



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 205207648 U

(45) 授权公告日 2016. 05. 04

(21) 申请号 201521020875. 4

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(22) 申请日 2015. 12. 10

(73) 专利权人 泰科电子科技(苏州工业园区)有限公司

地址 215123 江苏省苏州市苏州工业园区汀兰巷 128 号

(72) 发明人 戴德明

(74) 专利代理机构 上海脱颖律师事务所 31259
代理人 脱颖

(51) Int. Cl.

F16H 63/42(2006. 01)

G01B 7/00(2006. 01)

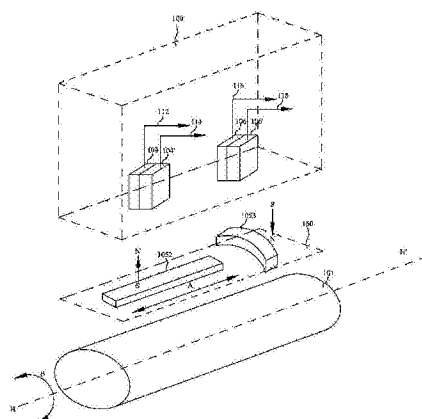
权利要求书3页 说明书8页 附图3页

(54) 实用新型名称

一种传感器系统

(57) 摘要

一种传感器系统,用于感测变速器换挡轴的空挡位置和倒挡位置;传感器系统包括传感器和磁铁装置,磁铁装置设置在变速器的换挡轴上,为空挡磁铁和倒挡磁铁;空挡磁铁和倒挡磁铁分别产生对应换挡轴的空挡位置和倒挡位置的磁场信号;空挡位置的磁场信号与倒挡位置的磁场信号具有相反的分布方向;传感器包括空挡感测线路和倒挡感测线路,各自设有感应元件,感应元件感测空挡磁铁和倒挡磁铁运动的磁场信号,分别产生反应空挡位置和倒挡位置的信号。本实用新型传感器系统采用多个开关霍尔感应元作为感测元件,独立感测两个磁铁装置的移动,两块磁性较小、且磁场方向相反的磁铁呈 T 型布局,满足感测要求之外还减低了磁铁装置对其它电子器件的干扰。



1. 一种传感器系统,用于感测变速器换挡轴(101)的空挡位置和倒挡位置;所述传感器系统包括传感器(100)和磁铁装置(105),所述磁铁装置(105)设置在变速器的换挡轴(101)上;

其特征在于:

所述磁铁装置(105)为空挡磁铁(1052)和倒挡磁铁(1053);所述空挡磁铁(1052)产生对应换挡轴(101)的空挡位置的磁场信号,所述倒挡磁铁(1053)产生对应换挡轴(101)的倒挡位置的磁场信号;所述空挡位置的磁场信号与所述倒挡位置的磁场信号具有相反的分布方向;

所述传感器(100)包括:

空挡感测线路(112、114),其中设有感应元件,所述感应元件(104、104')感测所述空挡磁铁(1052)运动的磁场信号,产生反应空挡位置的信号;

倒挡感测线路(116、118),其中设有感应元件,所述感应元件(106、106')感测所述倒挡磁铁(1053)运动的磁场信号,产生反应倒挡位置的信号。

2. 如权利要求1所述的传感器系统,其特征在于:

所述空挡磁铁(1052)沿所述换挡轴(101)的轴线方向设置,所述倒挡磁铁(1053)沿所述换挡轴(101)的轴线横向设置。

3. 如权利要求1所述的传感器系统,其特征在于:

所述空挡磁铁(1052)与倒挡磁铁(1053)呈细长形。

4. 如权利要求3所述的传感器系统,其特征在于:

所述空挡磁铁(1052)的宽度为3~7mm。

5. 如权利要求4所述的传感器系统,其特征在于:

所述空挡磁铁(1052)的宽度为3~5mm或4~6mm。

6. 如权利要求5所述的传感器系统,其特征在于:

所述空挡磁铁(1052)的宽度为3mm、3.5mm、4mm、4.5mm或5mm。

7. 如权利要求1所述的传感器系统,其特征在于:

所述空挡磁铁(1052)与倒挡磁铁(1053)间隔设置。

8. 如权利要求1所述的传感器系统,其特征在于:

还包括磁铁托架(160);

所述空挡磁铁(1052)与倒挡磁铁(1053)固定设置在所述磁铁托架(160)上,形成一体件。

9. 如权利要求1所述的传感器系统,其特征在于:

所述空挡感测线路(112、114)为两路,每路空挡感测线路设有一个感应元件,两个感应元件(104、104')同步感测所述空挡磁铁(1052)的运动,并分别产生两路信号,其中一路信号为空挡位置信号(NPS),另一路信号为空挡位置冗余信号(NPSK);

所述倒挡感测线路(116、118)为两路,每路倒挡感测线路设有一个感应元件,两个感应元件(106、106')同步感测所述倒挡磁铁(1053)的运动,并分别产生两路信号,其中一路信号为倒挡位置信号(RPS),另一路信号为倒挡位置冗余信号(RPSK)。

10. 如权利要求9所述的传感器系统,其特征在于各个空挡感测线路(112、114)和倒挡感测线路(116、118)包括有处理电路(130),处理电路(130)连接所述感应元件(104、104'、

106、106''),用于接收所述感应元件(104、104'、106、106')感测磁铁装置(1052、1053)所得到的磁场变化的输出值W。

11.如权利要求10所述的传感器系统,其特征在于:

所述处理电路(130)包括存储器(131)和处理器(132);

所述存储器(131),用于存储所述感应元件(104、104'、106、106')在模拟程序中测量得到的,对应于所述换挡轴(101)处在每个挡位位置的模拟输出值 W_0 ;

所述处理器(132),设有两个输入端,一端连接所述存储器(132),接收所述模拟输出值 W_0 ;另一输入端连接所述感应元件(104、104'、106、106'),接收感应元件(104、104'、106、106')的输出值W;

所述处理器(132)比较输出值W和所述模拟输出值 W_0 ,并发出所述感应元件(104、104'、106、106')测得的位置信号,或非位置信号。

12.如权利要求11所述的传感器系统,其特征在于:

所述两路空挡感测线路(112、114)中的两个感应元件(104、104')的实时输出值W小于对应的空挡位置的模拟输出值 W_N 时,所述空挡感测线路(112、114)中的所述处理电路(130)发出在挡位置信号。

13.如权利要求11所述的传感器系统,其特征在于:

所述两路空挡感测线路(112、114)中的两个感应元件(104、104')的实时输出值W大于或等于对应的空挡位置的模拟输出值 W_N 时,所述空挡感测线路(112、114)中的所述处理电路(130)发出空挡位置信号。

14.如权利要求11所述的传感器系统,其特征在于:

当所述换挡轴(101)进入空挡且进入倒挡范围且未入挡时,所述两路空挡感测线路(112、114)发出空挡位置信号;所述倒挡感测线路(116、118)发出倒挡位置信号;

所述空挡位置信号优先于所述倒挡位置信号,指示为空挡位置。

15.如权利要求11所述的传感器系统,其特征在于:

当所述两路倒挡感测线路(116、118)中的所述两个感应元件(106、106')的实时输出值W与对应的倒挡位置的模拟输出值 W_R 为一定差值或一定比例时,所述倒挡感测线路(116、118)中的所述处理电路(130)提前发出倒挡位置信号。

16.如权利要求9所述的传感器系统,其特征在于:

所述的空挡位置信号(NPS)和空挡位置冗余信号(NPSK)形成一组互补信号对;

所述的倒挡位置信号(RPS)和倒挡位置冗余信号(RPSK)形成一组互补信号对。

17.如权利要求9所述的位置传感器系统,其特征在于:

所述两路空挡感测线路相互独立;

所述两路倒挡感测线路相互独立。

18.如权利要求16所述的传感器系统,其特征在于:

所述空挡位置信号(NPS)和空挡位置冗余信号(NPSK)的电平相反:当空挡位置信号(NPS)为高电平时,空挡位置冗余信号(NPSK)为低电平;当空挡位置信号(NPS)为低电平时,空挡位置冗余信号(NPSK)为高电平。

19.如权利要求16所述的传感器系统,其特征在于:

所述倒挡位置信号(RPS)和倒挡位置冗余信号(RPSK)的电平相反:当倒挡位置信号

(RPS)为高电平时,倒挡位置冗余信号(RPSK)为低电平;当倒挡位置信号(RPS)为低电平时,倒挡位置冗余信号(RPSK)为高电平。

20.如权利要求1所述的传感器系统,其特征在于:

所述感应元件(104、104'、106、106')为开关霍尔元件。

21.如权利要求20所述的传感器系统,其特征在于:

所述的开关霍尔元件其工作电压为5V-12V。

22.如权利要求9所述的传感器系统,其特征在于:

所述两路空挡感测线路(112、114)中的两个感应元件(104、104')对应整个换挡范围的空挡位置设置;

当且仅当换挡轴(101)进入空挡范围时,所述两路空挡感测线路发出空挡位置信号(NPS)和空挡位置冗余信号(NPSK)。

23.如权利要求9所述的传感器系统,其特征在于:

所述两路倒挡感测线路(116、118)中的两个感应元件(106、106')对应倒挡位置设置;

当且仅当换挡轴(101)进入倒挡范围时,所述两路倒挡感测线路发出倒挡位置信号(RPS)和倒挡位置冗余信号(RPSK)。

24.如权利要求1所述的传感器系统,其特征在于:

所述传感器(100)适用于的变速箱为手动挡汽车,挡位为8挡位设置,6个前进挡位分两侧每侧3个沿空挡挡位对称设置,倒挡挡位不对称的设在空挡挡位一侧。

25.如权利要求1所述的传感器系统,其特征在于:

所述传感器(100)适用于的变速箱为手动挡汽车,其中,倒挡挡位沿换挡轴(101)轴向位于所有挡位一端,并与前进挡位在换挡轴(101)轴向间隔设置。

26.如权利要求1至25任一项所述的传感器系统,其特征在于:

所述传感器为一体件。

一种传感器系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及汽车控制领域,特别涉及一种基于霍尔开关感应器的空挡/倒挡位置传感器。

背景技术

[0002] 目前位置传感器有已经广泛的应用于各个工业领域,例如汽车控制系统。由于在起停系统中需要判断空挡位置和倒挡位置来使ECU(Electronic Control Unit,电子控制单元,又称“行车电脑”、“车载电脑”等)判断当前状态时发动机熄火还是运作同时是要处于前进或者倒挡,所以需要相关的空挡/倒挡位置传感器。这些传感器安装于变速箱之上,并将感测安装于换挡轴转轴上的磁铁,通过换挡轴在入挡时转动和选挡时的直线(或旋转)移动带动磁铁,来使传感器感测挡位。

[0003] 在现有技术中,多在换挡轴上设置一整块磁铁来反映换挡轴的运动,感应器多采用3D霍尔感应器对该磁铁进行感测。采用整块的磁铁时需要磁铁本身磁性很高才能覆盖换挡轴的所有挡位,但这种强磁性的磁铁会对其他周边电器元件产生影响。

发明内容

[0004] 本实用新型欲解决以上技术问题,提供一种采用开关霍尔为感应元件,并使用两块磁铁作为磁铁装置的传感器系统,具体技术方案如下:

[0005] 一种传感器系统,用于感测变速器换挡轴的空挡位置和倒挡位置;所述传感器系统包括传感器和磁铁装置,所述磁铁装置设置在变速器的换挡轴上;

[0006] 所述磁铁装置为空挡磁铁和倒挡磁铁;所述空挡磁铁产生对应换挡轴的空挡位置的磁场信号,所述倒挡磁铁产生对应换挡轴的倒挡位置的磁场信号;所述空挡位置的磁场信号与所述倒挡位置的磁场信号具有相反的分布方向;

[0007] 所述传感器包括:

[0008] 空挡感测线路,其中设有感应元件,所述感应元件感测所述空挡磁铁运动的磁场信号,产生反应空挡位置的信号;

[0009] 倒挡感测线路,其中设有感应元件,所述感应元件感测所述倒挡磁铁运动的磁场信号,产生反应倒挡位置的信号。

[0010] 如前文所述的传感器系统,所述空挡磁铁沿所述换挡轴的轴线方向设置,所述倒挡磁铁沿所述换挡轴的轴线横向设置。

[0011] 如前文所述的传感器系统,所述空挡磁铁与倒挡磁铁呈细长形。

[0012] 如前文所述的传感器系统,所述空挡磁铁的宽度为3~7mm,特别的为3~5mm或4~6mm。

[0013] 如前文所述的传感器系统,所述空挡磁铁的宽度具体可以为3mm、3.5mm、4mm、4.5mm或5mm。

[0014] 如前文所述的传感器系统,所述空挡磁铁与倒挡磁铁间隔设置。

- [0015] 如前文所述的传感器系统,还包括磁铁托架;
- [0016] 所述空挡磁铁与倒挡磁铁固定设置在所述磁铁托架上,形成一体件。
- [0017] 如前文所述的传感器系统,所述空挡感测线路为两路,每路空挡感测线路设有一个感应元件,两个感应元件同步感测所述空挡磁铁的运动,并分别产生两路信号,其中一路信号为空挡位置信号,另一路信号为空挡位置冗余信号;
- [0018] 所述倒挡感测线路为两路,每路倒挡感测线路设有一个感应元件,两个感应元件同步感测所述倒挡磁铁的运动,并分别产生两路信号,其中一路信号为倒挡位置信号,另一路信号为倒挡位置冗余信号。
- [0019] 如前文所述的传感器系统,各个空挡感测线路和倒挡感测线路包括有处理电路,处理电路连接所述感应元件,用于接收所述感应元件感测磁铁装置所得到的磁场变化的输出值 W 。
- [0020] 如前文所述的传感器系统,所述处理电路包括存储器和处理器;
- [0021] 所述存储器,用于存储所述感应元件在模拟程序中测量得到的,对应于所述换挡轴处在每个挡位位置的模拟输出值 W_0 ;
- [0022] 所述处理器,设有两个输入端,一端连接所述存储器,接收所述模拟输出值 W_0 ;另一输入端连接所述感应元件,接收感应元件的输出值 W ;所述处理器比较输出值 W 和所述模拟输出值 W_0 ,并发出所述感应元件测得的位置信号,或非位置信号。
- [0023] 如前文所述的传感器系统,所述两路空挡感测线路中的两个感应元件的实时输出值 W 小于对应的空挡位置的模拟输出值 W_N 时,所述空挡感测线路中的所述处理电路发出在挡位置信号。
- [0024] 如前文所述的传感器系统,所述两路空挡感测线路中的两个感应元件的实时输出值 W 大于或等于对应的空挡位置的模拟输出值 W_N 时,所述空挡感测线路中的所述处理电路发出空挡位置信号。
- [0025] 如前文所述的传感器系统,当所述换挡轴进入空挡且进入倒挡范围且未入挡时,所述两路空挡感测线路发出空挡位置信号;所述倒挡感测线路发出倒挡位置信号;
- [0026] 所述空挡位置信号优先于所述倒挡位置信号,指示为空挡位置。
- [0027] 如前文所述的传感器系统,当所述两路倒挡感测线路中的所述两个感应元件的实时输出值 W 与对应的倒挡位置的模拟输出值 W_R 为一定差值或一定比例时,所述倒挡感测线路中的所述处理电路提前发出倒挡位置信号。
- [0028] 如前文所述的传感器系统,所述的空挡位置信号和空挡位置冗余信号形成一组互补信号对;
- [0029] 所述的倒挡位置信号和倒挡位置冗余信号形成一组互补信号对。
- [0030] 如前文所述的传感器系统,所述空挡位置信号和空挡位置冗余信号的电平相反:当空挡位置信号为高电平时,空挡位置冗余信号为低电平;当空挡位置信号为低电平时,空挡位置冗余信号为高电平。
- [0031] 如前文所述的传感器系统,所述倒挡位置信号和倒挡位置冗余信号的电平相反:当倒挡位置信号为高电平时,倒挡位置冗余信号为低电平;当倒挡位置信号为低电平时,倒挡位置冗余信号为高电平。
- [0032] 如前文所述的传感器系统,所述感应元件为开关霍尔元件,所述的开关霍尔元件

其工作电压为5V-12V。

[0033] 如前文所述的传感器系统,所述两路空挡感测线路中的两个感应元件对应整个换挡范围的空挡位置设置;当且仅当换挡轴进入空挡范围时,所述两路空挡感测线路发出空挡位置信号和空挡位置冗余信号。

[0034] 如前文所述的传感器系统,所述两路倒挡感测线路中的两个感应元件对应倒挡位置设置;当且仅当换挡轴进入倒挡范围时,所述两路倒挡感测线路发出倒挡位置信号和倒挡位置冗余信号。

[0035] 如前文所述的传感器系统,所述传感器适用于的变速箱为手动挡汽车,挡位为8挡位设置,6个前进挡位分两侧每侧3个沿空挡挡位对称设置,倒挡挡位不对称的设在空挡挡位一侧。

[0036] 如前文所述的传感器系统,所述传感器适用于的变速箱为手动挡汽车,其中,倒挡挡位沿换挡轴轴向位于所有挡位一端,并与前进挡位在换挡轴轴向间隔设置。

[0037] 如前文所述的传感器系统,所述两路空挡感测线路相互独立;所述两路倒挡感测线路相互独立。

[0038] 所述传感器为一体件。

[0039] 本实用新型传感器系统采用4个开关霍尔感应元作为感测器件,独立感测两个成T型布局且磁场方向相反的磁铁装置来感测换挡轴的移动,并产生两路独立的位置信号。开关霍尔的工作电压为5V-12V,电压范围更广,不需要额外增设稳压器;而且开关霍尔感应元件的体积更小,只有3D霍尔感应元件的四分之一,更节省汽车变速箱的空间;采用两块磁性较小、且磁场方向相反的磁铁呈T型布局,满足感测要求之外还减低了磁铁装置对其它电子器件的干扰。

附图说明

[0040] 图1为本实用新型传感器系统的立体结构示意图;

[0041] 图2为本实用新型传感器系统的电路结构示意图;

[0042] 图3为本实用新型传感器系统中处理器的内部结构示意图;

[0043] 图4为本实用新型换挡轴移动路线示意图;

[0044] 图5为本实用新型空挡位置信号NPS和空挡位置冗余信号NPSK的信号输出示意图;

[0045] 图6为本实用新型倒挡位置信号RPS和倒挡位置冗余信号RPSK的信号输出示意图;

及

[0046] 图7为本实用新型细长型磁铁装置与宽大型磁铁装置的磁场值输出信号对比图。

具体实施方式

[0047] 下面将参考构成本说明书一部分的附图对本实用新型的各种具体实施方式进行描述。应该理解的是,虽然在本实用新型中使用表示方向的术语,诸如“前”、“后”、“上”、“下”、“左”、“右”等描述本实用新型的各种示例结构部分和元件,但是在此使用这些术语只是为了方便说明的目的,基于附图中显示的示例方位而确定的。由于本实用新型所公开的实施例可以按照不同的方向设置,所以这些表示方向的术语只是作为说明而不应视为限制。在可能的情况下,本实用新型中使用的相同或者相类似的附图标记指的是相同的部件。

[0048] 图1为本实用新型传感器系统的立体结构示意图。

[0049] 如图1所示,传感器系统包括有对应汽车变速箱换挡轴101运动的磁铁装置105,以及感测磁铁装置运动的传感器100,传感器100包括两路空挡位置信号感测线路和两路倒挡位置信号感测线路。磁铁装置105设置在换挡轴101上并随换挡轴101一起运动。换挡轴101可以沿着轴线H-H'做来回或往返的直线运动(图中箭头AA'方向),也可以沿着轴线B的横切方向以轴线H-H'为圆心做来回或往返的旋转运动(图中箭头BB'方向)。

[0050] 磁铁装置105两块磁铁,分别包括用于反映换挡轴101在空挡位置的空挡磁铁1052和用于反映换挡轴101在倒挡位置的倒挡磁铁1053,空挡磁铁1052和倒挡磁铁1053呈T型布局:空挡磁铁1052沿换挡轴101的轴线方向设置,倒挡磁铁1053为圆弧形,沿换挡轴101的轴线横向设置,且空挡磁铁1052与倒挡磁铁1053的磁极方向相反,空挡磁铁1052的N极向上、S极向下,倒挡磁铁1053的N极向下、S极向上;同样,两块磁铁各自磁性相反设置也可以达到同样效果。空挡磁铁1052的长度足以覆盖在换挡轴101直线移动的长度有效探测区域上,倒挡磁铁1053的弧度跨度足以覆盖在换挡轴101旋转移动的有效探测区域上,空挡磁铁1052和倒挡磁铁1053跟随换挡轴101做直线和旋转运动。

[0051] 两路空挡感测线路和倒挡感测线路,分别为两路空挡感测线路(112、114)和两路倒挡感测线路(116、118)。感测线路包括有多个感应元件单独提供感测信号,感测空挡磁铁1052运动的感应元件分别为并排的开关霍尔感应元件:空挡位置信号感测元件104和空挡位置冗余信号感测元件104',设置在空挡磁铁1052的上方(或附近位置),当空挡磁铁1052运动到空挡位置信号感测元件104和空挡位置冗余信号感测元件104'感测的区域,并感测到空挡磁铁1052的磁场(或磁通)的变化,在特定时间拾取相应的数据,且磁感应强度(磁感应线)达到一定值时,空挡位置信号感测元件104和空挡位置冗余信号感测元件104'会分别向空挡感测线路112和空挡冗余感测线路114发出空挡位置信号(NPS)和空挡位置冗余信号(NPSK)。同理,感测倒挡磁铁1053的感应元件分别为并排的开关霍尔感应元件:倒挡位置信号感测元件106和倒挡位置冗余信号感测元件106',同时设置在倒挡磁铁1053的上方(或附近位置),当倒挡磁铁1053运动到倒挡位置信号感测元件106和倒挡位置冗余信号感测元件106'的感测区域,并感测到倒挡磁铁1053的磁场(或磁通)的变化,在特定时间拾取相应的数据,且磁感应强度(磁感应线)达到一定值时,倒挡位置信号感测元件106和倒挡位置冗余信号感测元件106'会向倒挡感测线路116和倒挡冗余感测线路118发出倒挡位置信号(RPS)和倒挡位置冗余信号(RPSK)。

[0052] 本实用新型的感测元件(空挡位置信号感测元件104和空挡位置冗余信号感测元件104'、倒挡位置信号感测元件106和倒挡位置冗余信号感测元件106')采用的是开关霍尔感应元件,开关霍尔感应元件的工作电压为5V-12V,电压范围更广,不需要额外增设稳压器,节省成本;而且开关霍尔感应元件的体积更小,只有3D霍尔感应元件的四分之一,更节省汽车变速箱的空间。

[0053] 在图1中,本实用新型的空挡磁铁1052和倒挡磁铁1053,空挡磁铁1052和倒挡磁铁1053,两者之间留有间隔并呈T型布局,设置在磁铁托架160上形成一体件。其中,空挡磁铁1052沿换挡轴101的轴线方向设置,倒挡磁铁1053为圆弧形,沿换挡轴101的轴线横向设置,且空挡磁铁1052与倒挡磁铁1053的磁极方向相反,这种设置使得空挡磁铁1052和倒挡磁铁1053产生的磁场分布方向也是相反的。这种成磁场方向错开的设计使得空挡磁铁1052和倒

挡磁铁1053的磁场信号分布不会在一个方向上叠加,空挡感测元件和倒挡感测元件各自感测空挡磁铁1052和倒挡磁铁1053,两个磁铁的磁场不会相互干扰。此外,本实用新型使用的开关霍尔感应器需要在跳变位置磁场值大小变化明显的磁场分布,若磁场叠加会使得跳变位置磁场强度加大,磁场值大小变化不明显,感测元件的感测的灵敏度会降低,具体见图7。

[0054] 图2为本实用新型传感器系统的电路结构示意图;

[0055] 如图2所示为传感器系统的两路空挡感测线路和倒挡感测线路的基本电路结构,空挡感测线路112和空挡冗余感测线路114接收空挡位置信号感测元件104和空挡位置冗余信号感测元件104'感测磁场大小产生的空挡位置信号,感测元件感测的空挡位置信号为线性的模拟信号,感测线路设有处理电路130(见图3)对信号进行数模转换等处理分析,将处理分析得到的数字形式的空挡位置信号NPS和空挡位置冗余信号NPSK发送给保护电路120,保护电路120将处理好的空挡位置信号NPS和空挡位置冗余信号NPSK发动给汽车控制系统。

[0056] 倒挡感测线路116和倒挡冗余感测线路118的信号处理方式与空挡感测线路空挡感测线路112和空挡冗余感测线路114相同。其中处理电路130的内部结构和处理流程具体见图3。

[0057] 图3为本实用新型传感器系统中处理器的内部结构示意图;

[0058] 空挡感测线路112和空挡冗余感测线路114、倒挡感测线路116和倒挡冗余感测线路118这四路线路都是独立运行的,每路线路中都设有相同的处理器(处理线路)结构。以空挡感测线路112为例予以说明,如图3所示:处理电路130中设有存储器131、处理器132、A/D转换电路134等。存储器131内预先存储有感应元件在模拟程序中测量得到的,对应于换挡轴101处在空挡位置时的模拟输出值 W_0 (对应磁场大小的阈值);处理器132设有两个输入端:输入端133和输入端135,以及一个输出端137。输入端133连接存储器131,接收模拟输出值 W_0 ;输入端135连接A/D转换电路134,A/D转换电路134接收感应元件104的输出值 W ,并将模拟信号的输出值 W 转换成处理器132能够识别使用的数字信号。

[0059] 处理器132比较实时的输出值 W 和模拟输出值 W_0 ,当实时的输出值 W 超过空挡位置的模拟输出值 W_0 时,处理器132通过输出端137发出空挡的位置信号(高电平信号);当实时的输出值 W 小于或不超过该模拟输出值 W_0 时,处理器132发出非空挡位置信号(低电平信号)(具体见图5-6)。

[0060] 事实上,空挡冗余感测线路114、倒挡感测线路116和倒挡冗余感测线路118在信号的处理方式上采用与空挡感测线路112相同的方式,其各自的输出端(147、157、167)都将信号输出到保护电路120内,由保护电路120发送到汽车控制系统ECU。其中,处理器132处理信号的具体方法还可以引用申请号为201420562060.8的中国实用新型中处理器处理信号的方法。

[0061] 图4为本实用新型换挡轴移动路线示意图。

[0062] 如图4所示,汽车变速箱包括倒挡R挡、前进挡1、2、3、4、5、6挡以及空挡N挡一共8个挡位(事实上,其他更多挡位的设置也可以采用本实用新型的传感器系统),其中空挡N挡在中间沿路径211运动,R、1、3、5挡在空挡一侧,2、4、6挡在空挡另一侧且与1、3、5挡对齐。拨动汽车的换挡杆使得换挡轴101在各挡位之间沿图中箭头所示的线路做运动,在平面上可以分解为沿A箭头方向的来回运动和B箭头方向的来回运动。

[0063] 图中阴影部分221表示空挡位置范围,例如换挡轴101旋转幅度为 $\pm 5^\circ$ 时的范围;

阴影部分221两侧为挂挡位置范围,表示换挡轴101旋转到倒挡R或前进挡位上,例如换挡轴101旋转幅度为 $\pm 20^\circ$ 时的范围。阴影部分222表示倒挡轴向位置,表示换挡轴101直线运动到倒挡挡位的一侧,包括倒挡位置与之相邻的空挡位置;阴影部分222右侧为前进挡轴向位置,表示换挡轴101直线运动到前进挡挡位的一侧。

[0064] 空挡位置信号感测元件104和空挡位置冗余信号感测元件104'可以感测变速箱换挡轴101在各个挡位的位置。当换挡轴101做旋转运动横向进入挂挡挡位范围,即挡位R或前进挡挡位(包括挡位1、挡位2、挡位3、挡位4、挡位5和挡位6)时,空挡位置信号感测元件104和空挡位置冗余信号感测元件104'产生非空挡位置信号;当换挡轴101横向进入空挡位置范围(阴影区域221)时,空挡位置信号感测元件104和空挡位置冗余信号感测元件104'产生空挡位置信号NPS和空挡位置冗余信号NPSK。

[0065] 当换挡轴101沿轴线211以A箭头方向直线运动进入倒挡端的倒挡轴向位置(阴影区域222),倒挡位置信号感测元件106和倒挡位置冗余信号感测元件106'产生倒挡位置信号RPS和倒挡位置冗余信号RPSK,当换挡轴101直线移动进入前进挡一侧的前进挡轴向位置:包括挡位1、挡位2、挡位3、挡位4、挡位5、挡位6以及同侧相邻的空挡N1、空挡N2和空挡N3,倒挡位置信号感测元件106和倒挡位置冗余信号感测元件106'产生非倒挡位置信号。

[0066] 特别的,汽车控制系统ECU对倒挡位置的感测需要提前预判,使得换挡轴101到达倒挡之前,以便汽车控制系统需要控制液压系统将倒挡油路被接通,驱动轮反转,实现倒挡行驶。倒挡感测线路116和倒挡冗余感测线路118中的存储器存储有倒挡位置模拟输出值 W_R ,当实时的输出值 W 与倒挡位置的模拟输出值 W_R 为一定差值或一定比例(例如1/3)时,即图4中空挡运动线路211上的R'点位置,所述倒挡感测线路116和倒挡冗余感测线路118提前发出倒挡位置信号(或预倒挡位置信号)给ECU,ECU即可提前做出反应。因为当换挡轴101运动到倒挡R一侧位置时,该路线上除倒挡R之外没有其他挡位可以运动到,当然也可以沿着空挡位置返回到1挡或2挡位置,或者停留在空挡。事实上,判断换挡轴101是否真正进入倒挡位置或是停留在空挡位置时,判断方式为:即当空挡感测线路(或空挡冗余感测线路)显示为非空挡位置信号(入挡位置信号),而倒挡感测线路(或倒挡冗余感测线路)显示为倒挡位置信号RPS(或RPSK)时,系统即可判断换挡轴101只会处于倒挡位置R。汽车控制系统ECU将控制汽车进行倒车操作。

[0067] 若停留在空挡位置(即图中阴影部分222和阴影部分211交叉的位置),此时倒挡感测线路(或倒挡冗余感测线路)显示为倒挡位置信号RPS(或RPSK),空挡感测线路(或空挡冗余感测线路)显示为空挡位置信号NPS(或NPSK),系统判断空挡位置信号NPS(或NPSK)优先于倒挡位置信号RPS(或RPSK),判处处于空挡位置。

[0068] 图5为本实用新型空挡位置信号NPS和空挡位置冗余信号NPSK的信号输出示意图。

[0069] 具体的,如图5所示,竖坐标 X 和 X' 表示换挡轴101的位移,横坐标 Y 表示输出信号的电平 V ,图中折线201表示空挡位置信号NPS,折线202表示空挡位置冗余信号NPSK。因为空挡位置信号感测元件104和空挡位置冗余信号感测元件104'是从两个角度独立感测换挡轴101上的空挡磁铁1052的,所以相应的空挡感测线路112和空挡冗余感测线路114产生的信号电平也是不同的。图中阴影部分221(同图4)表示换挡轴101在空挡位置。当换挡轴101在阴影部分221上侧挡位、空挡位置和下侧挡位之间做与B箭头方向的来回运动时,空挡位置信号感测元件104和空挡位置冗余信号感测元件104'作为开关霍尔感应器,分别产生表示

空挡的高低电平信号。具体的,空挡位置信号NPS 201,在非空挡位置为低电平L,在阴影部分221的空挡位置为高电平H;空挡位置冗余信号NPSK 202,在非空挡位置为高电平H,在阴影部分221的空挡位置为低电平L。

[0070] 图6为本实用新型倒挡位置信号RPS和倒挡位置冗余信号RPSK的信号输出示意图。

[0071] 如图6所示,横坐标X和X'表示换挡轴101的位移,竖坐标Y表示输出信号的电平V,图中折线203表示倒挡位置信号RPS,折线204表示倒挡位置冗余信号RPSK。因为倒挡位置信号感测元件106和倒挡位置冗余信号感测元件106'是从两个角度独立感测换挡轴101上的倒挡磁铁1053的,所以相应的倒挡感测线路116和倒挡冗余感测线路118产生的信号电平也是不同的。图中阴影部分222(同图4)表示换挡轴101在倒挡位置。当换挡轴101在倒挡位置和前进挡位置之间做与A箭头方向的来回运动时,倒挡感测线路116和倒挡冗余感测线路118产生分别产生表示倒挡的高低电平信号:倒挡位置信号RPS 203,在非倒挡位置为低电平L,在阴影部分222的倒挡位置为高电平H;倒挡位置冗余信号NPSK 204,在非倒挡位置为高电平H,在阴影部分222的倒挡位置为低电平L。

[0072] 事实上:两路空挡感测线路中的两个空挡感应单元(如:空挡位置信号感测元件104和空挡位置冗余信号感测元件104')位于整个换挡范围的中央,对所有挡位均有磁场感应。在该两个空挡感应单元正常工作时,当且仅当换挡轴进入空挡范围时,该两个空挡感测线路发出空挡位置信号NPS和空挡位置冗余信号NPSK。

[0073] 在产生信号之前,空挡位置信号感测元件104和空挡位置冗余信号感测元件104'相互独立的感测空挡磁铁1052的运动产生的反映空挡位置的模拟信号传输给感测线路上的处理器,经图3所示的流程处理成电压信号(或PWM信号)输出,即空挡位置信号NPS和空挡位置冗余信号NPSK。

[0074] 在根据本实用新型的一个优选实施例中,两路独立的空挡感测线路中的空挡位置信号NPS和空挡位置冗余信号NPSK形成一组互补信号对。汽车控制系统ECU接收到冗余互补的两路信号可构成诊断。倒挡位置信号感测元件106和倒挡位置冗余信号感测元件106'相互独立的感测倒挡磁铁1053的运动产生的反映倒挡位置的模拟信号传输给相应的处理器,经处理器处理转化成电压信号(或PWM信号输出),即倒挡位置信号RPS和倒挡位置冗余信号RPSK。在根据本实用新型的一个优选实施例中,两路独立的倒挡感测线路中的倒挡位置信号RPS和倒挡位置冗余信号RPSK形成一组互补信号对,汽车控制系统ECU接收到冗余互补的两路信号构成状态诊断。

[0075] 图7为本实用新型细长型磁铁装置与宽大型磁铁装置的磁场值输出信号对比图。

[0076] 在图1中,空挡磁铁1052和倒挡磁铁1053都呈细长形,空挡磁铁1052沿换挡轴101的轴线方向成长条状,倒挡磁铁1053沿换挡轴101的轴线横向方向成弧形的长条状。其中,空挡磁铁的宽度可以为3~7mm,特别的为3~5mm或4~6mm,根据不同客户的使用情况,宽度具体可以为3mm、3.5mm、4mm、4.5mm或5mm等。这两种细长的长条状磁铁其磁场强度集中,这不会对其他周边电器元件产生影响,同时由于其磁场强度集中在较窄的旋转角度,超过这个角度其磁场强度明显下降,信号跳变明显,感测灵敏,具体见图7。

[0077] 图7所示为本实用新型的磁铁装置105(以空挡磁铁1052为例)产生的磁场值分布与一个尺寸较宽的磁铁(简称“宽磁铁”)产生的磁场值分布的对比图,横坐标表示旋转角度,竖坐标表示磁场值。图中,上侧曲线710为宽磁铁的磁场值分布,下方曲线720为空挡磁

铁1052的磁场值分布。宽磁铁的磁场值分布曲线710因磁铁宽度较大、磁场强度分布较广，其曲线分布也较为分散，曲线斜率较小；空挡磁铁1052的磁场值分布曲线720因磁铁宽度较小，其在旋转角度较大的两侧磁场明显减弱，故其曲线分布较为集中，曲线斜率较大。

[0078] 本实用新型使用的是利用开关霍尔感应器来感测磁场值，相对于3D霍尔感应器感测磁场的角度，开关霍尔感测的是磁场实际值的大小，即当磁铁旋转到一定角度磁场值大于或小于某个阈值时，传感器发出感测信号，因而对于旋转角度的变化，磁场值的变化越大感测越灵敏。以图中的旋转角度为 5° 为跳变点举例说明，当从 4.9° 旋转到 5° 时，宽磁铁的信号值变化量为 H_1 ，空挡磁铁1052的磁场值变化量为 H_2 ，因空挡磁铁1052的磁场值变化较大，故而 $H_2 > H_1$ ，对于开关霍尔感应器来说，这种较大的磁场值变化更容易感测，故而宽度较小空挡磁铁1052比宽度较大的磁铁相对于3D霍尔感应器，更适应于开关霍尔感应器。

[0079] 尽管参考附图中出示的具体实施方式将对本实用新型进行描述，但是应当理解，在不背离本实用新型教导的精神和范围和背景下，本实用新型的传感器系统可以有許多变化形式，例如分离式磁铁的不同布局。本领域技术普通技术人员还将意识到有不同的方式来改变本实用新型所公开的实施例，均落入本实用新型和权利要求的精神和范围内。

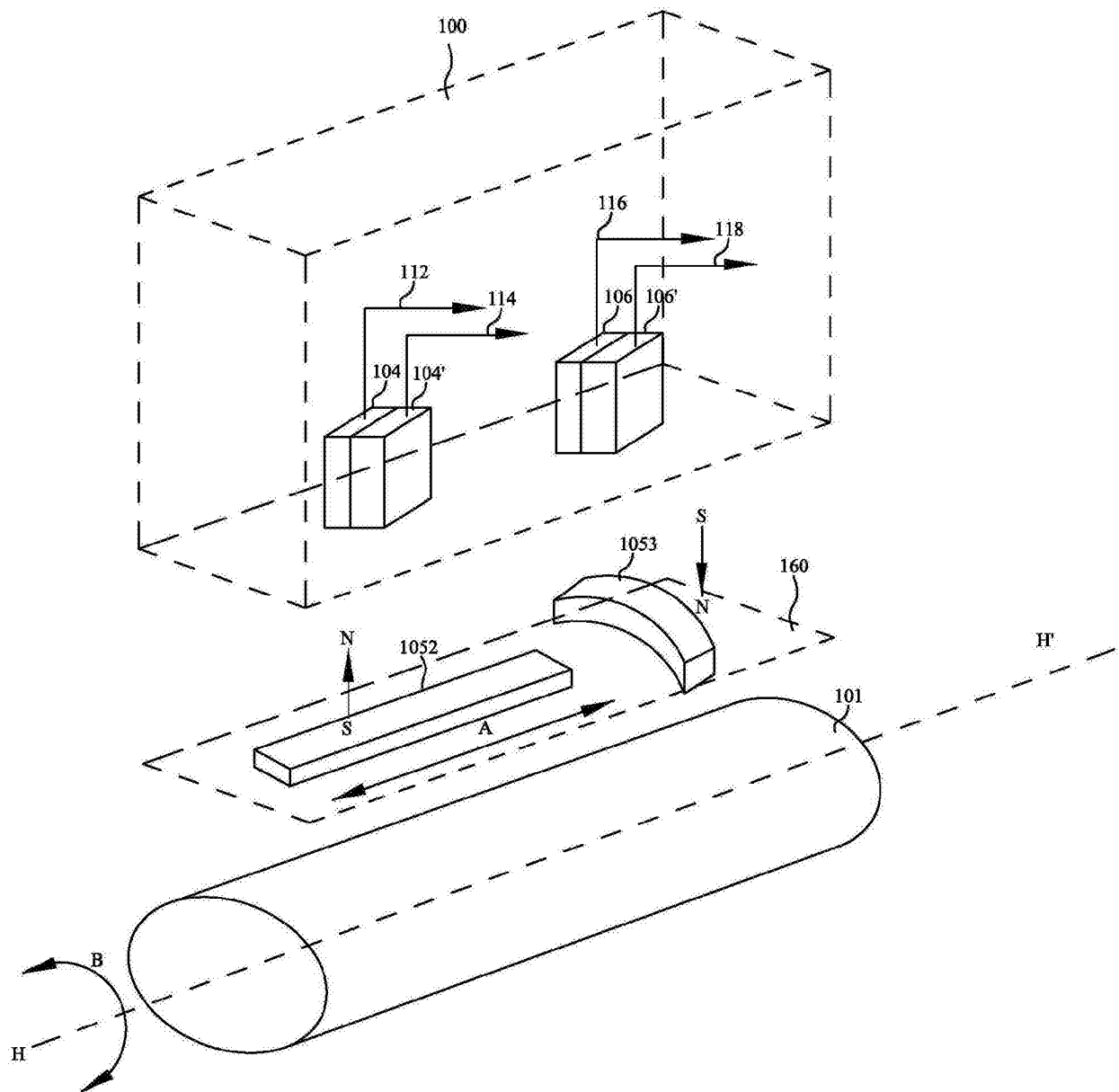


图1

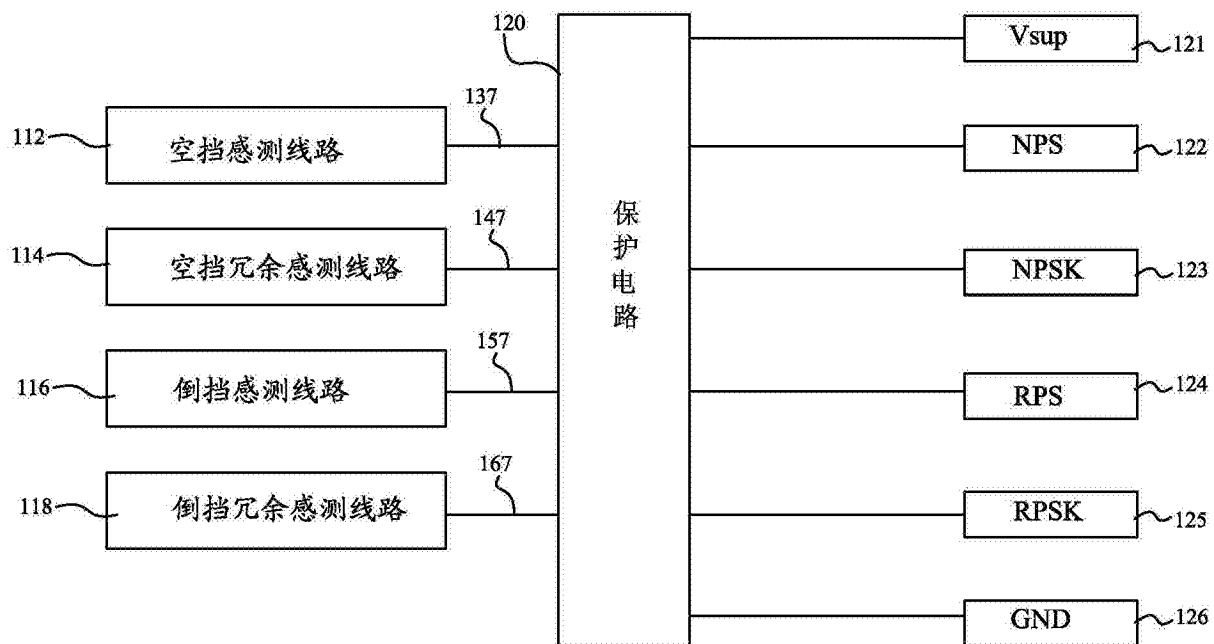


图2

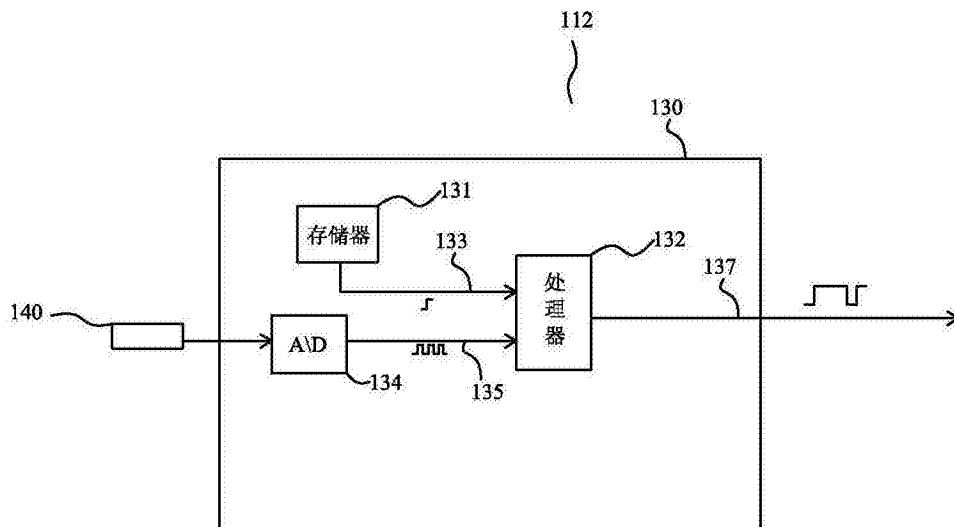


图3

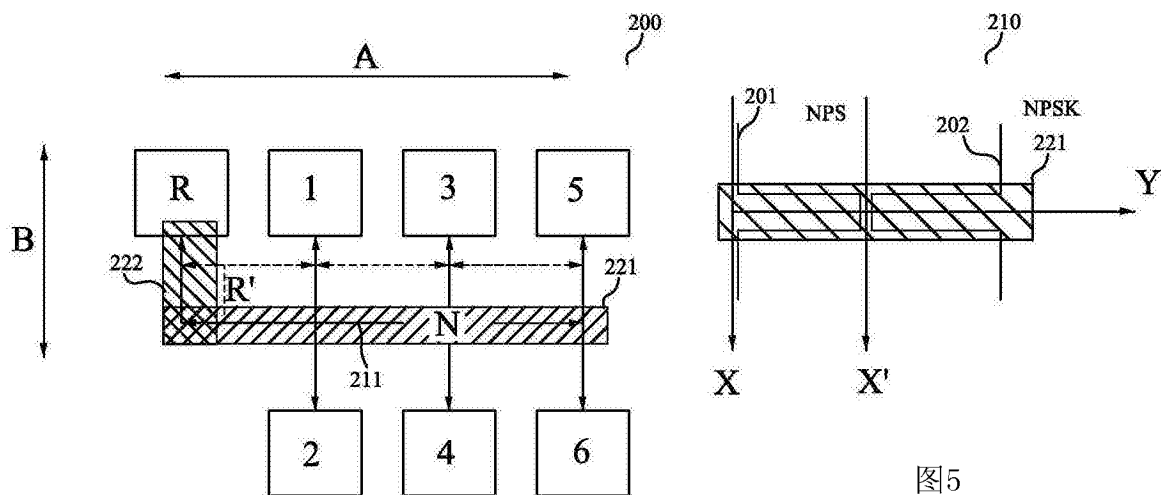


图4

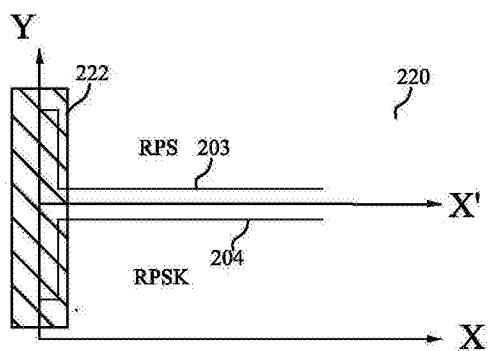


图6

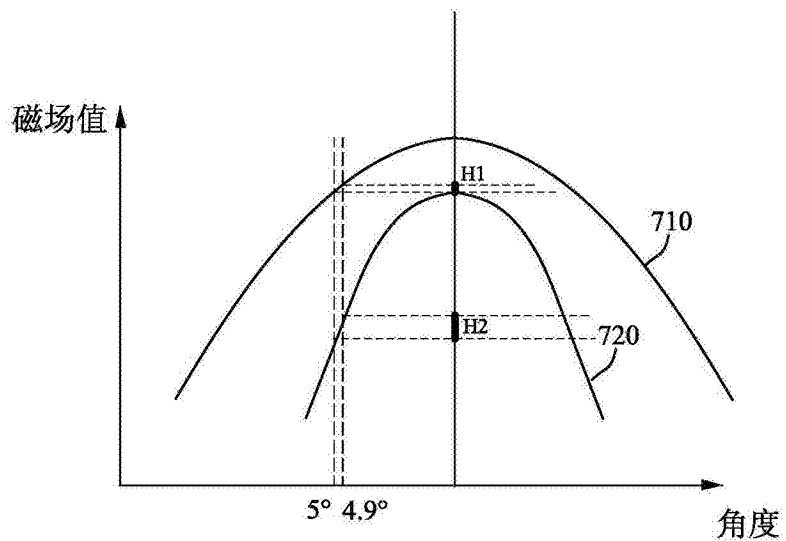


图7