(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 119198764 A
(43)申请公布日 2024.12.27

(21)申请号 202411270149.1

(22)申请日 2024.09.10

(71)申请人 超音速人工智能科技股份有限公司
地址 510000 广东省广州市番禺区石基镇金山村华创动漫产业园B10栋

(72)发明人 张俊峰 叶长春 邹炯勋

(74)专利代理机构 广州容大知识产权代理事务所(普通合伙) 44326
专利代理师 刘新年

(51)Int.Cl.
G01N 21/95(2006.01)
G01N 21/88(2006.01)
G01N 21/01(2006.01)
G01B 11/02(2006.01)
B25B 11/00(2006.01)

权利要求书2页 说明书6页 附图6页

(54)发明名称

一种极片毛刺检测机构

(57)摘要

本发明公开一种极片毛刺检测机构,涉及极片检测领域。该极片毛刺检测机构包括检测柜和多功能检测单元,多功能检测单元包括双工位料台和组合型光学检测机构。该极片毛刺检测机构,通过设计毛刺检测工位和塌边检测工位,分别对工件进行固定,在使用时,首先滑动载座沿着Y轴滑轨移动,带动顶部拍摄件从工件上方移动,进行连续画面摄录,实现工件的宽度尺寸测量,然后顶部拍摄件移动至端面底部组合拍摄件上方进行组合,此时可分别对毛刺检测工位和塌边检测工位上的工件进行毛刺检测和塌边检测,整体布局紧凑,可实现多道检测工序集中化检测,降低成本和检测时间,并且通过设置多点打光方案,确保拍摄画面清晰。

CN 119198764 A

1.一种极片毛刺检测机构,包括检测柜(1)和设置在检测柜(1)内部的多功能检测单元(2),其特征在于,所述多功能检测单元(2)包括;

双工位料台(22),其竖直滑动设置于检测柜(1)的内部,所述双工位料台(22)包括双工位载板(221)和固定设置在双工位载板(221)顶部两侧的毛刺检测工位(222)与塌边检测工位(223);

其中,毛刺检测工位(222)中通过设置相互平行的亚克力底板(2228)和亚克力顶板(2227)来压平夹持工件;

其中,塌边检测工位(223)中通过两侧竖向滑动设置压块(2236)实现架空夹持工件;

所述多功能检测单元(2)还包括;

组合型光学检测机构(25),其横向滑动设置于检测柜(1)的内部,所述组合型光学检测机构(25)包括滑动载座(251)、端面底部组合拍摄件(252)和顶部拍摄件(254);

其中,端面底部组合拍摄件(252)包括滑动设置在滑动载座(251)上的端面拍摄镜头(2524)和底部拍摄镜头(2525),所述端面拍摄镜头(2524)的前端设置有角光源(2526),所述角光源(2526)包含四组朝向中心的斜45度角的打光灯,所述滑动载座(251)的顶部且位于角光源(2526)一侧安装有吹气除尘器(255);

其中,所述顶部拍摄件(254)包括滑动设置在滑动载座(251)上的顶部拍摄镜头(2543)和安装在顶部拍摄镜头(2543)底端的同向打光灯(2542),所述同向打光灯(2542)中部开设于贯穿孔,顶部拍摄镜头(2543)通过贯穿孔进行拍摄。

2.根据权利要求1所述的一种极片毛刺检测机构,其特征在于:所述检测柜(1)的内部固定安装有承重板(21),所述承重板(21)的顶部固定安装有X轴滑轨(23)和Y轴滑轨(24),所述X轴滑轨(23)和Y轴滑轨(24)相互垂直,所述双工位载板(221)滑动连接在X轴滑轨(23)的顶部,所述滑动载座(251)滑动连接在Y轴滑轨(24)的顶部。

3.根据权利要求2所述的一种极片毛刺检测机构,其特征在于:所述滑动载座(251)的顶部固定设置有立板(253),所述顶部拍摄件(254)还包括固定设置在立板(253)顶端一侧的支撑滑轨(2541),所述支撑滑轨(2541)的外表面滑动连接有挂板(2544),所述同向打光灯(2542)与顶部拍摄镜头(2543)均固定安装在挂板(2544)的外表面。

4.根据权利要求3所述的一种极片毛刺检测机构,其特征在于:所述立板(253)的一侧固定设置有竖向支架(2521),所述竖向支架(2521)的顶部固定设置有微调滑轨(2522),所述微调滑轨(2522)的外表面滑动连接有同步固定板(2523),所述端面拍摄镜头(2524)、底部拍摄镜头(2525)和角光源(2526)均固定设置在同步固定板(2523)的外表面。

5.根据权利要求4所述的一种极片毛刺检测机构,其特征在于:所述底部拍摄镜头(2525)与端面拍摄镜头(2524)均为水平安装,所述底部拍摄镜头(2525)位于端面拍摄镜头(2524)下方,所述同步固定板(2523)的前侧底部固定安装有45度反射镜(2527),所述45度反射镜(2527)用于底部拍摄镜头(2525)拍摄光线反射。

6.根据权利要求2所述的一种极片毛刺检测机构,其特征在于:所述双工位载板(221)的顶部两侧分别固定安装有毛刺检测支架(2221)和塌边检测支架(2231),所述亚克力底板(2228)固定安装在毛刺检测支架(2221)的顶部,所述亚克力顶板(2227)竖向滑动设置在亚克力底板(2228)顶部,所述压块(2236)滑动设置在塌边检测支架(2231)的顶部。

7.根据权利要求6所述的一种极片毛刺检测机构,其特征在于:所述毛刺检测支架

(2221)的两侧均固定安装有水平伺服直线电机(2223),所述毛刺检测支架(2221)的两侧均滑动设置有L形支架板(2222),所述所述毛刺检测支架(2221)的前侧固定安装有毛刺检测线性光源(2226),两组所述L形支架板(2222)的内侧均固定设置有升降伺服电机(2224),所述升降伺服电机(2224)的输出端固定安装有压杆(2225),所述压杆(2225)与亚克力顶板(2227)的顶部相抵。

8.根据权利要求6所述的一种极片毛刺检测机构,其特征在于:所述塌边检测支架(2231)的顶部两侧均滑动设置有水平架板(2232),所述水平架板(2232)的顶部均滑动连接有压边固定座(2234),所述压块(2236)滑动设置在压边固定座(2234)的内侧底部,所述塌边检测支架(2231)的前侧固定设置有塌边检测线性光源(2237)。

9.根据权利要求8所述的一种极片毛刺检测机构,其特征在于:所述塌边检测支架(2231)的顶部固定设置有同步伺服电机(2233),所述同步伺服电机(2233)用于驱动两组水平架板(2232)同步开合,所述水平架板(2232)的顶部固定设置有横向驱动电机(2238),所述横向驱动电机(2238)的输出端与压边固定座(2234)固定连接,所述压边固定座(2234)的内侧顶部固定设置有下压固定电机(2235),所述压块(2236)与下压固定电机(2235)的输出端固定连接。

10.根据权利要求9所述的一种极片毛刺检测机构,其特征在于:所述同步伺服电机(2233)的输出端固定设置有双向丝杆,且双向丝杆的两端分别与两组水平架板(2232)的底部螺纹连接。

一种极片毛刺检测机构

技术领域

[0001] 本发明涉及极片检测技术领域,具体为一种极片毛刺检测机构。

背景技术

[0002] 电池极片是电池的重要组成部分,通常指含有在放电时发生还原反应活性物质的具有高电势的电极片,主要由集流体和活性物质、黏结剂、导电剂等构成,电池极片的设计和制造对于提高电池的安全性、循环寿命和能量密度至关重要,而电极片在设计和生产时,需要对其进行检测。

[0003] 而检测的内容主要包含对极片的侧边毛刺检测、塌边检测和宽度尺寸检测,而当前现有的技术方案中,针对于不同的检测工序,通常是进行独立设计,采用光学相机分别对其侧边和上下端面进行图像拍摄,然后利用计算机对拍摄图像进行分析,根据图像反映出所检测的极片是否存在上述缺陷,而独立的设计方案一方面导致整体的设备成本增加,同时检测工序和检测时间也相应增加,另一方面现有方案在进行检测时,多采用平面光源进行照射,在拍摄时存在画面不够清晰的问题,为此特提供一种极片毛刺检测机构以解决上述问题。

发明内容

[0004] 针对现有技术的不足,本发明提供了一种极片毛刺检测机构,解决了现有的技术方案中,对不同的检测工序设计独立的检测方案,并且检测时,多采用平面光源进行照射,导致整体的设备成本增加,检测工序和检测时间也相应增加,同时在进行在拍摄时存在画面不够清晰的问题。

[0005] 为实现以上目的,本发明通过以下技术方案予以实现:一种极片毛刺检测机构,包括检测柜和设置在检测柜内部的多功能检测单元,所述多功能检测单元包括;

[0006] 双工位料台,其竖直滑动设置于检测柜的内部,所述双工位料台包括双工位载板和固定设置在双工位载板顶部两侧的毛刺检测工位与塌边检测工位;

[0007] 其中,毛刺检测工位中通过设置相互平行的亚克力底板和亚克力顶板来压平夹持工件;

[0008] 其中,塌边检测工位中通过两侧竖向滑动设置压块实现架空夹持工件;

[0009] 所述多功能检测单元还包括;

[0010] 组合型光学检测机构,其横向滑动设置于检测柜的内部,所述组合型光学检测机构包括滑动载座、端面底部组合拍摄件和顶部拍摄件;

[0011] 其中,端面底部组合拍摄件包括滑动设置在滑动载座上的端面拍摄镜头和底部拍摄镜头,所述端面拍摄镜头的前端设置有角光源,所述角光源包含四组朝向中心的斜度角的打光灯,所述滑动载座的顶部且位于角光源一侧安装有吹气除尘器;

[0012] 其中,所述顶部拍摄件包括滑动设置在滑动载座上的顶部拍摄镜头和安装在顶部拍摄镜头底端的同向打光灯,所述同向打光灯中部开设于贯穿孔,顶部拍摄镜头通过贯穿

孔进行拍摄。

[0013] 优选的,所述检测柜的内部固定安装有承重板,所述承重板的顶部固定安装有X轴滑轨和Y轴滑轨,所述X轴滑轨和Y轴滑轨相互垂直,所述双工位载板滑动连接在X轴滑轨的顶部,所述滑动载座滑动连接在Y轴滑轨的顶部。

[0014] 优选的,所述滑动载座的顶部固定设置有立板,所述顶部拍摄件还包括固定设置在立板顶端一侧的支撑滑轨,所述支撑滑轨的外表面滑动连接有挂板,所述同向打光灯与顶部拍摄镜头均固定安装在挂板的外表面。

[0015] 优选的,所述立板的一侧固定设置有竖向支架,所述竖向支架的顶部固定设置有微调滑轨,所述微调滑轨的外表面滑动连接有同步固定板,所述端面拍摄镜头、底部拍摄镜头和角光源均固定设置在同步固定板的外表面。

[0016] 优选的,所述底部拍摄镜头与端面拍摄镜头均为水平安装,所述底部拍摄镜头位于端面拍摄镜头下方,所述同步固定板的前侧底部固定安装有45度反射镜,所述45度反射镜用于底部拍摄镜头拍摄光线反射。

[0017] 优选的,所述双工位载板的顶部两侧分别固定安装有毛刺检测支架和塌边检测支架,所述亚克力底板固定安装在毛刺检测支架的顶部,所述亚克力顶板竖向滑动设置在亚克力底板顶部,所述压块滑动设置在塌边检测支架的顶部。

[0018] 优选的,所述毛刺检测支架的两侧均固定安装有水平伺服直线电机,所述毛刺检测支架的两侧均滑动设置有L形支架板,所述所述毛刺检测支架的前侧固定安装有毛刺检测线性光源,两组所述L形支架板的内侧均固定设置有升降伺服电机,所述升降伺服电机的输出端固定安装有压杆,所述压杆与亚克力顶板的顶部相抵。

[0019] 优选的,所述塌边检测支架的顶部两侧均滑动设置有水平架板,所述水平架板的顶部均滑动连接有压边固定座,所述压块滑动设置在压边固定座的内侧底部,所述塌边检测支架的前侧固定设置有塌边检测线性光源。

[0020] 优选的,所述塌边检测支架的顶部固定设置有同步伺服电机,所述同步伺服电机用于驱动两组水平架板同步开合,所述水平架板的顶部固定设置有横向驱动电机,所述横向驱动电机的输出端与压边固定座固定连接,所述压边固定座的内侧顶部固定设置有下压固定电机,所述压块与下压固定电机的输出端固定连接。

[0021] 优选的,所述同步伺服电机的输出端固定设置有双向丝杆,且双向丝杆的两端分别与两组水平架板的底部螺纹连接。

[0022] 本发明公开了一种极片毛刺检测机构,其具备的有益效果如下:

[0023] 1、该极片毛刺检测机构,通过设计双工位料台,其中包含毛刺检测工位和塌边检测工位,分别对工件进行固定,在使用时,首先滑动载座沿着Y轴滑轨移动,带动顶部拍摄件从工件上方移动,进行连续画面摄录,实现工件的宽度尺寸测量,然后顶部拍摄件移动至端面底部组合拍摄件上方进行组合,此时可分别对毛刺检测工位和塌边检测工位上的工件进行毛刺检测和塌边检测,整体布局紧凑,可实现多道检测工序集中化检测,降低成本和检测时间。

[0024] 2、该极片毛刺检测机构,通过在顶部拍摄件输出端设置同向打光灯,在端面拍摄镜头和底部拍摄镜头之间设置有四组斜45度的打光灯,并且在毛刺检测工位和塌边检测工位侧面分别设置毛刺检测线性光源和塌边检测线性光源,在检测时能够实现多角度组合打

灯照射,确保拍摄画面清晰。

[0025] 3、该极片毛刺检测机构,毛刺检测工位中通过设置相互平行的亚克力底板和亚克力顶板来压平夹持工件,避免工件塌边检测工位,通过两侧竖向滑动设置压块实现架空夹持工件,并且在检测时,通过同步伺服电机带动双向丝杆旋转,使得两组水平架板向两侧移动,对工件进行拉伸平整,避免影响实际检测效果。

附图说明

[0026] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0027] 图1为本发明整体外表面结构示意图;

[0028] 图2为本发明检测柜内顶部结构示意图;

[0029] 图3为本发明多功能检测单元外表面结构示意图;

[0030] 图4为本发明组合型光学检测机构外表面结构示意图;

[0031] 图5为本发明组合型光学检测机构前端结构示意图;

[0032] 图6为本发明端面底部组合拍摄件侧面结构示意图;

[0033] 图7为本发明端面底部组合拍摄件前侧结构示意图;

[0034] 图8为本发明双工位料台结构示意图;

[0035] 图9为本发明塌边检测工位结构示意图;

[0036] 图10为本发明毛刺检测工位结构示意图。

[0037] 图中:1、检测柜;2、多功能检测单元;21、承重板;22、双工位料台;221、双工位载板;222、毛刺检测工位;2221、毛刺检测支架;2222、L形支架板;2223、水平伺服直线电机;2224、升降伺服电机;2225、压杆;2226、毛刺检测线性光源;2227、亚克力顶板;2228、亚克力底板;223、塌边检测工位;2231、塌边检测支架;2232、水平架板;2233、同步伺服电机;2234、压边固定座;2235、下压固定电机;2236、压块;2237、塌边检测线性光源;2238、横向驱动电机;23、X轴滑轨;24、Y轴滑轨;25、组合型光学检测机构;251、滑动载座;252、端面底部组合拍摄件;2521、竖向支架;2522、微调滑轨;2523、同步固定板;2524、端面拍摄镜头;2525、底部拍摄镜头;2526、角光源;2527、45度反射镜;253、立板;254、顶部拍摄件;2541、支撑滑轨;2542、同向打光灯;2543、顶部拍摄镜头;2544、挂板;255、吹气除尘器。

具体实施方式

[0038] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0039] 本申请实施例通过提供一种极片毛刺检测机构,解决了现有的技术方案中,对不同的检测工序设计独立的检测方案,并且检测时,多采用平面光源进行照射,导致整体的设备成本增加,检测工序和检测时间也相应增加,同时在进行在拍摄时存在画面不够清晰的

问题。

[0040] 为了更好的理解上述技术方案,下面将结合说明书附图以及具体的实施方式对上述技术方案进行详细的说明。

[0041] 本发明实施例公开一种极片毛刺检测机构。

[0042] 根据附图1-10所示,包括检测柜1和设置在检测柜1内部的多功能检测单元2,多功能检测单元2包括双工位料台22和组合型光学检测机构25;

[0043] 双工位料台22竖直滑动设置于检测柜1的内部,双工位料台22包括双工位载板221和固定设置在双工位载板221顶部两侧的毛刺检测工位222与塌边检测工位223,毛刺检测工位222中通过设置相互平行的亚克力底板2228和亚克力顶板2227来压平夹持工件,塌边检测工位223中通过两侧竖向滑动设置压块2236实现架空夹持工件;

[0044] 组合型光学检测机构25横向滑动设置于检测柜1的内部,组合型光学检测机构25包括滑动载座251、端面底部组合拍摄件252和顶部拍摄件254,端面底部组合拍摄件252包括滑动设置在滑动载座251上的端面拍摄镜头2524和底部拍摄镜头2525,端面拍摄镜头2524的前端设置有角光源2526,角光源2526包含四组朝向中心的斜45度角的打光灯,滑动载座251的顶部且位于角光源2526一侧安装有吹气除尘器255,顶部拍摄件254包括滑动设置在滑动载座251上的顶部拍摄镜头2543和安装在顶部拍摄镜头2543底端的同向打光灯2542,同向打光灯2542中部开设于贯穿孔,顶部拍摄镜头2543通过贯穿孔进行拍摄。

[0045] 检测柜1的内部固定安装有承重板21,承重板21的顶部固定安装有X轴滑轨23和Y轴滑轨24,X轴滑轨23和Y轴滑轨24相互垂直,双工位载板221滑动连接在X轴滑轨23的顶部,滑动载座251滑动连接在Y轴滑轨24的顶部,X轴滑轨23和Y轴滑轨24的内部均通过安装线性电机来驱动双工位载板221与滑动载座251进行移动。

[0046] 滑动载座251的顶部固定设置有立板253,顶部拍摄件254还包括固定设置在立板253顶端一侧的支撑滑轨2541,支撑滑轨2541的外表面滑动连接有挂板2544,同向打光灯2542与顶部拍摄镜头2543均固定安装在挂板2544的外表面,支撑滑轨2541中安装有线性电机,用于驱动挂板2544沿着支撑滑轨2541移动。

[0047] 立板253的一侧固定设置有竖向支架2521,竖向支架2521的顶部固定设置有微调滑轨2522,微调滑轨2522的外表面滑动连接有同步固定板2523,端面拍摄镜头2524、底部拍摄镜头2525和角光源2526均固定设置在同步固定板2523的外表面,在实际使用时,微调滑轨2522的内部安装有线性电机,通过线性电机驱动同步固定板2523沿着微调滑轨2522移动,从而对端面拍摄镜头2524、底部拍摄镜头2525和角光源2526的前后位置进行微调。

[0048] 底部拍摄镜头2525与端面拍摄镜头2524均为水平安装,底部拍摄镜头2525位于端面拍摄镜头2524下方,同步固定板2523的前侧底部固定安装有45度反射镜2527,45度反射镜2527用于底部拍摄镜头2525拍摄光线反射。

[0049] 双工位载板221的顶部两侧分别固定安装有毛刺检测支架2221和塌边检测支架2231,亚克力底板2228固定安装在毛刺检测支架2221的顶部,亚克力顶板2227竖向滑动设置在亚克力底板2228顶部,压块2236滑动设置在塌边检测支架2231的顶部。

[0050] 毛刺检测支架2221的两侧均固定安装有水平伺服直线电机2223,毛刺检测支架2221的两侧均滑动设置有L形支架板2222,毛刺检测支架2221的前侧固定安装有毛刺检测线性光源2226,两组L形支架板2222的内侧均固定设置有升降伺服电机2224,升降伺服电机

2224的输出端固定安装有压杆2225,压杆2225与亚克力顶板2227的顶部相抵,通过将工件放置到亚克力底板2228上,然后将亚克力顶板2227放置在工件上,此时通过水平伺服直线电机2223带动L形支架板2222移动,使得压杆2225位于工件侧面顶部,然后启动升降伺服电机2224,使得压杆2225下移挤压在亚克力顶板2227上,防止物料竖直方向出现塌边,同时毛刺检测线性光源2226能够将整个亚克力顶板2227和亚克力底板2228照亮,拍摄时更加清晰。

[0051] 塌边检测支架2231的顶部两侧均滑动设置有水平架板2232,水平架板2232的顶部均滑动连接有压边固定座2234,压块2236滑动设置在压边固定座2234的内侧底部,塌边检测支架2231的前侧固定设置有塌边检测线性光源2237。

[0052] 塌边检测支架2231的顶部固定设置有同步伺服电机2233,同步伺服电机2233用于驱动两组水平架板2232同步开合,水平架板2232的顶部固定设置有横向驱动电机2238,横向驱动电机2238的输出端与压边固定座2234固定连接,压边固定座2234的内侧顶部固定设置有下压固定电机2235,压块2236与下压固定电机2235的输出端固定连接,同步伺服电机2233的输出端固定设置有双向丝杆,且双向丝杆的两端分别与两组水平架板2232的底部螺纹连接,工件两侧通过两组水平架板2232和压块2236进行挤压固定,通过启动同步伺服电机2233,使得两组水平架板2232向相背的一侧移动,将工件拉撑平整,避免竖直方向塌边影响水平塌边检测。

[0053] 工作原理;该装置在使用时,通过人工上料将工件放置到亚克力底板2228上,然后将亚克力顶板2227放置在工件上,此时通过水平伺服直线电机2223带动L形支架板2222移动,使得压杆2225位于工件侧面顶部,然后启动升降伺服电机2224,使得压杆2225下移挤压在亚克力顶板2227上,然后将另一组工件放置于两组水平架板2232之间顶部,使得工件两侧搭在水平架板2232上表面,然后启动横向驱动电机2238,使压边固定座2234水平移动,从而使得两组压块2236位于工件两侧顶部,启动下压固定电机2235,使得压块2236对工件两侧顶部进行挤压固定,然后通过启动同步伺服电机2233,使得两组水平架板2232向相背的一侧移动,将工件拉撑平整,此时完成工件放置;

[0054] 宽度尺寸检测,挂板2544沿着支撑滑轨2541移动,使得顶部拍摄件254正对工件一侧顶部,然后滑动载座251沿着Y轴滑轨24移动,此时顶部拍摄件254从工件上方移动,进行连续画面摄录,通过保持移动速度恒定,然后根据工件出现于镜头中的时间和离开镜头的时间,得出总时间,利用距离计算公式s＝v*t,以此计算出工件的宽度尺寸;

[0055] 毛刺检测,通过挂板2544沿着支撑滑轨2541移动,使得顶部拍摄件254位于端面底部组合拍摄件252上方,此时端面拍摄镜头2524、底部拍摄镜头2525和顶部拍摄镜头2543组成多角度拍摄件,此时通过将双工位料台22沿着X轴滑轨23向内推动,使得毛刺检测支架2221上的工件边缘位于底部拍摄镜头2525和顶部拍摄镜头2543之间,完成定位,通过启动吹气除尘器255对工件表面进行灰尘清除,然后启动毛刺检测线性光源2226、同向打光灯2542和角光源2526进行多角度配合打光,然后启动三组镜头,对工件侧面进行毛刺检测;

[0056] 塌边检测,将滑动载座251沿着Y轴滑轨24移动,使得三组镜头位于塌边检测支架2231上的工件外表面,然后通过启动吹气除尘器255对工件表面进行灰尘清除,再启动塌边检测线性光源2237、同向打光灯2542和角光源2526进行多角度配合打光,然后启动三组镜头,对工件进行塌边检测。

[0057] 以上显示和描述了本发明的基本原理和主要特征和本发明的优点。本行业的技术人员应该了解,本发明不受上述实施例的限制,上述实施例和说明书中描述的只是说明本发明的原理,在不脱离本发明精神和范围的前提下,本发明还会有各种变化和改进,这些变化和改进都落入要求保护的本发明范围内。本发明要求保护范围由所附的权利要求书及其等效物界定。

图1

图2

图3

图4

2541
253
2544
2543
2542
252

图5

2524
2523
2522
2526
2527
2525
2521
251

图6

图7

图8

2235
2234
2236
2237
2232
2238
2231
2233
221

图9

2226
2225
2227
2224
2222
2221
2223
221
2228

图10