

# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103345983 A

(43) 申请公布日 2013. 10. 09

(21) 申请号 201310279860. 9

(22) 申请日 2013. 07. 04

(71) 申请人 中国科学院电工研究所  
地址 100190 北京市海淀区中关村北二条 6 号

(72) 发明人 胡磊 张丰元 戴少涛

(74) 专利代理机构 北京科迪生专利代理有限责  
任公司 11251

代理人 关玲

(51) Int. Cl.

H01B 13/10 (2006. 01)

H01B 13/26 (2006. 01)

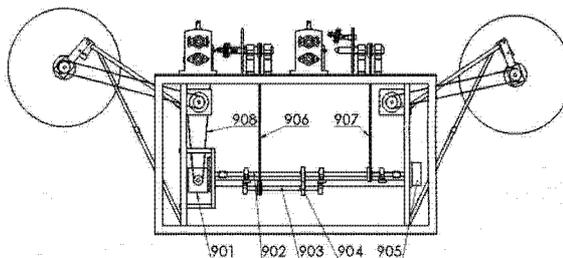
权利要求书2页 说明书4页 附图5页

## (54) 发明名称

超导带材绝缘带双向绕包机

## (57) 摘要

一种超导带材绝缘带双向绕包机,由收线盘、放线盘、两组绝缘带绕包盘、两组绝缘带压紧滚轮和一套传动部分组成。收线盘、放线盘、两组绝缘带绕包盘和两组绝缘带压紧滚轮安装在操作台上,安装顺序从右往左依次是:放线盘、第一组绝缘带绕包盘、第一组绝缘带压紧滚轮、第二组绝缘带绕包盘、第二组绝缘带压紧滚轮、收线盘;传动部分安装在操作台的下方。第一对绝缘带绕包盘和绝缘带压紧滚轮用于超导带材单向绝缘带绕包,若进行超导带双向绕包则将超导带引入第二组绝缘带绕包盘和绝缘带压紧滚轮。



1. 一种超导带材绝缘带双向绕包机,其特征在于:所述的绕包机由收线盘、放线盘、两组绝缘带绕包盘、两组绝缘带压紧滚轮和一套传动部分组成;收线盘、放线盘、两组绝缘带绕包盘和两组绝缘带压紧滚轮安装在操作台上,安装顺序从右往左依次是:放线盘、第一组绝缘带绕包盘、第一组绝缘带压紧滚轮、第二组绝缘带绕包盘、第二组绝缘带压紧滚轮、收线盘;传动部分安装在操作台的下方。

2. 根据权利要求1所述的超导带材绝缘带双向绕包机,其特征在于:所述的收线盘、放线盘结构相同,均由木质挡板(101、102)和超导带绕制板(103)组成;两块木质挡板(101、102)位于超导带绕制板(103)的左右两侧,超导带绕制在超导带绕制板(103)上。

3. 根据权利要求1所述的超导带材绝缘带双向绕包机,其特征在于:所述的绝缘带绕包盘由绕线盘(201)、绝缘带夹具(202)和超导带引线槽(203)组成;绕线盘(201)是一个带中空直管的圆盘,所述的中空直管中有内螺纹;绝缘带夹具(202)安装在绕线盘(201)的圆盘上,超导带引线槽(203)安装在绕线盘(201)的中空直管中。

4. 根据权利要求1所述的超导带材绝缘带双向绕包机,其特征在于:所述的绕线盘由圆盘(301)、中空直管(302)和链轮(303)组成;圆盘(301)中心处开有一个圆孔,中空直管(302)卡在所述的圆孔处,圆盘(301)和中空直管(302)焊接在一起;链轮(303)焊接在中空直管(302)中间部位,用于和所述超导带材绝缘带双向绕包装置的传动部分连接;中空直管(302)有内螺纹,用来安装超导带引线槽(203);圆盘(301)上开有距圆盘中心距离各不相同的四个螺纹孔,用来安装绝缘带夹具(202)。

5. 根据权利要求1所述的超导带材绝缘带双向绕包机,其特征在于:所述的超导带引线槽(203)是一根中空的四氟管,超导带引线槽外壁有外螺纹,用来和中空直管(302)上的内螺纹连接。

6. 根据权利要求1所述的超导带材绝缘带双向绕包机,其特征在于:所述的绝缘带夹具(202)由两块绝缘带压板(501、502)、调整螺母(503)和连接杆(504)组成,绝缘带放置在两块绝缘带压板(501、502)之间;调整螺母(503)安装在绝缘带压板(502)上,通过调整螺母(503)调节绝缘带的压紧程度,带螺纹的连接杆(504)安装在绕线盘(201)的圆盘(301)的螺纹孔上。

7. 根据权利要求1所述的超导带材绝缘带双向绕包机,其特征在于:所述的绝缘带压紧滚轮由上压紧滚轮(601)、活动轴承座(602)、不锈钢底座(603)、松紧螺栓(604)、链轮(605)和下压紧滚轮(606)组成;不锈钢底座(603)安装在本发明超导带材绝缘带双向绕包装置的操作台上;上压紧滚轮(601)安装在活动轴承座(602)上,活动轴承座(602)安装在不锈钢底座(603)上,松紧螺栓(604)安装在不锈钢底座(603)上方,上压紧滚轮(601)通过松紧螺栓(604)上下调节位置;下压紧滚轮(606)安装在不锈钢底座(603)上,链轮(605)安装在下压紧滚轮(606)的轴上。

8. 根据权利要求1所述的超导带材绝缘带双向绕包机,其特征在于:所述的上压紧滚轮(601)和下压紧滚轮(606)结构相同,上压紧滚轮(601)和下压紧滚轮(606)均由橡胶轮(701)、不锈钢内套(702)和连接轴(703)组成;不锈钢内套(702)镶嵌在橡胶轮(701)内,与橡胶轮(701)粘接在一起;连接轴(703)从橡胶轮(701)和不锈钢内套(702)的中心孔穿过,并和不锈钢内套(702)焊接在一起;连接轴(703)轴向方向有键槽,用来安装链轮(605);绝缘带压紧滚轮通过链轮(605)与所述的超导带材绝缘带双向绕包装置的传动部分

连接,带动整个绝缘带压紧滚轮装置运动。

9. 根据权利要求 1 所述的超导带材绝缘带双向绕包机,其特征在于:所述的不锈钢底座(603)的侧面有三道活动的槽口(801)和三个固定的通孔(802);上压紧滚轮 601 安装在活动槽口(801)里,下压紧滚轮(606)安装在固定通孔(802)里;不锈钢底座(603)上部有松紧螺栓安装孔(803),松紧螺栓安装孔(803)安装松紧螺栓(604)。

10. 根据权利要求 1 所述的超导带材绝缘带双向绕包机,其特征在于:所述的传动部分由变速齿轮箱(901)、正向传动轴(902)、反向传动轴(903)、反向齿轮组(904)、主控电机(905)、反向绝缘带绕包传动链(906)、正向绝缘带绕包传动链(907)和绝缘带压紧滚轮传动链(908)组成;变速齿轮箱(901)安装在所述的超导带材绝缘带双向绕包装置操作台左侧正下方;主控电机(905)安装在所述的超导带材绝缘带双向绕包装置操作台右侧正下方;正向传动轴(902)安装在变速齿轮箱(901)和主控电机(905)之间;反向传动轴(903)安装在正向传动轴(902)的下方;反向齿轮组(904)由一对齿轮组成,上齿轮安装在正向传动轴(902)上,下齿轮安装在反向传动轴(903)上;正向绝缘带绕包传动链(907)由一个链轮和一根链条组成,链轮安装在正向传动轴(902)上;链轮与中空直管(302)上的链轮(303)通过链条连接;主控电机(905)通过正向绝缘带绕包传动链(907)带动第一组绝缘带绕包盘转动绕包;反向绝缘带绕包传动链(906)与正向绝缘带绕包传动链(907)结构相同,反向绝缘带绕包传动链(906)的链轮安装在反向传动轴(903)上,通过链条与第二组绝缘带绕包盘连接;绝缘带压紧滚轮传动链(908)由一个链轮和一根链条组成,链轮安装在主控电机(905)的变比减速输出口(1002)上,链条与绝缘带压紧滚轮下压紧滚轮(606)上的链轮(605)通过链条连接。

## 超导带材绝缘带双向绕包机

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种超导带材绝缘带绕包装置。

### 背景技术

[0002] 超导带材的绝缘绕包是超导应用中比较重要的一个环节,要求绝缘带层与层之间搭接距离合适,多层绕包更是如此,否则绕包之后的超导带会出现厚度不匀的现象。绕包过程中超导带材与绝缘带之间必须做压紧处理,不能留有气泡,否则会影响到绝缘效果,一旦应用到高压环境下更可能出现事故。超导带材的极限拉伸应力不大,因此用来拉紧超导带材的电机拉力过大的话可能会导致超导带材断裂失效。目前市面上的绝缘带绕包机都是针对普通电缆的,无论是线缆拉紧力还是绝缘带绕包的紧密程度都不适用于超导带绝缘绕包。

### 发明内容

[0003] 本发明的目的在于克服当前绝缘带绕包机在超导带绕包过程中拉紧力过大以及绝缘带压紧程度不足的缺点,提出一种超导带材绝缘带双向绕包的装置。本发明可实现绝缘带多层绕包,绕包节距可调;并且使得超导带与绝缘带之间压紧程度合适,经检验无气泡存留,绝缘带绕包过程中超导带拉紧力适中,对超导带无损伤。

[0004] 本发明具体技术方案如下:

[0005] 本发明超导带材绝缘带双向绕包装置由收线盘、放线盘、两组绝缘带绕包盘、两组绝缘带压紧滚轮和一套传动部分组成。按照绝缘带绕包的工作流程,收线盘、放线盘、两组绝缘带绕包盘和两组绝缘带压紧滚轮安装在操作台上,安装顺序从右往左依次是:放线盘、第一组绝缘带绕包盘、第一组绝缘带压紧滚轮、第二组绝缘带绕包盘、第二组绝缘带压紧滚轮、收线盘。第一对绝缘带绕包盘和绝缘带压紧滚轮用于超导带材单向绝缘带绕包,如果需要进行超导带双向绕包则将超导带引入第二组绝缘带绕包盘和绝缘带压紧滚轮。

[0006] 绝缘带绕包盘是一个带中空直管的圆盘,中空直管中安装有一根超导带引线槽,链轮焊接在中空直管中间部位,用来与安装于本发明超导带材绝缘带双向绕包装置操作平台下部的传动部分连接,带动绝缘带绕包盘转动。绝缘带绕包盘圆盘部分安装有一个绝缘带夹具,绝缘带夹具用来安装绝缘带材,在运行过程中对超导带进行绝缘带绕包。

[0007] 绝缘带压紧滚轮装置有上下两个绝缘带压紧滚轮,下压紧滚轮固定,下压紧滚轮轴上安装有一个链轮,用来与安装于本发明超导带材绝缘带双向绕包装置操作平台下部的传动部分连接,带动绝缘带压紧滚轮装置转动。上压紧滚轮可上下调节位置。

[0008] 传动部分安装在本发明超导带材绝缘带双向绕包装置操作台的下方,传动部分由变速齿轮箱、正向传动轴、反向传动轴、反向齿轮组、主控电机、反向绝缘带绕包传动链、正向绝缘带绕包传动链和绝缘带压紧滚轮传动链组成。变速齿轮箱安装在本发明超导带材绝缘带双向绕包装置操作台左侧正下方,主控电机安装在本发明超导带材绝缘带双向绕包装置操作台右侧正下方,变速齿轮箱与主控电机之间通过正向传动轴连接。正向传动轴下方

是反向传动轴,正向传动轴下方与反向传动轴之间安装一对反向齿轮组;正向绝缘带绕包传动链安装在第一组绝缘带绕包盘正下方,反向绝缘带绕包传动链安装在第二组绝缘带绕包盘正下方,绝缘带压紧滚轮传动链安装在变速齿轮箱侧面。

[0009] 主控电机输出转速通过正向传动轴传递到变速齿轮箱,主控电机输出转速经过变速齿轮箱减速后通过绝缘带压紧滚轮传动链传递到第一组绝缘带压紧滚轮上,并带动第一组绝缘带压紧滚轮转动;主控电机输出转速通过安装在正向传动轴与第一组绝缘带绕包盘之间的正向绝缘带绕包传动链传递到第一组绝缘带绕包盘上,并带动第一组绝缘带绕包盘转动;主控电机输出转速通过安装在正向传动轴与反向传动轴之间的反向齿轮组传递到反向传动轴上,再通过安装在反向传动轴与第二组绝缘带绕包盘之间的反向绝缘带绕包传动链传递到第二组绝缘带绕包盘上,并带动第二组绝缘带绕包盘转动。

[0010] 本发明的工作过程如下:

[0011] 进行超导带材绝缘带单向绕包时,将未绕包的超导带首先绕制在放线盘上,然后将绕制好超导带的放线盘安装于本发明超导带材绝缘带双向绕包装置右侧,将本发明超导带材绝缘带双向绕包装置传动部分的反向齿轮组脱开,使反向绝缘带绕包传动链处于停止状态,然后开启本发明超导带材绝缘带双向绕包装置传动部分。将绕制在放线盘上的超导带从放线盘上牵引出来引入绝缘带绕包盘。绝缘带绕包盘是一个带中空直管的圆盘,中空直管中安装有一根超导带引线槽,链轮焊接在中空直管的中间部位,与安装于操作平台下部的本发明超导带材绝缘带双向绕包装置的传动部分连接,带动绝缘带绕包盘转动。绝缘带绕包盘圆盘上的绝缘带夹具在运行过程中对超导带进行绝缘带绕包。

[0012] 绕包绝缘带后的超导带引入绝缘带压紧滚轮装置,绝缘带压紧滚轮装置有上下两个绝缘带压紧滚轮,下压紧滚轮固定,下压紧滚轮轴上安装有一个链轮,用来与安装于操作平台下部超导带材绝缘带双向绕包装置的传动部分连接,带动绝缘带压紧滚轮装置转动。上压紧滚轮可上下调节位置,绝缘带绕包后的超导带从上下两个绝缘带压紧滚轮之间经过,通过调节上压紧滚轮的松紧程度对超导带进行压紧,消除超导带与绝缘带之间的气泡,并且上下两个压紧滚轮相互运动产生的摩擦力能够带动超导带往前运动。至此超导带材绝缘带单向绕包过程完成。

[0013] 如果需要进行双向绕包,将本发明超导带材绝缘带双向绕包装置传动部分的反向齿轮组啮合在一起,使反向绝缘带绕包传动链处于工作状态,然后开启本发明超导带材绝缘带双向绕包装置传动部分,将单向绕包完成的绝缘带材引入第二组绝缘带绕包盘和绝缘带压紧滚轮进行双向绝缘带绕包,最后将绕包好的超导带绕制到绕线盘上,完成整个绝缘带绕包过程。

#### 附图说明

[0014] 图 1a、图 1b 为放线盘、收线盘结构图,其中图 1a 为正视图,图 1b 为侧视图;

[0015] 图 2a、图 2b 为绝缘带绕包盘结构图,其中图 2a 为正视图,图 2b 为侧视图;

[0016] 图 3a、图 3b 为绕线盘结构图,其中图 3a 为正视图,图 3b 为侧视图;

[0017] 图 4 为超导带引线槽结构图;

[0018] 图 5a、图 5b 为绝缘带夹具结构图,其中图 5a 为侧视图,图 5b 为立体图;

[0019] 图 6a、图 6b 为绝缘带压紧滚轮结构图,其中图 6a 为正视图,图 6b 为侧视图;

- [0020] 图 7 为压轮结构图；
- [0021] 图 8a、图 8b 为不锈钢底座结构图，其中图 8a 为正视图，图 8b 为俯视图；
- [0022] 图 9 为传动部分结构图；
- [0023] 图 10a、图 10b 为主控电机示意图，其中图 10a 为正视图，图 10b 为右视图。

### 具体实施方式

[0024] 本发明超导带材绝缘带双向绕包装置由收线盘、放线盘、两组绝缘带绕包盘、两组绝缘带压紧滚轮和一套传动部分组成。按照绝缘带绕包的工作流程，收线盘、放线盘、两组绝缘带绕包盘和两组绝缘带压紧滚轮在本发明超导带材绝缘带双向绕包装置操作台上安装顺序从右往左依次是：放线盘、第一组绝缘带绕包盘、第一组绝缘带压紧滚轮、第二组绝缘带绕包盘、第二组绝缘带压紧滚轮、收线盘。第一对绝缘带绕包盘和绝缘带压紧滚轮用于超导带材单向绝缘带绕包，如果需要进行超导带双向绕包则将超导带引入第二组绝缘带绕包盘和绝缘带压紧滚轮。传动部分安装在本发明超导带材绝缘带双向绕包装置操作台的下方。

[0025] 以下结合附图和具体实施例对本发明作进一步说明：

[0026] 所述的收线盘、放线盘的结构如图 1a 和图 1b 所示。收线盘和放线盘的结构相同，由两块木质挡板 101、102 和超导带绕制板 103 组成。超导带绕制在超导带绕制板 103 上，位于超导带绕制板 103 左右两侧的两块木质挡板 101、102 可防止超导带散开。

[0027] 所述绝缘带绕包盘如图 2a 和图 2b 所示，由绕线盘 201、绝缘带夹具 202 和超导带引线槽 203 组成。绕线盘 201 是一个带中空直管的圆盘，中空直管中有内螺纹。绝缘带夹具 202 安装在绕线盘 201 的圆盘上，超导带引线槽 203 安装在绕线盘 201 的中空直管中。

[0028] 所述的绕线盘 201 如图 3a 和图 3b 所示，由圆盘 301、中空直管 302 和链轮 303 组成，圆盘 301 中心处开有一个圆孔，中空直管 302 卡在所述的圆孔处，将圆盘 301 和中空直管 302 焊接在一起，链轮 303 焊接在中空直管 302 轴向的中间部位，用来和本发明超导带材绝缘带双向绕包装置的传动部分连接。中空直管 302 有内螺纹，用来安装超导带引线槽 203。圆盘 301 上开有距圆盘中心距离各不相同的四个螺纹孔，用来安装绝缘带夹具 202。

[0029] 所述的超导带引线槽 203 如图 4 所示，超导带引线槽 203 是一根中空的四氟管，401 为超导带的引线通道，超导带从引线通道 401 中穿过。超导带引线槽的外壁有螺纹 402，用来和中空直管 302 上的内螺纹连接。

[0030] 所述的绝缘带夹具 202 如图 5a 和图 5b 所示，绝缘带夹具 202 由两块绝缘带压板 501、502、调整螺母 503 和连接杆 504 组成。绝缘带放置在两块绝缘带压板 501、502 之间，调整螺母 503 安装在绝缘带压板 502 上，通过调整螺母 503 调节绝缘带的压紧程度，带有螺纹的连接杆 504 安装在绕线盘 201 的圆盘 301 的螺纹孔上。

[0031] 所述的绝缘带压紧滚轮如图 6a 和 6b 所示，由上压紧滚轮 601、活动轴承座 602、不锈钢底座 603、松紧螺栓 604、链轮 605 和下压紧滚轮 606 组成。不锈钢底座 603 安装在本发明超导带材绝缘带双向绕包装置的操作台上，上压紧滚轮 601 安装在活动轴承座 602 上，活动轴承座 602 安装在不锈钢底座 603 上，松紧螺栓 604 安装在不锈钢底座 603 上方，上压紧滚轮 601 通过松紧螺栓 604 上下调节位置；下压紧滚轮 606 安装在不锈钢底座 603 上，链轮 605 安装在下压紧滚轮 606 的轴上。

[0032] 所述的上压紧滚轮 601 和下压紧滚轮 606 结构相同,如图 7 所示,上压紧滚轮 601 和下压紧滚轮 606 均由橡胶轮 701、不锈钢内套 702 和连接轴 703 组成。不锈钢内套 702 镶嵌在橡胶轮 701 内,通过强力胶与橡胶轮 701 粘接在一起。连接轴 703 从橡胶轮 701 和不锈钢内套 702 中心孔穿过,并和不锈钢内套 702 焊接在一起。连接轴 703 轴向方向有键槽,用来安装链轮 605。绝缘带压紧滚轮通过链轮 605 与本发明超导带材绝缘带双向绕包装置的传动部分连接,带动整个绝缘带压紧滚轮装置运动。

[0033] 所述的不锈钢底座 603 如图 8a 和图 8b 所示。不锈钢底座 603 侧面有三道活动的槽口 801 和三个固定通孔 802。上压紧滚轮 601 安装在活动槽口 801 里,可上下调节绝缘带的松紧程度,下压紧滚轮 606 安装在固定通孔 802 里。不锈钢底座 603 上部有松紧螺栓安装孔 803,松紧螺栓安装孔 803 安装松紧螺栓 604。

[0034] 所述的传动部分如图 9 所示,由变速齿轮箱 901、正向传动轴 902、反向传动轴 903、反向齿轮组 904、主控电机 905、反向绝缘带绕包传动链 906、正向绝缘带绕包传动链 907 和绝缘带压紧滚轮传动链 908 组成。

[0035] 变速齿轮箱 901 安装在本发明超导带材绝缘带双向绕包装置操作台左侧正下方,主控电机 905 安装在本发明超导带材绝缘带双向绕包装置操作台右侧正下方,正向传动轴 902 安装在变速齿轮箱 901 和主控电机 905 之间,反向传动轴 903 安装在正向传动轴 902 下方。反向齿轮组 904 由一对齿轮组成,上齿轮安装在正向传动轴 902 上,下齿轮安装在反向传动轴 903 上。正向绝缘带绕包传动链 907 由一个链轮和一根链条组成,链轮安装在正向传动轴 902 上,链轮与中空直管 302 上的链轮 303 通过链条连接。主控电机 905 通过正向绝缘带绕包传动链 907 可带动第一组绝缘带绕包盘转动绕包。反向绝缘带绕包传动链 906 与正向绝缘带绕包传动链 907 结构相同,反向绝缘带绕包传动链 906 的链轮安装在反向传动轴 903 上,通过链条与第二组绝缘带绕包盘连接。

[0036] 所述的主控电机 905 如图 10a 和图 10b 所示,1001 为正向传动轴 902 连接口,1002 为变比减速输出口。绝缘带压紧滚轮传动链 908 由一个链轮和一根链条组成,链轮安装在主控电机 905 的变比减速输出口 1002 上,链条与绝缘带压紧滚轮装置下压轮 606 上的链轮 605 通过链条连接。

[0037] 主控电机 905 输出转速通过正向传动轴 902 传递到变速齿轮箱 901,主控电机 905 输出转速经过变速齿轮箱 901 减速后通过绝缘带压紧滚轮传动链 908 传递到第一组绝缘带压紧滚轮上,并带动第一组绝缘带压紧滚轮转动;主控电机 905 输出转速通过安装在正向传动轴 902 与第一组绝缘带绕包盘之间的正向绝缘带绕包传动链 907 传递到第一组绝缘带绕包盘上,并带动第一组绝缘带绕包盘转动;主控电机 905 输出转速通过安装在正向传动轴 902 与反向传动轴 903 之间的反向齿轮组 904 传递到反向传动轴 903 上,再通过安装在反向传动轴 903 与第二组绝缘带绕包盘之间的反向绝缘带绕包传动链 906 传递到第二组绝缘带绕包盘上,并带动第二组绝缘带绕包盘转动。

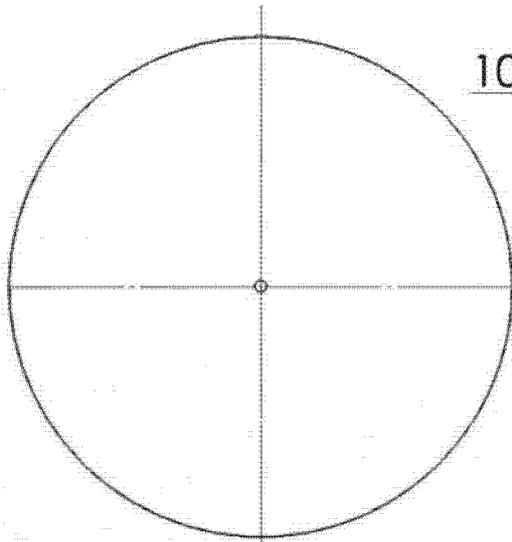


图 1a

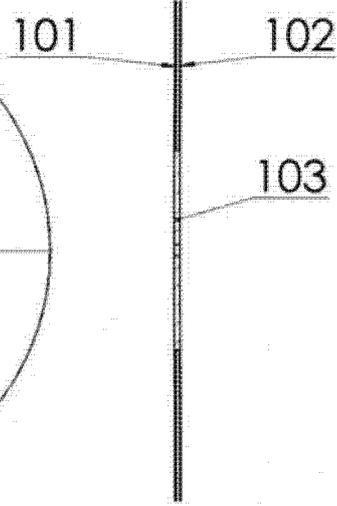


图 1b

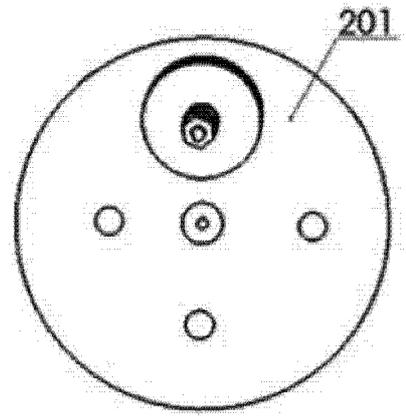


图 2a

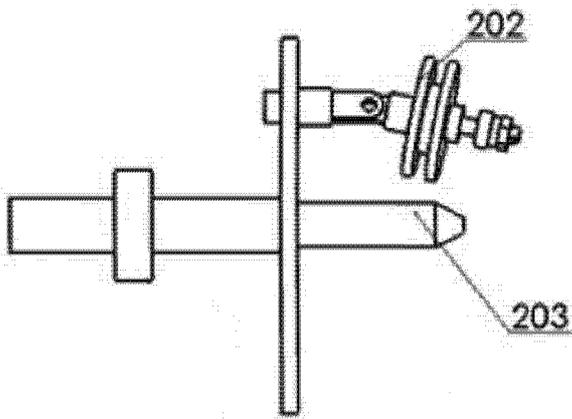


图 2b

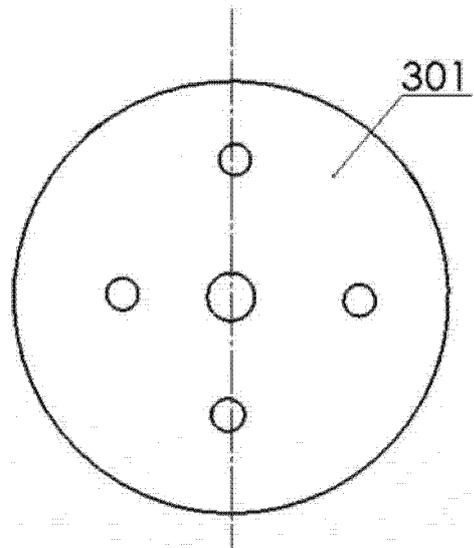


图 3a

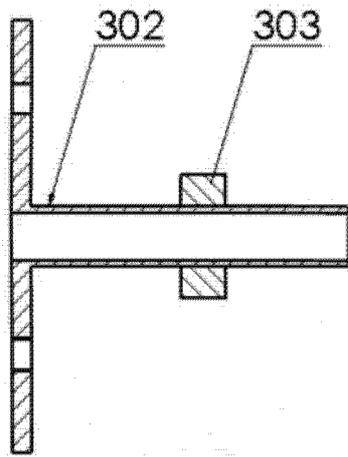


图 3b

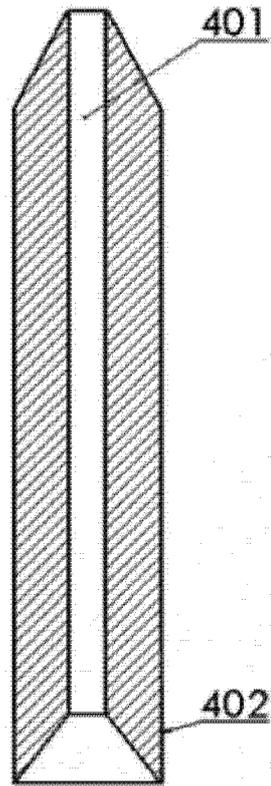


图 4

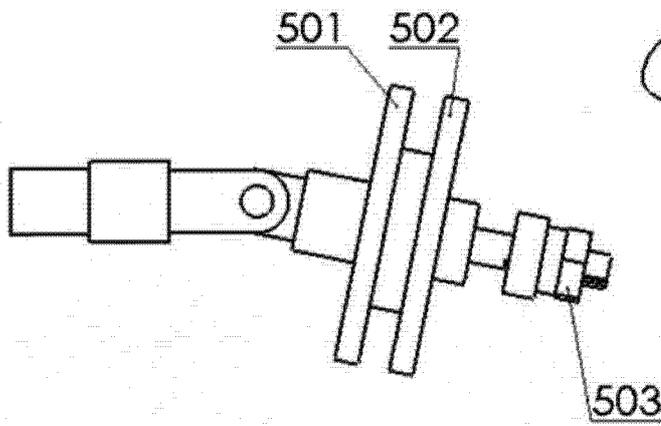


图 5a

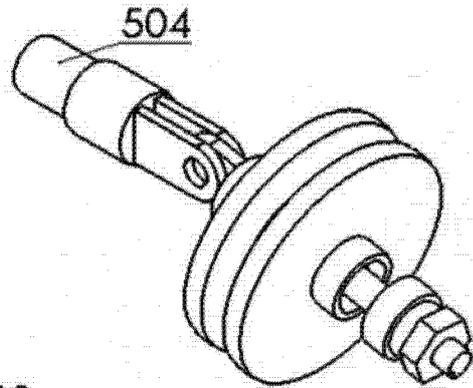


图 5b

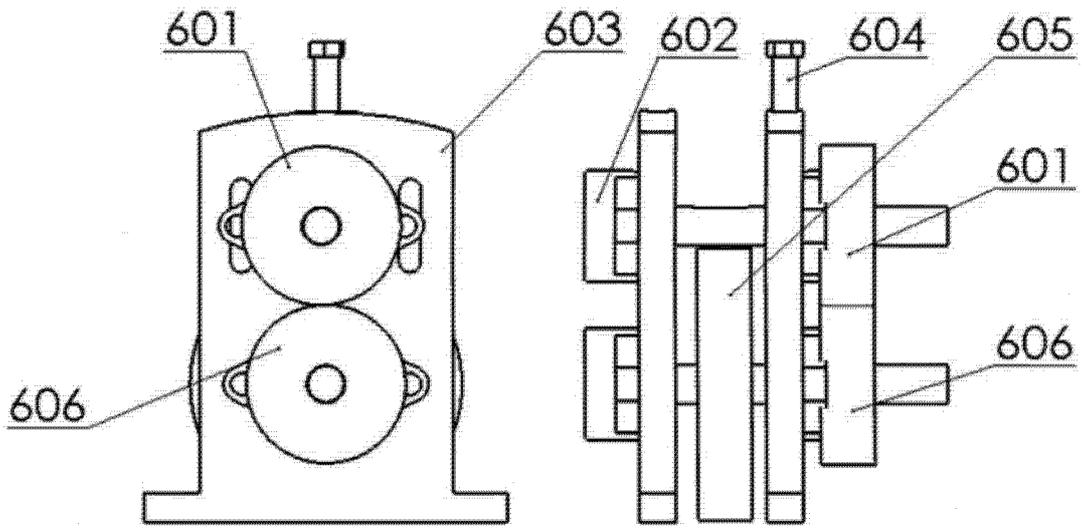


图 6a

图 6b

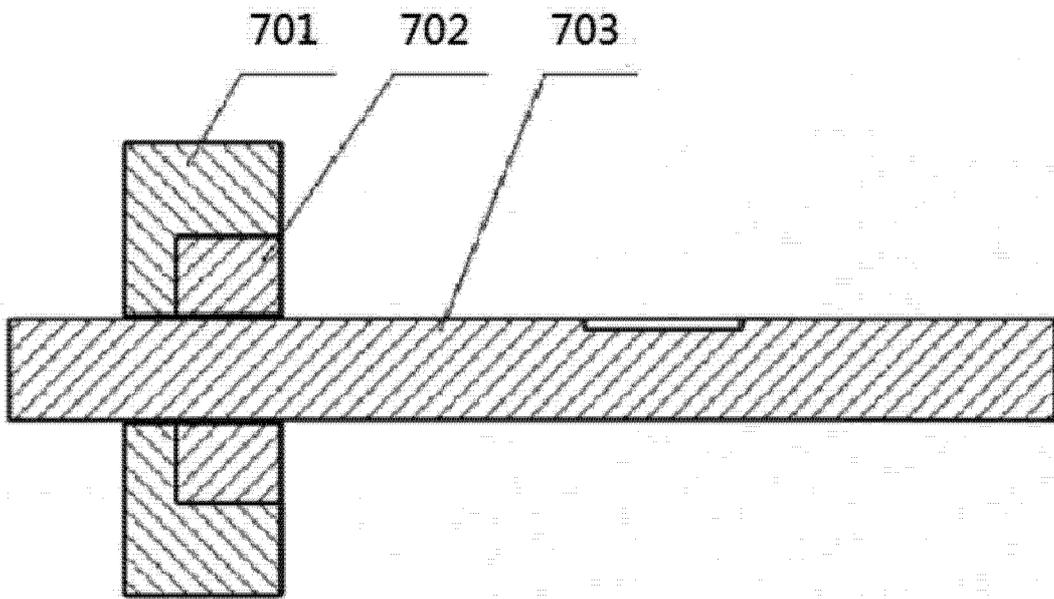


图 7

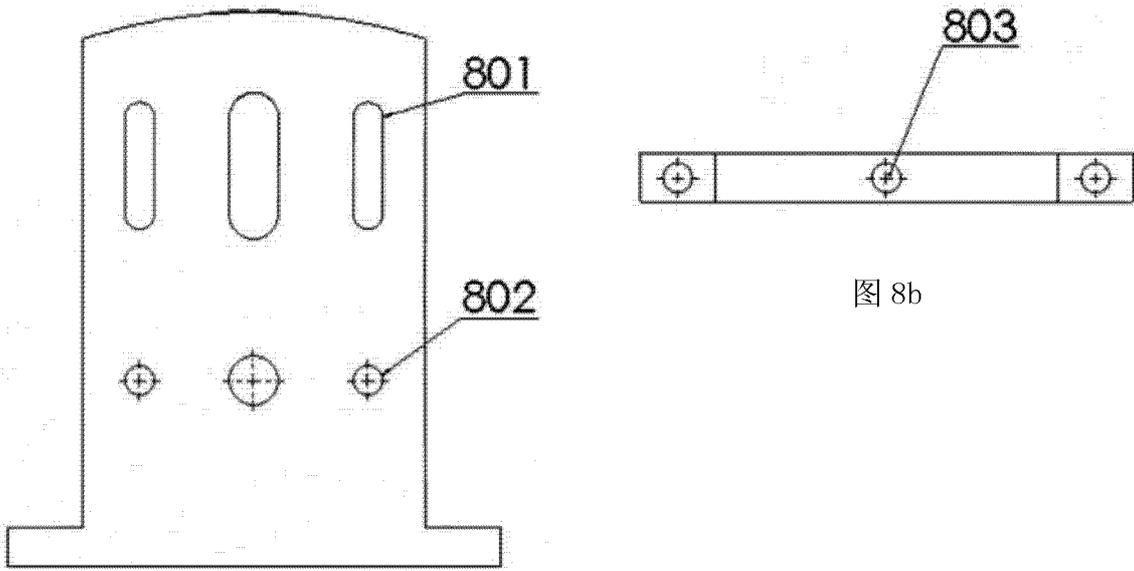


图 8a

图 8b

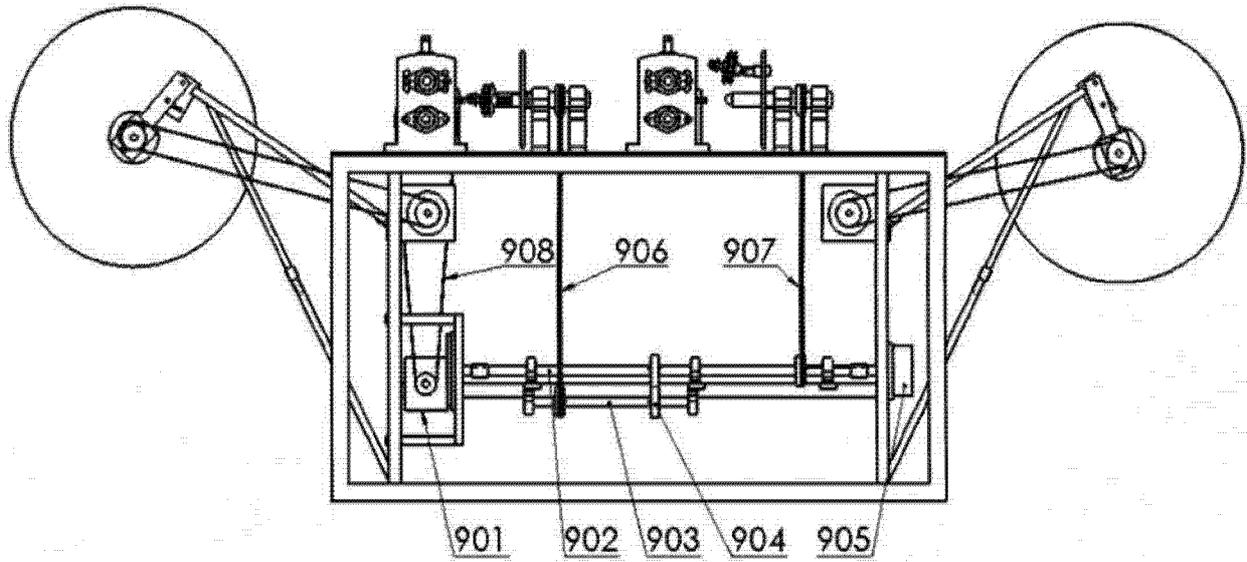


图 9

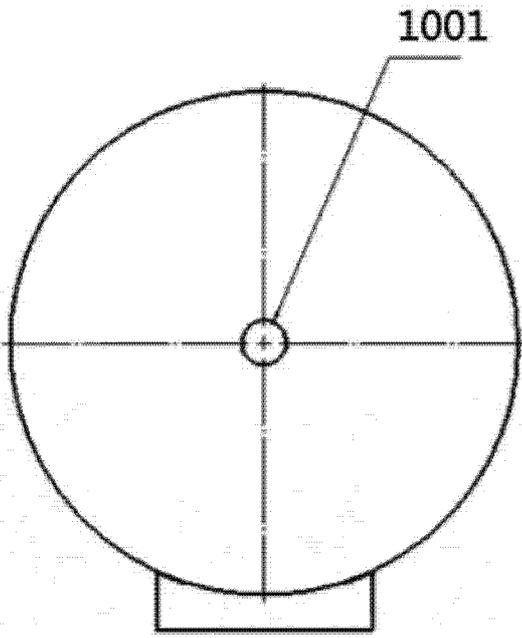


图 10a

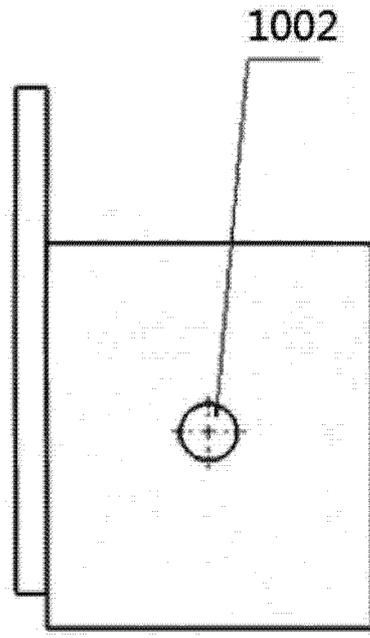


图 10b