(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 103236307 A
(43)申请公布日 2013.08.07

(21)申请号 201310134627.1

(22)申请日 2013.04.18

(71)申请人 河北华通线缆集团有限公司
地址 063000 河北省唐山市丰南经济开发区华通大街

(72)发明人 王怀安 张书军 张宝龙 曹强 程伟 吕殿泉 窦丽梅 石玉梁 张红军 纪艳丽 李冠阳

(74)专利代理机构 唐山顺诚专利事务所 13106
代理人 于文顺

(51)Int.Cl.
H01B 7/22(2006.01)
H01B 13/02(2006.01)
H01B 13/26(2006.01)

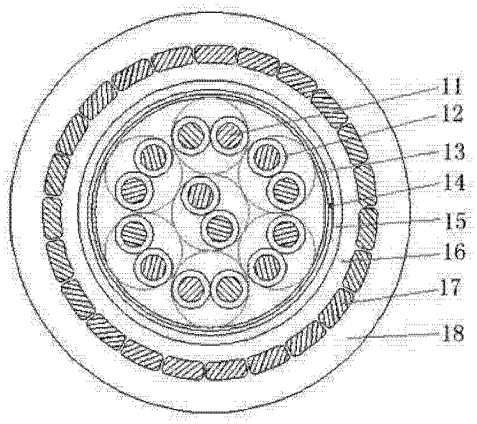
权利要求书2页 说明书4页 附图4页

(54)发明名称

一种扁平钢丝铠装防护仪表电缆及制作方法

(57)摘要

本发明涉及一种扁平钢丝铠装防护仪表电缆及制作方法，属于仪表电缆技术领域。技术方案是：包含铜导体(11)，铜导体芯外依次设有交联聚乙烯绝缘层(12)、聚酯膜包带(13)、镀锡铜丝接地线(14)、铝塑复合膜屏蔽层(15)、PVC内衬层(16)、扁平钢丝铠装层(17)和PVC外护层(18)。本发明的积极效果是：本发明采用框绞机扁平钢丝铠装装置，同时利用消除应力装置和导轮校直装置，使扁平钢丝沿分线导轮均匀分布，同时消除了内应力，从而使扁平钢丝铠装电缆平直、圆整；扁平钢丝铠装克服了圆钢丝抗侧压能力不好的缺点，同时具有很好抗拉防护能力，防护性能好；采用扁平钢丝铠装，钢丝厚度薄，重量轻，节约电缆成本。



CN 103236307 A

1. 一种扁平钢丝铠装防护仪表电缆，其特征在于：包含铜导体（11），铜导体芯外依次设有交联聚乙烯绝缘层（12）、聚酯膜包带（13）、镀锡铜丝接地线（14）、铝塑复合膜屏蔽层（15）、PVC 内衬层（16）、扁平钢丝铠装层（17）和 PVC 外护层（18）；所述交联聚乙烯绝缘层，是铜导体外挤包 XLPE 绝缘，构成绝缘线芯，绝缘线芯进行两两绞对，构成单元组，若干个单元组构成成缆线芯，成缆线芯外面绕包聚酯膜包带，同时绕包铝塑复合膜屏蔽层，并加入多股镀锡铜丝接地线；铝塑复合膜屏蔽层外挤包 PVC 内衬层，PVC 内衬层外绕包扁平钢丝铠装层，扁平钢丝铠装层外挤包 PVC 外护层。

2. 根据权利要求 1 所述的一种扁平钢丝铠装防护仪表电缆，其特征在于：所述扁平钢丝铠装层为多根扁平钢丝绕包铠装结构。

3. 根据权利要求 2 所述的一种扁平钢丝铠装防护仪表电缆，其特征在于：所述扁平钢丝为镀锌扁平钢丝，厚度为 0.4mm-0.8mmmm，宽度为 4mm-6mm。

4. 一种扁平钢丝铠装防护仪表电缆的制作方法，其特征在于包含如下工艺步骤：

①扁平钢丝从框绞机线盘上引出，依次经过五个消除应力装置消除应力，所述的消除应力装置由直径不同的圆形分线板和若干扁形分线孔组成，圆形分线板固定于框绞机的轴筒上，扁形分线孔均匀分布在圆形分线板外圆周围，整个消除应力装置随框绞机同时转动，相邻的两个消除应力装置的间距不相等；相邻的两个消除应力装置的圆形分线板直径不相等；电缆铠装时，扁平钢丝在通过不同直径的圆形分线板后，与最终的铠装绕包节距长度一致，消除应力装置逐渐消除扁平钢丝内应力及预扭后由扁形分线孔输出；

②扁平钢丝经消除应力装置后，采用框绞机扁平钢丝铠装装置进行，所述框绞机扁平钢丝铠装装置包括分线导压轮结构（6）和圆环瓦形分线槽结构（7），分线导压轮结构（6）由凹形导轮 a、轴承导轮 b、导轮固定板 c 和套筒 d 组成，凹形导轮 a、轴承导轮 b 固定在导轮固定板 c 上，导轮固定板 c 焊接在圆柱形套筒 d 上，圆柱形套筒 d 固定在框绞机最后一个消除应力装置的圆形分线板上；圆环瓦形分线槽结构（7）由若干圆环瓦形分线孔 e 和套筒 f 组成，圆环瓦形分线孔 e 固定在圆柱形套筒 f 上，圆柱形套筒 f 固定在分线导压轮结构 6 的套筒 d 上；

③扁平钢丝通过消除应力装置后，进入分线导压轮结构 6，扁平钢丝沿凹形导轮 a 均匀分布，同时被轴承导轮 b 紧压不会产生翻滚；扁平钢丝经由分线导压轮结构（6）后，进入圆环瓦形分线槽结构（7），扁平钢丝由圆环瓦形分线孔 e 引出；电缆由框绞机输出后，经由套筒 d 和套筒 f 输出，电缆（10）被圆环瓦形分线槽结构周围的扁平钢丝包住，在包裹输出过程中，扁平钢丝被圆环瓦形分线孔 e 所均匀固定，不会在电缆上产生翻转，完成不间断的包裹过程；

④扁平钢丝经过框绞机扁平钢丝铠装装置后，进入与电缆铠装外径相当的铠装紧压模具（8），扁平钢丝经过铠装紧压模具后，采用导轮校直装置（9），消除钢丝在电缆上残留的预应力，避免电缆在经过牵引轮后出现蛇形弯曲；

⑤所述导轮校直装置由多个金属凹形导压轮 g 和调节导压轮距离手柄 h 组成，若干金属凹形导压轮 g 以与框绞机扁平钢丝铠装装置的铠装节距相同长度排列，若干金属凹形导压轮 g 分别置于电缆两边，校直铠装电缆，调节导压轮距离手柄 h 调节电缆两侧金属凹形导压轮 g 的距离，调整电缆两侧受到的压力，消除电缆铠装过程中产生的残留的预应力。

5. 根据权利要求 4 所述的一种扁平钢丝铠装防护仪表电缆的制作方法，其特征在于：

所述的分线导压轮结构的凹形导轮 a 为带有凹槽的导轮，与轴承导轮 b 相互匹配，轴承导轮 b 位于凹形导轮 a 的凹槽内，扁平钢丝通过消除应力装置后，进入分线导压轮结构 6，扁平钢丝沿凹形导轮 a 均匀分布，同时被轴承导轮 b 紧压不会产生翻滚。

一种扁平钢丝铠装防护仪表电缆及制作方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种扁平钢丝铠装防护仪表电缆及制作方法，属于仪表电缆技术领域。

背景技术

[0002] 目前，仪表电缆主要用于电子计算机系统、监控回路、自动化控制系统等的信号传输，对电缆机械防护性能较高。而用于仪表电缆抗拉元件的金属铠装一般为细圆钢丝和粗圆钢丝，这两种圆钢丝的抗拉效果不错，但抗侧压防护能力较差；仪表电缆在使用过程中不仅经常受到抗拉外力，而且经常受到抗侧压外力时，圆钢丝铠装的劣势就显现出来了。一方面，由于圆钢丝与电缆内衬层接触面较小，且圆钢丝直径较小，在电缆受到侧压时，受到压力的钢丝对电缆本体产生的压力会增大，对内衬层会产生压痕，严重时会损伤到绝缘线芯，影响信号传输。另一方面，圆钢丝在受到侧压时会与内衬层产生滑动而出现松散变形，使圆钢丝之间产生较大间隙，这样圆钢丝就不能很好的保护电缆线芯，且圆钢丝铠装成本较高。

发明内容

[0003] 本发明的目的是提供一种扁平钢丝铠装防护仪表电缆及制作方法，成本较低，抗拉和抗侧压能力好，解决背景技术中存在的上述问题。

[0004] 本发明技术方案是：一种扁平钢丝铠装防护仪表电缆，包含铜导体，铜导体芯外依次设有交联聚乙烯绝缘层、聚酯膜包带、镀锡铜丝接地线、铝塑复合膜屏蔽层、PVC 内衬层、扁平钢丝铠装层和PVC外护层；所述交联聚乙烯绝缘层，是铜导体外挤包XLPE绝缘，构成绝缘线芯，绝缘线芯进行两两绞对，构成单元组，若干个单元组构成成缆线芯，成缆线芯外面绕包聚酯膜包带，同时绕包铝塑复合膜屏蔽层，并加入多股镀锡铜丝接地线；铝塑复合膜屏蔽层外挤包 PVC 内衬层，PVC 内衬层外绕包扁平钢丝铠装层，扁平钢丝铠装层外挤包 PVC 外护层。

[0005] 所述扁平钢丝铠装层为多根扁平钢丝绕包铠装结构，具有很好的抗拉、抗侧压防护性能。

[0006] 所述扁平钢丝为镀锌扁平钢丝，厚度为 0.4mm-0.8mmmm，宽度为 4mm-6mm。由于扁平钢丝本身具有一定弹性，内应力较大，在铠装过程中很容易在电缆上翻转，使扁平钢丝铠装不平整，且分布不均匀。

[0007] 一种扁平钢丝铠装防护仪表电缆的制作方法，包含如下工艺步骤：

①扁平钢丝从框绞机线盘上引出，依次经过五个消除应力装置消除应力，所述的消除应力装置由直径不同的圆形分线板和若干扁形分线孔组成，圆形分线板固定于框绞机的轴筒上，扁形分线孔均匀分布在圆形分线板外圆周围，整个消除应力装置随框绞机同时转动，相邻的两个消除应力装置的间距不相等；相邻的两个消除应力装置的圆形分线板直径不相等；电缆铠装时，扁平钢丝在通过不同直径的圆形分线板后，与最终的铠装绕包节距长度一致，消除应力装置逐渐消除扁平钢丝内应力及预扭后由扁形分线孔输出；

②扁平钢丝经消除应力装置后，采用框绞机扁平钢丝铠装装置进行，所述框绞机扁平钢丝铠装装置包括分线导压轮结构和圆环瓦形分线槽结构，分线导压轮结构由凹形导轮 a、轴承导轮 b、导轮固定板 c 和套筒 d 组成，凹形导轮 a、轴承导轮 b 固定在导轮固定板 c 上，导轮固定板 c 焊接在圆柱形套筒 d 上，圆柱形套筒 d 固定在框绞机最后一个消除应力装置的圆形分线板上；圆环瓦形分线槽结构由若干圆环瓦形分线孔 e 和套筒 f 组成，圆环瓦形分线孔 e 固定在圆柱形套筒 f 上，圆柱形套筒 f 固定在分线导压轮结构的套筒 d 上；

③扁平钢丝通过消除应力装置后，进入分线导压轮结构，扁平钢丝沿凹形导轮 a 均匀分布，同时被轴承导轮 b 紧压不会产生翻滚；扁平钢丝经由分线导压轮结构后，进入圆环瓦形分线槽结构，扁平钢丝由圆环瓦形分线孔 e 引出；电缆由框绞机输出后，经由套筒 d 和套筒 f 输出，电缆被圆环瓦形分线槽结构周围的扁平钢丝包住，在包裹输出过程中，扁平钢丝被圆环瓦形分线孔 e 所均匀固定，不会在电缆上产生翻转，完成不间断的包裹过程；

④扁平钢丝经过框绞机扁平钢丝铠装装置后，进入与电缆铠装外径相当的铠装紧压模具，扁平钢丝经过铠装紧压模具后，采用导轮校直装置，消除扁平钢丝在电缆上残留的预应力，避免电缆在经过牵引轮后出现蛇形弯曲；

⑤所述导轮校直装置由多个金属凹形导压轮 g 和调节导压轮距离手柄 h 组成，若干金属凹形导压轮 g 以与框绞机扁平钢丝铠装装置的铠装节距相同长度排列，若干金属凹形导压轮 g 分别置于电缆两边，校直铠装电缆，调节导压轮距离手柄 h 可以调节电缆两侧金属凹形导压轮 g 的距离，从而调整电缆两侧受到的压力，消除电缆铠装过程中产生的残留的预应力，使扁平钢丝铠装电缆外观平直、圆整。

[0008] 所述的分线导压轮结构的凹形导轮 a 为带有凹槽的导轮，与轴承导轮 b 相互匹配，轴承导轮 b 位于凹形导轮 a 的凹槽内，扁平钢丝通过消除应力装置后，进入分线导压轮结构，扁平钢丝沿凹形导轮 a 均匀分布，同时被轴承导轮 b 紧压不会产生翻滚。

[0009] 铠装后扁平钢丝沿 PVC 内衬层表面均匀分布，电缆外观圆整，扁平钢丝覆盖率≥ 95%。由于扁平钢丝与电缆 PVC 内衬层接触面较大，在受到压力时扁平钢丝对电缆产生的压力较小，且与 PVC 内衬层之间不易出现滑动，可以很好的对电缆起到抗侧压防护作用。

[0010] 本发明的积极效果是：本发明采用框绞机扁平钢丝铠装装置，同时利用消除应力装置和导轮校直装置，使扁平钢丝沿分线导轮均匀分布，同时消除了内应力，从而使扁平钢丝铠装电缆平直、圆整；扁平钢丝铠装克服了圆钢丝抗侧压能力不好的缺点，同时具有很好抗拉防护能力，防护性能好；采用扁平钢丝铠装，钢丝厚度薄，重量轻，节约电缆成本。

附图说明

[0011] 图 1 是本发明实施例扁平钢丝铠装防护仪表电缆断面示意图；

图中：铜导体 11、交联聚乙烯绝缘层 12、聚酯膜包带 13、镀锡铜丝接地线 14、铝塑复合膜屏蔽层 15、PVC 内衬层 16、扁平钢丝铠装层 17、PVC 外护层 18。

[0012] 图 2 是本发明实施例工艺示意图；

图 3 是本发明实施例框绞机扁钢丝铠装装置的分线导压轮结构示意图；

图 4 是本发明实施例框绞机扁钢丝铠装装置的圆环瓦形分线槽结构示意图；

图 5 是本发明实施例分线导压轮结构的凹形导轮 a 和轴承导轮 b 示意图；

图中：消除应力装置 1、2、3、4、5；分线导压轮结构 6；圆环瓦形分线槽结构 7；铠装紧压

模具 8 ;导轮校直装置 9 ;电缆 10。

具体实施方式

[0013] 以下结合附图,通过实施例对本发明作进一步说明。

[0014] 一种扁平钢丝铠装防护仪表电缆,包含铜导体 11,铜导体芯外依次设有交联聚乙烯绝缘层 12、聚酯膜包带 13、镀锡铜丝接地线 14、铝塑复合膜屏蔽层 15、PVC 内衬层 16、扁平钢丝铠装层 17 和 PVC 外护层 18 ;所述交联聚乙烯绝缘层,是铜导体外挤包 XLPE 绝缘,构成绝缘线芯,绝缘线芯进行两两绞对,构成单元组,若干个单元组构成成缆线芯,成缆线芯外面绕包聚酯膜包带,同时绕包铝塑复合膜屏蔽层,并加入多股镀锡铜丝接地线 ;铝塑复合膜屏蔽层外挤包 PVC 内衬层,PVC 内衬层外绕包扁平钢丝铠装层,扁平钢丝铠装层外挤包 PVC 外护层。

[0015] 所述扁平钢丝铠装层为多根扁平钢丝绕包铠装结构,具有很好的抗拉、抗侧压防护性能。

[0016] 所述扁平钢丝为镀锌扁平钢丝,厚度为 0.4mm-0.8mmmm,宽度为 4mm-6mm。由于扁平钢丝本身具有一定弹性,内应力较大,在铠装过程中很容易在电缆上翻转,使扁平钢丝铠装不平整,且分布不均匀。

[0017] 一种扁平钢丝铠装防护仪表电缆的制作方法,包含如下工艺步骤 :

①扁平钢丝从框绞机线盘上引出,依次经过五个消除应力装置消除应力,所述的消除应力装置由直径不同的圆形分线板和若干扁形分线孔组成,圆形分线板固定于框绞机的轴筒上,扁形分线孔均匀分布在圆形分线板外圆周围,整个消除应力装置随框绞机同时转动,相邻的两个消除应力装置的间距不相等 ;相邻的两个消除应力装置的圆形分线板直径不相等 ;电缆铠装时,扁平钢丝在通过不同直径的圆形分线板后,与最终的铠装绕包节距长度一致,消除应力装置逐渐消除扁平钢丝内应力及预扭后由扁形分线孔输出 ;

②扁平钢丝经消除应力装置后,采用框绞机扁平钢丝铠装装置进行,所述框绞机扁平钢丝铠装装置包括分线导压轮结构 6 和圆环瓦形分线槽结构 7,分线导压轮结构 6 由凹形导轮 a、轴承导轮 b、导轮固定板 c 和套筒 d 组成,凹形导轮 a、轴承导轮 b 固定在导轮固定板 c 上,导轮固定板 c 焊接在圆柱形套筒 d 上,圆柱形套筒 d 固定在框绞机最后一个消除应力装置的圆形分线板上 ;圆环瓦形分线槽结构 7 由若干圆环瓦形分线孔 e 和套筒 f 组成,圆环瓦形分线孔 e 固定在圆柱形套筒 f 上,圆柱形套筒 f 固定在分线导压轮结构 6 的套筒 d 上 ;

③扁平钢丝通过消除应力装置后,进入分线导压轮结构 6,扁平钢丝沿凹形导轮 a 均匀分布,同时被轴承导轮 b 紧压不会产生翻滚 ;扁平钢丝经由分线导压轮结构 6 后,进入圆环瓦形分线槽结构 7,扁平钢丝由圆环瓦形分线孔 e 引出 ;电缆由框绞机输出后,经由套筒 d 和套筒 f 输出,电缆被圆环瓦形分线槽结构 7 周围的扁平钢丝包住,在包裹输出过程中,扁平钢丝被圆环瓦形分线孔 e 所均匀固定,不会在电缆上产生翻转,完成不间断的包裹过程 ;

④扁平钢丝经过框绞机扁平钢丝铠装装置后,进入与电缆铠装外径相当的铠装紧压模具 8,扁平钢丝经过铠装紧压模具后,采用导轮校直装置 9,消除扁平钢丝在电缆上残留的预应力,避免电缆在经过牵引轮后出现蛇形弯曲 ;

⑤所述导轮校直装置由多个金属凹形导压轮 g 和调节导压轮距离手柄 h 组成,若干金属凹形导压轮 g 以与框绞机扁平钢丝铠装装置的铠装节距相同长度排列,若干金属凹形导

压轮 g 分别置于电缆两边，校直铠装电缆，调节导压轮距离手柄 h 可以调节电缆两侧金属凹形导压轮 g 的距离，从而调整电缆两侧受到的压力，消除电缆铠装过程中产生的残留的预应力，使扁平钢丝铠装电缆外观平直、圆整。

[0018] 所述的分线导压轮结构的凹形导轮 a 为带有凹槽的导轮，与轴承导轮 b 相互匹配，轴承导轮 b 位于凹形导轮 a 的凹槽内，扁平钢丝通过消除应力装置后，进入分线导压轮结构 6，扁平钢丝沿凹形导轮 a 均匀分布，同时被轴承导轮 b 紧压不会产生翻滚。

[0019] 五个消除应力装置 1、2、3、4、5，相邻的两个消除应力装置的间距 L1、L2、L3、L4 不相等；调节导压轮距离手柄 h 调节电缆两侧金属凹形导压轮 g 的距离 L5。

[0020] 铠装后扁平钢丝沿 PVC 内衬层表面均匀分布，电缆外观圆整，扁平钢丝覆盖率 ≥ 95%。由于扁平钢丝与电缆 PVC 内衬层接触面较大，在受到压力时扁平钢丝对电缆产生的压力较小，且与 PVC 内衬层之间不易出现滑动，可以很好的对电缆起到抗侧压防护作用。

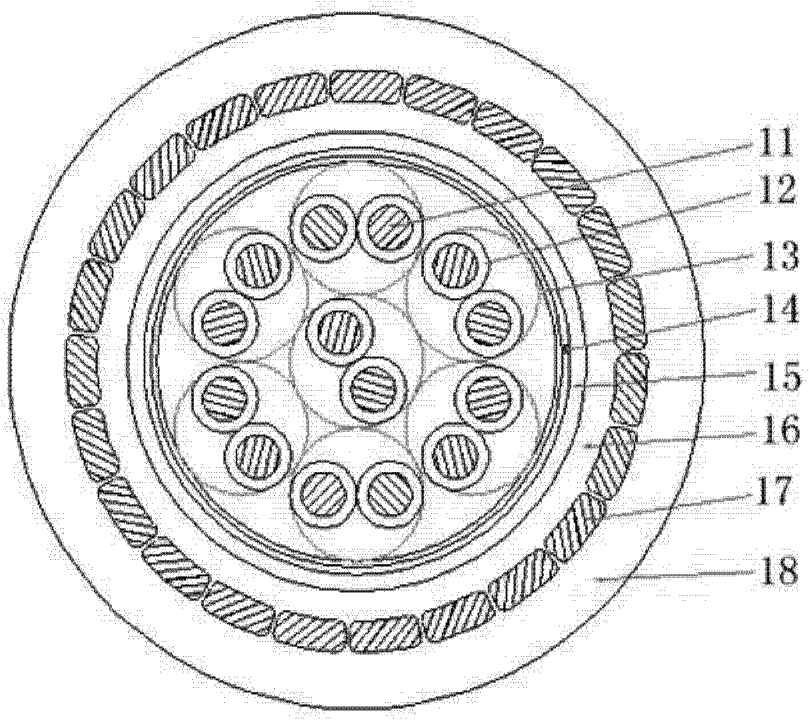


图 1

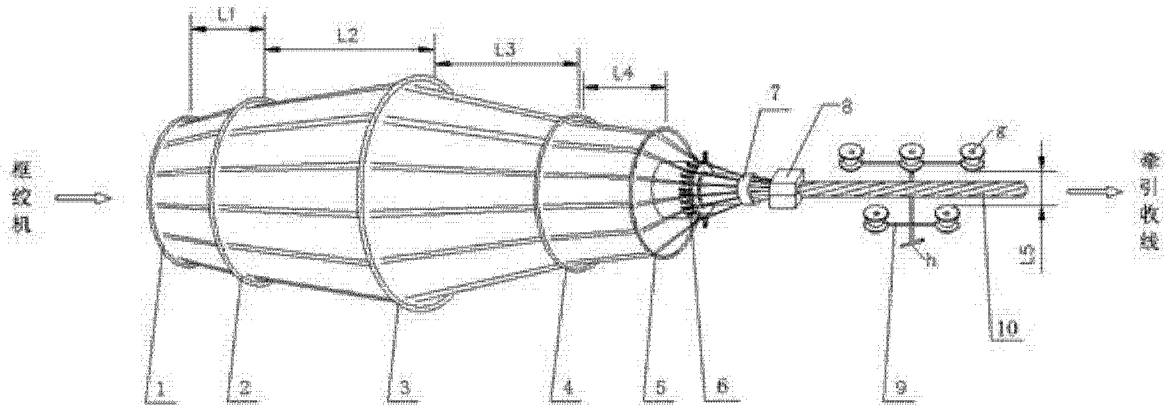


图 2

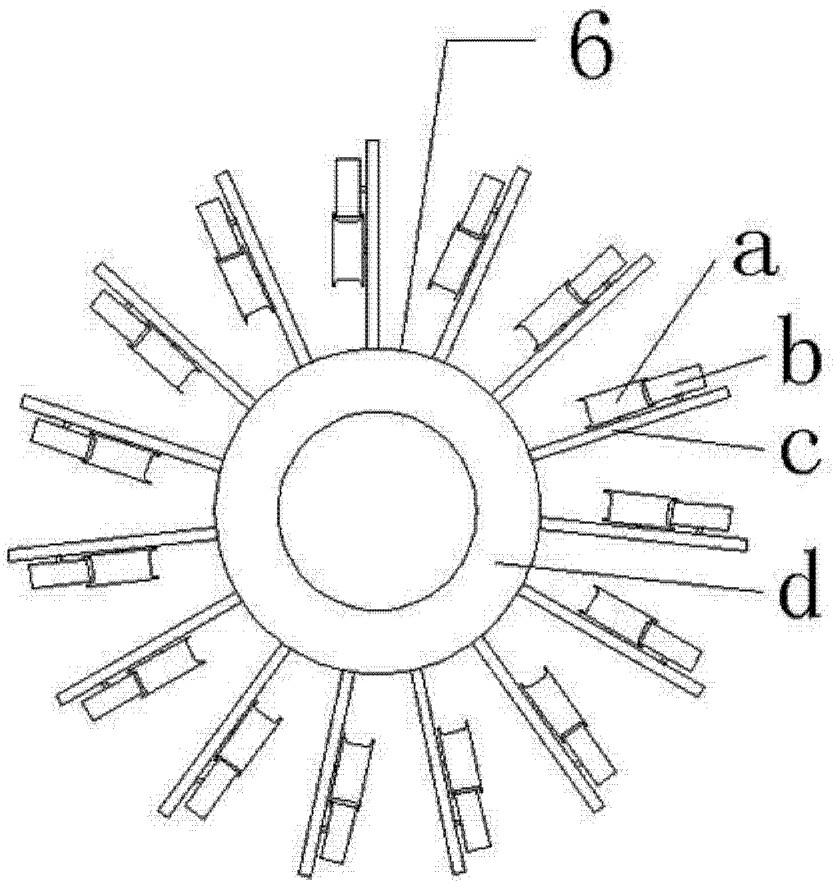


图 3

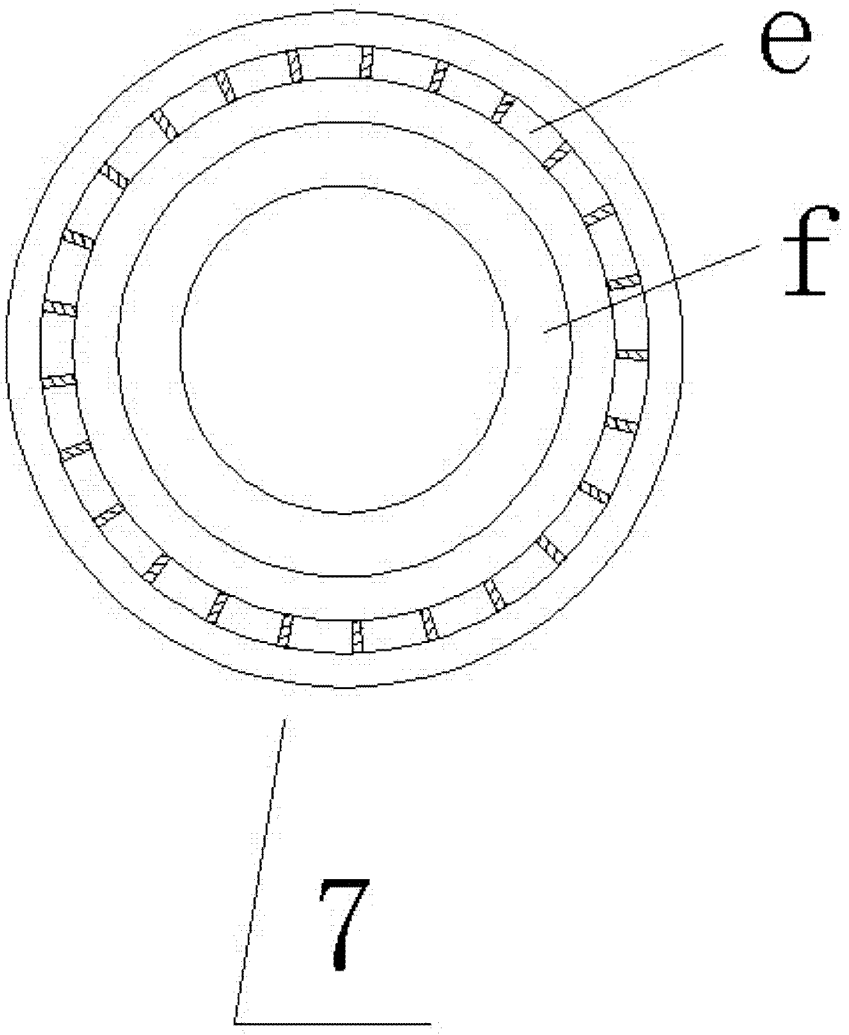


图 4

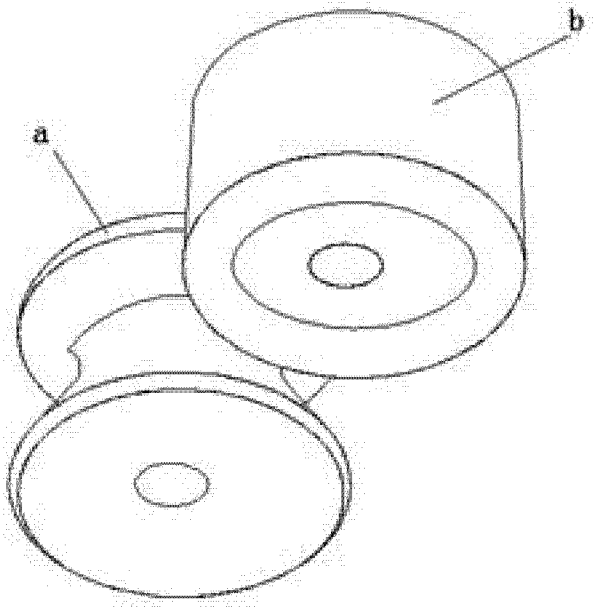


图 5