



## (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108075243 A

(43)申请公布日 2018.05.25

(21)申请号 201810108799.4

(22)申请日 2016.07.06

(62)分案原申请数据

201610528806.7 2016.07.06

(71)申请人 王才丰

地址 252037 山东省聊城市东昌府区梁水  
镇镇王岗村86号

(72)发明人 王才丰

(51)Int.Cl.

H01R 4/24(2018.01)

H01R 11/01(2006.01)

H01R 11/09(2006.01)

H01R 43/01(2006.01)

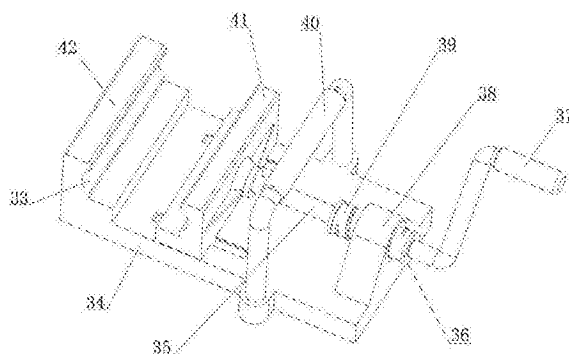
权利要求书1页 说明书12页 附图8页

(54)发明名称

电缆绝缘穿刺线夹的安装工具

(57)摘要

本发明公开了一种电缆绝缘穿刺线夹的安装工具,其包括固定夹块、与固定夹块配合来对电缆绝缘穿刺线夹实施挤压的活动夹块及自调速丝杠机构;自调速丝杠机构包括前端与活动夹块连接而后端连接有摇把的牵引杆、中间螺套、外螺套,中间螺套与牵引杆构成一低速丝杠机构,中间螺套与外螺套构成一高速丝杠机构;在安装前期,活动夹块前侧不存在载荷,旋转摇把自动触发高速丝杠机构工作,牵引杆可驱使活动夹块快速前移,提高安装效率;在安装后期,活动夹块前侧存在载荷,旋转摇把将自动触发低速丝杠机构工作,牵引杆可为活动夹块提供充足的推力,保证安装质量;本电缆绝缘穿刺线夹的安装工具使用过程中,兼顾了高效、高质量的双重保证。



1. 一种电缆绝缘穿刺线夹的安装工具,其特征在于,其包括:

一个底座;

固定夹块,其固定于底座之上;

活动夹块,其与固定夹块平行且位于固定夹块的后侧,以可前后滑动的方式固定于底座上方,活动夹块与固定夹块的相对面上各开有分别用于抵持电缆绝缘穿刺线夹左右端部的压槽;

自调速丝杠机构,其包括一牵引杆,牵引杆的前端以可转动的方式垂直固定于活动夹块的后侧中部,尾端则连接有摇把;牵引杆上设有一较其直径大且与其同轴的螺纹部,牵引杆外套置有一较螺纹部轴向长度大的中间螺套,中间螺套与螺纹部通过小距螺纹配合而构成低速丝杠机构,中间螺套的两端固定有呈环形而用于限定螺纹部行程并对牵引杆提供摩擦阻力的阻尼挡片;中间螺套外套置有一较其轴向长度小的外螺套,中间螺套与外螺套通过大距螺纹配合而构成高速丝杠机构,中间螺套的两端设有防止外螺套脱离的限位台阶,外螺套通过一支座固定于底座上方;螺纹部顺时针旋转时向前进给,中间螺套顺时针旋转时向前进给;活动夹块前侧不存在载荷时,旋转摇把仅触发高速丝杠机构工作,活动夹块前侧存在载荷时,旋转摇把仅触发低速丝杠机构工作;

握把,其呈C形,从牵引杆上方跨过,两端分别与底座固定连接。

2. 根据权利要求1所述的电缆绝缘穿刺线夹的安装工具,其特征在于,底座上开有两条平行的、前后延伸的燕尾槽,而活动夹块的下方则设有与燕尾槽滑动配合的滑块,由此一来活动夹块以可前后滑动的方式固定于底座上方;活动夹块与固定夹块的两压槽内均固定有弹性衬垫。

3. 根据权利要求1所述的电缆绝缘穿刺线夹的安装工具,其特征在于,活动夹块的后侧中部固定有一垂直向后延伸的轴座,牵引杆的前端设有一较其直径大且与其同轴的顶头,顶头位于轴座内,轴座的端部固定有防止顶头从轴座中脱离的限位挡圈;轴座底部与顶头之间设有推力轴承;从而实现牵引杆的前端以可转动的方式垂直固定于活动夹块的后侧中部。

## 电缆绝缘穿刺线夹的安装工具

[0001] 本发明为2016年07月06日提交的申请号为201610528806.7的发明专利申请的分案申请。

### 技术领域

[0002] 本发明涉及电缆配件领域,尤其涉及一种用于电缆绝缘穿刺线夹的专用安装工具。

### 背景技术

[0003] 电缆绝缘穿刺线夹是近几年来引进和开发的一种电缆分支连接装置,其主要由绝缘壳体、穿刺刀片、防水胶垫、力矩螺栓组成,在做电缆分支连接时,将分支电缆插入支线帽并确定好主线分支位置后,用套筒扳手拧紧线夹上的力矩螺母,随着力矩螺母的拧紧,线夹上下两块暗藏有穿刺刀片的绝缘体逐渐合拢,穿刺刀片穿透电缆绝缘层而与金属导体接触,与此同时,包裹在穿刺刀片周围的弧形密封胶垫逐步紧贴电缆绝缘层,当密封胶垫和绝缘层的密封性、穿刺刀片与金属体的接触达到最佳效果时,力矩螺母自动脱落而完成电缆分支连接。基于其特有的结构和安装方式,而具有安装简单,成本低廉,可在任意位置、任意场合现场安装,对环境条件要求低,安装时无需截断主电缆,可带电操作等优点,较电缆分线箱、预分支电缆更为便捷,进而具有广阔的应用前景,可广泛用于高层建筑、民用住宅、路灯配电、户外架空线等低压动力和照明配电线路中。

[0004] 基于电缆绝缘穿刺线夹特有的结构和工作方式,预保证其稳定工作,一方面必须满足穿刺刀片与金属体具有良好的电气接触效果,从而降低接触电阻,提高导电性能,增加抗震性;另一方面,由于电缆的绝缘层遭到穿刺刀片的破坏,必须借助密封胶垫和绝缘层之间的密封性来进行补救,以提高防水、防氧化效果。但是,在实际应用中,上述两点技术要求是难以兼顾的,具体因由如下:

[0005] (1) 整个电缆绝缘穿刺线夹对主电缆及分支电缆的夹持力由一螺栓来提供与维持,欲同时使前述的两点技术要求均达到最佳效果,需借助优良的结构设计及精确的尺寸控制,进而现有的电缆绝缘穿刺线夹的制作难度较大,工艺要求非常高,价格昂贵,这种平衡状态难以实现且不利于维持。

[0006] (2) 在使用过程中,电缆绝缘穿刺线夹与电缆在温差作用下不免会发生不同程度的热胀冷缩,而电缆绝缘穿刺线夹与电缆之间缺少应力补偿机制,久而久之会使连接处松动,即穿刺刀片与金属导体接触不良,绝缘层与密封胶垫配合不够严密,从而使得电缆绝缘穿刺线夹无法长期稳定工作;同时,穿刺刀片与金属导体之间接触电阻的增加会使接触部位温度过高,进一步缩短了电缆绝缘穿刺线夹的工作寿命。

[0007] (3) 现有的电缆绝缘穿刺线夹安装时,其一组穿刺刀片会在电缆同一截面的四周刺入;一方面,电缆内的金属导体在穿刺截面处损坏严重,降低了电缆的载流量,另一方面,电缆的绝缘层在同一截面被多处切割,破损较为严重,密封性难以仅靠密封胶垫实现补救,同时降低了该处电缆绝缘层的抗拉能力;另外,由于一组穿刺刀片呈环形分布在电缆的外

侧,穿刺刀片的数量受到限制,使得电缆绝缘穿刺线夹与金属导体的接触截面较小,载流量较小。

[0008] (4) 穿刺刀片与电缆金属导体的接触为刚性接触,受到外力干扰时两者会发生永久性的形变,影响接触效果,即现有的穿刺线夹所具备的抗震性效果不佳,无法长期稳定工作。

[0009] 综上所述,现有的电缆绝缘穿刺线夹在使用过程中,存在制作难度大,工艺要求高,价格昂贵,穿刺刀片与金属体之间的电气接触效果及密封胶垫与绝缘层之间的密封性难以兼顾等不足,从而无法实现长期稳定工作。

## 发明内容

[0010] 本发明的目的在于提供一种结构设计合理,制作及安装均较易实施,且电接触效果好,密封性高,工作稳定且使用寿命长的电缆绝缘穿刺线夹。

[0011] 本发明的另一目的则是提供一种可对上述电缆绝缘穿刺线夹进行高效安装,且保证电缆绝缘穿刺线夹安装后稳定性的安装工具。

[0012] 为实现上述技术目的,本发明采用如下技术方案:

[0013] 一种电缆绝缘穿刺线夹,其包括:

[0014] 线夹芯组件,其整体呈长方体状,左右两侧壁设有相互平行的、槽壁上分别贴衬有密封胶垫的两线缆槽;线夹芯组件由具有缓冲间隙的左芯块和右芯块构成,左芯块与右芯块之间设有横向导向机构A及推力弹簧而使线夹芯组件在宽度方向可弹性伸缩;线夹芯组件内开有N个相互平行的、均将两线缆槽连通的导丝孔,左芯块的里端则开有N个与导丝孔一一共轴的导丝座;导丝孔的中心轴与两线缆槽的中心轴垂直且位于同一平面,该平面为线夹芯组件上下端面的中心平行平面;金属导丝设有N个,每个均由螺旋伸缩部及位于螺旋伸缩部两侧的直线部构成,直线部尾端为穿刺尖端,金属导丝除穿刺尖端以外的外表面均经绝缘密封处理,金属导丝的螺旋伸缩部一一安置于导丝座中,而螺旋伸缩部两侧的两直线部则穿过对应的导丝孔及密封胶垫使两穿刺尖端伸入两线缆槽内;

[0015] 线夹壳组件,其包括左壳体与右壳体,两者均由两侧板及底部构成而呈U形状,左壳体与右壳体的底部内侧分别设有一沿长度方向延伸的、槽壁上贴衬有缓冲胶垫的压线槽;左壳体夹持在右壳体外而使两者的压线槽保持相对且平行,右壳体与左壳体间设有允许两者横向靠近但阻止两者横向远离的导向逆止机构;线夹芯组件安置于左壳体与右壳体组装后形成的空腔内且可在该空腔内横向移动,两线缆槽与两压线槽四者的中心轴平行且共面;相对的压线槽与线缆槽结构对称;

[0016] 两组相对的压线槽与线缆槽分别将主线缆与支线缆牢牢夹紧后,每根金属导丝均通过两穿刺尖端刺穿绝缘层而将主线缆与支线缆导通,线夹芯组件及金属导丝的螺旋伸缩部均处于压缩且未完全压缩状态。

[0017] 在上述描述中,导丝孔的中心轴与两线缆槽的中心轴垂直且位于同一平面且该平面为线夹芯组件上下端面的中心平行平面,是指该平面与线夹芯组件的上端面、下端面均平行,且该平面分别与线夹芯组件上端面、下端面的间距相等。

[0018] 在上述的电缆绝缘穿刺线夹中,右芯块与左芯块、左壳体与右壳体仅是为了便于描述各个部件之间的配合关系,而以一种惯用的左右参照进行定义,实际操作中并不受左

右限制;并且在上述参照中,电缆绝缘穿刺线夹各部件的长度方向是指主线缆和支线缆走向所在的方向,宽度方向顾名思义,是与长度方向垂直的方向。

[0019] 本电缆绝缘穿刺线夹的安装方法及工作原理为:

[0020] 安装使用时,先利用电缆封帽或绝缘胶带等对支线缆的待连接端部进行封闭处理,避免金属导体与外界接触;将欲连通的主线缆和支线缆中的一根线缆放入右壳体内,将线夹芯组件从右壳体的左端推入,使右壳体的压线槽与线夹芯组件右侧的线缆槽位于该线缆的两侧,将另一线缆放置于线夹芯组件左侧的线缆槽中,将左壳体卡持在右壳体外,而使左壳体的压线槽与线夹芯组件左侧的线缆槽位于该线缆的两侧;借助压力夹持工具驱使右壳体与左壳体横向靠近,由于线夹芯组件可在线夹壳组件内横向移动,故当右壳体与左壳体靠近至一定程度后,主线缆和支线缆分别被两组压线槽与线缆槽牢牢的、均衡的夹持;在相对的压线槽与线缆槽靠近的同时,每根金属导丝的两穿刺尖端分别刺透主线缆与支线缆的绝缘层而与线缆内的金属导体接触,从而将主线缆与支线缆导通;最终左壳体与右壳体通过两者间的导向逆止机构自动锁止,即完成安装。由于主线缆与支线缆通过压线槽与线缆槽夹持,且压线槽与线缆槽内设有缓冲胶垫与密封胶垫,主线缆与支线缆受到的夹持力非常均衡,穿刺尖端与金属导体的接触性及密封胶垫与绝缘层的密封性均有益于保证;由于线夹芯组件及金属导丝均具有横向伸缩的特性,且电缆绝缘穿刺线夹安装完成后,线夹芯组件及金属导丝的螺旋伸缩部均处于压缩且未完全压缩状态,从而在电缆绝缘穿刺线夹、主线缆及支线缆受温差变化引起发生形变时,线夹芯组件可通过自身的弹性伸缩性能来缓冲电缆绝缘穿刺线夹与主线缆和支线缆之间的作用力变化,使密封胶垫始终紧贴主线缆与支线缆的绝缘层,维持良好的密封性,提高防水、防氧化性能,而金属导丝则可依靠其螺旋伸缩部的弹性伸缩性能,确保穿刺尖端始终与主线缆和支线缆内的金属导体始终稳定接触,维持接触处良好的导电性能。

[0021] 一种电缆绝缘穿刺线夹的安装工具,其包括:

[0022] 一个底座;

[0023] 固定夹块,其固定于底座之上;

[0024] 活动夹块,其与固定夹块平行且位于固定夹块的后侧,以可前后滑动的方式固定于底座上方,活动夹块与固定夹块的相对面上各开有分别用于抵持电缆绝缘穿刺线夹左右端部的压槽;

[0025] 自调速丝杠机构,其包括一牵引杆,牵引杆的前端以可转动的方式垂直固定于活动夹块的后侧中部,尾端则连接有摇把;牵引杆上设有一较其直径大且与其同轴的螺纹部,牵引杆外套置有一较螺纹部轴向长度大的中间螺套,中间螺套与螺纹部通过小距螺纹配合而构成低速丝杠机构,中间螺套的两端固定有呈环形而用于限定螺纹部行程并对牵引杆提供摩擦阻力的阻尼挡片;中间螺套外套置有一较其轴向长度小的外螺套,中间螺套与外螺套通过大距螺纹配合而构成高速丝杠机构,中间螺套的两端设有防止外螺套脱离的限位台阶,外螺套通过一支座固定于底座上方;螺纹部顺时针旋转时向前进给,中间螺套顺时针旋转时向前进给;活动夹块前侧不存在载荷时,旋转摇把仅触发高速丝杠机构工作,活动夹块前侧存在载荷时,旋转摇把仅触发低速丝杠机构工作;

[0026] 握把,其呈C形,从牵引杆上方跨过,两端分别与底座固定连接。

[0027] 本电缆绝缘穿刺线夹的安装工具的操作方式及工作原理为:

[0028] 线夹芯组件与线夹壳组件进行初步组装,并确保主线缆与支线缆分别位于两线缆槽与两压线槽之间后,即可将电缆绝缘穿刺线夹放置于安装工具的固定夹块与活动夹块之间,顺时针摇动摇把,首先高速丝杠机构开始工作,使活动夹块快速的向前移动,直到活动夹块与固定夹块利用压槽将电缆绝缘穿刺线夹夹持,而后由于活动夹块前侧已经存在载荷,继续顺时针摇动摇把时,自调速丝杠机构自动切换为低速丝杠机构工作,活动夹块与固定夹块为电缆绝缘穿刺线夹提供持续、稳定、均衡的夹持力,直至主线缆与支线缆被电缆绝缘穿刺线夹中的两线缆槽和两压线槽夹紧,即完成了电缆绝缘穿刺线夹的安装,在主线缆与支线缆被压紧前可对主线缆与支线缆位置进行微调,以确保安装质量;最后,逆时针旋转摇把,由于活动夹块前侧存在较大的载荷,首先低速丝杠机构开始工作,当活动夹块与电缆绝缘穿刺线夹不接触后,活动夹块前侧的载荷消失,继续逆时针旋转摇把时,自调速丝杠机构自动切换为高速丝杠机构工作,使活动夹块快速的向后移动,直到中间螺套的限位台阶与外螺套抵顶时,高速丝杠机构无法继续工作,此时切换为低速丝杠机构工作,待活动夹块后移至适当位置后,将安装好的电缆绝缘穿刺线夹从固定夹块与活动夹块之间取出即可。

[0029] 由于自调速丝杠机构包含高速丝杠机构与低速丝杠机构,在电缆绝缘穿刺线夹未被固定夹块与活动夹块夹紧前,活动夹块前侧没有载荷,高速丝杠机构工作,而可将活动夹块快速的调整至合适位置;而当电缆绝缘穿刺线夹被固定夹块与活动夹块夹紧后,即活动夹块前侧存在载荷,此时低速丝杠机构开始工作,可对活动夹块提供稳定、较大的推力而使电缆绝缘穿刺线夹中的左壳体与右壳体持续靠近,最终完成电缆绝缘穿刺线夹的安装;由此一来,既保证了安装效率,又保证了力度的均衡与足够,提高安装质量。

[0030] 进一步而言,在上述的电缆绝缘穿刺线夹的安装工具中,底座上开有两条平行的、前后延伸的燕尾槽,而活动夹块的下方则设有与燕尾槽滑动配合的滑块,由此一来活动夹块以可前后滑动的方式固定于底座上方。

[0031] 进一步而言,在上述的电缆绝缘穿刺线夹的安装工具中,活动夹块与固定夹块的两压槽内均固定有弹性衬垫。

[0032] 进一步而言,在上述的电缆绝缘穿刺线夹的安装工具中,活动夹块的后侧中部固定有一垂直向后延伸的轴座,牵引杆的前端设有一较其直径大且与其同轴的顶头,顶头位于轴座内,轴座的端部固定有防止顶头从轴座中脱离的限位挡圈;轴座底部与顶头之间设有推力轴承;从而实现牵引杆的前端以可转动的方式垂直固定于活动夹块的后侧中部。

[0033] 本发明具有如下有益效果:

[0034] 采用本电缆绝缘穿刺线夹连接主线缆和支线缆时,穿刺点沿线缆的长度分布,而非局限于线缆同一截面的四周,由此一来,一方面,线夹芯组件内可设置足够多的金属导线来保证穿刺尖端与线缆内金属导体的接触面积,以提高载流量,另一方面,主线缆和支线缆内的金属导体并不会因为在同一截面处受到多次穿刺而降低有效截面,即主线缆和支线缆的导电性能不会遭到破坏,另外,由于主线缆和支线缆的绝缘层的刺破处沿长度分布,故绝缘层的整体抗拉性能所降无几,且刺破处更容易借助密封胶垫进行补救而保持良好的密封性;由于两线缆槽中设置有密封胶垫,两压线槽内设置有缓冲胶垫,且线夹芯组件具有横向弹性伸缩性能,由此一来,即使主线缆和支线缆受温度变化而发生热胀冷缩形变时,密封胶垫均可与主线缆和支线缆的穿刺侧保持密切贴合,维持良好的密封性,以达到良好的防水、

防氧化效果;由于穿刺尖端与金属导体的刚度较大,两者随温度变化而发生形变时,金属导丝可通过螺旋伸缩部具有的伸缩特性来缓冲穿刺尖端与金属导体的作用力,以保证穿刺尖端与金属导体稳定紧密接触,降低接触电阻,提高导通效果及抗震性能;可见,本电缆绝缘穿刺线夹兼顾了穿刺尖端与金属体具有良好的电气接触效果、密封胶垫和绝缘层之间的具有良好的密封性,从而使本电缆绝缘穿刺线夹可长期稳定工作,且导电效果好。而本发明同时公开的电缆绝缘穿刺线夹的安装工具,其具有两套可根据载荷而自动转换的高速丝杠机构与低速丝杠机构,既保证了安装效率,又保证了力度的均衡与足够,提高安装质量,具有非常显著的实用性。

## 附图说明

- [0035] 图1为电缆绝缘穿刺线夹的结构示意图。
- [0036] 图2为电缆绝缘穿刺线夹的部分剖开示意图。
- [0037] 图3为电缆绝缘穿刺线夹组装前的结构示意图之一。
- [0038] 图4为电缆绝缘穿刺线夹组装前的结构示意图之二。
- [0039] 图5为线夹芯组件的部分剖开示意图。
- [0040] 图6为电缆绝缘穿刺线夹安装后的结构示意图。
- [0041] 图7为电缆绝缘穿刺线夹安装后的剖视图。
- [0042] 图8为导丝孔内增设密封胶套后的结构示意图。
- [0043] 图9为左芯块与右芯块之间的缓冲间隙通过伸缩管封闭的结构示意图。
- [0044] 图10为金属导丝的穿刺尖端进一步改进后的结构示意图。
- [0045] 图11为右壳体的两侧板外壁增设定位筋后的结构示意图。
- [0046] 图12为电缆绝缘穿刺线夹的安装工具的结构示意图。
- [0047] 图13为固定夹块、活动夹块及底座的结构示意图。
- [0048] 图14为自调速丝杠机构、活动夹块及底座的结构示意图。
- [0049] 图15为利用电缆绝缘穿刺线夹的安装工具的工作示意图。
- [0050] 图中,1、左壳体,2、密封胶垫,3、线缆槽,4、左芯块,5、右芯块,6、缓冲胶垫,7、压线槽,8、缓冲间隙,9、右壳体,10、穿刺尖端,11、导向筋,12、导向滑槽,13、逆止齿,14、齿牙,15、导向齿槽,16、导向孔,17、导丝座,18、导丝孔,19、直线部,20、螺旋伸缩部,21、推力弹簧,22、导向柱,23、绝缘层,24、金属导体,25、电缆封帽,26、支线缆,27、主线缆,28、密封胶套,29、套接台阶,30、伸缩管,31、一字型刃部,32、定位筋,33、压槽,34、底座,35、牵引杆,36、限位台阶,37、摇把,38、支座,39、中间螺套,40、握把,41、活动夹块,42、固定夹块,43、燕尾槽,44、滑块,45、弹性衬垫,46、限位挡圈,47、大距螺纹,48、阻尼挡片,49、外螺套,50、螺纹部,51、小距螺纹,52、轴座,53、顶头,54、推力轴承。

## 具体实施方式

[0051] 参看图1、2所示,本发明所公开的一种电缆绝缘穿刺线夹,其主要由线夹芯组件与线夹壳组件两大部分构成;

[0052] 其中,参看图1-5所示,所述的线夹芯组件整体呈长方体状,其左右两侧壁分别各设有一线缆槽3,两线缆槽3相互平行且槽壁上分别贴衬有密封胶垫2;线夹芯组件由具有缓

冲间隙8的左芯块4和右芯块5构成,左芯块4与右芯块5之间设有横向导向机构A及推力弹簧21而使线夹芯组件在宽度方向可弹性伸缩,线夹芯组件弹性伸缩时缓冲间隙8的大小随之变化;线夹芯组件内开有N个相互平行的、均将两线缆槽3连通的导丝孔18,左芯块4的里端则开有N个与导丝孔18一一共轴的导丝座17;导丝孔18的中心轴与两线缆槽3的中心轴垂直且位于同一平面 $\beta$ ,平面 $\beta$ 为线夹芯组件上下端面的中心平行平面;金属导丝设有N个,每个金属导丝均由一整根金属丝弯曲形成,具有螺旋伸缩部20及位于螺旋伸缩部20两侧的直线部19,直线部19尾端为穿刺尖端10,金属导丝除穿刺尖端10以外的外表面均经绝缘密封处理,金属导丝的螺旋伸缩部20一一安置于导丝座17中,而螺旋伸缩部20两侧的两直线部19则穿过对应的导丝孔18与密封胶垫2使两穿刺尖端10伸入两线缆槽3内,由于密封胶垫2具有弹性,直线部19穿过密封胶垫2且两者实为密封配合;左芯块4和右芯块5采用高强度绝缘材料制成,而金属导丝选用电阻低弹性高的金属材料制成;密封胶垫2采用优质橡胶材料制作,其可通过热复合或借助粘合剂实现与线缆槽3的固定连接;

[0053] 其中,参看图1-4所示,所述的线夹壳组件包括左壳体1与右壳体9,两者均由两侧板及底部构成而呈U形状,左壳体1与右壳体9的底部内侧分别设有一沿长度方向延伸的压线槽7,压线槽7的槽壁上均贴衬有缓冲胶垫6;左壳体1夹持在右壳体9外而使两者的压线槽7保持相对且平行,右壳体9与左壳体1间设有允许两者横向靠近但阻止两者横向远离的导向逆止机构;线夹芯组件安置于左壳体1与右壳体9组装后形成的空腔内且可在该空腔内横向移动,两线缆槽3与两压线槽7四者的中心轴平行且共面;相对的压线槽7与线缆槽3结构对称;左壳体1与右壳体9采用高强度绝缘材料制成,由于左壳体1需夹持右壳体9,故左壳体1应具有适当的弹性而使左壳体1的两侧板可对右壳体9具有一定的夹持力,缓冲胶垫6采用优质橡胶制成,缓冲胶垫6可通过热复合或借助粘合剂实现与压线槽7的固定连接;

[0054] 参看图1、2、6、7所示,两组相对的压线槽7与线缆槽3分别用于夹持主线缆27与支线缆26,左壳体1与右壳体9逐渐靠近而使主线缆27与支线缆26逐步被牢牢夹紧;此时,每根金属导丝均通过两穿刺尖端10刺穿绝缘层23而将主线缆27与支线缆26导通;此时,线夹芯组件的缓冲间隙8依然存,线夹芯组件处于压缩且未完全压缩状态,金属导丝的螺旋伸缩部20也处于压缩且未完全压缩状态。

[0055] 参看图1、6所示,在上述描述中,右芯块5与左芯块4、左壳体1与右壳体9仅是为了便于描述各个部件之间的配合关系,而以一种惯用的左右参照进行定义,实际操作中并不受左右限制;并且在上述参照中,电缆绝缘穿刺线夹各部件的长度方向是指主线缆27和支线缆26走向所在的方向,宽度方向顾名思义,是与长度方向垂直的方向。

[0056] 参看图7、8所示,在本电缆绝缘穿刺线夹中,平面 $\beta$ 为线夹芯组件上下端面的中心平行平面,即平面 $\beta$ 与线夹芯组件的上端面、下端面均平行,且平面 $\beta$ 与线夹芯组件上端面的间距 $L_1$ =平面 $\beta$ 与线夹芯组件下端面的间距 $L_2$ ;导丝孔18的中心轴与两线缆槽3的中心轴垂直且位于同一平面 $\beta$ ,实际上保证了金属导丝的两穿刺尖端10分别对主线缆27与支线缆26进行垂直穿刺,并且两穿刺尖端10分别指向主线缆27与支线缆26的中心轴。

[0057] 参看图7所示,在上述描述中,电缆绝缘穿刺线夹安装完成后,线夹芯组件处于压缩且未完全压缩状态是指,一方面线夹芯组件处于压缩状态而使两线缆槽3分别对主线缆27与支线缆26具有一定的侧压力,保证主线缆27与支线缆26被夹持牢固,另一方面,线夹芯组件又处于未完全压缩状态,当电缆绝缘穿刺线夹、主线缆27与支线缆26受温差影响发生

形变时,线夹芯组件可通过横向伸展或收缩来缓冲电缆绝缘穿刺线夹与主线缆27及支线缆26之间的作用力,避免发生永久变形而松动。

[0058] 参看图7所示,在上述描述中,电缆绝缘穿刺线夹安装完成后,金属导丝的螺旋伸缩部20处于压缩且未完全压缩状态是指,一方面金属导丝的螺旋伸缩部20处于压缩状态而使两穿刺尖端10对主线缆27与支线缆26内的金属导体24具体一定的压力,保证穿刺尖端10与金属导体24稳定接触,另一面,螺旋伸缩部20处于未完全压缩状态,当金属导丝、主线缆27与支线缆26受温差影响发生形变时,金属导丝可通过横向伸展或收缩来维持穿刺尖端10与金属导体24稳定接触,提高抗震性能。

[0059] 参看图1、6、7所示,在本电缆绝缘穿刺线夹中,相对的线缆槽3与压线槽7为一组,一组用于夹持主线缆27,另一组则用于夹持支线缆26,通常而言,待导通的支线缆26比主线缆27截面要小,故两组线缆槽3与压线槽7可根据现有常用线缆的型号分别预制成对应的尺寸,以便在电缆安装时可选择使用;由于同一组的线缆槽3与压线槽7是夹持同一线缆,故前述的相对的压线槽7与线缆槽3两者呈对称结构,不仅是形状对称,而且还包含尺寸大小一致。

[0060] 参看图7所示,在本电缆绝缘穿刺线夹中,金属导丝制作时其长度、强度及弹性伸缩部的伸缩性具有特定的技术要求,即当主线缆27与支线缆26被两组压线槽7与线缆槽3夹持牢固时,一方面金属导丝的两穿刺尖端10可分别将主线缆27与支线缆26的绝缘层23刺透而与金属导体24稳定接触,另一方面弹性伸缩部处于压缩且未完全压缩状态;在制作金属导丝时,通过实验及计算后对材料及形状等方面进行控制,金属导丝的上述技术要求是不难实现的。

[0061] 参看图3、6、7所示,本电缆绝缘穿刺线夹的安装方法及工作原理为:

[0062] 安装使用时,先利用电缆封帽25或绝缘胶带等对支线缆26的待连接端部进行封闭处理,避免金属导体24与外界接触;将欲连通的主线缆27和支线缆26中的一根线缆放入右壳体9内,将线夹芯组件从右壳体9的左端推入,使右壳体9的压线槽7与线夹芯组件右侧的线缆槽3位于该线缆两侧;将另一线缆放置于线夹芯组件左侧的线缆槽3中,将左壳体1卡持在右壳体9外,而使左壳体1的压线槽7与线夹芯组件左侧的线缆槽3位于该线缆的两侧;借助压力夹持工具驱使右壳体9与左壳体1横向靠近,由于线夹芯组件可在线夹壳组件内横向移动,故当右壳体9与左壳体1靠近至一定程度后,主线缆27和支线缆26分别被两组压线槽7与线缆槽3牢牢的、均衡的夹持;在相对的压线槽7与线缆槽3靠近的同时,每根金属导丝的两穿刺尖端10分别刺透主线缆27与支线缆26的绝缘层23而与线缆内的金属导体24稳定接触,从而将主线缆27与支线缆26导通;最终左壳体1与右壳体9被两者间的导向逆止机构自动锁紧,即完成安装。

[0063] 参看图6、7所示,采用本电缆绝缘穿刺线夹连接主线缆27和支线缆26时,由于主线缆27与支线缆26通过压线槽7与线缆槽3夹持,且压线槽7与线缆槽3内设有缓冲胶垫6与密封胶垫2,主线缆27与支线缆26受到的夹持力非常均衡,穿刺尖端10与金属导体24的接触性及密封胶垫2与绝缘层23的密封性均有益于保证;由于穿刺点沿线缆的长度分布,而非局限于线缆同一截面的四周,如此一来,一方面,线夹芯组件内可设置足够多的金属导丝来保证穿刺尖端10与线缆内金属导体24的接触面积,以提高载流量,另一方面,主线缆27和支线缆26内的金属导体24并不会因为在同一截面处受到多次穿刺而降低有效截面,即主线缆27和

支线缆26的导电性能不会遭到破坏,另外,由于主线缆27和支线缆26的绝缘层23的刺破处沿长度分布,故绝缘层23的整体抗拉性能所降无几,且刺破处更容易借助密封胶垫2进行补救而保持良好的密封性;由于两线缆槽3中设置有密封胶垫2,两压线槽7内设置有缓冲胶垫6,且线夹芯组件具有横向弹性伸缩性能,由此一来,即使主线缆27和支线缆26受温度变化而发生热胀冷缩形变时,密封胶垫2均可与主线缆27和支线缆26的穿刺侧保持密切贴合,维持良好的密封性,以达到良好的防水、防氧化效果;由于穿刺尖端10与金属导体24的刚度较大,两者随温度变化而发生形变时,金属导丝可通过螺旋伸缩部20具有的伸缩特性来缓冲穿刺尖端10与金属导体24的作用力,以保证穿刺尖端10与金属导体24稳定紧密接触,降低接触电阻,提高导通效果及抗震性能;可见,本电缆绝缘穿刺线夹兼顾了穿刺尖端10与金属体具有良好的电气接触效果、密封胶垫2和绝缘层23之间的具有良好的密封性,从而使本电缆绝缘穿刺线夹可长期稳定工作,且导电效果好。

[0064] 进一步而言,在本电缆绝缘穿刺线夹中,金属导丝除穿刺尖端10以外的外表面均经绝缘密封处理,旨在使金属导丝具备防水、防潮及外表绝缘的性能,由此来稳定的完成将主线缆27与支线缆26导通的任务;该绝缘密封处理可通过在金属导丝外增设绝缘镀层实现,也可在金属导丝外包覆绝缘膜来实现。

[0065] 进一步而言,如图3、4、5所示,在本电缆绝缘穿刺线夹中,左芯块4与右芯块5之间设有横向导向机构A及推力弹簧21而使线夹芯组件可沿宽度方向弹性伸缩,横向导向机构A由插入配合的导向孔16与导向柱22构成,导向孔16与导向柱22共设有两组,且两组沿左芯块4与右芯块5长度方向间隔分布;每组的导向孔16与导向柱22分别设置在左芯块4与右芯块5相对的两端面上,而使左芯块4与右芯块5可横向相对移动;推力弹簧21设置于左芯块4与右芯块5之间,旨在为左芯块4与右芯块5提供驱使两者远离的推力,故推力弹簧21与横向导向机构A可单独设置,但为了使线夹芯组件的结构趋于简化,弹簧与横向导向机构A可采用集成式设计,即推力弹簧21设有两个,分别放置于两导向孔16内,且分别与两导向柱22抵顶;在电缆绝缘穿刺线夹安装完成后,推力弹簧21处于压缩且未完全压缩状态,左芯块4与右芯块5之间依然存在缓冲间隙8。

[0066] 进一步而言,在本电缆绝缘穿刺线夹中,右壳体9与左壳体1间设有允许两者横向靠近但阻止两者横向远离的导向逆止机构,顾名思义,导向逆止机构具有导向与逆止两重功能,故导向逆止机构可通过独立设置的导向机构与逆止机构构成,导向机构可采用现有的滑槽与滑道配合的结构,而逆止机构则可采用两组相互配合的倒齿结构来实现,但上述的设计使得导向逆止机构整体不够简化,为此,本导向逆止机构可采用如下设计:

[0067] 即如图2、3、4所示,导向逆止机构包括四条相互平行且横向延伸的导向齿槽15,右壳体9的两侧板外壁各设有间隔分布的两条,导向齿槽15内设有逆止齿13;而左壳体1每个侧板的内壁上均设有间隔分布的两组齿牙14;左壳体1卡持在右壳体9外且四组齿牙14落入四条导向齿槽15时,左壳体1与右壳体9的压线槽7保持相对且平行,即四组齿牙14与四条导向齿槽15配合实现导向;四组齿牙14与四条导向齿槽15内的逆止齿13配合可阻止左壳体1与右壳体9横向远离,即实现锁止。

[0068] 进一步而言,参看图2、3、4、5所示,在本电缆绝缘穿刺线夹中,线夹芯组件安置于左壳体1与右壳体9组装后形成的空腔内且可在该空腔内横向移动,可通过在线夹芯组件与右壳体9之间设置横向导向机构B来实现,即线夹芯组件的上端面与下端面各设置有两条横

向延伸的、间隔分布的导向滑槽12,而右壳体9两侧板的内壁各设有两条与导向滑槽12滑动配合的导向筋11,四个导向筋11与四条导向滑槽12配合使线夹芯组件可在左壳体1与右壳体9组装后形成的空腔内横向移动;如此一来,可确保两线槽3与两压线槽7四者的中心轴始终平行且共面,且当左壳体1与右壳体9靠近时,线夹芯组件可通过横向移动,保证主线缆27与支线缆26受到的夹持力相当。

[0069] 进一步而言,在本电缆绝缘穿刺线夹中,由于线夹芯组件中缓冲间隙8与线槽3通过导丝孔18连通,金属导丝的直线部19与导丝孔18之间也存在间隙,在安装完成后,虽然密封胶垫2可将绝缘层23的穿刺处与导丝孔18隔离,但这种隔离密封难以做到长期稳定的维持,外界水分、氧气很容易通过金属导丝与导丝孔18之间间隙进入到穿刺处而对穿刺尖端10与金属导体24的接触部位进行氧化、侵蚀,影响导通效果,为了避免上述情况的发生,本发明还具有如下改进:

[0070] 即如图8所示,导丝孔18在位于导丝座17两侧的位置处各安设有一密封胶套28,金属导丝螺旋伸缩部20两侧的直线部19从对应的密封胶套28中穿过,直线部19与密封胶套28滑动密封配合,从而密封胶套28将穿刺处与导丝孔18进行二次隔离,来保证穿刺处的密封性;密封胶套可借助粘合剂固定于导丝孔18内,也可在导丝孔18内预留可安置密封胶套28的孔座。

[0071] 进一步而言,如图5所示,在上述的电缆绝缘穿刺线夹中,左芯块4与右芯块5之间存在缓冲间隙8,而金属导丝势必需从缓冲间隙8中穿过,缓冲间隙8如不进行密封处理而与外界直接相通,势必存在较大的安全隐患,故本发明还具有如下改进:

[0072] 即如图9所示,左芯块4与右芯块5相对的两端面外缘各设有一套接台阶29,一方管状的伸缩管30两端分别套置在两套接台阶29上,从而将左芯块4与右芯块5之间的缓冲间隙8进行封闭,伸缩管30的外壁不高于线夹芯组件的外侧壁而使得伸缩管30不与线夹壳组件接触;如此一来,伸缩管30将缓冲间隙8与外界隔离,避免水分、空气进入线夹芯组件内部,提高了电缆绝缘穿刺线夹的稳定性。

[0073] 进一步而言,参看图1、6、7所示,安装本电缆绝缘穿刺线夹时,需驱使左壳体1与右壳体9靠近,方可使线夹壳组件与线夹芯组件将主线缆27与支线缆26夹紧并导通,但左壳体1与右壳体9如过于靠近,一方面会使线夹芯组件被完全压缩而丧失了缓冲功能,另一方面还有可能导致主线缆27与支线缆26受到的夹持力过大而产生严重永久变形或破损;故左壳体1与右壳体9靠近至何种程度后主线缆27与支线缆26被夹持恰当,需要凭观察与经验来掌握,势必给本电缆绝缘穿刺线夹的安装操作增加了一定的难度,故本发明还具有如下改进:

[0074] 即如图11所示,右壳体9的两侧板外壁上各设有一沿长度方向延伸的、向外凸出的定位筋32,当左壳体1的两侧板端部分别与两定位筋32抵顶时,线夹芯组件与线夹壳组件将主线缆27与支线缆26恰好夹紧;定位筋32在右壳体9的两侧板上的位置,在制作前期经计算及多次实验不难确定。

[0075] 进一步而言,参看图7、8所示,在上述的电缆绝缘穿刺线夹中,金属导丝借助穿刺尖端10将主线缆27与支线缆26内的金属导体24导通,故穿刺尖端10与金属导体24的接触面积直接影响接触处的载流量,如穿刺尖端10采用传统的针尖式结构,则穿刺尖端10与金属导体24为点接触,不利于保证穿刺尖端10与金属导体24接触处的载流量,只能通过增加穿

刺尖端10的数量来克服,一方面会增加电缆绝缘穿刺线夹的制作难度,另一方面则导致绝缘层23的刺破处较多,密封性更加难以保证;为克服上述不足,本发明还具有如下改进:

[0076] 即如图10所示,穿刺尖端10的顶端为一字型刃部31,该一字型刃部31的刃尖呈直线状,且刃尖所在的直线与线缆槽3的中心轴线平行;由此一来,穿刺尖端10与金属导体24非点接触,而是呈线接触,增加穿刺尖端10与金属导体24的接触面积,提高了接触处的载流量。

[0077] 参看图1、8所示,在本电缆绝缘穿刺线夹中,线夹芯组件与线夹壳组件分别借助两线缆槽3及两压线槽7对主线缆27和支线缆26实施夹持,为了确保线缆槽3与压线槽7与对主线缆27和支线缆26的夹持效果更加稳定,所述的压线槽7与线缆槽3的截面均呈劣弧状;同时由于压线槽7与线缆槽3对主线缆27和支线缆26提供的夹持力主要集中于线缆相对的两侧,故为了保证密封胶垫2与缓冲胶垫6可对主线缆27及支线缆26提供稳定均衡的压力,以及保证密封胶垫2可对线缆穿刺处起到良好的密封效果,所述的密封胶垫2与缓冲胶垫6的截面均呈月牙状,即中间厚两侧薄。

[0078] 参看图2所示,本电缆绝缘穿刺线夹安装时,安装要领是将主线缆27与支线缆26放至合适位置,然后驱使左壳体1与右壳体9横向靠近至合适位置即可,利用现有的钳具等夹持工具即可完成安装操作,但是借助现有钳具安装本电缆绝缘穿刺线夹时,小巧的手动钳具难以提供足够的夹持力,且左壳体1与右壳体9受到的压力难以保持均衡,两者靠近的速度难以掌握,即借助现有手动工具快速、高质量的安装本电缆绝缘穿刺线夹,还是具有一定操作难度的。

[0079] 为此,本发明还公开了一种电缆绝缘穿刺线夹的安装工具;

[0080] 参看图12、13、14所示,本发明所公开的电缆绝缘穿刺线夹的安装工具,其主要由底座34、固定夹块42、活动夹块41及自调速丝杠机构构成;

[0081] 其中,固定夹块42固定于底座34之上;

[0082] 其中,活动夹块41与固定夹块42平行且位于固定夹块42的后侧,活动夹块41以可前后滑动的方式固定于底座34上方,活动夹块41与固定夹块42的相对面上各开有分别用于抵持电缆绝缘穿刺线夹左右端部的压槽33;

[0083] 其中,自调速丝杠机构包括一牵引杆35,牵引杆35的前端以可转动的方式垂直固定于活动夹块41的后侧中部,尾端则连接有摇把37;牵引杆35上设有一较其直径大且与其同轴的螺纹部50,牵引杆35外套置有一较螺纹部50轴向长度大的中间螺套39,中间螺套39与螺纹部50通过小距螺纹51配合而构成低速丝杠机构,中间螺套39的两端固定有呈环形而用于限定螺纹部50行程并对牵引杆35提供摩擦阻力的阻尼挡片48;中间螺套39外套置有一较其轴向长度小的外螺套49,中间螺套39与外螺套49通过大距螺纹47配合而构成高速丝杠机构,中间螺套39的两端设有防止外螺套49脱离的限位台阶36,外螺套49通过一支座38固定于底座34上方;螺纹部50顺时针旋转时向前进给,中间螺套39顺时针旋转时向前进给;当活动夹块41前侧不存在载荷时,旋转摇把37仅触发高速丝杠机构工作,活动夹块41前侧存在载荷时,旋转摇把37仅触发低速丝杠机构工作;

[0084] 其中,握把40呈C形,从牵引杆35上方跨过,两端分别与底座34固定连接。

[0085] 参看图14所示,在本电缆绝缘穿刺线夹的安装工具中,小距螺纹51与大距螺纹47是相对而言,小距螺纹51的螺距小于大距螺纹47;由于高速丝杠机构采用大距螺纹47配合,

其需要的驱动力大,产生的轴向作用力小,进给速度块,主要用于前期快速的将活动夹块41调整至合适位置;由于低速丝杠机构采用小距螺纹51配合,其需要的驱动力小,产生的轴向作用力大,进给速度低,主要用于为初步组装好的电缆绝缘穿刺线夹提供稳定、均衡的压力,确保电缆绝缘穿刺线夹的安装质量。

[0086] 参看图12、14、15所示,在本电缆绝缘穿刺线夹的安装工具中,当活动夹块41前侧不存在载荷时,旋转摇把37仅触发高速丝杠机构工作,活动夹块41前侧存在载荷时,旋转摇把37仅触发低速丝杠机构工作;这一技术要求是比较容易实现的,因为活动夹块41前侧不存在载荷时,牵引杆35输出的轴向作用力较小,而中间螺套39两端的阻尼挡片48对牵引杆35提供了一定的摩擦力,使得中间螺套39随牵引杆35同步转动,进而使高速丝杠机构工作;当活动夹块41前侧存在载荷时,牵引杆35输出的轴向作用力较大,中间螺套39两端的阻尼挡片48对牵引杆35提供的摩擦力不足以阻止中间螺套39与牵引杆35相对转动,即低速丝杠机构工作;由此可见,只要通过计算和多次实验,使设置的阻尼挡片48可对牵引杆35提供适宜的摩擦力,即可实现高速丝杠机构与低速丝杠机构在活动夹块41前侧有无载荷时自动转换的技术要求。

[0087] 参看图12、14、15所示,本电缆绝缘穿刺线夹的安装工具的操作方法及工作原理为:

[0088] 将线夹芯组件与线夹壳组件进行初步组装,并确保主线缆27与支线缆26分别位于两线槽3与两压线槽7之间后,即可将电缆绝缘穿刺线夹放置于安装工具的固定夹块42与活动夹块41之间,顺时针摇动摇把37,首先高速丝杠机构开始工作,使活动夹块41快速的向前移动,直到活动夹块41与固定夹块42利用压槽33将电缆绝缘穿刺线夹夹持,继续顺时针摇动摇把37时,由于活动夹块41前侧已经存在载荷,自调速丝杠机构自动切换为低速丝杠机构工作,活动夹块41与固定夹块42为电缆绝缘穿刺线夹提供持续、稳定、均衡的夹持力,直至主线缆27与支线缆26被电缆绝缘穿刺线夹中的两线槽3和两压线槽7夹紧,即完成了电缆绝缘穿刺线夹的安装,在主线缆27与支线缆26被压紧前可对主线缆27与支线缆26位置进行微调,以确保安装质量;最后,逆时针旋转摇把37,由于活动夹块41前侧存在较大的载荷,首先低速丝杠机构开始工作,当活动夹块41与电缆绝缘穿刺线夹不接触后,活动夹块41前侧的载荷消失,继续逆时针旋转摇把37时,自调速丝杠机构自动切换为高速丝杠机构工作,使活动夹块41快速的向后移动,直到中间螺套39的限位台阶36与外螺套49抵顶时,高速丝杠机构无法继续工作,此时切换为低速丝杠机构工作,待活动夹块41后移至适当位置后,将安装好的电缆绝缘穿刺线夹从固定夹块42与活动夹块41之间取出即可。

[0089] 由于自调速丝杠机构包含高速丝杠机构与低速丝杠机构,在电缆绝缘穿刺线夹未被固定夹块42与活动夹块41夹紧前,活动夹块41前侧没有载荷,高速丝杠机构工作,而可将活动夹块41快速的调整至合适位置;而当电缆绝缘穿刺线夹被固定夹块42与活动夹块41夹紧后,即活动夹块41前侧存在载荷,此时低速丝杠机构开始工作,可对活动夹块41提供稳定、较大的推力而使电缆绝缘穿刺线夹中的左壳体1与右壳体9持续靠近,最终完成电缆绝缘穿刺线夹的安装;如此一来,既保证了安装效率,又保证了力度的均衡与足够,提高安装质量。

[0090] 在本电缆绝缘穿刺线夹的安装工具中,活动夹块41以可前后滑动的方式固定于底座34上方,活动夹块41与底座34的配合关系具有多种实现方式,比如:

[0091] 参看图13所示,在底座34上开有两条平行的、前后延伸的燕尾槽43,而活动夹块41的下方则设有与燕尾槽43滑动配合的滑块44,由此一来活动夹块41以可前后滑动的方式固定于底座34上方。

[0092] 参看图15所示,在本电缆绝缘穿刺线夹的安装工具中,牵引杆35通过轴向移动来为活动夹块41提供推拉力,其在轴向移动时会发生旋转,故牵引杆35的前端以可转动的方式垂直固定于活动夹块41的后侧中部,具体可采用如下方式进行实施:

[0093] 参看图14所示,活动夹块41的后侧中部固定有一垂直向后延伸的轴座52,牵引杆35的前端设有一较其直径大且与其同轴的顶头53,顶头53位于轴座52内,轴座52的端部固定有防止顶头53从轴座52中脱离的限位挡圈46;轴座52底部与顶头53之间设有推力轴承54;从而实现牵引杆35的前端以可转动的方式垂直固定于活动夹块41的后侧中部。

[0094] 进一步而言,参看图13所示,在上述的电缆绝缘穿刺线夹的安装工具中,活动夹块41与固定夹块42的压槽33内均固定有弹性衬垫45,促使电缆绝缘穿刺线夹两端均衡受力。

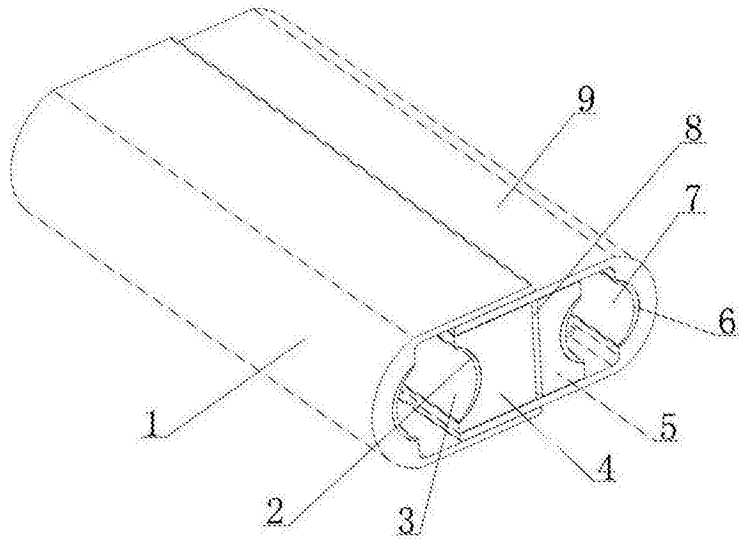


图1

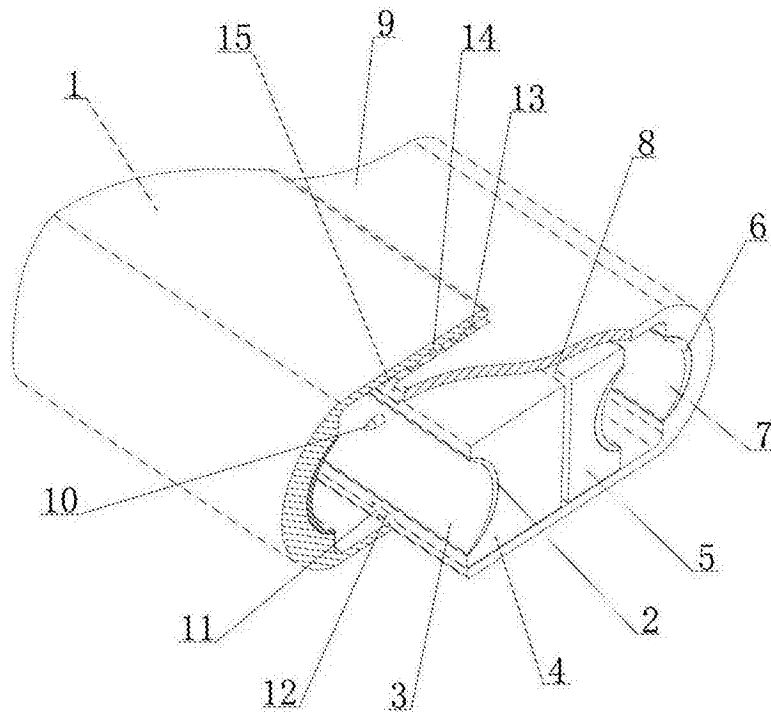


图2

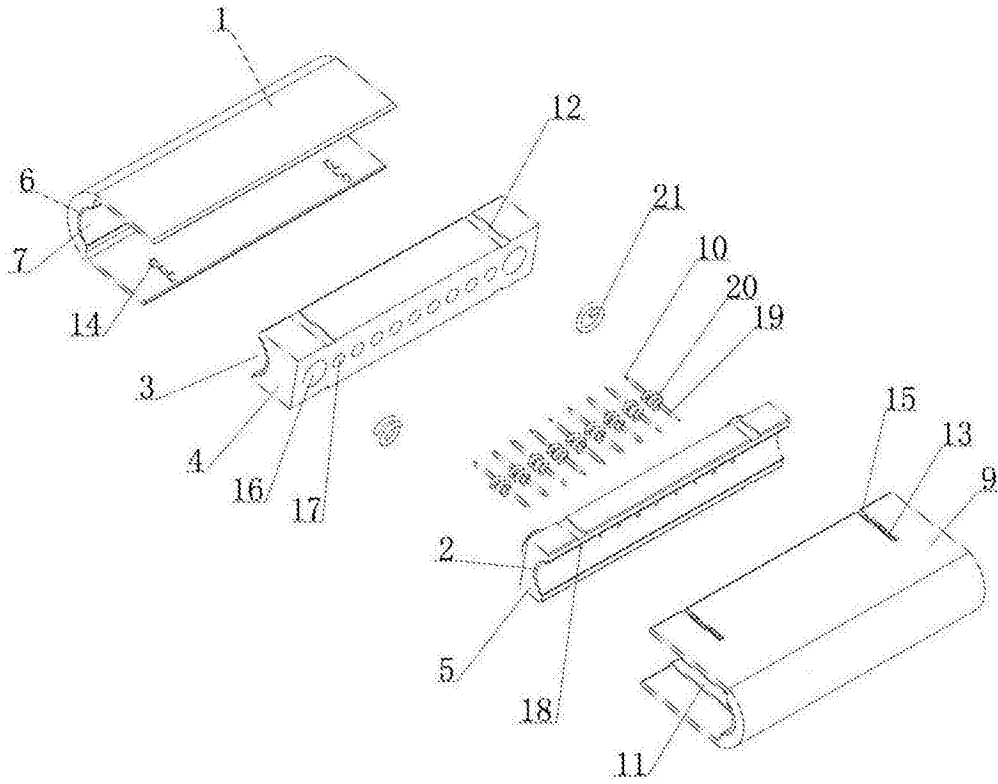


图3

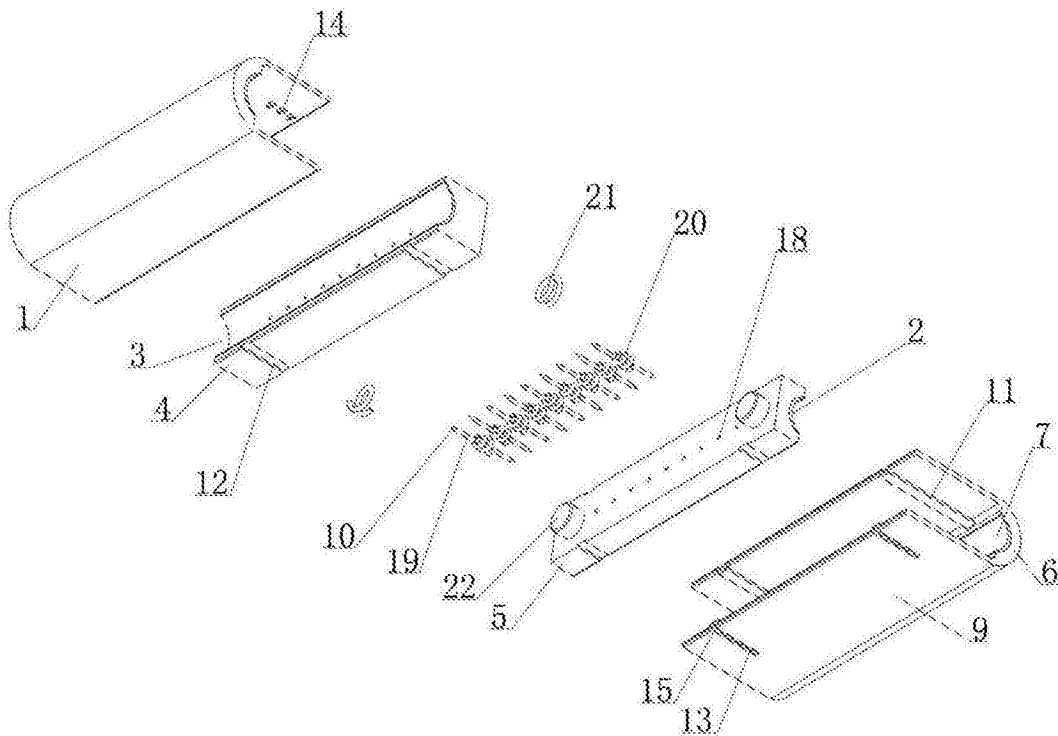


图4

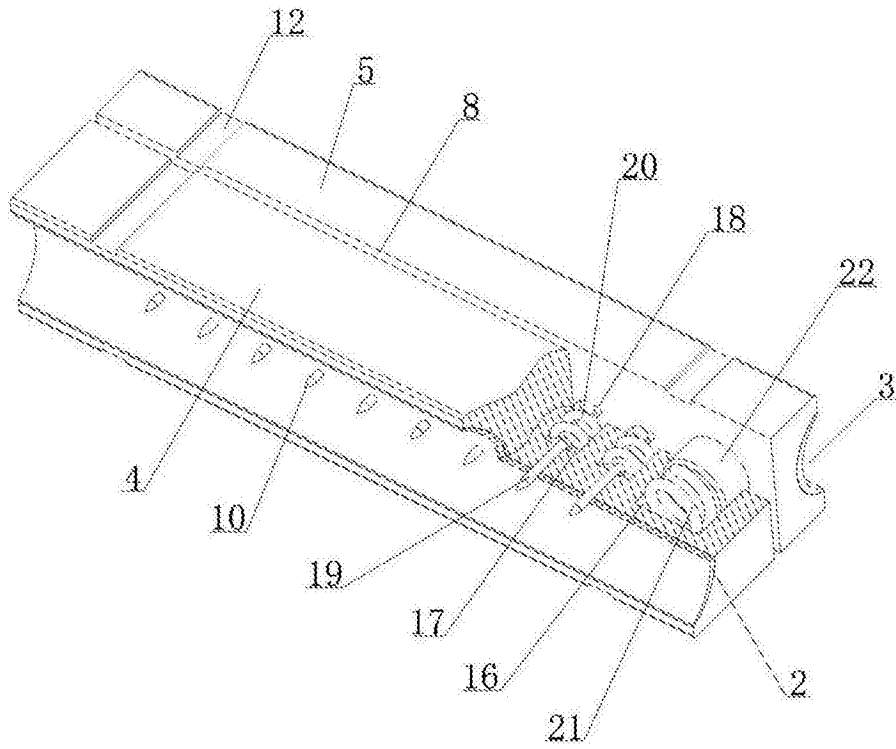


图5

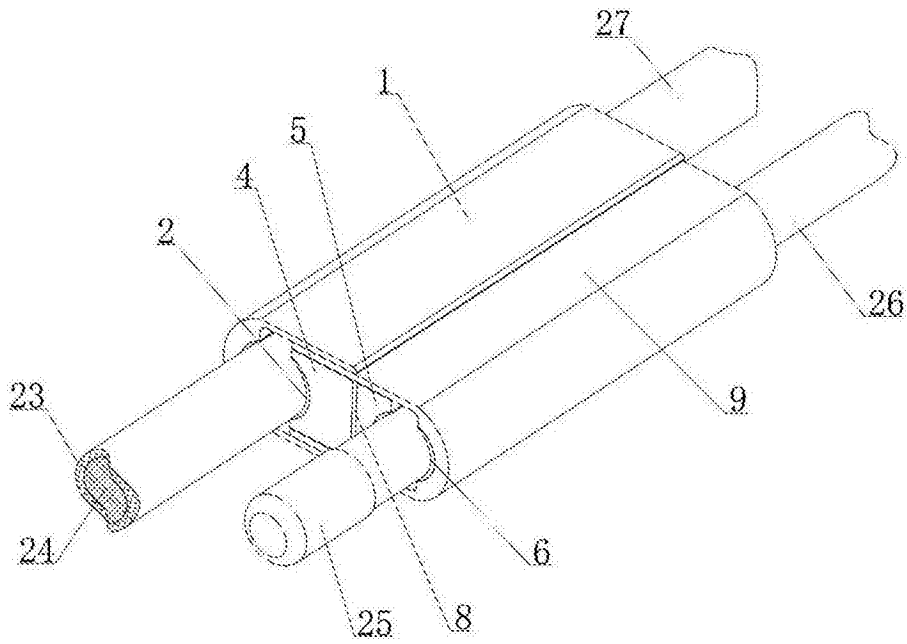


图6

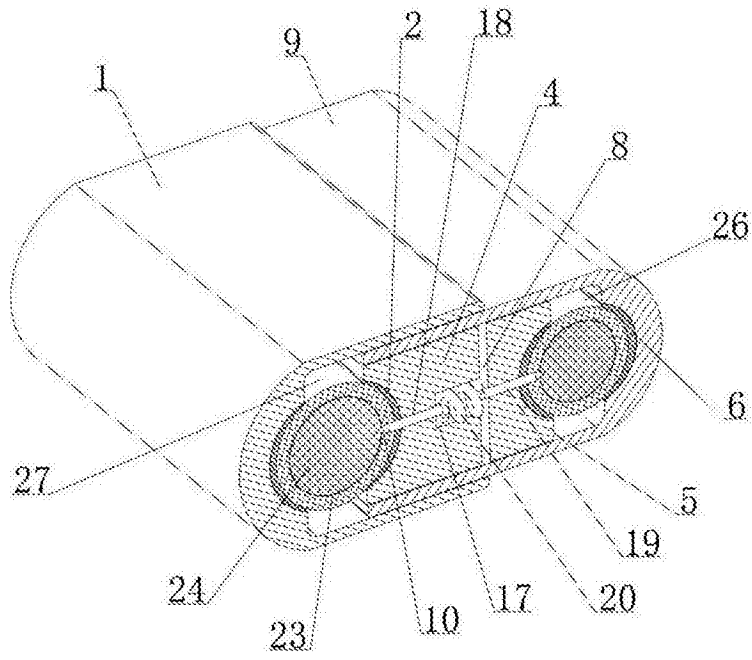


图7

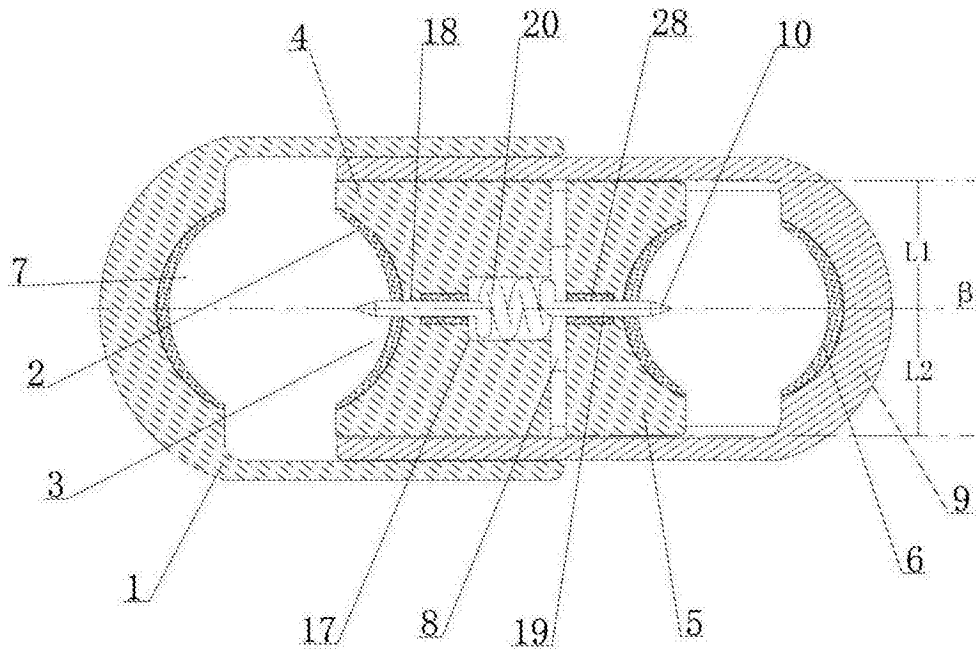


图8

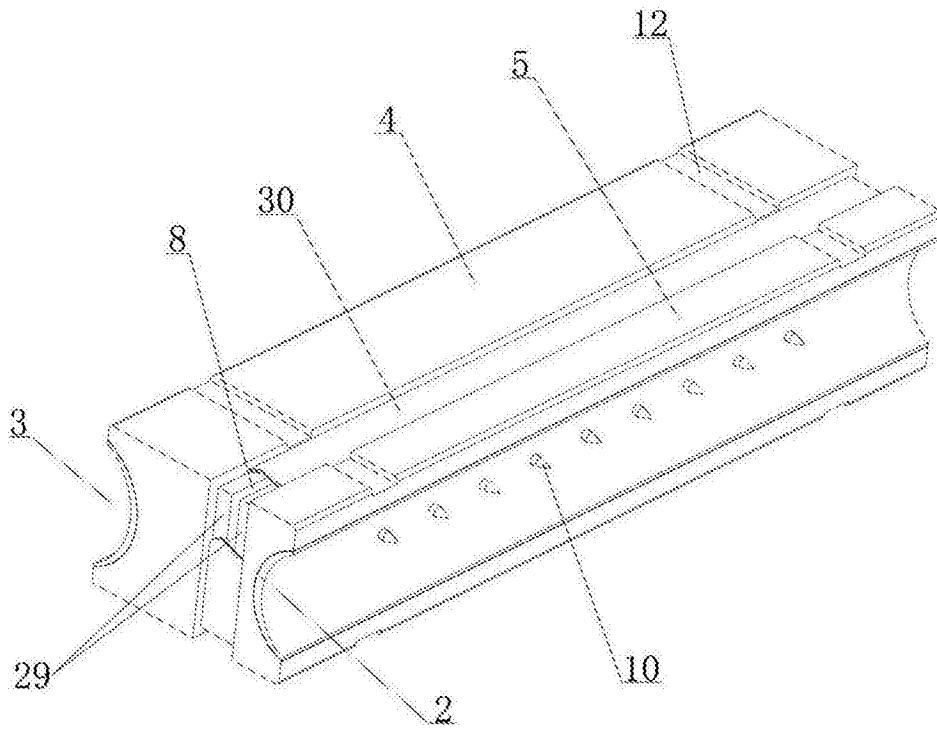


图9

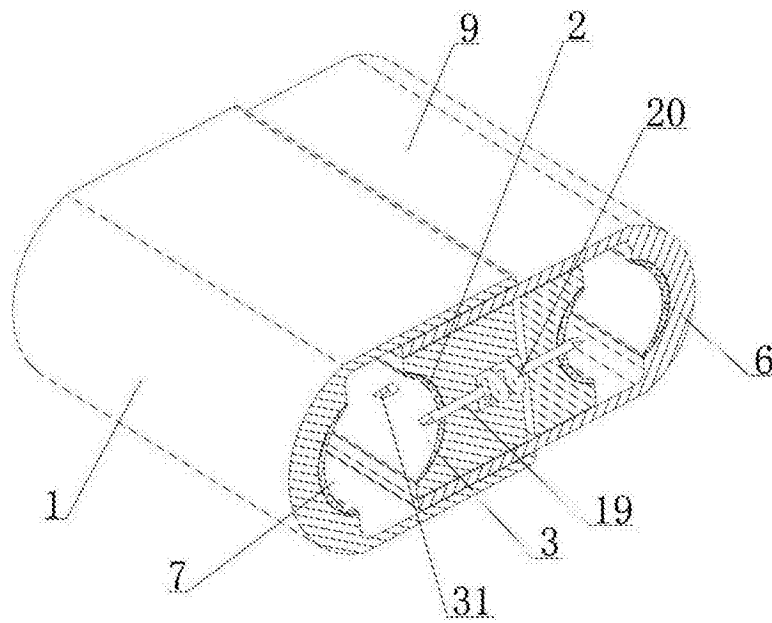


图10

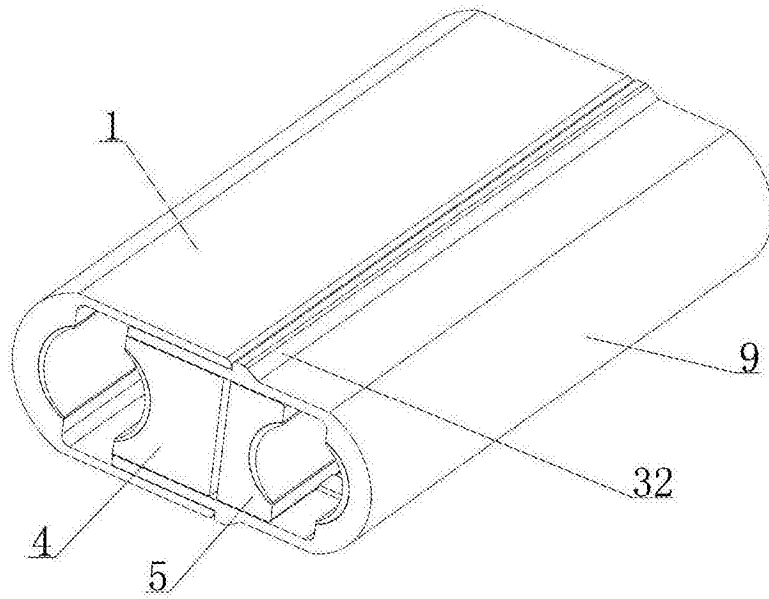


图11

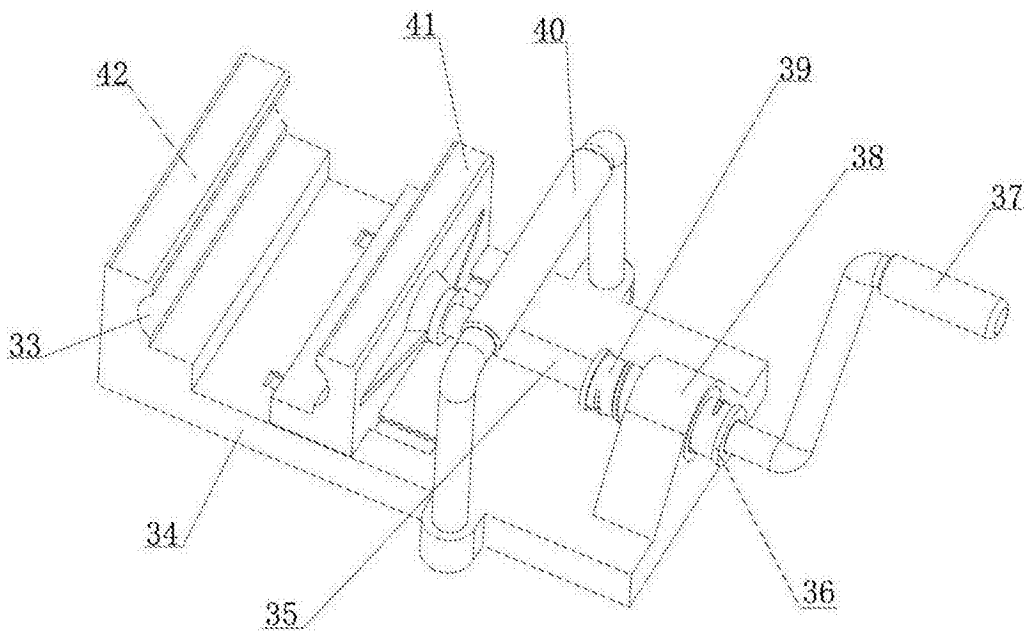


图12

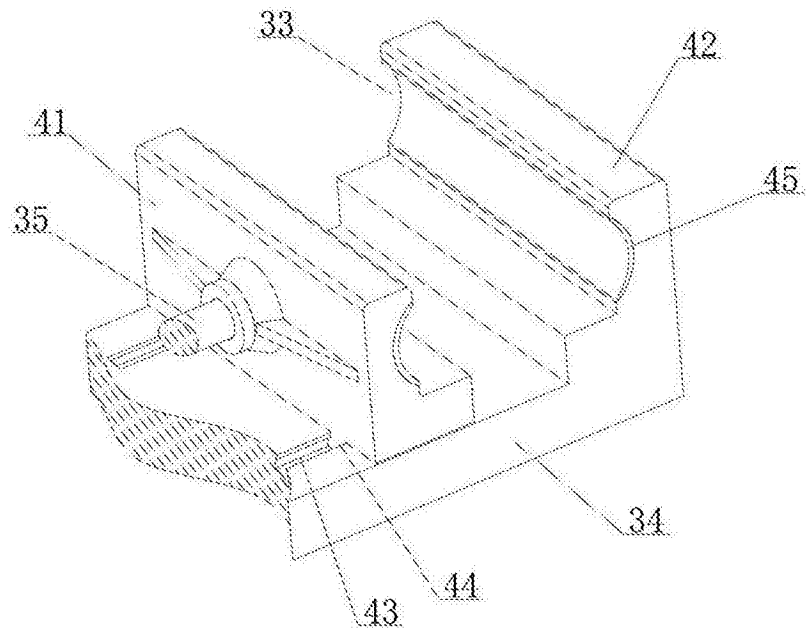


图13

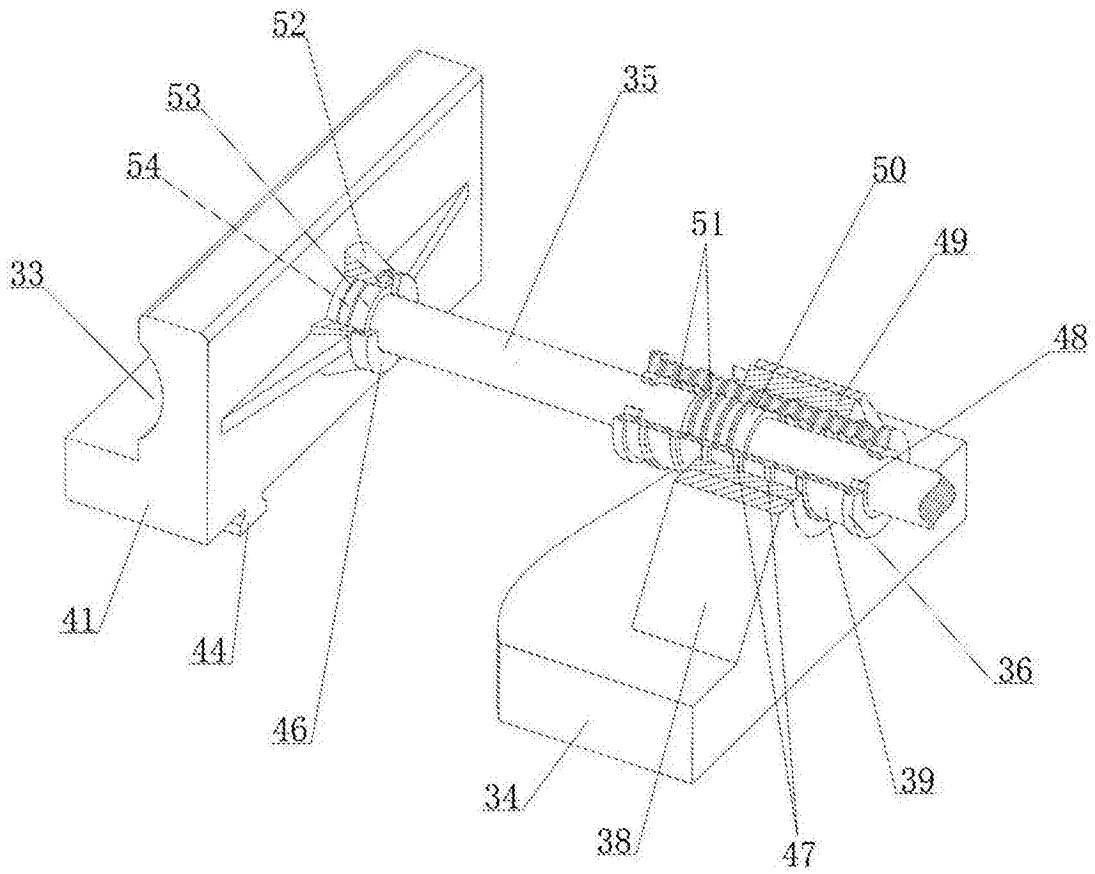


图14

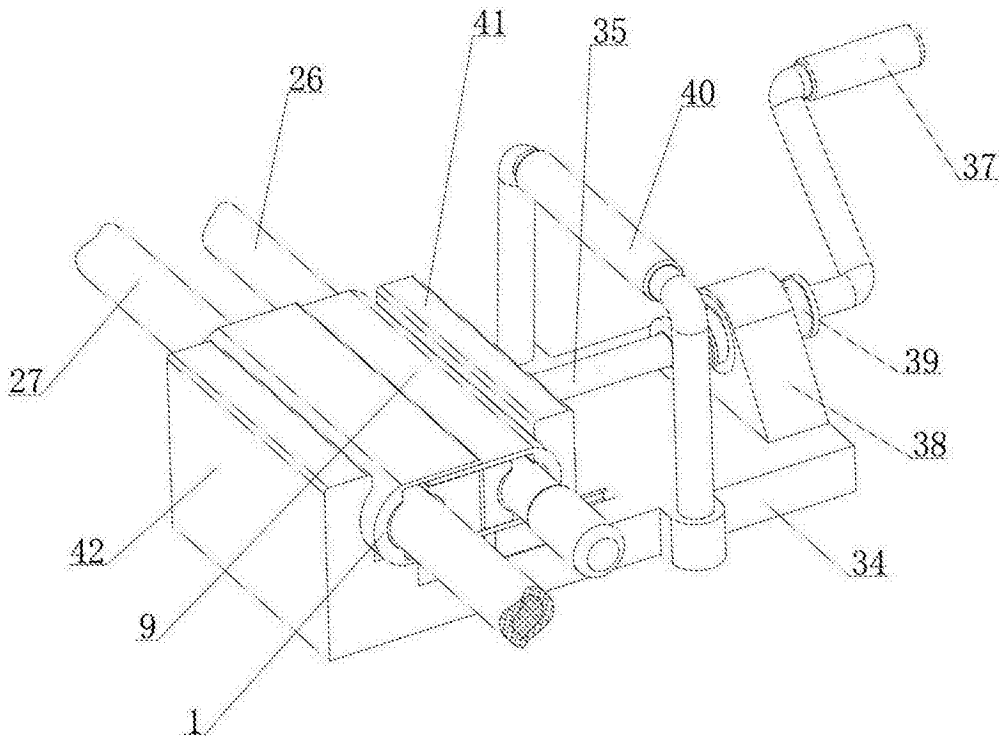


图15