.

审定号 85 1 00678
Int.Cl⁴ F 16 J 3/04
审定公告日 1985 年 9 月 10 日

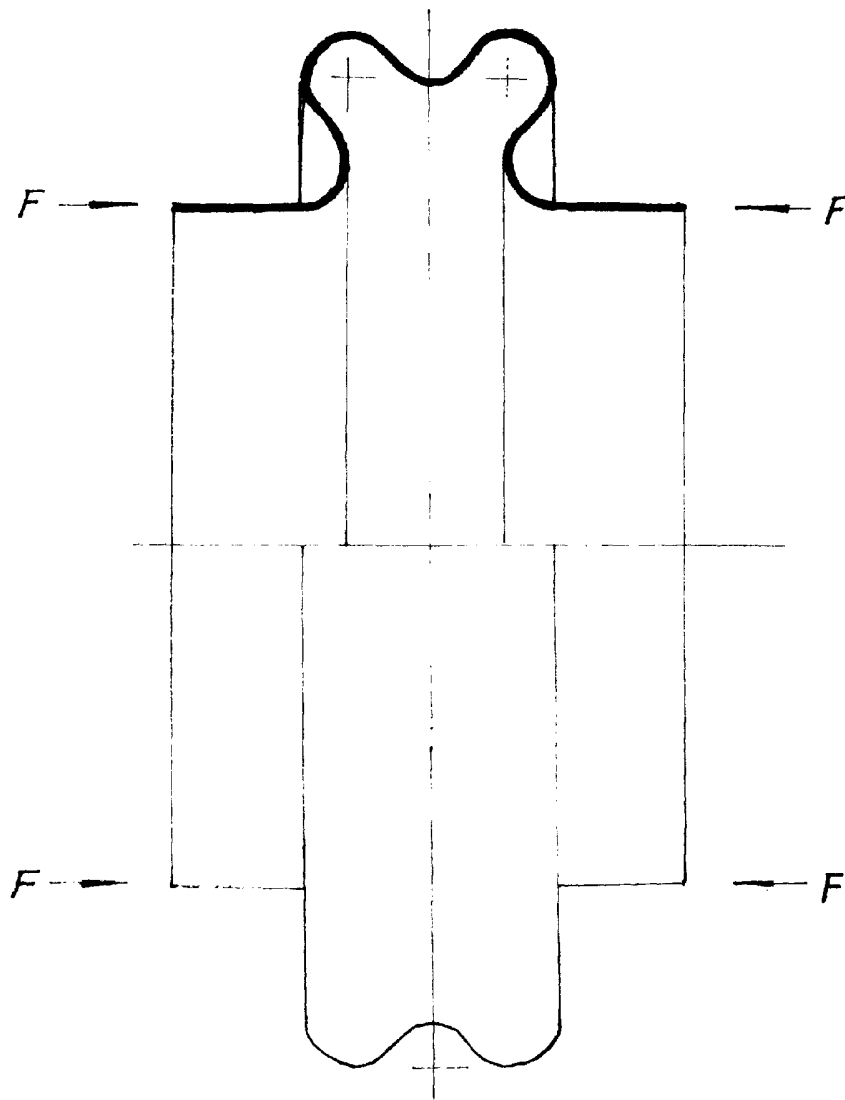


图 2.

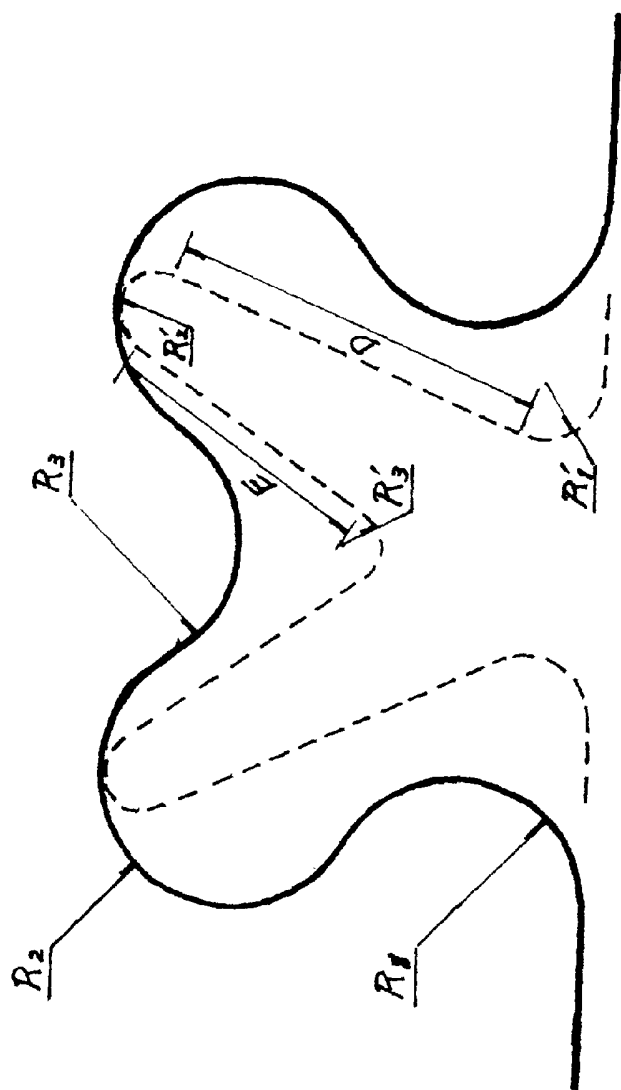


图 3.

