



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102991575 B

(45) 授权公告日 2016. 05. 04

(21) 申请号 201210337867. 7

JP 6-336170 A, 1994. 12. 06,

(22) 申请日 2012. 09. 12

DE 102004048495 A1, 2005. 11. 17,

(30) 优先权数据

CN 1425582 A, 2003. 06. 25,

2011-200872 2011. 09. 14 JP

审查员 崔洋洋

(73) 专利权人 株式会社捷太格特

地址 日本大阪府

(72) 发明人 渡边健 石原敦 吉元浩司

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 王轶 李伟

(51) Int. Cl.

B62D 6/00(2006. 01)

B62D 5/04(2006. 01)

B62D 101/00(2006. 01)

B62D 113/00(2006. 01)

B62D 137/00(2006. 01)

(56) 对比文件

US 6523638 B1, 2003. 02. 25,

US 2008/0097670 A1, 2008. 04. 24,

US 2008/0097670 A1, 2008. 04. 24,

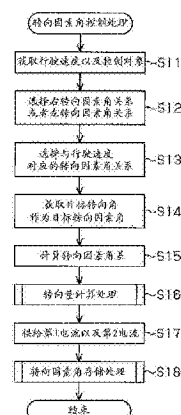
权利要求书1页 说明书7页 附图6页

(54) 发明名称

车辆转向装置的控制装置

(57) 摘要

本发明涉及为了根据车辆的目标路径来变更转向操作角而控制电动电机的车辆转向装置的控制装置。在该车辆转向装置的控制装置中,将从减震器(65)的中心轴(Kj)观察到的转向轮(19、20)的旋转角度作为转向因素角(θ_t)而用于电动电机的控制。



1. 一种车辆转向装置的控制装置, 是用于车辆转向装置的控制装置, 该车辆转向装置包含以能够一起旋转的方式与车辆的转向部件连结的转向轴、用于变更所述转向轴的旋转角度亦即转向操作角的电动电机、接受所述转向轴的旋转角并在所述车辆的宽度方向上能够移动的轴部件以及与所述轴部件相比被配置于靠近车辆的转向轮侧的、将所述轴部件的移动变换为所述转向轮的旋转并变更所述转向轮的旋转角度亦即转向角的转向机构, 该车辆转向装置的控制装置为了根据所述车辆的目标路径来变更所述转向操作角, 控制所述电动电机, 该车辆转向装置的控制装置的特征在于,

将在所述转向机构中伴随使所述转向角变化的动作而旋转的部件作为转向旋转部件, 将该转向旋转部件的旋转角度作为转向因素角, 在所述电动电机的控制中使用所述转向因素角。

2. 根据权利要求1所述的车辆转向装置的控制装置, 其特征在于,
具有预先规定了所述转向操作角与所述转向因素角的关系的因素角运算单元。

3. 根据权利要求2所述的车辆转向装置的控制装置, 其特征在于,
所述因素角运算单元具有尽管所述转向操作角变化所述转向因素角却不变化的盲区。

4. 根据权利要求3所述的车辆转向装置的控制装置, 其特征在于,
所述因素角运算单元根据所述车辆的行驶速度而使所述盲区的大小变化。

5. 根据权利要求2~4中任意一项所述的车辆转向装置的控制装置, 其特征在于,

所述车辆具备左转向轮以及右转向轮作为所述转向轮, 所述因素角运算单元包含: 第1运算单元, 其规定了所述转向操作角与对应于所述左转向轮的所述转向因素角的关系; 以及第2运算单元, 其规定了所述转向操作角与对应于所述右转向轮的所述转向因素角的关系。

6. 根据权利要求1所述的车辆转向装置的控制装置, 其特征在于,

将根据车辆前视图像监测数据设定的路径作为目标路径, 根据该目标路径来变更所述转向操作角。

车辆转向装置的控制装置

技术领域

[0001] 本发明涉及为了根据车辆的目标路径来变更转向操作角而控制电动电机的车辆转向装置的控制装置。

背景技术

[0002] 日本特开平6-336170号公报所记载的车辆转向装置的控制装置基于车辆前视图像监测数据设定目标路径,根据该目标路径驱动电动电机,从而变更转向操作角。

[0003] 当转向机构伴随转向轴的旋转而动作时,会在转向机构的构成部件中产生扭曲。另一方面,日本特开平6-336170号公报所记载的控制装置不考虑转向机构的扭曲地控制电动电机。因此,由电动电机的控制所引起的转向操作角的变化量与转向角的变化量有可能会产生差异。

发明内容

[0004] 本发明提供一种能够减小车辆的行驶路径与目标路径的偏差的车辆转向装置的控制装置。

[0005] 根据本发明实施方式的一个特征,是包含用于变更车辆的转向轮的旋转角度亦即转向角的转向轴、用于变更所述转向轴的旋转角度亦即转向操作角的电动电机和接受所述转向轴的旋转来使所述转向轮旋转的转向机构的车辆转向装置的控制装置,在为了根据所述车辆的目标路径来变更所述转向操作角、控制所述电动电机的车辆转向装置的控制装置中,将在所述转向机构中伴随使所述转向角变化的动作而旋转的部件作为转向旋转部件,将该转向旋转部件的旋转角度作为转向因素角,在所述电动电机的控制中使用所述转向因素角。

附图说明

[0006] 以下参照附图来详细描述实施方式,从而本发明的上述及其他的目标、特征和优点会更便于理解,其中,对相同的元件标注了相同的附图标记。

[0007] 图1是表示本发明的一实施方式的车转向装置的整体构成的构成图。

[0008] 图2A是示意地表示转向轮、冲击吸收机构以及其外围构造的构成图。

[0009] 图2B是图2A的A向视图。

[0010] 图3是表示存储于车辆转向装置的控制装置的转向操作角与转向因素角的关系的曲线图。

[0011] 图4是表示根据车辆的行驶速度,存储于车辆转向装置的控制装置的转向操作角与转向因素角的关系的曲线图。

[0012] 图5是表示由车辆转向装置的控制装置执行的转向因素角控制处理的流程的流程图。

[0013] 图6是表示由车辆转向装置的控制装置执行的转向量计算处理的流程的流程图。

[0014] 图7是表示由车辆转向装置的控制装置执行的转向因素角存储处理的流程的一部分的流程图。

[0015] 图8是表示由车辆转向装置的控制装置执行的转向因素角存储处理的流程的一部分的流程图。以及

[0016] 图9是针对本发明的其他实施方式的车辆转向装置,表示存储于该控制装置的行驶速度与盲区的关系的曲线图。

具体实施方式

[0017] 以下,参照附图来描述本发明的实施方式。

[0018] 参照图1对车辆转向装置1的整体构成进行说明。转向盘2经由输入轴11以及扭杆12与柱轴13连结。柱轴13经由中间轴14与齿轮轴15连结。转向轴16由输入轴11、扭杆12、柱轴13、中间轴14以及齿轮轴15构成。齿条轴18通过齿轮齿条机构17与齿轮轴15连结。

[0019] 自动转向致动器21具有第1电动电机22、第2电动电机23、减速机构24、第1旋转角传感器25以及第2旋转角传感器26。第1电动电机22根据由ECU51供给的第1电流Ia来使第1转子旋转。第2电动电机23根据由ECU51供给的第2电流Ib来使第2转子旋转。减速机构24使第1转子以及第2转子的旋转减速,并传递给柱轴13。第1旋转角传感器25输出表示第1转子的第1旋转角 θ_{ma} 的信号。第2旋转角传感器26输出表示第2转子的第2旋转角 θ_{mb} 的信号。

[0020] 转向操作角传感器31输出表示柱轴13的旋转角、即转向操作角 θ_h 的信号。车速传感器32输出表示车辆的行驶速度V的信号。上位控制装置41通过处理由未图示的摄像机输出的车辆前视图图像监测数据,来计算车辆的行驶路径与目标路径。主计算机41将右转向轮19以及左转向轮20的任意一个作为控制对象St,按照行驶路径追随目标路径的方式来计算目标转向角 θ_s 。主计算机41输出表示目标转向角 θ_s 以及控制对象St的信号。

[0021] ECU51基于从第1旋转角传感器25、第2旋转角传感器26、转向操作角传感器31、车速传感器32以及主计算机41输出的信号,来供给第1电流Ia以及第2电流Ib。

[0022] 车辆转向装置1按照下述方式动作。接受了由ECU51供给的第1电流Ia的第1电动电机22使第1转子旋转,接受了第2电流Ib的供给的第2电动电机23使第2转子旋转,从而柱轴13经由减速机构24而旋转。柱轴13的旋转经由中间轴14传递给齿轮轴15。齿轮轴15的旋转通过齿轮齿条机构17而被变换为齿条轴18的轴向的直线运动。伴随向齿条轴18的轴向的移动,右转向轮19以及左转向轮20的朝向被变更。

[0023] 其中,转向角 θ 的变化量相对于柱轴13的旋转量即转向操作角 θ_h 的变化量的比作为总传动比被预先存储于ECU51的存储部中。

[0024] 参照图2A以及图2B,对转向因素角 θ_t 进行说明。如图2A所示,左转向轮20按照伴随驱动轴64的旋转而能够绕在宽度方向上通过中心点P的中心轴Hj旋转的方式安装于转向节62。

[0025] 减震器65的一端按照可以摆动(pivotal)的方式安装于车辆。减震器65的另一端安装于转向节62。转向节62按照可以绕减震器65的长度方向的中心轴Kj旋转,并且可以绕车辆的前后方向轴Qj摆动的方式安装于减震器65。

[0026] 另外,转向节62按照下述方式安装,即减震器65的中心轴Kj从使径向上通过左转向轮20的中心点P的轴Tj绕左转向轮20的中心轴Hj旋转时所形成的旋转面向驱动轴64侧倾

斜倾斜角 θ_k 。在转向节62上按照与减震器65的中心轴Kj相比向车辆后侧突出的方式设置有转向节臂63。

[0027] 转向横拉杆61可以沿左转向轮20的宽度方向移动,一端能够旋转地与转向节臂63连结,另一端能够旋转地与齿条轴18的一端连结。传递至转向节臂63的转向横拉杆61的直线运动被变换成以减震器65的中心轴Kj为中心的转向节62的旋转运动。图2B是图2A的A向视图。如图2B所示,若转向节62绕减震器65的中心轴Kj旋转,则在相对于该中心轴Kj倾斜了倾斜角 θ_k 的状态下,左转向轮20绕该中心轴Kj旋转。

[0028] 通过这样左转向轮20绕中心轴Kj旋转,在变更车辆的行驶方向的方向上受到来自路面的反作用力,作为左转向轮20的橡胶轮胎部分弹性变形后的结果,行驶方向相对于车辆前后方向的轴所成的角度、即转向角 θ 被变更。以下,将绕减震器65的中心轴Kj的左转向轮20的旋转角,作为成为确定转向角 θ 时的一个要素的旋转角而称为转向因素角 θ_t 。另外,转向机构将齿轮齿条机构17、齿条轴18、转向横拉杆61、转向节62、转向节臂63以及减震器65作为其构成部件。

[0029] 对柱轴13的旋转以及转向操作角 θ_h 的变化的对应关系进行说明。通过柱轴13正旋转,转向操作角 θ_h 增加。通过柱轴13逆旋转,转向操作角 θ_h 减少。随着转向操作角 θ_h 增加,转向因素角 θ_t 增加。随着转向操作角 θ_h 减少,转向因素角 θ_t 减少。若转向因素角 θ_t 减少,则车辆的行驶方向向右方向变更,转向角 θ 也减少。若转向因素角 θ_t 增加,则车辆的行驶方向向左方向变更,转向角 θ 也增加。如图2B所示,转向因素角 θ_t 以左转向轮20的宽度方向的中心轴Hj与车辆的宽度方向平行的状态为基准,若增加,则为正的值,若减少,则为负的值。转向操作角 θ_h 的基准以及正负符号与转向因素角 θ_t 的基准以及正负符号一致。

[0030] 其中,右转向轮19的转向因素角 θ_t 与左转向轮20的转向因素角 θ_t 同样,因而省略说明。另外,在以下的说明中,作为右转向轮19以及左转向轮20的总称,称为转向轮。另外,转向因素角 θ_t 的变化量相对于转向操作角 θ_h 的变化量的比与总传动比相同。

[0031] 参照图3对转向操作角 θ_h 与转向因素角 θ_t 的关系(以下,称为转向因素角关系)进行说明。图3表示在下限值 $-\theta_{hmax}$ 与上限值 θ_{hmax} 之间使转向操作角 θ_h 往复变化时的转向因素角 θ_t 的轨迹。柱轴13的旋转转矩被传递至转向机构,从而在转向机构的各构成部件中,会根据该旋转转矩以及转向轮受到路面的反作用力而发生扭曲。

[0032] 因此,若转向操作角 θ_h 从 0° 开始增加,则转向因素角 θ_t 从到达A点起开始增加。另外,若转向操作角 θ_h 从A点增加到B点后减少,则转向操作角 θ_h 减少 ΔH 而到达C点后,转向因素角 θ_t 开始减少。进而,若转向操作角 θ_h 从C点减少至D点后再增加,则转向操作角 θ_h 增加 ΔH 而到达E点后,转向因素角 θ_t 开始增加。也就是说,转向因素角关系为下述关系,即当转向操作角 θ_h 从 0° 的位置开始增加或者减少时,产生转向因素角 θ_t 相对于转向操作角 θ_h 的变化而不发生变化的盲区。转向操作角 θ_h 从 0° 增加或者减少的变化是执行了开始转转向盘2的操作时的变化。此时产生的盲区的大小成为 $\Delta H/2$ 的转向操作角 θ_h 的变化量。另外,转向因素角关系为下述关系,即当转向操作角 θ_h 的变化从增加切换为减少或者从减少切换为增加时,产生转向因素角 θ_t 相对于转向操作角 θ_h 的变化而不发生变化的盲区。转向操作角 θ_h 的变化从增加切换为减少或者从减少切换为增加的变化是执行了反复转转向盘2的操作时的变化。这时产生的盲区的大小成为 ΔH 的转向操作角 θ_h 的变化量。

[0033] 另外,如图3所示,在转向因素角关系中,将按照车辆的行驶方向变更为右方向的

方式增加转向操作角 θ_h ,变化量超过盲区后,转向因素角 θ_t 增加时的比例关系称为增加关系 Z_k 。另外,如图3所示,在转向因素角关系中,将按照车辆的行驶方向变更为左方向的方式减少转向操作角 θ_h ,变化量超过盲区后,转向因素角 θ_t 减少时的比例关系称为减少关系 G_k 。

[0034] 参照图4对转向因素角关系的盲区与行驶速度 V 的关系进行说明。图4的实线表示行驶速度 V 小于规定速度 V_1 时的转向因素角关系 D_a 。另外,图4的点划线表示行驶速度 V 在规定速度 V_1 以上且小于规定速度 V_2 时的转向因素角关系 D_b 。另外,图4的双点划线表示行驶速度 V 在规定速度 V_2 以上时的转向因素角关系 D_c 。转向因素角关系 $D_a \sim D_c$ 分别具有 $\Delta H_a \sim \Delta H_c$ 的盲区,其中, $\Delta H_a < \Delta H_b < \Delta H_c$ 。也就是说,转向因素角关系中产生的盲区随着行驶速度 V 增加而增加。

[0035] 另外,与图4所示的行驶速度 V 对应的转向因素角关系 $D_a \sim D_c$ 能够分别对右转向轮19以及左转向轮20进行预先测定。以下,将对右转向轮19测定了转向因素角关系 $D_a \sim D_c$ 的结果称为右转向因素角关系,将对左转向轮20测定了转向因素角关系 $D_a \sim D_c$ 的结果称为左转向因素角关系。

[0036] 参照图5~图7对ECU51的动作进行说明。ECU51以规定的处理周期重复执行图5的转向因素角控制处理。其中,在以下的说明中,假设左转向因素角关系以及右转向因素角关系预先存储于ECU51中。

[0037] 在步骤S11中,从车速传感器32获取行驶速度 V ,从上位控制装置41获取控制对象 S_t 。在步骤S12中,根据步骤S11中获取到的控制对象 S_t 来选择左转向因素角关系以及右转向因素角关系中的任意一个转向因素角关系 $D_a \sim D_c$ 。

[0038] 在步骤S13中,选择在步骤S12中选择出的转向因素角关系 $D_a \sim D_c$ 中的、与步骤S11中获取到的行驶速度 V 对应的转向因素角关系。在步骤S14中,获取由上位控制装置41生成的目标转向角 θ_s 来作为转向因素角 θ_t 的目标值(以下称为“目标转向因素角 θ_{ts} ”)。

[0039] 在步骤S15中,计算从步骤S14中获取到的目标转向因素角 θ_{ts} 减去后述的转向因素角存储处理中存储的转向因素角 θ_t 的履历的最新值后的差,来作为转向因素角差 $\Delta \theta_t$,并作为履历进行存储。由此,能够识别由上位控制装置41作为转向轮的朝向的目标而计算出的目标转向角 θ_s 与当前的转向轮的朝向的偏差,来作为转向因素角 θ_t 的差。

[0040] 在步骤S16中,执行基于转向因素角差 $\Delta \theta_t$ 来计算目标转向操作角 θ_{hs} 的转向量计算处理。转向量计算处理的详细内容将在后述。在步骤S17中,为使转向操作角 θ_h 与步骤S16中计算出的目标转向操作角 θ_{hs} 一致,基于第1旋转角 θ_{ma} 以及第2旋转角 θ_{mb} ,来供给第1电流 I_a 以及第2电流 I_b ,从而使柱轴13旋转。

[0041] 在步骤S18中,判定是否基于从转向操作角传感器31获取到的转向操作角 θ_h 产生了盲区,并且执行决定并存储转向因素角 θ_t 的当前值的转向因素角存储处理。由此,即使不使用用于检测转向因素角 θ_t 的传感器,也能够进行转向因素角 θ_t 的反馈控制。转向因素角存储处理的详细内容将在后述。

[0042] 参照图6对步骤S16的转向量计算处理进行详述。在步骤S21中,使用总传动比来将转向因素角差 $\Delta \theta_t$ 的最新值换算为转向操作角差 $\Delta \theta_h$ 。由此,能够将转向因素角 θ_t 相对于目标转向因素角 θ_{ts} 的差换算为相对于转向操作角 θ_h 的目标值的差。

[0043] 在步骤S22中,从转向操作角传感器31获取转向操作角 θ_h ,并将其存储为履历的最新值。在步骤S23中,计算在转向操作角 θ_h 的履历的最新值上加上转向操作角差 $\Delta \theta_h$ 后的值

来作为目标转向操作角 θ_{hs} 。

[0044] 在步骤S24中,判定从转向操作角 θ_h 的最新值到目标转向操作角 θ_{hs} 的变化是否是从 0° 开始的变化,或者,判定从上次值到目标转向操作角 θ_{hs} 的变化是否是从增加到减少或者从减少到增加的变化。由此,能够判定使转向操作角 θ_h 与目标转向操作角 θ_{hs} 一致的转向盘2的操作是否相当于开始转或者回转,即是否相当于产生盲区的操作。

[0045] 在步骤S24中判定为肯定的情况下,在步骤S25中,在目标转向操作角 θ_{hs} 上加上与步骤S12中选择出的转向因素角关系的盲区相当的转向操作角 θ_h 的变化量,结束图6的流程图所示的处理,开始图5的转向因素角控制处理中的步骤S17的处理。由此,在将转向操作角 θ_h 设为目标转向操作角 θ_{hs} 时产生盲区的情况下,能够增加对应盲区的量的转向操作角 θ_h 的变化量,来使实际的转向因素角 θ_t 追从上位控制装置41获取到的目标转向因素角 θ_{ts} 。

[0046] 在步骤S24中判定为否定的情况下,结束图6的流程图所示的处理,开始图5的转向因素角控制处理中的步骤S17的处理。参照图7以及图8,对步骤S18的转向因素角存储处理的详细内容进行说明。在步骤S31中,判定是否存储有后述的盲区的上限值 θ_{x1} 以及下限值 θ_{x2} 。在步骤S31中判定为肯定的情况下,进入步骤S40的处理。

[0047] 在步骤S31中,判定为否定的情况下,在步骤S32中,从转向操作角传感器31获取转向操作角 θ_h ,将其作为履历的最新值存储于存储部中。在步骤S33中,根据转向操作角 θ_h 的履历的上次值判定最新值是否发生了变化。

[0048] 在步骤S33中判定为否定的情况下,进入步骤S44的处理。在步骤S33中判定为肯定的情况下,在步骤S34中,判定在步骤S33中判定出的转向操作角 θ_h 的变化是否是开始转向盘2的操作相当的变化。

[0049] 在步骤S34中判定为肯定的情况下,进入步骤S39的处理。在步骤S34中判定为否定的情况下,在步骤S35中,判定从转向操作角 θ_h 的上次值的上次值到最新值的变化是持续增加或者持续减少的哪种情况,判定在步骤S33中判定出的转向操作角 θ_h 的变化是否是开始转向盘2的转向操作相当的变化。

[0050] 根据步骤S34以及步骤S35,能够判定在步骤S33中判定出的转向操作角 θ_h 的变化是否是产生盲区的变化。在步骤S35中判定为否定的情况下,进入步骤S39的处理。在步骤S35中判定为肯定的情况下,在步骤S36中,判定从转向操作角 θ_h 的上次值到最新值的变化是否是增加的变化,判定在步骤S33中判定出的转向操作角 θ_h 的变化是否是使转向盘2向右方向转向的变化。

[0051] 在步骤S36中判定为肯定的情况下,在步骤S37中,在步骤S13中选择出的转向因素角关系中的增加关系 Z_k 上,将对应于转向操作角 θ_h 的最新值的转向因素角 θ_t 追加于履历中。由此,能够在履历中追加发生了与向右方向转动转向盘2的操作相当的变化后的转向操作角 θ_h 所对应的转向因素角 θ_t 。

[0052] 在步骤S36中判定为否定的情况下,在步骤S38中,在步骤S13中选择出的转向因素角关系中的减少关系 G_k 上,将对应于转向操作角 θ_h 的最新值的转向因素角 θ_t 追加于履历中。由此,能够在履历中追加发生了与向左方向转动转向盘2的操作相当的变化后的转向操作角 θ_h 所对应的转向因素角 θ_t 。

[0053] 在步骤S39中,将增加关系 Z_k 中对应于转向因素角 θ_t 的最新值的转向操作角 θ_h 存储为盲区的上限值 θ_{x1} 。另外,将减少关系 G_k 中对应于转向因素角 θ_t 的最新值的转向操作角

θ_h 存储为盲区的下限值 θ_{x2} 。此时的增加关系 Z_k 以及减少关系 G_k 是在步骤S13中选择出的转向因素角关系中的增加关系 Z_k 以及减少关系 G_k 。

[0054] 通过执行步骤S39的处理,在步骤S34或者步骤S35中,当判定为产生了相对于转向操作角 θ_h 的变化的转向因素角 θ_t 的盲区时,能够将该盲区的范围存储为转向操作角 θ_h 的范围。另外,通过步骤S39的处理,在判定与开始转动转向盘2的操作相当的转向操作角 θ_h 的变化或者与转回的操作相当的转向操作角 θ_h 的变化前,在步骤S31的处理中,能够判定是否是正处于产生了盲区之中。

[0055] 在步骤S40中,在履历中追加与转向因素角 θ_t 的最新值相同的值。由此,当转向操作角 θ_h 在盲区的范围内时,能够按照不根据转向操作角 θ_h 的变化而变化的方式存储转向因素角 θ_t 。

[0056] 在步骤S41中,从转向操作角传感器31获取转向操作角 θ_h ,并将其存储为履历的最新值。在步骤S42中,判定是否发生转向操作角 θ_h 的最新值为上限值 θ_{x1} 以上或者为下限值 θ_{x2} 以下的任何一种情况,判定是否达到盲区的限界值。在步骤S42中判定为否定的情况下,结束图7的流程图所示的处理,结束图5的转向因素角控制处理。在步骤S42中判定为肯定的情况下,在步骤S43中,删除盲区的上限值 θ_{x1} 以及下限值 θ_{x2} 。

[0057] 在步骤S44中,在履历中追加与转向因素角 θ_t 的最新值相同的值。由此,能够将不根据不变化的转向操作角 θ_h 而不变化的转向因素角 θ_t 存储为履历的最新值。

[0058] 根据本实施方式的车辆转向装置1,可以得到以下的效果。ECU51将伴随转向机构中使转向角 θ 变化的动作而旋转的转向节62的旋转角度作为转向因素角 θ_t ,在第1电动电机22以及第2电动电机23的控制中使用转向因素角 θ_t 。

[0059] 转向节62伴随转向机构中使转向角 θ 变化的动作而旋转,因此作为其旋转角度的转向因素角 θ_t 中反应了转向机构的构成部件的扭曲。在上述构成中,使用该转向因素角 θ_t 来进行第1电动电机22以及第2电动电机23的控制,因此与不考虑转向机构的扭曲地进行电动电机的控制的构成相比较,可以正确地变更转向角 θ 。因此,能够减小车辆的行驶路径与目标路径的偏差。

[0060] 车辆转向装置1具有作为预先规定了转向操作角 θ_h 与转向因素角 θ_t 的关系的因素角运算单元的ECU51。在设计车辆转向装置1的ECU51时,通过预先掌握实际的转向操作角 θ_h 与转向因素角 θ_t 的关系,能够形成为包含反应了转向机构的构成部件的扭曲的转向操作角 θ_h 与转向因素角 θ_t 的关系的构成。在上述构成中,具备以该考虑方法为基础而构成的ECU51,因此可以通过转向操作角 θ_h 的控制来正确地变更转向角 θ 。

[0061] ECU51具有转向因素角 θ_t 不相对于转向操作角 θ_h 的变化而变化的盲区。由本申请发明者通过试验来确认了在车辆转向装置1中存在转向因素角 θ_t 不相对于转向操作角 θ_h 的变化而变化的转向操作角 θ_h 的区域(盲区)。在上述构成中,反应该见解,在ECU51中设定有盲区。因此,能够更正确地控制转向角 θ 。

[0062] ECU51根据车辆的行驶速度 V 来使盲区的大小变化。由本申请发明者通过试验确认了在车辆转向装置1中,盲区的大小根据车辆的行驶速度 V 而变化。在上述构成中,反映该见解,按行驶速度 V 设定了盲区的大小。因此,能够更正确地控制转向角 θ 。

[0063] 作为转向轮,车辆具备右转向轮19以及左转向轮20,车辆转向装置1包含作为规定了转向操作角 θ_h 与对应于左转向轮20的转向因素角 θ_t 的关系的第1运算单元、以及规定了

转向操作角 θ_h 与对应于右转向轮19的转向因素角 θ_t 的关系的第2运算单元的ECU51。

[0064] 对于左转向轮20以及右转向轮19的每一个的转向因素角 θ_t 与转向操作角 θ_h 的关系因各转向轮的组装误差以及各个部件的制造误差等而不同。在上述构成中,着眼于该点,具备预先规定了用于右转向轮19以及左转向轮20的关系的ECU51。因此,与具备对于右转向轮19以及左转向轮20规定了共用的关系的电子控制装置的构成相比较,能够更正确地控制转向角 θ 。上位控制装置41根据拍摄了车辆的行驶方向的图像来设定目标路径,ECU51获取根据该目标路径计算出的目标转向角 θ_s 来作为目标转向因素角 θ_{ts} ,根据该目标转向因素角 θ_{ts} 来变更转向操作角 θ_h 。

[0065] 根据该构成,为使根据拍摄到的图像而设定出的目标路径与实际的车辆的行驶路径一致,来变更转向操作角 θ_h 。而且,当变更该转向操作角 θ_h 时,基于转向因素角 θ_t 来控制第1电动电机22以及第2电动电机23,因此会减小实际的行驶路径与目标路径的偏差。

[0066] 本发明的实施方式不限于上述实施方式,例如也能够如下所示那样进行变更。

[0067] 基于转向操作角 θ_h 来决定转向因素角 θ_t ,通过将该转向因素角 θ_t 代用为实际的检测值,执行决定转向操作角差 $\Delta\theta_h$ 即柱轴13的旋转量的反馈控制。但是,也能够仅执行上述转向量计算处理来决定柱轴13的旋转量,进行控制第1电动电机22以及第2电动电机23的前馈控制。

[0068] 虽使用自动转向致动器21来进行自动转向控制,但通过使用旋转角传感器检测扭杆12的扭转来检测转向转矩,当自动转向控制中存在使用者执行的转向转矩的输入时,也能够解除自动转向控制。

[0069] 设为转向盘2与转向轮机械地连结的构成。但也能够将本发明应用于转向盘2与转向轮机械地独立,按照伴随转向盘2的旋转的方式用电动电机变更转向轮的朝向的电动转向方式的车辆转向装置中。

[0070] 虽设定了多个根据行驶速度V的转向因素角关系,但也能够如图9所示,仅设定1个转向因素角关系,使用按照随着行驶速度V的增加而增加的方式预先确定的盲区映射图来决定盲区的大小。

[0071] 使用了减震器65的中心轴Kj从使沿径向通过左转向轮20的中心点P的轴Tj绕沿宽度方向通过左转向轮20的中心点P的中心轴Hj旋转时所形成的旋转面向驱动轴64侧倾斜了倾斜角 θ_k 的构造的转向机构。而且,将该转向机构中围绕该中心轴Kj的转向节62的旋转角作为转向因素角 θ_t 。但是,只要转向因素角 θ_t 是伴随转向机构中使转向角 θ 变更的动作而旋转的转向旋转部件的旋转角度,也可以是任意的旋转角度。

[0072] 基于转向操作角 θ_h 的检测结果计算转向因素角 θ_t ,基于该计算值决定了目标转向操作角 θ_{hs} ,但也能够基于使用传感器而检测出的转向因素角 θ_t 来决定目标转向操作角 θ_{hs} 。

[0073] 转向机构的构成部件为齿轮齿条机构17、齿条轴18、转向横拉杆61、转向节62、转向节臂63以及减震器65,但也能够包含插入于这些构成部件间的万向节等连结部件以及这些构成部件所附带的其他的部件等。

[0074] 虽使用了支柱式的减震器65,但也能够将本发明应用于具有摆轴式以及双叉形臂式等其他的任意的悬架机构的车辆。

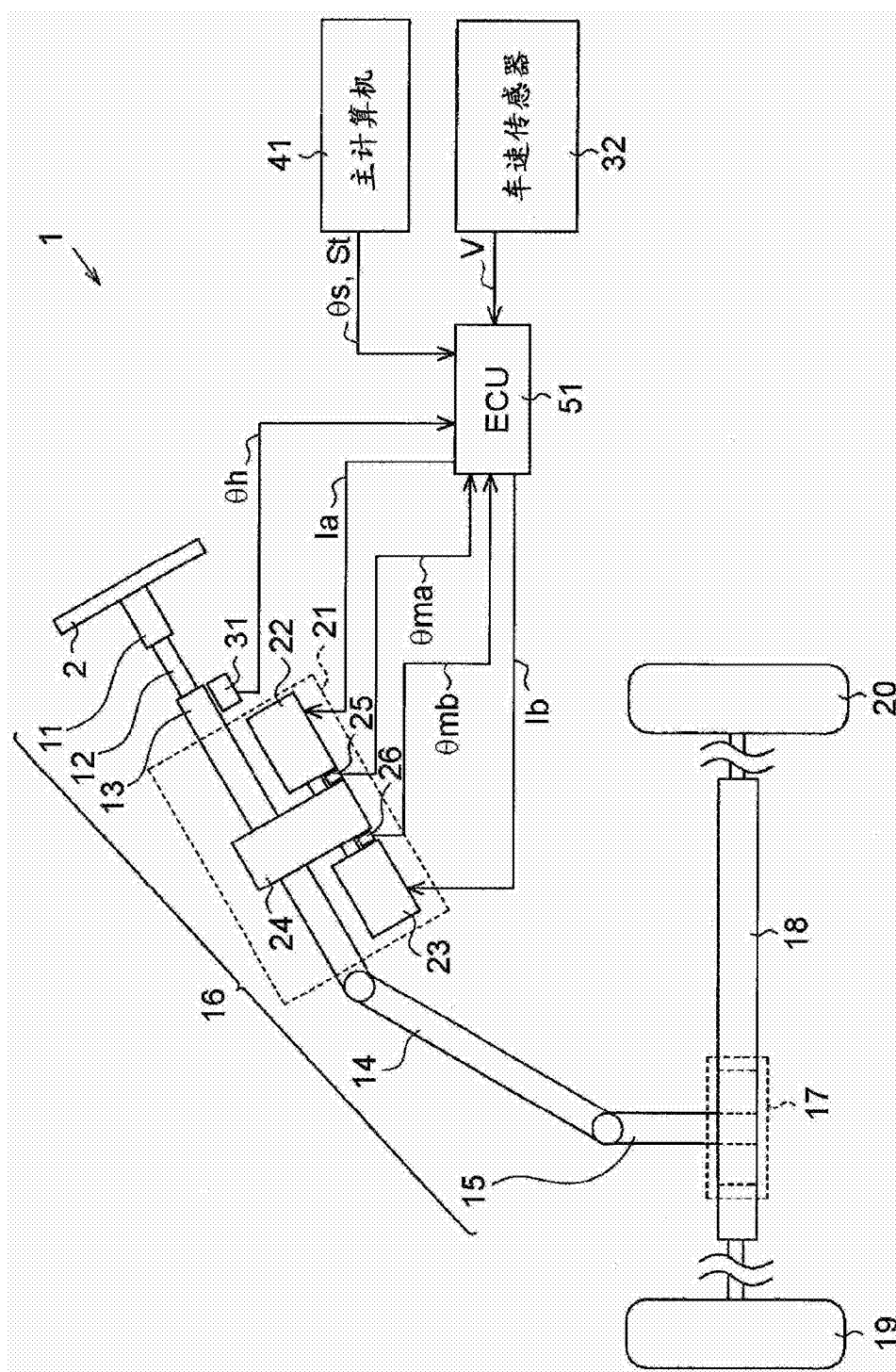


图 1

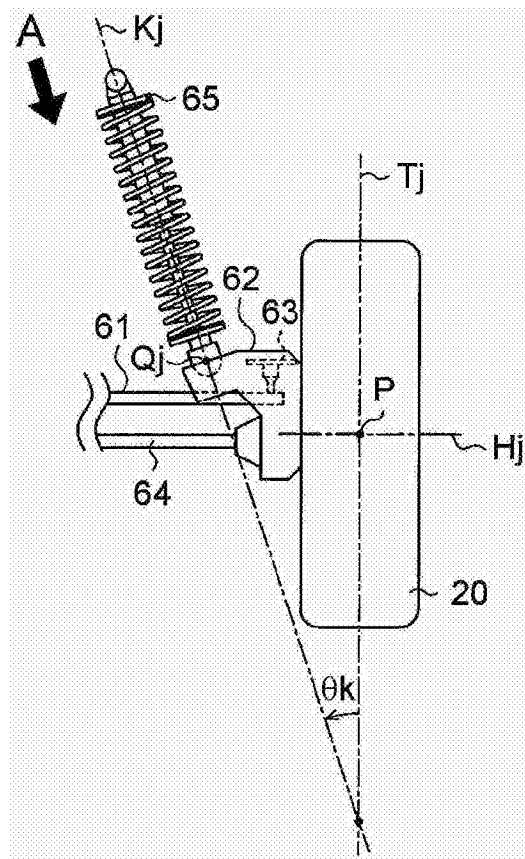


图2A

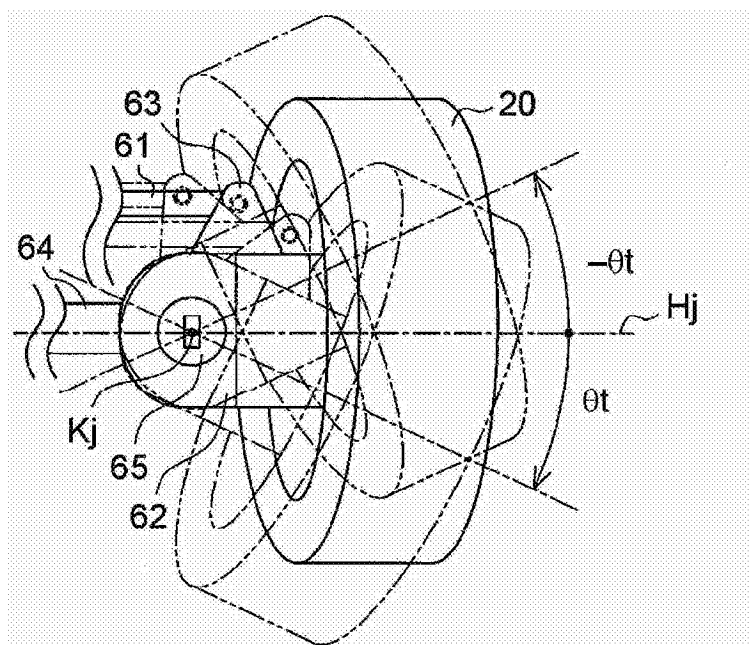


图2B

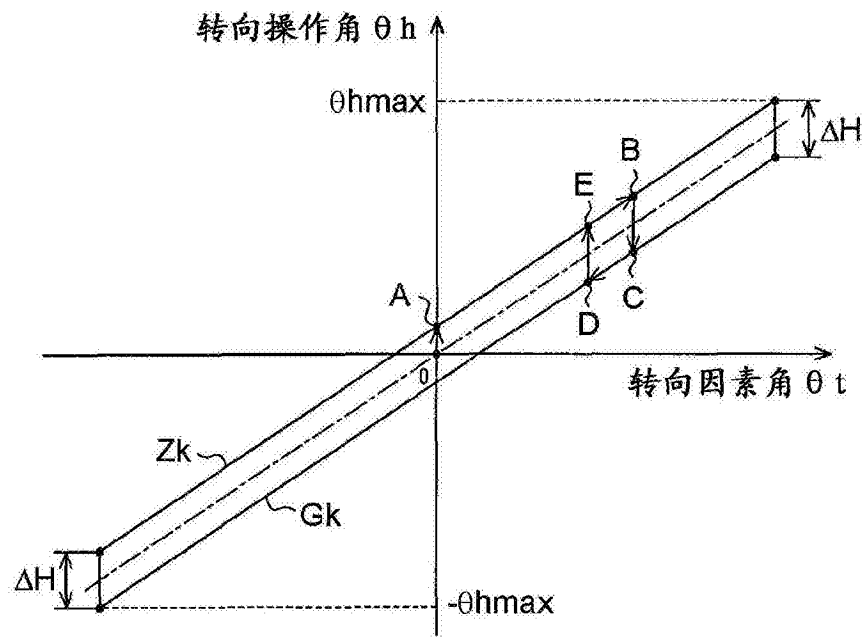


图3

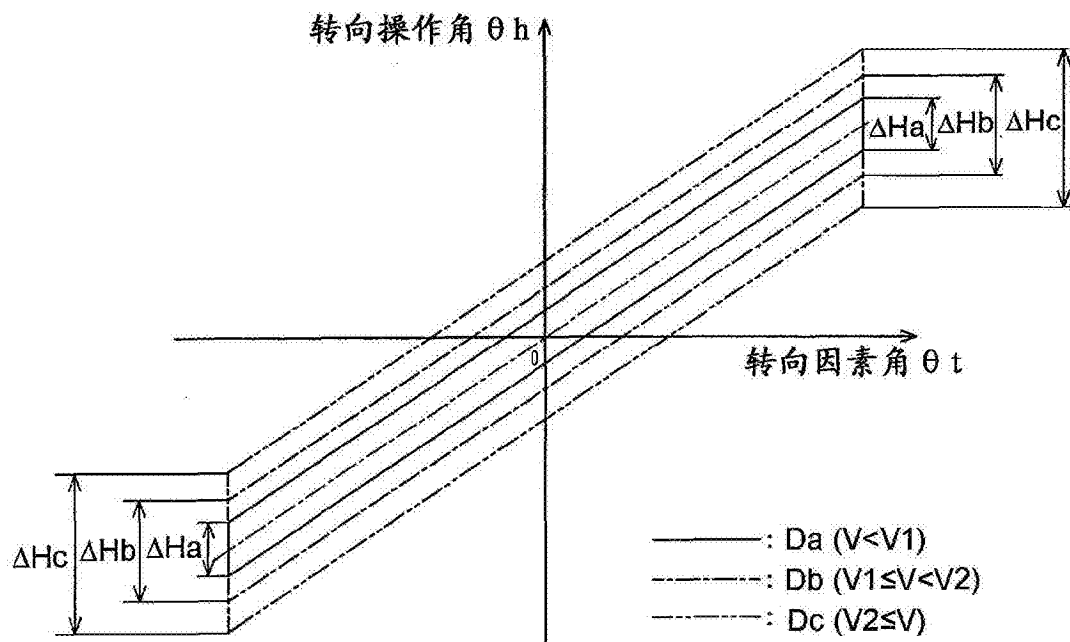


图4

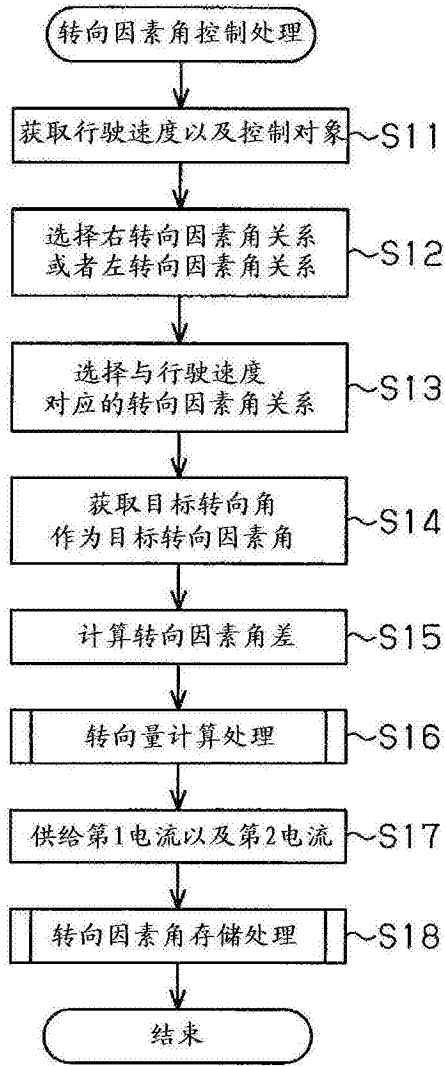


图5

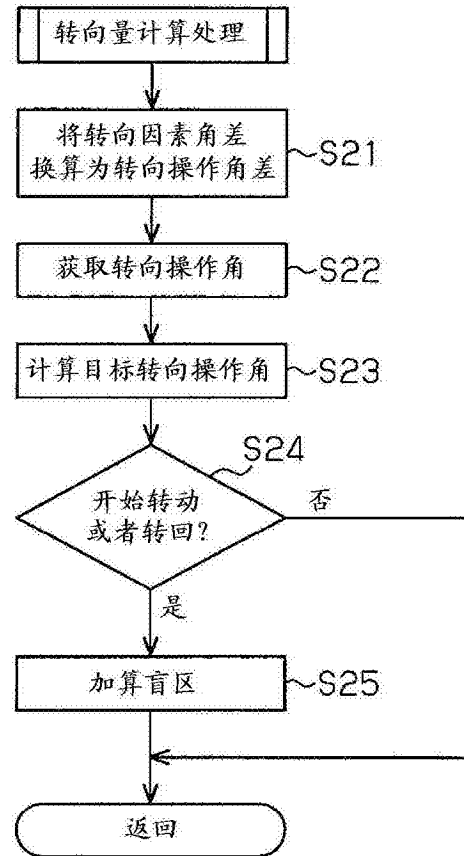


图6

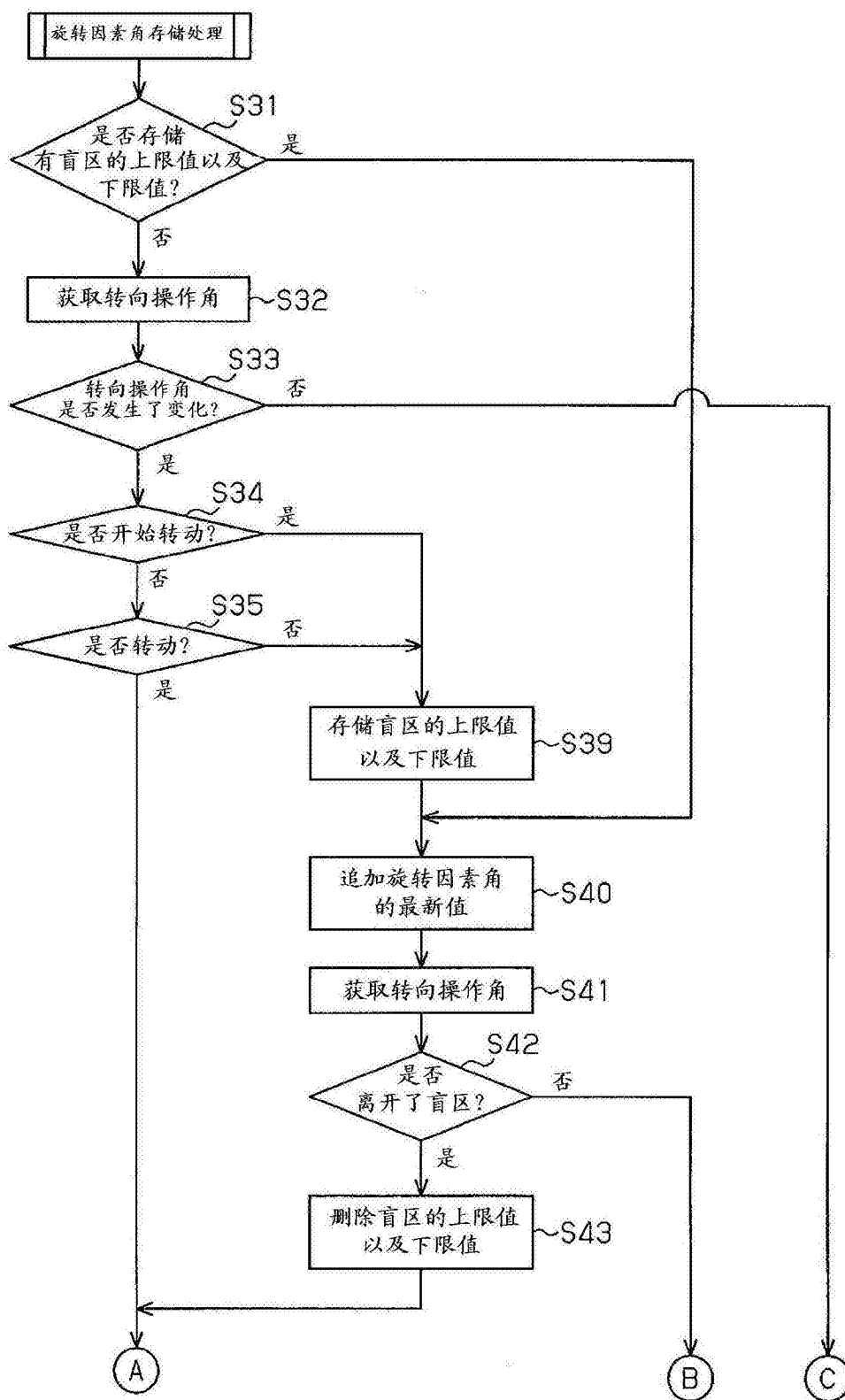


图7

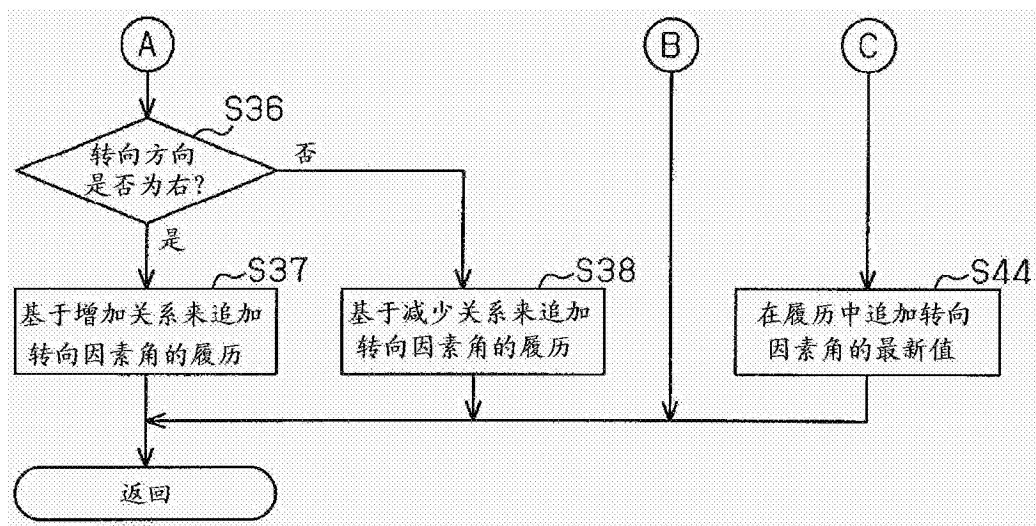


图8

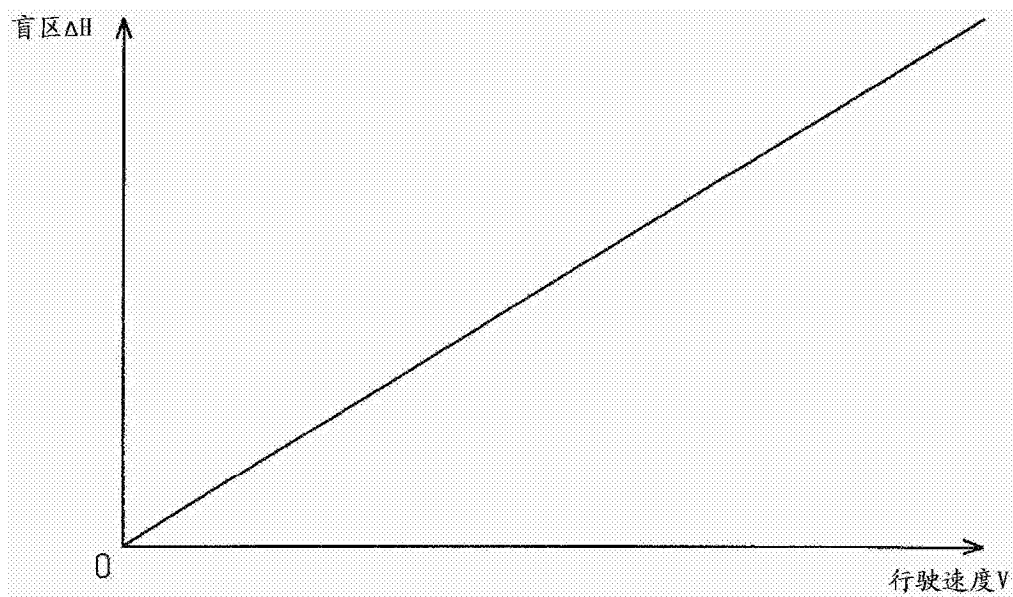


图9