(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109235530 A
(43)申请公布日 2019.01.18

(21)申请号 201811327121.1

(22)申请日 2018.11.08

(71)申请人 北京拓疆者智能科技有限公司
地址 100000 北京市朝阳区麦子店街39号3层410

(72)发明人 张越 隋少龙

(74)专利代理机构 北京超凡志成知识产权代理事务所(普通合伙) 11371
代理人 赵志远

(51)Int.Cl.
E02F 9/20(2006.01)
E02F 9/24(2006.01)
E02F 9/26(2006.01)

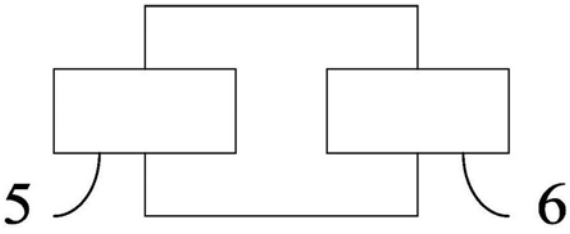
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54)发明名称

用于挖掘机的液压系统以及挖掘机

(57)摘要

本发明提供的一种用于挖掘机的液压系统以及挖掘机，涉及挖掘机控制技术领域，包括远程控制端、通讯单元、控制单元、比例电磁阀和液压单元；远程控制端，用于生成控制信号；通讯单元与远程控制端无线通讯连接，用于获取控制信号，并根据控制信号生成控制指令；控制单元与通讯单元数据连接，用于获取控制指令，并根据控制指令生成驱动信号；比例电磁阀与控制单元数据连接，用于获取驱动信号；液压单元与比例电磁阀数据连接，用于根据驱动信号执行对应的动作。能够实现通过电信号的控制形式远程的对挖掘机液压系统的流量及方向进行控制，与此同时还能够通过比例电磁阀对挖掘机各个运动单元进行精细化的控制，降低生产成本。



CN 109235530 A

1.一种用于挖掘机的液压系统,其特征在于,包括远程控制端、通讯单元、控制单元、比例电磁阀和液压单元;

所述远程控制端,用于生成控制信号;

所述通讯单元与所述远程控制端无线通讯连接,用于获取所述控制信号,并根据所述控制信号生成控制指令;

所述控制单元与所述通讯单元数据连接,用于获取所述控制指令,并根据所述控制指令生成驱动信号;

所述比例电磁阀与所述控制单元数据连接,用于获取所述驱动信号;

所述液压单元与所述比例电磁阀数据连接,用于获取所述驱动信号并根据所述驱动信号执行对应的动作。

2.根据权利要求1所述的液压系统,其特征在于,还包括感知单元;

所述感知单元,用于获取当前环境的感知信息;

所述感知单元与所述控制单元控制连接,用于根据获取的感知信息生成感知信号并反馈至所述控制单元;

所述控制单元通过所述通讯单元与所述远程控制端无线通讯连接,用于将所述感知信号反馈至所述远程控制端;

所述远程控制端,用于根据所述感知信号生成对应的控制信号。

3.根据权利要求2所述的液压系统,其特征在于,所述感知信息包括视频信息、音频信息、图像信息、位置信息、位移信息和车辆倾倒信息中的一种或任意组合。

4.根据权利要求2所述的液压系统,其特征在于,所述感知单元包括视频模块、音频模块、图像采集模块、GPS、位移传感器和倾角传感器中的一种或任意组合。

5.根据权利要求4所述的液压系统,其特征在于,所述视频模块,用于获取当前环境的视频信息;

所述音频模块,用于获取当前环境的音频信息;

所述图像采集模块,用于获取当前环境的图像信息;

所述GPS,用于获取当前环境的位置信息;

所述位移传感器,用于获取当前环境的位移信息;

所述倾角传感器,用于获取当前环境的车辆倾倒信息。

6.根据权利要求1所述的液压系统,其特征在于,还包括先导阀和控制手柄;

所述控制手柄通过所述先导阀与所述液压单元控制连接,用于控制所述液压单元执行动作。

7.根据权利要求6所述的液压系统,其特征在于,所述比例电磁阀与所述先导阀之间采用并联连接的方式与所述液压单元控制连接。

8.根据权利要求1-7中任一项所述的液压系统,其特征在于,所述通讯单元包括5G模块;

所述控制单元通过所述5G模块与所述远程控制端无线通讯连接。

9.根据权利要求1-7中任一项所述的液压系统,其特征在于,还包括多个执行器;

所述控制单元与多个所述执行器数据连接,用于根据获取的控制指令生成不同的PWM信号并映射到不同的所述执行器中;

多个所述执行器与所述比例电磁阀控制连接，用于根据所述比例电磁阀驱动所述液压单元执行对应的动作。

10.一种挖掘机，其特征在于，包括如权利要求1-9中任一项所述的液压系统。

用于挖掘机的液压系统以及挖掘机

技术领域

[0001] 本发明涉及挖掘机控制技术领域，尤其是涉及一种用于挖掘机的液压系统以及挖掘机。

背景技术

[0002] 挖掘机，又称挖掘机械(excavating machinery)，又称挖土机，是用铲斗挖掘高于或低于承机面的物料，并装入运输车辆或卸至堆料场的土方机械。挖掘机挖掘的物料主要是土壤、煤、泥沙以及经过预松后的土壤和岩石。从工程机械的发展来看，挖掘机的发展相对较快，挖掘机已经成为工程建设中最主要的工程机械之一。

[0003] 当前挖掘机的液压系统均为传统的液压控制系统，电气器件在当前的液压系统中只起到感知及辅助控制的作用，需要人为的操作才能够实现正常工作。但是，挖掘机的工作环境都具有一定的危险性，现场操作十分容易造成工作人员受伤，对工作人员的人身安全形成威胁，所以人工成本也较高。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种用于挖掘机的液压系统以及挖掘机，以解决现有技术中存在的对工作人员的人身安全形成威胁，以及人工成本较高的技术问题。

[0005] 本发明提供的一种用于挖掘机的液压系统，包括远程控制端、通讯单元、控制单元、比例电磁阀和液压单元；

[0006] 所述远程控制端，用于生成控制信号；

[0007] 所述通讯单元与所述远程控制端无线通讯连接，用于获取所述控制信号，并根据所述控制信号生成控制指令；

[0008] 所述控制单元与所述通讯单元数据连接，用于获取所述控制指令，并根据所述控制指令生成驱动信号；

[0009] 所述比例电磁阀与所述控制单元数据连接，用于获取所述驱动信号；

[0010] 所述液压单元与所述比例电磁阀数据连接，用于获取所述驱动信号并根据所述驱动信号执行对应的动作。

[0011] 进一步的，在本发明的实施例中，所述液压系统还包括感知单元；

[0012] 所述感知单元，用于获取当前环境的感知信息；

[0013] 所述感知单元与所述控制单元控制连接，用于根据获取的感知信息生成感知信号并反馈至所述控制单元；

[0014] 所述控制单元通过所述通讯单元与所述远程控制端无线通讯连接，用于将所述感知信号反馈至所述远程控制端；

[0015] 所述远程控制端，用于根据所述感知信号生成对应的控制信号。

[0016] 进一步的，在本发明的实施例中，所述感知信息包括视频信息、音频信息、图像信息、位置信息、位移信息和车辆倾倒信息中的一种或任意组合。

[0017] 进一步的，在本发明的实施例中，所述感知单元包括视频模块、音频模块、图像采集模块、GPS、位移传感器和倾角传感器中的一种或任意组合。

[0018] 进一步的，在本发明的实施例中，所述视频模块，用于获取当前环境的视频信息；

[0019] 所述音频模块，用于获取当前环境的音频信息；

[0020] 所述图像采集模块，用于获取当前环境的图像信息；

[0021] 所述GPS，用于获取当前环境的位置信息；

[0022] 所述位移传感器，用于获取当前环境的位移信息；

[0023] 所述倾角传感器，用于获取当前环境的车辆倾倒信息。

[0024] 进一步的，在本发明的实施例中，所述液压系统还包括先导阀和控制手柄；

[0025] 所述控制手柄通过所述先导阀与所述液压单元控制连接，用于控制所述液压单元执行动作。

[0026] 进一步的，在本发明的实施例中，所述比例电磁阀与所述先导阀之间采用并联连接的方式与所述液压单元控制连接。

[0027] 进一步的，在本发明的实施例中，所述通讯单元包括5G模块；

[0028] 所述控制单元通过所述5G模块与所述远程控制端无线通讯连接。

[0029] 进一步的，在本发明的实施例中，所述液压系统还包括多个执行器；

[0030] 所述控制单元与多个所述执行器数据连接，用于根据获取的控制指令生成不同的PWM信号并映射到不同的所述执行器中；

[0031] 多个所述执行器与所述比例电磁阀控制连接，用于根据所述比例电磁阀驱动所述液压单元执行对应的动作。

[0032] 本发明还提供了一种挖掘机，包括所述的液压系统。

[0033] 在上述技术方案中，能够实现通过电信号的控制形式远程的对挖掘机液压系统的流量及方向进行控制，与此同时还能够通过比例电磁阀对挖掘机各个运动单元(各个执行动作)进行精细化的控制。由于实现远程化，挖掘机可以在环境条件恶劣、安全系数低等不适于人工作的现场环境下进行工作，保证了作业效果、提高了工作人员作业的安全性，还可以选择低成本的工作人员远程操作，大大降低了生产成本。

附图说明

[0034] 为了更清楚地说明本发明具体实施方式或现有技术中的技术方案，下面将对具体实施方式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，下面描述中的附图是本发明的一些实施方式，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。

[0035] 图1为现有技术中的液压系统的电路连接结构示意图；

[0036] 图2为本发明一个实施例提供的液压系统的遥控部分的电路连接结构示意图；

[0037] 图3为本发明一个实施例提供的液压系统的电路连接结构示意图；

[0038] 图4为本发明一个实施例提供的感知单元的结构示意图。

[0039] 附图标记：

[0040] 1-远程控制端；2-通讯单元；

[0041] 3-控制单元；4-比例电磁阀；

[0042] 5-液压单元;6-先导阀;

[0043] 7-感知单元;

[0044] 71-视频模块;72-音频模块;

[0045] 73-图像采集模块;74-GPS;

[0046] 75-位移传感器;76-倾角传感器。

具体实施方式

[0047] 下面将结合附图对本发明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做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。

[0048] 在本发明的描述中,需要说明的是,术语“中心”、“上”、“下”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“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。此外,术语“第一”、“第二”、“第三”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0049] 在本发明的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0050] 图1为现有技术中的液压系统的电路连接结构示意图;图2为本发明一个实施例提供的液压系统的遥控部分的电路连接结构示意图;图3为本发明一个实施例提供的液压系统的电路连接结构示意图;如图1-3所示,本实施例提供的一种用于挖掘机的液压系统,包括远程控制端1、通讯单元2、控制单元3、比例电磁阀4和液压单元5;

[0051] 所述远程控制端1,用于生成控制信号;

[0052] 所述通讯单元2与所述远程控制端1无线通讯连接,用于获取所述控制信号,并根据所述控制信号生成控制指令;

[0053] 所述控制单元3与所述通讯单元2数据连接,用于获取所述控制指令,并根据所述控制指令生成驱动信号;

[0054] 所述比例电磁阀4与所述控制单元3数据连接,用于获取所述驱动信号;

[0055] 所述液压单元5与所述比例电磁阀4数据连接,用于获取所述驱动信号并根据所述驱动信号执行对应的动作。

[0056] 根据上述提供的液压系统,其主要是由远程控制端1、通讯单元2、控制单元3、比例电磁阀4和液压单元5构成。在各个部件协同工作过程中,所述远程控制端1可以由工作人员远程的控制,根据需要对远程控制端1进行操作,根据工作人员的操作,远程控制端1会生成针对不同执行动作的控制信号。所述通讯单元2与所述远程控制端1无线通讯连接,通过通讯单元2的无线数据传输,可以将所述控制信号转成控制单元3可识别的控制命令。所述控制单元3与所述通讯单元2数据连接,能够获取所述控制指令,并根据所述控制指令生成驱动信号。

[0057] 由此可知，当工作人员远程的对远处的远程控制端1进行操作时，便可以将操作转成控制信号、在经过通讯单元2转成控制命令给所述控制单元3，控制单元3根据这些控制命令便可以对挖掘机的液压单元5进行控制操作，也即远处的工作人员能够通过远程控制端1对挖掘机的液压单元5进行实时的远程控制操作。

[0058] 具体的，在挖掘机的部分，所述比例电磁阀4与所述控制单元3数据连接，能够获取所述驱动信号；然后，由于所述液压单元5与所述比例电磁阀4数据连接，这样所述比例电磁阀4便能够根据这些接收到的驱动信号对液压单元5进行控制，使液压单元5能够执行工作人员远程控制时希望液压单元5执行的动作。

[0059] 需要说明的是，在上述液压系统中将所述比例电磁阀4定义为整个液压系统的主阀。所述比例电磁阀4不同于现有的控制阀结构，之所以采用比例电磁阀4的原因是，当前挖掘机使用的控制阀无法通过电信号来实现控制、智能手动摇杆的形式实现控制。而为了实现远程电信号控制，所以采用比例电磁阀4对液压单元5进行控制。具体的，采用比例电磁阀4是基于电磁开关阀的原理：断电时，弹簧将铁心直接压在阀座上，使阀门关闭；通电时，所产生电磁力克服弹簧力将铁心提起，从而打开阀门。比例电磁阀4对电磁开关阀的结构作了一些改动：在任何线圈电流下，使弹簧力与电磁力之间产生平衡。线圈电流的大小或电磁力的大小将影响柱塞的行程和阀门开度，而阀门开度(流量)与线圈电流(控制信号)之间为理想的线性关系，不仅实现了电信号控制的效果，同时也能像传统的控制阀一样进行精细化控制。

[0060] 具体的，所述远程控制端1可采用控制台、计算机、手机、平板电脑等能够无线通讯并输入控制信号的设备。所述控制单元3为CPU，能够对各种数据实现获取、处理等。所述液压单元5可参考现有技术。另外，本领域技术人员还可以根据实际情况对所述远程控制端1、控制单元3和液压单元5进行选择、替换，在此便不做限定。

[0061] 综上所述，通过本申请所提供的用于挖掘机的液压系统，能够实现通过电信号的控制形式远程的对挖掘机液压系统的流量及方向进行控制，与此同时还能够通过比例电磁阀4对挖掘机各个运动单元(各个执行动作)进行精细化的控制。由于实现远程化，挖掘机可以在环境条件恶劣、安全系数低等不适于人工作的现场环境下进行工作，保证了作业效果、提高了工作人员作业的安全性，还可以选择低成本的工作人员远程操作，大大降低了生产成本。

[0062] 图4为本发明一个实施例提供的感知单元7的结构示意图；如图4所示，在本发明的实施例中，所述液压系统还包括感知单元7；

[0063] 所述感知单元7，用于获取当前环境的感知信息；

[0064] 所述感知单元7与所述控制单元3控制连接，用于根据获取的感知信息生成感知信号并反馈至所述控制单元3；

[0065] 所述控制单元3通过所述通讯单元2与所述远程控制端1无线通讯连接，用于将所述感知信号反馈至所述远程控制端1；

[0066] 所述远程控制端1，用于根据所述感知信号生成对应的控制信号。

[0067] 在上述技术方案中，属于引入了一个反馈的机制。所述感知单元7能够获取当前环境的感知信息；所述感知单元7与所述控制单元3控制连接，可以根据获取的感知信息生成控制单元3可识别的感知信号，然后将生成的感知信号反馈至所述控制单元3。

[0068] 所述控制单元3通过所述通讯单元2与所述远程控制端1无线通讯连接，再将所述感知信号反馈至所述远程控制端1，当远程控制端1获取了该感知信号，便可以根据该感知信号所反映的挖掘机当前的实时状态，生成可以对应当前状态的控制信号，利用控制信号如前文所述的步骤远程控制液压单元5动作。

[0069] 利用这种反馈机制能够自动的对挖掘机的状态进行判断，从而生成能够应对当前状态的执行动作，通过控制信号的形式从远程控制端1发出，按照如上的步骤对液压单元5进行实时控制，从而使挖掘机实时的执行相关动作。

[0070] 其中，在本发明的实施例中，所述感知信息包括视频信息、音频信息、图像信息、位置信息、位移信息和车辆倾倒信息中的一种或任意组合。也就是说，所述感知单元7可以在挖掘机工作过程中对挖掘机的周围环境进行录像、录音以及拍照，或者记录当前的位置、当前的运动轨迹以及判断当前挖掘机运行是否平稳等，将这些实时状态的相关信息进行采集。所以，工作人员便能够在远程掌控挖掘机当前的状态，以对挖掘机的实时状态做出适应的调整；或者通过人工智能机器学习的方式做出适应的判断，生成挖掘机下一步的执行动作指令，使挖掘机实时的做出适应的调整。

[0071] 例如，当感知单元7获取了当前挖掘机的视频信息、音频信息以后，人工智能机器通过判断发现挖掘机当前执行的动作与预设的执行动作具有差异，所以就会做出判断，生成挖掘机下一步的执行动作指令，使控制单元3根据新生成的执行动作进行工作，以保证挖掘机在执行动作时不发生错误。

[0072] 本领域技术人员可以根据实际情况增加或减少感知信息的内容，以对挖掘机当前的状态进行更加精确的掌控，在此便不再赘述。

[0073] 例如，在本发明的实施例中，所述感知单元7包括视频模块71、音频模块72、图像采集模块73、GPS74、位移传感器75和倾角传感器76中的一种或任意组合。

[0074] 其中，在本发明的实施例中，所述视频模块71，用于获取当前环境的视频信息；

[0075] 所述音频模块72，用于获取当前环境的音频信息；

[0076] 所述图像采集模块73，用于获取当前环境的图像信息；

[0077] 所述GPS74，用于获取当前环境的位置信息；

[0078] 所述位移传感器75，用于获取当前环境的位移信息；

[0079] 所述倾角传感器76，用于获取当前环境的车辆倾倒信息。

[0080] 进一步的，在本发明的实施例中，所述液压系统还包括先导阀6和控制手柄；

[0081] 所述控制手柄通过所述先导阀6与所述液压单元5控制连接，用于控制所述液压单元5执行动作。

[0082] 采用控制手柄和先导阀6可以实现手动的操作，挖掘机液压系统在工作过程中，液压油自油箱底部通过滤油器被工作泵吸入，从油泵输出具有一定压力的液压油进入一组并联的分配阀。依次通过手柄、先导阀6、工作阀组来实现相应的动作，液压系统通过总油路上的总安全阀限定整个系统的总压力，各组工作油路的安全阀分别对相应油路起过载保护和补油作用。

[0083] 进一步的，在本发明的实施例中，所述比例电磁阀4与所述先导阀6之间采用并联连接的方式与所述液压单元5控制连接。

[0084] 而在本申请所提出的遥控方式控制挖掘机的液压系统时，可以将所述比例电磁阀

4与所述先导阀6之间采用并联连接的方式与所述液压单元5控制连接，这种连接方式可以使手动操作和遥控操作两者相互独立，不产生互相影响的进行工作。

[0085] 本领域技术人员可以根据需求选择合适的操作方式对挖掘机进行操作，满足当前的工作要求。

[0086] 进一步的，在本发明的实施例中，所述通讯单元2包括5G模块；

[0087] 所述控制单元3通过所述5G模块与所述远程控制端1无线通讯连接。采用所述5G模块进行5G通信的形式可以实现大带宽、小延时的技术效果，在挖掘机的远程控制过程中十分重要。

[0088] 但是，本领域技术人员也可以根据现场施工的需求将所述5G模块替换为4G模块、wifi模块等其他无线传输形式，在此便不再赘述。

[0089] 优选的，在本发明的实施例中，所述液压系统还包括多个执行器；

[0090] 所述控制单元3与多个所述执行器数据连接，用于根据获取的控制指令生成不同的PWM信号并映射到不同的所述执行器中；

[0091] 多个所述执行器与所述比例电磁阀4控制连接，用于根据所述比例电磁阀4驱动所述液压单元5执行对应的动作。

[0092] 本发明还提供了一种挖掘机，包括所述的液压系统。

[0093] 由于所述液压系统的具体结构、功能原理以技术效果均在前文详述，所以，任何有关于所述液压系统的技术内容均可参考前文记载，在此便不再赘述。

[0094] 最后应说明的是：以上各实施例仅用以说明本发明的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述各实施例对本发明进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的范围。

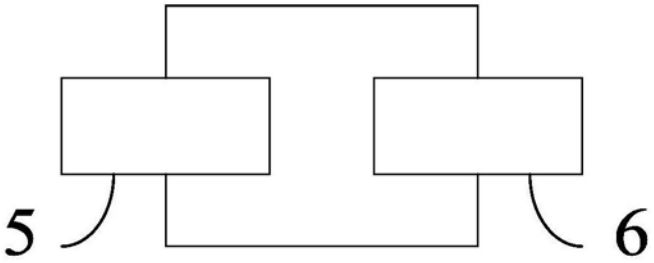


图1

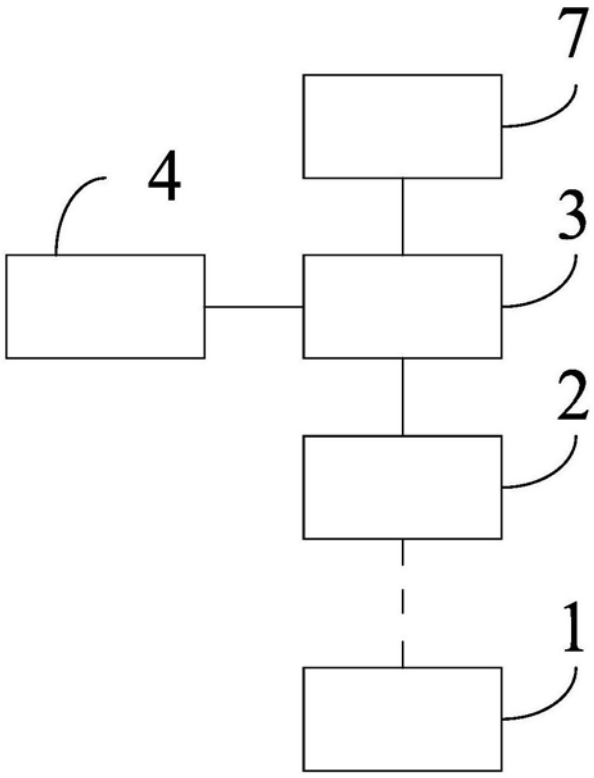


图2

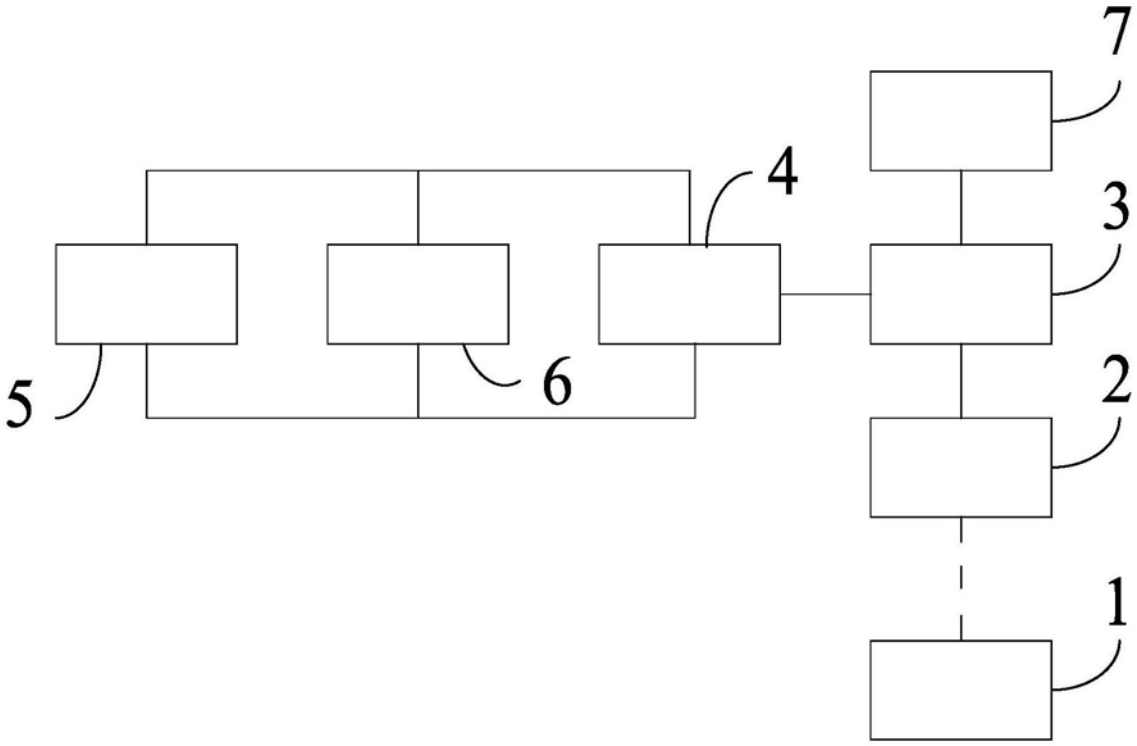


图3

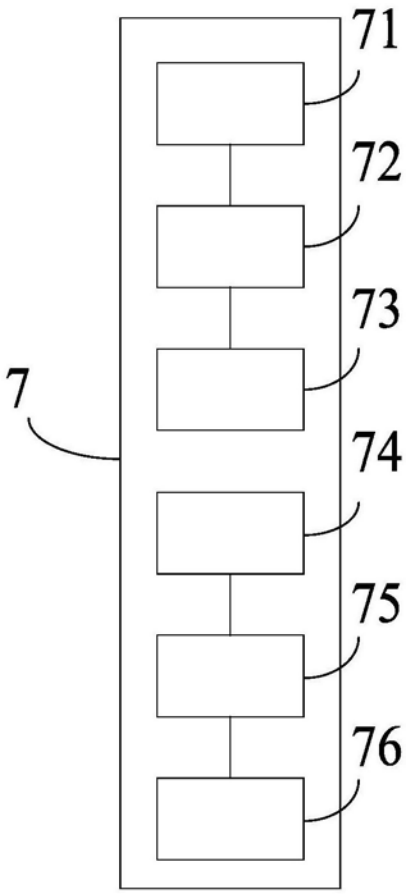


图4