

(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
2024 年 10 月 10 日 (10.10.2024)



(10) 国际公布号
WO 2024/207697 A1

(51) 国际专利分类号:
E21D 23/04 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2023/121352

(22) 国际申请日: 2023 年 9 月 26 日 (26.09.2023)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

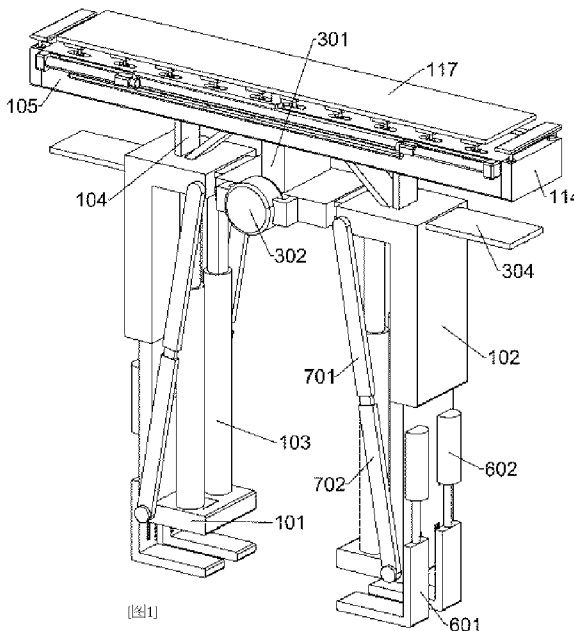
(30) 优先权:
202310938977.7 2023年7月28日 (28.07.2023) CN

(71) 申请人: 山东科技大学 (SHANDONG UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY) [CN/CN]; 中国山东省青岛市黄岛区前湾港路 579 号, Shandong 266590 (CN)。

(72) 发明人: 郭伟耀 (GUO, Weiyao); 中国山东省青岛市黄岛区前湾港路 579 号, Shandong 266590 (CN)。张悦颖 (ZHANG, Yueying); 中国山东省青岛市黄岛区前湾港路 579 号, Shandong 266590 (CN)。陈功昕 (CHEN, Lexin); 中国山东省青岛市黄岛区前湾港路 579 号, Shandong 266590 (CN)。方恒宇 (FANG, Hengyu); 中国山东省青岛市黄岛区前湾港路 579 号, Shandong 266590 (CN)。公绪飞 (GONG, Xufei); 中国山东省青岛市黄岛区前湾港路 579 号, Shandong 266590 (CN)。赵同彬 (ZHAO, Tongbin); 中国山东省青岛市黄岛区前湾港路 579 号, Shandong 266590 (CN)。谭云亮 (TAN, Yunliang); 中国山东省青岛市黄岛区前湾港路 579 号, Shandong 266590 (CN)。孔彪 (KONG, Biao); 中国山东省青岛市黄岛区前湾港路 579 号, Shandong 266590 (CN)。胥林鹏 (XU, Linpeng); 中国山东省

(54) Title: ANTI-ROCK-BURST AUTOMATIC SUPPORT DEVICE FOR MINES

(54) 发明名称: 一种矿井用抗冲击地压的自动支护装置



[图1]

(57) Abstract: The present invention relates to the technical field of mine support, and in particular to an anti-rock-burst automatic support device for mines. The anti-rock-burst automatic support device for mines comprises symmetrically distributed bases, wherein slide brackets are slidably connected to the bases; hydraulic rods are fixedly connected to each base, and telescopic ends of the hydraulic rods are fixedly connected to an adjacent slide bracket; brackets are fixedly connected to the slide brackets; a main support plate is provided on the symmetrically distributed brackets; first push rods symmetrically distributed at equal intervals and third push rods

[见续页]

WO 2024/207697 A1

青岛市黄岛区前湾港路579号, Shandong 266590 (CN)。郭文静(GUO, Wenjing); 中国山东省青岛市黄岛区前湾港路579号, Shandong 266590 (CN)。

(74) 代理人: 青岛锦佳专利代理事务所(普通合伙)(QINGDAO JINJIA PATENT AGENCY (GENERAL PARTNERSHIP)); 中国山东省青岛市黄岛区香江路713-1号拓谱产教园H座115室(联系人, 朱玉建), Shandong 266555 (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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, 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))。
- 在修改权利要求的期限届满之前进行, 在收到该修改后将重新公布(细则48.2(h))。
- 根据申请人的请求, 在条约第21条(2)(a)所规定的期限届满之前进行。

symmetrically distributed at equal intervals are provided on the main support plate; and symmetrically distributed second push rods and symmetrically distributed fourth push rods are fixedly connected to the main support plate, and the second push rods and the fourth push rods are slidably connected to piston plates, respectively. In the present invention, by means of compressing springs between the piston plates and the fourth push rods, the impact force on the device when a rock burst occurs in a mine is reduced, and the device supports the mine, thereby ensuring the stability of the top of the mine.

(57) 摘要: 本发明涉及矿井支护技术领域, 尤其涉及一种矿井用抗冲击地压的自动支护装置。一种矿井用抗冲击地压的自动支护装置, 包括有对称分布的底座, 底座滑动连接有滑动架, 底座固接有液压杆, 液压杆的伸缩端与相邻的滑动架固接, 滑动架固接有支架, 对称分布的支架设置有主支撑板, 主支撑板设置有等间距且对称分布的第一推杆和等间距且对称分布的第三推杆, 主支撑板固接有对称分布的第二推杆和对称分布的第四推杆, 第二推杆和第四推杆分别滑动连接有活塞板。本发明通过压缩活塞板与第四推杆之间的弹簧, 减缓了矿井发生冲击地压时本装置受到的冲击力, 同时对矿井起到支撑作用, 保证了矿井顶部的稳定。

说明书

发明名称: 一种矿井用抗冲击地压的自动支护装置

技术领域

[0001] 本发明涉及矿井支护技术领域，具体地说是涉及一种矿井用抗冲击地压的自动支护装置。

背景技术

[0002] 矿井支护是指在采掘过程中，为保证矿井的稳定和安全，采取一系列的措施来支撑矿井壁、顶板和底板的工程技术。随着矿井开采深度的不断增加，巷道冲击地压的发生频率和破坏强度也逐渐增加。冲击地压是煤矿开采中遇到的严重动力灾害，当冲击地压发生时，井下巷道远场围岩释放能量，造成支护装置的瞬间破坏。现有的支护装置对矿井侧壁无法进行支护，无法保证实现对矿井巷道的完全支撑，同时在应对冲击地压时难以达到对冲击地压的缓冲，且当冲击力较大时，支护装置中的液压支柱会发生形变，造成支护装置的损坏，进而无法保证对矿井巷道的支撑。

发明概述

技术解决方案

[0003] 为了克服上述背景技术中所阐述的缺点，本发明提供了一种矿井用抗冲击地压的自动支护装置。本发明所采用的技术解决方案如下：一种矿井用抗冲击地压的自动支护装置，包括有对称分布的底座，底座滑动连接有滑动架，底座固接有液压杆，液压杆的伸缩端与相邻的滑动架固接，滑动架固接有支架，对称分布的支架设置有主支撑板，主支撑板设置有等间距且对称分布的第一推杆和等间距且对称分布的第三推杆，主支撑板固接有对称分布的第二推杆和对称分布的第四推杆，第二推杆和第四推杆分别滑动连接有活塞板。

[0004] 有益效果：本发明通过压缩活塞板与第四推杆之间的弹簧，减缓了矿井发生冲击地压时本装置受到的冲击力，同时对矿井起到支撑作用，保证了矿井顶部的稳定；通过移动第一推杆和第三推杆的位置，增大顶板对矿井坍塌部位的支撑

力，进而减缓矿井发生冲击地压时本装置受到的冲击力，避免本装置在应对矿井的冲击地压时发生损坏；通过侧支护板增大对矿井顶部的支撑面积，同时通过第五推杆对矿井坍塌所引起的冲击力进行缓冲，确保了矿井侧壁的稳定；通过第一弹块对滑动座进行限位以及棘条对棘爪的限位，防止由于矿井的坍塌而导致侧支撑板和滑动架的移动，保证了对矿井的支撑作用，同时通过滑动架和侧支撑板对矿井的两侧进行支撑，提高了矿井的稳定性；通过第三弹块对下支杆的限位，避免在矿井发生坍塌时，掉落的石块对本装置进行挤压而压坏本装置，进而使本装置失去对矿井的支撑作用，同时对称分布的上支杆和下支杆将掉落石块的挤压力分散至两侧，提高了本装置的稳定性；通过第二弹块对接触架的限位，使接触架向下移动后无法复位，避免由于矿井底部的塌陷而导致本装置失去对矿井的支撑作用，进一步减缓了矿井由于塌陷时本装置受到的冲击力。

附图说明

[0005] 图1为本发明的立体结构示意图。图2为本发明滑动架、主支撑板和固定座的立体结构剖视图。图3为本发明支架、主支撑板等零件的立体结构示意图。图4为本发明顶板支撑矿井顶部的立体结构示意图。图5为本发明第三推杆、第二油管等零件的立体结构示意图。图6为本发明第一腔体和第三油管配合的立体结构示意图。图7为本发明第四油管与第二腔体配合的立体结构示意图。图8为本发明直齿轮和滑动板配合的立体结构示意图。图9为本发明滑动板和滑动架配合的立体结构示意图。图10为本发明支架和主支撑板配合的立体结构示意图。图11为本发明棘条和棘爪限位配合的立体结构示意图。图12为本发明上摩擦板和下摩擦板配合的立体结构示意图。图13为本发明第一弹块和主支撑板限位配合的立体结构示意图。图14为本发明下摩擦板、第三拉绳等零件的立体结构示意图。图15为本发明接触架、伸缩杆、锁止板等零件的立体结构示意图。图16为本发明锁止板、异形架、第二弹块等零件的立体结构示意图。图17为本发明下支杆和第三弹块限位配合的立体结构示意图。图18为本发明滑动板、第一拉绳、第三拉绳等零件的立体结构示意图。

本发明的实施方式

[0006] 一种矿井用抗冲击地压的自动支护装置，如图1-图5所示，包括有对称分布的底座101，底座101为L形板，对称分布的两个底座101的上部均滑动连接有滑动架102，滑动架102呈L形板，滑动架102与底座101之间固接有对称分布的两个液压杆103，滑动架102的上部固接有支架104，支架104呈三角形，两个支架104的上侧设置有主支撑板105，主支撑板105的右半部分设置有等间距且对称分布的十个第一推杆106，主支撑板105前后两侧的左部均固接有第二推杆107，同一侧的五个第一推杆106连通有与第二推杆107连通的第一油管108，主支撑板105的左半部分设置有等间距且对称分布的十个第三推杆109，主支撑板105前后两侧的右部均固接有第四推杆110，同一侧的五个第三推杆109连通有第二油管111，第四推杆110与相邻的第二油管111连通，前后对称分布的两个第一推杆106的伸缩端共同固接有上支护板112，前后对称分布的两个第三推杆109共同固接有上支护板112，主支撑板105设置有用以调节第一推杆106和第三推杆109位置的调压组件，十个上支护板112的上侧共同固接有顶板117，第二推杆107内和第四推杆110内分别滑动连接有活塞板113，第四推杆110内的活塞板113位于相邻第四推杆110的右部，第二推杆107内的活塞板113位于相邻第二推杆107的左部，活塞板113与第二推杆107和第四推杆110之间均固接有用于减缓冲击力的弹簧，主支撑板105的左右两侧均设置有侧支撑板114，侧支撑板114内固接有对称分布的两个第五推杆115，两个第五推杆115的伸缩端共同固接有侧支护板116，第一推杆106、第二推杆107、第三推杆109、第四推杆110和第五推杆115内均有液压油。如图6和图7所示，调压组件包括有等间距且对称分布的二十个第六推杆201，第六推杆201用于调节第一推杆106和第三推杆109的位置，第六推杆201内有活塞杆，第六推杆201固接于主支撑板105，第六推杆201为水平状态，第六推杆201的伸缩端与第一推杆106和第三推杆109固接，第六推杆201活塞杆的右部设置有第一腔体202，第六推杆201活塞杆的左部设置有第二腔体203，第一腔体202连通有第三油管204，第三油管204与第四推杆110的左侧连通，第二腔体203连通有第四油管205，第四油管205与第二推杆107的右侧连通，第一推杆106和第三推杆109均与主支撑板105滑动配合。在工作人员使用本装置时，首先工作人员先将本装置放置在合适的

位置,随后工作人员开启四个液压杆103,四个液压杆103带动两个滑动架102向上移动,滑动架102带动相邻的支架104向上移动,两个支架104带动主支撑板105向上移动,主支撑板105带动其上所有零件同步向上移动,当顶板117与矿井的顶面接触时,本装置对矿井起到支撑作用,此时工作人员关闭四个液压杆103。当矿井顶部的左部发生坍塌时,掉落的石块挤压顶板117的左部,在此过程中,顶板117左部所受的挤压力大于顶板117右部所受的挤压力,顶板117向下移动并挤压左部的上支护板112,随后上支护板112挤压相邻的第三推杆109,第三推杆109压缩并将其内部的液压油通过第二油管111挤压进第四推杆110内部,随后由第二油管111进入第四推杆110内部的液压油推动活塞板113,并挤压活塞板113与第四推杆110之间的弹簧,通过压缩活塞板113与第四推杆110之间的弹簧,减缓了矿井发生冲击地压时本装置受到的冲击力,同时对矿井起到支撑作用,保证了矿井顶部的稳定性。随着第四推杆110内部的液压油逐渐增多,活塞板113向第四推杆110的右侧移动,第四推杆110通过第三油管204将液压油挤压进第一腔体202内,随后第一腔体202内部的液压油逐渐增多,第一腔体202内部的液压油带动第六推杆201的伸缩端向左移动,第六推杆201的伸缩端带动第一推杆106和第三推杆109向左移动,上支护板112同步向左移动,并增加对顶板117左侧的支撑力。当矿井顶部的右侧发生坍塌时,在顶板117的右部向下移动时,顶板117挤压第一推杆106,第一推杆106内的液压油通过第一油管108进入第二推杆107,第二推杆107内的液压油挤压内部的活塞板113,活塞板113向外侧移动并挤压其与第二推杆107之间的弹簧,当活塞板113移动至第二推杆107的左侧时,第二推杆107内部的液压油通过进入第四油管205进入第二腔体203内,第二腔体203内的液压油挤压第六推杆201的伸缩端,第六推杆201的伸缩端推动第一推杆106和第三推杆109向右移动,并增加顶板117右侧的支撑力,通过移动第一推杆106和第三推杆109的位置,增大顶板117对矿井坍塌部位的支撑力,进而减缓矿井发生冲击地压时本装置受到的冲击力,避免本装置在应对矿井的冲击地压时发生损坏。在主支撑板105向上移动的过程中,主支撑板105带动两个侧支撑板114同步向上移动,当顶板117接触至矿井顶部时,侧支护板116接触至矿井顶部,通过侧支护板116增大对矿井顶部的支撑面积,同时通过第五推杆115对矿井坍塌所引起的冲击力

进行缓冲，确保了矿井侧壁的稳定。在本装置使用完毕后，工作人员开启四个液压杆103，随后四个液压杆103回复原位，并带动滑动架102、支架104、主支撑板105及其上的所有零件同步向下移动，在顶板117与矿井顶部失去接触后，本装置失去对矿井顶部的支撑作用，随后工作人员关闭四个液压杆103并结束本装置的使用。

[0007] 如图1、图8-图10和图18所示，还包括有滑动机构，滑动机构设置于主支撑板105，滑动机构用于将底座101和滑动架102向两侧分开，滑动机构包括有固定座301，固定座301为T字状，固定座301固接于主支撑板105中部的下侧，固定座301的前侧安装有伺服电机302，伺服电机302的输出轴固接有直齿轮303，固定座301滑动连接有对称分布的两个滑动板304，滑动板304分为矩形板部分和T形板部分，两个滑动板304以伺服电机302输出轴圆心呈中心对称分布，两个滑动板304矩形板部分的相对面均设置有与直齿轮303啮合的齿条，对称分布的两个滑动板304的T形板部分分别与相邻的滑动架102配合，对称分布的两个滑动板304的T形板部分与相邻的滑动架102之间固接有弹簧，对称分布的两个支架104的前侧滑动连接有上摩擦板305，上摩擦板305的下侧为橡胶材质，上摩擦板305的下侧与相邻的滑动板304之间固接有第一拉绳306，当滑动板304与相邻的滑动架102限位配合时，第一拉绳306处于紧绷状态，上摩擦板305的上侧与相邻的支架104固接有拉簧，对称分布的两个支架104的上侧均滑动连接有滑动座401，滑动座401与相邻的侧支撑板114固接，滑动座401设置有用以固定支架104的第一锁止组件，滑动座401设置有用以对其进行固定的第二锁止组件。如图10、图11和图18所示，第一锁止组件包括有对称分布的两个棘条402，两个棘条402分别固接于相邻滑动座401的下侧，两个支架104的上部均转动连接有与对应的棘条402配合的棘爪403，棘爪403与相邻的支架104之间固接有扭簧，棘爪403的下侧面固接有第二拉绳404，第二拉绳404与相邻的滑动板304固接，第二拉绳404处于紧绷状态。如图9和图12所示，下摩擦板405滑动连接于侧支撑板114的下侧，下摩擦板405为L形板，下摩擦板405的表面为橡胶材质，下摩擦板405与相邻的上摩擦板305接触，滑动座401与主支撑板105滑动配合，支架104与相邻的侧支撑板114限位配合，当对称分布的滑动板304向中间移动时，滑动板304拉动第一拉绳306，

第一拉绳306拉动上摩擦板305，上摩擦板305向下移动，并与下摩擦板405紧密贴合，上摩擦板305与下摩擦板405之间的摩擦力大于滑动座401与支架104之间的摩擦力。如图13和图14所示，第二锁止组件包括有对称分布的两个第一弹块406，对称分布的第一弹块406设置于滑动座401，第一弹块406的上侧倾斜，滑动座401上开设有与第一弹块406倾斜面配合的限位槽，第一弹块406与相邻的下摩擦板405之间固接有第三拉绳407，第三拉绳407处于紧绷状态，第一弹块406与主支撑板105限位配合。在顶板117与矿井顶部接触后，工作人员开启伺服电机302，伺服电机302的输出轴带动直齿轮303转动，直齿轮303通过齿条带动两个滑动板304向两侧移动，两个滑动板304分别带动相邻的滑动架102背向移动，同时两个滑动架102带动其上所有零件同步移动，在两个支架104向左右两侧移动的过程中，当支架104接触至相邻的侧支撑板114时，上摩擦板305位于相邻下摩擦板405的上方，同时支架104带动侧支撑板114及其上所有零件移动，同时侧支撑板114带动相邻的滑动座401及其上的所有零件同步移动，在两个支架104向两侧移动的过程中，棘条402挤压相邻的棘爪403，并使棘爪403摆动，在两个侧支撑板114向左右两侧滑动的过程中，主支撑板105挤压两个第一弹块406。当侧支撑板114接触至矿井的两侧时，工作人员关闭伺服电机302，此时第一弹块406进入主支撑板105所对应的斜槽内，并且棘条402卡住棘爪403，通过第一弹块406对滑动座401进行限位以及棘条402对棘爪403的限位，防止由于矿井的坍塌而导致侧支撑板114和滑动架102的移动，保证了对矿井的支撑作用，同时通过滑动架102和侧支撑板114对矿井的两侧进行支撑，提高了矿井的稳定性。在本装置使用完毕后，工作人员开启伺服电机302，伺服电机302的输出轴带动直齿轮303反向转动，直齿轮303通过滑动板304上的齿条分别上下两个滑动板304向中间移动并复位，滑动板304带动支架104向中间移动，在滑动板304向中间移动的过程中，滑动板304拉动第一拉绳306，第一拉绳306移动并拉动对应的上摩擦板305，上摩擦板305向下移动并挤压相邻的下摩擦板405并使下摩擦板405向下移动，在下摩擦板405向下移动的过程中，下摩擦板405拉动第三拉绳407，第三拉绳407拉动第一弹块406向下移动，使第一弹块406失去对主支撑板105的限位，随后，在支架104向中间移动的过程中，由于上摩擦板305与下摩擦板405之间具有摩擦力，因此支架104带动

对应的滑动座401向内移动。在滑动板304向中间移动的过程中，滑动板304拉动第二拉绳404，第二拉绳404拉动棘爪403并使棘爪403失去与棘条402的接触，进而，当支架104带动滑动座401向内移动至原位时，支架104向内移动并恢复至原位，滑动架102及其上的所有零件和主支撑板105及其上的所有零件同步向中间移动，当滑动架102回复原位后，工作人员关闭伺服电机302，并结束本装置的使用。

[0008] 如图1和图15和图16所示，还包括有缓冲组件，缓冲组件设置于底座101，缓冲组件用于固定对称分布的底座101，缓冲组件包括有等间距且对称分布的四个接触架601，接触架601为L形板，等间距分布的两个接触架601均滑动连接于同一底座101的外侧，两个底座101的外侧均固接有等间距分布的两个伸缩杆602，伸缩杆602的伸缩端与相邻的接触架601固接，滑动架102固接有锁止板603，锁止板603与相邻的底座101滑动配合，底座101滑动连接有等间距分布的两个异形架604，异形架604的上部为方板，异形架604的中部为方板，异形架604的下部为楔形块，异形架604上部的方板与相邻的接触架601的上部限位配合，异形架604中部的方板与相邻的锁止板603的下侧限位配合，底座101设置有对称分布的第二弹块605，第二弹块605的外侧为倾斜面，第二弹块605的中部开设有限位槽，接触架601开设有斜槽，第二弹块605的外侧与接触架601的斜槽限位配合，第二弹块605中部的限位槽与异形架604的下侧限位配合。如图1、图17和图18所示，还包括有分力组件，分力组件用于分散主支撑板105的下压力，分力组件设置于滑动架102，分力组件包括对称分布的四个上支杆701，四个上支杆701分别转动连接于对称分布的两个滑动架102的前后两侧，上支杆701的下侧滑动连接有下支杆702，下支杆702的下侧与相邻的底座101转动配合，上支杆701的下部设置有第三弹块703，第三弹块703由对称分布的分的两个楔形块和一个弹簧组成，下支杆702开设有等间距分布的斜槽，第三弹块703的两个楔形块与相邻的下支杆702的斜槽限位配合，第三弹块703固接有第四拉绳704，第四拉绳704处于紧绷状态，第四拉绳704与相邻的滑动板304固接。本装置的初始状态，接触架601与底座101的下侧面接触，此时接触架601与异形架604顶部的凸起接触，同时异形架604与相邻的第二弹块605尚未接触，且第二弹块605由于其自身弹簧的作用插入接触

架601内部并对接触架601进行限位，此时伸缩杆602处于压缩状态，在使用本装置时，工作人员开启四个液压杆103，液压杆103的伸缩端带动滑动架102及其上的所有零件向上移动，同时滑动架102带动相邻的两个上支杆701向上移动，上支杆701带动第三弹块703向上移动，在第三弹块703向上移动的过程中，下支杆702挤压第三弹块703，当顶板117接触至矿井的顶部时，工作人员关闭四个液压杆103，同时第三弹块703由于其弹簧的作用而插进下支杆702相邻的斜槽内，通过第三弹块703对下支杆702的限位，避免在矿井发生坍塌时，掉落的石块对本装置进行挤压而压坏本装置，进而使本装置失去对矿井的支撑作用，同时对称分布的上支杆701和下支杆702将掉落石块的挤压力分散至两侧，提高了本装置的稳定性。当本装置的底部发生塌陷时，伸缩杆602的伸缩端推动接触架601向下移动，在接触架601向下移动的过程中，接触架601挤压相邻的第二弹块605，使第二弹块605向内移动，随后第二弹块605在弹簧的作用下复位，并插进接触架601上相邻的限位槽内，通过第二弹块605对接触架601的限位，使接触架601向下移动后无法复位，避免由于矿井底部的塌陷而导致本装置失去对矿井的支撑作用，进一步减缓了矿井由于塌陷时本装置受到的冲击力。在本装置使用完毕后，工作人员开启四个液压杆103，液压杆103的伸缩端带动滑动架102向下移动，滑动架102带动锁止板603向下移动，当锁止板603与异形架604中部的凸起接触时，在锁止板603向下移动的过程中，锁止板603挤压异形架604中部的凸起，锁止板603带动异形架604向下移动，异形架604挤压第二弹块605中部的斜槽，第二弹块605向内移动，在第二弹块605移动至底座101内部后，第二弹块605与相邻的接触架601事情接触并失去对接触架601的限位。在第二弹块605失去对接触架601的限位后，底座101及其上的所有零件同步向下移动，直至底座101的底部与接触架601接触后，底座101及其上的所有零件不再向下移动，随后工作人员关闭四个液压杆103，并结束本装置的使用。当本装置使用完毕后，工作人员开启伺服电机302，随后在滑动板304向中间移动的过程中，滑动板304拉动相邻的第四拉绳704，使第三弹块703向中间移动，并与下支杆702失去接触，进而失去对下支杆702的限位，随后在滑动架102向下移动的过程中，滑动架102挤压上支杆701，并使上支杆701恢复原位，随后工作人员关闭伺服电机302，并结束本装置的使用。

权利要求书

- [权利要求 1] 一种矿井用抗冲击地压的自动支护装置，其特征在于：包括有对称分布的底座，底座滑动连接有滑动架，底座固接有液压杆，液压杆的伸缩端与相邻的滑动架固接，滑动架固接有支架，对称分布的支架设置有主支撑板，主支撑板设置有等间距且对称分布的第一推杆和等间距且对称分布的第三推杆，主支撑板固接有对称分布的第二推杆和对称分布的第四推杆，等间距的第一推杆连通有与相邻第二推杆连通的第一油管，等间距的第三推杆连通有与相邻第四推杆连通的第二油管，对称分布的第一推杆的伸缩端和对称分布的第三推杆的伸缩端均固接有上支护板，主支撑板设置有用以调节第一推杆和第三推杆位置的调压组件，等间距分布的上支护板固接有顶板，第二推杆和第四推杆分别滑动连接有活塞板，第二推杆与相邻的活塞板之间和第四推杆与相邻的活塞板之间均固接有弹簧，第一推杆、第二推杆、第三推杆和第四推杆内均有液压油。
- [权利要求 2] 根据权利要求1所述的一种矿井用抗冲击地压的自动支护装置，其特征在于：主支撑板设置有对称分布的侧支撑板，侧支撑板固接有对称分布的第五推杆，对称分布的第五推杆的伸缩端共同固接有侧支护板，第五推杆有液压油。
- [权利要求 3] 根据权利要求1所述的一种矿井用抗冲击地压的自动支护装置，其特征在于：调压组件包括有等间距且对称分布的第六推杆，第六推杆固接于主支撑板，第一推杆与相邻第六推杆的伸缩端固接，第三推杆与相邻第六推杆的伸缩端固接，第六推杆设置有第一腔体和第二腔体，等间距分布的第一腔体连通有第三油管，第三油管与相邻的第四推杆连通，等间距分布的第二腔体连通有第四油管，第四油管与相邻的第二推杆连通，第一推杆和第三推杆均与主支撑板滑动配合。
- [权利要求 4] 根据权利要求1所述的一种矿井用抗冲击地压的自动支护装置，其特征在于：还包括有滑动机构，滑动机构设置于主支撑板，滑动机构用于将对称的滑动架向两侧分开，滑动机构包括有固定座，固定座固接于主支撑板，固定座安装有伺服电机，伺服电机的输出轴固接有直齿轮，固定座滑动连接有对称分

布的滑动板，对称分布的滑动板均设置有与直齿轮啮合的齿条，对称分布的滑动板分别与相邻的滑动架配合，对称分布的滑动板与相邻的滑动架之间均固接有弹簧，对称分布的支架均滑动连接有上摩擦板，上摩擦板与相邻的滑动板之间固接有第一拉绳，上摩擦板与相邻的支架固接有拉簧，对称分布的支架均滑动连接有滑动座，滑动座与主支撑板滑动配合，滑动座与相邻的侧支撑板固接，滑动座设置有用以固定支架的第一锁止组件，滑动座设置有用以对其进行固定的第二锁止组件。

[权利要求 5] 根据权利要求4所述的一种矿井用抗冲击地压的自动支护装置，其特征在于：第一锁止组件包括有对称分布的棘条，对称分布的棘条分别固接于相邻的滑动座，对称分布的支架均转动连接有棘爪，棘爪与对应的棘条配合，棘爪与相邻的支架之间固接有扭簧，棘爪固接有第二拉绳，第二拉绳与相邻的滑动板固接。

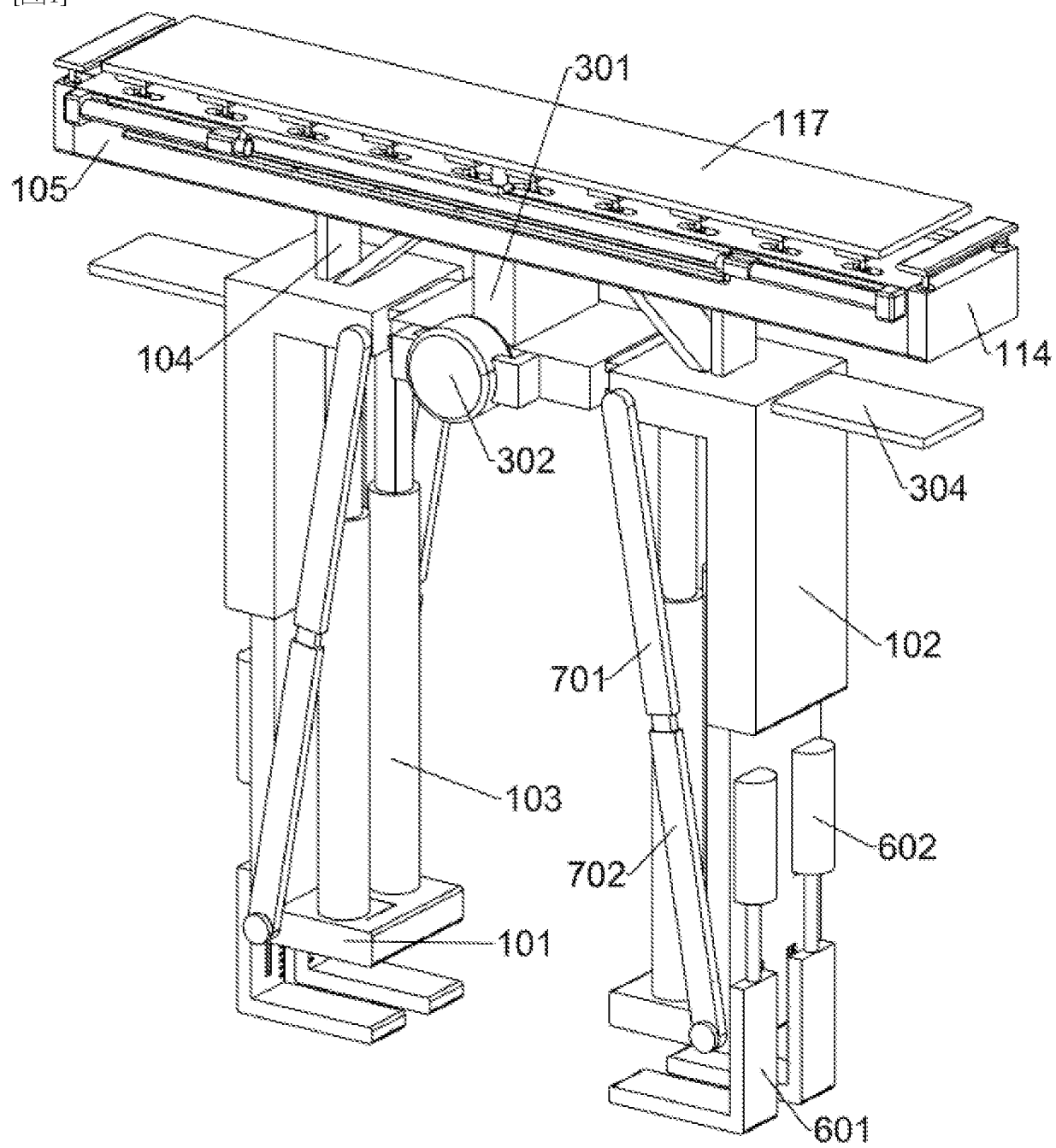
[权利要求 6] 根据权利要求4所述的一种矿井用抗冲击地压的自动支护装置，其特征在于：对称分布的侧支撑板均滑动连接有下摩擦板，下摩擦板与相邻的上摩擦板配合，支架与相邻的侧支撑板配合，上摩擦板与下摩擦板之间的摩擦力大于滑动座与相邻的支架之间的摩擦力。

[权利要求 7] 根据权利要求4所述的一种矿井用抗冲击地压的自动支护装置，其特征在于：第二锁止组件包括有对称分布的第一弹块，对称分布的第一弹块分别设置于相邻的滑动座，第一弹块与相邻的下摩擦板之间固接有第三拉绳，主支撑板设置有等间距分布的限位槽，第一弹块与相邻主支撑板的限位槽配合。

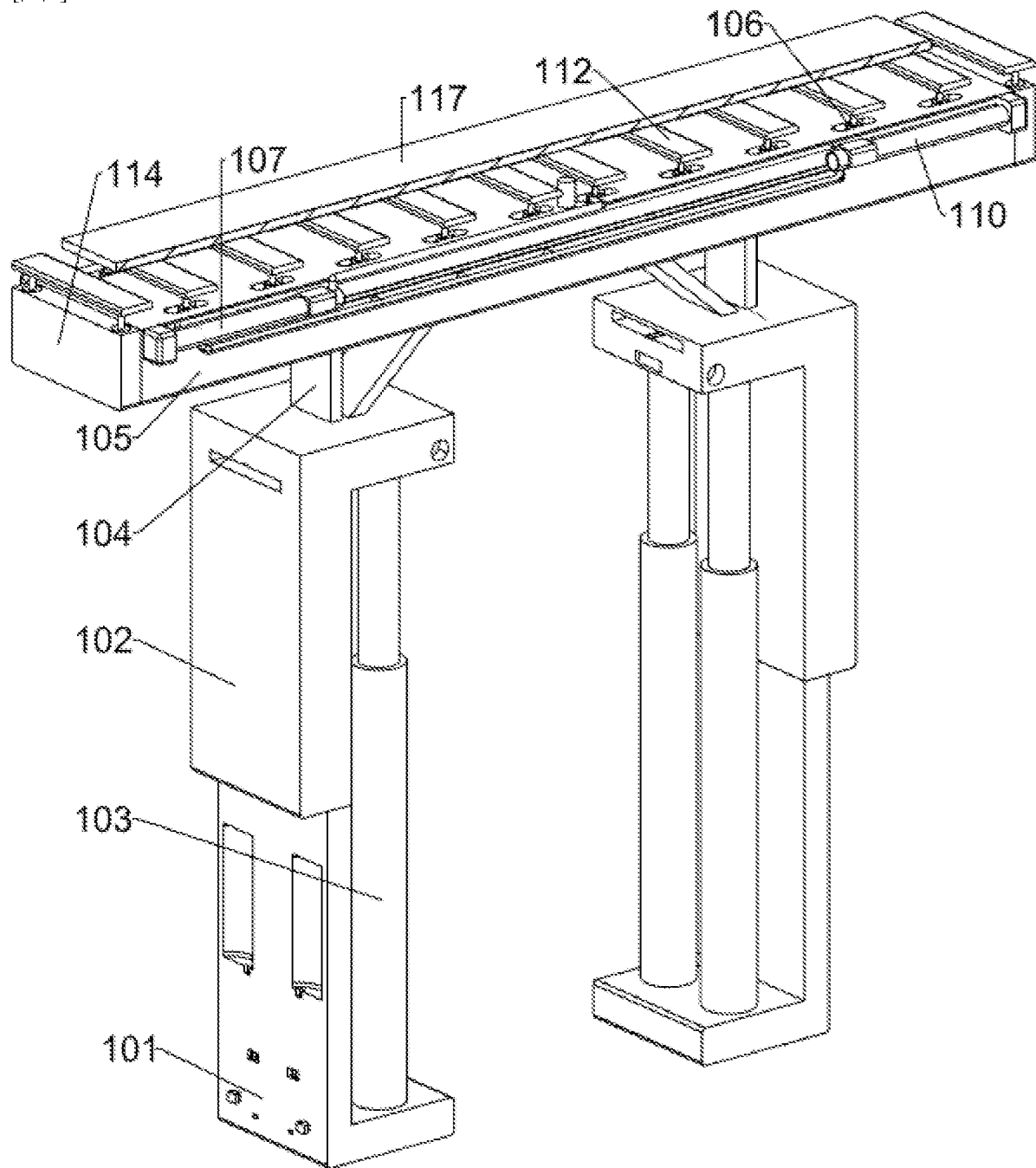
[权利要求 8] 根据权利要求1所述的一种矿井用抗冲击地压的自动支护装置，其特征在于：还包括有缓冲组件，缓冲组件设置于对称分布的底座，缓冲组件用于固定对称分布的底座，缓冲组件包括有等间距且对称分布的接触架，等间距分布的接触架均滑动连接于相邻的底座，底座固接有等间距分布的伸缩杆，伸缩杆的伸缩端与相邻的接触架固接，底座滑动连接有与相邻滑动架固接的锁止板，底座滑动连接有等间距分布的异形架，异形架与相邻的接触架限位配合，异形架与相邻的锁止板限位配合，底座设置有对称分布的第二弹块，第二弹块与接触架限位配合，第二弹块与异形架限位配合。

- [权利要求 9] 根据权利要求1所述的一种矿井用抗冲击地压的自动支护装置，其特征在于：还包括有分力组件，分力组件用于分散主支撑板的下压力，分力组件设置于滑动架，分力组件包括对称分布的上支杆，对称分布的上支杆均转动连接于滑动架，上支杆滑动连接有下支杆，下支杆与相邻的底座转动配合，上支杆设置有第三弹块，下支杆设置有等间距分布的限位槽，第三弹块与相邻下支杆的限位槽配合，第三弹块固接有第四拉绳，第四拉绳与相邻的滑动板固接。
- [权利要求 10] 根据权利要求9所述的一种矿井用抗冲击地压的自动支护装置，其特征在于：第一拉绳、第二拉绳、第三拉绳和第四拉绳均处于紧绷状态。

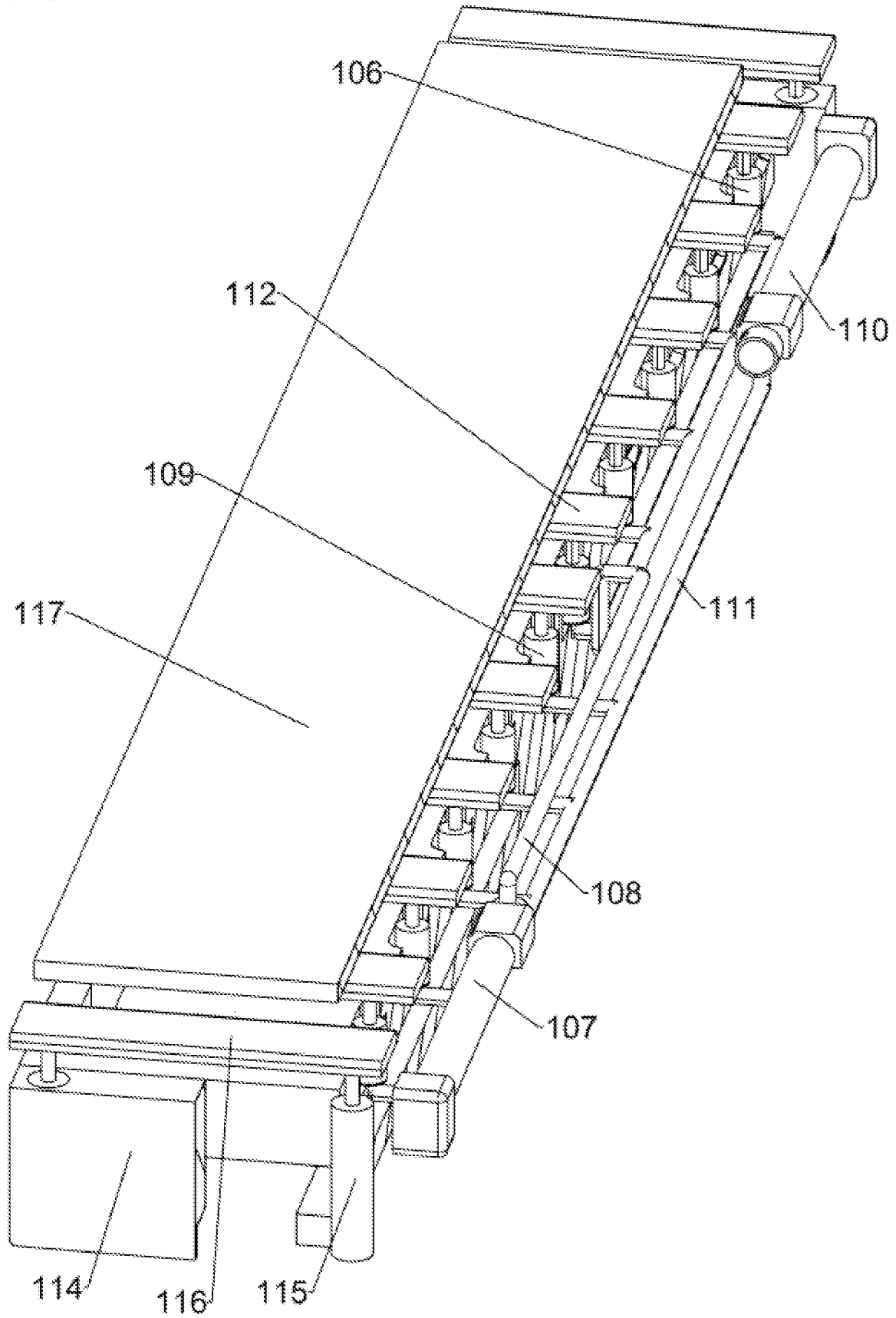
[图1]



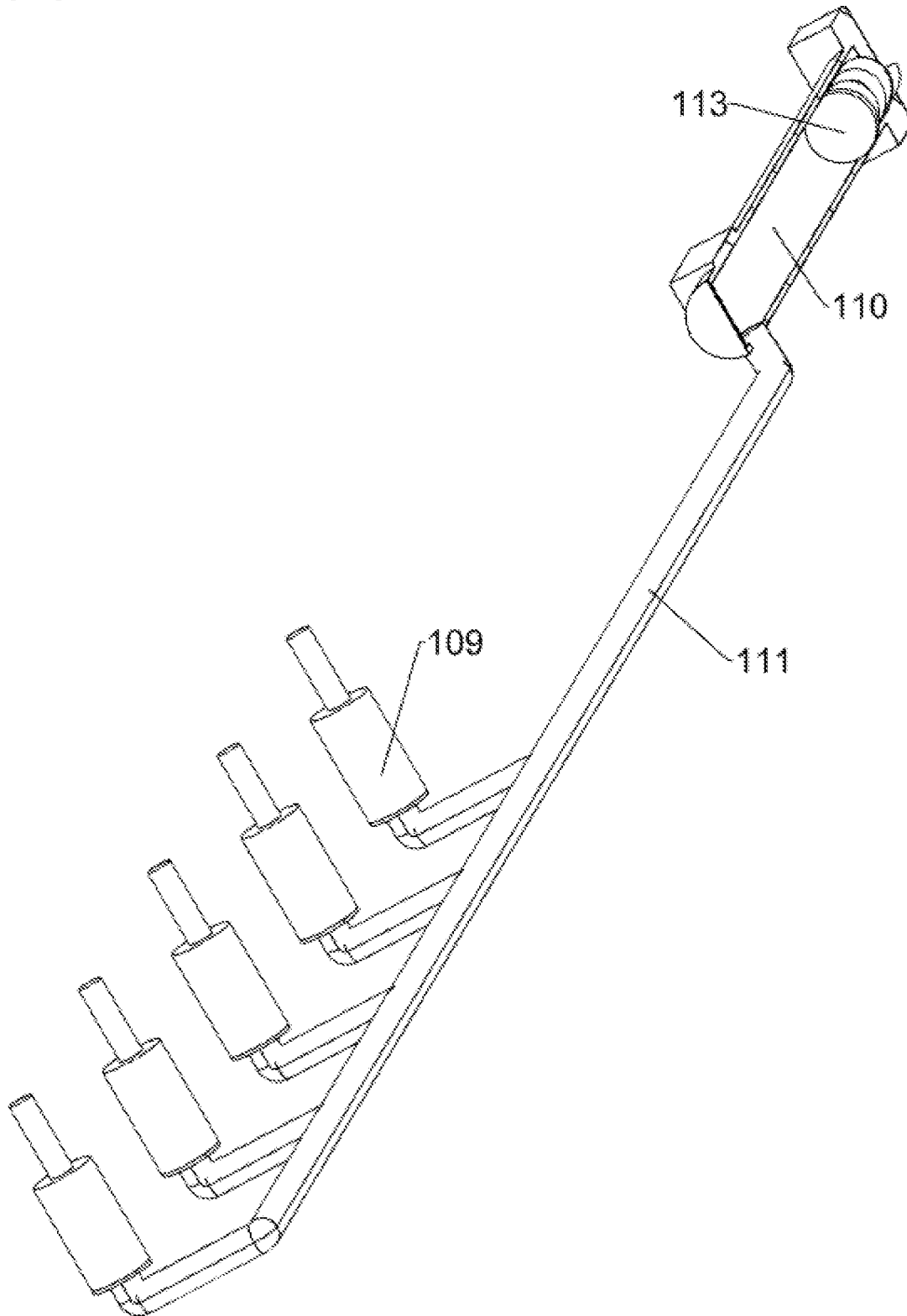
[图3]



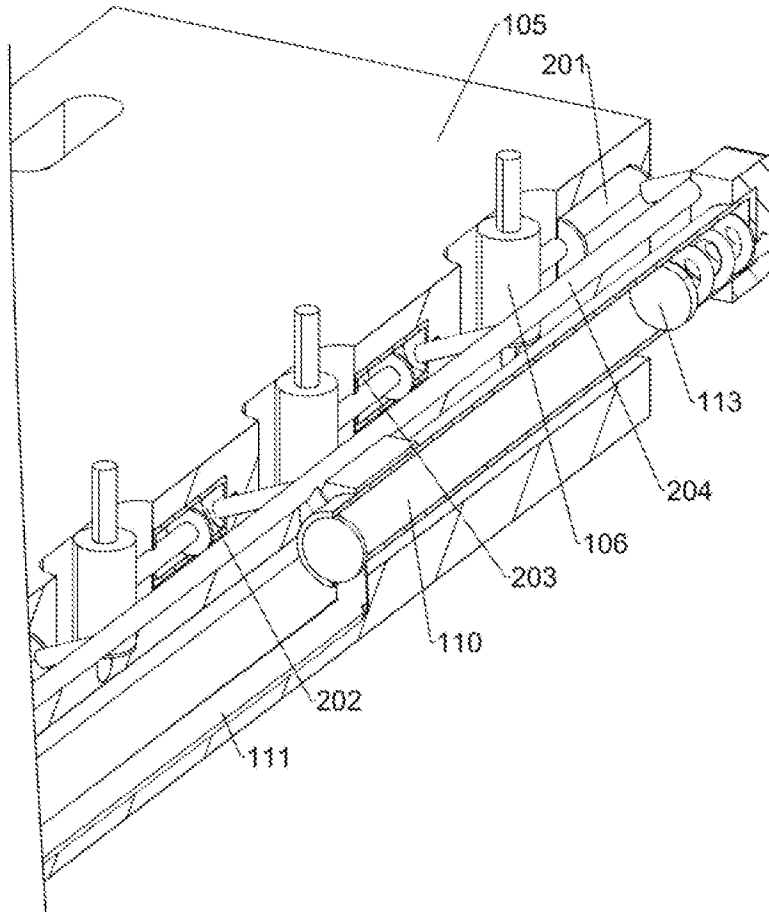
[图4]



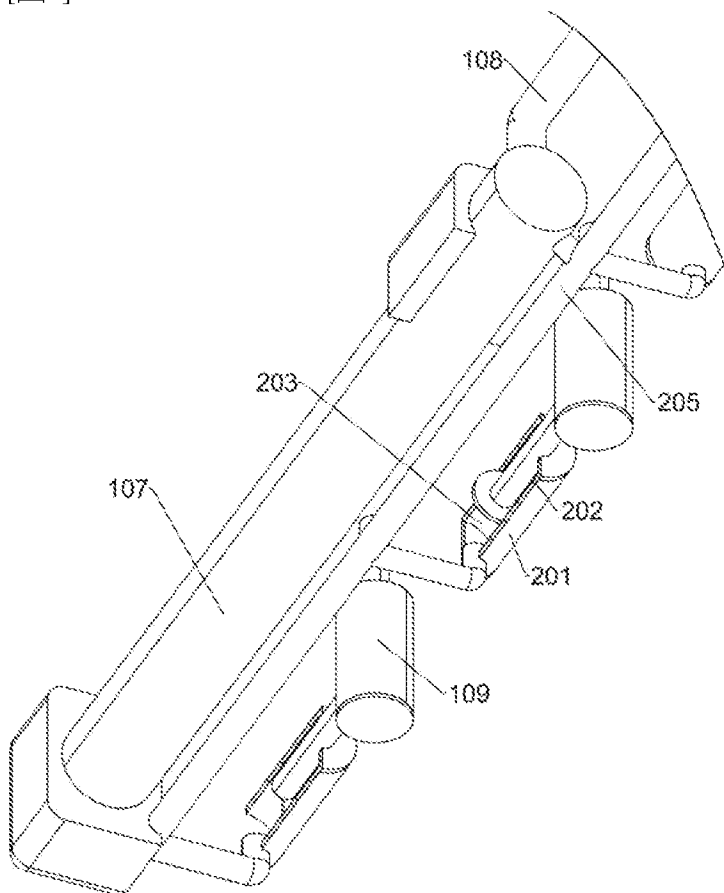
[图5]



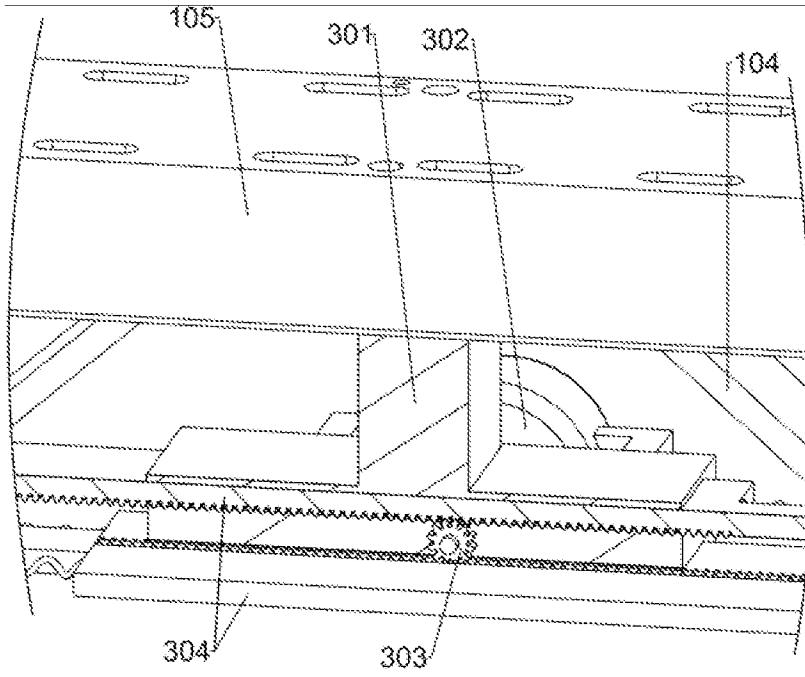
[图6]



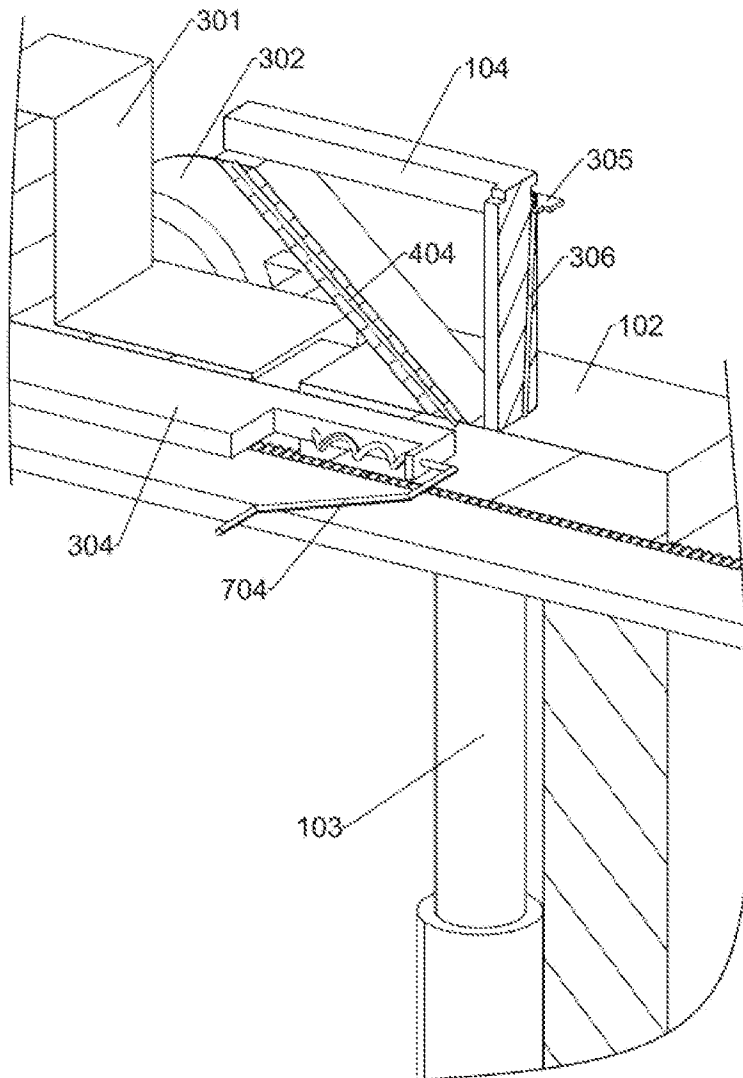
[图7]



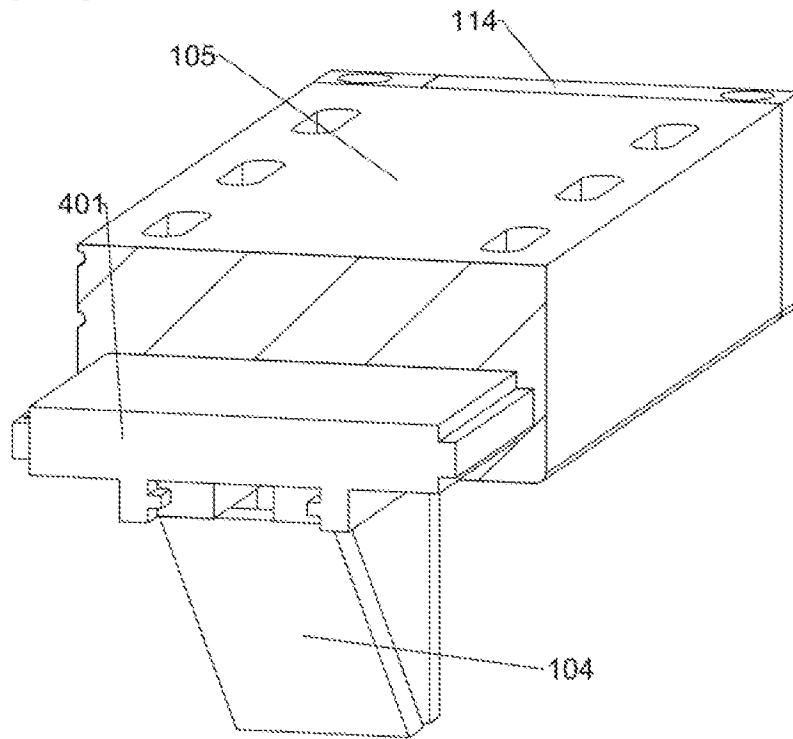
[图8]



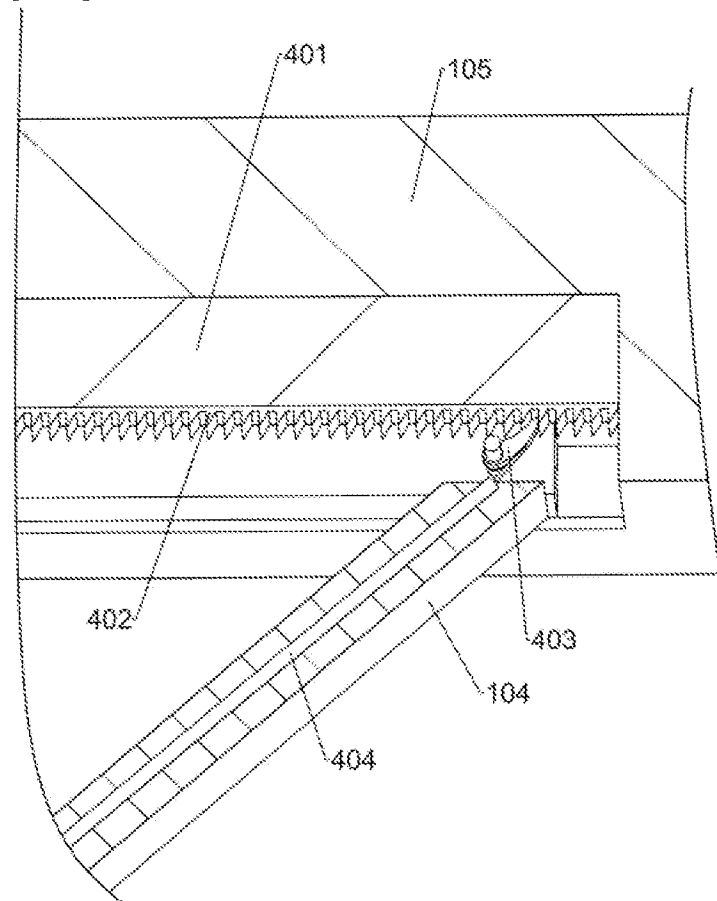
[图9]



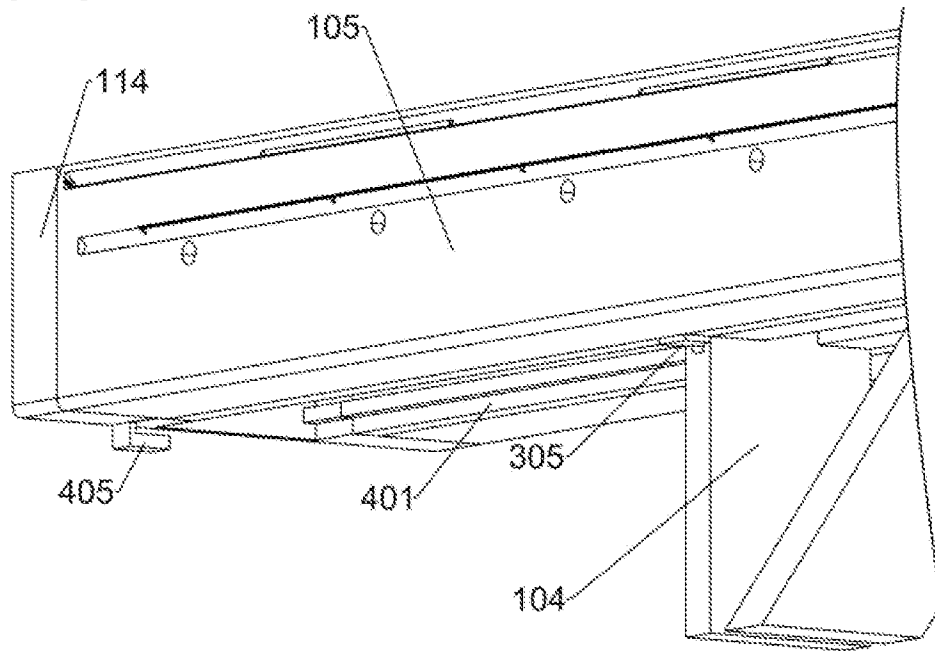
[图10]



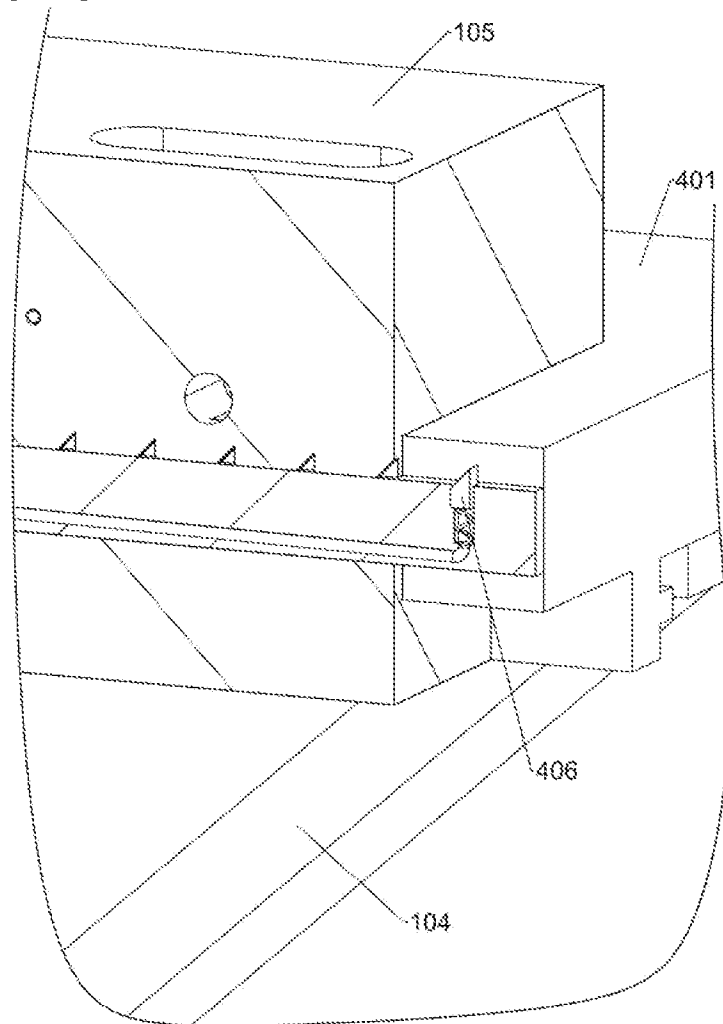
[图11]



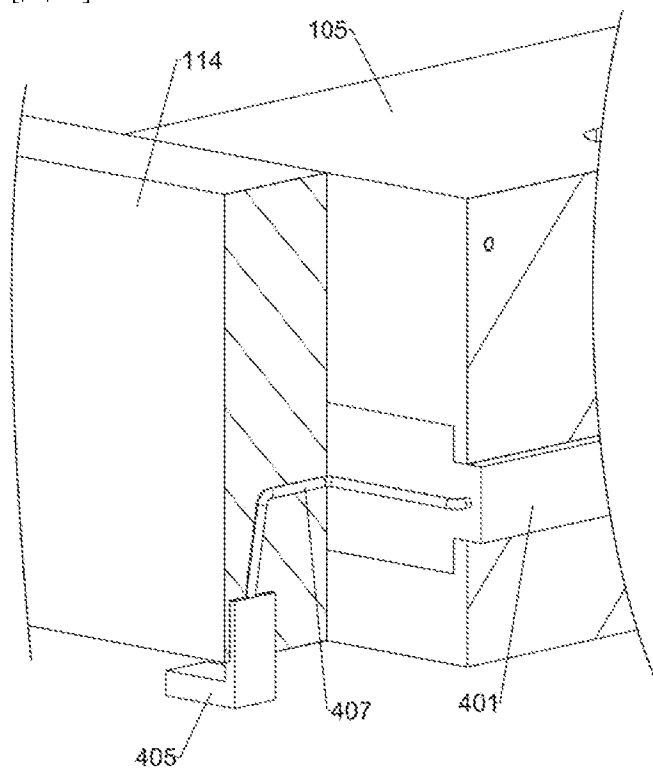
[图12]



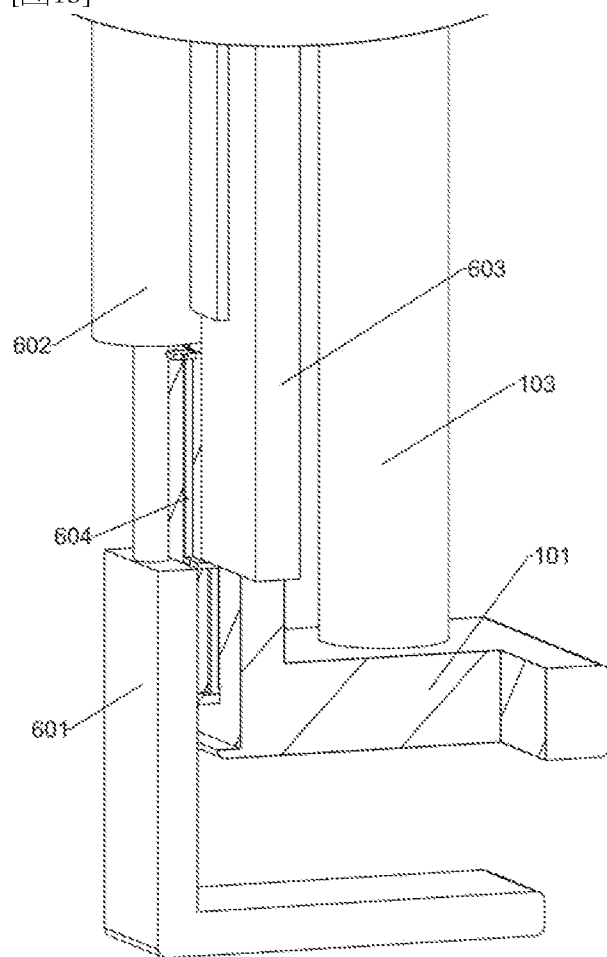
[图13]



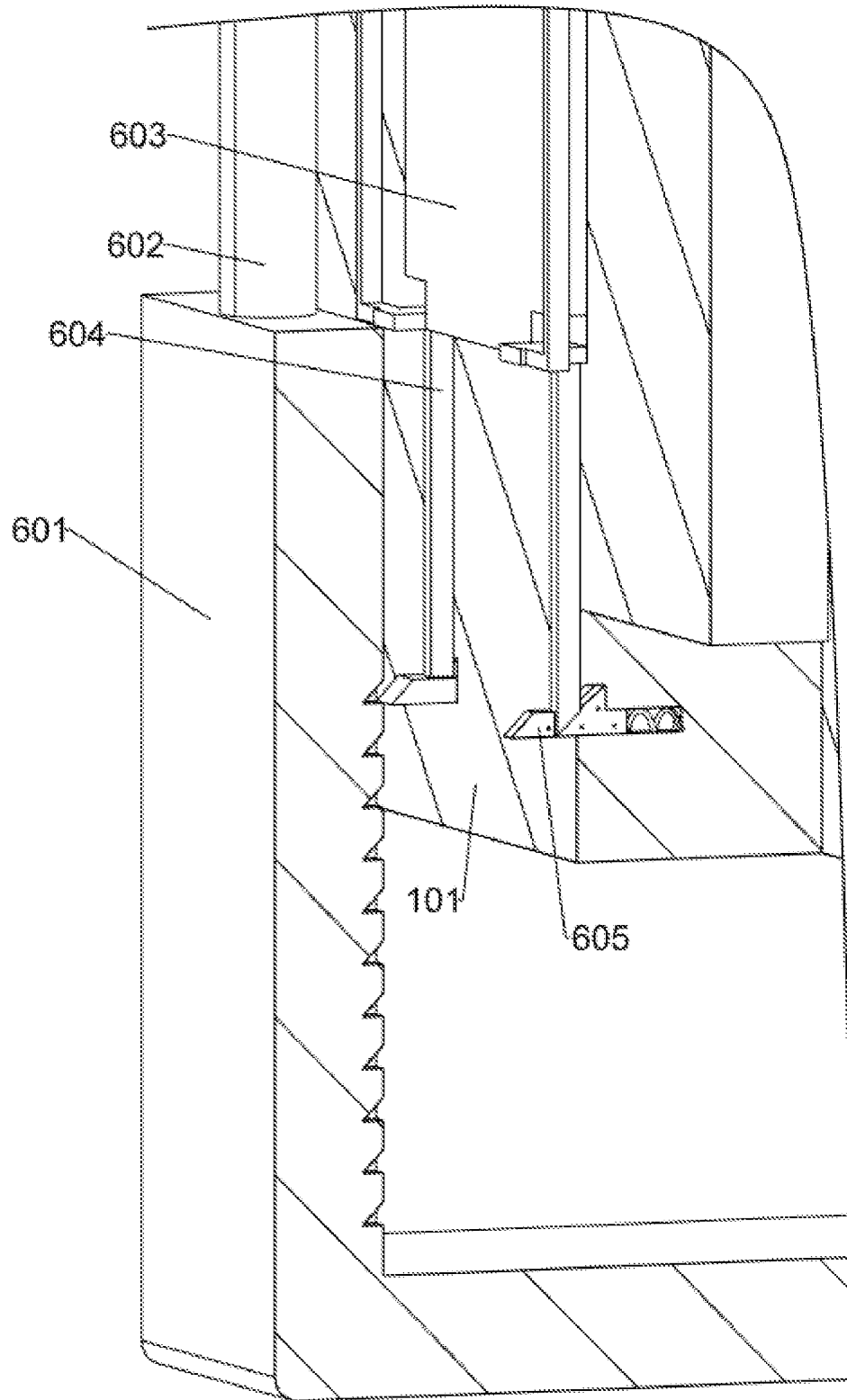
[图14]



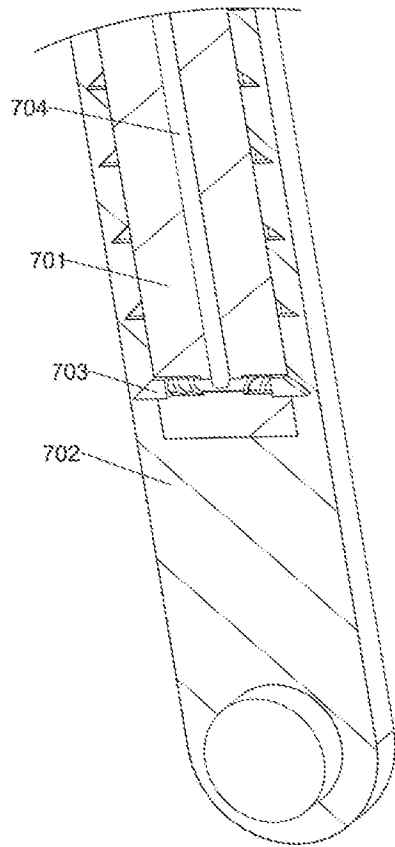
[图15]



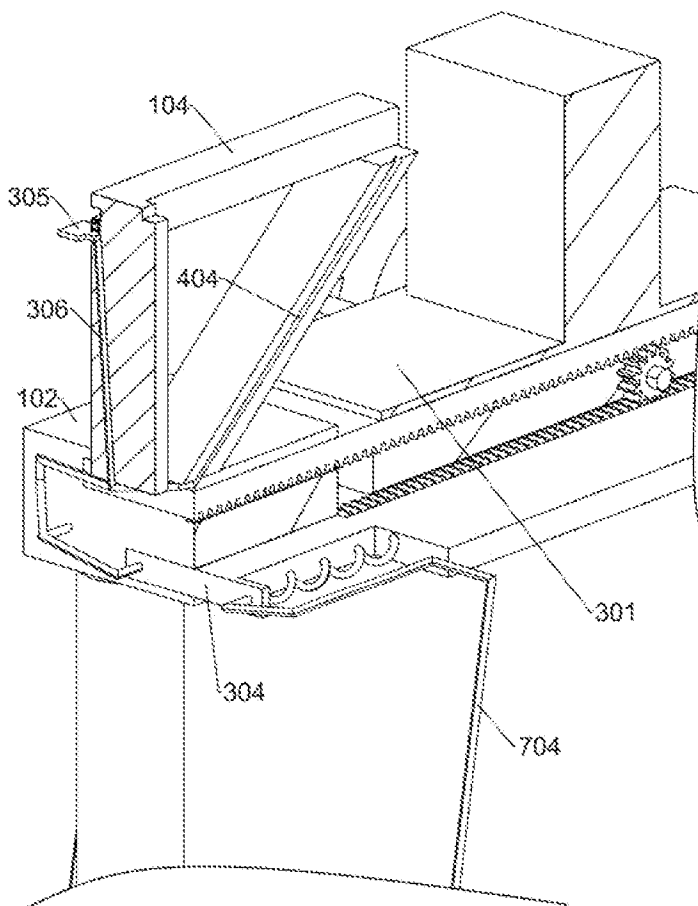
[图16]



[图17]



[图18]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2023/121352

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

E21D23/04(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: E21D

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)

CNTXT, ENTXTC, CNKI: 矿井, 支护, 支撑, 调节, 压力; DWPI, ENTXT: mine, support, timbering, adjust, press.

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 218439407 U (ZOU SHENGLI) 03 February 2023 (2023-02-03) description, paragraphs 2-29, and figures 1-5	1-10
A	CN 215761732 U (ZHENGZHOU FENGSEN MACHINERY CO., LTD.) 08 February 2022 (2022-02-08) description, paragraphs 2-24, and figures 1-2	1-10
A	CN 216077163 U (ZHONGTIAN HECHUANG ENERGY CO., LTD.) 18 March 2022 (2022-03-18) entire document	1-10
A	CN 109236339 A (CHEN CHENGJUN) 18 January 2019 (2019-01-18) entire document	1-10
A	CN 115614073 A (YULIN YUSHEN COAL YUSHUWAN COAL MINE CO., LTD.) 17 January 2023 (2023-01-17) entire document	1-10
A	CN 212927915 U (ZHU SIGUANG) 09 April 2021 (2021-04-09) 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

12 April 2024

Date of mailing of the international search report

13 April 2024

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.

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 10774642 B1 (LIAONING UNIVERSITY et al.) 15 September 2020 (2020-09-15) entire document	1-10
A	张瑞新 等 (ZHANG, Ruixing et al.). "砂柱式支护体结构设计及力学性能试验研究 (Structural Design and Experimental Study on Mechanical properties of Sand Column Support)" 煤矿安全 (Safety in Coal Mines), Vol. 50, No. 4, 30 April 2019 (2019-04-30), 54-62 entire document	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2023/121352

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	218439407	U	03 February 2023	None			
CN	215761732	U	08 February 2022	None			
CN	216077163	U	18 March 2022	None			
CN	109236339	A	18 January 2019	CN	109236339	B	27 February 2024
				CN	209621354	U	12 November 2019
CN	115614073	A	17 January 2023	None			
CN	212927915	U	09 April 2021	None			
US	10774642	B1	15 September 2020	CN	110284916	A	27 September 2019
				CN	110284916	B	25 May 2021

A. 主题的分类

E21D23/04(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: E21D

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))

CNTEXT,ENTXTC,CNKI: 矿井, 支护, 支撑, 调节, 压力; DWPI,ENTXT: mine, support, timbering, adjust, press.

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
A	CN 218439407 U (邹胜利) 2023年2月3日 (2023 - 02 - 03) 说明书第2-29段及图1-5	1-10
A	CN 215761732 U (郑州锋森机械有限公司) 2022年2月8日 (2022 - 02 - 08) 说明书第2-24段及图1-2	1-10
A	CN 216077163 U (中天合创能源有限责任公司) 2022年3月18日 (2022 - 03 - 18) 全文	1-10
A	CN 109236339 A (陈成军) 2019年1月18日 (2019 - 01 - 18) 全文	1-10
A	CN 115614073 A (榆林市榆神煤炭榆树湾煤矿有限公司) 2023年1月17日 (2023 - 01 - 17) 全文	1-10
A	CN 212927915 U (朱思刚) 2021年4月9日 (2021 - 04 - 09) 全文	1-10
A	US 10774642 B1 (UNIV LIAONING 等) 2020年9月15日 (2020 - 09 - 15) 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

2024年4月12日

国际检索报告邮寄日期

2024年4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

伍辉

电话号码 (+86) 020-28958338

PCT/ISA/210 表(第2页) (2022年7月)

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
A	张瑞新 等. "砂柱式支护体结构设计及力学性能试验研究" 煤矿安全, 第50卷, 第4期, 2019年4月30日 (2019 - 04 - 30), 54-62 全文	1-10

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2023/121352

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	218439407	U	2023年2月3日	无	
CN	215761732	U	2022年2月8日	无	
CN	216077163	U	2022年3月18日	无	
CN	109236339	A	2019年1月18日	CN	109236339 B 2024年2月27日
				CN	209621354 U 2019年11月12日
CN	115614073	A	2023年1月17日	无	
CN	212927915	U	2021年4月9日	无	
US	10774642	B1	2020年9月15日	CN	110284916 A 2019年9月27日
				CN	110284916 B 2021年5月25日