(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 106739914 A
(43)申请公布日 2017.05.31

(21)申请号 201611209961.9

(22)申请日 2016.12.24

(71)申请人 郑州新大方重工科技有限公司
地址 450000 河南省郑州市二七区马寨工业园区明晖路1号

(72)发明人 张志华 丹晨 杨汴华 陈振国 陶辉 靳杨玲 仇建中

(74)专利代理机构 郑州德勤知识产权代理有限公司 41128
代理人 黄红梅

(51)Int.Cl.
B60G 17/015(2006.01)
B60G 17/018(2006.01)

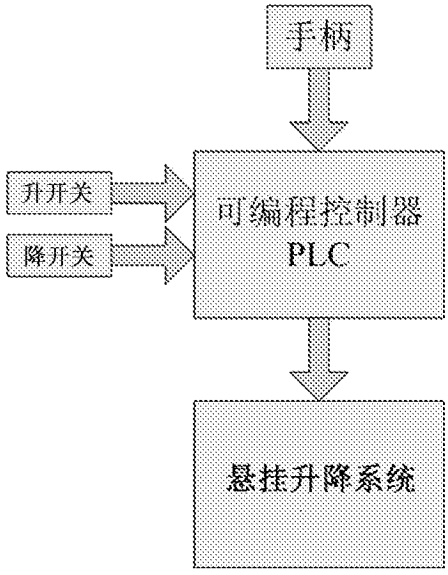
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

一种用于工程车辆悬挂升降系统的电气系统和控制方法

(57)摘要

本发明提供一种用于工程车辆悬挂升降系统的电气系统，包括可编程控制器PLC以及分别与所述可编程控制器PLC电气连接的升开关、降开关、手柄和悬挂升降系统；所述可编程控制器PLC根据手柄操作信号建立手柄操作方向判断真值表，并根据所述手柄操作方向判断真值表的有效方向以及升开关的开关状态、降开关的开关状态建立悬挂升降系统组合控制的输出真值表；所述可编程控制器PLC接收所述手柄操作信号、所述升开关的开关状态和所述降开关的开关状态，依次查找所述手柄操作方向判断真值表和所述悬挂升降系统组合控制的输出真值表后，获得所述悬挂升降系统的组合控制指令。



CN 106739914 A

1.一种用于工程车辆悬挂升降系统的电气系统，其特征在于：包括可编程控制器PLC以及分别与所述可编程控制器PLC电气连接的升开关、降开关、手柄和悬挂升降系统；

所述手柄执行操作动作并输出对应的手柄操作信号，所述升开关执行开关动作并输出对应的开关状态，所述降开关执行开关动作并输出对应的开关状态；

所述可编程控制器PLC根据所述手柄操作信号建立手柄操作方向判断真值表，并根据所述手柄操作方向判断真值表的有效方向以及所述升开关的开关状态、所述降开关的开关状态建立悬挂升降系统组合控制的输出真值表；

所述可编程控制器PLC接收所述手柄操作信号、所述升开关的开关状态和所述降开关的开关状态，依次查找所述手柄操作方向判断真值表和所述悬挂升降系统组合控制的输出真值表后，获得所述悬挂升降系统的组合控制指令。

2.根据权利要求1所述的一种用于工程车辆悬挂升降系统的电气系统，其特征在于：所述手柄操作信号分为X轴正向信号、X轴负向信号、Y轴正向信号和Y轴负向信号。

3.根据权利要求2所述的一种用于工程车辆悬挂升降系统的电气系统，其特征在于：所述悬挂升降系统分为左前悬挂升降系统、左后悬挂升降系统、右前悬挂升降系统和右后悬挂升降系统。

4.根据权利要求3所述的一种用于工程车辆悬挂升降系统的电气系统，其特征在于：所述手柄为双轴万向手柄。

5.一种权利要求1所述的用于工程车辆悬挂升降系统的电气系统的控制方法，其特征在于，包括以下步骤：

步骤1，所述可编程控制器PLC根据手柄操作信号建立手柄操作方向判断真值表，并根据所述手柄操作方向判断真值表的有效方向以及所述升开关的开关状态、所述降开关的开关状态建立悬挂升降系统组合控制的输出真值表；

步骤2，所述手柄执行操作动作并输出对应的手柄操作信号，所述升开关执行开关动作并输出对应的开关状态，所述降开关执行开关动作并输出对应的开关状态；

步骤3，可编程控制器PLC接收所述手柄操作信号、所述升开关的开关状态和所述降开关的开关状态，查找手柄操作方向判断真值表获得手柄操作的输出方向信号；

步骤4，可编程控制器PLC根据获得的输出方向信号，结合所述升开关的开关状态以及所述降开关的开关状态，查找悬挂升降系统组合控制的输出真值表，获得控制所述悬挂升降系统的组合控制指令；

步骤5，所述悬挂升降系统根据所述组合控制指令动作。

一种用于工程车辆悬挂升降系统的电气系统和控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及悬挂升降系统，具体的说，涉及了一种用于工程车辆悬挂升降系统的电气系统和控制方法。

背景技术

[0002] 众多大件运输的工程车辆均配有电控液压悬挂升降系统，用于调节车体的水平度，以保证整车的平稳性；同时也进行局部升降调整，以方便使用和检修。具体的，悬挂升降系统包括单点、多点及整体升降三种悬挂升降模式，不同的悬挂升降模式对应的操作不同，使用过程中很容易产生误操作，这就需要一种能够同时适应这三种悬挂升降模式的电气系统。

[0003] 为了解决以上存在的问题，人们一直在寻求一种理想的技术解决方案。

发明内容

[0004] 本发明的目的是针对现有技术的不足，从而提供了一种用于工程车辆悬挂升降系统的电气系统和控制方法，具有结构简单、设计科学可靠和操作失误低的特点。

[0005] 为了实现上述目的，本发明所采用的技术方案是：一种用于工程车辆悬挂升降系统的电气系统，包括可编程控制器PLC以及分别与所述可编程控制器PLC电气连接的升开关、降开关、手柄和悬挂升降系统；

所述手柄执行操作动作并输出对应的手柄操作信号，所述升开关执行开关动作并输出对应的开关状态，所述降开关执行开关动作并输出对应的开关状态；

所述可编程控制器PLC根据所述手柄操作信号建立手柄操作方向判断真值表，并根据所述手柄操作方向判断真值表的有效方向以及所述升开关的开关状态、所述降开关的开关状态建立悬挂升降系统组合控制的输出真值表；

所述可编程控制器PLC接收所述手柄操作信号、所述升开关的开关状态和所述降开关的开关状态，依次查找所述手柄操作方向判断真值表和所述悬挂升降系统组合控制的输出真值表后，获得所述悬挂升降系统的组合控制指令。

[0006] 基于上述，所述手柄操作信号分为X轴正向信号、X轴负向信号、Y轴正向信号和Y轴负向信号。

[0007] 基于上述，所述悬挂升降系统分为左前悬挂升降系统、左后悬挂升降系统、右前悬挂升降系统和右后悬挂升降系统。

[0008] 基于上述，所述手柄为双轴万向手柄。

[0009] 一种权利要求1所述的用于工程车辆悬挂升降系统的电气系统的控制方法，包括以下步骤：

步骤1，所述可编程控制器PLC根据手柄操作信号建立手柄操作方向判断真值表，并根据所述手柄操作方向判断真值表的有效方向以及所述升开关的开关状态、所述降开关的开关状态建立悬挂升降系统组合控制的输出真值表；

步骤2，所述手柄执行操作动作并输出对应的手柄操作信号，所述升开关执行开关动作并输出对应的开关状态，所述降开关执行开关动作并输出对应的开关状态；

步骤3，可编程控制器PLC接收所述手柄操作信号、所述升开关的开关状态和所述降开关的开关状态，查找手柄操作方向判断真值表获得手柄操作的输出方向信号；

步骤4，可编程控制器PLC根据获得的输出方向信号，结合所述升开关的开关状态以及所述降开关的开关状态，查找悬挂升降系统组合控制的输出真值表，获得控制所述悬挂升降系统的组合控制指令；

步骤5，所述悬挂升降系统根据所述组合控制指令动作。

[0010] 本发明相对现有技术具有突出的实质性特点和显著的进步，具体的说，本发明的系统硬件结构简单，仅由一个手柄、两个开关和一块可编程控制器组成，并且内部逻辑关系简单明了、操作直观方便，降低了由于操作繁琐而产生误动作的可能性。

附图说明

[0011] 图1是本发明的结构示意图。

[0012] 图2是工程车辆俯视示意图。

[0013] 图3是双轴万向手柄对应的车辆方位示意图。

具体实施方式

[0014] 下面通过具体实施方式，对本发明的技术方案做进一步的详细描述。

[0015] 如图1所示，一种用于工程车辆悬挂升降系统的电气系统，一种用于工程车辆悬挂升降系统的电气系统，包括可编程控制器PLC以及分别与所述可编程控制器PLC电气连接的升开关、降开关、手柄和悬挂升降系统；

所述手柄执行操作动作并输出对应的手柄操作信号，所述升开关执行开关动作并输出对应的开关状态，所述降开关执行开关动作并输出对应的开关状态；

所述可编程控制器PLC根据所述手柄操作信号建立手柄操作方向判断真值表，并根据所述手柄操作方向判断真值表的有效方向以及所述升开关的开关状态、所述降开关的开关状态建立悬挂升降系统组合控制的输出真值表；

所述可编程控制器PLC接收所述手柄操作信号、所述升开关的开关状态和所述降开关的开关状态，依次查找所述手柄操作方向判断真值表和所述悬挂升降系统组合控制的输出真值表后，获得所述悬挂升降系统的组合控制指令。

[0016] 本发明中的方位均是以驾驶人员的视角来定义的，如图2所示，定义驾驶员面向的方向为前方位，定义驾驶员的左侧为左方位，定义驾驶员的右侧为右方位，定义驾驶员的后侧为后方位；根据定义的方位，所述悬挂升降系统又分为左前悬挂升降系统、左后悬挂升降系统、右前悬挂升降系统和右后悬挂升降系统。

[0017] 所述手柄设置在驾驶室内座椅旁边，优选的，所述手柄为双轴万向手柄。具体的，如图3所示，所述手柄操作信号分为X轴正向信号、X轴负向信号、Y轴正向信号和Y轴负向信号。

[0018] 具体的，使用上述电气系统的控制方法，包括以下步骤：

步骤1，所述可编程控制器PLC根据手柄操作信号建立手柄操作方向判断真值表，并根

据所述手柄操作方向判断真值表的有效方向以及所述升开关的开关状态、所述降开关的开关状态建立悬挂升降系统组合控制的输出真值表。

[0019] 如下表所示为所述手柄操作方向判断真值表：

序号	X轴正向信号	X轴负向信号	Y轴正向信号	Y轴负向信号	方向判断
1	无	无	无	无	无方向
2	有	无	无	无	正右方
3	有	有	无	无	无方向
4	有	无	有	无	右前方
5	有	无	无	有	右后方
6	无	有	无	无	正左方
7	无	有	有	无	左前方
8	无	有	无	有	左后方
9	无	无	有	无	正前方
10	无	无	有	有	无方向
11	无	无	无	有	正后方
12	有	有	有	无	无方向
13	有	有	无	有	无方向
14	无	有	有	有	无方向
15	有	无	有	有	无方向
16	有	有	有	有	无方向

从表中可以看出，所述手柄操作信号共有十六种，包括八种有效状态和八种无效状态。其中，八种有效状态分别对应手柄相对与工程车辆的操作方向。

[0020] 当所述X轴正向信号、所述X轴负向信号、所述Y轴正向信号和所述Y轴负向信号中均有信号或者任意三个均有信号时，则所述手柄操作信号为无效状态，此时，所述手柄相对于工程车辆无动作。

[0021] 当所述X轴正向信号、所述X轴负向信号、所述Y轴正向信号和所述Y轴负向信号中任一个或两个有信号时，则所述手柄操作信号为有效状态，对应可查找出所述手柄相对于工程车辆的操作方向。

[0022] 具体的，当所述X轴负向信号和所述Y轴正向信号均有信号时，所述手柄相对于工程车辆的操作方向为左前方向；当所述X轴负向信号和所述Y轴负向信号均有信号时，所述手柄相对于工程车辆的操作方向为左后方向；当所述X轴正向信号和所述Y轴正向信号均有信号时，所述手柄相对于工程车辆的操作方向为右前方向；当所述X轴正向信号和所述Y轴负向信号均有信号时，所述手柄相对于工程车辆的操作方向为右后方向；当只有所述X轴负向信号时，所述手柄相对于工程车辆的操作方向为正左方；当只有所述X轴正向信号时，所述手柄相对于工程车辆的操作方向为正右方；当只有所述Y轴负向信号时，所述手柄相对于工程车辆的操作方向为正后方；当只有所述Y轴负向信号时，所述手柄相对于工程车辆的操作方向为正前方。

[0023] 所述手柄操作方向判断真值表的有效方向以及所述升开关的开关状态、所述降开关的开关状态建立悬挂升降系统组合控制的输出真值表如下表所示：

序号	方向	升开关	降开关	PLC处理并输出控制悬挂升降系统
1	正前方	无	无	右前、右后、左前和左后悬挂系统同时控制“整车降”。
2	正前方	有	无	右前、左前悬挂系统同时控制“升”，右后、左后悬挂系统均不动作。
3	正前方	无	有	右前、左前悬挂系统同时控制“降”，右后、左后悬挂系统均不动作。
4	正前方	有	有	右前、右后、左前和左后悬挂系统均不动作。
5	正后方	无	无	右前、右后、左前和左后悬挂系统同时控制“整车升”。
6	正后方	有	无	右后、左后悬挂系统同时控制“升”，右前、左前悬挂系统均不动作。
7	正后方	无	有	右后、左后悬挂系统同时控制“降”，右前、左前悬挂系统均不动作。
8	正后方	有	有	右前、右后、左前和左后悬挂系统均不动作。
9	正右方	无	无	右前、右后、左前和左后悬挂系统均不动作。
10	正右方	有	无	右前、右后悬挂系统同时控制“升”，左前、左后悬挂系统均不动作。
11	正右方	无	有	右前、右后悬挂系统同时控制“降”，左前、左后悬挂系统均不动作。
12	正右方	有	有	右前、右后、左前和左后悬挂系统均不动作。
13	正左方	无	无	右前、右后、左前和左后悬挂系统均不动作。
14	正左方	有	无	左前、左后悬挂系统同时控制“升”，右前、右后悬挂系统均不动作。
15	正左方	无	有	左前、左后悬挂系统同时控制“降”，右前、右后悬挂系统均不动作。
16	正左方	有	有	右前、右后、左前和左后悬挂系统均不动作。
17	右前方	无	无	右前、右后、左前和左后悬挂系统均不动作。
18	右前方	有	无	右前悬挂系统控制“升”，右后、左前、左后悬挂系统均不动作。
19	右前方	无	有	右前悬挂系统控制“降”，右后、左前、左后悬挂系统均不动作。
20	右前方	有	有	右前、右后、左前和左后悬挂系统均不动作。
21	右后方	无	无	右前、右后、左前和左后悬挂系统均不动作。
22	右后方	有	无	右后悬挂系统控制“升”，右前、左前、左后悬挂系统均不动作。
23	右后方	无	有	右后悬挂系统控制“降”，右前、左前、左后悬挂系统均不动作。
24	右后方	有	有	右前、右后、左前和左后悬挂系统均不动作。
25	左前方	无	无	右前、右后、左前和左后悬挂系统均不动作。
26	左前方	有	无	左前悬挂系统控制“升”，右前、右后、左后悬挂系统均不动作。
27	左前方	无	有	左前悬挂系统控制“降”，右前、右后、左后悬挂系统均不动作。
28	左前方	有	有	右前、右后、左前和左后悬挂系统均不动作。
29	左后方	无	无	右前、右后、左前和左后悬挂系统均不动作。
30	左后方	有	无	左后悬挂系统控制“升”，右前、右后、左前悬挂系统均不动作。
31	左后方	无	有	左后悬挂系统控制“降”，右前、右后、左前悬挂系统均不动作。
32	左后方	有	有	右前、右后、左前和左后悬挂系统均不动作。

所述升开关状态和所述降开关状态共有四种组合状态，与所述可编程控制器根据所述手柄操作方向判断真值表的八个有效方向结合后，形成32种组合控制指令。

[0024] 具体的，所述可编程控制器根据所述手柄操作方向判断真值表的八个有效方向对应着所述左前悬挂升降系统、所述左后悬挂升降系统、所述右前悬挂升降系统和所述右后悬挂升降系统的八种组合动作指令。

[0025] 同时，当所述升开关有信号而所述将降开关无信号时，则所述悬挂升降系统进行上升动作；当所述降开关有信号而所述升开关无信号时，则所述悬挂升降系统进行下降动作；当所述升开关和所述降开关均有信号时，则所述悬挂升降系统无动作。

[0026] 步骤2，所述手柄执行操作动作并输出对应的手柄操作信号，所述升开关执行开关动作并输出对应的开关状态，所述降开关执行开关动作并输出对应的开关状态。

[0027] 步骤3，可编程控制器PLC接收所述手柄操作信号、所述升开关的开关状态和所述降开关的开关状态，查找手柄操作方向判断真值表获得手柄操作的输出方向信号。

[0028] 步骤4，可编程控制器PLC根据获得的输出方向信号，结合所述升开关的开关状态以及所述降开关的开关状态，查找悬挂升降系统组合控制的输出真值表，获得控制所述悬挂升降系统的组合控制指令；

步骤5，所述悬挂升降系统根据所述组合控制指令控制所述左前悬挂升降系统、所述左后悬挂升降系统、所述右前悬挂升降系统和所述右后悬挂升降系统单点、多点或整体动作。

[0029] 最后应当说明的是：以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非对其限制；尽管参照较佳实施例对本发明进行了详细的说明，所属领域的普通技术人员应当理解：依然可以对本发明的具体实施方式进行修改或者对部分技术特征进行等同替换；而不脱离本发明技术方案的精神，其均应涵盖在本发明请求保护的技术方案范围当中。

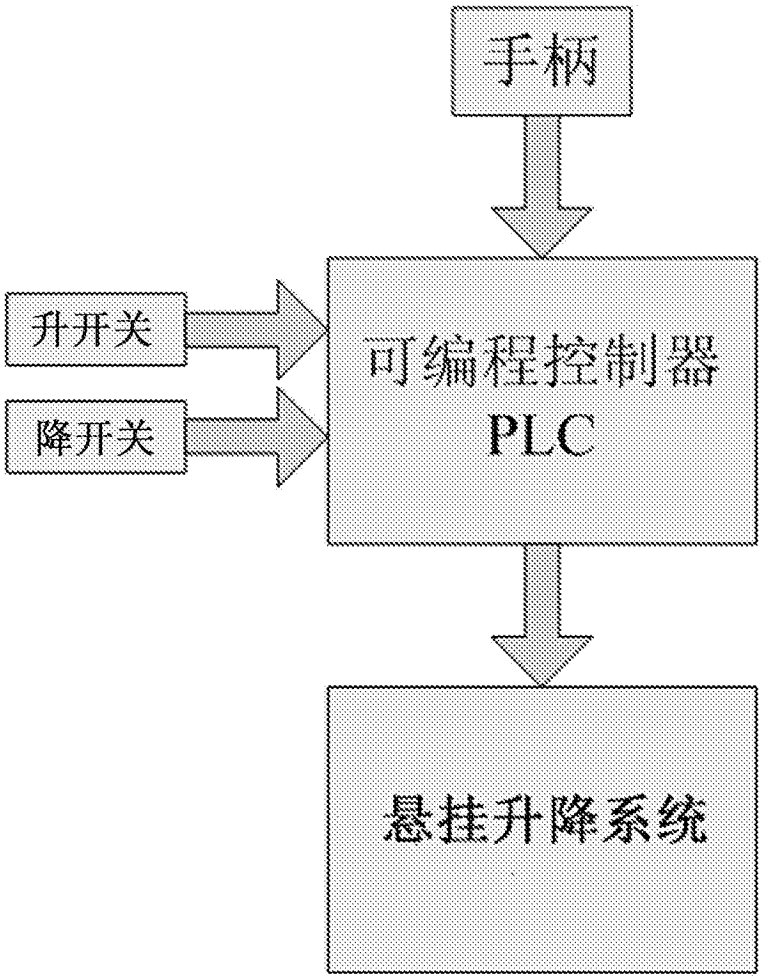


图1

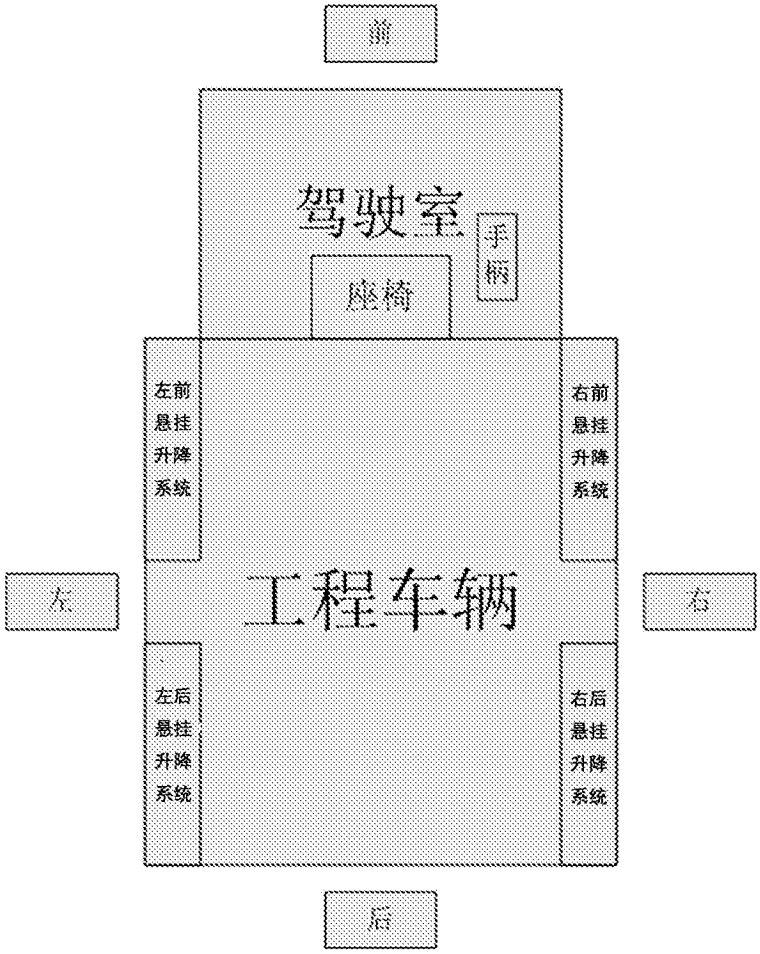


图2

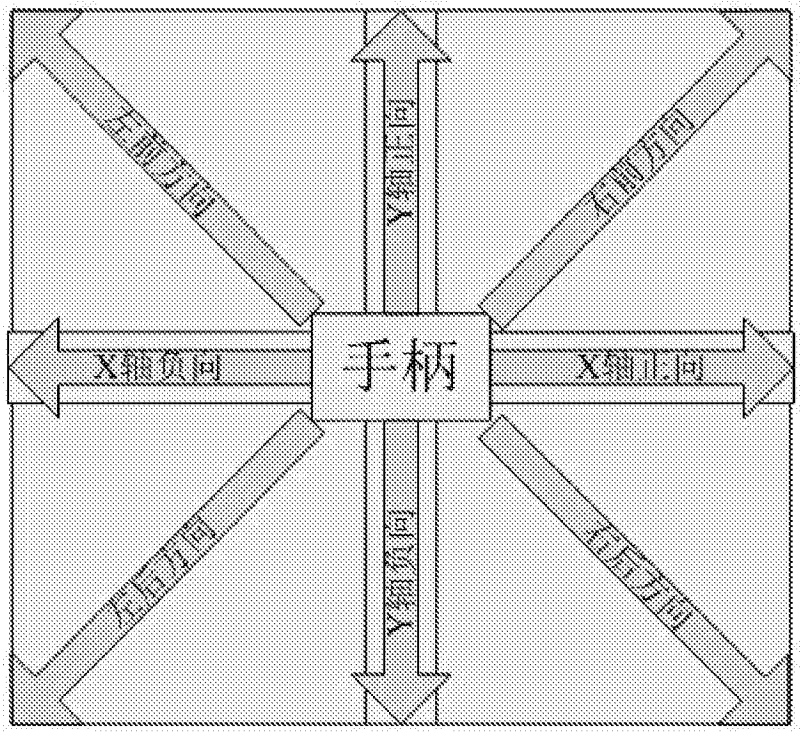


图3