



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104874664 B

(45)授权公告日 2017. 01. 18

(21)申请号 201510199022.X

B21D 37/10(2006.01)

(22)申请日 2015.04.24

审查员 陈成

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104874664 A

(43)申请公布日 2015.09.02

(73)专利权人 福州大学

地址 350108 福建省福州市闽侯县上街镇
大学城学园路2号福州大学新区

(72)发明人 邓将华 程漂 黄伍平 詹艳然
江星莹

(74)专利代理机构 福州元创专利商标代理有限公司 35100

代理人 蔡学俊

(51)Int.Cl.

B21D 26/14(2006.01)

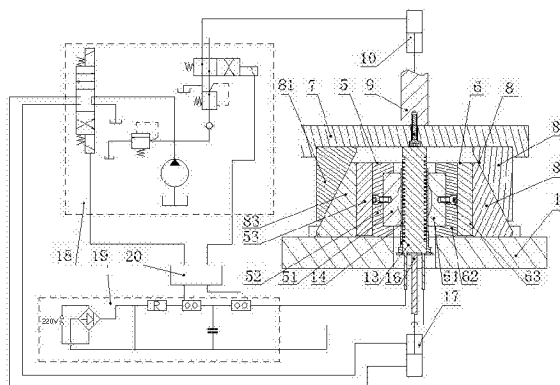
权利要求书2页 说明书4页 附图8页

(54)发明名称

一种合金管件电磁胀形与翻边同步成形装置及方法

(57)摘要

本发明涉及一种合金管件电磁胀形与翻边同步成形装置,包括工作台,所述工作台上固定设置有前、后导向板,所述前、后导向板形成的滑道内对称设置有沿滑道相向或相背滑动的左、右模,所述左、右模与上模板滑动连接,所述上模板与驱动上模板上下移动的模柄液压缸相连接,所述左、右模的左、右支撑板的前后两端之间均经导柱导套组件相互传动联接,其中导柱上套设有复位弹簧,所述左、右模的吻合部穿设有贯穿工作台的螺线管线圈组件,所述螺线管线圈组件外套设有管料,所述螺线管线圈组件经支撑组件与支撑液压缸相连接;本发明还涉及一种合金管件电磁胀形与翻边同步成形方法。本发明实现胀形与翻边同步成形,减少工件回弹,降低模具制造难度。



1. 一种合金管件电磁胀形与翻边同步成形装置, 包括工作台, 其特征在于: 所述工作台上固定设置有前、后导向板, 所述前、后导向板形成的滑道内对称设置有沿滑道相向或相背滑动的左、右模, 所述左、右模上端部套设有上模板, 且所述左、右模经楔块组件与上模板滑动连接, 所述上模板经模柄与用以驱动上模板上下移动的模柄液压缸相连接, 所述左、右模的左、右支撑板的前后两端之间均经导柱导套组件相互传动联接, 其中导柱上套设有用以带动左、右模滑动的复位弹簧, 所述左、右模的吻合部穿设有贯穿工作台的螺线管线圈组件, 所述螺线管线圈组件外套设有管料, 所述螺线管线圈组件经支撑组件与支撑液压缸相连接。

2. 根据权利要求1所述的一种合金管件电磁胀形与翻边同步成形装置, 其特征在于: 所述左模包含左模仁, 所述左模仁固定在C形左模框架的凹槽内, 所述左模框架的外侧固定有左支撑板; 所述右模包含右模仁, 所述右模仁固定在C形右模框架的凹槽内, 所述右模框架的外侧固定有右支撑板。

3. 根据权利要求2所述的一种合金管件电磁胀形与翻边同步成形装置, 其特征在于: 所述左、右模仁均包含半球形内腔, 两半球形内腔相互吻合用以管料贴合形成胀形, 所述半球形内腔的一端或两端部内侧缘均呈弧形用以管料贴合形成翻边。

4. 根据权利要求3所述的一种合金管件电磁胀形与翻边同步成形装置, 其特征在于: 所述楔块组件包含分别固定在左、右支撑板外侧的左下楔块、右下楔块, 所述楔块组件还包含分别固定在上模板下端面左、右两侧的左上楔块、右上楔块, 所述左下楔块与左上楔块滑动配合, 所述右下楔块与右上楔块滑动配合。

5. 根据权利要求4所述的一种合金管件电磁胀形与翻边同步成形装置, 其特征在于: 所述支撑组件包含用以支撑螺线管线圈组件的法兰盘, 还包含与支撑液压缸输出轴相连接的传动杆。

6. 根据权利要求5所述的一种合金管件电磁胀形与翻边同步成形装置, 其特征在于: 所述螺线管线圈组件包含竖直设置的绝缘框架, 所述绝缘框架中部螺旋缠绕有导线以形成螺线管线圈, 所述绝缘框架在螺线管线圈外套设有管料, 所述绝缘框架底部套设有用以支撑管料的定位套筒, 所述绝缘框架底端设置有贯穿法兰盘的线圈正极接头和线圈负极接头。

7. 根据权利要求6所述的一种合金管件电磁胀形与翻边同步成形装置, 其特征在于: 所述线圈正极接头和线圈负极接头经电容器组与放电控制开关串联, 所述电容器组与供电电源并联。

8. 根据权利要求7所述的一种合金管件电磁胀形与翻边同步成形装置, 其特征在于: 所述左模仁在与右模仁的吻合处设置有定位楔块, 所述右模仁在与左模仁的吻合处设置有与定位楔块相配合的定位凹槽。

9. 根据权利要求8所述的一种合金管件电磁胀形与翻边同步成形装置, 其特征在于: 所述模柄液压缸、支撑液压缸的油路分别与液压控制箱中两个电磁控制阀连接, 所述两个电磁控制阀经控制线与控制台连接。

10. 一种合金管件电磁胀形与翻边同步成形方法, 其特征在于, 提供一种如权利要求1-9任一项所述的一种合金管件电磁胀形与翻边同步成形装置的各个零部件, 包括以下步骤:

(1) 支撑液压缸收缩带动螺线管线圈组件运动到最低位置, 此时螺线管线圈组件上端面与工作台下端面的间距大于原始管料的长度, 模柄液压缸收缩带动模柄、上模板运动到

最高位置,在上模板沿着楔块组件向上滑动的运动过程中,左、右模在复位弹簧作用下沿滑道相背滑动,左、右模仁分离;

(2)将管料套在绝缘框架的导线外,所述管料的下端与定位套筒上端相接触;

(3)操作控制台控制液压控制箱,控制支撑液压缸拉伸带动支撑组件运动到工作位置,模柄液压缸拉伸带动模柄、上模板向下运动,在上模板沿着楔块组件向下滑动的运动过程中,左、右模在复位弹簧作用下沿滑道相向滑动,右模仁、左模仁闭合;

(4)控制台控制电磁成形设备完成电容组充电,接着闭合放电控制开关,电容器组对螺线管线圈组件放电,这时电容器组两端与螺线管线圈串联为低电阻放电回路,螺线管线圈中产生高频振荡的瞬时大电流,在螺线管线圈周围产生脉冲强磁场,从而在管料中产生涡流进而产生电磁排斥力使管料向外运动,管料贴合左、右模仁后形成端部翻边中间胀形的形状;

(5)操作控制台控制液压控制箱完成步骤(1),取出胀形与翻边成形件。

一种合金管件电磁胀形与翻边同步成形装置及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种合金管件电磁胀形与翻边同步成形装置及方法。

背景技术

[0002] 随着现代工业和科学技术的发展,人们对材料的性能要求越来越高,一些难成形材料的精确成形加工已成为亟待解决的技术问题。近年来,为了有效降低能耗和减轻环境污染,轻量化已成为现代结构设计的主流趋势,以铝合金为代表的轻质、高强度难成形材料在汽车、航空航天器等先进制造领域的应用日益增加。但是,众所周知,铝合金的室温成形能力较差。当用普通冲压工艺对铝合金进行准静态成形时,其成形极限远低于钢材,在高应变区极易产生破裂;由于铝合金刚度低,零件卸载后回弹较大,且容易产生扭曲现象,因此大大降低了尺寸精度。

[0003] 而传统的管料胀形工艺使用刚模胀形、软模胀形,刚模胀形仅适用于形状及尺寸精度要求不高的轴对称胀形件的胀形加工,软模胀形采用液体、气体、橡胶、石蜡、PVC塑料等作为传力介质,成形速度慢,使用液体与气体时需要考虑密封性,使用橡胶时软模反复变形会产生老化失效等问题。同时传统的管料翻边工艺往往使用凸模扩孔、压平等多次工序完成管料翻边,工艺繁琐,同时多次塑性变形容易产生加工硬化,降低管料的成形极限。

[0004] 对于一些复杂的工件,如两端翻边、中部胀形的管件,传统工艺往往需要多次成形,工艺复杂,容易引起回弹,降低尺寸精度。

发明内容

[0005] 本发明针对所要解决的技术问题是提供一种工艺简单、成形效率高的合金管件电磁胀形与翻边同步成形装置及方法。

[0006] 为了解决上述技术问题,本发明的技术方案是:一种合金管件电磁胀形与翻边同步成形装置,包括工作台,所述工作台上固定设置有前、后导向板,所述前、后导向板形成的滑道内对称设置有沿滑道相向或相背滑动的左、右模,所述左、右模上端部套设有上模板,且所述左、右模经楔块组件与上模板滑动连接,所述上模板经模柄与用以驱动上模板上下移动的模柄液压缸相连接,所述左、右模的左、右支撑板的前后两端之间均经导柱导套组件相互传动联接,其中导柱上套设有用以带动左、右模滑动的复位弹簧,所述左、右模的吻合部穿设有贯穿工作台的螺线管线圈组件,所述螺线管线圈组件外套设有管料,所述螺线管线圈组件经支撑组件与支撑液压缸相连接。

[0007] 进一步的,所述左模包含左模仁,所述左模仁固定在C形左模框架的凹槽内,所述左模框架的外侧固定有左支撑板;所述右模包含右模仁,所述右模仁固定在C形右模框架的凹槽内,所述右模框架的外侧固定有右支撑板。

[0008] 进一步的,所述左、右模仁均包含半球形内腔,两半球形内腔相互吻合用以管料贴合形成胀形,所述半球形内腔的一端或两端部内侧缘均呈弧形用以管料贴合形成翻边。

[0009] 进一步的,所述楔块组件包含分别固定在左、右支撑板外侧的左下楔块、右下楔

块,所述楔块组件还包含分别固定在上模板下端面左、右两侧的左上楔块、右上楔块,所述左下楔块与左上楔块滑动配合,所述右下楔块与右上楔块滑动配合。

[0010] 进一步的,所述支撑组件包含用以支撑螺线管线圈组件的法兰盘,还包含与支撑液压缸输出轴相连接的传动杆。

[0011] 进一步的,所述螺线管线圈组件包含竖直设置的绝缘框架,所述绝缘框架中部螺旋缠绕有导线以形成螺线管线圈,所述绝缘框架在螺线管线圈外套设有管料,所述绝缘框架底部套设有用以支撑管料的定位套筒,所述绝缘框架底端设置有贯穿法兰盘的线圈正极接头和线圈负极接头。

[0012] 进一步的,所述线圈正极接头和线圈负极接头经电容器组与放电控制开关串联,所述电容器组与供电电源并联。

[0013] 进一步的,所述左模仁在与右模仁的吻合处设置有定位楔块,所述右模仁在与左模仁的吻合处设置有与定位楔块相配合的定位凹槽。

[0014] 进一步的,所述模柄液压缸、支撑液压缸的油路分别与液压控制箱中两个电磁控制阀连接,所述两个电磁控制阀经控制线与控制台连接。

[0015] 一种合金管件电磁胀形与翻边同步成形方法,提供上述任一项所述的一种合金管件电磁胀形与翻边同步成形装置的各个零部件,包括以下步骤:

[0016] (1)支撑液压缸收缩带动螺线管线圈组件运动到最低位置,此时螺线管线圈组件上端面与工作台下端面的间距大于原始管料的长度,模柄液压缸收缩带动模柄、上模板运动到最高位置,在上模板沿着楔块组件向上滑动的运动过程中,左、右模在复位弹簧作用下沿滑道相背滑动,左、右模仁分离;

[0017] (2)将管料套在绝缘框架的导线外,所述管料的下端与定位套筒上端相接触;

[0018] (3)操作控制台控制液压控制箱,控制支撑液压缸拉伸带动支撑组件运动到工作位置,模柄液压缸拉伸带动模柄、上模板向下运动,在上模板沿着楔块组件向下滑动的运动过程中,左、右模在复位弹簧作用下沿滑道相向滑动,右模仁、左模仁闭合;

[0019] (4)控制台控制电磁成形设备完成电容组充电,接着闭合放电控制开关,电容器组对螺线管线圈组件放电,这时电容器组两端与螺线管线圈串联为低电阻放电回路,螺线管线圈中产生高频振荡的瞬时大电流,在螺线管线圈周围产生脉冲强磁场,从而在管料中产生涡流进而产生电磁排斥力使管料向外运动,管料贴合左、右模仁后形成端部翻边中间胀形的形状;

[0020] (5)操作控制台控制液压控制箱完成步骤(1),取出胀形与翻边成形件。

[0021] 与现有技术相比,本发明具有以下有益效果:通过在螺线管线圈中加载脉冲电流,使管料向外胀形贴合型腔,一次性实现两端翻边中间胀形的工艺,简化了工艺流程,减少工件回弹;其次不使用传力介质,不需要考虑密封性和软模失效问题,减低了模具制造难度;再次采用自动化控制模具的运动,提高了成形效率。

[0022] 下面结合附图和具体实施方式对本发明做进一步详细的说明。

附图说明

[0023] 图1为本发明实施例的整体构造示意图。

[0024] 图2为本发明实施例的去除上模板后的俯视示意图。

[0025] 图3为本发明实施例的俯视示意图。

[0026] 图4为本发明实施例的支撑组件构造示意图。

[0027] 图5为本发明实施例的螺线管线圈组件构造示意图。

[0028] 图6为本发明实施例的左、右模仁构造示意图。

[0029] 图7为本发明实施例的成形件构造示意图。

[0030] 图8为本发明实施例的产生电磁排斥力示意图。

[0031] 图中:1-工作台,2-前导向板,3-后导向板,4-滑道,5-左模,51-左模仁,511-定位楔块,512-左半球型腔,52-左模框架,53-左支撑板,6-右模,61-右模仁,611-定位凹槽,612-右半球型腔,62-右模框架,63-右支撑板,7-上模板,8-楔块组件,81-左上楔块,82-右上楔块,83-左下楔块,84-右下楔块,9-模柄,10-模柄液压缸,11-导柱导套组件,111-导柱,112-导套,12-复位弹簧,13-螺线管线圈组件,131-绝缘框架,132-螺线管线圈,133-线圈正极接头,134-线圈负极接头,14-管料,15-定位套筒,16-支撑组件,161-法兰盘,162-传动杆,17-支撑液压缸,18-磁控线路,19-油路,20-控制台。

具体实施方式

[0032] 如图1~7所示,一种合金管件电磁胀形与翻边同步成形装置,包括工作台1,所述工作台1上固定设置有前导向板2、后导向板3,所述前导向板2、后导向板3形成的滑道4内对称设置有沿滑道4相向或相背滑动的左模5、右模6,所述左模5、右模6上端部套设有上模板7,且所述左模5、右模6经楔块组件8与上模板7滑动连接,所述上模板7经模柄9与用以驱动上模板7上下移动的模柄液压缸10相连接,所述左模5的左支撑板53、右模6的右支撑板63的前后两端之间均经导柱导套组件11相互传动联接,其中导套112与左支撑板53过盈配合,其中导柱111上套设有用以带动左模5、右模6滑动的复位弹簧12,所述左模5、右模6的吻合部穿设有贯穿工作台1的螺线管线圈组件13,所述螺线管线圈组件13外套设有管料14,所述螺线管线圈组件13经支撑组件16与支撑液压缸17相连接。

[0033] 在本发明中,所述左模5包含左模仁51,所述左模仁51固定在C形左模框架52的凹槽内,所述左模框架52的外侧固定有左支撑板53;所述右模6包含右模仁61,所述右模仁61固定在C形右模框架62的凹槽内,所述右模框架62的外侧固定有右支撑板63。

[0034] 在本发明中,所述左模仁51包含左半球型腔512、右模仁61包含右半球型腔612,两半球形内腔相互吻合用以管料14贴合形成胀形,所述左半球型腔512、右半球型腔612的一端或两端部内侧缘均呈弧形用以管料14贴合形成翻边。

[0035] 在本发明中,所述楔块组件8包含分别经紧固螺钉固定在左支撑板53、右支撑板63外侧的左下楔块83、右下楔块84,所述楔块组件8还包含分别经紧固螺钉固定在上模板7下端面左、右两侧的左上楔块81、右上楔块82,所述左下楔块83与左上楔块81滑动配合,所述右下楔块84与右上楔块82滑动配合。

[0036] 在本发明中,所述支撑组件16包含用以支撑螺线管线圈组件13的法兰盘161,还包含与支撑液压缸17输出轴相连接的传动杆162。

[0037] 在本发明中,所述螺线管线圈组件13包含竖直设置的绝缘框架131,所述绝缘框架131中部螺旋缠绕有导线以形成螺线管线圈132,所述绝缘框架131在螺线管线圈132外套设有管料14,所述绝缘框架131底部套设有用以支撑管料14的定位套筒15,所述绝缘框架131

底端设置有贯穿法兰盘161的线圈正极接头133和线圈负极接头134。

[0038] 在本发明中,所述线圈正极接头133和线圈负极接头134经电容器组与放电控制开关串联、所述电容器组与供电电源并联形成磁控线路18。

[0039] 在本发明中,所述左模仁51在与右模仁61的吻合处设置有定位楔块511,所述右模仁61在与左模仁51的吻合处设置有与定位楔块511相配合的定位凹槽611。

[0040] 在本发明中,所述模柄液压缸10、支撑液压缸17的油路19分别与液压控制箱中两个电磁控制阀连接,所述两个电磁控制阀经控制线与控制台20连接。

[0041] 在本发明中,一种合金管件电磁胀形与翻边同步成形方法,提供上述任一项所述的一种合金管件电磁胀形与翻边同步成形装置的各个零部件,包括以下步骤:

[0042] (1)支撑液压缸17收缩带动螺线管线圈组件13运动到最低位置,此时螺线管线圈组件13上端面与工作台1下端面的间距大于原始管料14的长度,模柄液压缸10收缩带动模柄9、上模板7运动到最高位置,在上模板7沿着楔块组件8向上滑动的运动过程中,左模5、右模6在复位弹簧12作用下沿滑道4相背滑动,左模仁51、右模仁61分离;

[0043] (2)将管料14套在螺线管线圈132外,所述管料14的下端与定位套筒15上端相接触;

[0044] (3)操作控制台20控制液压控制箱,控制支撑液压缸17拉伸带动支撑组件16运动到工作位置,模柄液压缸10拉伸带动模柄9、上模板7向下运动,在上模板7沿着楔块组件8向下滑动的运动过程中,左模5、右模6在复位弹簧12作用下沿滑道4相向滑动,左模仁51、右模仁61闭合;

[0045] (4)控制台20控制电磁成形设备完成电容组充电,接着闭合放电控制开关,电容器组对螺线管线圈组件13放电,这时电容器组两端与螺线管线圈132串联为低电阻放电回路,螺线管线圈132中产生高频振荡的瞬时大电流,在螺线管线圈132周围产生脉冲强磁场,从而在管料14中产生涡流进而产生电磁排斥力使管料14向外运动,管料14贴合左模仁51、右模仁61后形成端部翻边中间胀形的形状;

[0046] (5)操作控制台20控制液压控制箱完成步骤(1),取出胀形与翻边成形件。

[0047] 以上所述仅为本发明的较佳实施例,凡依本发明申请专利范围所做的均等变化与修饰,皆应属本发明的涵盖范围。

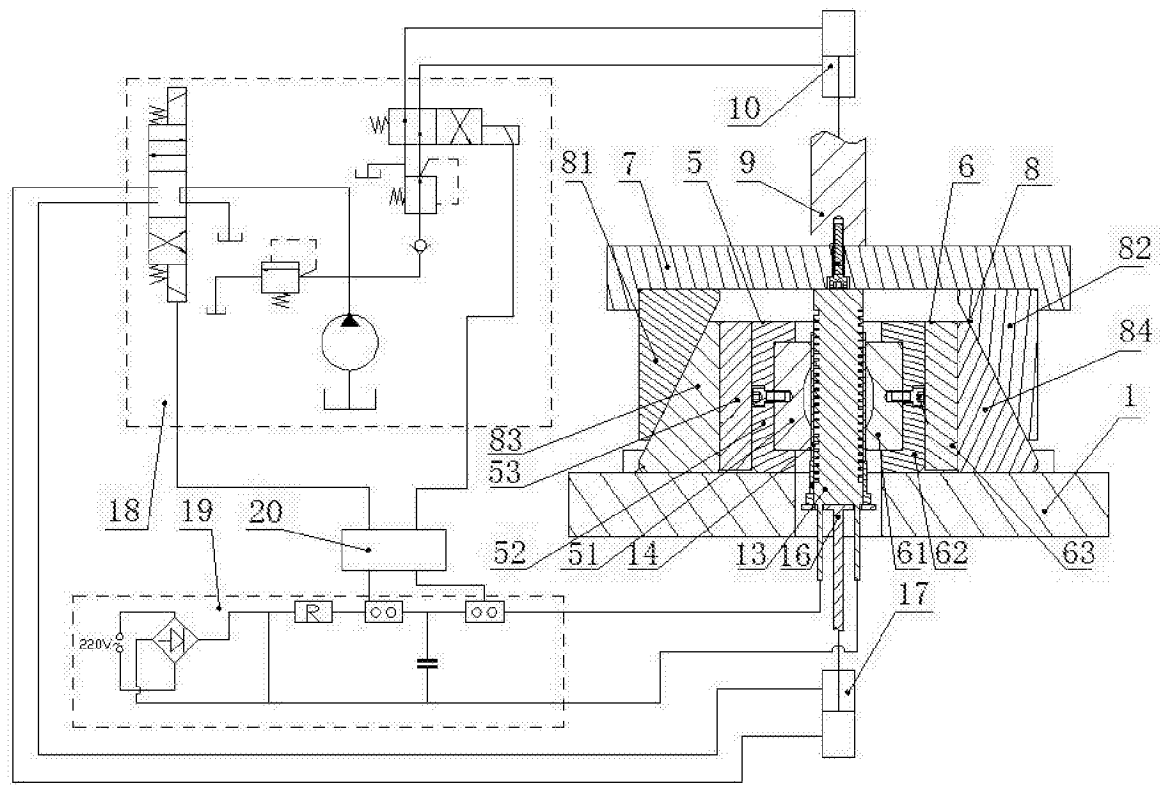


图1

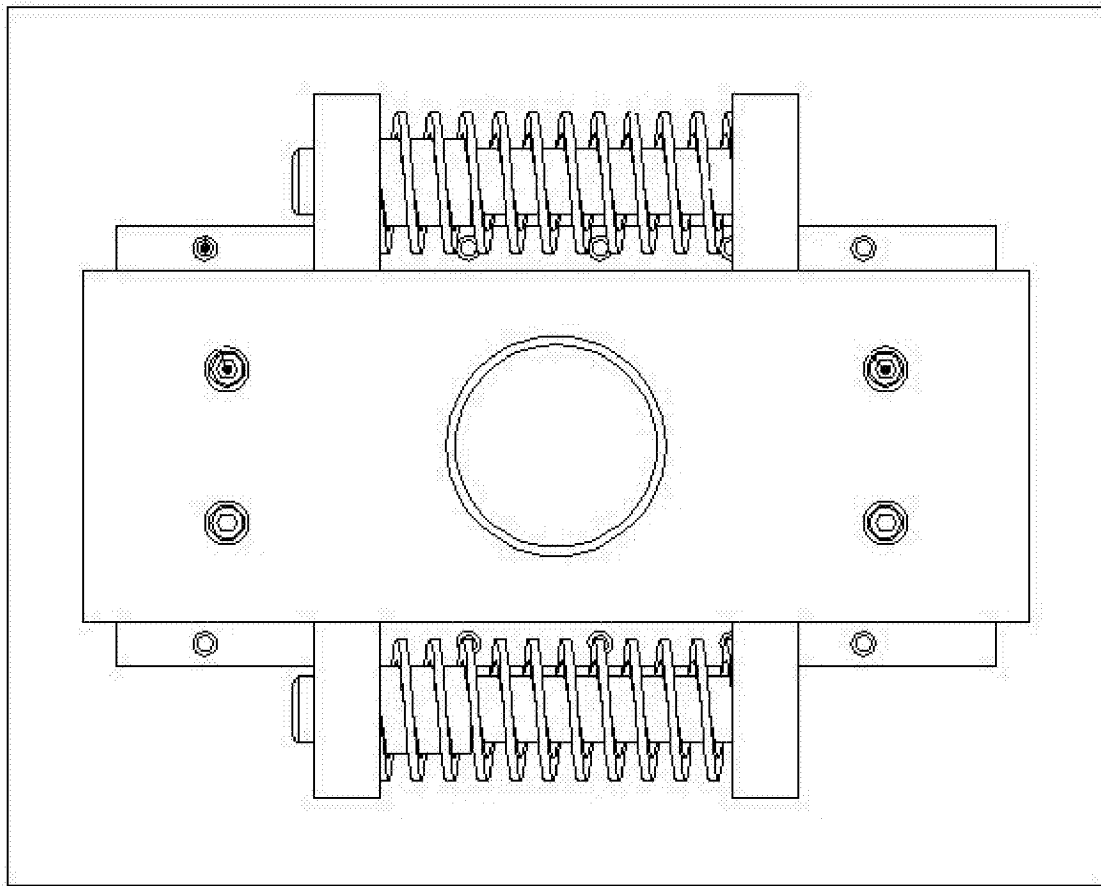


图3

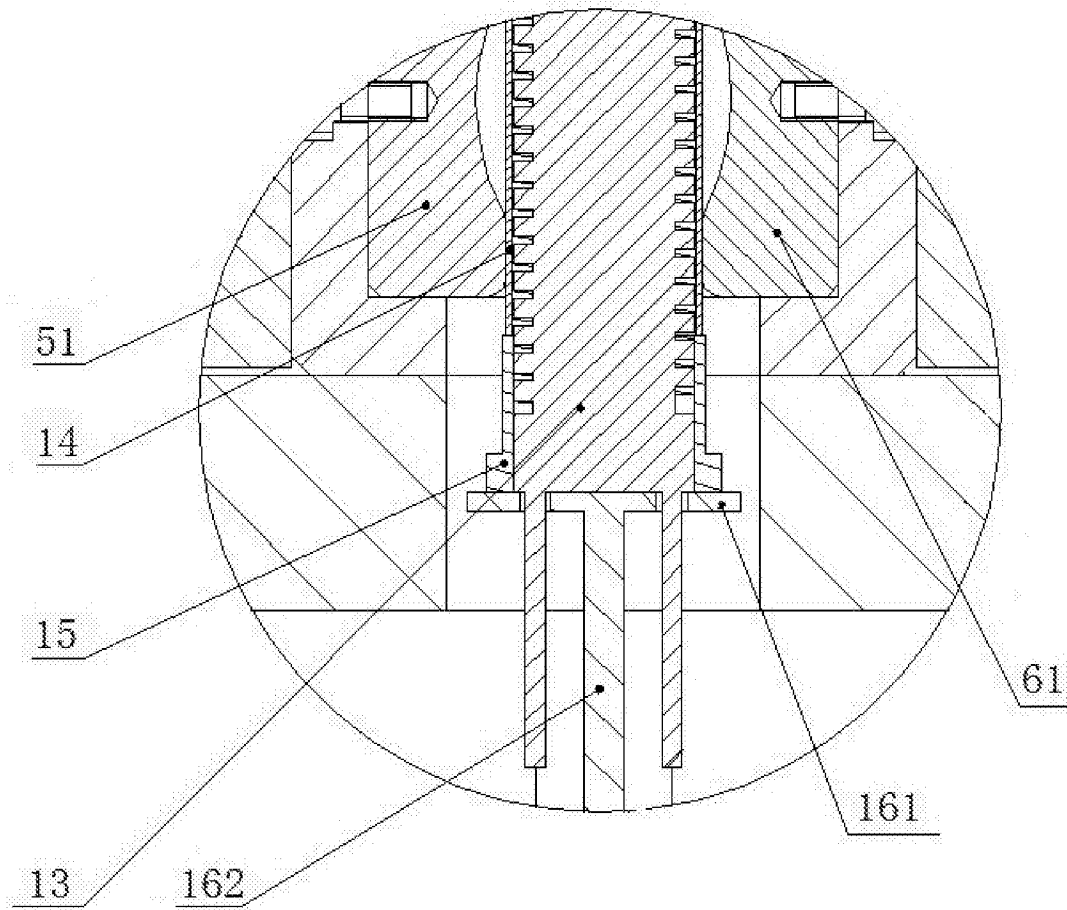


图4

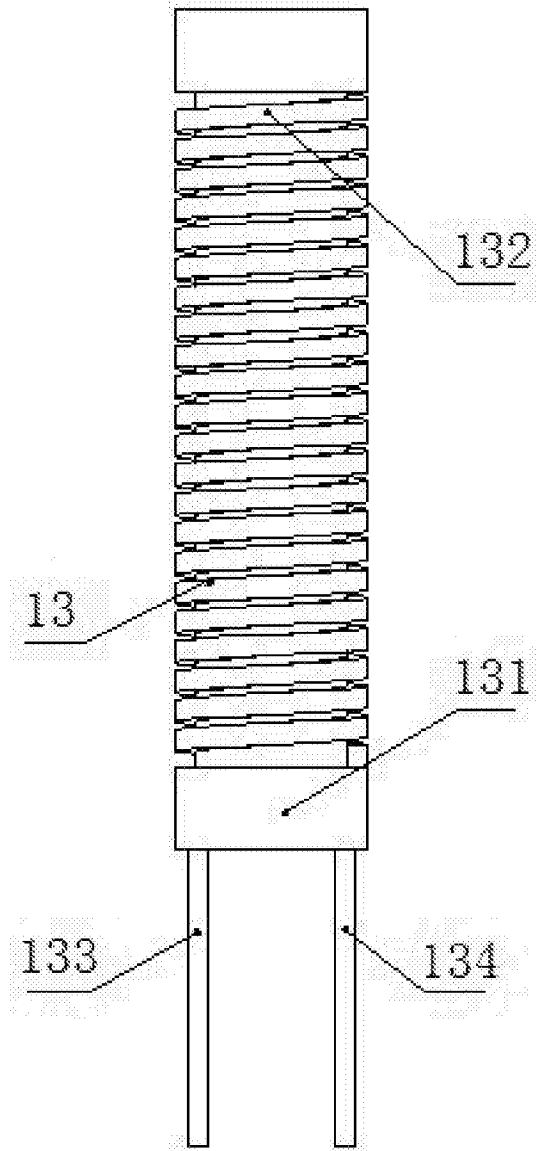


图5

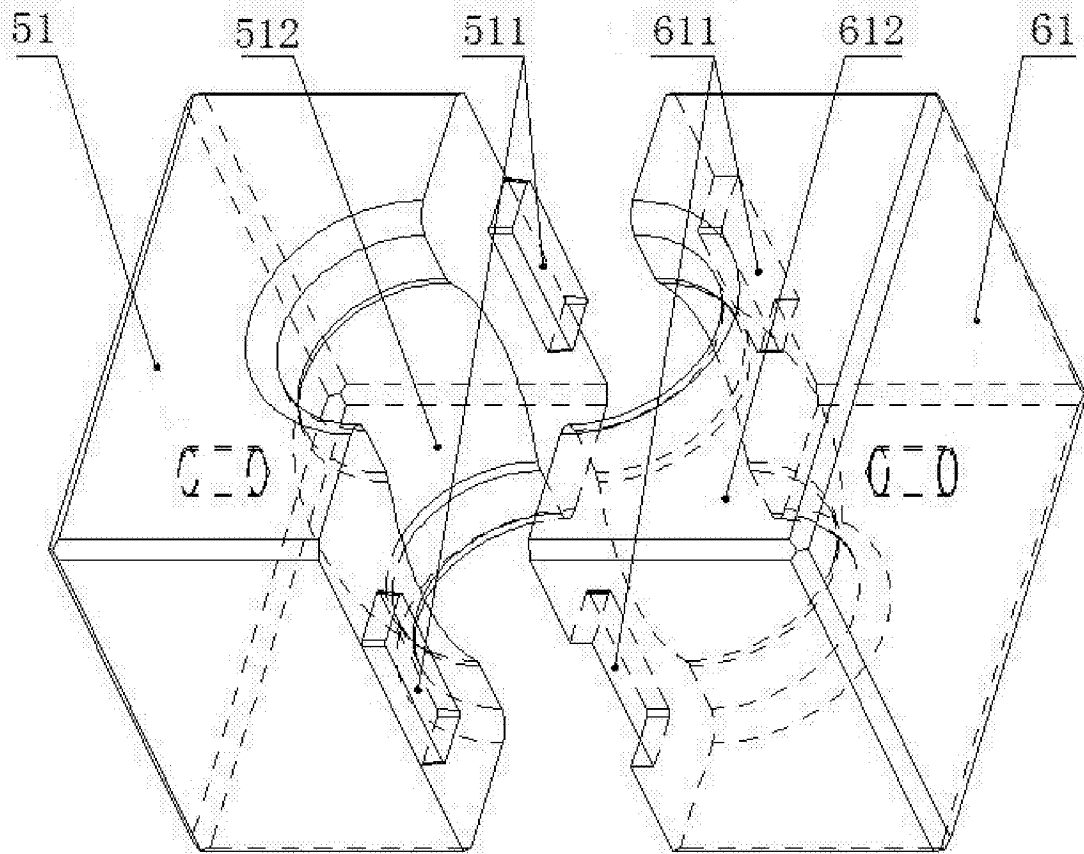


图6

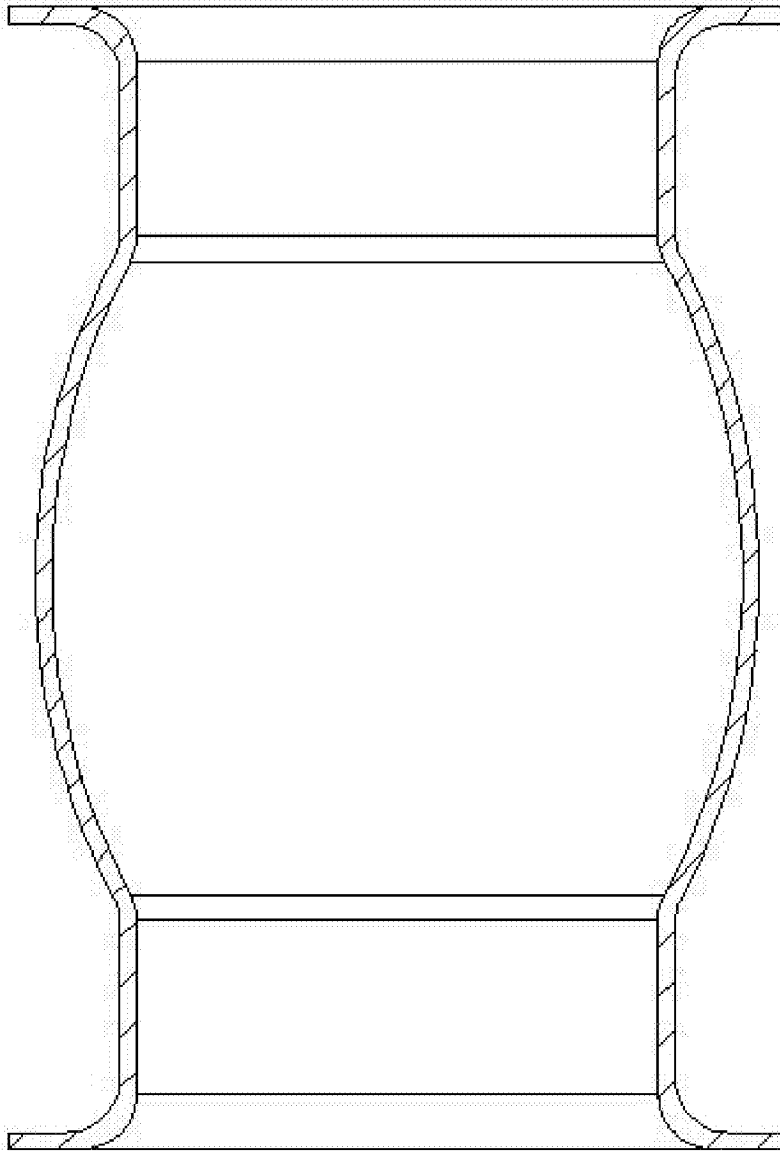


图7

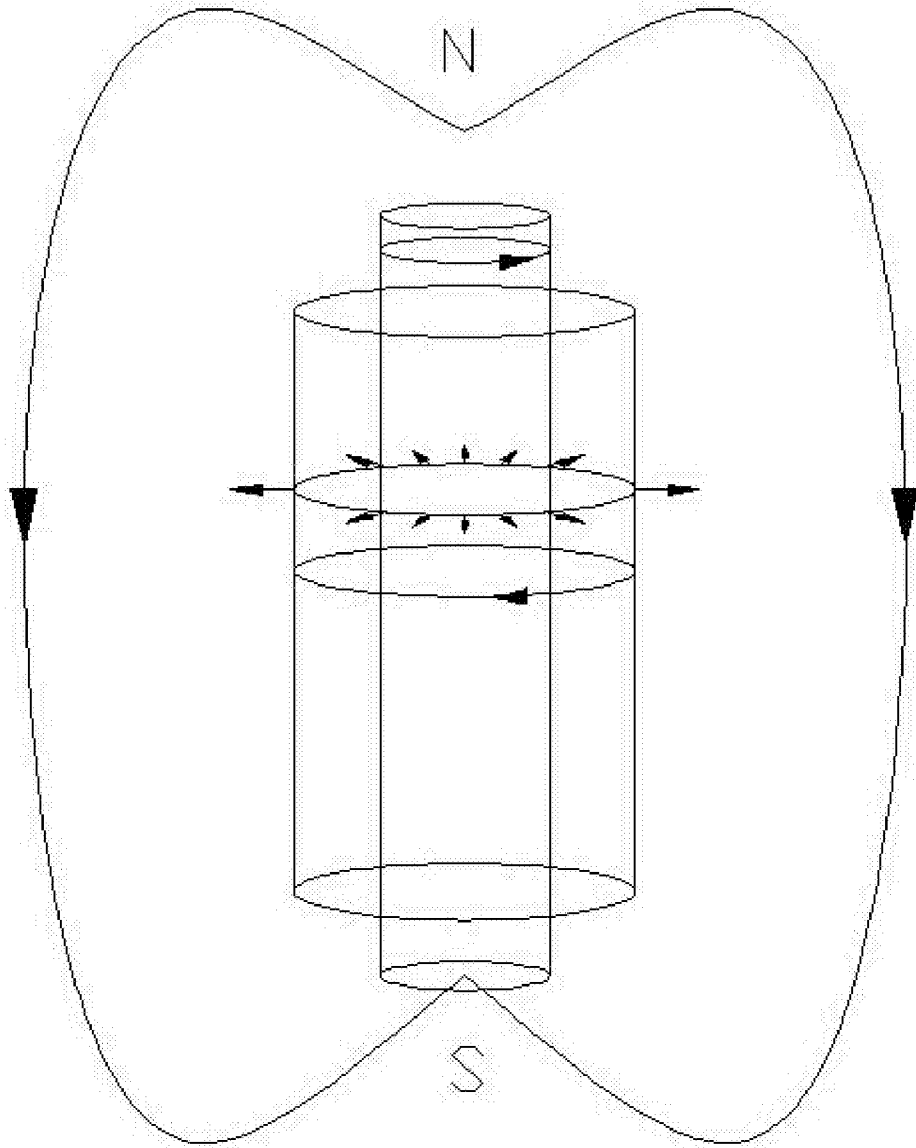


图8