



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109415052 B

(45) 授权公告日 2021.08.17

(21) 申请号 201780040067.X

(72) 发明人 桥本阳介

(22) 申请日 2017.06.26

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 109415052 A

代理人 李洋 王玮

(43) 申请公布日 2019.03.01

(51) Int.Cl.

(30) 优先权数据

B60W 30/045 (2006.01)

2016-127609 2016.06.28 JP

B60T 8/1755 (2006.01)

B60W 10/188 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2018.12.27

(56) 对比文件

WO 2006129820 A1, 2006.12.07

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2017/023326 2017.06.26

CN 101111417 A, 2008.01.23

CN 104724091 A, 2015.06.24

(87) PCT国际申请的公布数据
W02018/003717 JA 2018.01.04

CN 1781795 A, 2006.06.07

CN 1519149 A, 2004.08.11

(73) 专利权人 株式会社爱德克斯
地址 日本爱知县

审查员 李吉祥

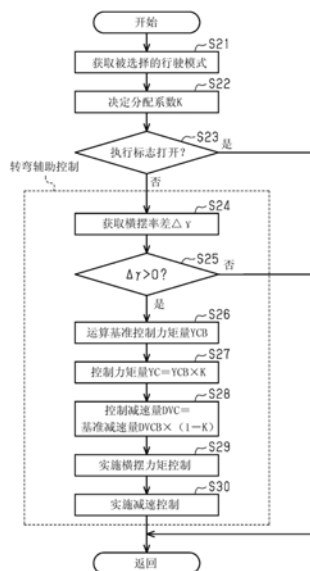
权利要求书1页 说明书8页 附图4页

(54) 发明名称

车辆的驾驶辅助装置

(57) 摘要

车辆的驾驶辅助装置在未实施动作稳定化控制的车辆转弯时,实施转弯辅助控制(步骤S24~S30),该转弯辅助控制包括:横摆力矩控制,通过对车辆的左右两驱动轮中靠转弯时内侧的驱动轮赋予制动转矩来使针对靠转弯时外侧的驱动轮的驱动转矩的分配量增大;以及减速控制,使车辆减速。此时,驾驶辅助装置根据通过操作部的操作所选择的行驶模式对控制力矩量(YC)进行运算(步骤S26、S27),并对控制减速量(DVC)进行运算(步骤S28)。



1. 一种车辆的驾驶辅助装置,应用于进行与多个行驶模式中通过操作部的操作所选择的行驶模式对应的车辆控制的车辆,上述车辆的驾驶辅助装置具备:

第一控制部,在车辆的转弯时并且当该车辆的动作变得不稳定时实施提高该车辆的动作的稳定性的动作稳定化控制;以及

第二控制部,在上述动作稳定化控制未被实施的车辆转弯时,实施转弯辅助控制,该转弯辅助控制包括:横摆力矩控制,通过对车辆的左右两驱动轮中靠转弯时内侧的驱动轮赋予制动转矩来使针对靠转弯时外侧的驱动轮的驱动转矩的分配量增大;以及减速控制,使车辆减速,

上述第二控制部根据通过上述操作部的操作所选择的行驶模式,设定通过实施上述横摆力矩控制产生的对上述靠转弯时内侧的驱动轮赋予的制动转矩的增大量和通过实施上述减速控制产生的车辆减速量。

2. 根据权利要求1所述的车辆的驾驶辅助装置,其中,

上述第二控制部根据通过上述操作部的操作所选择的行驶模式设定分配系数,

该分配系数越大,则上述第二控制部越增大通过实施上述横摆力矩控制产生的对上述靠转弯时内侧的驱动轮赋予的制动转矩的增大量,并且,越减小通过实施上述减速控制产生的车辆减速量。

3. 根据权利要求1或者2所述的车辆的驾驶辅助装置,其中,

当通过上述操作部的操作所选择的行驶模式是比未被选择的其他的行驶模式更适合高速行驶的模式时,

上述第二控制部使通过实施上述横摆力矩控制产生的对上述靠转弯时内侧的驱动轮赋予的制动转矩的增大量比上述其他的行驶模式被选择时的大,并且,

上述第二控制部使通过实施上述减速控制产生的车辆减速量比上述其他的行驶模式被选择时的小。

4. 根据权利要求1或2所述的车辆的驾驶辅助装置,其中,

当通过上述操作部的操作所选择的行驶模式是比未被选择的其他的行驶模式更适合在低 μ 路上行驶的模式时,

上述第二控制部使通过实施上述横摆力矩控制产生的对上述靠转弯时内侧的驱动轮赋予的制动转矩的增大量比上述其他的行驶模式被选择时的小,并且,

上述第二控制部使通过实施上述减速控制产生的车辆减速量比上述其他的行驶模式被选择时的大。

5. 根据权利要求3所述的车辆的驾驶辅助装置,其中,

当通过上述操作部的操作所选择的行驶模式是比未被选择的其他的行驶模式更适合在低 μ 路上行驶的模式时,

上述第二控制部使通过实施上述横摆力矩控制产生的对上述靠转弯时内侧的驱动轮赋予的制动转矩的增大量比上述其他的行驶模式被选择时的小,并且,

上述第二控制部使通过实施上述减速控制产生的车辆减速量比上述其他的行驶模式被选择时的大。

车辆的驾驶辅助装置

技术领域

[0001] 本发明涉及实施辅助车辆的转弯的转弯辅助控制的车辆的驾驶辅助装置。

背景技术

[0002] 在专利文献1记载有车辆的驾驶辅助装置的一个例子,作为转弯辅助控制,该车辆的驾驶辅助装置实施使传递到左右两驱动轮中靠转弯时外侧的驱动轮的驱动转矩增大的横摆力矩控制。在该专利文献1所记载的装置时,实施与通过车辆的乘员选择的行驶模式对应的横摆力矩控制。

[0003] 专利文献1:日本特开2010-188928号公报

[0004] 在专利文献1记载有根据被选择的行驶模式改变横摆力矩控制的内容,但未记载其具体内容。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供能够抑制转弯辅助控制的实施中的驾驶性能的降低的车辆的驾驶辅助装置。

[0006] 用于解决上述课题的车辆的驾驶辅助装置是应用于进行与多个行驶模式中通过操作部的操作所选择的行驶模式对应的车辆控制的车辆的装置。该车辆的驾驶辅助装置具备:第一控制部,在车辆的转弯时当该车辆的动作变得不稳定时实施提高该车辆的动作的稳定性的动作稳定化控制;以及第二控制部,在动作稳定化控制未被实施的车辆转弯时,实施转弯辅助控制,该转弯辅助控制包括:横摆力矩控制,通过对车辆的左右两驱动轮中靠转弯时内侧的驱动轮赋予制动转矩来使针对靠转弯时外侧的驱动轮的驱动转矩的分配量增大;以及减速控制,使车辆减速。该第二控制部根据通过操作部的操作所选择的行驶模式,设定通过实施横摆力矩控制产生的对靠转弯时内侧的驱动轮赋予的制动转矩的增大量以及通过实施减速控制产生的车辆减速量。

[0007] 根据上述构成,若在未实施动作稳定化控制的车辆转弯时实施转弯辅助控制,则通过减速控制减小车辆的车体速度,并且通过横摆力矩控制增大车辆的横摆力矩。由此,能够适当地辅助车辆的转弯。并且,在上述构成中,根据通过车辆的乘员对操作部的操作所选择的行驶模式,设定通过实施横摆力矩控制产生的对靠转弯时内侧的驱动轮赋予的制动转矩的增大量以及通过实施减速控制产生的车辆减速量。即,能够使通过实施减速控制产生的车辆的车体速度的降低量、以及通过实施横摆力矩控制产生的横摆力矩的增大量成为与被选择的行驶模式对应的量。因此,能够抑制实施转弯辅助控制中的驾驶性能的降低。

[0008] 例如,也可以是,第二控制部根据通过操作部的操作所选择的行驶模式设定分配系数,该分配系数越大,则第二控制部越增大通过实施横摆力矩控制产生的对靠转弯时内侧的驱动轮赋予的制动转矩的增大量,并且,越减小通过实施减速控制产生的车辆减速量。根据该构成,能够通过增大分配系数,来增大通过实施横摆力矩控制产生的横摆力矩的增大量,减小通过实施减速控制产生的车辆的车体速度的降低量。另外,能够通过减小分配系

数,来减小通过实施横摆力矩控制产生的横摆力矩的增大量,增大通过实施减速控制产生的车辆的车体速度的降低量。

[0009] 然而,存在在通过操作部的操作所选择的行驶模式是比未被选择的其他的行驶模式更适合高速行驶的模式的情况下,车辆的驾驶员不希望在车辆的转弯时使车体速度大幅度地降低。因此,在上述车辆的驾驶辅助装置中,优选当通过操作部的操作所选择的行驶模式是比未被选择的其他的行驶模式更适合高速行驶的模式时,第二控制部使通过实施横摆力矩控制产生的对靠转弯时内侧的驱动轮赋予的制动转矩的增大量比其他的行驶模式被选择时的大,并且,使通过实施减速控制产生的车辆减速量比其他的行驶模式被选择时的小。

[0010] 根据上述构成,在选择了比其他的行驶模式更适合高速行驶的行驶模式时,即使在车辆的转弯时实施了转弯辅助控制,车辆的车体速度也不易减小。并且,该情况下,通过实施横摆力矩控制产生的横摆力矩的增大量比上述其他的行驶模式被选择时的大,所以即使不那么降低车体速度,也能够通过转弯辅助控制的实施适当地辅助车辆的转弯。因此,能够维持与由驾驶员选择的行驶模式对应的车辆行驶的同时辅助车辆的转弯。

[0011] 另外,在通过操作部的操作所选择的行驶模式是比未被选择的其他的行驶模式更适合在低 μ 路上行驶的模式的情况下,车辆行驶的路面是诸如冰雪路面等的低 μ 路。这样,在车辆在低 μ 路上转弯的情况下,若通过对靠转弯时内侧的驱动轮赋予制动转矩而增多针对靠转弯时外侧的驱动轮的驱动转矩的分配量,则有车辆的横摆力矩过大,车辆动作的稳定性降低之虞。因此,在上述车辆的驾驶辅助装置中,优选当通过操作部的操作所选择的行驶模式是比未被选择的其他的行驶模式更适合在低 μ 路上行驶的模式时,第二控制部使通过实施横摆力矩控制产生的对靠转弯时内侧的驱动轮赋予的制动转矩的增大量比其他的行驶模式被选择时的小,并且,使通过实施减速控制产生的车辆减速量比其他的行驶模式被选择时的大。

[0012] 根据上述构成,在比其他的行驶模式更适合在低 μ 路上行驶的行驶模式被选择时,通过实施横摆力矩控制产生的横摆力矩的增大量不易变大。因此,即使在车辆的转弯时实施了转弯辅助控制,也抑制了车辆的横摆力矩过大而车辆动作变得不稳定这种情况。并且,该情况下,能够通过减速控制使车辆的车体速度大幅度地减小。因此,在低 μ 路上的车辆转弯时,通过转弯辅助控制的实施使车辆的车体速度充分地降低,从而能够使车辆适当地转弯。

附图说明

[0013] 图1是表示具备实施方式车辆的驾驶辅助装置的车辆的概略的构成图。

[0014] 图2是对在具备该车辆的驾驶辅助装置的车辆中驾驶员能够选择的所有选择模式的特征进行说明的表。

[0015] 图3是表示在该车辆的驾驶辅助装置中选择模式与分配系数间的关系的映射。

[0016] 图4是对在该车辆的驾驶辅助装置中实施动作稳定化控制时执行的处理程序进行说明的流程图。

[0017] 图5是对在该车辆的驾驶辅助装置中实施转弯辅助控制时执行的处理程序进行说明的流程图。

具体实施方式

[0018] 以下,根据图1~图5对车辆的驾驶辅助装置的一实施方式进行说明。

[0019] 图1中图示出具备作为车辆的驾驶辅助装置的一个例子的控制装置100的车辆。如图1所示,车辆是具有多个(在本实施方式中为4个)车轮(右前轮FR、左前轮FL、右后轮RR以及左后轮RL)的前轮驱动车。在该车辆中,若驾驶员操作方向盘50,则同时是转向轮的前轮FR、FL与该转向操纵方向对应地转向,车辆转弯。

[0020] 另外,车辆具备产生与驾驶员对加速器踏板11操作的量对应的驱动转矩的作为动力源的一个例子的发动机12。从该发动机12输出的驱动转矩经由自动变速器21以及差速器22分配和传递到作为驱动轮的左右的前轮FR、FL。

[0021] 车辆的制动装置30具备与制动踏板31连结的液压产生装置32、和制动器执行器33。而且,在制动器执行器33的液压回路连接有设置于车轮FR、FL、RR、RL的制动机构34a、34b、34c、34d的轮缸35。此外,制动机构34a~34d除了轮缸35之外还具有与车轮FR、FL、RR、RL一体旋转的刹车盘36、和被用与轮缸35内的液压亦即轮缸压力对应的力按压到刹车盘36的制动块37。

[0022] 液压产生装置32具有主缸40和增压器41。主缸40产生与通过增压器41增压过的操作力对应的制动液压亦即主缸压力。此时,从液压产生装置32经由制动器执行器33的液压回路向轮缸35供给制动液。于是,制动机构34a~34d将与该轮缸35内的轮缸压力对应的制动转矩赋予给车轮FR、FL、RR、RL。

[0023] 制动器执行器33构成为在驾驶员没进行制动操作的情况下也能够对于各车轮FR、FL、RR、RL赋予制动转矩,即能够调整各轮缸35内的轮缸压力。

[0024] 另外,在车辆设置有为了选择预先准备的多个(在本实施方式中为3个)行驶模式中的任意一个行驶模式而被操作的操作部60,该操作部60与车辆的控制装置100电连接。而且,控制装置100进行与通过操作部60的操作所选择的行驶模式对应的车辆控制。

[0025] 图2图示出通过对操作部60进行操作而能够选择的3个行驶模式。如图2所示,在本实施方式中,根据被选择的行驶模式,转向装置中的方向盘50的反作用力亦即转向操纵反作用力、以及分别独立地设置于各车轮FR、FL、RR、RL的各减震装置的衰减力可变。具体而言,“NORMAL模式”是在通常的车辆行驶时选择的模式,在车辆的起动开关刚接通之后的初始状态中选择“NORMAL模式”作为行驶模式。另外,“SPORT模式”是比其他的模式(该情况下,“NORMAL模式(标准模式)”和“SNOW模式(雪地模式)”)更适合高速行驶的模式。即,在该“SPORT模式(运动模式)”作为行驶模式被选择的情况下,转向操纵反作用力以及衰减力比选择其他的模式的情况下的大。另外,“SNOW模式”是比其他的模式(该情况下,“SPORT模式”和“NORMAL模式”)更适合在冰雪路面等低 μ 路上行驶的模式。即,在该“SNOW模式”被选择为行驶模式的情况下,转向操纵反作用力以及衰减力比选择其他的模式的情况下的小。

[0026] 如图1所示,在控制装置100电连接有加速器开度传感器SE1、车轮速度传感器SE2、SE3、SE4、SE5、横向加速度传感器SE6、横摆率传感器SE7、转向操纵角传感器SE8以及制动器开关SW1。加速器开度传感器SE1检测加速器踏板11的操作量(即,加速器开度)。车轮速度传感器SE2~SE5设置于每个车轮FR、FL、RR、RL,检测对应的车轮的旋转速度亦即车轮速度VW。横向加速度传感器SE6检测车辆的横向加速度 G_y ,横摆率传感器SE7检测车辆的横摆率 γ 。转向操纵角传感器SE8检测方向盘50的转向操纵角 Str ,制动器开关SW1检测有无制动踏板

31的操作。

[0027] 另外,控制装置100具有控制发动机12的发动机控制部101、控制转向装置的转向控制部102、控制各减震装置的减震控制部103、以及控制制动装置30的制动器执行器33的制动控制部104。而且,这些各控制部101~104能够相互地接收和发送各种信息。

[0028] 发动机控制部101根据由加速器开度传感器SE1检测到的加速器开度等控制发动机12的运转。另外,转向控制部102根据通过操作部60的操作所选择的行驶模式控制转向操纵反作用力。另外,减震控制部103根据通过操作部60的操作所选择的行驶模式控制衰减力。

[0029] 制动控制部104在车辆行驶时实施各种控制。即,制动控制部104在车辆转弯时车辆的动作稳定性降低的情况,即在车辆产生转向不足、或者产生转向过度的情况下,实施分别独立地控制对各车轮FR、FL、RR、RL赋予的制动转矩来提高车辆的稳定性的动作稳定化控制(也称为“侧滑防止控制”)。另外,制动控制部104在不实施动作稳定化控制的车辆转弯时,实施辅助车辆的转弯的转弯辅助控制。

[0030] 此外,转弯辅助控制包括:横摆力矩控制,通过对车辆的左右两驱动轮(在本实施方式中,左右的前轮FR、FL)中靠转弯时内侧的驱动轮赋予制动转矩来使针对靠转弯时外侧的驱动轮的驱动转矩的分配量增大;以及减速控制,使车辆减速。而且,根据通过操作部60的操作所选择的行驶模式,设定相对于横摆力矩控制的控制比率,其详细内容将在后面描述。

[0031] 接下来,参照图4所示的流程图,对判定是否需要实施动作稳定化控制,并在判定为需要时为了实施动作稳定化控制而由制动控制部104执行的处理程序进行说明。此外,该处理程序在每个预先设定的控制周期执行。

[0032] 如图4所示,在本处理程序中,制动控制部104基于由横向加速度传感器SE6检测的横向加速度 G_y 和车辆的车体速度 V_S 运算车辆的横摆率的控制目标值亦即目标横摆率 T_γ (步骤S11)。另外,在步骤S11中,制动控制部104从运算出的目标横摆率 T_γ 减去由横摆率传感器SE7检测到的横摆率 γ ,将其差($=T_\gamma - \gamma$)作为横摆率差 $\Delta\gamma$ 。该横摆率差 $\Delta\gamma$ 在车辆表现出转向不足趋势的情况下为正值,转向不足趋势越大,则该横摆率差 $\Delta\gamma$ 越大。另外,横摆率差 $\Delta\gamma$ 在车辆表现出转向过度趋势的情况下为负值,转向过度趋势越大,则该横摆率差 $\Delta\gamma$ 越小。即,横摆率差 $\Delta\gamma$ 能够是表示车辆动作的稳定性的降低的“车辆动作值”的一个例子。

[0033] 接着,制动控制部104根据运算出的横摆率差 $\Delta\gamma$ 判定是否产生转向不足(步骤S12)。具体而言,制动控制部104在横摆率差 $\Delta\gamma$ 是判定值 J_u 以上时判定为产生转向不足,在横摆率差 $\Delta\gamma$ 小于判定值 J_u 时判定为未产生转向不足。即,判定值 J_u 根据各种实验或模拟的结果设定为如能够判定有无转向不足的产生这样的正值。而且,在判定为产生转向不足的情况下(步骤S12:是),制动控制部104将其处理移至后述的步骤S15。另一方面,在判定为未产生转向不足的情况下(步骤S12:否),制动控制部104将其处理移至接下来的步骤S13。

[0034] 在步骤S13中,制动控制部104根据运算出的横摆率差 $\Delta\gamma$ 判定是否产生转向过度。具体而言,制动控制部104在横摆率差 $\Delta\gamma$ 是判定值 J_o 以下时判定为产生转向过度,在横摆率差 $\Delta\gamma$ 大于判定值 J_o 时判定为未产生转向过度。即,判定值 J_o 根据各种实验或模拟

的结果设定为如能够判定有无转向过度的产生这样的负值。而且,在判定为产生转向过度的情况下(步骤S13:是),制动控制部104将其处理移至后述的步骤S15。另一方面,在判定为未产生转向过度的情况下(步骤S13:否),判断为不需要实施用于车辆动作稳定的动作稳定化控制,制动控制部104对执行标志设置关闭(OFF)(步骤S14)。该执行标志是用于判断动作稳定化控制是否被实施的标志,在动作稳定化控制被实施时设置为打开(ON),另一方面,在动作稳定化控制未实施时设置为关闭。然后,制动控制部104暂时结束本处理程序。

[0035] 在步骤S15中,制动控制部104分别独立地运算对各车轮FR、FL、RR、RL赋予的制动转矩的增大量 ΔBP 。作为这些增大量 ΔBP ,设定了能够使横摆率差 $\Delta \gamma$ 接近“0”的值。例如,在右转弯中的车辆产生了转向不足的情况下,各增大量 ΔBP 被设定为对左右的前轮FR、FL中的右前轮FR赋予的制动转矩增大,并且对左右的后轮RR、RL赋予的制动转矩相等地增大。由此,能够使车辆减速,并且实现转向不足的消除。另外,在右转弯中的车辆产生转向过度的情况下,各增大量 ΔBP 被设定为对左右的前轮FR、FL中的左前轮FL赋予的制动转矩增大,并且对左右的后轮RR、RL赋予的制动转矩相等地增大。由此,能够使车辆减速,并且实现转向过度的消除。

[0036] 接着,制动控制部104控制制动器执行器33的工作,以使对各车轮FR、FL、RR、RL赋予的制动转矩增大各增大量 ΔBP 的量(步骤S16)。即,在本实施方式中,步骤S15以及步骤S16的各自处理相当于动作稳定化控制的一个例子。在该点上,在本实施方式中,通过制动控制部104构成了实施车辆稳定化控制的“第一控制部”的一个例子。而且,制动控制部104对执行标志设置打开(步骤S17),然后,暂时结束本处理程序。

[0037] 接下来,参照图5所示的流程图,对在车辆转弯时为了实施转弯辅助控制而由制动控制部104执行的处理程序进行说明。此外,该处理程序每隔预先设定的控制周期执行。

[0038] 如图5所示,在本处理程序中,制动控制部104获取通过操作部60的操作被驾驶员选择的行驶模式(步骤S21)。而且,制动控制部104根据被选择的行驶模式决定分配系数K(步骤S22)。该分配系数K是用于决定转弯辅助控制中对于横摆力矩控制而言的分配比率的系数。该分配系数K越大,则对于横摆力矩控制的控制比率越大,对于减速控制的控制比率越小。

[0039] 这里,图3图示出表示行驶模式与分配系数K间的关系的映射。如图3所示,在本实施方式中,分配系数K被决定为大于“0”并且小于“1”的值。即,在“SPORT模式”被选择的情况下,分配系数K被决定为比其他的行驶模式被选择的情况下大的值,具体而言大于“0.5”的值。另一方面,在“SNOW模式”被选择的情况下,分配系数K被决定为比其他的行驶模式被选择的情况小的值,具体而言小于“0.5”的值。而且,在“NORMAL模式”被选择的情况下,分配系数K被决定为“SPORT模式”被选择的情况下的值与“SNOW模式”被选择的情况下的值之间的值(例如,中间值)。

[0040] 返回图5,若决定分配系数K,则制动控制部104判定上述执行标志是否被设置为打开(步骤S23)。在执行标志被设置为关闭的情况下(步骤S23:否),能够判断为不实施动作稳定化控制,所以制动控制部104实施由步骤S24以后的各处理构成的转弯辅助控制,因此将其处理移至如下的步骤S24。另一方面,在执行标志被设置为打开的情况下(步骤S23:是),能够判断为动作稳定化控制正在实施,所以制动控制部104不实施转弯辅助控制,暂时结束本处理程序。

[0041] 在步骤S24中,制动控制部104获取在上述步骤S11中运算出的横摆率差 $\Delta\gamma$ 。而且,制动控制部104判定获取到的横摆率差 $\Delta\gamma$ 是否大于“0”。在横摆率 $\Delta\gamma$ 是“0”以下时,能够判断为车辆没有表现出转向不足趋势,另一方面,在横摆率差 $\Delta\gamma$ 大于“0”时,能够判断为车辆表现出转向不足趋势。因此,在横摆率差 $\Delta\gamma$ 是“0”以下的情况下(步骤S25:否),制动控制部104不执行步骤S26以后的各处理,暂时结束本处理程序。

[0042] 另一方面,在横摆率差 $\Delta\gamma$ 大于“0”的情况下(步骤S25:是),制动控制部104对基准控制力矩量YCB进行运算(步骤S26)。具体而言,横摆率差 $\Delta\gamma$ 越大,则制动控制部104越增大基准控制力矩量YCB。该基准控制力矩量YCB是决定通过实施横摆力矩控制而对靠转弯时内侧的前轮赋予的制动转矩的增大量而使用的值。接着,制动控制部104对运算出的基准控制力矩量YCB乘以在步骤S22中决定出的分配系数K,并将该积(= $YCB \times K$)作为控制力矩量YC(步骤S27)。

[0043] 而且,制动控制部104将从1减去了分配系数K得到的差(= $1 - K$)乘以基准减速度DVCB,并将该积(= $DVCB \times (1 - K)$)作为控制减速度DVC(步骤S28)。基准减速度DVCB是决定通过实施减速控制而传递到作为驱动轮的前轮FR、FL的驱动转矩的减少量而使用的值。

[0044] 接着,制动控制部104根据运算出的控制力矩量YC实施横摆力矩控制(步骤S29)。即,制动控制部104在横摆力矩控制中控制制动器执行器33,使得控制力矩量YC越大,则对靠转弯时内侧的前轮赋予的制动转矩的增大量越大。

[0045] 然后,制动控制部104根据运算出的控制减速度DVC实施减速控制(步骤S30)。即,制动控制部104在减速控制中,以控制减速度DVC越大,则从发动机12输出的驱动转矩越很大程度地降低的方式,运算该驱动转矩的降低量,并将该运算结果发送到发动机控制部101。而且,接收到这样的运算结果的发动机控制部101控制发动机12的运转,使从发动机12输出的驱动转矩减小上述降低量。因此,在本实施方式中,通过制动控制部104以及发动机控制部101构成了“第二控制部”的一个例子。然后,制动控制部104暂时结束本处理程序。

[0046] 接下来,将效果与车辆转弯时的作用一起进行说明。

[0047] 若在车辆正在行驶时方向盘50被驾驶员操作,则左右的前轮FR、FL转向,车辆转弯。此时,若在动作稳定化控制未实施的状况下横摆率差 $\Delta\gamma$ 大于“0”,则转弯辅助控制被实施。即,使通过实施横摆率控制对靠转弯时内侧的前轮(右转弯时为右前轮FR)赋予的制动转矩增大,从而针对靠转弯时外侧的前轮(在右转弯时为左前轮FL)的驱动转矩的分配量增大。另外,通过实施减速控制,减少了从发动机12输出的驱动转矩。其结果,能够使车辆减速,并且增大车辆的横摆力矩。

[0048] 这里,存在驾驶员通过操作部60的操作来选择“SPORT模式”的情况。该“SPORT模式”是比未被选择的其他的行驶模式更适合高速行驶的模式。而且,驾驶员选择“SPORT模式”是指,存在驾驶员不希望在车辆的转弯时使车体速度VS大幅度地降低的可能性。

[0049] 因此,在本实施方式中,在“SPORT模式”被选择的情况下,分配系数K为大于“0.5”的值,所以通过实施减速控制产生的车辆减速度比其他的行驶模式被选择的情况下的小。即,控制减速度DVC比其他的行驶模式被选择的情况下的小。另外,通过实施横摆力矩控制产生的对靠转弯时内侧的前轮赋予的制动转矩的增大量比其他的行驶模式被选择的情况下的大。即,控制力矩量YC比其他的行驶模式被选择的情况下的大。

[0050] 由此,在“SPORT模式”被选择的情况下,即使在车辆的转弯时实施了转弯辅助控

制,车辆的车体速度 V_S 也不易变小。并且,该情况下,通过实施横摆力矩控制产生的针对靠转弯时外侧的前轮的驱动转矩的分配量比其他的行驶模式被选择时的大。换句话说,能够通过实施横摆力矩控制来使车辆的横摆力矩更为增大。因此,维持与被驾驶员选择的行驶模式对应的车辆行驶,即在“SPORT模式”被选择时抑制车体速度 V_S 的降低,并同时通过实施转弯辅助控制而适当地辅助车辆的转弯。因此,能够在抑制驾驶性能的降低的同时通过实施转弯辅助控制来适当地辅助车辆的转弯。

[0051] 其另一方面,存在驾驶员通过操作部60的操作来选择“SNOW模式”的情况。该情况下,有车辆正在冰雪路面等这样的低 μ 路行驶的情况。若在如上所述地车辆在低 μ 路上转弯的情况下,通过实施横摆力矩控制而增大针对靠转弯时外侧的前轮的驱动转矩与针对靠转弯时内侧的前轮的驱动转矩之差,则有可能车辆的横摆力矩过大,车辆动作的稳定性降低。

[0052] 因此,在本实施方式中,在“SNOW模式”被选择的情况下,分配系数 K 为小于“0.5”的值,所以通过实施横摆力矩控制产生的对靠转弯时内侧的前轮赋予的制动转矩的增大量比其他的行驶模式被选择时的小。即,控制力矩量 Y_C 比其他的行驶模式被选择的情况下的小。另外,通过实施减速控制产生的车辆减速量比其他的行驶模式被选择时的大。即,控制减速量 DVC 比其他的行驶模式被选择的情况下的大。

[0053] 由此,在“SNOW模式”被选择的情况下,通过横摆力矩控制产生的针对靠转弯时外侧的前轮的驱动转矩的分配量不易变大。因此,即使在车辆的转弯时转弯辅助控制被实施,车辆的横摆力矩也不过大,抑制车辆动作变得不稳定。并且,该情况下,能够通过减速控制将车辆的车体速度 V_S 大幅度地减小。因此,在车辆低 μ 路上转弯时,能够使车辆的车体速度 V_S 充分地降低后使车辆转弯。

[0054] 并且,在“NORMAL模式”被选择的情况下,分配系数 K 比“SPORT模式”被选择的情况下的小,并且比“SNOW模式”被选择的情况下的大。因此,控制力矩量 Y_C 比“SPORT模式”被选择的情况下的小,并且,比“SNOW模式”被选择的情况下的大。另外,控制减速量 DVC 比“SPORT模式”被选择的情况下的大,并且比“SNOW模式”被选择的情况下的小。

[0055] 此外,上述实施方式也可以变更为如下的其它的实施方式。

[0056] • 通过对操作部60进行操作而能够选择的行驶模式的数量是2个以上即可,也可以是3个以上的任意数量。在该情况下,通过将分配系数 K 设为与被选择的行驶模式的特性对应的值,能够抑制转弯辅助控制的实施中的驾驶性能的降低。

[0057] • 也可以使“SPORT模式”被选择的情况下的分配系数 K 与“1”相等。该情况下,控制减速量 DVC 与“0”相等。因此,在“SPORT模式”被选择的状况下实施转弯辅助控制的情况下,能够极力抑制由于减速控制的实施而引起的车体速度 V_S 的降低。

[0058] • 也可以使“SNOW模式”被选择的情况下的分配系数 K 与“0”相等。该情况下,控制力矩量 Y_C 与“0”相等。因此,在“SNOW模式”被选择的状况下实施转弯辅助控制的情况下,能够极力抑制由于横摆力矩控制的实施而引起的横摆力矩的增大。

[0059] • 在图5所示的流程图中,也可以在步骤S25中,判定横摆率差 $\Delta\gamma$ 是否是大于“0”的判定值以上。该情况下,判定值为用于判断是否需要实施转弯辅助控制的阈值。

[0060] • 也可以不管横摆率差 $\Delta\gamma$ 如何,都将上述基准控制力矩量 Y_{CB} 固定在预先设定的值。

[0061] • 也可以使上述基准减速量 $DVCB$ 根据横摆率差 $\Delta\gamma$ 等参数可变。

[0062] • 也可以将车辆的横摆率的控制目标值亦即目标横摆率 $T\gamma$ 作为基于由转向操纵角传感器SE8检测的转向操纵角 Str 和车辆的车体速度 VS 运算出的值。

[0063] • 转弯辅助控制的减速控制也可以不是使从发动机12输出的驱动转矩降低,而是使对左右的前轮FR、FL以及左右的后轮RR、RL赋予的制动转矩增大的制动控制。但是,在通过实施减速控制对左右的后轮RR、RL分别赋予制动转矩的情况下,使通过实施减速控制产生的右后轮RR的制动转矩的增大量和通过实施减速控制产生的左后轮RL的制动转矩的增大量相互相等。在采用这样的控制构成的情况下,通过制动控制部104构成了“第二控制部”的一个例子,通过制动控制部104构成了“车辆的驾驶辅助装置”的一个例子。

[0064] 当然,减速控制也可以包括使从发动机12输出的驱动转矩降低的控制和该制动控制双方。该情况下,通过制动控制部104以及发动机控制部101构成了“第二控制部”的一个例子。

[0065] • 也可以将车辆的驾驶辅助装置应用于前轮FR、FL作为从动轮发挥作用并且后轮RR、RL作为驱动轮发挥作用的后轮驱动车。该情况下,在实施横摆力矩控制时,通过使对靠转弯时内侧的后轮(在右转弯时,为右后轮RR)赋予的制动转矩增大,从而使针对靠转弯时外侧的后轮(在右转弯时,为左后轮RL)的驱动转矩的分配量增大。

[0066] • 也可以将车辆的驾驶辅助装置应用于所有车轮FR、FL、RR、RL作为驱动轮发挥作用的四轮驱动车。该情况下,也可以是,在实施横摆力矩控制时,使对靠转弯时内侧的两车轮中的至少一者赋予的制动转矩增大。

[0067] • 也可以是,车辆的制动装置30通过根据马达的驱动量控制将刹车片37按压到刹车盘36的力,来调整对车轮赋予的制动转矩的装置(即,电动制动器)。

[0068] • 应用了驾驶辅助装置的车辆既可以是具备马达作为动力源的电动汽车,也可以是具备马达和发动机12双方作为动力源的混合动力车辆。

[0069] • 也可以是,在选择行驶模式时被操作的操作部不设置于车辆,而是车辆的乘员(例如,驾驶员)拿进车厢内的移动终端(例如,智能手机)。该情况下,若控制装置100接收安装有用于设定车辆的特性的专用的应用程序的移动终端中的操作结果,则制动控制部104能够获取通过移动终端的操作所选择出的行驶模式。因此,在动作稳定化控制未实施的车辆转弯时,能够实施与被选择的行驶模式对应的转弯辅助控制。

[0070] 接下来,以下附加记载根据上述实施方式以及其它的实施方式能够把握的技术思想。

[0071] (1) 优选上述第一控制部根据表示车辆动作的稳定性的降低的车辆动作值判定车辆动作的稳定性是否降低,在判定为车辆动作的稳定性降低时实施上述动作稳定化控制。

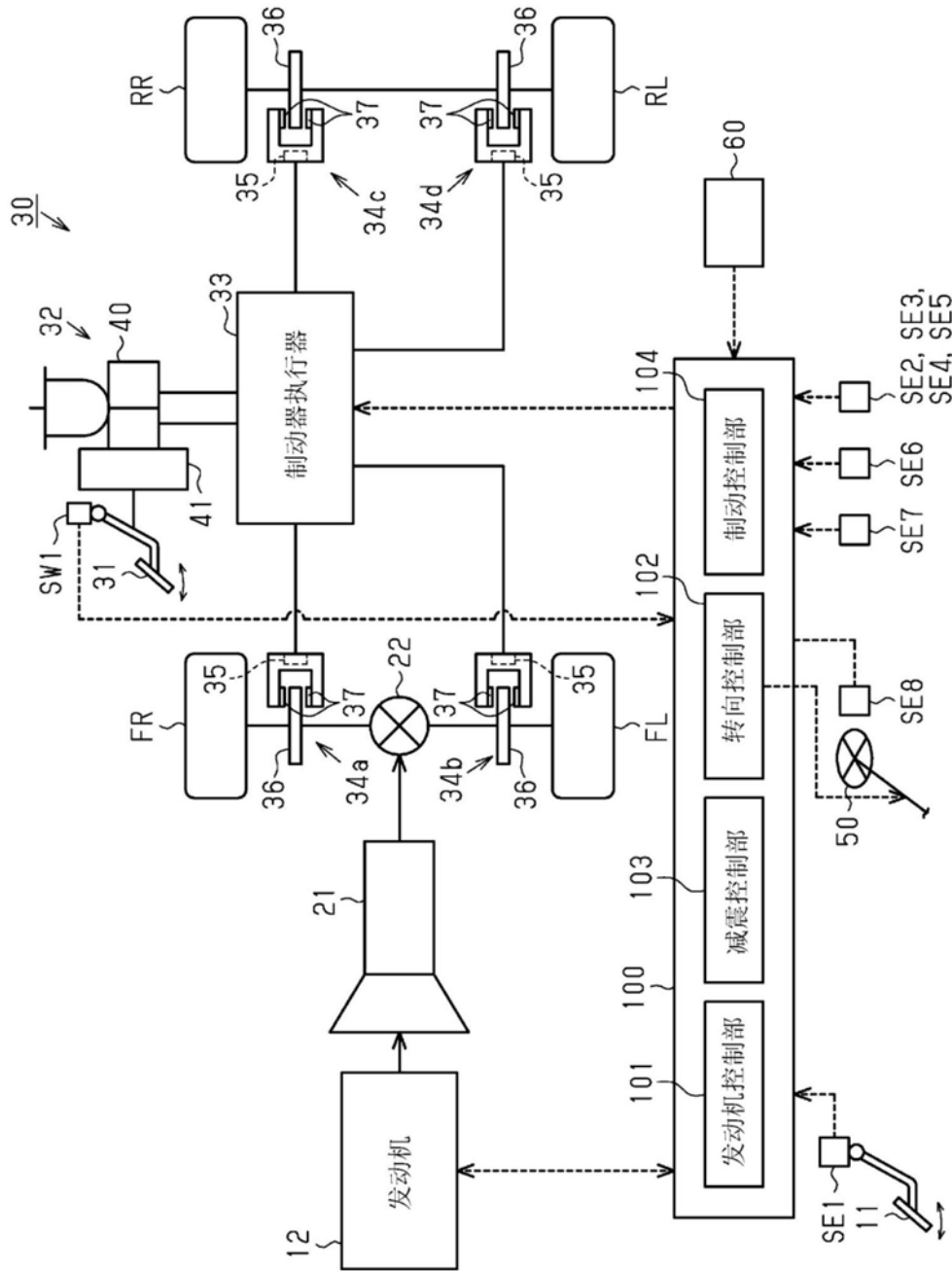


图1

行驶模式	转向装置转向操纵反作用力	减震装置衰减力
SNOW模式	小	小
NORMAL模式	中	中
SPORT模式	大	大

图2

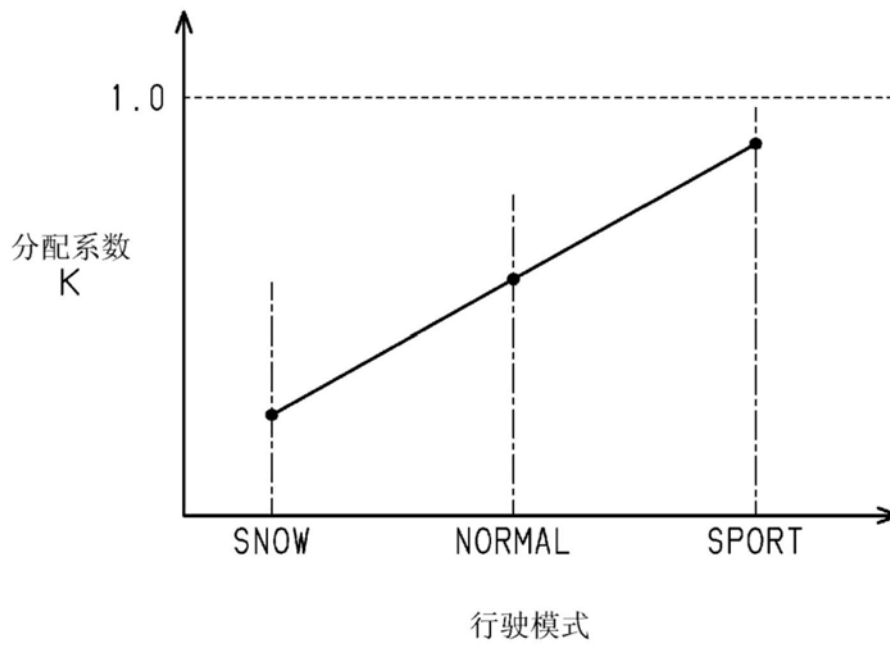


图3

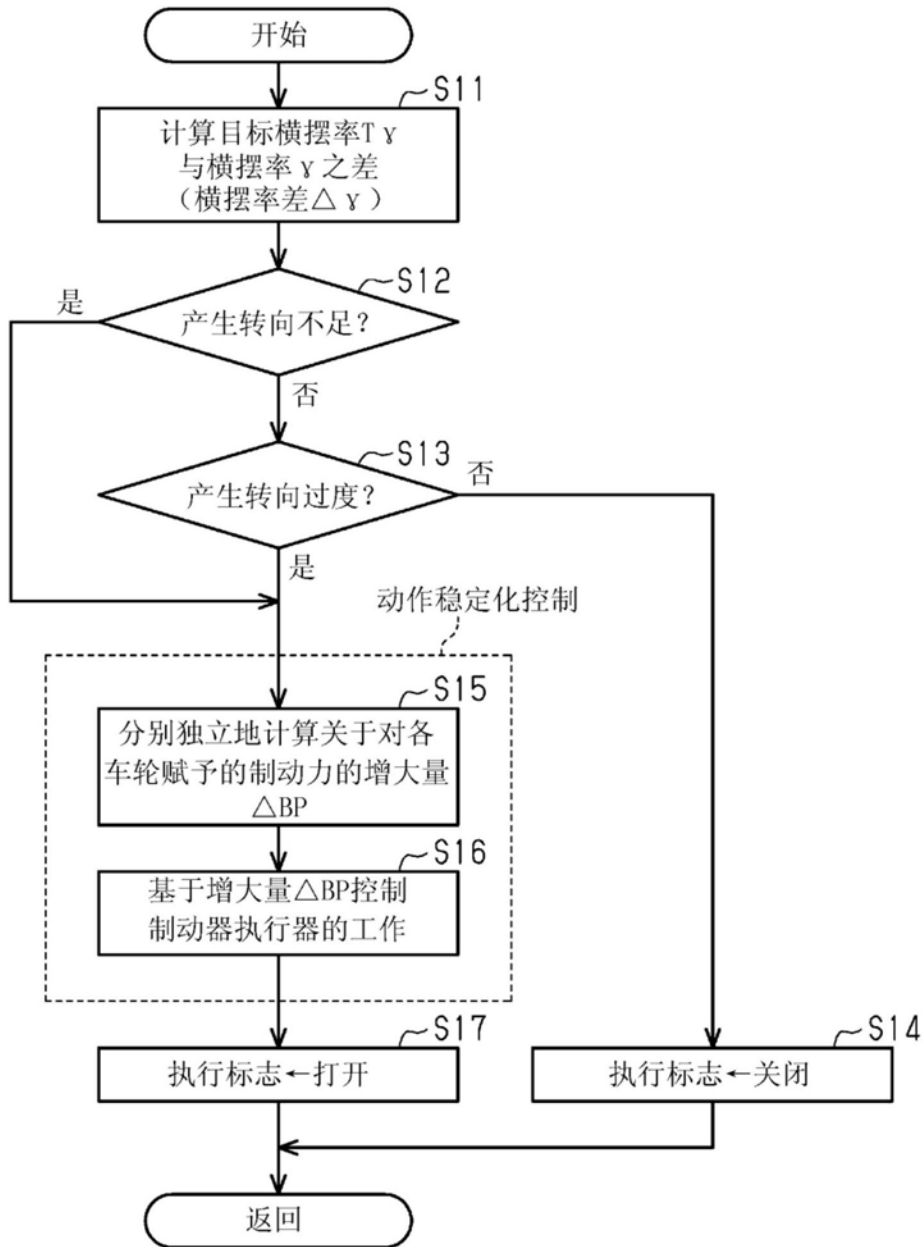


图4

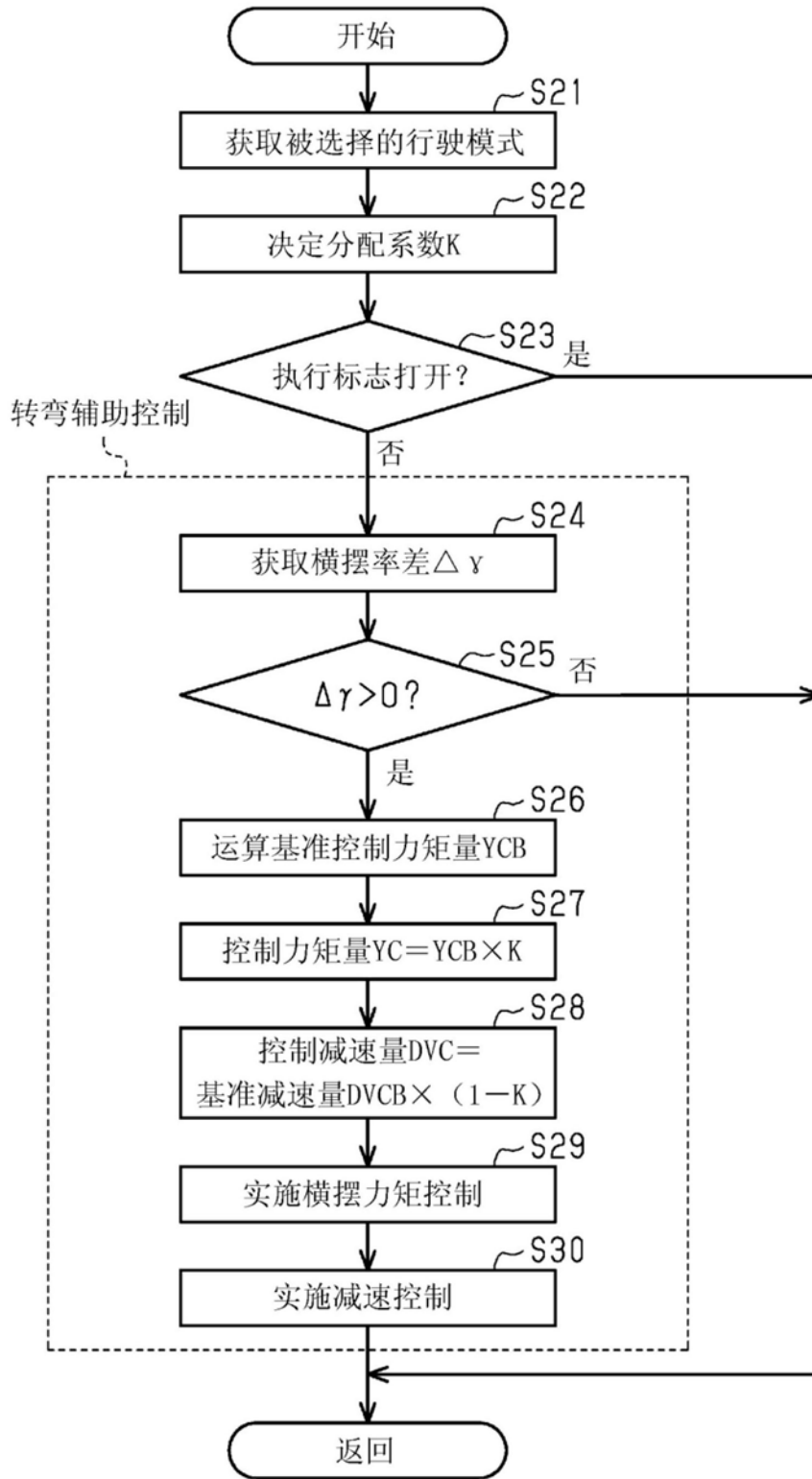


图5