

(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  
2012年9月27日 (27.09.2012)



(10) 国际公布号  
WO 2012/126207 A1

- (51) 国际专利分类号:  
F15B 15/22 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2011/075660
- (22) 国际申请日: 2011年6月13日 (13.06.2011)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:  
201110070738.1 2011年3月23日 (23.03.2011) CN
- (71) 申请人 (对除美国外的所有指定国): **湖南三一智能控制设备有限公司 (HUNAN SANY INTELLIGENT CONTROL EQUIPMENT CO., LTD)** [CN/CN]; 中国湖南省长沙市经济技术开发区三一工业城, Hunan 410100 (CN)。 **三一重工股份有限公司 (SANY HEAVY INDUSTRY CO., LTD)** [CN/CN]; 中国湖南省长沙市经济技术开发区三一工业城, Hunan 410100 (CN)。
- (72) 发明人: 及
- (75) 发明人/申请人 (仅对美国): **易小刚 (YI, Xiaogang)** [CN/CN]; 中国湖南省长沙市经济技术开发区三一工业城, Hunan 410100 (CN)。 **刘永东 (LIU, Yongdong)** [CN/CN]; 中国湖南省长沙市经济技术开发区

三一工业城, Hunan 410100 (CN)。 **贺电 (HE, Dian)** [CN/CN]; 中国湖南省长沙市经济技术开发区三一工业城, Hunan 410100 (CN)。

(74) 代理人: **北京集佳知识产权代理有限公司 (UNITALEN ATTORNEYS AT LAW)**; 中国北京市朝阳区建国门外大街22号赛特广场7层, Beijing 100004 (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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, 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, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, CY, KZ, MD, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CG, 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,

[见续页]

(54) Title: HYDRAULIC CUSHIONING CYLINDER, CONTROL METHOD THEREOF, AND ENGINEERING MACHINE

(54) 发明名称: 缓冲液压缸及其控制方法、工程机械

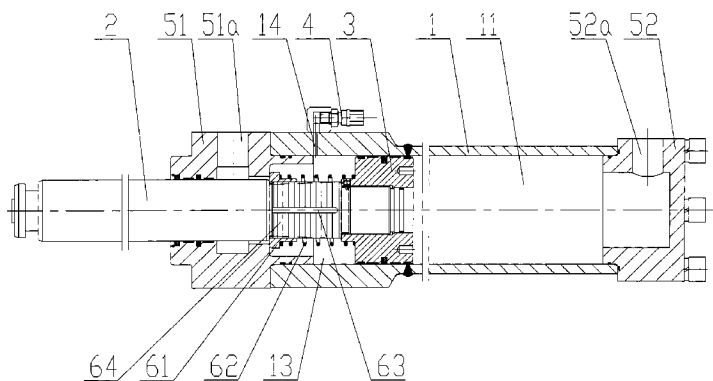


图 1 / Fig.1

(57) Abstract: A hydraulic cushioning cylinder, a control method thereof, and an engineering machine comprising the hydraulic cushioning cylinder are provided. At least one of a rodless chamber (11) and a rod chamber (12) of the hydraulic cushioning cylinder is provided with a cushioning means and a cushioning chamber (13). The cushioning chamber (13) communicates with an external oil path via a throttle passage only. Said hydraulic cushioning cylinder also includes a pressure detecting member for detecting the pressure in said cushioning chamber (13) and sending the detected pressure signal. According to the detected signal, the hydraulic cylinder can send an instruction to make a piston reverse or adjust the amount of oil supplied to said rodless chamber (11) or said rod chamber (12). The structure of the hydraulic cushioning cylinder is designed to reliably detect whether the piston moves to its place or the position near its place.

[见续页]

WO 2012/126207 A1

SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA,  
GN, GQ, GW, 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))。

---

**(57) 摘要:**

提供一种缓冲液压缸及其控制方法以及包括该缓冲液压缸的工程机械。该缓冲液压缸的无杆腔(11)和有杆腔(12)中的至少一者设有缓冲装置和缓冲腔体(13), 该缓冲腔体(13)仅通过节流通道与外部油路连通; 所述缓冲液压缸还包括检测所述缓冲腔体(13)内压力的压力检测部件(4), 发出压力检测信号, 根据该检测信号, 液压缸可以发出指令令活塞换向或调整所述无杆腔(11)或所述有杆腔(12)的进油量。该缓冲液压缸的结构设计能够较为可靠地检测活塞是否运动到位或接近到位的位置。

## 缓冲液压缸及其控制方法、工程机械

本申请要求于 2011 年 03 月 23 日提交中国专利局、申请号为 201110070738.1、发明名称为“缓冲液压缸及其控制方法、工程机械”的中国  
5 专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

### 技术领域

本发明涉及液压缸技术领域，特别涉及一种缓冲液压缸。此外，本发明还涉及一种包括该缓冲液压缸的工程机械。再者，本发明又涉及一种上  
10 述缓冲液压缸的控制方法。

### 背景技术

目前，油缸往往通过位移传感器来检测油缸运行是否到位，进而控制其换向。位移传感器一般包括接近开关和检测块，二者分别设于缸筒和活  
15 塞杆上，当油缸运行到位或者接近到位时，检测块进入接近开关的检测范围之内，接近开关发出位置检测信号，然后控制部件根据该检测信号发出油缸换向的指令。

然而，上述位置检测信号一般为磁信号或光信号，该磁信号或光信号易于受到外界干扰，具有可靠性不高的缺点。比如，当油缸运行到位或者  
20 接近到位时，由于受到外界的干扰，接近开关不能检测到检测块，接近开关不能发出位置检测信号，因而控制部件也就不能发出换向的指令，进而导致油缸的活塞和缸筒发生剧烈的撞击，对油缸造成损坏。

现有技术中存在一种缓冲液压缸，该缓冲液压缸包括缸筒和活塞杆，活塞杆上设有活塞，该活塞分隔缸筒的内腔为无杆腔和有杆腔，该无杆腔  
25 或者有杆腔中设有缓冲装置，比如该缓冲装置可以为缓冲柱塞，当活塞运动到油缸的端部（亦即油缸运动到接近到位时）时，该缓冲柱塞插入无杆腔对应的油口，同时该缓冲柱塞与油口孔壁之间的间隙形成节流通道，此时缓冲柱塞、活塞和缸筒形成一个缓冲腔体。在该缓冲腔体内，由于油口被缓冲柱塞堵塞，缓冲腔体仅通过节流通道与外部油路连通，因而随着油

缸进一步压缩，缓冲腔体内的压力会突然增大。当然，在另一种形式的缓冲液压缸中，缓冲柱塞密封插入无杆腔对应的油口中，此时节流通道为另行开设的一个节流阀或节流孔。对于该缓冲液压缸的详细介绍可参见专利号为“20090019621.9”专利文献的背景技术部分。

5 上述缓冲液压缸的位置检测一般也是通过位移传感器，通过光信号或磁信号来检测，如前文第一段所述，因而也存在可靠性不高的缺点。

有鉴于此，如何对现有技术中的缓冲液压缸进行改进，从而提高其位置检测的可靠性，是本领域技术人员亟需解决的问题。

## 10 发明内容

本发明要解决的技术问题为提供一种缓冲液压缸，该缓冲液压缸的结构设计能够较为可靠地检测其运动到位或接近到位时的位置，从而明显提高了工作的可靠性。此外，本发明另一个要解决的技术问题为提供一种包括该缓冲液压缸的工程机械。再者，本发明又一个要解决的技术问题为提供  
15 一种上述缓冲液压缸的控制方法。

为解决上述技术问题，本发明提供一种缓冲液压缸，包括缸筒和活塞杆，所述活塞杆上设有活塞，所述活塞分隔所述缸筒的内腔为无杆腔和有杆腔；所述无杆腔和所述有杆腔中的至少一者设有缓冲装置，以便所述活塞接近所述缸筒的端部时所述无杆腔或者所述有杆腔中形成有缓冲腔体，  
20 该缓冲腔体仅通过节流通道与外部油路连通；所述缓冲液压缸还包括与所述缓冲腔体连通的测压孔，所述测压孔连接有压力检测部件，所述压力检测部件检测所述缓冲腔体内的压力，并发出压力检测信号。

优选地，所述缓冲装置包括弹簧座和弹簧，所述弹簧座设于所述活塞杆上，所述弹簧设于所述弹簧座和所述活塞之间；所述活塞运动至所述缓冲  
25 液压缸的端盖一侧时，所述弹簧座封闭该端盖处的油口形成所述缓冲腔体；在所述弹簧座位置及所述弹簧座与所述活塞之间的位置，所述活塞杆的侧壁上沿轴向直线开设有至少一个随着靠近所述端盖其槽深逐渐加大的节流槽，并沿周向开设有至少一个平衡油槽；所述节流通道为所述节流槽。

优选地，所述缓冲液压缸还包括控制部件，所述控制部件接收所述压

力检测信号，并根据该信号发出油缸换向的指令。

优选地，所述缓冲液压缸还包括控制部件，所述控制部件接收所述压力检测信号，并判断所述缓冲腔体的压力是否处于预定范围值之内；

5 当所述压力检测信号对应的信号值小于所述预定范围值的最小值时，所述控制部件发出增大所述无杆腔或者所述有杆腔的进油量的指令；

当所述压力检测信号对应的信号值大于所述预定范围值的最大值时，所述控制部件发出减小所述无杆腔或者所述有杆腔的进油量的指令。

优选地，所述缓冲装置设于所述有杆腔内，所述有杆腔形成有所述缓冲腔体；

10 当所述压力检测信号对应的信号值小于所述预定范围值的最小值时，所述控制部件发出增大所述无杆腔的进油量的指令；

当所述压力检测信号对应的信号值大于所述预定范围值的最大值时，所述控制部件发出减小所述无杆腔的进油量的指令。

15 优选地，所述缓冲装置设于所述无杆腔内，所述无杆腔形成有所述缓冲腔体；

当所述压力检测信号对应的信号值小于所述预定范围值的最小值时，所述控制部件发出增大所述有杆腔的进油量的指令；

当所述压力检测信号对应的信号值大于所述预定范围值的最大值时，所述控制部件发出减小所述有杆腔的进油量的指令。

20 此外，为解决上述技术问题，本发明还提供一种工程机械，所述工程机械包括上述任一项所述的缓冲液压缸。

再者，为解决上述技术问题，本发明还提供一种缓冲液压缸的控制方法，包括如下步骤：

11) 检测所述缓冲液压缸的缓冲腔体的压力；

25 12) 根据该压力，确定所述缓冲液压缸的活塞所处的位置，或调节所述缓冲液压缸的有杆腔或无杆腔的进油量。

在现有技术的基础上，本发明所提供的缓冲液压缸，进一步包括检测其缓冲腔体内压力的压力检测部件，并根据所述缓冲腔体的突然增大的压力，发出压力检测信号。当缓冲液压缸运行到接近到位时，缓冲油缸进入

缓冲区，此时便在缓冲液压缸的无杆腔或者有杆腔内形成缓冲腔体，该缓冲腔体仅通过节流通道与外部油路连通，因而随着缓冲液压缸进一步动作，该缓冲腔体内的压力会突然增大，压力检测部件检测到该突然增大的压力，便发出压力检测信号，根据该压力检测信号便可以确定此时液压缸运行到

5 接近到位，然后缓冲液压缸便可以及时进行换向或其他动作。由于本发明是根据缓冲腔体内突然增大的压力信号来确定液压缸的位置，该种结构设计相对于通过光信号或磁信号进行位置检测的结构设计，能够较大程度地避免外界的干扰，因而位置检测的可靠性得以明显提高，进而提高了缓冲液压缸工作的可靠性。

10 综上所述，本发明所提供的缓冲液压缸能够较为可靠地检测其运动到位或接近到位时的位置，从而明显提高了工作的可靠性。

此外，本发明所提供包括该缓冲液压缸的工程机械、及该缓冲液压缸的控制方法，其技术效果与上述缓冲液压缸的技术效果基本相同，在此不再赘述。

15

### 附图说明

图 1 为本发明第一种实施例中缓冲液压缸的结构示意图；  
图 2 为本发明第二种实施例中缓冲液压缸的结构示意图；  
图 3 为本发明第三种实施例中缓冲液压缸的结构示意图；  
图 4 为本发明第四种实施例中缓冲液压缸的结构示意图；  
图 5 为本发明第五种实施例中缓冲液压缸的结构示意图；  
图 6 为本发明第六种实施例中缓冲液压缸的结构示意图；  
图 7 为本发明一种实施例中缓冲液压缸的控制方法的流程框图。

其中，图 1 至图 7 中附图标记与部件名称之间的对应关系为：

25 1 缸筒； 11 无杆腔； 12 有杆腔； 13 缓冲腔体； 14 测压孔；  
2 活塞杆； 21 凸出部； 3 活塞； 4 压力检测部件；  
51 第一端盖； 51a 第一油口； 52 第二端盖； 52a 第二油口；  
61 弹簧座； 62 弹簧； 63 节流槽； 64 平衡油槽。

### 具体实施方式

本发明的核心为提供一种缓冲液压缸，该缓冲液压缸的结构设计能够较为可靠地检测其运动到位或接近到位时的位置，从而明显提高了工作的可靠性。此外，本发明另一个核心为提供一种包括该缓冲液压缸的工程机械。再者，本发明又一个核心为提供一种上述缓冲液压缸的控制方法。

5 为了使本领域的技术人员更好地理解本发明的技术方案，下面结合附图和具体实施例对本发明作进一步的详细说明。

请参考图 1、图 2 和图 3，图 1 为本发明第一种实施例中缓冲液压缸的结构示意图；图 2 为本发明第二种实施例中缓冲液压缸的结构示意图；图 3 为本发明第三种实施例中缓冲液压缸的结构示意图。

10 在基础技术方案中，本发明所提供的缓冲液压缸，包括缸筒 1 和活塞杆 2，活塞杆 2 上设有活塞 3，活塞 3 分隔缸筒 1 的内腔为无杆腔 11 和有杆腔 12；无杆腔 11 和有杆腔 12 中的至少一者设有缓冲装置，以便活塞 3 接近缸筒 1 的端部时无杆腔 11 或者有杆腔 12 中形成有缓冲腔体 13，该缓冲腔体 13 仅通过节流通道与外部油路连通；需要说明的是，第一，可以仅  
15 无杆腔 11 中设有缓冲装置，此时当活塞 3 接近压缩极限位置时，在无杆腔 11 中形成有缓冲腔体 13；第二，可以仅有杆腔 12 中设有缓冲装置，此时当活塞 3 接近伸长极限位置时，在有杆腔 12 中形成有缓冲腔体 13；第三，无杆腔 11 和有杆腔 12 中可以均设有缓冲装置，因而当活塞 3 接近压缩极限位置时，在无杆腔 11 中形成有缓冲腔体 13，当活塞 3 接近伸长极限位  
20 置时，在有杆腔 12 中形成有缓冲腔体 13。

在上述现有技术的基础上，所述缓冲液压缸还包括检测缓冲腔体 13 内压力的压力检测部件 4，并根据缓冲腔体 13 的突然增大的压力，发出压力检测信号。

25 当缓冲液压缸运行到接近到位时（亦即接近压缩极限位置或伸长极限位置时），缓冲油缸进入缓冲区，此时便在缓冲液压缸相对应的无杆腔 11 或有杆腔 12 内形成缓冲腔体 13，该缓冲腔体 13 仅通过节流通道与外部油路连通，因而随着缓冲液压缸进一步动作，该缓冲腔体 13 内的压力会突然增大，压力检测部件 4 检测到该突然增大的压力，便发出压力检测信号，根据该压力检测信号便可以确定此时液压缸运行到接近到位，然后缓冲液

压缸便可以及时进行换向或其他动作。由于本发明是根据缓冲腔体 13 内突然增大的压力信号来确定液压缸的位置，该种结构设计相对于通过光信号或磁信号进行位置检测的结构设计，能够较大程度地避免外界的干扰，因而位置检测的可靠性得以明显提高，进而提高了缓冲液压缸工作的可靠性。

5 需要说明的是，在上述基础技术方案中，对于缓冲装置的结构不作限制，该缓冲装置可以为图 1 至图 3 所示的包括弹簧 62 和弹簧座 61 的结构设计，亦可以为前文背景技术中缓冲柱塞的结构设计；当然，其他任意结构的缓冲装置，只要能够当活塞运行接近到位时在相对应的无杆腔或有杆腔中形成有压力突然增大的缓冲腔体，均应该在本发明的保护范围之内。

10 具体地，可以对缓冲装置作出具体设计。比如，如图 1、图 2 和图 3 所示，所述缓冲装置包括弹簧座 61 和弹簧 62，弹簧座 61 设于活塞杆 2 上，弹簧 62 设于弹簧座 61 和活塞 3 之间；活塞 3 运动至所述缓冲液压缸的端盖一侧时，弹簧座 61 封闭该端盖处的油口形成缓冲腔体 13；在弹簧座 61 位置及弹簧座 61 与活塞 3 之间的位置，活塞杆 2 的侧壁上沿轴向直线开设有至少一个随着靠近所述端盖其槽深逐渐加大的节流槽 63，并沿周向开设有至少一个平衡油槽 64；所述节流通道的为节流槽 63。

15 由于开设有节流槽 63，因而缓冲腔体 13 内的高压油可以通过该节流槽 63 排出，并且由于该节流槽 63 随着靠近液压缸的端盖其槽深逐渐加大，因而在缓冲腔体 13 内随着活塞 3 进一步运动，弹簧 62 被压缩，弹簧座 61 向靠近活塞 3 的方向运动，因而节流槽 63 的流通面积逐渐减小，使得缓冲腔体 13 内高压油的排出流量逐渐减小，从而对活塞 3 提供更大的阻力，使其速度减小得更快。

25 此外，由于开设有平衡油槽 64（该平衡油槽 64 具体为沿活塞杆 2 圆周侧壁开设的环形凹槽），因而可以对弹簧座 61 起到平衡作用，防止其沿径向发生振动，同时该平衡油槽 64 中的液压油也可以对弹簧座 61 在活塞杆 2 侧壁上的运动起到润滑作用。

具体地，在上述基础技术方案中，所述缓冲液压缸还可以包括控制部件，所述控制部件接收所述压力检测信号，并根据该信号发出油缸换向的指令。如图 1 所示，随着活塞 3 在缓冲腔体 13 内继续伸长，如图 2 所示，

随着活塞 3 在缓冲腔体 13 内继续压缩,缓冲腔体 13 内的压力变化过程为:先增大,达到一个峰值,然后再降低的过程;此时可以取压力下降过程中的一个值,当压力检测部件 4 检测到该压力值时,向控制部件发出一个压力检测信号,根据该信号,控制部件发出换向的指令。当然,也可以当缓冲腔体 13 内的压力为其他压力值时,控制部件发出换向指令,本发明对此不作限制。

此外,在上述基础技术方案中,还可以作出进一步改进。比如,控制部件接收到压力检测信号后,该压力检测信号对应着一个信号值,然后控制部件判断该信号值是否处于预定范围值内;当所述信号值小于所述预定范围值的最小值时,则说明此时液压缸的运行速度过慢,此时控制部件发出增大相对应的无杆腔 11 或者有杆腔 12 的进油量的指令,从而使得缓冲腔体 13 内的压力值处于预定范围值之内,进而使得液压缸的运行速度处于一个合理的速度范围内;当所述信号值大于所述预定范围值的最大值时,则说明此时液压缸的运行速度过快,此时控制部件发出减少相对应的无杆腔 11 或者有杆腔 12 的进油量的指令,从而使得缓冲腔体 13 内的压力值处于预定范围值之内,进而使得液压缸的运行速度达到一个合理的速度。

需要说明的是,在上述技术方案中,本领域的技术人员根据本领域的公知常识和常规试验是可以获得所述预定范围值的;该预定范围值对应着一个油缸合理的运行速度范围,检测到的信号值不处于该预定范围值内,则说明油缸的运行速度过慢或过快。

在本发明的第一种实施例中,如图 1 所示,所述缓冲装置仅设于有杆腔 12 内,有杆腔 12 形成有缓冲腔体 13;因而当所述信号值小于所述预定范围值的最小值时,所述控制部件发出增大无杆腔 11 的进油量的指令;当所述信号值大于所述预定范围值的最大值时,所述控制部件发出减小无杆腔 11 的进油量的指令。

进一步地,在上述第一种实施例中,可具体设定一种缓冲装置的结构。如图 1 所示,所述缓冲液压缸包括位于有杆腔 12 一侧的第一端盖 51,第一端盖 51 设有与有杆腔 12 连通的第一油口 51a,节流槽 63 的槽深向靠近第一端盖 51 的方向逐渐加大;在此基础上,活塞 3 运动至第一端盖 51 一

侧时，弹簧座 61 封闭第一油口 51a 形成缓冲腔体 13，此时液压油通过设于活塞杆 2 上的节流槽 63 回油。显然，该种结构设计能够较为方便地在有杆腔 12 中形成有缓冲腔体 13，并且结构较为简单，工作可靠性高。

如图 2 所示，在本发明的第二种实施例中，所述缓冲装置仅设于无杆腔 11 内，无杆腔 11 形成有缓冲腔体 13；因而当所述信号值小于所述预定范围值的最小值时，所述控制部件发出增大有杆腔 12 的进油量的指令；当所述信号值大于所述预定范围值的最大值时，所述控制部件发出减小有杆腔 12 的进油量的指令。

进一步地，在上述第二种实施例中，可以具体设定一种缓冲装置结构。比如，如图 2 所示，所述缓冲液压缸包括位于无杆腔 11 一侧的第二端盖 52，第二端盖 52 设有与无杆腔 11 连通的第二油口 52a，节流槽 63 的槽深向靠近第一端盖 51 的方向逐渐加大；在此基础上，如图 2 所示，活塞杆 2 设有伸入到无杆腔 11 中的凸出部 21，弹簧座 61 设于凸出部 21 远离活塞 3 的一端，弹簧 62 设于弹簧座 61 和活塞 3 之间；活塞 3 运动至第二端盖 52 一侧时，弹簧座 61 封闭第二油口 52a 形成缓冲腔体 13，此时缓冲腔体 13 内的液压油通过设于活塞杆 2 上的节流槽 63 回油。显然，该种结构设计能够较为方便地在无杆腔 11 中形成有缓冲腔体 13，并且结构较为简单，工作可靠性高。

如图 3 所示，在本发明的第三种实施例中，无杆腔 11 和有杆腔 12 中均设有缓冲装置，因而当活塞 3 接近压缩极限位置时，在无杆腔 11 中形成有缓冲腔体 13；当活塞 3 接近伸长极限位置时，在有杆腔 12 中形成有缓冲腔体 13；图 3 中有杆腔 12 中的缓冲装置和无杆腔 11 中的缓冲装置的具体结构分别与图 1 和图 2 中缓冲装置的具体结构相同，在此不再赘述。

具体地，在上述任一种技术方案中，如图 1、图 2 和图 3 所示，所述缓冲液压缸还包括与缓冲腔体 13 连通的测压孔 14，该测压孔 14 可以具体开设有缸筒 1 的侧壁上或者相应的端盖上，压力检测部件 4 连接于测压孔 14 上。该种结构设计非常方便地实现了对缓冲腔体 13 检测压力的目的。

需要说明的是，本发明压力检测部件所发出的压力检测信号不仅可以用于确定缓冲液压缸的活塞的位置和调节缓冲液压缸相应腔体内的流量，

还可以用来作其他液压元件或液压回路的通断控制信号。

请参考图 4、图 5 和图 6，图 4 为本发明第四种实施例中缓冲液压缸的结构示意图；图 5 为本发明第五种实施例中缓冲液压缸的结构示意图；图 6 为本发明第六种实施例中缓冲液压缸的结构示意图。

5 具体地，在上述基础技术方案的基础上，还可以对所述缓冲装置的结构和缓冲腔体 13 的形成作出具体设计。

比如，在本发明第四种实施例中，如图 4 所示，当活塞 3 运动到无杆腔 11 一侧的端部时，活塞 3 将油口 73 堵塞，此时无杆腔中形成有缓冲腔体 13，该缓冲腔体 13 内的液压油通过节流阀 71 流出；同时，为了提高安全性能，缓冲腔体 13 连接有溢流阀 72。

在本发明第五种实施例中，如图 5 所示，活塞 3 设有缓冲柱塞 74，当活塞 3 运行到端部时，缓冲柱塞 74 插入缓冲腔体 13 内，从而将缓冲腔体 13 堵塞，此时缓冲腔体 13 内的液压油通过节流阀 71 流出。

在本发明的第六种实施例中，如图 6 所示，活塞 3 上设有缓冲柱塞 74，当活塞 3 运行到端部时，缓冲柱塞 74 插入缓冲腔体 13 内，从而将缓冲腔体 13 堵塞，同时缓冲柱塞 74 上设有如图 1 至图 3 所示的节流槽 63，缓冲腔体 13 内的液压油通过该节流槽 63 流出。

此外，本发明还提供一种工程机械，该工程机械包括上述任一种技术方案中的缓冲液压缸，该工程机械的其他部分可以参照现有技术，本文不再展开。

再者，本发明还提供一种缓冲液压缸的控制方法，具体请参考图 7，图 7 为本发明一种实施例中缓冲液压缸的控制方法的流程框图。

在现有技术中，一般是通过位移传感器，通过光信号或磁信号来检测缓冲液压缸的位置，由于光信号或磁信号易于受到外界干扰，该种检测方法可靠性不高。鉴于此，本发明提供了一种新的缓冲液压缸的位置检测方法，包括如下步骤：

25 S11：检测所述缓冲液压缸的缓冲腔体 13 的突然增大的压力；当液压缸运行到缓冲区，形成缓冲腔体 13，通过压力检测部件 4 检测高缓冲腔体 13 内突然增大的压力，并发出压力检测信号。

S12: 根据该突然增大的压力, 确定所述缓冲液压缸的活塞 3 所处的位置, 或调节所述缓冲液压缸有杆腔 12 或无杆腔 11 的进油量。缓冲液压缸的控制部件接收该压力检测信号, 根据该信号便可确定液压缸处于接近压缩极限或伸长极限位置, 进而可以发出液压缸换向的指令或其他指令。此外, 如上文所述, 当所述信号值小于所述预定范围值的最小值时, 所述控制部件发出增大无杆腔 11 或者有杆腔 12 的进油量的指令; 当所述信号值大于所述预定范围值的最大值时, 所述控制部件发出减小无杆腔 11 或者有杆腔 12 的进油量的指令。

显然, 相对于现有技术, 上述通过压力信号检测液压缸位置的方法, 由于较大程度上避免了外界干扰, 因而位置检测的靠性得到显著提高。

以上对本发明所提供的缓冲液压缸及其控制方法、工程机械进行了详细介绍。本文中应用了具体个例对本发明的原理及实施方式进行了阐述, 以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想。应当指出, 对于本技术领域的普通技术人员来说, 在不脱离本发明原理的前提下, 还可以对本发明进行若干改进和修饰, 这些改进和修饰也落入本发明权利要求要求的保护范围内。

## 权 利 要 求

1、一种缓冲液压缸，包括缸筒（1）和活塞杆（2），所述活塞杆（2）上设有活塞（3），所述活塞（3）分隔所述缸筒（1）的内腔为无杆腔（11）和有杆腔（12）；所述无杆腔（11）和所述有杆腔（12）中的至少一者设有缓冲装置，以便所述活塞（3）接近所述缸筒（1）的端部时所述无杆腔（11）或者所述有杆腔（12）中形成有缓冲腔体（13），该缓冲腔体（13）仅通过节流通道与外部油路连通；其特征在于，所述缓冲液压缸还包括与所述缓冲腔体（13）连通的测压孔（14），所述测压孔（14）连接有压力检测部件（4），所述压力检测部件（4）检测所述缓冲腔体（13）内的压力，并发出压力检测信号。

2、如权利要求1所述的缓冲液压缸，其特征在于，所述缓冲装置包括弹簧座（61）和弹簧（62），所述弹簧座（61）设于所述活塞杆（2）上，所述弹簧（62）设于所述弹簧座（61）和所述活塞（3）之间；所述活塞（3）运动至所述缓冲液压缸的端盖一侧时，所述弹簧座（61）封闭该端盖处的油口形成所述缓冲腔体（13）；在所述弹簧座（61）位置及所述弹簧座（61）与所述活塞（3）之间的位置，所述活塞杆（2）的侧壁上沿轴向直线开设有至少一个随着靠近所述端盖其槽深逐渐加大的节流槽（63），并沿周向开设有至少一个平衡油槽（64）；所述节流通道为所述节流槽（63）。

3、如权利要求1或2所述的缓冲液压缸，其特征在于，所述缓冲液压缸还包括控制部件，所述控制部件接收所述压力检测信号，并根据该信号发出油缸换向的指令。

4、如权利要求1或2所述的缓冲液压缸，其特征在于，所述缓冲液压缸还包括控制部件，所述控制部件接收所述压力检测信号，并判断所述缓冲腔体（13）的压力是否处于预定范围值之内；

当所述压力检测信号对应的信号值小于所述预定范围值的最小值时，所述控制部件发出增大所述无杆腔（11）或者所述有杆腔（12）的进油量的指令；

当所述压力检测信号对应的信号值大于所述预定范围值的最大值时，所述控制部件发出减小所述无杆腔（11）或者所述有杆腔（12）的进油量

的指令。

5、如权利要求4所述的缓冲液压缸，其特征在于，所述缓冲装置设于所述有杆腔（12）内，所述有杆腔（12）形成有所述缓冲腔体（13）；

当所述压力检测信号对应的信号值小于所述预定范围值的最小值时，  
5 所述控制部件发出增大所述无杆腔（11）的进油量的指令；

当所述压力检测信号对应的信号值大于所述预定范围值的最大值时，  
所述控制部件发出减小所述无杆腔（11）的进油量的指令。

6、如权利要求4所述的缓冲液压缸，其特征在于，所述缓冲装置设于所述无杆腔（11）内，所述无杆腔（11）形成有所述缓冲腔体（13）；

10 当所述压力检测信号对应的信号值小于所述预定范围值的最小值时，  
所述控制部件发出增大所述有杆腔（12）的进油量的指令；

当所述压力检测信号对应的信号值大于所述预定范围值的最大值时，  
所述控制部件发出减小所述有杆腔（12）的进油量的指令。

7、一种工程机械，其特征在于，所述工程机械包括如权利要求1至6  
15 任一项所述的缓冲液压缸。

8、一种缓冲液压缸的控制方法，其特征在于，包括如下步骤：

11) 检测所述缓冲液压缸的缓冲腔体的压力；

12) 根据该压力，确定所述缓冲液压缸的活塞所处的位置，或调节所述缓冲液压缸的有杆腔或无杆腔的进油量。

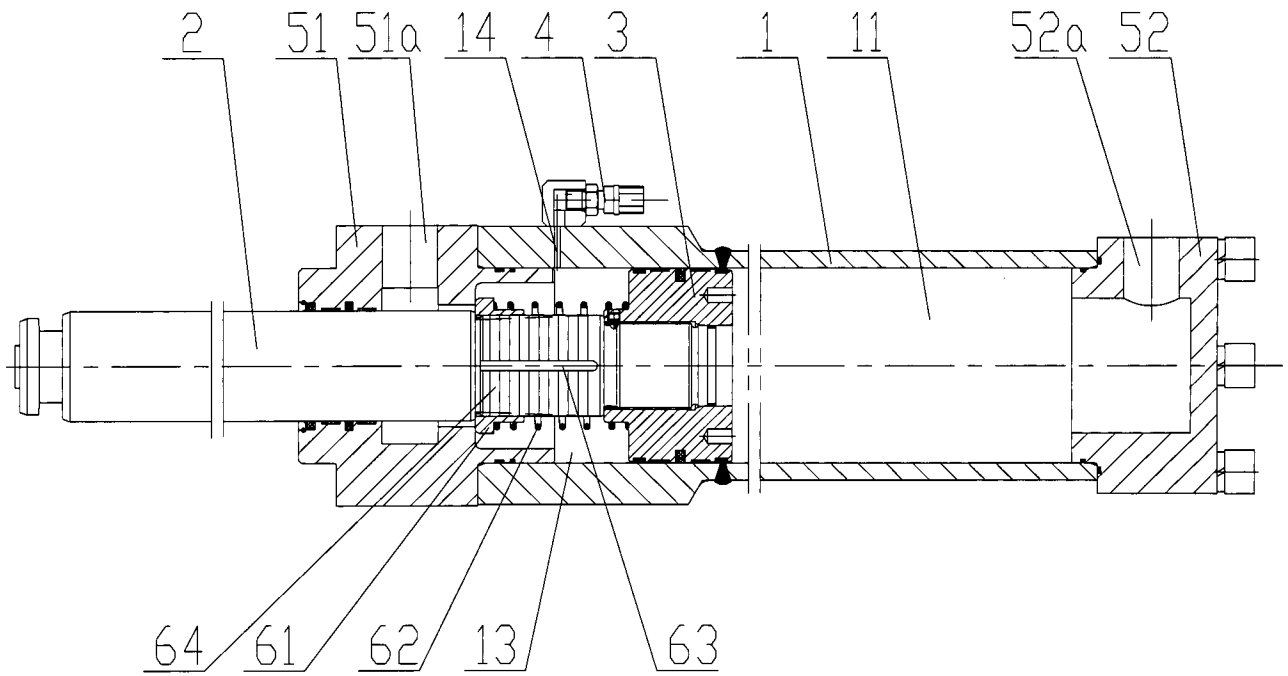


图 1

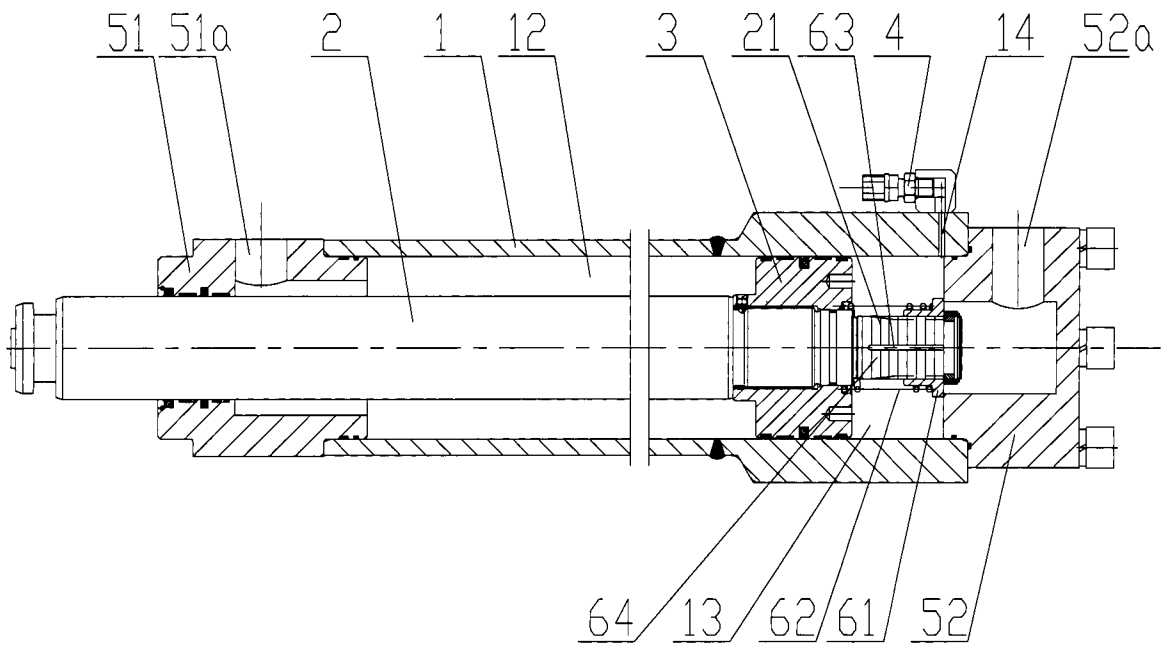


图 2

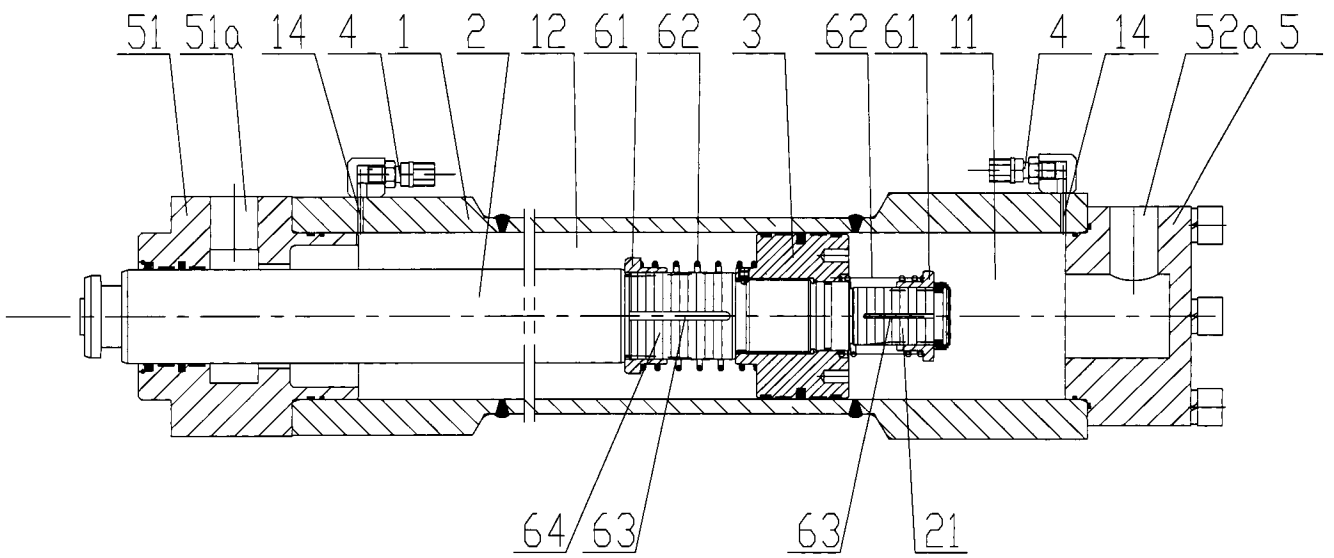


图 3

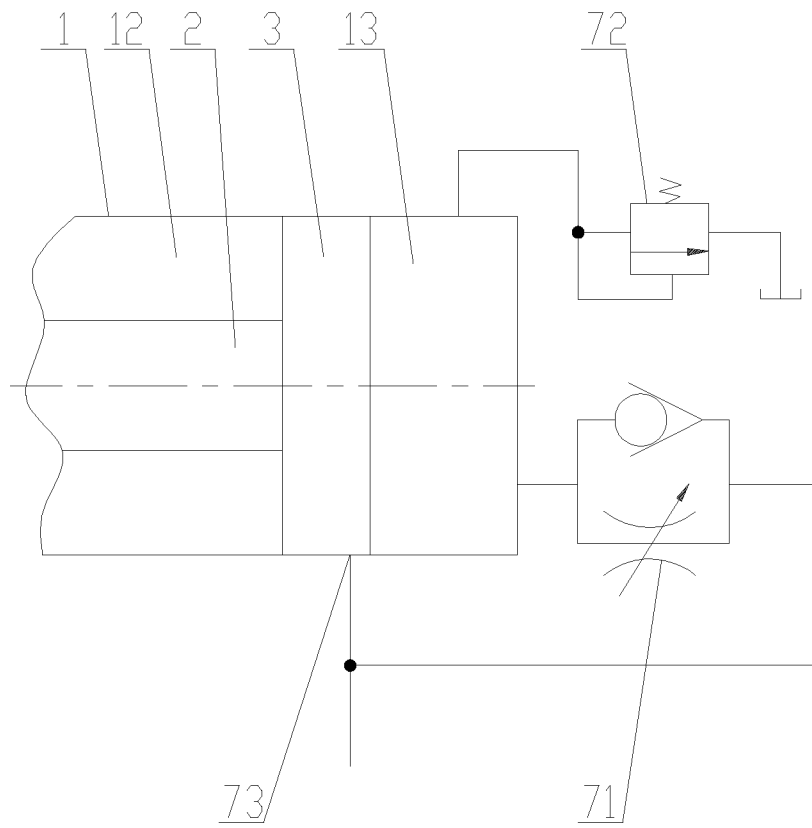


图 4

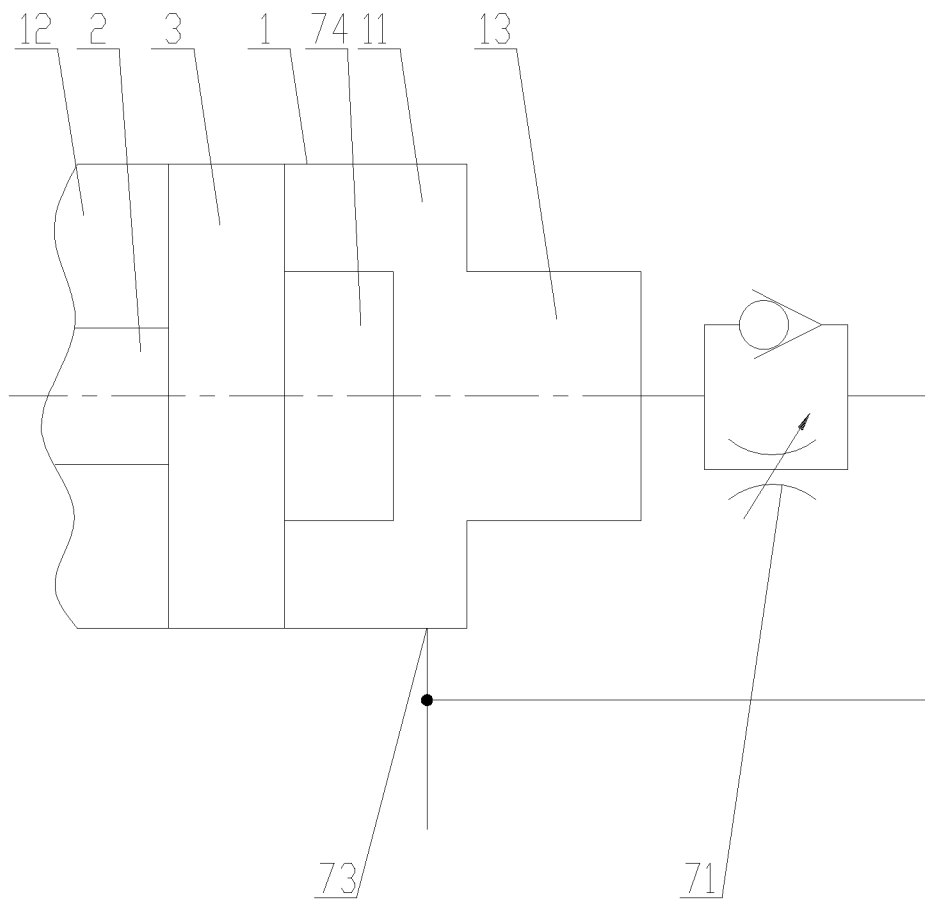


图 5

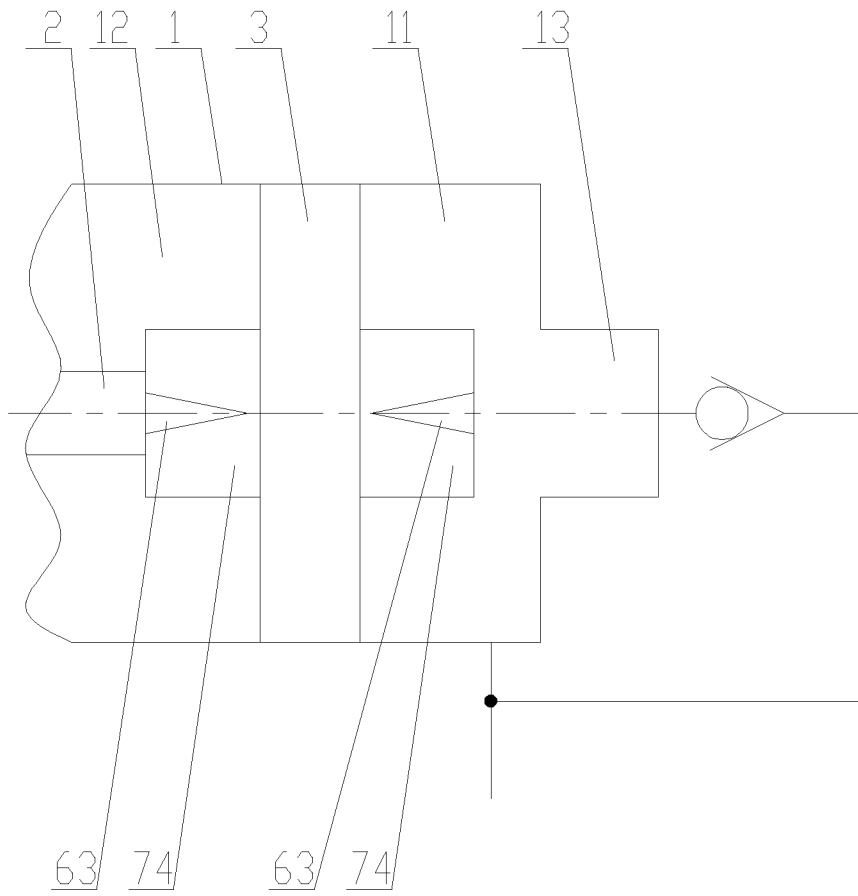


图 6

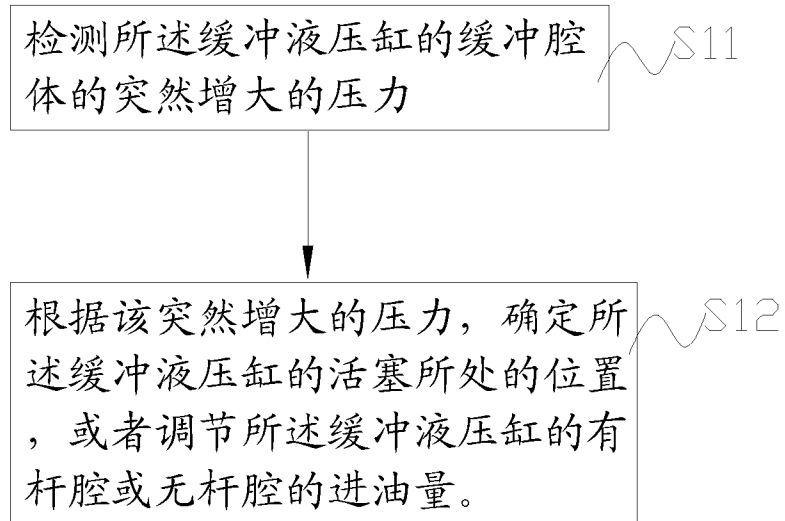


图 7

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2011/075660

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F15B15/22 (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: F15B

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: buffer, cushion, damp, signal, detect, measure, sensor, pressure

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US7387061B2 (HUSCO INT INC et al.) 17 Jun. 2008 (17.06.2008)	8
Y	see column 3, line 1 to column 5, line 25 of description, figure 1	1, 4-6, 7
Y	US6038956A (LANE N)21 Mar. 2000 (21.03.2000) see column 4, line 60 to column 6, line 30 of description, figures 1-6	1, 4-6, 7
A	GB2439263A (KOMATSU LTD) 19 Dec. 2007 (19.12.2007) see the whole document	1-8

 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 13 Jul.2011(13.07.2011)	Date of mailing of the international search report <b>27 Oct. 2011 (27.10.2011)</b>
--	--

Name and mailing address of the ISA/CN  
The State Intellectual Property Office, the P.R.China  
6 Xitucheng Rd., Jimen Bridge, Haidian District, Beijing, China  
100088  
Facsimile No. 86-10-62019451

Authorized officer

**XIA,Lei**

Telephone No. (86-10)62084716

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/CN2011/075660

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE3441005A1 (WABCO WESTINGHOUSE GMBH) 30 May 1985 (30.05.1985) see the whole document	1-8
A	JP11108014A (HITACHI CONSTRUCTION MACHINERY) 20 Apr. 1999 (20.04.1999) see the whole document	1-8
A	DE2926864A1 (ZIMMERMANN & JANSEN GMBH) 15 Jan. 1981 (15.01.1981) see the whole document	1-8
A	CN201391501Y (JINAN DONGAO AUTOMATIC CONTROL TECHNOLOG) 27 Jan. 2010 (27.01.2010) see the whole document	1-8

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.  
PCT/CN2011/075660

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
US7387061B2	17.06.2008	US2007144165A	28.06.2007
		GB2413862A	09.11.2005
		JP2004293628A	21.10.2004
		WO2004085854A	07.10.2004
US6038956A	21.03.2000	NONE	
GB2439263A	19.12.2007	WO2006109794A	19.10.2006
		JP2006292060A	26.10.2006
		KR20070120139A	21.12.2007
		CN101194109A	04.06.2008
		US2010300283A	02.12.2010
		DE3441005A1	30.05.1985
		HU189948B	28.08.1986
		AT387626B	27.02.1989
		AT403783A	15.07.1988
JP11108014A	20.04.1999	NONE	
DE2926864A1	15.01.1981	NONE	
CN201391501Y	27.01.2010	NONE	

<b>A. 主题的分类</b>		
F15B15/22 (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>B. 检索领域</b>		
检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)		
IPC: F15B		
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:缓冲, 信号, 探测, 检测, 传感, 压力, buffer, cushion, damp, signal, detect, measure, sensor, pressure		
<b>C. 相关文件</b>		
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
X	US7387061B2 (HUSCO INT INC 等) 17.6 月 2008 (17.06.2008)	8
Y	参见说明书第 3 栏第 1 行至第 5 栏第 25 行, 附图 1	1, 4-6, 7
Y	US6038956A (LANE N) 21.3 月 2000 (21.03.2000) 参见说明书第 4 栏第 60 行至第 6 栏第 30 行, 附图 1-6	1, 4-6, 7
A	GB2439263A (KOMATSU LTD) 19.12 月 2007 (19.12.2007) 参见全文	1-8
A	DE3441005A1 (WABCO WESTINGHOUSE GMBH) 30.5 月 1985 (30.05.1985) 参见全文	1-8
A	JP11108014A (HITACHI CONSTRUCTION MACHINERY) 20.4 月 1999 (20.04.1999) 参见全文	1-8
<input checked="" type="checkbox"/> 其余文件在 C 栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 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 13.7 月 2011 (13.07.2011)		国际检索报告邮寄日期 <b>27.10 月 2011 (27.10.2011)</b>
ISA/CN 的名称和邮寄地址: 中华人民共和国国家知识产权局 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088 传真号: (86-10)62019451		授权官员  夏蕾 电话号码: (86-10) 62084716

C(续). 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	DE2926864A1 (ZIMMERMANN & JANSEN GMBH) 15.1 月 1981 (15.01.1981) 参见全文	1-8
A	CN201391501Y (济南东奥自控技术有限公司) 27.1 月 2010 (27.01.2010) 参见全文	1-8

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号  
**PCT/CN2011/075660**

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
US7387061B2	17.06.2008	US2007144165A	28.06.2007
		GB2413862A	09.11.2005
		JP2004293628A	21.10.2004
		WO2004085854A	07.10.2004
US6038956A	21.03.2000	无	
GB2439263A	19.12.2007	WO2006109794A	19.10.2006
		JP2006292060A	26.10.2006
		KR20070120139A	21.12.2007
		CN101194109A	04.06.2008
		US2010300283A	02.12.2010
DE3441005A1	30.05.1985	HU37225A	28.11.1985
		HU189948B	28.08.1986
		AT387626B	27.02.1989
		AT403783A	15.07.1988
JP11108014A	20.04.1999	无	
DE2926864A1	15.01.1981	无	
CN201391501Y	27.01.2010	无	