

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2018 年 5 月 3 日 (03.05.2018)



(10) 国际公布号
WO 2018/076706 A1

(51) 国际专利分类号:
B62D 57/024 (2006.01)

晓宁(JIANG, Xiaoning): 中国辽宁省大连市甘井子区凌工路2号蒋晓宁, Liaoning 116024 (CN)。

(21) 国际申请号: PCT/CN2017/087656

(22) 国际申请日: 2017 年 6 月 9 日 (09.06.2017)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201610931626.3 2016年10月25日 (25.10.2016) CN

(71) 申请人: 大连理工大学(DALIAN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY) [CN/CN]; 中国辽宁省大连市甘井子区凌工路2号郝涛, Liaoning 116024 (CN)。

(72) 发明人: 林焰(LIN, Yan); 中国辽宁省大连市甘井子区凌工路2号林焰, Liaoning 116024 (CN)。 蒋

(74) 代理人: 大连星海专利事务所(DALIAN XINGHAI PATENT LAW OFFICE); 中国辽宁省大连市西岗区唐山街24号春晖大厦701花向阳, Liaoning 116012 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, 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,

(54) Title: DEVICE FOR CONTROLLING MOTION OF MAGNETIC ATTRACTION VEHICLE ON STRUCTURAL FACE OF STEEL HULL, AND METHOD FOR USING SAME

(54) 发明名称: 用于钢质船体结构面磁吸车运动控制装置及其使用方法

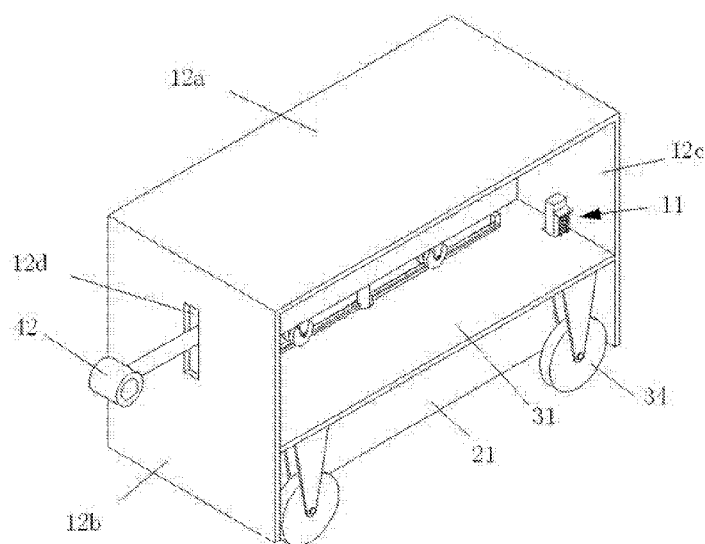


图 1

(57) Abstract: Disclosed are a device for controlling the motion of a magnetic attraction vehicle on a structural face of a steel hull, and a method for using same. The control device comprises a grillage magnet mechanism, a platform mechanism and a sliding block mechanism. First groove wheels (13) of the grillage magnet mechanism move on guide rails (43, 44, 45) of a trough-shaped sliding block (41). The trough-shaped sliding block (41) moves on guide rails (17, 35) of a platform plate (31) via second groove wheels (49). Platform wheels (34) of the platform plate (31) move on a structural face (51) of a hull. A cylindrical touch control rod (22) fixed on a permanent magnet block (21) extends into a circular touch control hole (47) of a bottom sliding groove (46) in the trough-shaped sliding block (41). In addition to being capable of overcoming gravity by means of the magnetic attraction force between the magnetic platform wheels (34) and the permanent magnet block (21) and thus moving automatically, the device also has an self-adaptive attraction-stopping

SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, 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, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ,
NA, RW, 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, 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)。

根据细则4.17的声明:

- 关于申请人有权申请并被授予专利 (细则
4.17(ii))
- 发明人资格 (细则4.17(iv))

本国际公布:

- 包括国际检索报告 (条约第21条(3))。

function, thereby protecting itself during an emergency and avoiding accidental falls during construction. The device has a simple structure, is highly reliable, and can carry a construction apparatus so as to carry out detection and coating operations on a large surface of the steel hull, a deck and a cabin wall structure.

(57) 摘要: 一种用于钢质船体结构面磁吸车运动控制装置及其使用方法。该控制装置包括板架磁铁机构、平台机构和滑块机构。板架磁铁机构的第一凹槽轮子(13)在槽型滑块(41)的导轨(43, 44, 45)上移动, 槽型滑块(41)通过第二凹槽轮子(49)在平台板(31)的导轨(17, 35)上移动, 平台板(31)的平台轮子(34)在船体结构面(51)上移动, 固定在永磁铁块(21)上的圆柱型触控杆(22)伸入槽型滑块(41)内底滑槽(46)的触控圆洞(47)中。该装置除了能通过磁性的平台轮子(34)和永磁铁块(21)的磁吸附力克服重力而自行移动外, 还具有自适应的吸止功能, 起到自身应急保护, 避免施工作业中意外跌落。该装置结构简单、可靠性高、能够搭载施工器材在钢质船体大表面、甲板 and 船舱壁结构上进行检测和涂装作业。

用于钢质船体结构面磁吸车运动控制装置及其使用方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于钢质船体结构面磁吸车运动控制装置及其使用方法，属于船舶与海洋工程技术领域。

背景技术

[0002] 船舶与海洋工程装备通常具有大尺度特点，例如钢质船体大表面、甲板和舱壁结构等，这些结构物在制造环节中需要多次清洁、涂装、焊缝检验等工作，这些的施工设备需要一种能够在船体大表面、甲板和舱壁结构上运行搭载装置，该搭载装置除了能够通过磁吸附力克服重力而自行移动外，还要有自适应的应急自身保护功能，避免施工作业中意外跌落。另外该搭载装置能够节省人力、提升作业效率、提高工作安全性。因此，本发明涉及一种用于钢质船体结构面磁吸车运动控制装置及其使用方法，该装置结构简单、使用方便、可靠性高，能够有效地应用在船舶与海洋工程产品的制造过程中，特别是对大型船体总段生产，以及产品合拢后的结构大表面检测和涂装工艺等有广泛的工程应用前景。

技术问题

[0003] 船舶与海洋工程装备通常具有大尺度特点，例如钢质船体大表面、甲板和舱壁结构等，这些结构物在制造环节中需要多次清洁、涂装、焊缝检验等工作，这些的施工设备需要一种能够在船体大表面、甲板和舱壁结构上运行搭载装置。

问题的解决方案

技术解决方案

[0004] 为了克服现有技术中存在的问题，本发明提供一种用于钢质船体结构面磁吸车运动控制装置及其使用方法，它除了能够通过磁吸附力克服重力而自行移动外，还具有自适应的吸止功能，起到自身应急保护，避免施工作业中意外跌落。该装置应结构简单、使用方便、可靠性高，能够搭载施工器材在钢质船体大表面、甲板和舱壁结构上进行检测和涂装作业。

[0005] 本发明采用的技术方案是：一种用于钢质船体结构面磁吸车运动控制装置，它

包括一个板架磁铁机构，它还包括一个平台机构和一个滑块机构，所述板架磁铁机构包含外板、第一凹槽轮子和永磁铁块，外板采用第一侧板、第二侧板的一端与面板直角式固定连接，在第一侧板与第二侧板的另一端固定连接永磁铁块，两个第一凹槽轮子经各自的第一支架固定在面板的内侧；所述平台机构包含平台板、具有磁性的平台轮子、第二导轨和拉力弹簧，在永磁铁块上方第一侧板、第二侧板的内侧壁上各设有两个平台板的导轨结构，导轨结构的第一导轨与平台板上的导槽相配合，在平台板下方的第一导轨端部设有限位板，在第一导轨顶部的弹簧挡板与平台板间设有拉力弹簧，平台板下平面经四个第二支架连接四个在船体结构面上滚动的平台轮子；所述滑块机构包含槽型滑块、拉杠、底滑槽和第二凹槽轮子；槽型滑块一端位于侧滑槽中的凸型滑板经压力弹簧顶在第二侧板上，槽型滑块另一端与穿过第一侧板上拉杠槽的拉杠固定连接，在槽型滑块的上部设有两段连接在一起的上导轨、斜导轨和下导轨与两个第一凹槽轮子相配合，在槽型滑块的下部经第三支架连接的第二凹槽轮子与位于平台板上部的第二导轨相配合，所述永磁铁块上固定连接一个穿过平台板上圆孔的圆柱型触控杆，圆柱型触控杆伸入位于槽型滑块内底滑槽的触控圆洞中。

所述的一种用于钢质船体结构面磁吸车运动控制装置的使用方法：

- [0006] (a) 在运动工况，船体结构面是水平面、垂直面或空间任意角度，具有磁性的四个平台轮子和永磁铁块共同作用，永磁铁块把整个装置与船体结构面吸附在一起；永磁铁块与船体结构面间距保持恒定，通过四个平台轮子滚动，带动整个装置移动；此时，第一凹槽轮子在上导轨上，圆柱型触控杆上端在触控圆洞内，凸型滑板在压力弹簧的推力作用下，使槽型滑块保持相对稳定；
- [0007] (b) 在吸止工况，当平台轮子遇到障碍物或装置本体遇到外力扰动时，板架磁铁机构与滑块机构产生相对方向的位移，导致圆柱型触控杆上端脱离触控圆洞，槽型滑块在压力弹簧的推力作用下移动，第一凹槽轮子从上导轨通过斜导轨滚到下导轨上，这时圆柱型触控杆上端在底滑槽内滑动，压力弹簧的压力释放，槽型滑块又保持相对稳定平衡状态；但此时永磁铁块快速下落，与船体结构面间距减小，磁吸附力迅速增大，整个装置将会吸附成静止状态；
- [0008] (c) 在复位工况，拉杆在压力的作用下，推动槽型滑块移动，压力弹簧重新

回到压缩状态，这时两个第一凹槽轮子将从下导轨经斜导轨滚动到上导轨上，整个装置又回到运动工况。

发明的有益效果

有益效果

[0009] 这种用于钢质船体结构面磁吸车运动控制装置包括板架磁铁机构、平台机构和滑块机构。板架磁铁机构的第一凹槽轮子在槽型滑块的上导轨上移动，槽型滑块通过第二凹槽轮子在平台板上导轨上移动，平台板上的平台轮子在船体结构面上移动，固定在永磁铁块上的圆柱型触控杆伸入槽型滑块内底滑槽的触控圆洞中。该装置除了能够通过磁性的平台轮子和永磁铁块的磁吸附力克服重力而自行移动外，还具有自适应的吸止功能，起到自身应急保护，避免施工作业中意外跌落。该装置结构简单、使用方便、可靠性高，能够搭载施工器材在钢质船体大表面、甲板和舱壁结构上进行检测和涂装作业。

对附图的简要说明

附图说明

- [0010] 图1是用于钢质船体结构面磁吸车运动控制装置的立体图。
- [0011] 图2是图1的正视图。
- [0012] 图3是外板图。
- [0013] 图4是图1一种除去外板结构的立体图。
- [0014] 图5是图1另一种除去外板结构的立体图。
- [0015] 图6是图2中的A-A剖面图。
- [0016] 图7是图2中的B-B剖面图。
- [0017] 图8是图2中的C-C剖面图。
- [0018] 图9是图2中的D-D剖面图。
- [0019] 图10是图2中的E-E剖面图。
- [0020] 图11是图2中的F-F剖面图。
- [0021] 图12是图5中的G放大图槽型滑块的侧滑槽端部。
- [0022] 图13是图5中的H放大图导轨结构。
- [0023] 图14是图7中的I放大图。

[0024] 图15是装置运行工况示意图圆柱型触控杆在触控圆洞内。

[0025] 图16是装置吸止工况示意图圆柱型触控杆在底滑槽内。

[0026] 图中：11、外板，12a、面板，12b、第一侧板，12c、第二侧板，12d、拉杠槽，13、第一凹槽轮子，14、第一支架，15、压力弹簧，16、凸型滑板，17、第一导轨，17a、弹簧挡板，17b、限位板，18、拉力弹簧，19、导轨结构，21、永磁铁块，22、圆柱型触控杆，31、平台板，32、圆孔，33、导槽，34、平台轮子，34a、第二支架，35、第二导轨，41、槽型滑块，42、拉杠，43、上导轨，44、斜导轨，45、下导轨、46、底滑槽，47、触控圆洞，48、侧滑槽，49、第二凹槽轮子，49a、第三支架，51、船体结构面。

实施该发明的最佳实施例

本发明的最佳实施方式

[0027] 图1-14示出了一种用于钢质船体结构面磁吸车运动控制装置的结构图。图中，这种用于钢质船体结构面磁吸车运动控制装置包括一个板架磁铁机构、一个平台机构和一个滑块机构。

[0028] 板架磁铁机构包含外板11、第一凹槽轮子13和永磁铁块21，外板11采用第一侧板12b、第二侧板12c的一端与面板12a直角式固定连接，在第一侧板12b与第二侧板12c的另一端固定连接永磁铁块21，两个第一凹槽轮子13经各自的第一支架14固定在面板12a的内侧。

[0029] 平台机构包含平台板31、具有磁性的平台轮子34、第二导轨35和拉力弹簧18，在永磁铁块21上方第一侧板12b、第二侧板12c的内侧壁上各设有两个平台板31的导轨结构19，导轨结构19的第一导轨17与平台板31上的导槽33相配合，在平台板31下方的第一导轨17端部设有限位板17b，在第一导轨17顶部的弹簧挡板17a与平台板31之间设有拉力弹簧18，平台板31下平面经四个第二支架34a连接四个在船体结构面51上滚动的平台轮子34。

[0030] 滑块机构包含槽型滑块41、拉杠42、底滑槽46和第二凹槽轮子49；槽型滑块41一端位于侧滑槽48中的凸型滑板16经压力弹簧15顶在第二侧板12c上，槽型滑块41另一端与穿过第一侧板12b上拉杠槽12d的拉杠42固定连接，在槽型滑块41的上部设有两段连接在一起的上导轨43、斜导轨44和下导轨45与两个第一凹槽轮子1

3相配合，在槽型滑块41的下部经第三支架49a连接的第二凹槽轮子49与位于平台板31上部的第二导轨35相配合。

[0031] 永磁铁块21上固定连接一个穿过平台板31上圆孔32的圆柱型触控杆22，圆柱型触控杆22伸入位于槽型滑块41内底滑槽46的触控圆洞47中。

[0032] 一种用于钢质船体结构面磁吸车运动控制装置的使用方法是：

[0033] (a) 在运动工况，船体结构面51是水平面、垂直面或空间任意角度，具有磁性的四个平台轮子34和永磁铁块21共同作用，永磁铁块21把整个装置与船体结构面51吸附在一起；永磁铁块21与船体结构面51间距保持恒定，通过四个平台轮子34滚动，带动整个装置移动；此时，第一凹槽轮子13在上导轨43上，圆柱型触控杆22上端在触控圆洞47内，凸型滑板16在压力弹簧15的推力作用下，使槽型滑块41保持相对稳定（如图15）；

[0034] (b) 在吸止工况，当平台轮子34遇到障碍物或装置本体遇到外力扰动时，板架磁铁机构与滑块机构产生相对方向的位移，导致圆柱型触控杆22上端脱离触控圆洞47，槽型滑块41在压力弹簧15的推力作用下移动，第一凹槽轮子13从上导轨43通过斜导轨44滚到下导轨45上，这时圆柱型触控杆22上端在底滑槽46内滑动，压力弹簧15的压力释放，槽型滑块41又保持相对稳定平衡状态；但此时永磁铁块21快速下落，与船体结构面51间距减小，磁吸附力迅速增大，整个装置将会吸附成静止状态（如图16）；

[0035] (c) 在复位工况，拉杆42在压力的作用下，推动槽型滑块41移动，压力弹簧15重新回到压缩状态，这时两个第一凹槽轮子13将从下导轨45经斜导轨44滚动到上导轨43上，整个装置又回到运动工况。

发明实施例

本发明的实施方式

[0036] 同最佳实施方式。

工业实用性

[0037] 这种用于钢质船体结构面磁吸车运动控制装置包括板架磁铁机构、平台机构和滑块机构。板架磁铁机构的第一凹槽轮子在槽型滑块的上导轨上移动，槽型滑块通过第二凹槽轮子在平台板上导轨上移动，平台板上的平台轮子在船体结构

面上移动，固定在永磁铁块上的圆柱型触控杆伸入槽型滑块内底滑槽的触控圆洞中。该装置除了能够通过磁性的平台轮子和永磁铁块的磁吸附力克服重力而自行移动外，还具有自适应的吸止功能，起到自身应急保护，避免施工作业中意外跌落。该装置结构简单、使用方便、可靠性高，能够搭载施工器材在钢质船体大表面、甲板和舱壁结构上进行检测和涂装作业。

序列表自由内容

[0038] 无。

权利要求书

[权利要求 1] 一种用于钢质船体结构面磁吸车运动控制装置，它包括一个板架磁铁机构，其特征是：它还包括一个平台机构和一个滑块机构，所述板架磁铁机构包含外板（11）、第一凹槽轮子（13）和永磁铁块（21），外板（11）采用第一侧板（12b）、第二侧板（12c）的一端与面板（12a）直角式固定连接，在第一侧板（12b）与第二侧板（12c）的另一端固定连接永磁铁块（21），两个第一凹槽轮子（13）经各自的第一支架（14）固定在面板（12a）的内侧；所述平台机构包含平台板（31）、具有磁性的平台轮子（34）、第二导轨（35）和拉力弹簧（18），在永磁铁块（21）上方第一侧板（12b）、第二侧板（12c）的内侧壁上各设有两个平台板（31）的导轨结构（19），导轨结构（19）的第一导轨（17）与平台板（31）上的导槽（33）相配合，在平台板（31）下方的第一导轨（17）端部设有限位板（17b），在第一导轨（17）顶部的弹簧挡板（17a）与平台板（31）之间设有拉力弹簧（18），平台板（31）下平面经四个第二支架（34a）连接四个在船体结构面（51）上滚动的平台轮子（34）；所述滑块机构包含槽型滑块（41）、拉杠（42）、底滑槽（46）和第二凹槽轮子（49）；槽型滑块（41）一端位于侧滑槽（48）中的凸型滑板（16）经压力弹簧（15）顶在第二侧板（12c）上，槽型滑块（41）另一端与穿过第一侧板（12b）上拉杠槽（12d）的拉杠（42）固定连接，在槽型滑块（41）的上部设有两段连接在一起的上导轨（43）、斜导轨（44）和下导轨（45）与两个第一凹槽轮子（13）相配合，在槽型滑块（41）的下部经第三支架（49a）连接的第二凹槽轮子（49）与位于平台板（31）上部的第二导轨（35）相配合，所述永磁铁块（21）上固定连接一个穿过平台板（31）上圆孔（32）的圆柱型触控杆（22），圆柱型触控杆（22）伸入位于槽型滑块（41）内底滑槽（46）的触控圆洞（47）中。

[权利要求 2] 根据权利要求1所述的一种用于钢质船体结构面磁吸车运动控制装置

的使用方法，其特征是：

(a) 在运动工况，船体结构面(51)是水平面、垂直面或空间任意角度，具有磁性的四个平台轮子(34)和永磁铁块(21)共同作用，永磁铁块(21)把整个装置与船体结构面(51)吸附在一起；永磁铁块(21)与船体结构面(51)间距保持恒定，通过四个平台轮子(34)滚动，带动整个装置移动；此时，第一凹槽轮子(13)在上导轨(43)上，圆柱型触控杆(22)上端在触控圆洞(47)内，凸型滑板(16)在压力弹簧(15)的推力作用下，使槽型滑块(41)保持相对稳定；

(b) 在吸止工况，当平台轮子(34)遇到障碍物或装置本体遇到外力扰动时，板架磁铁机构与滑块机构产生相对方向的位移，导致圆柱型触控杆(22)上端脱离触控圆洞(47)，槽型滑块(41)在压力弹簧(15)的推力作用下移动，第一凹槽轮子(13)从上导轨(43)通过斜导轨(44)滚到下导轨(45)上，这时圆柱型触控杆(22)上端在底滑槽(46)内滑动，压力弹簧(15)的压力释放，槽型滑块(41)又保持相对稳定平衡状态；但此时永磁铁块(21)快速下落，与船体结构面(51)间距减小，磁吸附力迅速增大，整个装置将会吸附成静止状态；

(c) 在复位工况，拉杆(42)在压力的作用下，推动槽型滑块(41)移动，压力弹簧(15)重新回到压缩状态，这时两个第一凹槽轮子(13)将从下导轨(45)经斜导轨(44)滚动到上导轨(43)上，整个装置又回到运动工况。

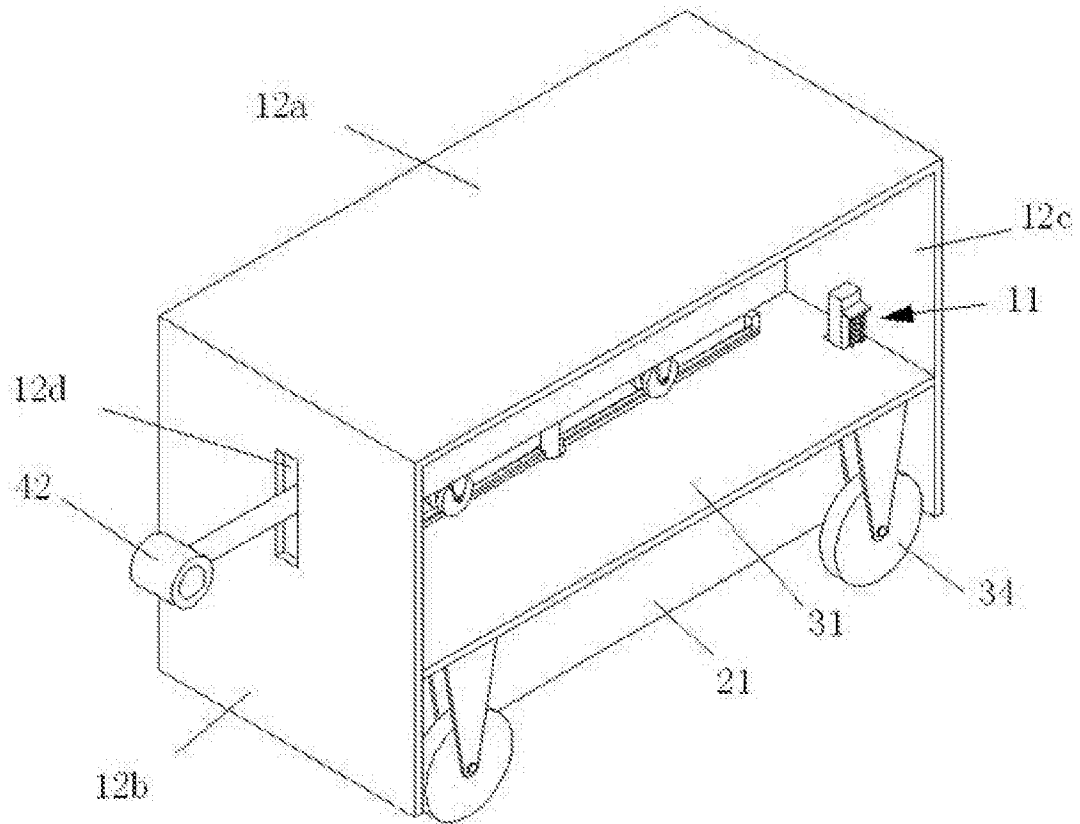


图 1

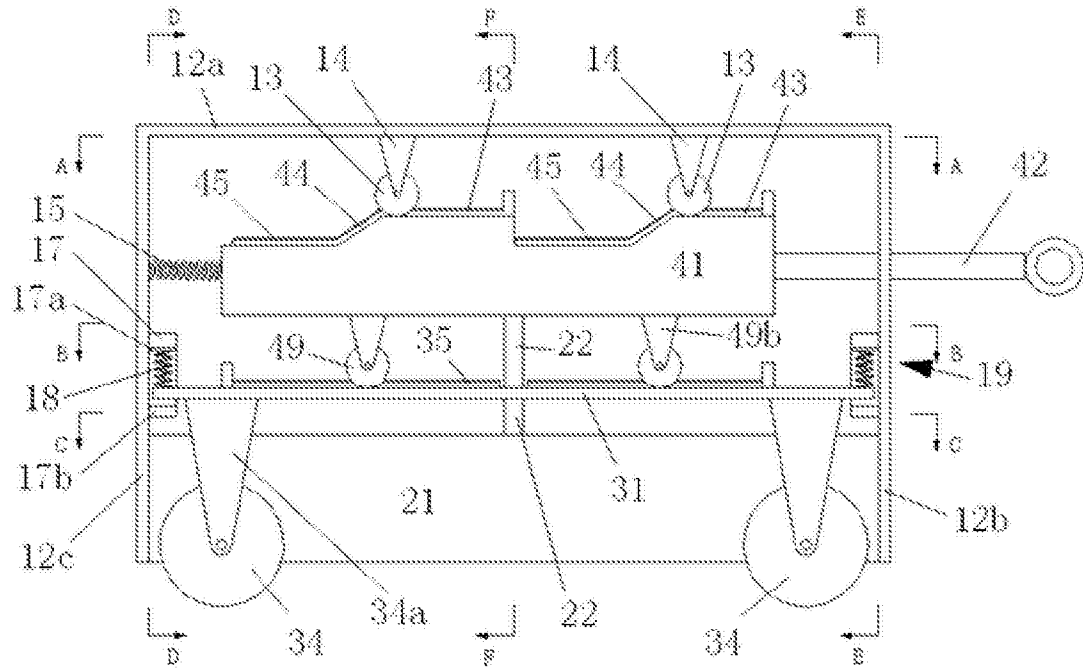


图 2

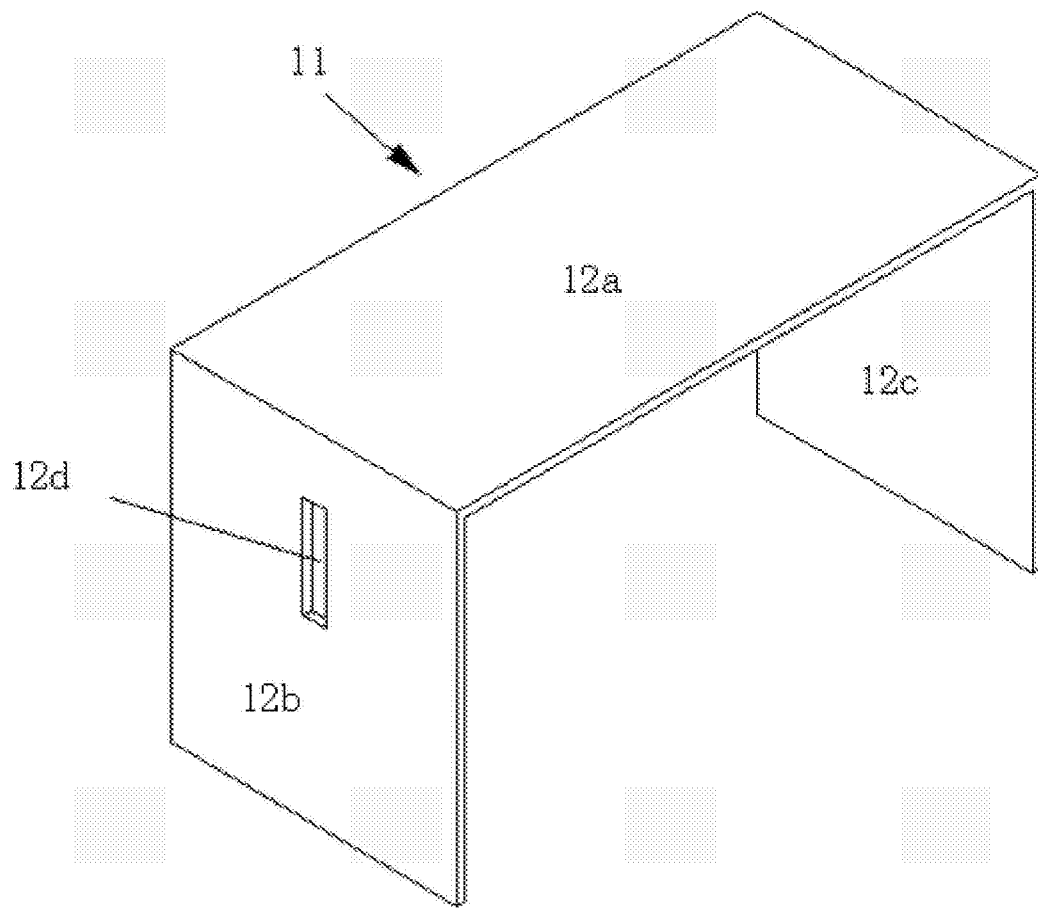


图 3

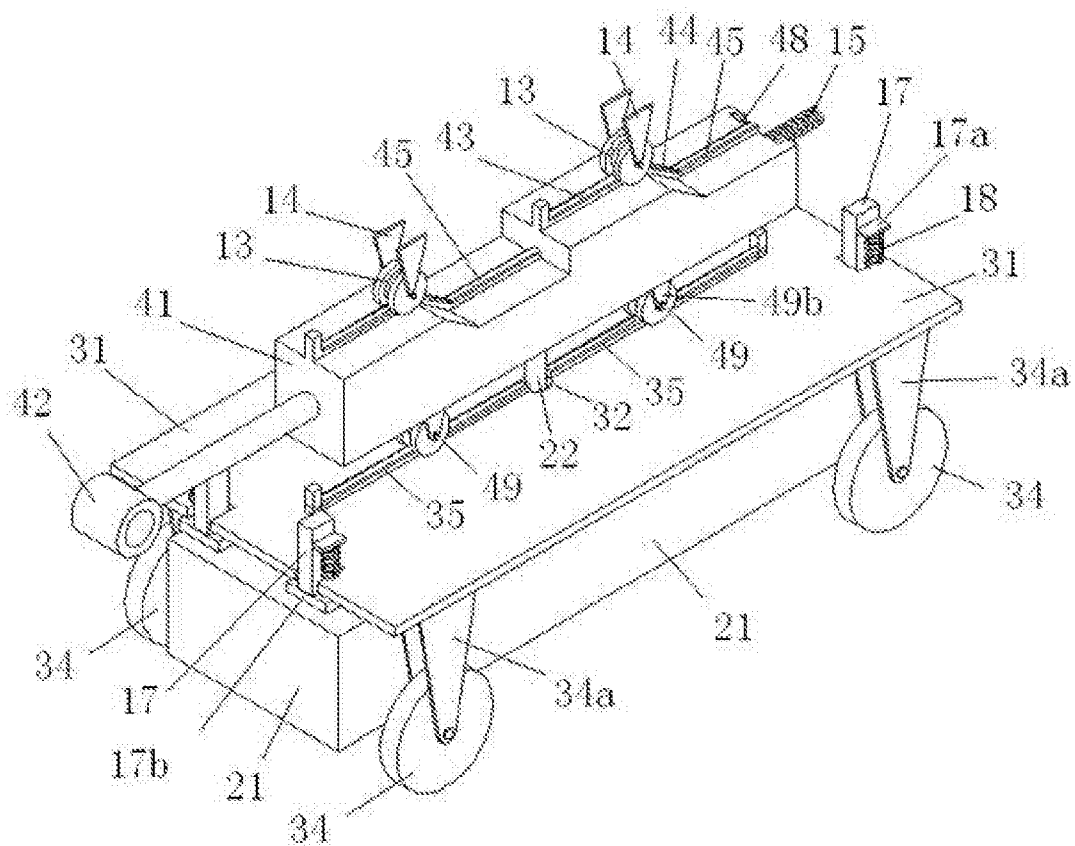


图 4

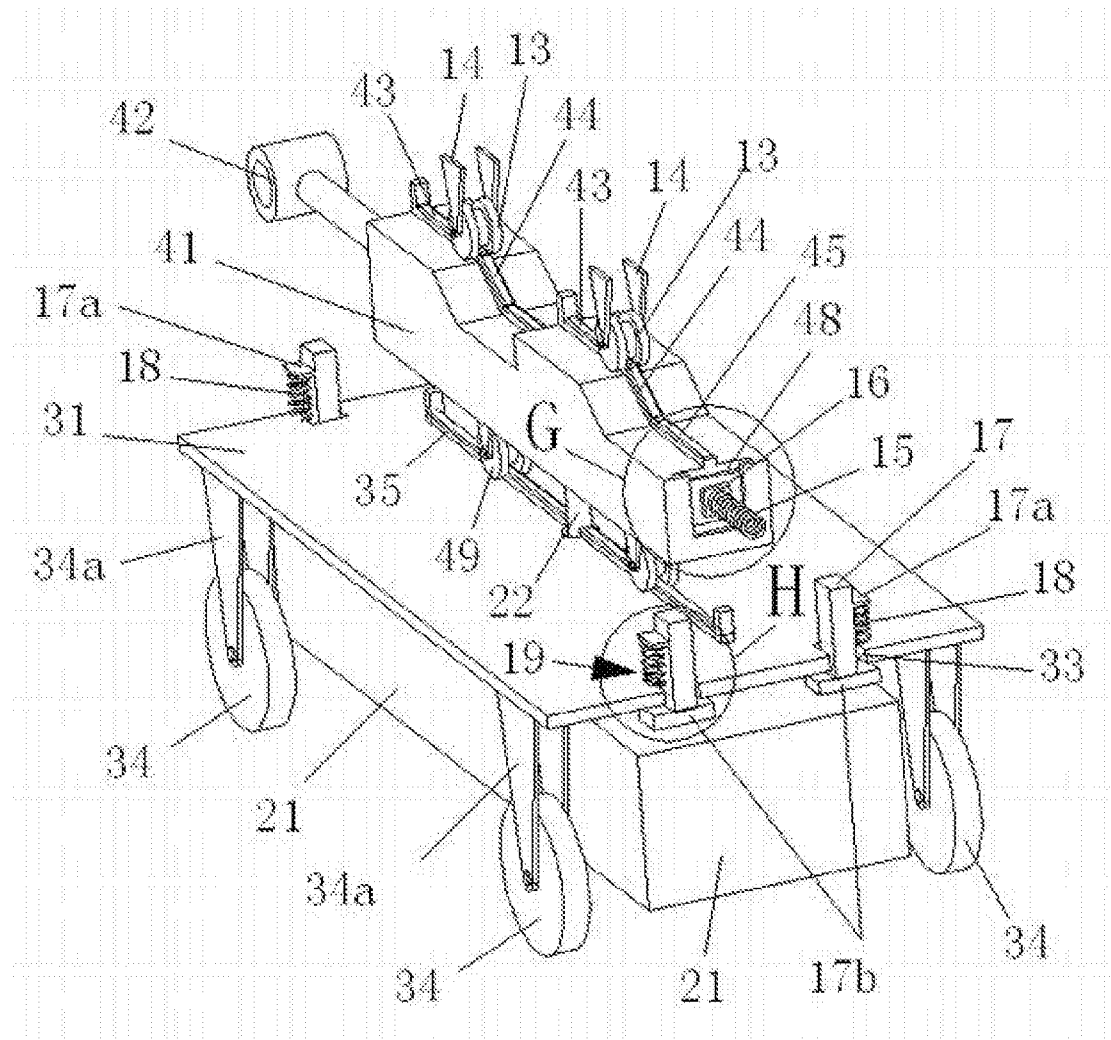


图 5

A-A

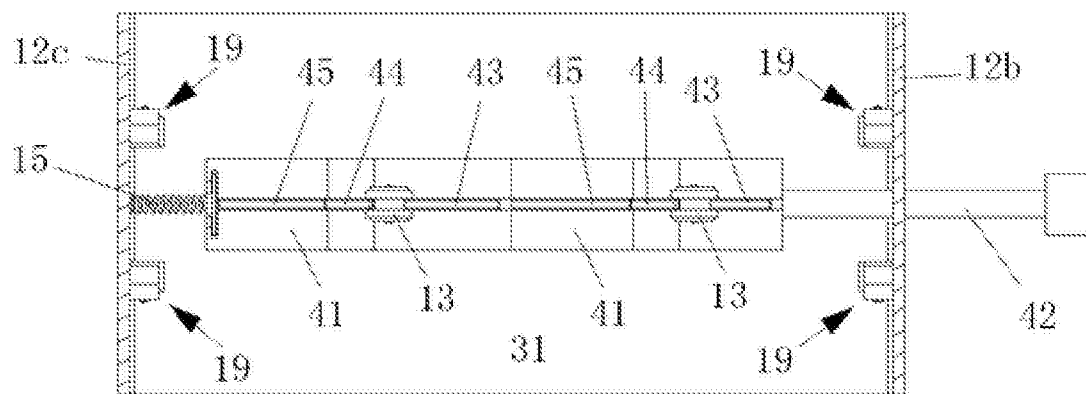


图 6

B-B

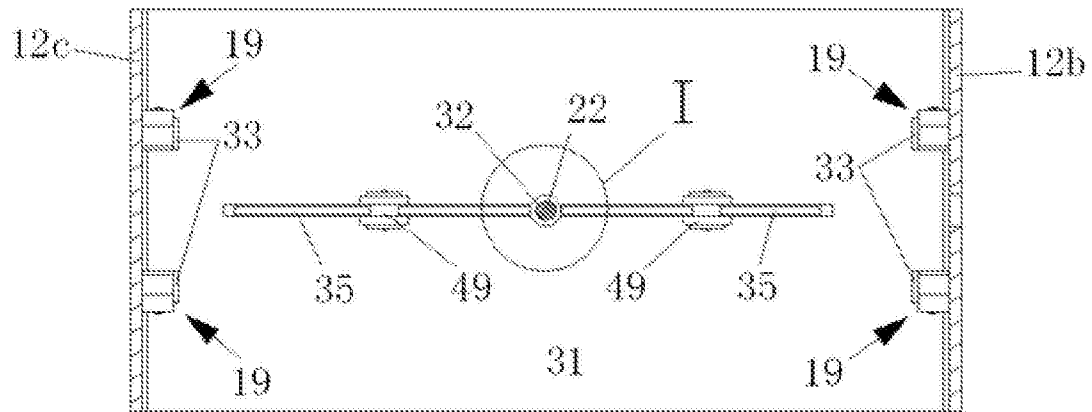


图 7

C-C

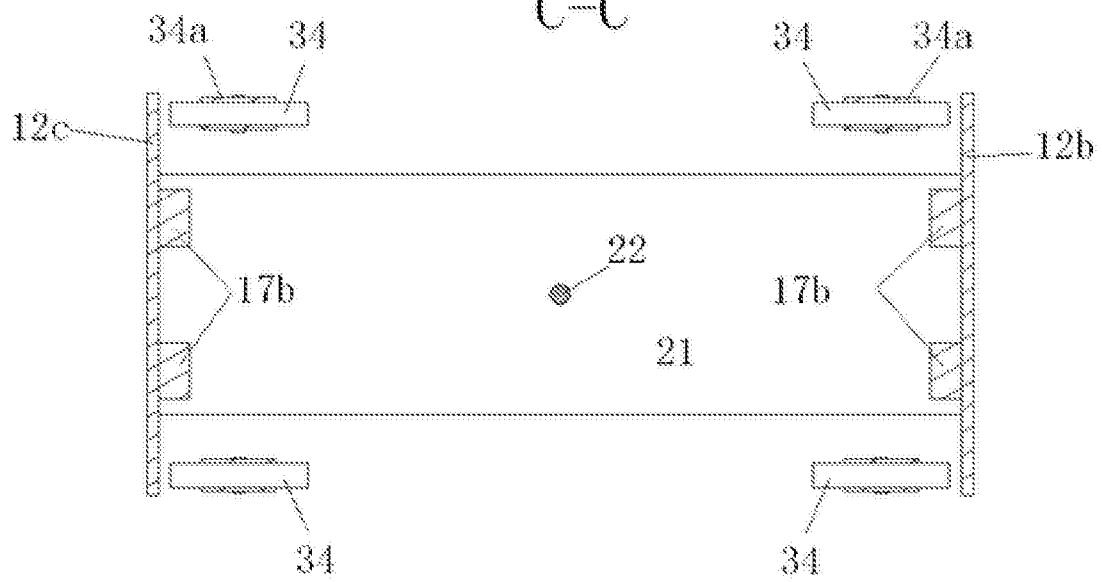


图 8

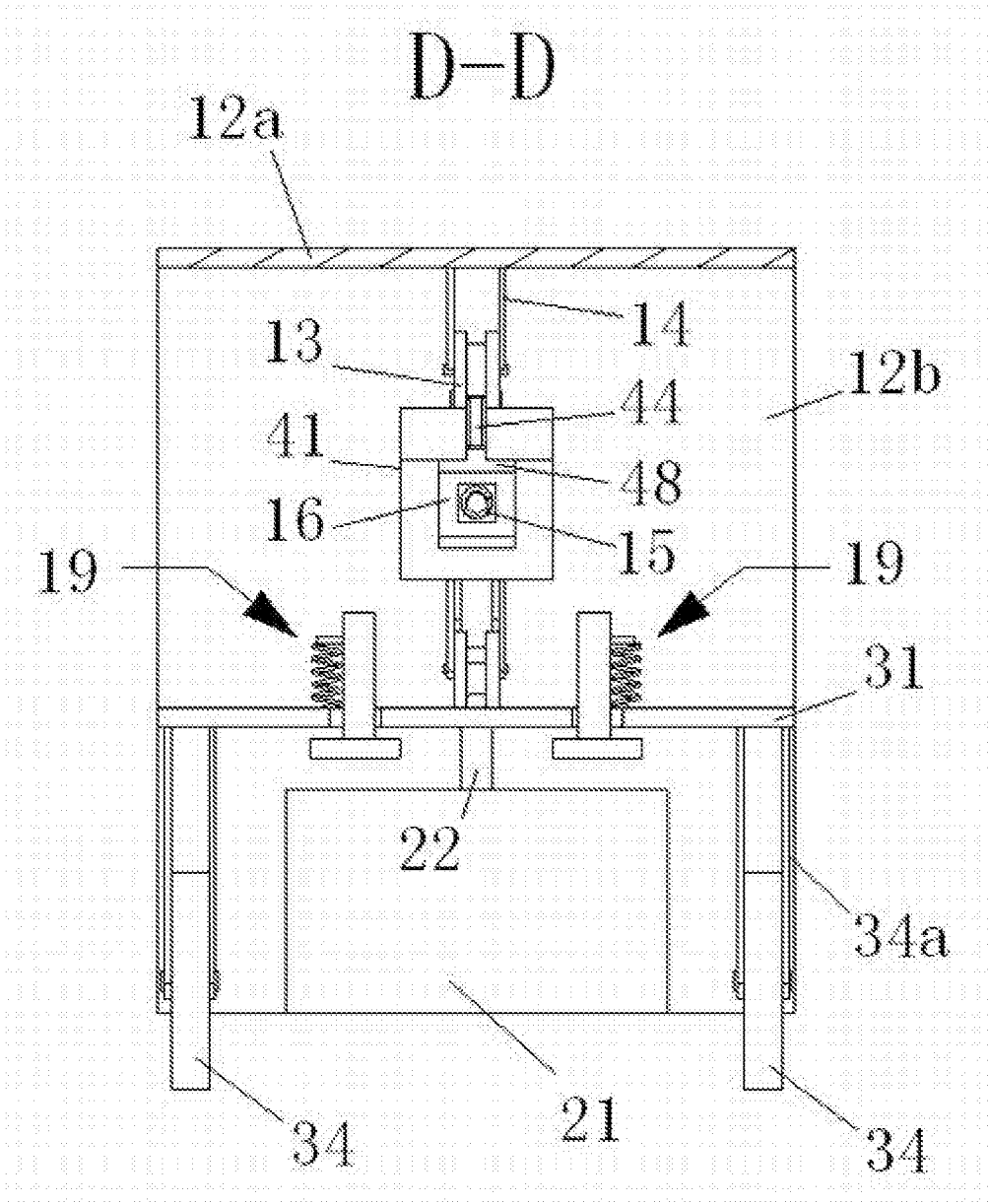


图 9

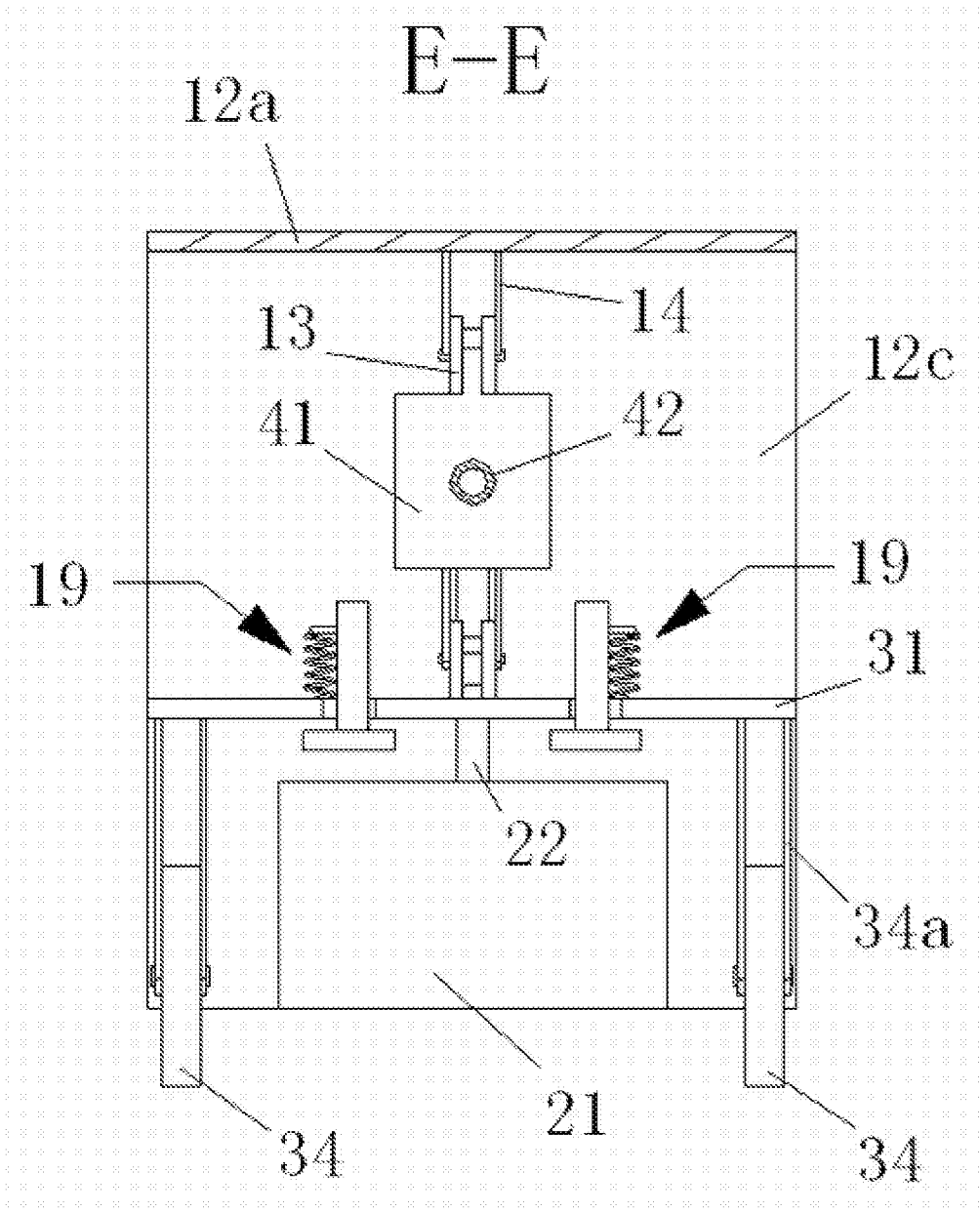


图 10

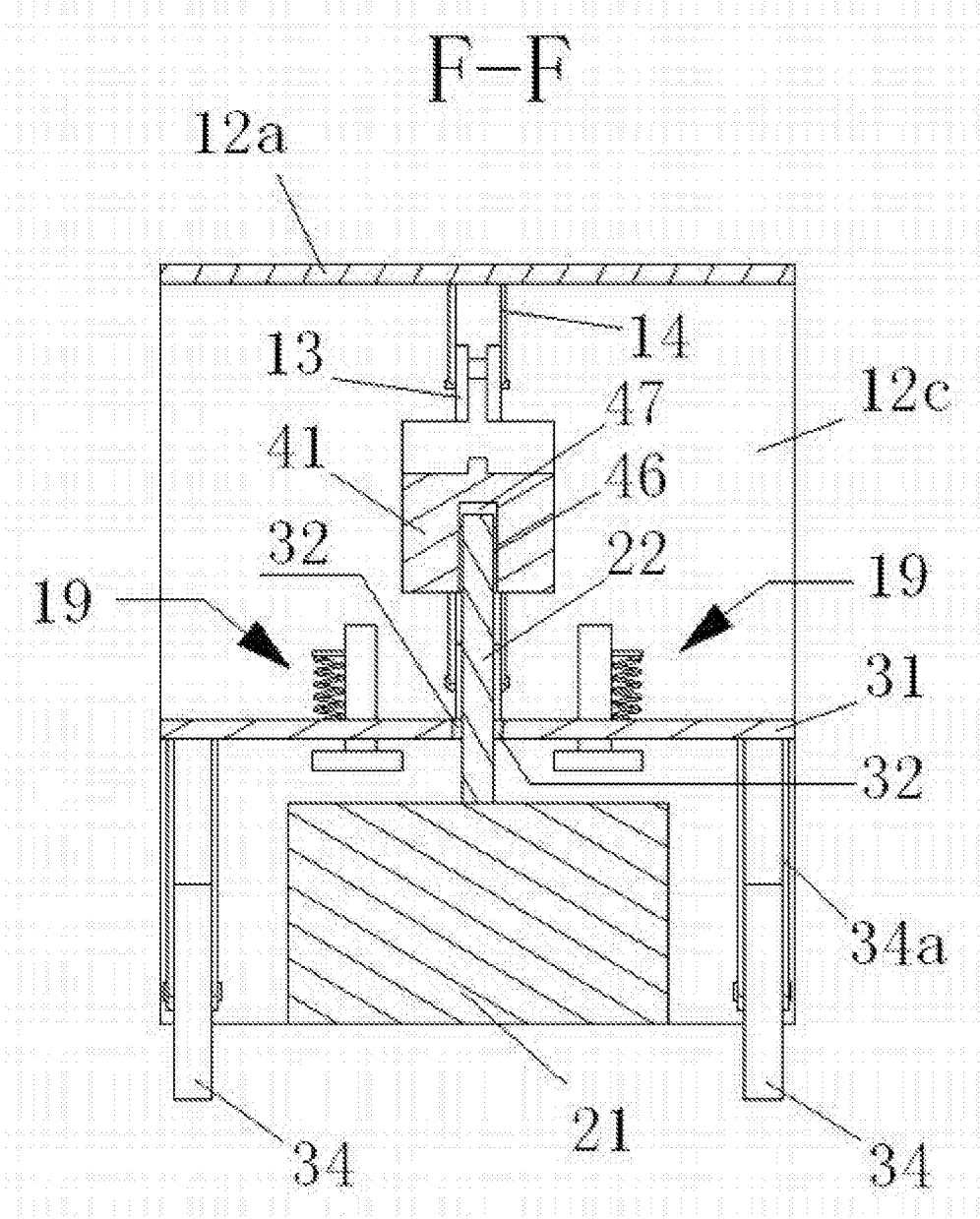


图 11

G放大

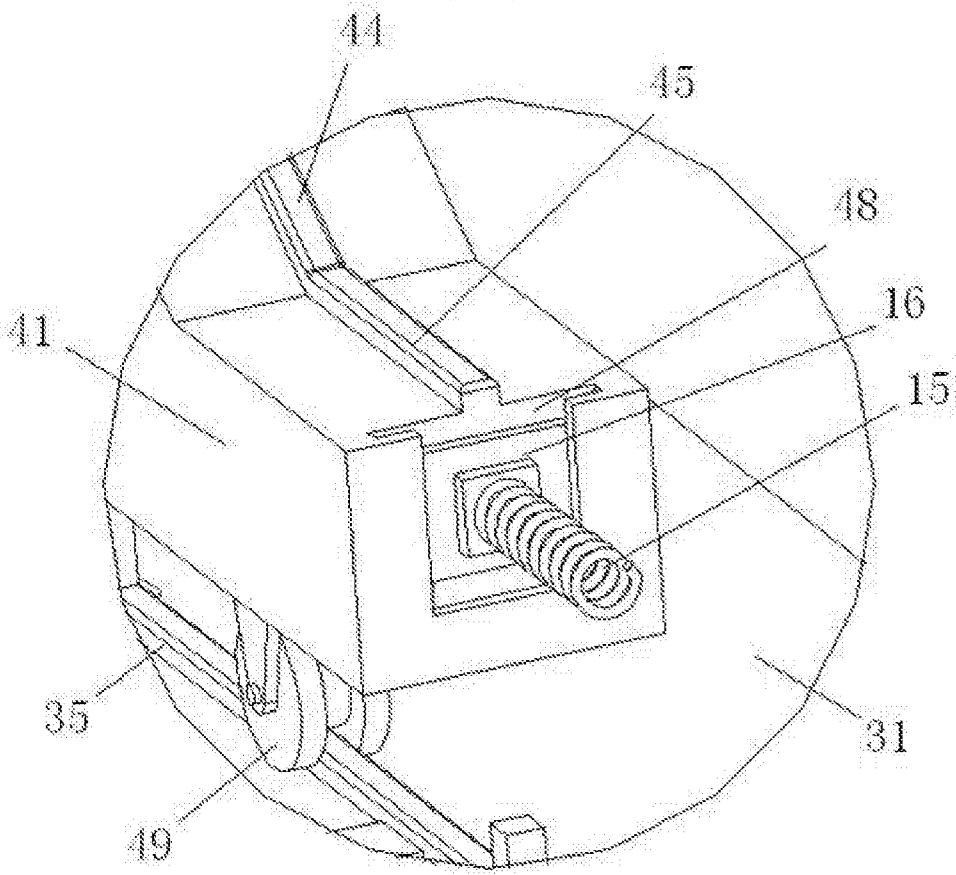


图 12

H放大

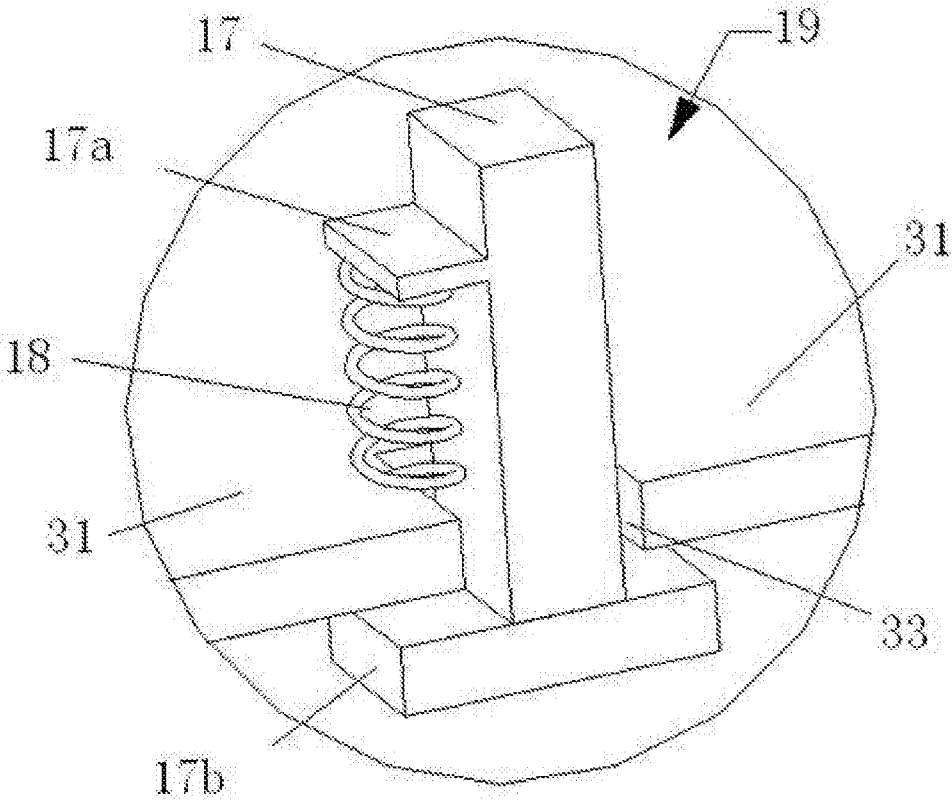


图 13

I放大

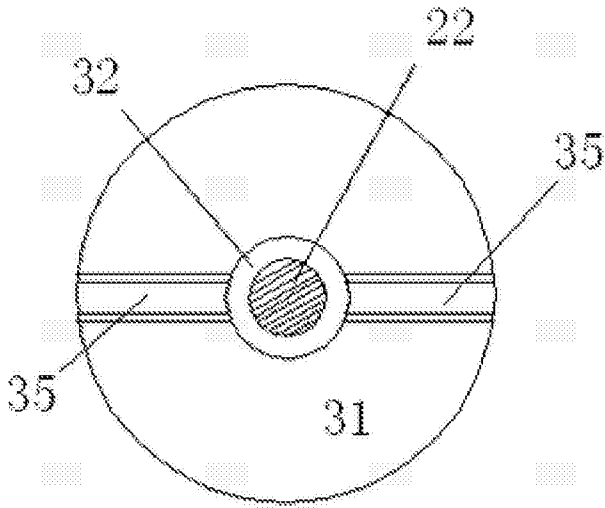


图 14

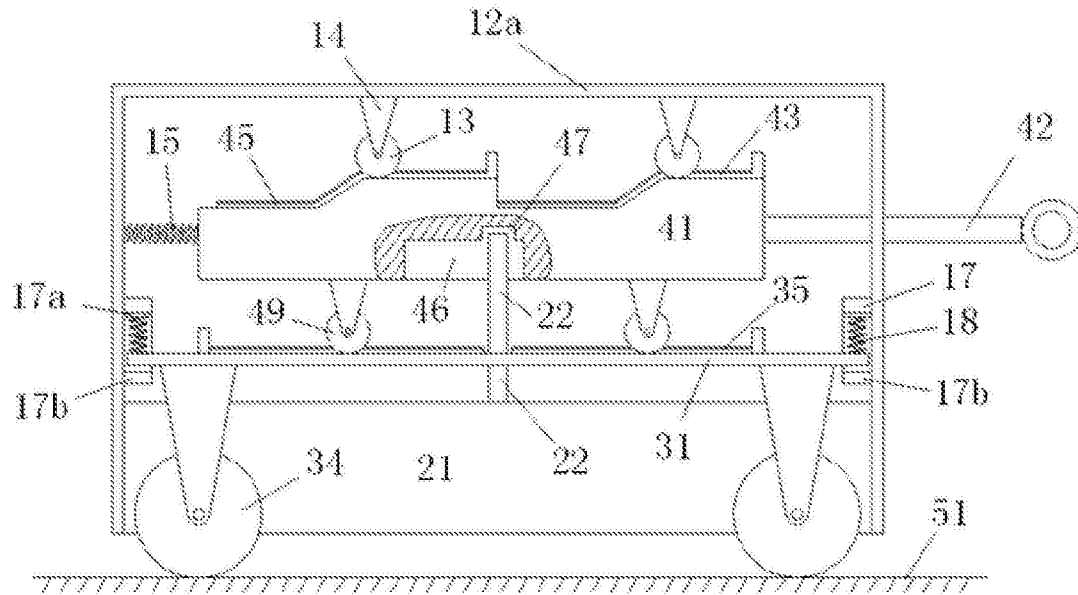


图 15

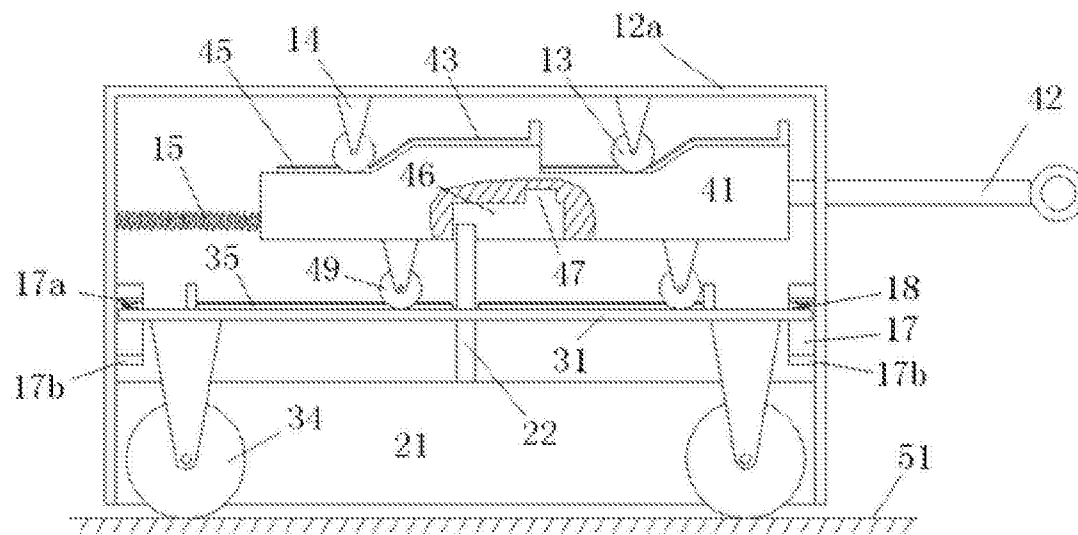


图 16

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/087656

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B62D 57/024 (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)

B62D; B25J

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)

WPI, EPODOC, CNPAT, CNKI: 大连理工大学, HARBIN INSTITUTE OF TECHNOLOGY, 吸附, 吸止, 磁吸, 磁, 磁铁, 槽, 轮, 板, 壳, 表面, 爬行, 检测, carriage, tractor, magnet+, attract+, brake, stop, slit, slot, recess, channel, wheel, roll, cover, hous+, travel+, crawl+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 106428278 A (DALIAN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY), 22 February 2017 (22.02.2017), claims 1-2	1-2
A	CN 105438301 A (JIANGSU FENGLEI CULTURE MEDIA CO., LTD.), 30 March 2016 (30.03.2016), description, "particular embodiments", and figures 1-2	1-2
A	CN 104875808 A (ZHEJIANG UNIVERSITY OF TECHNOLOGY et al.), 02 September 2015 (02.09.2015), entire document	1-2
A	CN 105437240 A (JIANGSU FENGLEI CULTURE MEDIA CO., LTD.), 30 March 2016 (30.03.2016), entire document	1-2
A	US 6011455 A (MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD.), 04 January 2000 (04.01.2000), entire document	1-2
A	EP 0407745 A2 (O.N.O. CO., LTD. et al.), 16 January 1991 (16.01.1991), entire document	1-2
A	JP 2-14982 A (SEIKO GIKEN CO., LTD.), 18 January 1990 (18.01.1990), entire document	1-2

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 14 August 2017	Date of mailing of the international search report 30 August 2017
Name and mailing address of the ISA State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10) 62019451	Authorized officer ZHENG, Shuhua Telephone No. (86-10) 61648086

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2017/087656

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 106428278 A	22 February 2017	None	
CN 105438301 A	30 March 2016	None	
CN 104875808 A	02 September 2015	None	
CN 105437240 A	30 March 2016	None	
US 6011455 A	04 January 2000	WO 9822330 A1	28 May 1998
		JP H10151586 A	09 June 1998
		EP 0878381 A1	18 November 1998
EP 0407745 A2	16 January 1991	CA 2018708 A1	14 December 1990
		JP H0316887 A	24 January 1991
		AT 106979 T	15 June 1994
		DK 0407745 T3	04 July 1994
		DE 69009600 T2	22 September 1994
JP 2-14982 A	18 January 1990	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/087656

A. 主题的分类

B62D 57/024(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)

B62D; B25J

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))

WPI, EPODOC, CNPAT, CNKI: 大连理工大学, 哈尔滨工业大学, 吸附, 吸止, 磁吸, 磁, 磁铁, 槽, 轮, 板, 壳, 表面, 爬行, 检测, carriage, tractor, magnet+, attract+, brake, stop, slit, slot, recess, channel, wheel, roll, cover, hous+, travel+, crawl+

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 106428278 A (大连理工大学) 2017年 2月 22日 (2017 - 02 - 22) 权利要求1-2	1-2
A	CN 105438301 A (江苏风雷文化传媒有限公司) 2016年 3月 30日 (2016 - 03 - 30) 说明书“具体实施方式”、附图1-2	1-2
A	CN 104875808 A (浙江工业大学等) 2015年 9月 2日 (2015 - 09 - 02) 全文	1-2
A	CN 105437240 A (江苏风雷文化传媒有限公司) 2016年 3月 30日 (2016 - 03 - 30) 全文	1-2
A	US 6011455 A (MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD.) 2000年 1月 4日 (2000 - 01 - 04) 全文	1-2
A	EP 0407745 A2 (O.N.O. CO., LTD. 等) 1991年 1月 16日 (1991 - 01 - 16) 全文	1-2
A	JP 平2-14982 A (精工技研株式会社) 1990年 1月 18日 (1990 - 01 - 18) 全文	1-2

☐ 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

“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

2017年 8月 14日

国际检索报告邮寄日期

2017年 8月 30日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN)
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

传真号 (86-10)62019451

受权官员

郑树华

电话号码 (86-10)61648086

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2017/087656

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	106428278	A	2017年 2月 22日	无			
CN	105438301	A	2016年 3月 30日	无			
CN	104875808	A	2015年 9月 2日	无			
CN	105437240	A	2016年 3月 30日	无			
US	6011455	A	2000年 1月 4日	WO	9822330	A1	1998年 5月 28日
				JP	H10151586	A	1998年 6月 9日
				EP	0878381	A1	1998年 11月 18日
EP	0407745	A2	1991年 1月 16日	CA	2018708	A1	1990年 12月 14日
				JP	H0316887	A	1991年 1月 24日
				AT	106979	T	1994年 6月 15日
				DK	0407745	T3	1994年 7月 4日
				DE	69009600	T2	1994年 9月 22日
JP	平2-14982	A	1990年 1月 18日	无			

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)