



GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ,
IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ,
LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN,
MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA,
PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD,
SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ,
UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

- (84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区
保护): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ,
NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚
(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE,
BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR,
HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO,
PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF,
CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN,
TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

of the locking cone (910); the locking cone (910) is formed by rolling an elastic sheet having elasticity and has at least two layers, each ridge line of the locking cone (910) intersecting at a cone vertex, and the cone vertex being on an inner hole axis of the cone sleeve (920); the small shaft sleeve (250) is mounted in the cone sleeve (920), and one end of the needle section (01) penetrates out of the cone sleeve (920), the tip of the needle section (01) that needs to be ground being at the cone vertex of the locking cone (910).

(57) 摘要: 一种线性探针的磨尖机, 包括磨尖定位模块(400)、卡夹模块(200)、打磨机(900), 磨尖定位模块(400)包括两根半圆管(480), 两根半圆管(480)将针段(01)夹紧、定位; 卡夹模块(200)包括大轴套(260)、小轴套(250), 大轴套(260)套紧在两根半圆管(480)上, 小轴套(250)套紧在针段(01)上; 打磨机(900)包括锁定锥(910)、打磨件(930), 打磨件(930)用于打磨针段(01)的尖端; 锁定锥(910)内侧安装有锥套(920); 锁定锥(910)采用具有弹性的弹性薄板卷制而成且至少具有两层, 而锁定锥(910)的每一条棱线均在锥顶点处交汇, 且锥顶落在锥套(920)的内孔轴线上; 小轴套(250)装入锥套(920)内, 针段(01)一端穿出锥套(920)后其需要打磨的尖端处落在锁定锥(910)的锥顶点处。

一种线性探针的磨尖机

技术领域

[0001] 本发明涉及线性探针的生产技术领域，特别是涉及一种线性探针的磨尖机。

背景技术

[0002] 线性探针主要用在基因检测上，特别是核酸检测，其直径一般不超过0.05mm，使用时，线性探针的针尖刺破芯片的氧化层，实现芯片电性能测试要求。由于线性探针非常细（比头发丝还细），因此装夹十分困难，加工精度要求也非常高，目前国内没有此类线性探针的生产技术。

[0003] 这种探针的直径一般在0.05mm以下，在对其端部进行磨尖是非常困难的，主要表现在：1）直径0.05mm的丝，比头发丝还细，装夹很困难；2）机床本身的同轴度2微米、夹具的装夹精度2微米、产品本身的直线度和圆度、材料在磨削过程中的变形及震动，头部形状一致性很难保证。

发明概述

技术问题

[0004] 有鉴于现有技术的上述缺陷，本发明所要解决的技术问题是提供一种线性探针的磨尖机，其能够对针段进行磨尖，且确保磨尖过程中针段磨尖部分不会发生较大震颤而导致精度低下。

技术方案

[0005] 为实现上述目的，本发明提供了一种磨尖机，包括磨尖定位模块、卡夹模块、打磨机，磨尖定位模块包括两根半圆管，两根半圆管将针段夹紧、定位；所述卡夹模块包括大轴套、小轴套，所述大轴套套紧在两根半圆管上，所述小轴套套紧在针段上；所述打磨机包括锁定锥、打磨件，所述打磨件用于打磨针段的尖端；所述锁定锥内侧安装有锥套；所述锁定锥采用具有弹性的弹性薄板卷制而成且至少有两层，而锁定锥的每一条棱线均在锥顶点处交汇，且锥顶落在锥套的内孔轴线上；小轴套装入锥套内，针段一端穿出锥套后、其需要打磨的尖

端处落在锁定锥的锥顶点处。

[0006] 作为本发明的进一步改进，还包括升降横移模块、磨尖输送模块，所述磨尖输送模块用于装载需要磨尖的针段，并输送针段至磨尖定位模块，针段在磨尖定位模块被卡紧定位后移送到卡夹模块进一步夹紧，然后利用升降横移模块将卡夹模块移动至打磨机对针段的端部进行打磨获得线性探针，然后升降横移模块、卡夹模块、磨尖定位模块依次复位以将线性探针装回磨尖输送模块上，并利用磨尖输送模块输出完成整个线性探针的加工。

[0007] 作为本发明的进一步改进，所述磨尖输送模块包括两个磨尖输送架，两个磨尖输送架上分别安装有一根磨尖输送轴，磨尖输送带绕过两根磨尖输送轴并构成带传动机构，其中一根磨尖输送轴通过磨尖驱动带与磨尖输送电机的输出轴连接并构成带传动机构。

[0008] 所述磨尖输送带上安装有多个磨尖输送座，所述磨尖输送座包括安装在磨尖输送带上的磨尖固定部，以及通过磨尖销与磨尖固定部铰接的磨尖活动部，磨尖活动部的两端均伸出磨尖输送带的厚度方向；所述磨尖活动部与磨尖固定部之间安装有磨尖扭簧，所述磨尖扭簧对磨尖活动部施加向磨尖固定部转动的扭力以使得磨尖活动部将针段或线性探针向磨尖固定部卡紧。

[0009] 所述磨尖输送架上还安装有磨尖解锁盘，所述磨尖解锁盘上设置有磨尖解锁面；初始状态时，磨尖活动部远离磨尖固定部的一端低于磨尖解锁面；在磨尖输送座移动至磨尖解锁盘处时，磨尖活动部的端部会与磨尖解锁盘的侧面压紧，从而使其无法通过，这时随着磨尖输送座的继续移动，会使得磨尖解锁盘挤压磨尖活动部的端部，使得磨尖活动部克服磨尖扭簧的扭力转动，直到磨尖活动部的端面转动至与磨尖解锁面贴紧，此时磨尖活动部对针段或线性探针的卡紧力消失，针段或线性探针取出磨尖输送座。

[0010] 作为本发明的进一步改进，还包括磨尖引导架、磨尖装载架，所述磨尖引导架上设置有磨尖引导弧面，所述磨尖引导弧面用于引导磨尖输送带将针段沿着磨尖引导弧面送入磨尖输送模块的装载工位；所述磨尖引导架还与磨尖阻挡板的中间部分铰接，所述磨尖阻挡板的一端用于阻挡此工位下的针段掉落，所述磨尖阻挡板的另一端与磨尖拉簧的一端装配，磨尖拉簧的另一端安装在磨尖引导

架上，所述磨尖拉簧用于保持磨尖阻挡板处于阻挡针段通过的状态，而针段需要克服磨尖阻挡板的阻力后才能离开、进入与磨尖输送座装载的工位。

[0011] 所述磨尖装载架与其中一根磨尖输送轴转动装配，此磨尖输送轴通过装载皮带与装载中间轴连接并构成带传动机构，所述装载中间轴转动安装在磨尖装载架上，所述装载中间轴上安装有第一装载齿，所述第一装载齿与第二装载齿啮合传动，所述第二装载齿套装在装载轴上，装载轴转动安装在磨尖装载架上，所述装载轴上固定有装载臂，装载臂上设置有装载槽，装载槽与针段卡合，从而携带针段克服磨尖阻挡板的阻力穿过磨尖阻挡板，最终使针段达到磨尖输送座预设的装载高度、位置。

[0012] 作为本发明的进一步改进，所述磨尖定位模块还包括磨尖定位架，所述磨尖定位架上分别安装有磨尖电缸，所述磨尖电缸的磨尖电缸轴与定位输送架装配。

[0013] 所述定位输送架包括两块输送架立板，两块输送架立板之间安装有输送架横板，输送架横板与旋转保持架装配，所述旋转保持架包括两块保持架板；每块输送架立板和与之靠近的保持架板之间分别安装有一块定位夹板，每块所述定位夹板上分别安装有一块夹板驱动条，两块夹板驱动条上分别设置有夹板驱动销，两根夹板驱动销分别卡装入夹板联动杆两端的夹板叉槽内且与之滑动装配，所述夹板联动杆的中间部分与旋转保持架、输送架横板通过夹板中间轴铰接；其中一块定位夹板还与夹板电缸的伸缩轴装配，夹板电缸安装在定位输送架上。

[0014] 两块输送架立板还分别与夹板引导轴的两端装配，两块定位夹板分别套装在夹板引导轴上且与之轴向滑动装配；两块保持架板分别与辊筒轴转动装配，所述辊筒轴通过辊筒皮带与辊筒电机的输出轴连接并构成带传动机构；所述辊筒轴上安装有辊筒，所述辊筒与上锁半管的外壁压紧传动。

[0015] 作为本发明的进一步改进，所述上锁半管的两端分别设置有半管凹槽，所述半管凹槽与半环凸起卡合且圆周转动装配，所述半环凸起安装在保持架板上，从而对上锁半管形成束缚；上锁半管转动套装在两根半圆管上；半圆管上安装有两块上锁弧板，上锁弧板的端面与对应的定位夹板内侧压紧，从而将半圆管与定位输送架相对固定。

- [0016] 两根半圆管一侧通过铰接部铰接，两根半圆管之间安装有半圆管扭簧，半圆管扭簧用于使两根半圆管具有打开的弹力；半圆管内侧安装有定位胶垫，所述定位胶垫采用弹性材料制作，且定位胶垫的内壁在径向上凸出半圆管的内壁。
- [0017] 两块保持架板相互远离的外壁上分别设置有保持凸块，所述保持凸块与保持滑轴的一端装配，所述保持滑轴的另一端穿过上锁座后与限位螺母装配，且保持滑轴位于上锁座、保持凸块之间的部分上套装有上锁弹簧，所述上锁弹簧用于对上锁座施加远离保持凸块的推力，所述上锁座上安装有上锁杆，上锁杆插装入上锁槽内，上锁槽设置在上锁弧板上。
- [0018] 作为本发明的进一步改进，所述升降横移模块包括升降横移架，所述升降横移架上安装有横移导轨、两根横移螺杆，两根横移螺杆之间通过横移同步带连接并构成带传动机构，其中一根横移螺杆与横移电机的输出轴连接。
- [0019] 所述横移导轨与横移架卡合且滑动装配，两根横移螺杆穿过横移架且与之通过螺纹旋合装配，所述横移架上安装有空心轴电机，空心轴电机的空心电机轴套装在升降螺杆上且与之通过螺纹旋合装配，所述升降螺杆一端与卡夹模块的卡夹壳装配，所述卡夹壳还与升降光轴的一端装配；所述升降螺杆的另一端、升降光轴的另一端穿出横移架且与之轴向滑动装配。
- [0020] 作为本发明的进一步改进，所述卡夹模块还包括卡夹壳、两个卡夹件，所述卡夹壳上设置有卡夹滑槽；卡夹件穿过卡夹滑槽且与之卡合、滑动装配，所述卡夹件上安装有卡夹齿条、卡夹托板；两个卡夹齿条分别与卡夹齿轮的两侧啮合传动，卡夹齿轮安装在卡夹齿轴上，卡夹齿轴安装在卡夹壳上；其中一个卡夹件套装在卡夹螺杆上，卡夹螺杆安装在卡夹壳内且卡夹螺杆通过第二卡夹皮带与卡夹电机的输出轴连接并构成带传动机构。
- [0021] 所述卡夹托板上安装有大轴套，所述大轴套上安装有小轴套，所述大轴套包括大密封管、大轴管，大密封管固定在大轴管外且大密封管上套装有旋转齿轮，旋转齿轮有两个。
- [0022] 在两个卡夹件夹紧两根半圆管时每个旋转齿轮分别与一个中间齿啮合传动；中间齿有两个，两个中间齿分别套装在旋转中间轴上，旋转中间轴安装在旋转齿架上，旋转齿架安装在卡夹壳上；其中一个中间齿与旋转驱动齿啮合传动，旋

转驱动齿安装在旋转驱动轴上，旋转驱动轴转动安装在旋转齿架上，且旋转驱动轴通过第一卡夹皮带与旋转电机的输出轴连接并构成带传动机构，旋转电机安装在卡夹壳上。

[0023] 作为本发明的进一步改进，所述大轴管上设置有大环槽、大气道，所述大环槽的两端分别与大气道、大轴管内侧连通，所述大气道与气盖内侧连通，气盖密封安装在卡夹托板上且气盖上安装有气头，气头用于和外部气管连通；所述大环槽内安装有大胶环，大胶环具有弹性且其面向大气道的一端上设置有大凹槽。

[0024] 所述小轴套包括小轴管、小密封管，所述小轴管上分别设置有小环槽、小气道，所述小环槽的两端分别与大气道、小轴管内侧连通，所述小气道与气盖内侧连通；所述小环槽内安装有小胶环，小胶环具有弹性且其面向小气道的一端上设置有小凹槽。

[0025] 锥套分为固定锥套、转动锥套，转动锥套转动地安装在固定锥套内，而锁定锥的锥顶点落在转动锥套的轴线上；小轴套上还设置有外锥环槽、锥环槽气道，所述锥环槽气道与外锥环槽、小气道连通，外锥环槽内安装有膨胀环，膨胀环具有弹性，膨胀环膨胀后与转动锥套压紧固定。

[0026] 作为本发明的进一步改进，在大轴套外套装调整套，调整套与大轴套装配；所述气盖安装在调整套内，所述调整套的外壁一周与卡夹托板之间等角度阵列安装有至少4个调整弹簧，所述调整弹簧用于连接调整套与卡夹托板，且使得调整套在端面方向上相对于卡夹托板调节。

[0027] 所述打磨机包括打磨架、移动架、打磨单元，打磨架上分别设置有第一打磨架板、第二打磨架板；锁定锥安装在第二打磨架板上；所述第一打磨架板、第二打磨架板分别与两根打磨螺杆转动装配，两根打磨螺杆之间通过打磨皮带连接并构成带传动机构，其中一根打磨螺杆与第一打磨电机的输出轴连接；两根打磨螺杆分别穿过移动架且与之通过螺纹旋合装配；所述移动架上转动安装有切换轴，所述切换轴上固定有切换盘。

[0028] 打磨单元有多个且沿着切换盘圆周方向均匀安装，所述打磨单元包括单元架、打磨筒，所述打磨筒转动安装在单元架上，所述单元架安装在切换盘上；所述

打磨筒上设置有打磨孔、引流槽，所述打磨孔内安装有打磨件，所述打磨件至少有两个且沿着打磨孔圆周方向均匀安装，所述引流槽位于两个打磨件之间；所述打磨筒上还安装有第二打磨齿轮，第二打磨齿轮与第一打磨齿轮啮合传动；所述第一打磨齿轮安装在第二打磨电机上，第二打磨电机安装在移动架上。

[0029] 作为本发明的进一步改进，所述切换盘上设置有切换连接套，所述切换连接套与磨尖管装配，所述磨尖管一端与切换轴内的切换轴孔连通，另一端与对应的打磨单元上的打磨筒环槽连通，所述切换轴孔与切换连接罩的内部连通，所述切换连接罩与冷却液管连通，冷却液管用于将冷却液引入切换轴孔内。

[0030] 打磨筒上还设置有引流槽、活塞孔、开关孔、打磨筒环槽，所述打磨孔、引流槽、活塞孔、开关孔依次连通，所述打磨筒环槽通过打磨连接孔与活塞孔连通；所述引流槽的两端分别进入打磨孔、活塞孔的侧壁，从而将打磨孔、活塞孔连通。

[0031] 所述活塞孔内轴向滑动、密封安装有活塞，所述活塞通过活塞杆与磁铁环装配，所述磁铁环轴向滑动地安装在开关孔内，且磁铁环具有磁性；所述活塞孔内还安装有活塞弹簧，活塞弹簧的两端分别与活塞孔的封闭端、活塞的端面压紧，从而对活塞施加向磁铁环推动的弹力以保证初始状态时活塞与活塞孔未设置有引流槽的部分密封装配。

[0032] 移动架与处于磨尖工位处的打磨单元对应处安装有电磁装置，所述有电磁装置包括安装在移动架上的电磁壳、采用软铁制成的软铁盘、线圈，软铁盘安装在电磁壳上，线圈安装在电磁壳内；所述线圈通电后产生磁场，这个磁场与磁铁环的磁场同极相对，以通过排斥磁力驱动磁铁环克服活塞弹簧的弹力移动，直到活塞移动至活塞孔与引流槽连通处，使得活塞孔通过引流槽与打磨孔连通。

有益效果

[0033] 本发明利用两个半圆管卡紧针段，然后通过两个半圆管对针段进行定位、旋转，不仅解决了针段夹装困难的问题，还解决了针段旋转时会产生震颤影响磨尖的问题。另外还采用锁定锥对针段磨尖端进行锁点定位，从而克服针段较细带来的制造难题，这种方式不仅结构简单、而且效率高，其成本远远低于国外采用高精度夹具带来的成本，因此是一项技术革新。

附图说明

- [0034] 图1-图4是磨尖机的结构示意图。
- [0035] 图5-图6是磨尖输送模块300的结构示意图。
- [0036] 图7是磨尖输送模块300位于磨尖引导架370处的局部结构示意图。
- [0037] 图8磨尖输送模块300位于磨尖解锁盘380处的局部结构示意图。
- [0038] 图9-图15是磨尖定位模块400处结构示意图，其中图14是夹板驱动销4432轴线所在中心面处剖视图，图15是保持滑轴406轴线所在中心面处剖视图。
- [0039] 图16是两个半圆管480以铰接部403为中心打开后的结构示意图。
- [0040] 图17是磨尖定位架410位于磨尖挡板413处的局部结构示意图。
- [0041] 图18-图20是卡夹模块200的结构示意图。
- [0042] 图21是卡夹模块200位于旋转齿轮750轴线所在中心面处剖视图。
- [0043] 图22-图23是卡夹模块200与打磨机900配合打磨针段01的示意图。
- [0044] 图24是打磨机900的结构示意图。
- [0045] 图25是本发明加工的 $30\ \mu\text{m}$ 针型图。。
- [0046] 图26是锥套920、小轴套250改进后的结构示意图。
- [0047] 图27-图30是卡夹模块200、打磨机900的改进结构示意图，其中图29是切换轴570轴线所在中心面处剖视图，图30是图29中F1处放大图。
- [0048] 图31是卡夹托板221处局部结构示意图。
- [0049] 图32-图34是打磨机900的局部结构示意图。
- [0050] 图35是打磨单元的结构示意图。。

本发明的实施方式

- [0051] 下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述。
- [0052] 在本发明的描述中，需要理解的是，术语“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“顶”、“底”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本发明和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和

操作，因此不能理解为对本发明的限制。

实施例

[0053] 参见图1-图4，本实施例的一种线性探针的磨尖机包括升降横移模块100、卡夹模块200、磨尖输送模块300、磨尖定位模块400、打磨机900，磨尖输送模块300用于装载需要磨尖的针段01，并输送针段01至磨尖定位模块400，针段01在磨尖定位模块400被卡紧定位后移送到卡夹模块200进一步夹紧，然后利用升降横移模块100将卡夹模块200移动至打磨机900对针段01的端部进行打磨获得线性探针02，然后升降横移模块100、卡夹模块200、磨尖定位模块400依次复位以将线性探针02装回磨尖输送模块300上，并利用磨尖输送模块300输出完成整个线性探针02的加工。

[0054] 参见图1-图8，磨尖输送模块300包括两个磨尖输送架310，两个磨尖输送架310上分别安装有不同的磨尖输送轴331，磨尖输送带330绕过两根磨尖输送轴331并构成带传动机构，其中一根磨尖输送轴331通过磨尖驱动带341与磨尖输送电机350的输出轴连接并构成带传动机构，磨尖输送电机350启动后能够驱使磨尖输送带330运行；磨尖输送带330上安装有多个磨尖输送座390，磨尖输送座390包括安装在磨尖输送带330上的磨尖固定部391，以及通过磨尖销393与磨尖固定部391铰接的磨尖活动部392，磨尖活动部392的两端均伸出磨尖输送带330的厚度方向；磨尖活动部392与磨尖固定部391之间安装有磨尖扭簧，磨尖扭簧对磨尖活动部392施加向磨尖固定部391转动的扭力以使得磨尖活动部392可以将针段01或线性探针02向磨尖固定部391卡紧。

[0055] 磨尖输送架310上还安装有磨尖解锁盘380，磨尖解锁盘380上设置有磨尖解锁面381；初始状态时，磨尖活动部392远离磨尖固定部391的一端低于磨尖解锁面381。在磨尖输送座390移动至磨尖解锁盘380处时，磨尖活动部392的端部会与磨尖解锁盘380的侧面压紧，从而使其无法通过，这时随着磨尖输送座390的继续移动，会使得磨尖解锁盘380挤压磨尖活动部392的端部，使得磨尖活动部392克服磨尖扭簧的扭力转动，直到磨尖活动部392的端面转动至与磨尖解锁面381贴紧，此时磨尖活动部392对针段或线性探针的卡紧力消失，针段或线性探针可以取出磨尖输送座390。

- [0056] 磨尖输送座390装载针段01前，磨尖活动部392先打开，从而便于装载针段01，而磨尖输送座390装载完成后，随着磨尖输送座390的移动磨尖活动部392逐渐复位从而压紧针段01以防止针段掉落、歪斜。
- [0057] 参见图7，优选地，还包括磨尖引导架370、磨尖装载架320，磨尖引导架370上设置有磨尖引导弧面373，磨尖引导弧面373用于引导端磨输送带将针段01沿着磨尖引导弧面373送入磨尖输送模块300的装载工位；磨尖引导架370还与磨尖阻挡板371的中间部分铰接，磨尖阻挡板371的一端用于阻挡此工位下针段掉落，磨尖阻挡板371的另一端与磨尖拉簧372的一端装配，磨尖拉簧372的另一端安装在磨尖引导架370上，磨尖拉簧372用于保持磨尖阻挡板371处于阻挡针段通过的状态，而针段需要克服磨尖阻挡板371的阻力后才能离开、进入与磨尖输送座390装载的工位。
- [0058] 磨尖装载架320与其中一根磨尖输送轴331可圆周转动装配，此磨尖输送轴331通过装载皮带342与装载中间轴301连接并构成带传动机构，装载中间轴301可圆周转动地安装在磨尖装载架320上，装载中间轴301上安装有第一装载齿343，第一装载齿343与第二装载齿344啮合传动，第二装载齿344套装在装载轴362上，装载轴362可圆周转动地安装在磨尖装载架320上，装载轴362上固定有装载臂360，装载臂360上设置有装载槽361。使用时，随着磨尖输送电机的运行会驱动装载轴362圆周转动，而装载轴362转动就会带动装载臂360同步转动，装载臂360转动至被磨尖阻挡板371阻挡的针段时其装载槽361会与针段卡合，从而携带针段克服磨尖阻挡板371的阻力穿过磨尖阻挡板371，最终使针段01达到磨尖输送座390预设的装载高度、位置；此时磨尖输送座390向此位置移动且达到此位置前磨尖活动部分392处于打开状态。随着磨尖输送座390的移动，使得磨尖固定部391与针段压紧并推动针段逐渐退出装载槽361，针段完全退出装载槽361前，磨尖活动部分392离开对应的磨尖解锁端面381从而复位以夹紧针段01。然后磨尖输送座390携带针段01继续向磨尖定位模块400运行，直到达到磨尖定位模块400的预设位置。
- [0059] 参见图1-图4、图9-图17，磨尖定位模块400包括磨尖定位架410，磨尖定位架410上分别安装有磨尖电缸430、磨尖导向管420，磨尖电缸430的磨尖电缸轴431

与定位输送架440装配，磨尖导向管420与磨尖导向轴421的一端可轴向滑动装配，磨尖导向轴的另一端与定位输送架440装配。使用时，磨尖电缸430驱动磨尖电缸轴431伸缩，从而带动定位输送架440沿着磨尖导向管420轴向升降，而磨尖导向管420与磨尖导向轴421的配合对定位输送架440的升降提供导向。

[0060] 参见图5、图9、图17，磨尖定位架410位于针段01的两端处还分别安装有不同的磨尖对中板411、磨尖解锁板412，磨尖解锁板412用于和针段端面贴合从而引导针段自动定位，磨尖解锁板412用于阻挡磨尖活动部392，从而使得磨尖输送座390经过时磨尖活动部392被打开以便于针段01的对中、取放。磨尖解锁板412还与磨尖挡板413铰接，磨尖挡板413与磨尖解锁板412之间安装有挡板扭簧，挡板扭簧用于使磨尖挡板413处于阻挡针段01通过的位置，而针段需要克服挡板扭簧的弹力穿过磨尖挡板413后才能输送至下一位置。这种设计主要是需要保证针段01在磨尖输送带330输送方向上的定位。

[0061] 参见图1-图6、图9-图16，定位输送架440包括两块输送架立板441，两块输送架立板441之间安装有输送架横板442，输送架横板442与旋转保持架450装配，旋转保持架450包括两块保持架板451；每块输送架立板441和与之靠近的保持架板451之间分别安装有一块定位夹板443，两块定位夹板443上分别安装有不同的夹板驱动条4431，两块夹板驱动条4431上分别设置有夹板驱动销4432，两根夹板驱动销4432分别卡装入夹板联动杆444两端的夹板叉槽4441内且与之可滑动装配，夹板联动杆444的中间部分与旋转保持架450、输送架横板442通过夹板中间轴铰接。其中一块定位夹板443还与夹板电缸610的伸缩轴装配，夹板电缸610安装在定位输送架440上。两块输送架立板441还分别与夹板引导轴510的两端装配，两块定位夹板443分别套装在夹板引导轴510上且与之可轴向滑动装配。夹板电缸610启动后能带动与之装配的定位夹板443沿着夹板引导轴510滑动，另一定位夹板443会通过夹板联动杆444实现与之同步靠近或同步远离滑动。

[0062] 两块保持架板451分别与辊筒轴520可圆周转动装配，辊筒轴520通过辊筒皮带710与辊筒电机620的输出轴连接并构成带传动机构，辊筒轴520或辊筒电机620的输出轴上安装有辊筒编码器630，辊筒编码器630用于探测与之装配的辊筒轴520或辊筒电机620的转动角度。辊筒轴520上安装有辊筒460，辊筒460与上锁半管4

70的外壁压紧传动，上锁半管470的两端分别设置有半管凹槽471，半管凹槽471与半环凸起453卡合且圆周转动装配，半环凸起453安装在保持架板451上，从而对上锁半管470形成束缚。也就是上锁半管470可相对于保持架板451在圆周上转动一定角度。

[0063] 上锁半管470可圆周转动地套装在半圆管480上，半圆管480有两根，且两根半圆管480一侧通过铰接部403铰接，使得两根半圆管480可以通过铰接部403转动开合，而两根半圆管480之间安装有半圆管扭簧，半圆管扭簧用于使两根半圆管480保持图16中的打开状态，而两根半圆管480闭合时，半圆管扭簧存储弹力；半圆管480内侧安装有定位胶垫490，定位胶垫490采用弹性材料制作，如橡胶、硅胶，且定位胶垫490的内壁在径向上凸出半圆管480的内壁，以此确保夹紧针段时可以通过定位胶垫490的变形增加对针段的有效夹紧力。半圆管480上安装有两块上锁弧板401，上锁弧板401的端面可与对应的定位夹板443内侧压紧，从而将半圆管480与定位输送架440相对固定，以便于后续输送通过两根半圆管480夹紧在针段01。

[0064] 两块保持架板451相互远离的外壁上分别设置有保持凸块452，保持凸块452与保持滑轴406的一端装配，保持滑轴406的另一端套装上锁弹簧407、穿过上锁座405后与限位螺母装配，上锁弹簧407用于对上锁座405施加远离保持凸块452的推力，上锁座405上安装有上锁杆404，上锁杆404可插装入上锁槽402内，上锁槽402设置在上锁弧板401上。这就对半圆管480圆周方向进行了定位，从而实现两根半圆管480与定位输送架440的定位、固定。

[0065] 参见图16，其为两根半圆管480未装载针段时的状态，此时远离上锁半管470的半圆管480处于打开状态。针段01到达磨尖挡板413处后，磨尖电缸430驱动整个定位输送架440上移，使得靠近上锁半管470的半圆管480内侧托住针段并携带针段上移一定距离，但不离开两块对中板411，然后启动辊筒电机620，辊筒电机620通过辊筒460驱动上锁半管470向打开的半圆管480转动，从而顶着此半圆管480克服半圆管扭簧的弹力逐渐向另一半圆管480闭合，直到上锁半管470转动到预设角度（通过辊筒编码器反推），此时上锁半管470将两根半圆管480卡在内侧，从而使得两根半圆管480相互压紧，也就锁紧了针段01，完成针段01与两根半

圆管480的定位装配。

[0066] 参见图1-图4、图18，升降横移模块100包括升降横移架110，升降横移架110上安装有横移导轨120、两根横移螺杆140，两根横移螺杆140之间通过横移同步带160连接并构成带传动机构，其中一根横移螺杆140与横移电机170的输出轴连接，横移电机170启动后能够驱动两根横移螺杆140圆周转动。横移导轨120与横移架130卡合且可滑动装配，两根横移螺杆140穿过横移架130且与之通过螺纹旋合装配。横移架130上安装有空心轴电机180，空心轴电机180的空心电机轴181套装在升降螺杆152上且与之通过螺纹旋合装配，升降螺杆152一端与卡夹模块200的卡夹壳210装配，卡夹壳210还与升降光轴151的一端装配；升降螺杆152的另一端、升降光轴151的另一端穿出横移架130且与之可轴向滑动装配。使用时，启动空心轴电机就能驱动升降螺杆152沿着其轴向移动，也就是带动整个卡夹模块200升降。

[0067] 参见图18-图23，卡夹模块200包括卡夹壳210、两个卡夹件220，卡夹壳210上设置有卡夹滑槽211；卡夹件220穿过卡夹滑槽211且与之卡合、可滑动装配，卡夹件220上安装有卡夹齿条731、卡夹托板221；两个卡夹齿条731分别与卡夹齿轮732的两侧啮合传动，卡夹齿轮732安装在卡夹齿轴540上，卡夹齿轴540安装在卡夹壳210上。其中一个卡夹件220套装在卡夹螺杆530上，卡夹螺杆530安装在卡夹壳210内且卡夹螺杆530通过第二卡夹皮带722与卡夹电机642的输出轴连接并构成带传动机构。使用时卡夹电机642启动，从而驱动卡夹螺杆530转动，卡夹螺杆530带动与之装配的卡夹件220沿着其轴向移动，从而使得两个卡夹件220相互靠近或相互远离运行。

[0068] 卡夹托板221上安装有大轴套260，大轴套260上安装有小轴套250，大轴套260包括大密封管261、大轴管262，大密封管261固定在大轴管262外且大密封管261上套装有旋转齿轮750。大轴管262上设置有大环槽2622、大气道2621，大环槽2622的两端分别与大气道2621、大轴管262内侧连通，大气道2621与气盖760内侧连通，气盖760密封安装在卡夹托板221上且气盖760上安装有气头761，气头用于和外部气管连通。大环槽2622内安装有大胶环820，大胶环820具有弹性且其面向大气道2621的一端上设置有大凹槽821。

- [0069] 小轴套250包括小轴管252、小密封管251，小轴管252上分别设置有小环槽2522、小气道2521，小环槽2522的两端分别与大气道2521、小轴管252内侧连通，小气道2521与气盖760内侧连通；小环槽2522内安装有小胶环810，小胶环810具有弹性且其面向小气道2521的一端上设置有小凹槽811。
- [0070] 旋转齿轮750在两个卡夹件220夹紧两根半圆管480时分别与不同的中间齿742啮合传动，两个中间齿742分别套装在旋转中间轴550上，旋转中间轴550安装在旋转齿架240上，旋转齿架240安装在卡夹壳210上；其中一个中间齿742与旋转驱动齿741啮合传动，旋转驱动齿741安装在旋转驱动轴540上，旋转驱动轴540可圆周转动地安装在旋转齿架240上，且旋转驱动轴540通过第一卡夹皮带721与旋转电机641的输出轴连接并构成带传动机构，旋转电机641安装在卡夹壳210上。在打磨过程中，旋转电机641启动，从而带动旋转驱动轴540转动，最后带动大轴套260、小轴套250转动，大轴套260、小轴套250带动针段01、两个半圆管480同步转动从而便于打磨尖端。
- [0071] 参见图22-图24，打磨机900包括锁定锥910、打磨件930，打磨件930用于打磨针段01的先端（尖端）；锁定锥910内侧安装有锥套920；锁定锥910具有弹性的弹性薄板卷制而成的、具有至少两层的锁定锥（锁定锥体的一部分，可以看做锥顶部分被切除），而锁定锥910的每一条棱线均在锥顶处交汇，且锥顶落在锥套920轴线上；锥套920可相对于锁定锥910晃动，但是由于锁定锥910的锁定，不管锥套920如何晃动，其中都能保持锁定锥910的锥顶始终在一个位置上（一个点上），可以理解为由于锁定锥910的锁定，锥套920实际上只能以锥顶所在点为原点晃动。
- [0072] 本实施例中，定位输送架440上的两个半圆管480完成对针段的夹紧后，磨尖电缸430驱动定位输送架440向卡夹模块200移动，且此时卡夹模块200的两个卡夹件220处于间距最大的状态。然后磨尖电缸430驱动定位输送架440携带夹紧针段的两个半圆管480上移至针段01与大轴套260、小轴套250同轴处。夹板电缸610启动，驱动两块定位夹板443远离上锁弧板401移动，从而使得两块定位夹板443对半圆管480的轴向卡夹解除。卡夹电机642启动，驱动针段01两侧的两个卡夹件220分别相互靠近移动，使得大轴套260逐渐套在两根半圆管480外、针段01装

入或穿过小轴套250，但大轴套260不与定位夹板443接触。启动磨尖电缸430，带动定位输送架440下移复位；再次启动卡夹电机642，使得两个大轴套260继续向对应的上锁弧板401移动，直到与对应的上锁弧板401压紧（图21状态）。通过气头761对气盖760内供入高压气体，高压气体分别进入大气道2621、小气道2521，从而从大凹槽821处对大胶环820施加向其轴线均匀挤压的气压力，使得大胶环820向其轴线均匀挤压、压紧两个半圆管480，这样一方面可以实现半圆管480与大轴套260之间的固定，另一方面能实现两根半圆管480的轴线与大轴套260同轴，保证定位精度。气压进入小气道2521内会通过小凹槽811对小胶环810施加向其轴线均匀挤压的压力，从而使得小胶环810向针段01均匀挤压，一方面可以有效夹紧针段，另一方面也是可有效确保针段与小轴套250的同轴度。然后空心轴电机180启动，驱动整个卡夹模块200上移至与锥套920同轴的位置；然后启动横移电机170，横移电机带动卡夹模块200向锥套920移动直到小轴套250装入锥套920内且针段01需要磨尖部分穿出锥套920，而针段01的端部正好在锁定锥910的锥顶点处。然后启动旋转电机带动大轴套、小轴套、针段01转动，启动打磨件930加工针段01的尖端即可，在加工过程中，就算针段01由于大轴套、小轴套本身的误差产生晃动，但其端部也始终在锁定锥910的锥顶点处，因此可以有效保证对尖端的打磨精度。这是克服目前无法对这种超细探针进行磨尖的关键技术，因为这种针的直径一般在0.05毫米以下，针尖处呈 60° 左右的尖角，只要略微晃动就势必造成打磨失败，但考虑到实际上尖端很短基本上相当于一个点，因此只要采用锁定锥对这个点进行了锁定，那么就算产生轻微的晃动也几乎不会影响加工，故成品率很高。

[0073] 参见图25，其为目前加工的一款 $30\ \mu\text{m}$ 的针型图，图中尺寸均毫米。磨尖机就是为了加工 60° 的圆锥尖端，其直径才0.036毫米，夹装非常困难，更加无法保证加工时尖端处不发生晃动，因为看似微小的晃动对这么小的直径来说都是巨大的、无法接受的，这也是目前国内无法生产这种线性探针的原因之一。而本实施例中，采用锁定锥对尖端处进行点锁定后就能有效解决这一问题。另外利用半圆管460、大轴套、小轴套对针段进行定位后携带针段转动也能有效降低针段转动过程中产生的震颤，从而提高加工精度。

[0074] 参见图26，本实施例中需要保证针段01与锥套920具有较高的同轴度，否则由于小轴套250与锥套920之间有间隙，针段01很可能沿着这个间隙偏摆造成锁点失败。因此理想状态是锥套920与小轴套250之间没有间隙但是能转动，显然这种方式实现起来非常难。因此本实施例进行了如下改进。

[0075] 将锥套920分为固定锥套921、转动锥套922，转动锥套922可转动地安装在固定锥套921内，而锁定锥910的锥顶点落在转动锥套922的轴线上；小轴套250上还设置有外锥环槽2524、锥环槽气道2523，锥环槽气道2523与外锥环槽2524、小气道2521连通，外锥环槽2524内安装有膨胀环830，膨胀环830具有弹性。本实施例中，驱动膨胀环830膨胀所需的气压要高于驱动小胶环810、大胶环820收缩压紧的气压，因此在小胶环810、大胶环820收缩压紧时膨胀环830不膨胀。在小轴套装入转动锥套922后，增加气压，使得膨胀环830膨胀，直到膨胀环830的端部凸出小轴套后与转动锥套922的内壁压紧即可。由于膨胀环830是圆周均匀受力，因此其膨胀后一方面能有效与转动锥套922挤压固定、另一方面还对转动锥套922和小轴套250之间的同轴度有所提升，因此加工精度会提高。

[0076] 在磨尖完成后获得线性探针02，对气盖760内侧放气，驱动卡夹模块200复位，驱动两块卡夹托板221相互反向移动一定距离，使得定位夹板443能够装入上锁弧板401和卡夹托板221之间；磨尖电缸上移，使得定位夹板443装入上锁弧板401和卡夹托板221之间；旋转电机启动，驱动两个半圆管480转动，一旦转动阻尼偏大后旋转电机反转，如果反转阻尼也偏大则判断为上锁杆404与上锁槽402上锁，否则上锁杆404下移后驱动两个半圆管480转动90°后上锁杆404上移，继续上述操作；在为上锁杆404与上锁槽402上锁后，辊筒电机620启动，驱动上锁半管470转动至将两个半圆管480锁定的位置；定位夹板443与上锁弧板401夹紧；两块卡夹托板221继续向外移动，直到复位；磨尖电缸携带线性探针02下移复位、装入对应的磨尖输送座390内；反转上锁半管470，使得远离上锁半管470的半圆管480在半圆管扭簧的作用下逐渐翻转打开完成；定位输送架440下移复位，磨尖输送带330运行输出线性探针。

实施例

[0077] 参见图27-图35，由于直接驱使两个半圆管480转动存在一定的缺陷，如对转动

时针段01的圆周偏心量要求很高，否则还是容易造成尖端打磨不合格。基于上述考虑，本实施例还提供了磨尖时针段01不转动的设计，具体如下。

[0078] 在大轴套260外套装调整套201，调整套201与大轴套260不可相对圆周转动装配；气盖760安装在调整套201内，调整套201的外壁一周与卡夹托板221之间等角度阵列安装有至少4个调整弹簧202，调整弹簧202用于连接调整套201与卡夹托板221，且使得调整套201可在端面方向上相对于卡夹托板221调节；卡夹托板221位于调整套201的两端处还分别安装有第一限位盖222、第二限位盖223，第一限位盖222、第二限位盖223的内侧端面分别与调整套201的一端、气盖760的一端压紧，从而使得调整套201、气盖760不能轴向移动。本实施例中，气盖760可以直接在调整套201上加工而成。这种设计使得针段01、小轴套250装入锥套920内时如果存在不同轴的情况，可以通过调整套201拉压调整弹簧202实现调整套201端面方向的移动以适应锥套920，使得锥套920与针段01达到预设的同轴度。当然此时不必设计了图26中的转动锥套922，但是可以保留驱动膨胀环830的设计，因为可以通过驱动膨胀环830膨胀后与锥套920的内壁挤压，进一步保证锥套920与针段01达到预设的同轴度。此时打磨机的打磨件930围绕针段01转动打磨即可。

[0079] 参见图27-图30，由于采用图22中打磨机的设计，以及采用打磨件930围绕针段01转动打磨的设计有可能造成针段01端部的摆动，这种摆动虽然可以通过锁定锥910进行限制，但是仍旧有一定概率导致尖端打磨不合格，特别是打磨件930围绕针段01转动打磨时其中心线与针段不同轴的情况，这会大概率导致磨尖工序失败，造成大量的次品。对此本实施例还对打磨机900进行了重新设计，具体如下。

[0080] 打磨机包括打磨架940、移动架950、打磨单元，打磨架940上分别设置有第一打磨架板941、第二打磨架板942、打磨滑轨943；锁定锥910安装在第二打磨架板942上；移动架950上设置有打磨滑座951，打磨滑座951卡合且可滑动地与打磨滑轨943装配从而对移动架950的移动提供导向。第一打磨架板941、第二打磨架板942分别与两根打磨螺杆560可圆周转动且不可轴向移动装配，两根打磨螺杆560之间通过打磨皮带770连接并构成带传动机构，其中一根打磨螺杆560与第

一打磨电机651的输出轴连接；两根打磨螺杆560分别穿过移动架950且与之通过螺纹旋合装配，当第一打磨电机651启动后能够驱动两根打磨螺杆560转动，从而驱动移动架950沿着其轴向移动以进行针段端部的磨尖进给量调节。

[0081] 移动架950上可圆周转动且不可轴向移动地安装有切换轴570，切换轴570上固定有切换盘970，切换盘970上设置有切换连接套971，切换连接套971与磨尖管901装配，磨尖管901一端与切换轴570内的切换轴孔571连通，另一端与对应的打磨单元上的打磨筒环槽585连通，切换轴孔571与切换连接罩952的内部连通，切换连接罩952与冷却液管连通，冷却液管用于将冷却液引入切换轴孔571内，然后通过磨尖管901引入打磨单元内以对针段端部、打磨件930进行冷却。

[0082] 打磨单元有多个且沿着切换盘970圆周方向均匀安装，不同的打磨单元上安装的打磨件930不同，也就是通过不同的打磨件930实现针段不同形状尖端的磨尖。

[0083] 打磨单元包括单元架960、打磨筒580，打磨筒580可圆周转动地安装在单元架960上，单元架960安装在切换盘970上；打磨筒580上分别设置有打磨孔581、引流槽582、活塞孔583、开关孔584、打磨筒环槽585，打磨孔581、引流槽582、活塞孔583、开关孔584依次连通，打磨筒环槽585通过打磨连接孔586与活塞孔583连通；引流槽582的两端分别进入打磨孔581、活塞孔583的侧壁，从而将打磨孔581、活塞孔583连通。

[0084] 活塞孔583内可轴向滑动、密封安装有活塞983，活塞983通过活塞杆982与磁铁环981装配，磁铁环981可轴向滑动地安装在开关孔584内，且磁铁环981具有磁性。

[0085] 活塞孔583内还安装有活塞弹簧203，活塞弹簧203的两端分别与活塞孔583的封闭端、活塞983的端面压紧，从而对活塞施加向磁铁环981推动的弹力以保证初始状态时活塞983与活塞孔583未设置有引流槽582的部分密封装配。此时活塞孔583与打磨孔581之间的不连通，也就是打磨筒环槽585(磨尖管901)不与打磨孔581连通。

[0086] 打磨孔581内安装有打磨件930，打磨件930至少有两个且沿着打磨孔581圆周方向均匀安装，引流槽582位于两个打磨件930之间，从而可将冷却液引入打磨件9

30处以实现冷却、带走碎屑。

[0087] 打磨筒580上还安装有第二打磨齿轮792，第二打磨齿轮792可与第一打磨齿轮791啮合传动。具体地第二打磨齿轮792对应的打磨单元处于打磨针段的工位时，第二打磨齿轮792与第一打磨齿轮791啮合传动。第一打磨齿轮791安装在第二打磨电机653上，第二打磨电机653安装在移动架950上。第二打磨电机653启动后能够驱动第一打磨齿轮791转动，从而驱动与之啮合的第二打磨齿轮792转动，也就是带动对应的打磨筒580转动以对针段01的端部进行打磨，此时配合打磨螺杆的转动驱动打磨件930逐渐向针段01移动以打磨针段的端部即可实现磨尖，直到达到预设的进给量即可视为磨尖完成，然后反向驱动移动架复位即可完成磨尖工序。这种设计使得锁定锥910能够有效地将针段01的端部所在点锁定，然后通过打磨件930套在针段01旋转打磨的方式防止针段01在端面方向发生抖动以影响尖端的形状、磨尖的进行，就像削笔刀一样，可以有效控制尖端，且对于同轴度的要求不是非常高，从而降低成本。理论上只需要保证锥套920与打磨件930的旋转中心线同轴即可，这两个都处于固定状态，因此加工、安装、调试也相对简单。

[0088] 单元架960上还分别安装有连接板961、保持块962，保持块962位于打磨筒580面向针段01一端的前方，且保持块962上设置有与针段01压合且可轴向滑动的保持孔9621。使用时由于保持块962始终对针段01靠近当前磨尖的前方处卡合，因此可以进一步降低针段01端部的震颤、变形，也就可以大大提高磨尖工序的成品率。

[0089] 优选地，切换轴570通过切换电机652驱使转动，具体地，切换电机652的输出轴、切换轴570之间通过槽轮机构780传动，从而可以利用槽轮机构780控制切换轴570的转动角度，以控制切换盘970的转动，从而控制不同打磨单元与针段对应。

[0090] 移动架950与处于磨尖工位处的打磨单元对应处安装有电磁装置660，有电磁装置660包括安装在移动架950上的电磁壳661、采用软铁制成的软铁盘662、线圈663，软铁盘662安装在电磁壳661上，线圈663安装在电磁壳661内。线圈663通电后产生磁场，这个磁场磁环软铁盘662，从而对对应的磁铁环981施加方向相反

的磁场，此时软铁盘662与磁铁环981同极相对，通过排斥磁力驱动磁铁环981克服活塞弹簧203的弹力移动，直到活塞移动至活塞孔583与引流槽582连通处，使得活塞孔通过引流槽582与打磨孔581连通，此时冷却液进入打磨孔581内以辅助打磨。而打磨完成后，线圈断电，磁场消失，活塞弹簧203驱动活塞复位，此时可以转动切换盘970以切换其它打磨单元进入磨尖工位处。

[0091] 本实施例中切换轴570与第二打磨架板942可圆周转动、可轴向移动装配，从而使得移动架可以顺利沿着切换轴570轴向移动调节进给量，另外还保证对切换盘970、切换轴570的有效支撑。

[0092] 本实施例中，针段01、线性探针02的直径均放大100倍后进行表示的，这主要是实际的直径太小，不利于表达原理。

[0093] 本发明未详述之处，均为本领域技术人员的公知技术。

工业实用性

[0094] 以上详细描述了本发明的较佳具体实施例。应当理解，本领域的普通技术人员无需创造性劳动就可以根据本发明的构思作出诸多修改和变化。因此，凡本技术领域中技术人员依本发明的构思在现有技术的基础上通过逻辑分析、推理或者有限的实验可以得到的技术方案，皆应在由权利要求书所确定的保护范围内。

权利要求书

- [权利要求 1] 一种线性探针的磨尖机，其特征在于，包括磨尖定位模块、卡夹模块、打磨机、升降横移模块、磨尖输送模块，磨尖定位模块包括两根半圆管，两根半圆管将针段夹紧、定位；所述卡夹模块包括大轴套、小轴套，所述大轴套套紧在两根半圆管上，所述小轴套套紧在针段上；所述打磨机包括锁定锥、打磨件，所述打磨件用于打磨针段的尖端；所述锁定锥内侧安装有锥套；所述锁定锥采用具有弹性的弹性薄板卷制而成且至少有两层，而锁定锥的每一条棱线均在锥顶点处交汇，且锥顶落在锥套的内孔轴线上；小轴套装入锥套内，针段一端穿出锥套后、其需要打磨的尖端处落在锁定锥的锥顶点处；
- 所述磨尖输送模块用于装载需要磨尖的针段，并输送针段至磨尖定位模块，针段在磨尖定位模块被卡紧定位后移送到卡夹模块进一步夹紧，然后利用升降横移模块将卡夹模块移动至打磨机对针段的端部进行打磨获得线性探针，然后升降横移模块、卡夹模块、磨尖定位模块依次复位以将线性探针装回磨尖输送模块上，并利用磨尖输送模块输出完成整个线性探针的加工。
- [权利要求 2] 如权利要求1所述的一种线性探针的磨尖机，其特征在于，所述磨尖输送模块包括两个磨尖输送架，两个磨尖输送架上分别安装有一根磨尖输送轴，磨尖输送带绕过两根磨尖输送轴并构成带传动机构，其中一根磨尖输送轴通过磨尖驱动带与磨尖输送电机的输出轴连接并构成带传动机构；
- 所述磨尖输送带上安装有多个磨尖输送座，所述磨尖输送座包括安装在磨尖输送带上的磨尖固定部，以及通过磨尖销与磨尖固定部铰接的磨尖活动部，磨尖活动部的两端均伸出磨尖输送带的厚度方向；所述磨尖活动部与磨尖固定部之间安装有磨尖扭簧，所述磨尖扭簧对磨尖活动部施加向磨尖固定部转动的扭力以使得磨尖活动部将针段或线性探针向磨尖固定部卡紧；
- 所述磨尖输送架上还安装有磨尖解锁盘，所述磨尖解锁盘上设置有磨

尖解锁面；初始状态时，磨尖活动部远离磨尖固定部的一端低于磨尖解锁面；在磨尖输送座移动至磨尖解锁盘处时，磨尖活动部的端部会与磨尖解锁盘的侧面压紧，从而使其无法通过，这时随着磨尖输送座的继续移动，会使得磨尖解锁盘挤压磨尖活动部的端部，使得磨尖活动部克服磨尖扭簧的扭力转动，直到磨尖活动部的端面转动至与磨尖解锁面贴紧，此时磨尖活动部对针段或线性探针的卡紧力消失，针段或线性探针取出磨尖输送座。

[权利要求 3] 如权利要求2所述的一种线性探针的磨尖机，其特征在于，还包括磨尖引导架、磨尖装载架，所述磨尖引导架上设置有磨尖引导弧面，所述磨尖引导弧面用于引导端磨输送带将针段沿着磨尖引导弧面送入磨尖输送模块的装载工位；所述磨尖引导架还与磨尖阻挡板的中间部分铰接，所述磨尖阻挡板的一端用于阻挡此工位下的针段掉落，所述磨尖阻挡板的另一端与磨尖拉簧的一端装配，磨尖拉簧的另一端安装在磨尖引导架上，所述磨尖拉簧用于保持磨尖阻挡板处于阻挡针段通过的状态，而针段需要克服磨尖阻挡板的阻力后才能离开、进入与磨尖输送座装载的工位；

所述磨尖装载架与其中一根磨尖输送轴转动装配，此磨尖输送轴通过装载皮带与装载中间轴连接并构成带传动机构，所述装载中间轴转动安装在磨尖装载架上，所述装载中间轴上安装有第一装载齿，所述第一装载齿与第二装载齿啮合传动，所述第二装载齿套装在装载轴上，装载轴转动安装在磨尖装载架上，所述装载轴上固定有装载臂，装载臂上设置有装载槽，装载槽与针段卡合，从而携带针段克服磨尖阻挡板的阻力穿过磨尖阻挡板，最终使针段达到磨尖输送座预设的装载高度、位置。

[权利要求 4] 如权利要求1-3任一项所述的一种线性探针的磨尖机，其特征在于，所述磨尖定位模块还包括磨尖定位架，所述磨尖定位架上分别安装有磨尖电缸，所述磨尖电缸的磨尖电缸轴与定位输送架装配；所述定位输送架包括两块输送架立板，两块输送架立板之间安装有输

送架横板，输送架横板与旋转保持架装配，所述旋转保持架包括两块保持架板；每块输送架立板和与之靠近的保持架板之间分别安装有一块定位夹板，每块所述定位夹板上分别安装有一块夹板驱动条，两块夹板驱动条上分别设置有夹板驱动销，两根夹板驱动销分别卡装入夹板联动杆两端的夹板叉槽内且与之滑动装配，所述夹板联动杆的中间部分与旋转保持架、输送架横板通过夹板中间轴铰接；其中一块定位夹板还与夹板电缸的伸缩轴装配，夹板电缸安装在定位输送架上；两块输送架立板还分别与夹板引导轴的两端装配，两块定位夹板分别套装在夹板引导轴上且与之轴向滑动装配；两块保持架板分别与辊筒轴转动装配，所述辊筒轴通过辊筒皮带与辊筒电机的输出轴连接并构成带传动机构；所述辊筒轴上安装有辊筒，所述辊筒与上锁半管的外壁压紧传动。

- [权利要求 5] 如权利要求4所述的一种线性探针的磨尖机，其特征在于，所述上锁半管的两端分别设置有半管凹槽，所述半管凹槽与半环凸起卡合且圆周转动装配，所述半环凸起安装在保持架板上，从而对上锁半管形成束缚；上锁半管转动套装在两根半圆管上；半圆管上安装有两块上锁弧板，上锁弧板的端面与对应的定位夹板内侧压紧，从而将半圆管与定位输送架相对固定；
- 两根半圆管一侧通过铰接部铰接，两根半圆管之间安装有半圆管扭簧，半圆管扭簧用于使两根半圆管具有打开的弹力；半圆管内侧安装有定位胶垫，所述定位胶垫采用弹性材料制作，且定位胶垫的内壁在径向上凸出半圆管的内壁；
- 两块保持架板相互远离的外壁上分别设置有保持凸块，所述保持凸块与保持滑轴的一端装配，所述保持滑轴的另一端穿过上锁座后与限位螺母装配，且保持滑轴位于上锁座、保持凸块之间的部分上套装有上锁弹簧，所述上锁弹簧用于对上锁座施加远离保持凸块的推力，所述上锁座上安装有上锁杆，上锁杆插装入上锁槽内，上锁槽设置在上锁弧板上。

- [权利要求 6] 如权利要求1所述的一种线性探针的磨尖机，其特征在于，所述升降横移模块包括升降横移架，所述升降横移架上安装有横移导轨、两根横移螺杆，两根横移螺杆之间通过横移同步带连接并构成带传动机构，其中一根横移螺杆与横移电机的输出轴连接；
- 所述横移导轨与横移架卡合且滑动装配，两根横移螺杆穿过横移架且与之通过螺纹旋合装配，所述横移架上安装有空心轴电机，空心轴电机的空心电机轴套装在升降螺杆上且与之通过螺纹旋合装配，所述升降螺杆一端与卡夹模块的卡夹壳装配，所述卡夹壳还与升降光轴的一端装配；所述升降螺杆的另一端、升降光轴的另一端穿出横移架且与之轴向滑动装配。
- [权利要求 7] 如权利要求1所述的一种线性探针的磨尖机，其特征在于，所述卡夹模块还包括卡夹壳、两个卡夹件，所述卡夹壳上设置有卡夹滑槽；卡夹件穿过卡夹滑槽且与之卡合、滑动装配，所述卡夹件上安装有卡夹齿条、卡夹托板；两个卡夹齿条分别与卡夹齿轮的两侧啮合传动，卡夹齿轮安装在卡夹齿轴上，卡夹齿轴安装在卡夹壳上；其中一个卡夹件套装在卡夹螺杆上，卡夹螺杆安装在卡夹壳内且卡夹螺杆通过第二卡夹皮带与卡夹电机的输出轴连接并构成带传动机构；
- 所述卡夹托板上安装有大轴套，所述大轴套上安装有小轴套，所述大轴套包括大密封管、大轴管，大密封管固定在大轴管外且大密封管上套装有旋转齿轮，旋转齿轮有两个；
- 在两个卡夹件夹紧两根半圆管时每个旋转齿轮分别与一个中间齿啮合传动；中间齿有两个，两个中间齿分别套装在旋转中间轴上，旋转中间轴安装在旋转齿架上，旋转齿架安装在卡夹壳上；其中一个中间齿与旋转驱动齿啮合传动，旋转驱动齿安装在旋转驱动轴上，旋转驱动轴转动安装在旋转齿架上，且旋转驱动轴通过第一卡夹皮带与旋转电机的输出轴连接并构成带传动机构，旋转电机安装在卡夹壳上。
- [权利要求 8] 如权利要求7所述的一种线性探针的磨尖机，其特征在于，所述大轴管上设置有大环槽、大气道，所述大环槽的两端分别与大气道、大轴

管内侧连通，所述大气道与气盖内侧连通，气盖密封安装在卡夹托板上且气盖上安装有气头，气头用于和外部气管连通；所述大环槽内安装有大胶环，大胶环具有弹性且其面向大气道的一端上设置有大凹槽；

所述小轴套包括小轴管、小密封管，所述小轴管上分别设置有小环槽、小气道，所述小环槽的两端分别与大气道、小轴管内侧连通，所述小气道与气盖内侧连通；所述小环槽内安装有小胶环，小胶环具有弹性且其面向小气道的一端上设置有小凹槽；

锥套分为固定锥套、转动锥套，转动锥套转动地安装在固定锥套内，而锁定锥的锥顶点落在转动锥套的轴线上；小轴套上还设置有外锥环槽、锥环槽气道，所述锥环槽气道与外锥环槽、小气道连通，外锥环槽内安装有膨胀环，膨胀环具有弹性，膨胀环膨胀后与转动锥套压紧固定。

[权利要求 9]

如权利要求8所述的一种线性探针的磨尖机，其特征在于，在大轴套外套装调整套，调整套与大轴套装配；所述气盖安装在调整套内，所述调整套的外壁一周与卡夹托板之间等角度阵列安装有至少4个调整弹簧，所述调整弹簧用于连接调整套与卡夹托板，且使得调整套在端面方向上相对于卡夹托板调节；

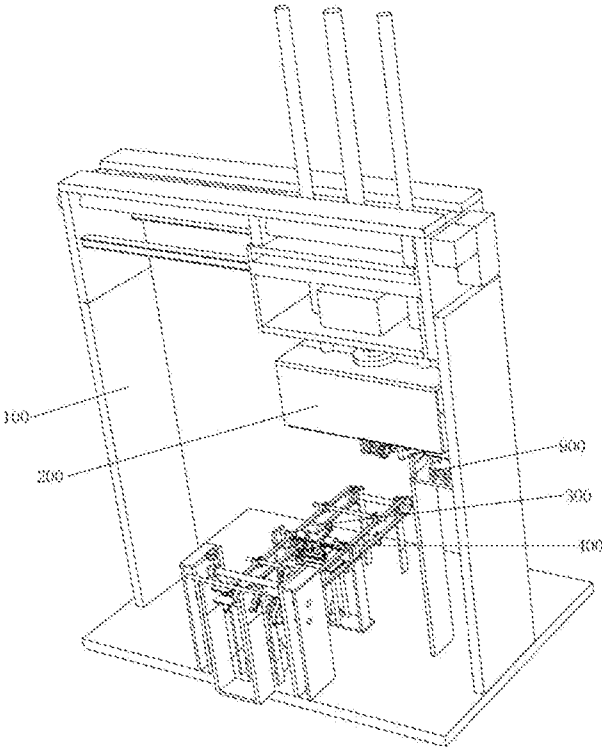
所述打磨机包括打磨架、移动架、打磨单元，打磨架上分别设置有第一打磨架板、第二打磨架板；锁定锥安装在第二打磨架板上；所述第一打磨架板、第二打磨架板分别与两根打磨螺杆转动装配，两根打磨螺杆之间通过打磨皮带连接并构成带传动机构，其中一根打磨螺杆与第一打磨电机的输出轴连接；两根打磨螺杆分别穿过移动架且与之通过螺纹旋合装配；所述移动架上转动安装有切换轴，所述切换轴上固定有切换盘；

打磨单元有多个且沿着切换盘圆周方向均匀安装，所述打磨单元包括单元架、打磨筒，所述打磨筒转动安装在单元架上，所述单元架安装在切换盘上；所述打磨筒上设置有打磨孔、引流槽，所述打磨孔内安

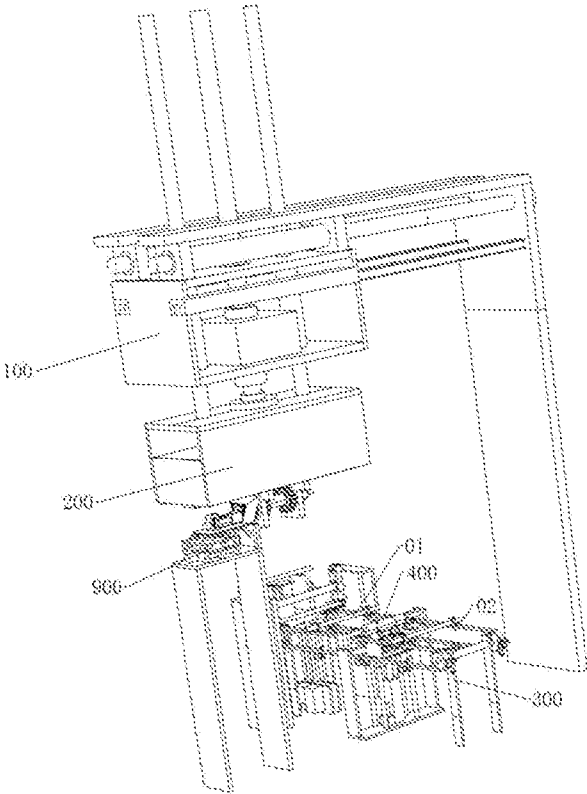
装有打磨件，所述打磨件至少有两个且沿着打磨孔圆周方向均匀安装，所述引流槽位于两个打磨件之间；所述打磨筒上还安装有第二打磨齿轮，第二打磨齿轮与第一打磨齿轮啮合传动；所述第一打磨齿轮安装在第二打磨电机上，第二打磨电机安装在移动架上。

- [权利要求 10] 如权利要求9所述的一种线性探针的磨尖机，其特征在于，所述切换盘上设置有切换连接套，所述切换连接套与磨尖管装配，所述磨尖管一端与切换轴内的切换轴孔连通，另一端与对应的打磨单元上的打磨筒环槽连通，所述切换轴孔与切换连接罩的内部连通，所述切换连接罩与冷却液管连通，冷却液管用于将冷却液引入切换轴孔内；
- 打磨筒上还设置有活塞孔、开关孔、打磨筒环槽，所述打磨孔、引流槽、活塞孔、开关孔依次连通，所述打磨筒环槽通过打磨连接孔与活塞孔连通；所述引流槽的两端分别进入打磨孔、活塞孔的侧壁，从而将打磨孔、活塞孔连通；
- 所述活塞孔内轴向滑动、密封安装有活塞，所述活塞通过活塞杆与磁铁环装配，所述磁铁环轴向滑动地安装在开关孔内，且磁铁环具有磁性；所述活塞孔内还安装有活塞弹簧，活塞弹簧的两端分别与活塞孔的封闭端、活塞的端面压紧，从而对活塞施加向磁铁环推动的弹力以保证初始状态时活塞与活塞孔未设置有引流槽的部分密封装配；
- 移动架与处于磨尖工位处的打磨单元对应处安装有电磁装置，所述有电磁装置包括安装在移动架上的电磁壳、采用软铁制成的软铁盘、线圈，软铁盘安装在电磁壳上，线圈安装在电磁壳内；所述线圈通电后产生磁场，这个磁场与磁铁环的磁场同极相对，以通过排斥磁力驱动磁铁环克服活塞弹簧的弹力移动，直到活塞移动至活塞孔与引流槽连通处，使得活塞孔通过引流槽与打磨孔连通。

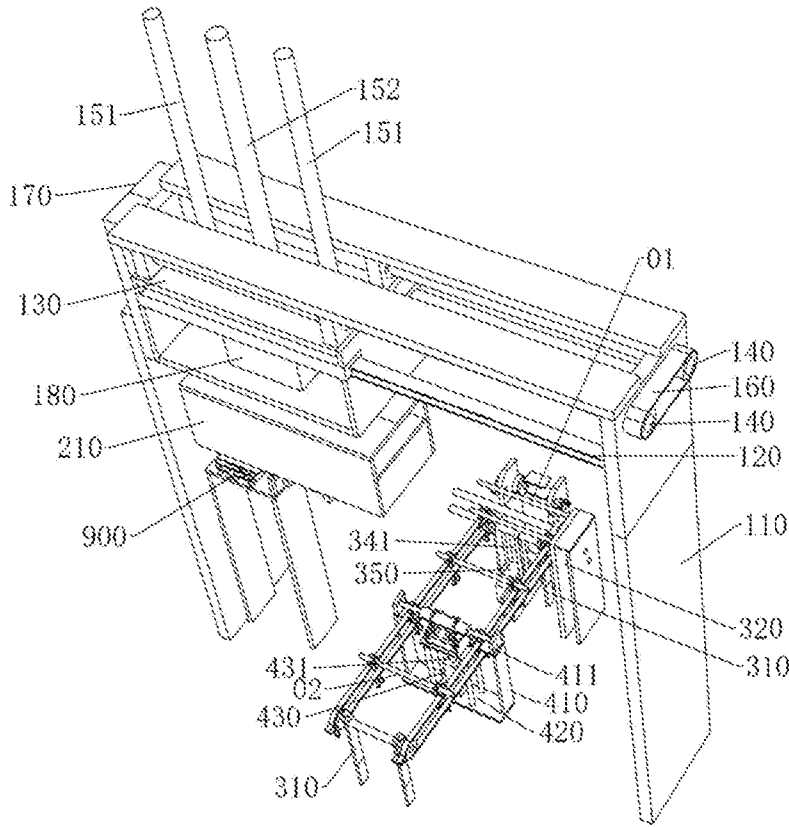
[图1]



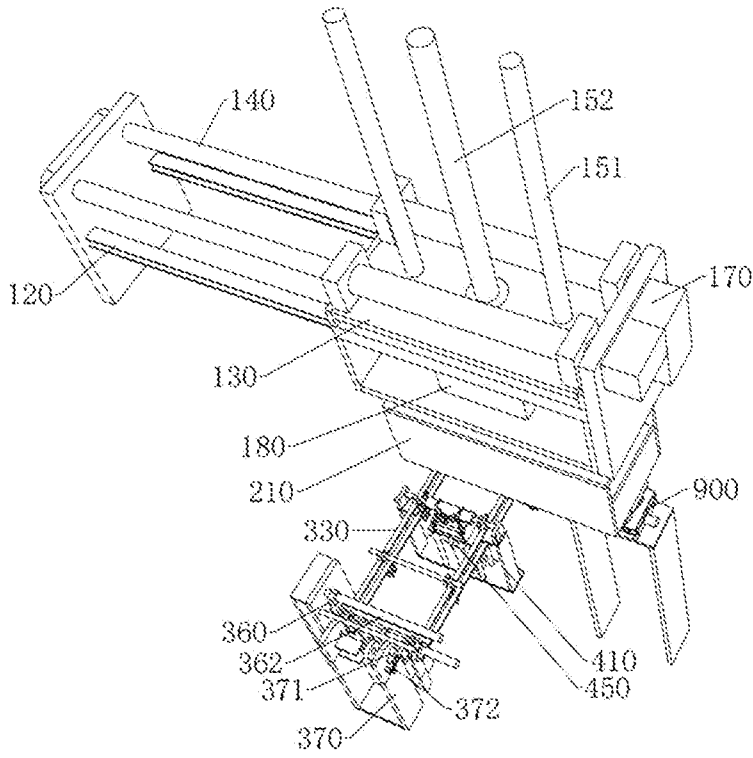
[图2]



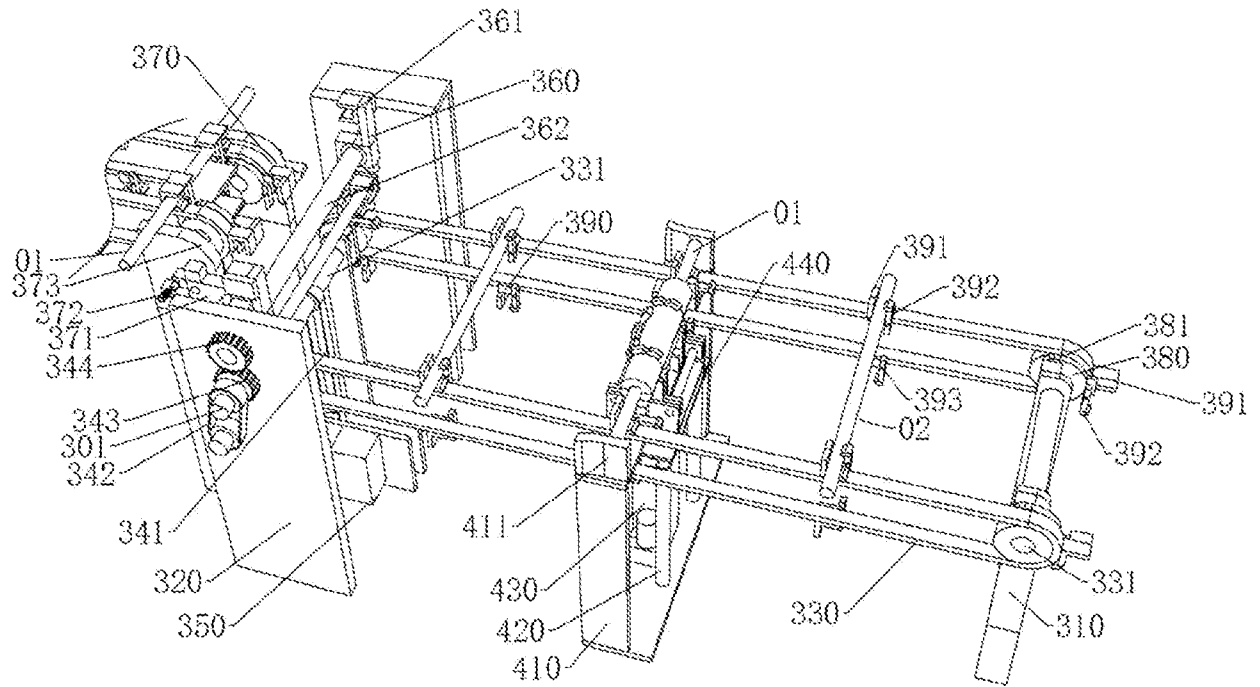
[图3]



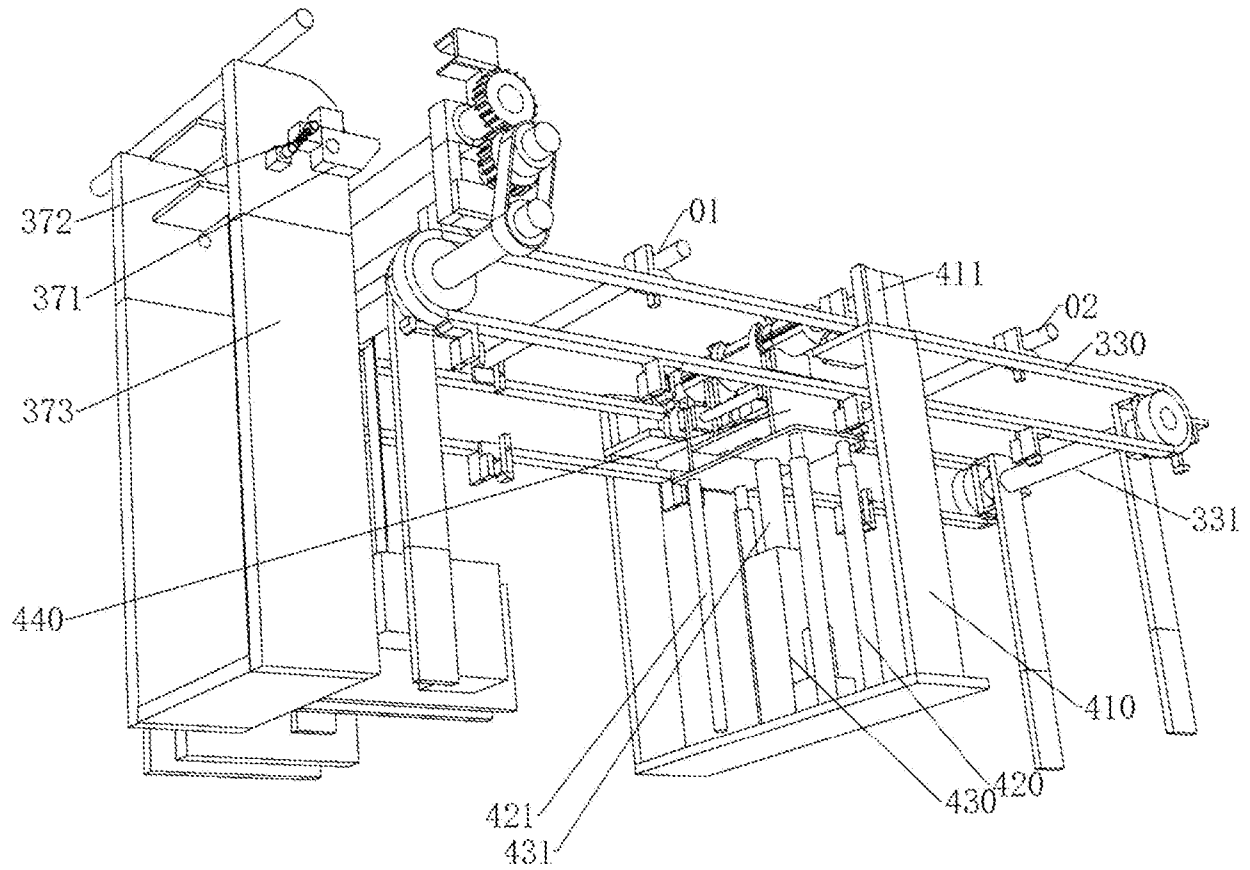
[图4]



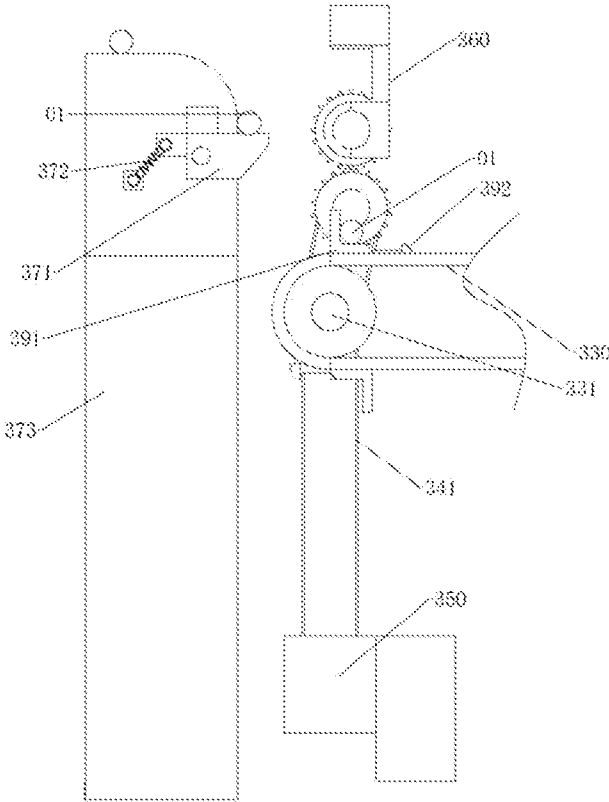
[图5]



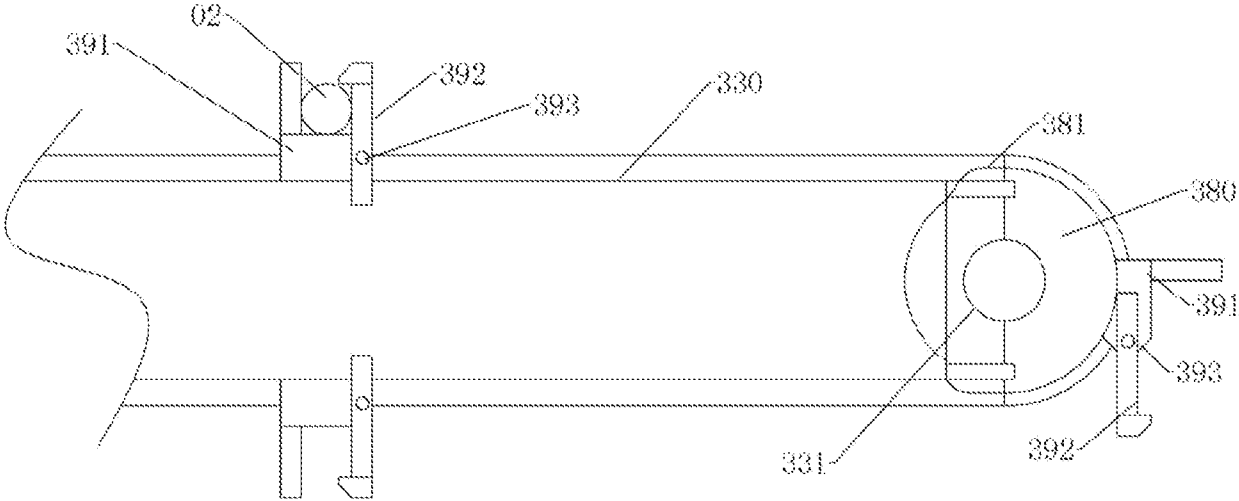
[图6]



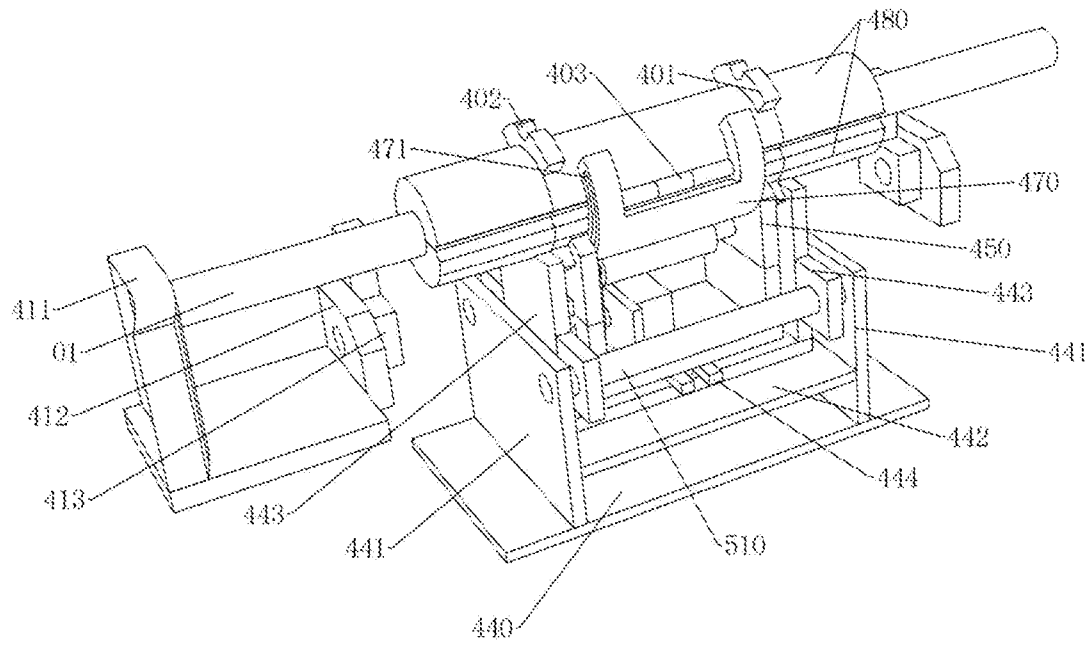
[图7]



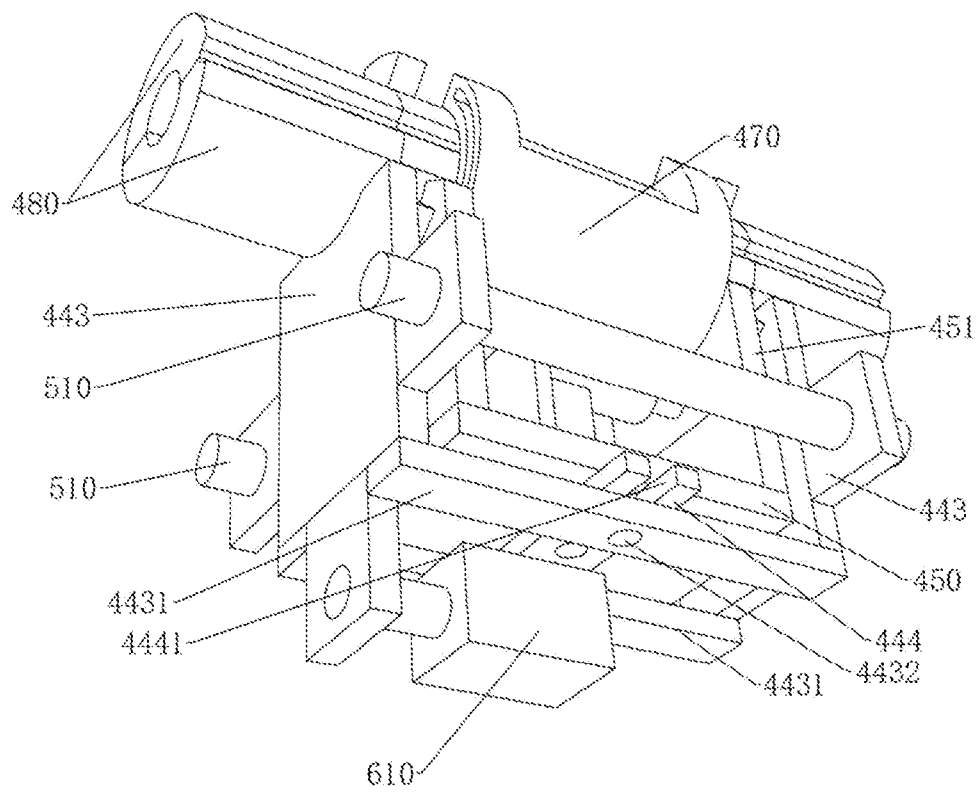
[图8]



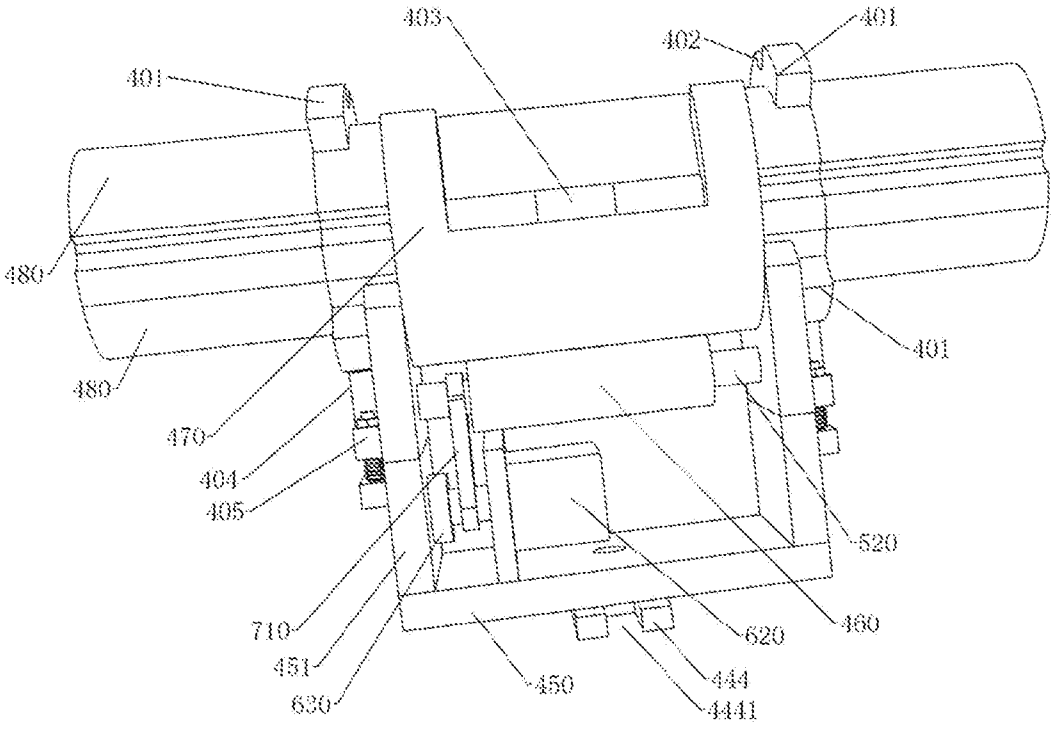
[图9]



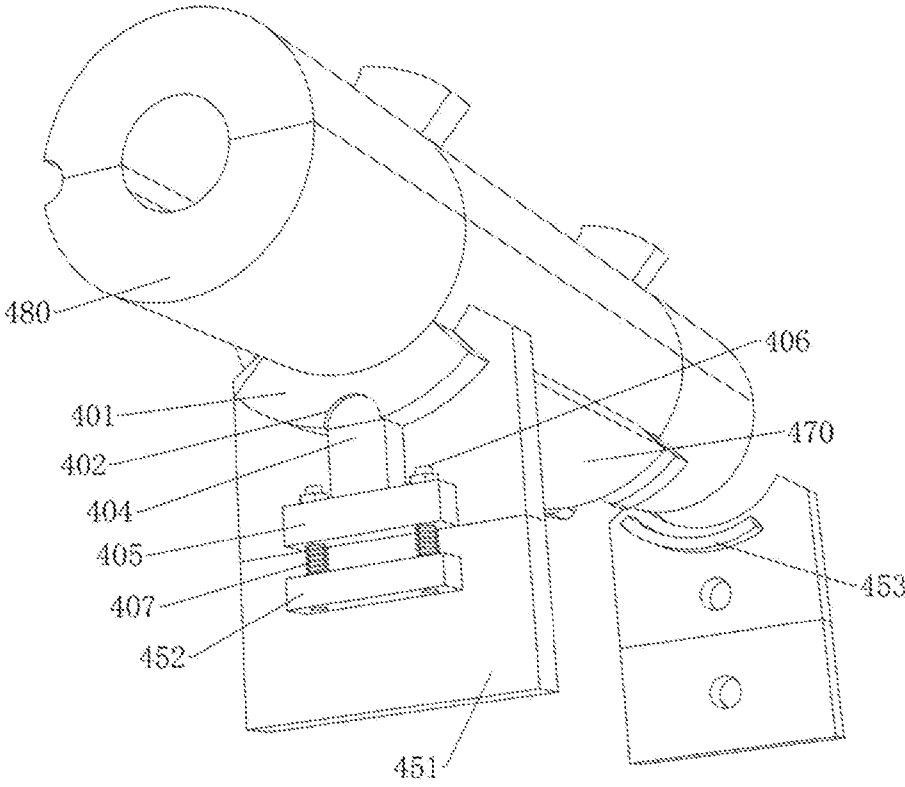
[图10]



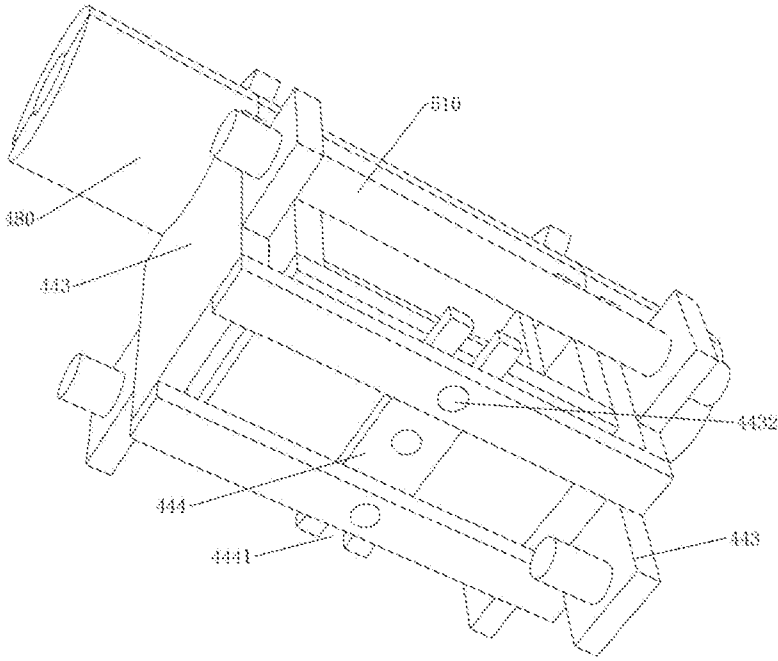
[图11]



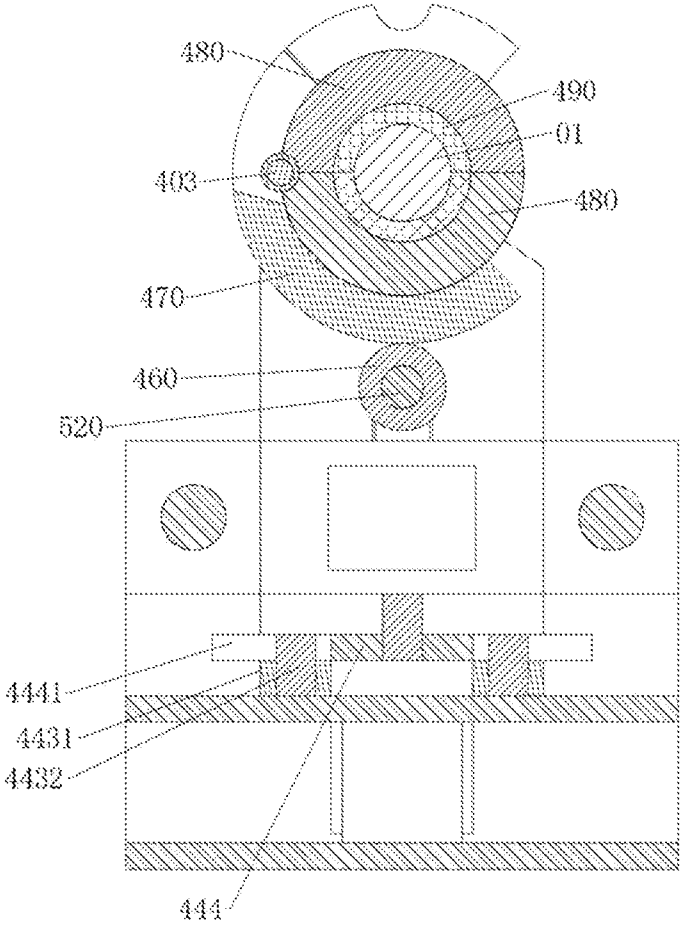
[图12]



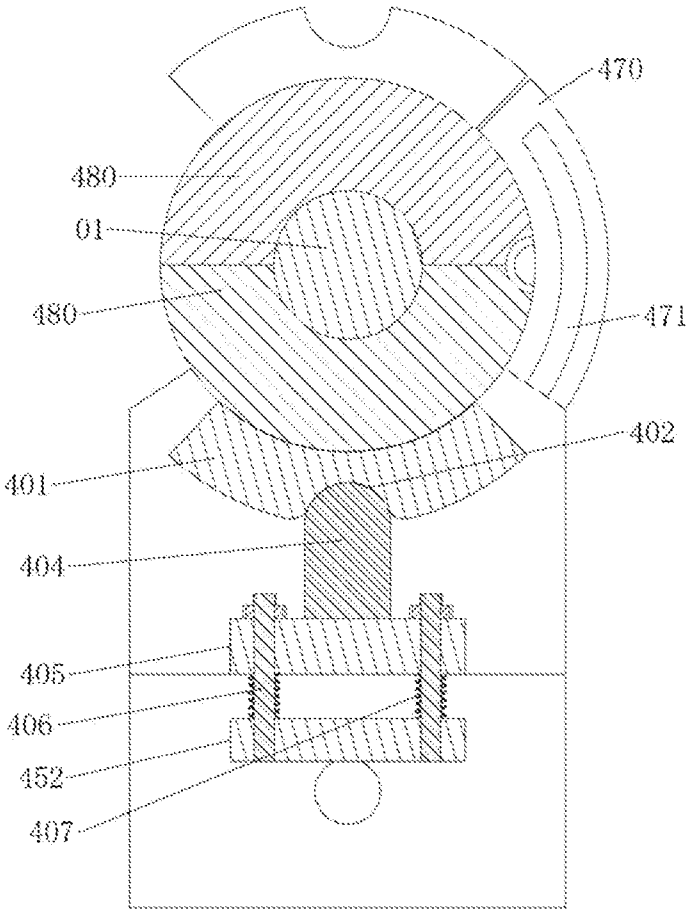
[图13]



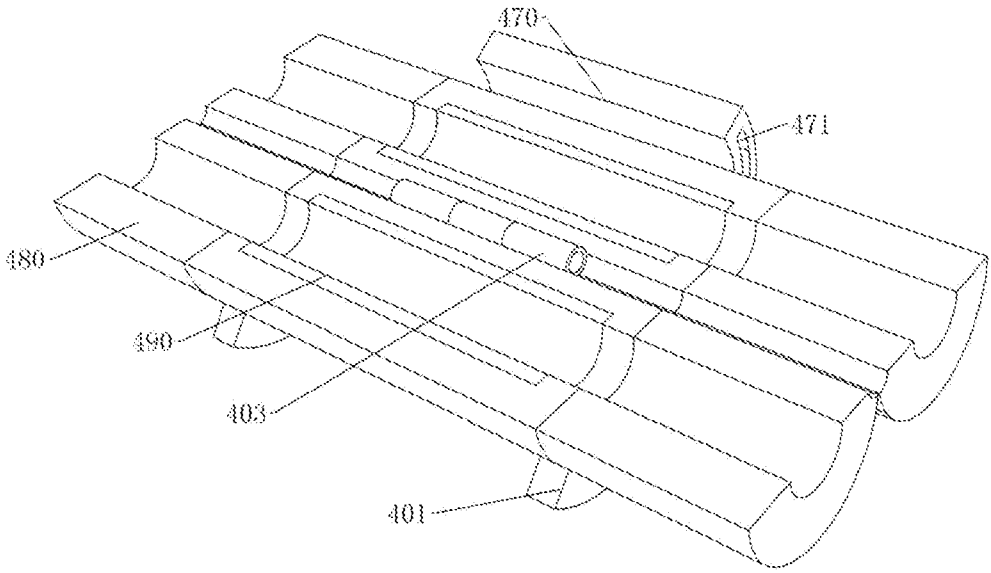
[图14]



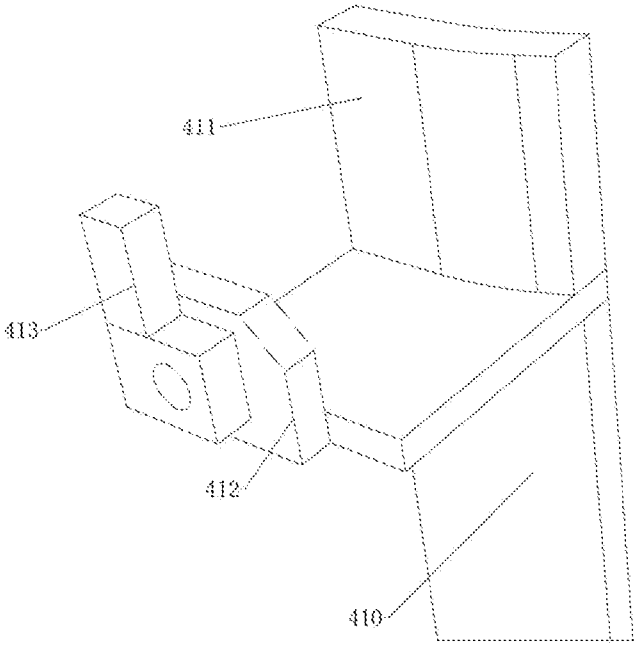
[图15]



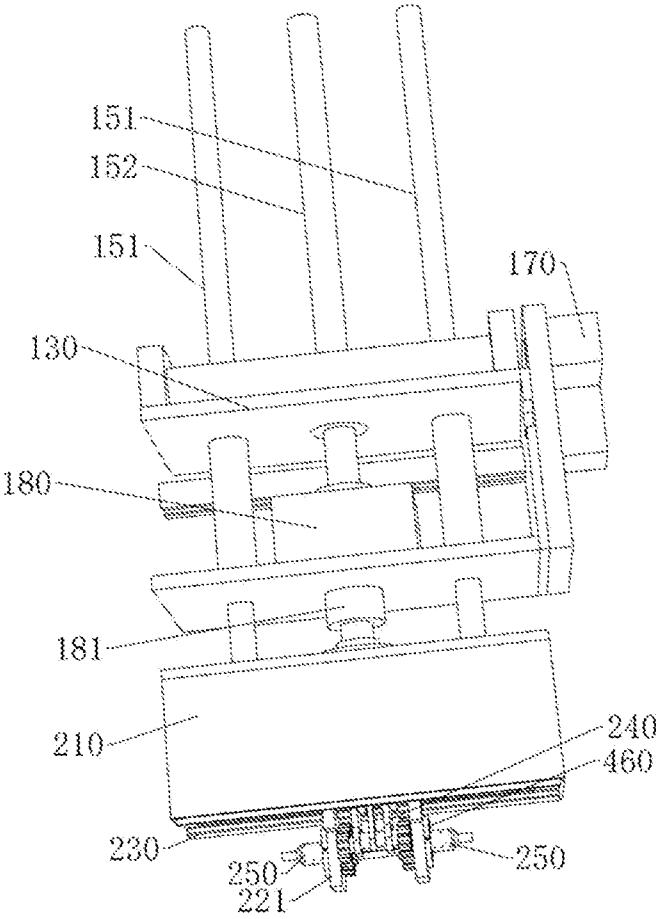
[图16]



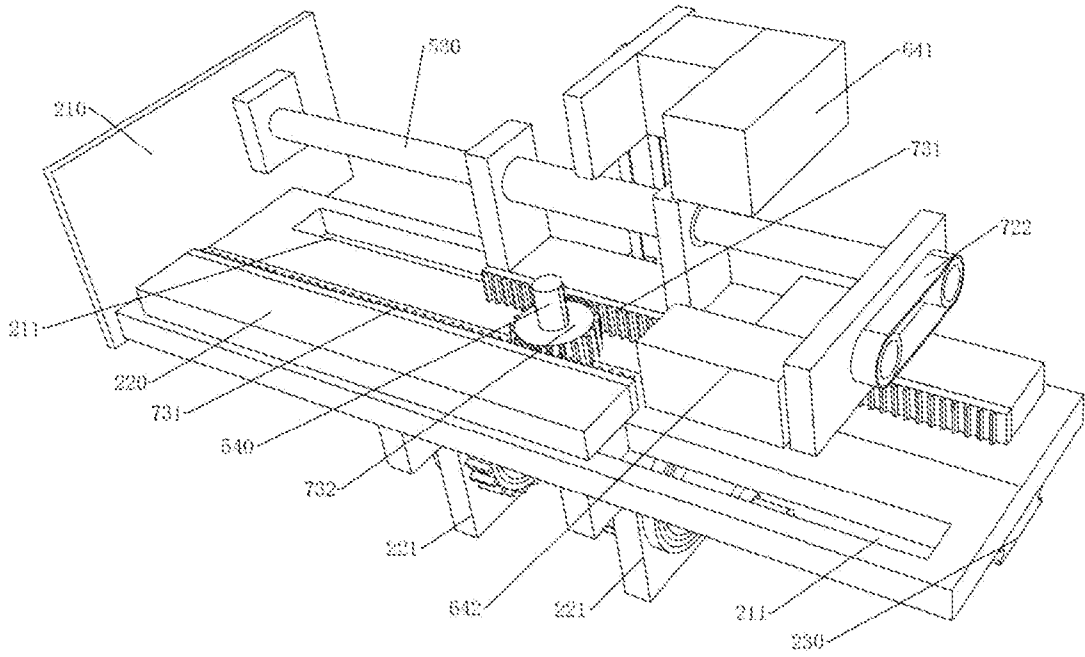
[图17]



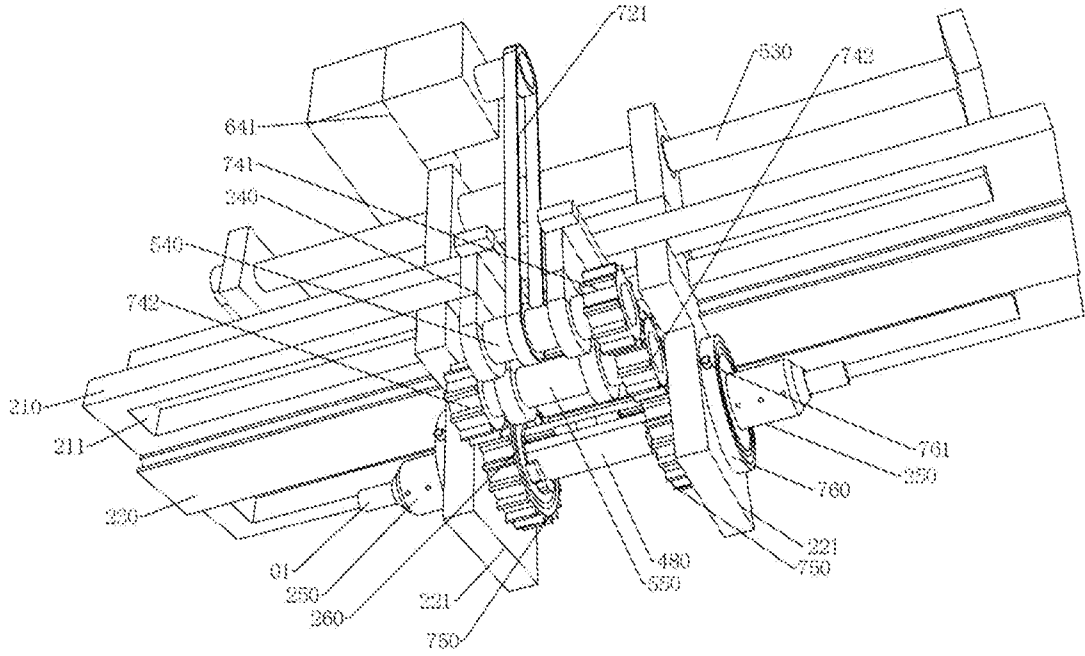
[图18]



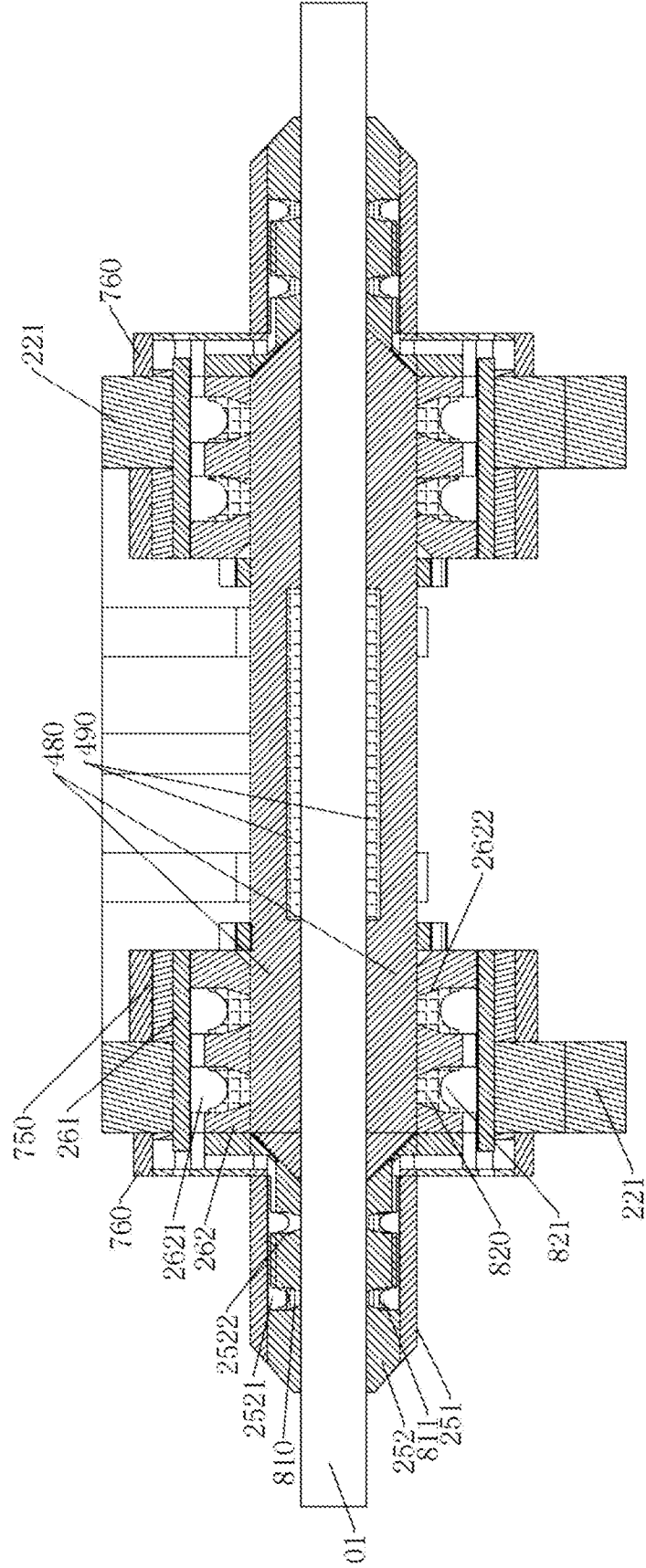
[图19]



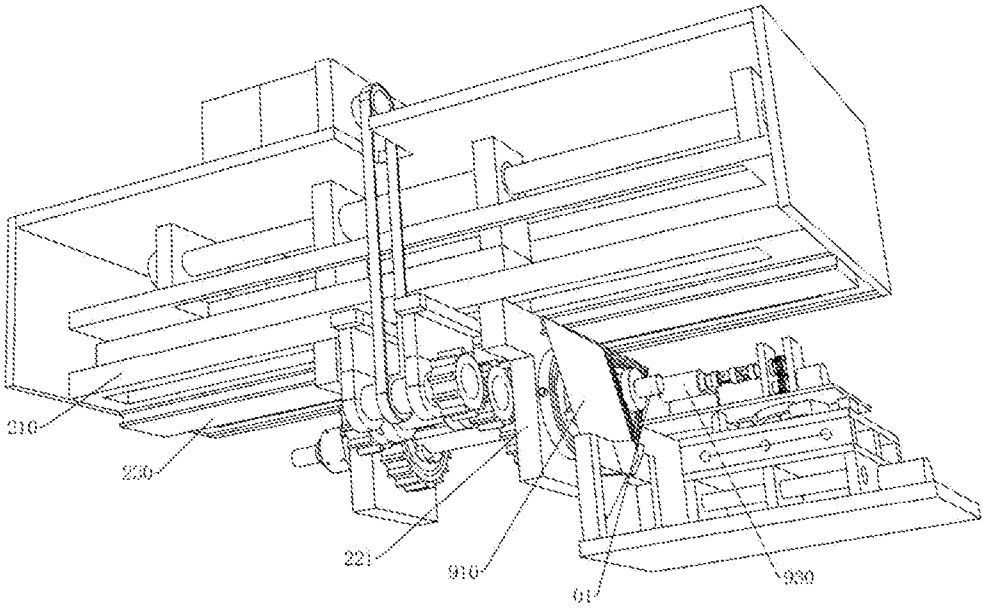
[图20]



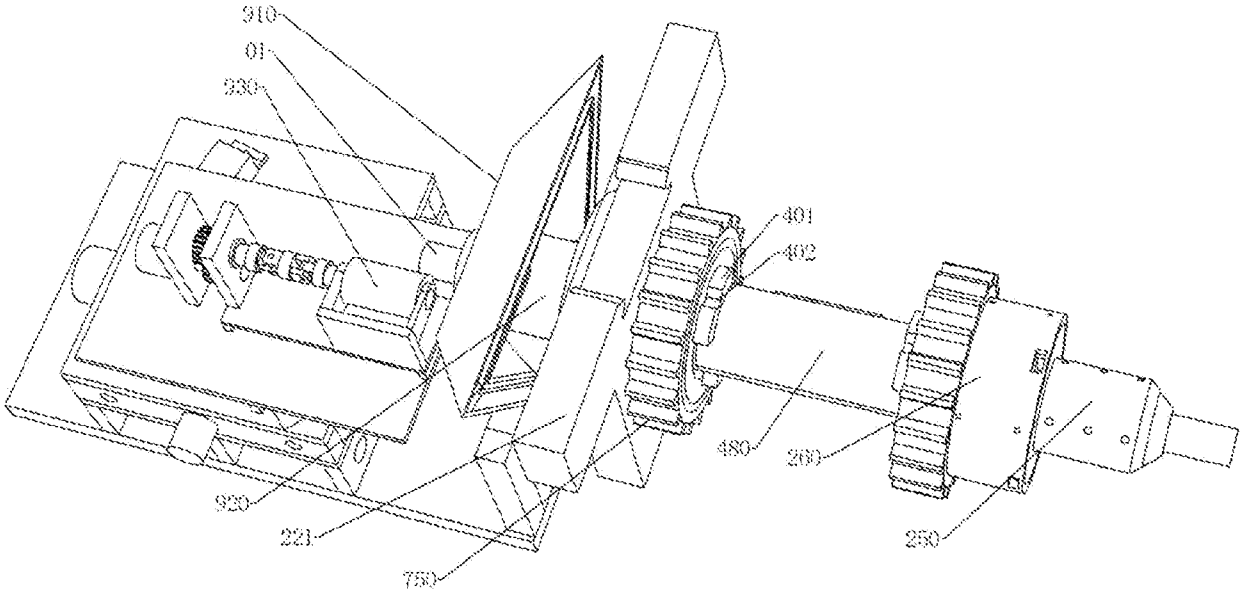
[图21]



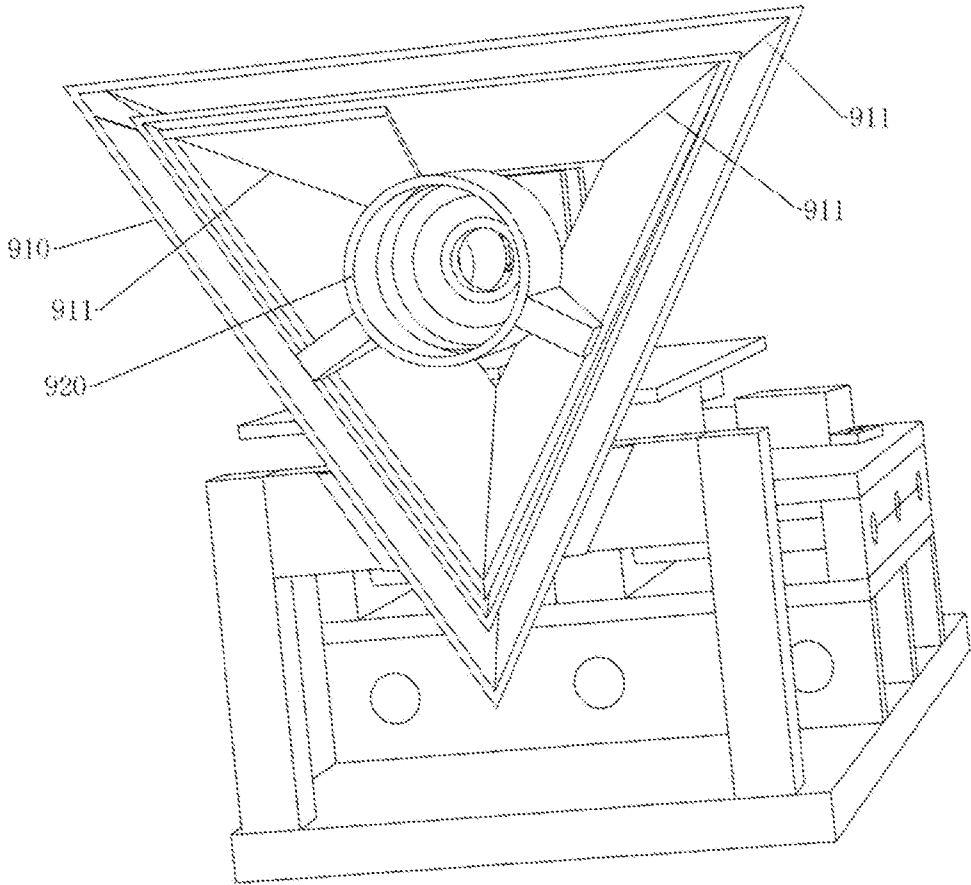
[图22]



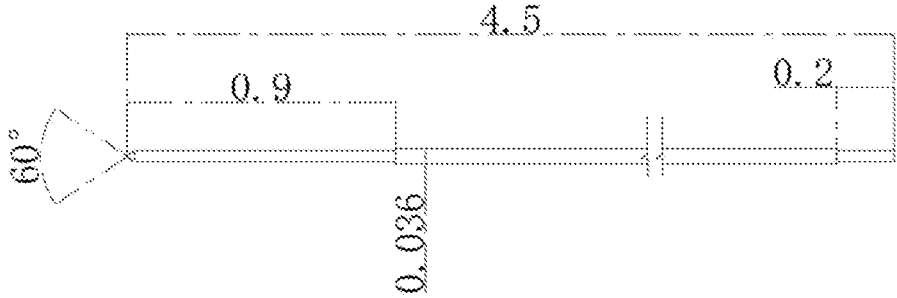
[图23]



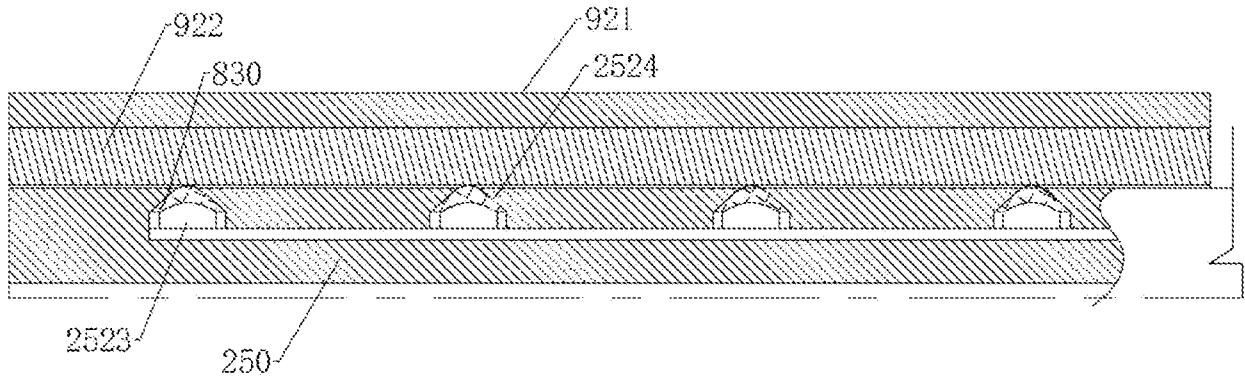
[图24]



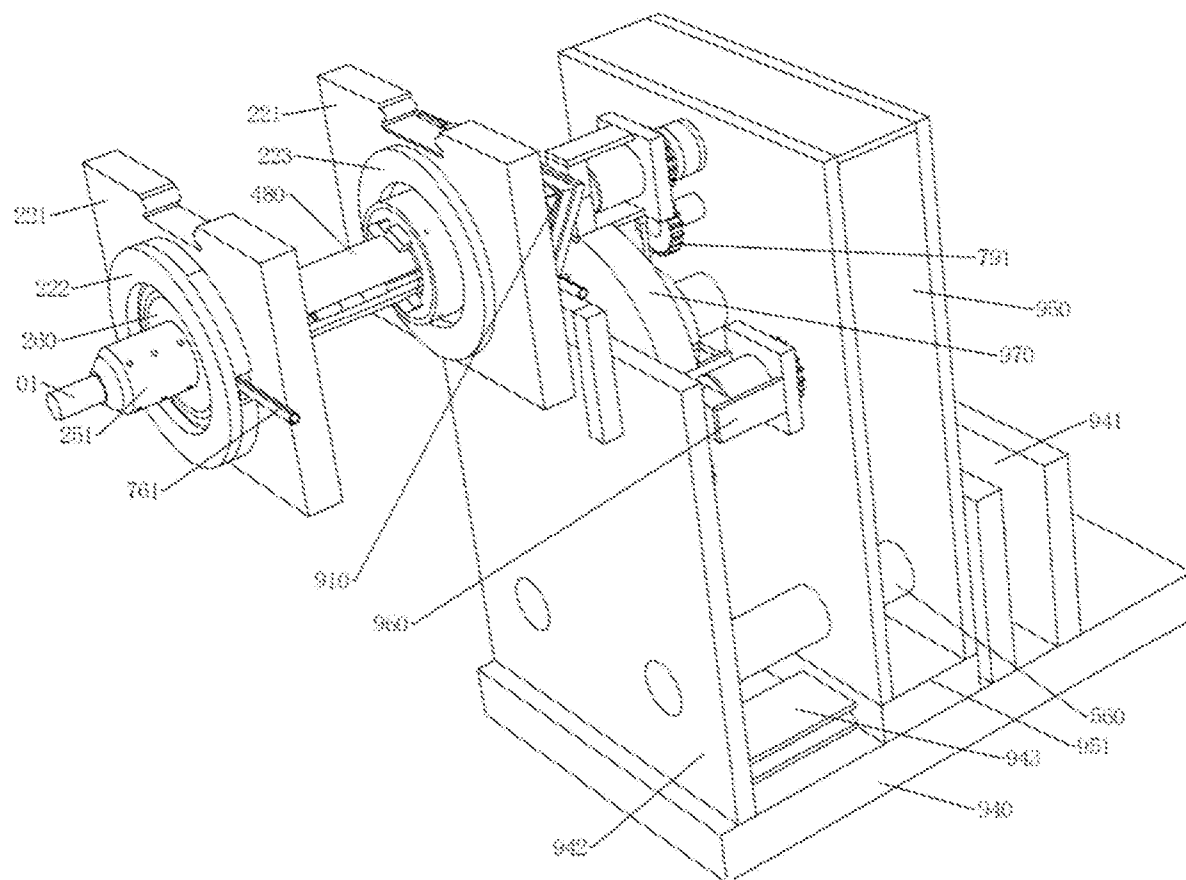
[图25]



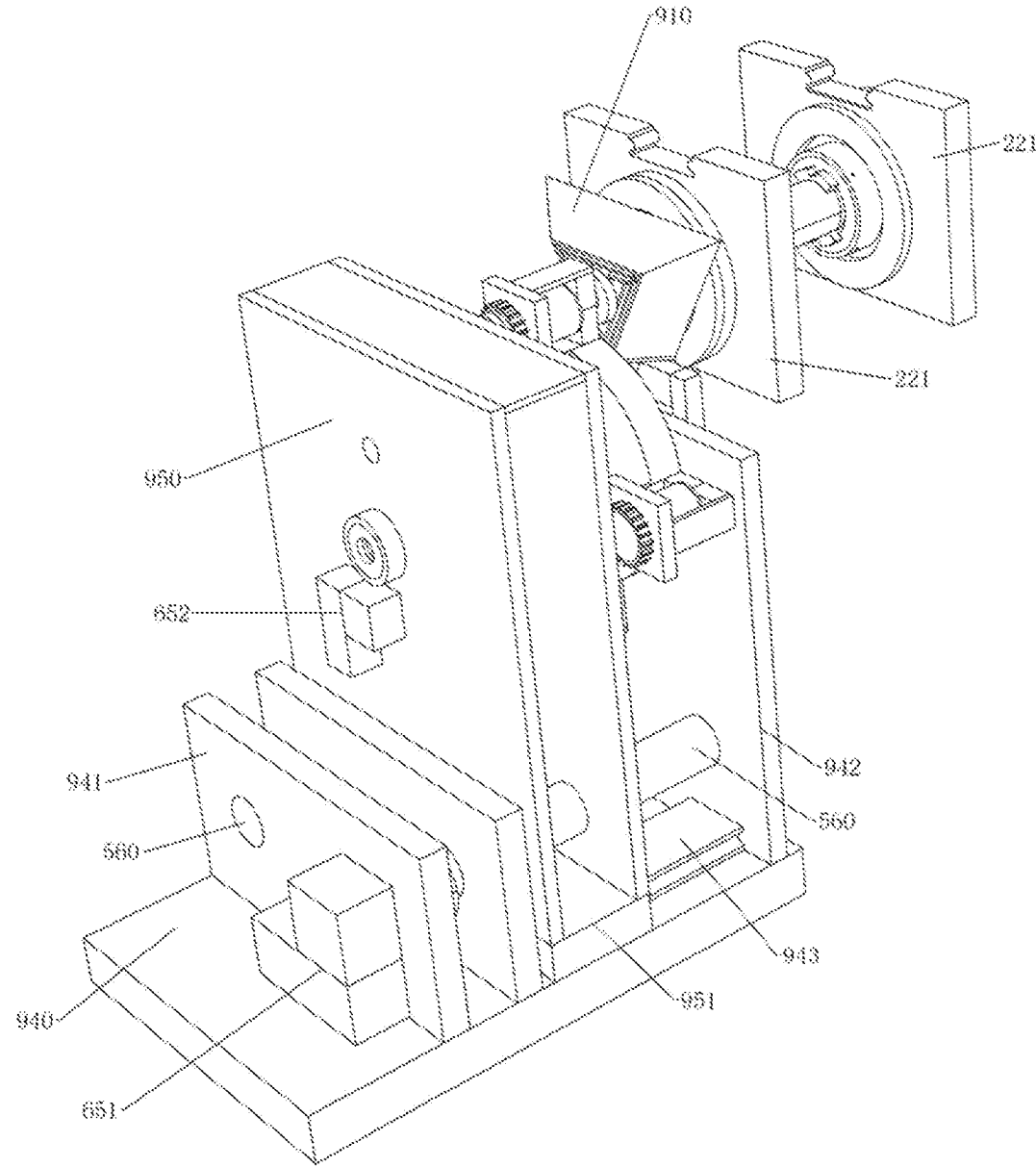
[图26]



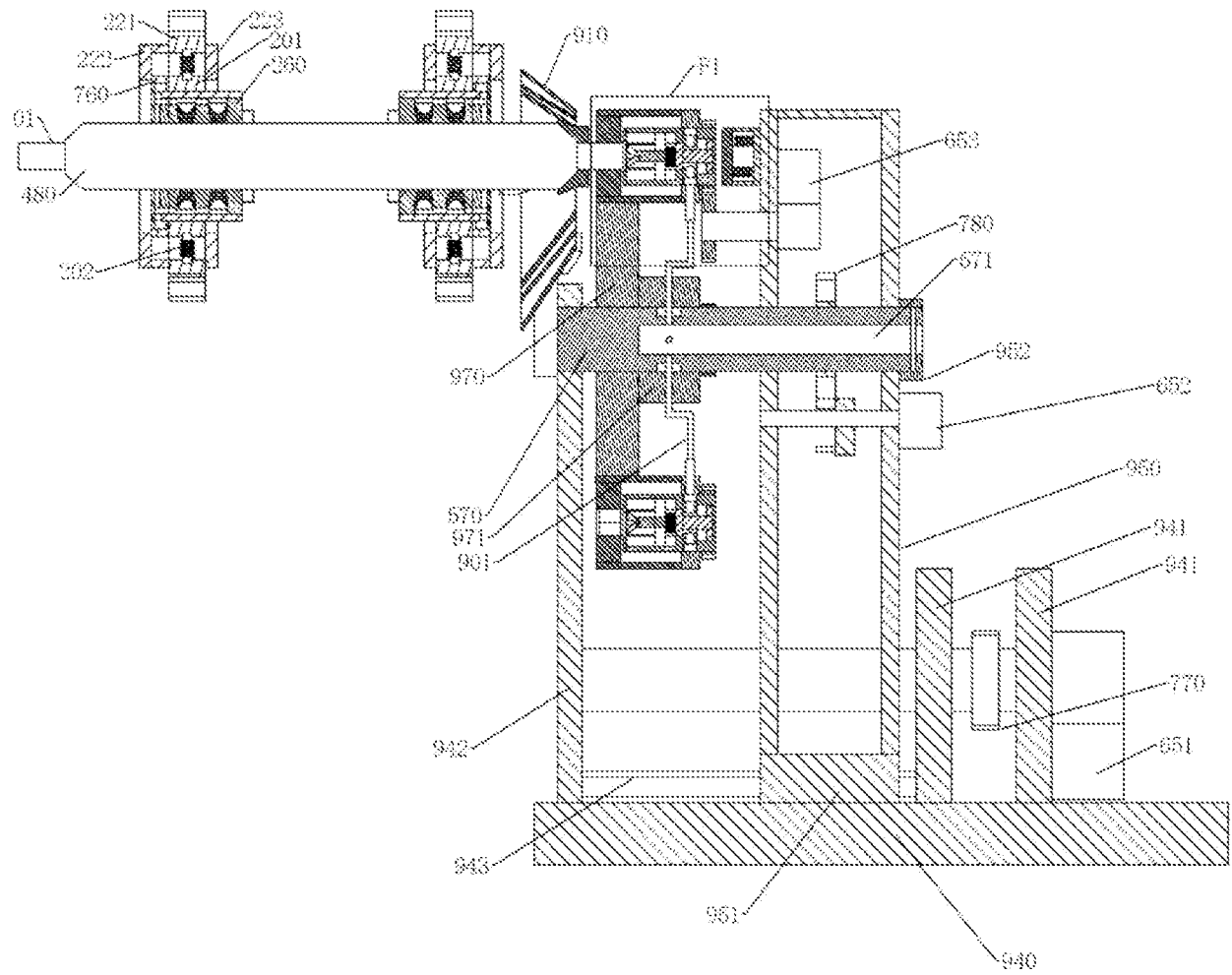
[图27]



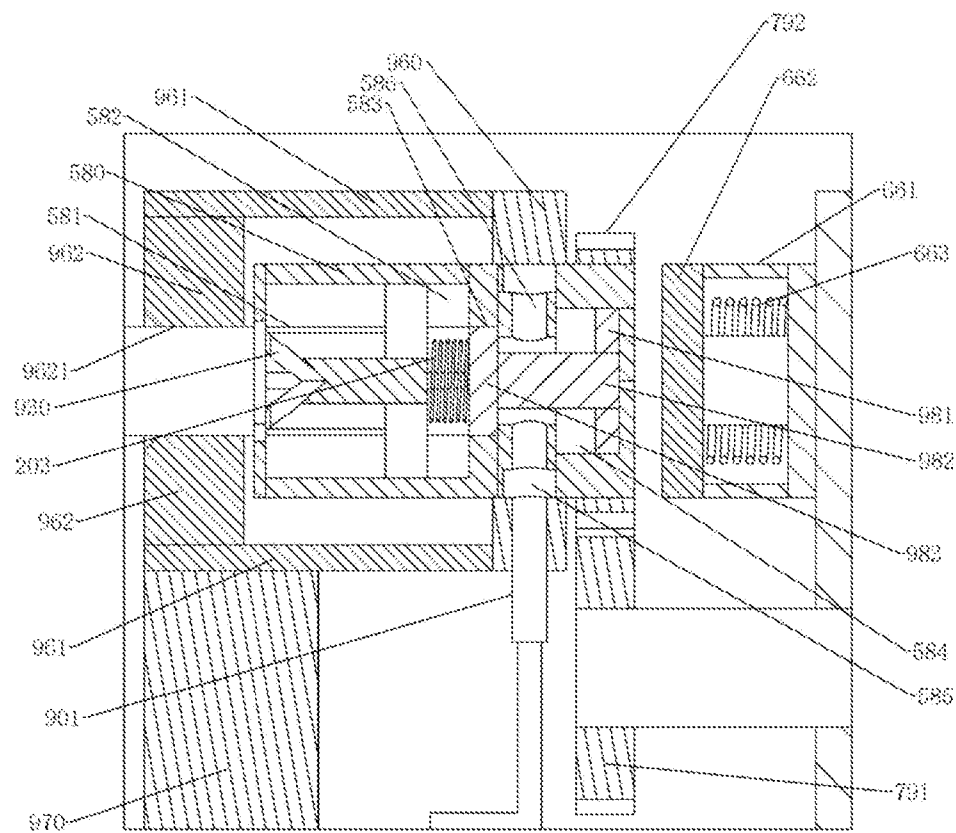
[图28]



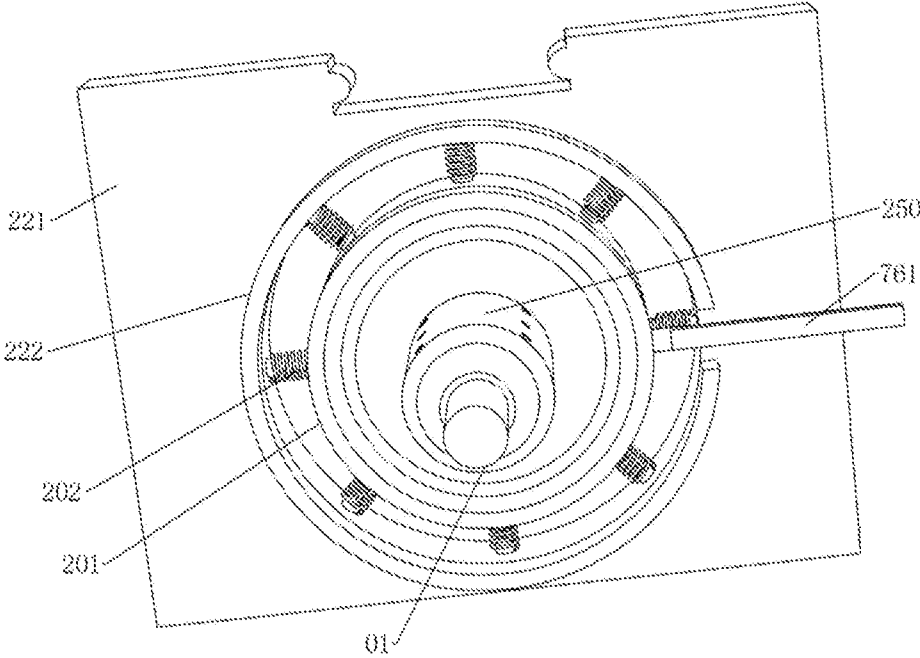
[图29]



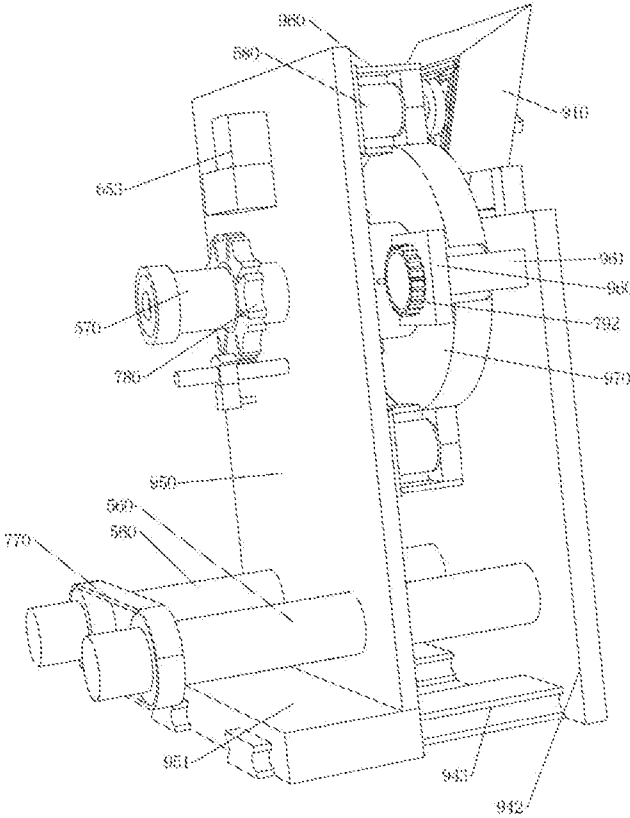
[图30]



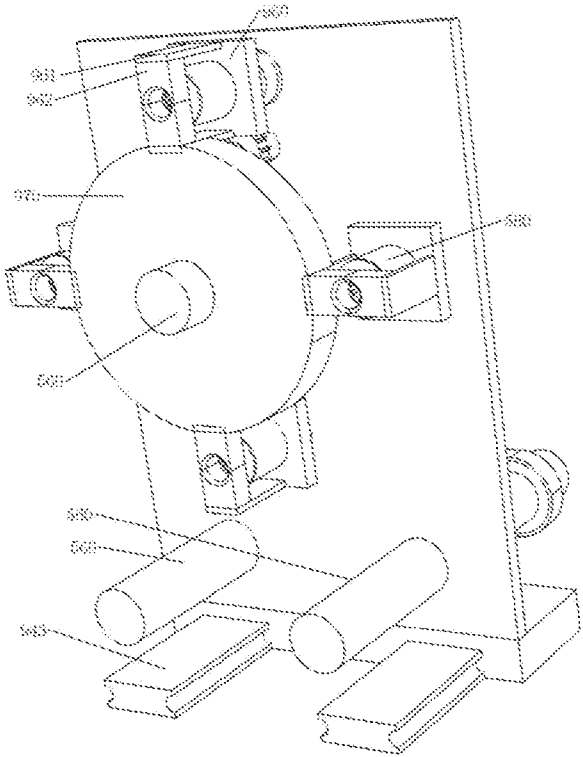
[图31]



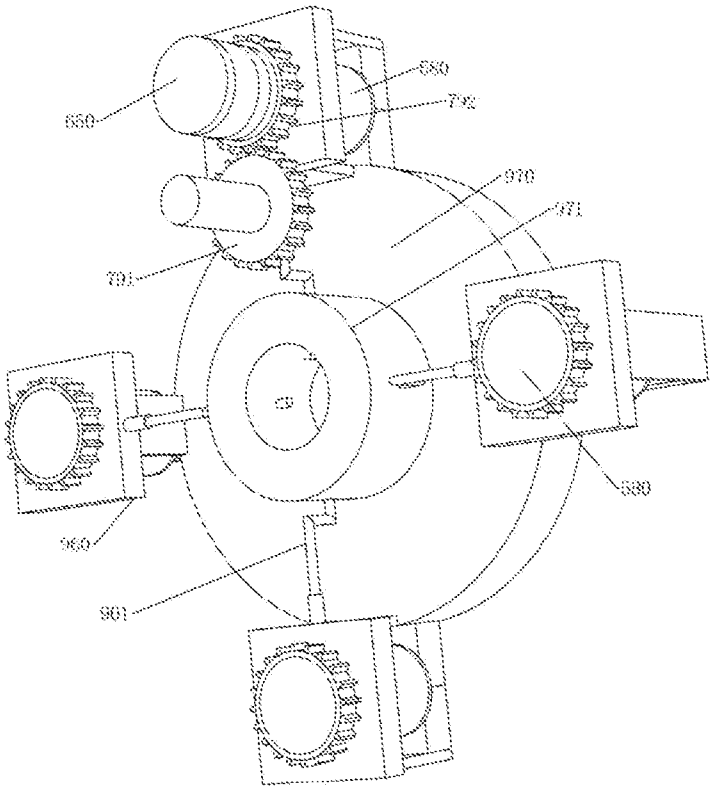
[图32]



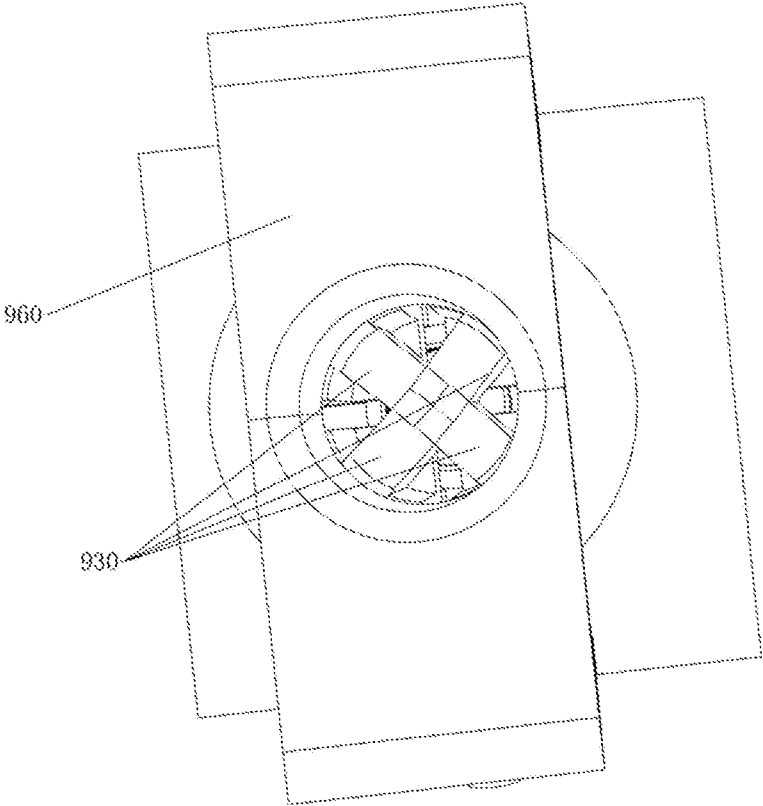
[图33]



[图34]



[图35]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2023/093444

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER B24B19/16(2006.01)i; B24B41/00(2006.01)i; B24B27/00(2006.01)i; B24B41/06(2012.01)i; B24B55/00(2006.01)i; B24B55/02(2006.01)i; B24B55/06(2006.01)i According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC:B24B Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) CNABS; CNTXT; CNKI; VEN; WOTXT; ENTXT; USTXT: 苏州和林微纳科技, 钱晓晨, 郭爱民, 缪拥正, 探针, 打磨, 磨削, 磨尖, 卡夹, 锁定锥, 锥形, 锥套, probe+, pin+, needle+, point+, grind+, sharpen+, clamp+		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 114871904 A (SUZHOU UIGREEN MICRO & NANO TECHNOLOGIES CO., LTD.) 09 August 2022 (2022-08-09) description, specific embodiments, and figures 1-35	1-10
A	JP 2005001027 A (KOJO SEIKO KK) 06 January 2005 (2005-01-06) description, paragraphs [0020]-[0045], and figures 1-8	1-10
A	CN 101637879 A (ZHEJIANG YUSHENG MEDICAL INSTRUMENT CO., LTD.) 03 February 2010 (2010-02-03) entire document	1-10
A	JP 2000009750 A (MICRONICS JAPAN CO., LTD.) 14 January 2000 (2000-01-14) entire document	1-10
☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "D" document cited by the applicant in the international application "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 30 August 2023		Date of mailing of the international search report 13 September 2023
Name and mailing address of the ISA/CN China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2023/093444

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	114871904	A	09 August 2022	CN	114871904	B	01 November 2022
JP	2005001027	A	06 January 2005	None			
CN	101637879	A	03 February 2010	CN	101637879	B	04 May 2011
JP	2000009750	A	14 January 2000	None			

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2023/093444

A. 主题的分类

B24B19/16(2006.01)i; B24B41/00(2006.01)i; B24B27/00(2006.01)i; B24B41/06(2012.01)i; B24B55/00(2006.01)i; B24B55/02(2006.01)i; B24B55/06(2006.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

IPC:B24B

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称,和使用的检索词(如使用))

CNABS;CNTXT;CNKI;VEN;WOTXT;ENTXT;USTXT: 苏州和林微纳科技, 钱晓晨, 郭爱民, 缪拥正, 探针, 打磨, 磨削, 磨尖, 卡夹, 锁定锥, 锥形, 锥套, probe+, pin+, needle+, point+, grind+, sharpen+, clamp+

C. 相关文件

类 型*	引用文件,必要时,指明相关段落	相关的权利要求
PX	CN 114871904 A (苏州和林微纳科技股份有限公司) 2022年8月9日 (2022 - 08 - 09) 说明书具体实施方式,附图1-35	1-10
A	JP 2005001027 A (K0J0 SEIKO KK) 2005年1月6日 (2005 - 01 - 06) 说明书[0020]-[0045]段,附图1-8	1-10
A	CN 101637879 A (浙江玉升医疗器械股份有限公司) 2010年2月3日 (2010 - 02 - 03) 全文	1-10
A	JP 2000009750 A (MICRONICS JAPAN CO LTD) 2000年1月14日 (2000 - 01 - 14) 全文	1-10

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。

☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“D” 申请人在国际申请中引证的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件,或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布,与申请不相抵触,但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件,单独考虑该文件,认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件,当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时,要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2023年8月30日

国际检索报告邮寄日期

2023年9月13日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局

中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

授权官员

白欣欣

电话号码 (+86) 0512-88995456

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2023/093444

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN	114871904	A	2022年8月9日	CN 114871904 B	2022年11月1日
JP	2005001027	A	2005年1月6日	无	
CN	101637879	A	2010年2月3日	CN 101637879 B	2011年5月4日
JP	2000009750	A	2000年1月14日	无	