



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110944892 B

(45) 授权公告日 2023. 03. 24

(21) 申请号 201880049042.0

(22) 申请日 2018.05.11

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 110944892 A

(43) 申请公布日 2020.03.31

(30) 优先权数据  
2017-151362 2017.08.04 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日  
2020.01.21

(86) PCT国际申请的申请数据  
PCT/JP2018/018402 2018.05.11

(87) PCT国际申请的公布数据  
W02019/026380 JA 2019.02.07

(73) 专利权人 马自达汽车株式会社  
地址 日本广岛县

(72) 发明人 梅津大辅

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司  
72002  
专利代理师 高迪

(51) Int. Cl.  
B60W 30/045 (2006.01)

B60W 10/04 (2006.01)

B60W 10/06 (2006.01)

B60W 10/20 (2006.01)

B60W 40/107 (2006.01)

B62D 6/00 (2006.01)

B62D 101/00 (2006.01)

B62D 113/00 (2006.01)

(56) 对比文件

JP 2015089251 A, 2015.05.07

JP H0939761 A, 1997.02.10

US 2017129480 A1, 2017.05.11

CN 105599740 A, 2016.05.25

CN 1781784 A, 2006.06.07

JP 2008087529 A, 2008.04.17

US 2008249690 A1, 2008.10.09

CN 102398602 A, 2012.04.04

CN 106884730 A, 2017.06.23

CN 106458210 A, 2017.02.22

CN 1608011 A, 2005.04.20

CN 102470864 A, 2012.05.23

JP 2012192870 A, 2012.10.11

US 6064931 A, 2000.05.16

审查员 柯冰

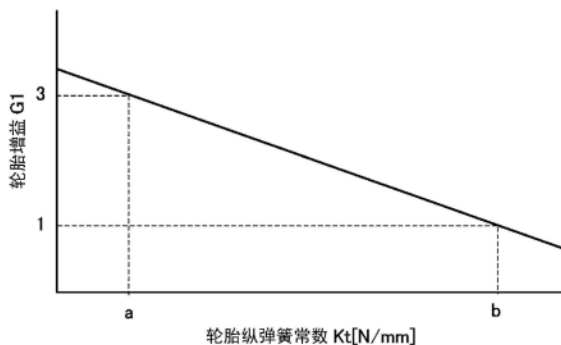
权利要求书2页 说明书13页 附图10页

(54) 发明名称

车辆的控制装置

(57) 摘要

提供一种车辆的控制装置,根据轮胎的纵弹簧常数对车辆的举动进行控制,以提高车辆举动对于转向操作的响应性和线性感。车辆的控制装置具有转向角传感器(8)和PCM(14)。PCM基于转向角传感器的检测值来设定向车辆(1)附加的附加减速度,对该车辆进行控制,以使车辆产生所设定的附加减速度。车辆的轮胎的纵弹簧常数(Kt)小时,与车辆的轮胎的纵弹簧常数(Kt)大时相比,将附加减速度更大地设定。



CN 110944892 B

1. 一种车辆的控制装置,对前轮转向的车辆的举动进行控制,其特征在于,具有:  
转向角传感器,检测所述车辆的转向角;以及  
控制器,具备存储器,  
所述控制器构成为:  
基于所述转向角传感器的检测值,设定向所述车辆附加的附加减速度,  
对该车辆进行控制,以使所述车辆产生所述设定的附加减速度,  
从所述存储器取得成为与路面接触的接地面的所述车辆的轮胎的纵弹簧常数,  
在所述轮胎的纵弹簧常数小时,与所述车辆的轮胎的纵弹簧常数大时相比,将所述附加减速度更大地设定。
2. 如权利要求1所述的车辆的控制装置,  
还具有检测所述车辆的车速的车速传感器,  
所述控制器将所述附加减速度设定为,在由所述车速传感器检测到的车速为规定车速以上的情况下,所述车速越大,则所述轮胎的纵弹簧常数小时与所述轮胎的纵弹簧常数大时的所述附加减速度之差越大。
3. 如权利要求1所述的车辆的控制装置,  
在由所述转向角传感器检测到的转向角大时,与该转向角小时相比,所述控制器将所述附加减速度更大地设定。
4. 如权利要求2所述的车辆的控制装置,  
在由所述转向角传感器检测到的转向角大时,与该转向角小时相比,所述控制器将所述附加减速度更大地设定。
5. 如权利要求3所述的车辆的控制装置,  
所述控制器将所述附加减速度设定为,所述转向角越小,则所述轮胎的纵弹簧常数小时与所述轮胎的纵弹簧常数大时的所述附加减速度之差越大。
6. 如权利要求4所述的车辆的控制装置,  
所述控制器将所述附加减速度设定为,所述转向角越小,则所述轮胎的纵弹簧常数小时与所述轮胎的纵弹簧常数大时的所述附加减速度之差越大。
7. 如权利要求1~6中任一项所述的车辆的控制装置,  
所述控制器构成为,在所述轮胎的纵弹簧常数小时,与所述轮胎的纵弹簧常数大时相比,增大与由所述转向角传感器检测到的转向角的变化相应的所述附加减速度的减少率。
8. 如权利要求1~6中任一项所述的车辆的控制装置,  
所述控制器构成为,在所述轮胎的纵弹簧常数小时,与所述轮胎的纵弹簧常数大时相比,减小与由所述转向角传感器检测到的转向角的变化相应的所述附加减速度的减少率。
9. 如权利要求7所述的车辆的控制装置,  
所述控制器构成为,当由所述转向角传感器检测到的转向角的变化速度减少时,使所述附加减速度减少。
10. 如权利要求8所述的车辆的控制装置,  
所述控制器构成为,当由所述转向角传感器检测到的转向角的变化速度减少时,使所述附加减速度减少。
11. 一种车辆的控制装置,对具备发动机和火花塞且前轮转向的车辆的举动进行控制,

其特征在于,具有:

转向角传感器,检测所述车辆的转向角;以及

控制器,具备存储器,对所述火花塞的点火时期进行控制,

所述控制器构成为:

基于所述转向角传感器的检测值,设定所述发动机的扭矩减小量,

基于所述扭矩减小量,设定所述火花塞的点火时期,

从所述存储器取得成为与路面接触的接地面的所述车辆的轮胎的纵弹簧常数,

在所述轮胎的纵弹簧常数小时,与所述车辆的轮胎的纵弹簧常数大时相比,使所述点火时期滞后。

12. 一种车辆的控制装置,对具备发动机和燃料喷射阀且前轮转向的车辆的举动进行控制,其特征在于,具有:

转向角传感器,检测所述车辆的转向角;以及

控制器,具备存储器,对所述燃料喷射阀进行控制,

所述控制器构成为,

基于所述转向角传感器的检测值,设定所述发动机的扭矩减小量,

基于所述扭矩减小量,设定所述燃料喷射阀的燃料喷射量,

从所述存储器取得成为与路面接触的接地面的所述车辆的轮胎的纵弹簧常数,

在所述轮胎的纵弹簧常数小时,与所述车辆的轮胎的纵弹簧常数大时相比,将所述燃料喷射量减量。

13. 一种车辆的控制装置,对车辆的举动进行控制,该车辆具备输出用于对驱动轮进行驱动的扭矩的驱动单元,且为前轮转向的车辆,其特征在于,具备:

横摆角速度关联量取得单元,取得所述车辆的横摆角速度关联量;

附加减速度决定单元,按照转向来决定向所述车辆附加的附加减速度,基于所述横摆角速度关联量的增加使所述附加减速度增大;

存储器,存储成为与路面接触的接地面的所述车辆的轮胎的纵弹簧常数;

附加减速度修正单元,从所述存储器取得所述轮胎的纵弹簧常数,通过将按照所述轮胎的纵弹簧常数设定的轮胎系数乘以所述附加减速度,对所述附加减速度进行修正;

扭矩减小量决定单元,决定为了实现由所述附加减速度修正单元修正后的所述附加减速度所需要的所述驱动单元的扭矩减小量;以及

驱动控制单元,对所述驱动单元进行控制,以基于所述扭矩减小量来减小所述驱动单元输出的扭矩,

所述轮胎系数被设定为,在所述轮胎的纵弹簧常数小时,与所述轮胎的纵弹簧常数大时相比,增大该轮胎系数。

## 车辆的控制装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及车辆的控制装置,尤其涉及对前轮转向的车辆的举动进行控制的车辆的控制装置。

### 背景技术

[0002] 以往,已知在因打滑等而车辆的举动变得不稳定的情况下,将车辆的举动向安全方向进行控制的技术(横滑防止装置等)。具体地说,在车辆的转向时等,检测车辆中是否产生了转向不足或转向过度的举动,并对车轮附加适当的减速度以抑制这样的转向不足或转向过度。

[0003] 另一方面,与上述那样的车辆的举动变得不稳定的行驶状态下的用于提高安全性的控制不同,还已知如下的车辆运动控制装置:在转向时对减速度进行调整以调整作为转向轮的前轮被施加的载荷,以使得处于通常的行驶状态的车辆的转向时的驾驶员的一系列操作(制动、打轮、加速及回轮等)自然且稳定(例如参照专利文献1)。

[0004] 进而,还提出了如下的车辆的控制装置:根据与驾驶员的转向操作对应的横摆角速度关联量(例如横摆加速度)来减小车辆的驱动力,从而在驾驶员开始转向操作时使车辆迅速地产生减速度,向作为转向轮的前轮迅速地施加足够的载荷(例如参照专利文献2)。根据该车辆的控制装置,通过在转向操作开始时迅速地向向前轮施加载荷,增加前轮和路面之间的摩擦力,增大前轮的转向力,所以提高了弯道进入初期的车辆的回头性,提高了对于打轮操作的响应性。由此,实现符合驾驶员的车辆举动。

[0005] 现有技术文献

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献1:日本特开2011-88576号公报

[0008] 专利文献2:日本特开2014-166014号公报

### 发明内容

[0009] 发明所要解决的课题

[0010] 在此,发明人们发现,为了兼顾轮胎的转动阻力减小所带来的油耗性能的提高、以及制驱动时或转弯时的轮胎的摩擦力增大所带来的制驱动·转弯性能的提高,希望在抑制胎面部的圆环的变形的同时,扩大与垂直载荷的增大相应的轮胎的接地宽度以促进接地面积的增加。

[0011] 具体地说,通过提高胎面部的圆环刚性、或者减小侧部构造刚性,能够抑制惰行时的胎面部的圆环的变形而减小转动阻力,但如果仅采用这种措施,与制驱动时或转弯时的垂直载荷增大相应的轮胎的接地面积的增加被抑制,所以制驱动·转弯性能下降。在此,通过减小胎面部的面外弯曲刚性,随着制驱动时或转弯时的垂直载荷增大,轮胎的接地宽度增大,由此,在提高了胎面部的圆环刚性的轮胎中,相对于垂直载荷的增大也能够使接地面积线性地增加。即,通过提高胎面部的圆环刚性且减小轮胎的纵弹簧常数,能够兼顾轮胎的

转动阻力减小所带来的油耗性能的提高、以及制驱动时或转弯时的轮胎的摩擦力增大所带来的制驱动·转弯性能的提高。

[0012] 另一方面,将轮胎的纵弹簧常数减小的情况下,对于打轮操作的初期的响应性和线性感下降。即,使用减小了纵弹簧常数的轮胎的情况下,操控性变差成为问题。

[0013] 但是,在上述的现有技术中,是以选择适于车体的动力学特性的轮胎、或者与车体的特性相应地决定轮胎的特性为前提的。因此,减小了纵弹簧常数的结果是,使用不适于车体的特性的轮胎的情况下,无法应对初期响应性的下降,不能充分地得到在这些现有技术中期待的操控性的提高等的效果。

[0014] 本发明是为了解决上述的现有技术的问题点而做出的,其目的在于,提供一种车辆的控制装置,与轮胎的纵弹簧常数相应地对车辆的举动进行控制,以提高车辆举动对于转向操作的响应性和线性感。

[0015] 解决课题所采用的技术手段

[0016] 为了达成上述目的,本发明的车辆的控制装置,对前轮转向的车辆的举动进行控制,其特征在于,具有:转向角传感器,检测车辆的转向角;以及控制器,控制器构成为:基于转向角传感器的检测值,设定向车辆附加的附加减速度,对该车辆进行控制,以使车辆产生设定的附加减速度,在车辆的轮胎的纵弹簧常数小时,与车辆的轮胎的纵弹簧常数大时相比,将附加减速度更大地设定。

[0017] 在这样构成的本发明中,控制器在基于转向角传感器的检测值来设定向车辆附加的附加减速度时,在车辆的轮胎的纵弹簧常数小时,与车辆的轮胎的纵弹簧常数大时相比,将附加减速度更大地设定。即,在轮胎的纵弹簧常数小时,与轮胎的纵弹簧常数大时相比,向车辆附加的减速度变大。因此,在轮胎的纵弹簧常数小时,与轮胎的纵弹簧常数大时相比,基于车辆的转向角使前轮的垂直载荷迅速地上升。由此,在转向开始之后使前轮迅速地变形而使接地面积增加,能够使转向力增大,能够根据轮胎的纵弹簧常数来提高车辆举动相对于转向操作的响应性和线性感。

[0018] 此外,在本发明中,优选为,还具有检测车辆的车速的车速传感器,控制器将附加减速度设定为,在由车速传感器检测到的车速为规定车速以上的情况下,车速越大,则轮胎的纵弹簧常数小时与轮胎的纵弹簧常数大时的附加减速度之差越大。

[0019] 在这样构成的本发明中,控制器将附加减速度设定为,在由车速传感器检测到的车速为规定车速以上的情况下,车速越大,则轮胎的纵弹簧常数小时和轮胎的纵弹簧常数大时的附加减速度之差越大。因此,在从路面到轮胎的输入频率较高、伴随着轮胎的纵弹簧常数的减小而容易出现衰减性能下降的影响的高车速区域,在轮胎的纵弹簧常数小时,与轮胎的纵弹簧常数大时相比,增大向车辆附加的减速度,能够使前轮的垂直载荷增大。由此,能够抑制因轮胎的衰减性能不足而振动不能收敛的情况。即,能够提高车辆举动对于转向操作的响应性和线性感,并且补偿轮胎的纵弹簧常数的减小所导致的衰减性能的降低,能够防止乘坐舒适性和操控性变差。

[0020] 此外,在本发明中,优选为,在由转向角传感器检测到的转向角大时,与该转向角小时相比,控制器将附加减速度更大地设定。

[0021] 在这样构成的本发明中,在转向角较大而回头性的要求变高时,与非这样的情况相比,能够增大附加减速度,使前轮的垂直载荷增大。由此,能够使前轮的接地面积增加而

增大转向力,提高车辆举动对于转向操作的响应性和线性感。

[0022] 此外,在本发明中,优选为,控制器将附加减速度设定为,转向角越小,则轮胎的纵弹簧常数小时与轮胎的纵弹簧常数大时的附加减速度之差越大。

[0023] 在这样构成的本发明中,在转向开始之后的转向角较小的状况下,在轮胎的纵弹簧常数小时,与轮胎的纵弹簧常数大时相比,附加减速度更大,所以在轮胎的纵弹簧常数小时,与轮胎的纵弹簧常数大时相比,基于转向开始之后的转向角使前轮的垂直载荷迅速地上升。即,在转向开始之后能够使前轮迅速地变形而增大接地面积,从而增大转向力,能够根据轮胎的纵弹簧常数,进一步提高车辆举动对于转向操作的响应性和线性感。

[0024] 此外,在本发明中,优选为,控制器构成为,在轮胎的纵弹簧常数小时,与轮胎的纵弹簧常数大时相比,增大与由转向角传感器检测到的转向角的变化相应的附加减速度的减少率。

[0025] 在这样构成的本发明中,在轮胎的纵弹簧常数小时,与轮胎的纵弹簧常数大时相比,向车辆附加的减速度减少时的倾斜变得平缓。即,轮胎的纵弹簧常数小时,与轮胎的纵弹簧常数大时相比,基于转向角而增大的前轮的垂直载荷更久地维持。由此,能够防止附加减速度急剧减少而前轮的垂直载荷急剧消失,因轮胎的衰减性能不足而产生振动后不再收敛的情况。即,能够补偿轮胎的纵弹簧常数的减小所带来的衰减性能的下降,防止称作舒适性和操控性变差。

[0026] 此外,在本发明中,优选为,控制器构成为,在轮胎的纵弹簧常数小时,与轮胎的纵弹簧常数大时相比,减小与由转向角传感器检测到的转向角的变化相应的附加减速度的减少率。

[0027] 在这样构成的本发明中,在轮胎的纵弹簧常数小时,与轮胎的纵弹簧常数大时相比,向车辆附加的减速度减少时的倾斜变大。即,在轮胎的纵弹簧常数小时,与轮胎的纵弹簧常数大时相比,基于转向角而增大的前轮的垂直载荷迅速地减少。由此,根据轮胎的纵弹簧常数而增大的前轮的垂直载荷的减少变延迟,从而能够防止车辆的转弯性能过度提高。

[0028] 此外,在本发明中,优选为,控制器构成为,当由转向角传感器检测到的转向角的变化速度减少时,使附加减速度减少。

[0029] 在另一观点中,为了达成上述目的,本发明的车辆的控制装置,对具备发动机和火花塞且前轮转向的车辆的举动进行控制,其特征在于,具有:转向角传感器,检测车辆的转向角;以及控制器,对火花塞的点火时期进行控制,控制器构成为:基于转向角传感器的检测值,设定发动机的扭矩减小量,基于扭矩减小量,设定火花塞的点火时期,在车辆的轮胎的纵弹簧常数小时,与车辆的轮胎的纵弹簧常数大时相比,使点火时期滞后。

[0030] 在另一观点中,为了达成上述目的,本发明的车辆的控制装置,对具备发动机和燃料喷射阀且前轮转向的车辆的举动进行控制,其特征在于,具有:转向角传感器,检测车辆的转向角;以及控制器,对燃料喷射阀进行控制,控制器构成为,基于转向角传感器的检测值,设定发动机的扭矩减小量,基于扭矩减小量,设定燃料喷射阀的燃料喷射量,在车辆的轮胎的纵弹簧常数小时,与车辆的轮胎的纵弹簧常数大时相比,将燃料喷射量减量。

[0031] 在另一观点中,为了达成上述目的,本发明的车辆的控制装置,对车辆的举动进行控制,该车辆具备输出用于对驱动轮进行驱动的扭矩的驱动单元,且为前轮转向的车辆,其特征在于,具备:横摆角速度关联量取得单元,取得车辆的横摆角速度关联量;附加减速度

决定单元,按照转向来决定向车辆附加的附加减速度,基于横摆角速度关联量的增加使附加减速度增大;附加减速度修正单元,通过将按照车辆的轮胎的纵弹簧常数设定的轮胎系数乘以附加减速度,对附加减速度进行修正;扭矩减小量决定单元,决定为了实现由附加减速度修正单元修正后的附加减速度所需要的驱动单元的扭矩减小量;以及驱动控制单元,对驱动单元进行控制,以基于扭矩减小量来减小驱动单元输出的扭矩,轮胎系数被设定为,在轮胎的纵弹簧常数小时,与轮胎的纵弹簧常数大时相比,增大该轮胎系数。

[0032] 在这样构成的本发明中,横摆角速度关联量越大,则附加减速度决定单元越使附加减速度增大,附加减速度修正单元将轮胎的纵弹簧常数小时比轮胎的纵弹簧常数大时更大地设定的轮胎系数乘以附加减速度,所以在轮胎的纵弹簧常数小时,与轮胎的纵弹簧常数大时相比,向车辆附加的减速度变大。因此,在轮胎的纵弹簧常数小时,与轮胎的纵弹簧常数大时相比,随着横摆角速度关联量的增大而前轮的垂直载荷迅速地上升,到横摆角速度关联量开始减少为止,维持相对高的载荷。即,能够在转向开始之后使前轮迅速地变形而增加接地面积,从而增大转向力,能够根据轮胎的纵弹簧常数来提高车辆举动对于转向操作的响应性和线性感。

[0033] 发明的效果:

[0034] 根据本发明的车辆的控制装置,能够与轮胎的纵弹簧常数相应地对车辆的举动进行控制,以提高车辆举动对于转向操作的响应性和线性感。

## 附图说明

[0035] 图1是表示搭载了本发明的实施方式的车辆的控制装置的车辆的整个构成的框图。

[0036] 图2是表示本发明的实施方式的车辆的控制装置的电路构成的框图。

[0037] 图3是本发明的实施方式的车辆的控制装置对发动机进行控制的发动机控制处理的流程图。

[0038] 图4是本发明的实施方式的车辆的控制装置决定扭矩减小量的扭矩减小量决定处理的流程图。

[0039] 图5是本发明的实施方式的车辆的控制装置决定的目标附加减速度和转向速度的关系的映射图。

[0040] 图6是表示在附加减速度的修正中使用的轮胎增益和轮胎的纵弹簧常数的关系的映射图。

[0041] 图7是表示在附加减速度的修正中使用的转向角增益和转向角的关系的映射图。

[0042] 图8是表示在附加减速度的修正中使用的车速增益和车速的关系的映射图。

[0043] 图9是表示使附加减速度减少时的变化率即结束速率和轮胎的纵弹簧常数的关系的映射图。

[0044] 图10是表示搭载了本发明的实施方式的车辆的控制装置的车辆进行转弯的情况下、与发动机控制有关的参数的时间变化的时序图,(a)是概略性地表示进行右转弯的车辆的平面图,(b)表示进行右转弯的车辆的转向角的变化变化的线图,(c)是表示进行右转弯的车辆的转向速度的变化的线图,(d)是表示基于转向速度决定的附加减速度的变化的线图,(e)是表示基于附加减速度决定的扭矩减小量的变化的线图,(f)是表示基于基本目标扭矩

和扭矩减小量决定的最终目标扭矩的变化的线图。

[0045] 图11是表示本发明的实施方式的变形例的、使附加减速度减少时的变化率即结束速率和轮胎的纵弹簧常数的关系的映射图。

[0046] 图12是表示搭载了本发明的实施方式的变形例的车辆的控制装置的车辆进行转弯的情况下的、与发动机控制有关的参数的时间变化的时序图, (a) 是概略性地表示进行右转弯的车辆的平面图, (b) 是表示进行右转弯的车辆的转向角的变化变化的线图, (c) 是表示进行右转弯的车辆的转向速度的变化的线图, (d) 是表示基于转向速度决定的附加减速度的变化的线图, (e) 是表示基于附加减速度决定的扭矩减小量的变化的线图, (f) 是表示基于基本目标扭矩和扭矩减小量决定的最终目标扭矩的变化的线图。

## 具体实施方式

[0047] 以下参照附图说明说明本发明的实施方式的车辆的控制装置。

[0048] 首先,利用图1说明搭载了本发明的实施方式的车辆的控制装置的车辆的。图1是表示搭载了本发明的实施方式的车辆的控制装置的车辆的构成的框图。

[0049] 在图1中,符号1表示搭载了本实施方式的车辆的控制装置的车辆。在车辆1的车体前部,作为对驱动轮(在图1的例子中是左右的前轮2)进行驱动的驱动力源,搭载有发动机4。发动机4是汽油发动机或柴油发动机等的内燃发动机,在本实施方式中是具有火花塞及燃料喷射阀的汽油发动机。

[0050] 此外,车辆1具有:检测与方向盘6连结的转向柱(未图示)的旋转角度的转向角传感器8、检测油门踏板的开度(油门开度)的油门开度传感器10、以及检测车速的车速传感器12。这些各传感器将各自的检测值输出至PCM(Power-train Control Module)14。

[0051] 接着,利用图2说明本发明的实施方式的车辆的控制装置的电路构成。图2是表示本发明的实施方式的车辆的控制装置的电路构成的框图。

[0052] 本发明的实施方式的PCM14(车辆的控制装置),除了上述的传感器8~12的检测信号之外,还基于检测发动机4的运转状态的各种传感器输出的检测信号来输出控制信号,以对发动机4的各部(例如节流阀、涡轮增压机、可变阀机构、火花塞24、燃料喷射阀26、EGR装置等)进行控制。

[0053] PCM14具有:基本目标扭矩决定部16,基于包含油门踏板的操作在内的车辆1的运转状态,决定基本目标扭矩;扭矩减小量决定部18,基于与车辆1的横摆角速度相关联的量(横摆角速度关联量),决定用于向车辆1附加减速度的扭矩减小量;最终目标扭矩决定部20,基于基本目标扭矩和扭矩减小量,决定最终目标扭矩;以及发动机控制部22,对发动机4进行控制,以输出最终目标扭矩。在本实施方式中,说明扭矩减小量决定部18使用车辆1的转向速度(转向角的变化速度)来作为横摆角速度关联量的情况。

[0054] 这些PCM14的各构成要素由计算机构成,该计算机具备包含1个以上的处理器的CPU、在该CPU上编译执行的各种程序(包括OS等基本控制程序和OS上启动并实现特定功能的应用程序)、以及用于存储程序和各种数据的ROM或RAM那样的内部存储器。

[0055] 详细情况留待后述,PCM14相当于本发明中的车辆的控制装置及控制器,作为横摆角速度关联量取得单元、附加减速度决定单元、附加减速度修正单元、扭矩减小量决定单元、驱动控制单元发挥功能。



[0056] 接下来,利用图3~图9说明车辆的控制装置进行的处理。

[0057] 图3是本发明的实施方式的车辆的控制装置对发动机4进行控制的发动机控制处理的流程图,图4是本发明的实施方式的车辆的控制装置决定扭矩减小量的扭矩减小量决定处理的流程图,图5是表示本发明的实施方式的车辆的控制装置决定的目标附加减速度和转向速度的关系的映射图,图6~图8是表示在附加减速度的修正中使用的增益和轮胎的纵弹簧常数、转向角及车速的各参数的关系的映射图,图9是表示使附加减速度减少时的变化率即结束速率和轮胎的纵弹簧常数的关系的映射图。这些映射图预先制作并储存在存储器等中。

[0058] 图3的发动机控制处理在车辆1点火而车辆的控制装置被接入电源的情况下启动,以规定周期(例如50ms)反复执行。

[0059] 发动机控制处理开始后,如图3所示,在步骤S1中,PCM14取得与车辆1的运转状态有关的各种信息。具体地说,PCM14取得包含转向角传感器8检测的转向角、油门开度传感器10检测的油门开度、车速传感器12检测的车速、以及车辆1的变速器当前被设定的齿轮级等在内的由上述的各种传感器输出的检测信号,作为与运转状态有关的信息。此外,PCM14取得包含车辆1的轮胎的纵弹簧常数在内的机械特性。例如,纵弹簧常数根据车辆1所使用的轮胎而预先存储在存储器等中。

[0060] 接着,在步骤S2中,PCM14的基本目标扭矩决定部16基于包含在步骤S1中取得的油门踏板的操作在内的车辆1的运转状态,设定目标加速度。具体地说,基本目标扭矩决定部16从对于各种车速及各种齿轮级规定的加速度特性映射图(预先制作并存储在存储器等中)之中选择与当前的车速及齿轮级对应的加速度特性映射图,参照所选择的加速度特性映射图,决定与当前的油门开度对应的目标加速度。

[0061] 接着,在步骤S3中,基本目标扭矩决定部16决定用于实现步骤S2中决定的目标加速度的发动机4的基本目标扭矩。这种情况下,基本目标扭矩决定部16基于当前的车速、齿轮级、路面坡度、路面 $\mu$ 等,在发动机4能够输出的扭矩的范围内决定基本目标扭矩。

[0062] 此外,与步骤S2及S3的处理并行地,在步骤S4中,扭矩减小量决定部18执行基于转向操作来决定用于向车辆1附加减速度的扭矩减小量的扭矩减小量决定处理。参照图4说明该扭矩减小量决定处理。

[0063] 如图4所示,扭矩减小量决定处理开始后,在步骤S11中,扭矩减小量决定部18基于步骤S1中取得的转向角,计算转向速度。

[0064] 接着,在步骤S12中,扭矩减小量决定部18判定转向速度是否大于规定的阈值 $T_{S1}$ 。

[0065] 其结果,转向速度大于阈值 $T_{S1}$ 的情况下,进入步骤S13,扭矩减小量决定部18判定转向速度的绝对值是否正在减少。

[0066] 其结果,转向速度的绝对值未减少(转向速度的绝对值正在增大,或者转向速度的绝对值无变化)的情况下,进入步骤S14,扭矩减小量决定部18基于转向速度,取得目标附加减速度。该目标附加减速度是为了准确地实现符合驾驶员意图的车辆举动而根据转向操作应当向车辆1附加的减速度。

[0067] 具体地说,扭矩减小量决定部18基于图5的映射图所示的目标附加减速度和转向速度的关系,取得与步骤S11中计算出的转向速度对应的目标附加减速度。

[0068] 图5中的横轴表示转向速度,纵轴表示目标附加减速度。如图5所示,转向速度为阈

值 $T_{S1}$ 以下的情况下,对应的目标附加减速度为0。

[0069] 另一方面,转向速度超过阈值 $T_{S1}$ 的情况下,随着转向速度增大,与该转向速度对应的目标附加减速度逐渐接近规定的上限值 $D_{max}$ 。即,转向速度越增大,则目标附加减速度越增大,而且其增大量的增加比例变小。该上限值 $D_{max}$ 被设定为即使根据转向操作向车辆1附加减速度,驾驶员也不会感到控制介入的程度的减速度(例如 $0.5\text{m/s}^2 \approx 0.05\text{G}$ )。

[0070] 进而,转向速度为大于阈值 $T_{S1}$ 的阈值 $T_{S2}$ 以上的情况下,目标附加减速度维持为上限值 $D_{max}$ 。

[0071] 接着,在步骤S15中,扭矩减小量决定部18基于在步骤S1中取得的转向角及车速和同样在步骤S1中取得的轮胎的纵弹簧常数,取得用于对附加减速度进行修正的增益 $G1 \sim G3$ 。

[0072] 具体地说,扭矩减小量决定部18参照分别表示轮胎的纵弹簧常数、转向角及车速和增益 $G1 \sim G3$ 的关系的图6~图8的各映射图,取得与纵弹簧常数、转向角及车速对应的增益 $G1$ 、 $G2$ 及 $G3$ 。

[0073] 图6是表示根据轮胎的纵弹簧常数设定的轮胎增益(轮胎系数)的映射图。在图6中,横轴表示轮胎的纵弹簧常数 $K_t$ ,纵轴表示轮胎增益 $G1$ 。如图6所示,轮胎增益 $G1$ 被设定为,纵弹簧常数 $K_t$ 越小,则轮胎增益 $G1$ 越大。

[0074] 在图6的例子中,纵弹簧常数 $K_t$ 是与以往使用的轮胎同程度的值 $b$ (例如 $240\text{N/mm}$ )时,轮胎增益 $G1$ 为1。另一方面,为了兼顾轮胎的转动阻力减小和制驱动时或转弯时的摩擦力增大,纵弹簧常数 $K_t$ 是比以往小的值 $a$ (例如 $200\text{N/mm}$ )的情况下,轮胎增益 $G1$ 为3。

[0075] 图7是表示根据转向角设定的转向角增益(转向角系数)的映射图。在图7中,横轴表示转向角,纵轴表示转向角增益 $G2$ 。此外,图7中的实线表示轮胎的纵弹簧常数 $K_t$ 是与图6所示的以往使用的轮胎同程度的值 $b$ 的情况下的转向角增益 $G2$ ,虚线表示轮胎的纵弹簧常数 $K_t$ 是比图6所示的以往值小的值 $a$ 的情况下的转向角增益 $G2$ 。

[0076] 如图7所示,转向角增益 $G2$ 被设定为,转向角越大,则转向角增益 $G2$ 越大。此外,转向角增益 $G2$ 被设定为,轮胎的纵弹簧常数越小,则转向角增益 $G2$ 越大,转向角越小,则轮胎的纵弹簧常数所导致的转向角增益 $G2$ 的变化越大。

[0077] 在图7的例子中,在轮胎的纵弹簧常数 $K_t$ 是与图6所示的以往使用的轮胎同程度的值 $b$ 这一条件下,转向角为 $0\text{deg}$ 的情况下,转向角增益 $G2$ 约为0.2,随着转向角增大,转向角增益 $G2$ 也增大,倾斜逐渐变得平缓而逐渐接近最大值1。此外,在轮胎的纵弹簧常数 $K_t$ 是比图6所示的以往值小的值 $a$ 这一条件下,在转向角为 $0\text{deg}$ 的情况下,转向角增益 $G2$ 约为0.25,随着转向角增大,转向角增益 $G2$ 也增大,倾斜逐渐变得平缓而逐渐接近最大值1。

[0078] 图8是表示根据车速设定的车速增益(车速系数)的映射图。在图8中,横轴表示车速,纵轴表示车速增益 $G3$ 。此外,图8中的实线表示轮胎的纵弹簧常数 $K_t$ 是与图6所示的以往使用的轮胎同程度的值 $b$ 的情况下的车速增益 $G3$ ,虚线表示轮胎的纵弹簧常数 $K_t$ 是比图6所示的以往值减小的值 $a$ 的情况下的车速增益 $G3$ 。

[0079] 如图8所示,车速增益 $G3$ 被设定为,在规定车速下成为极大值。此外,车速增益 $G3$ 被设定为,轮胎的纵弹簧常数越小,则车速增益 $G3$ 越大,特别是在高速域,轮胎的纵弹簧常数所导致的车速增益 $G3$ 的变化越大。

[0080] 在图8的例子中,在 $V_{p1}$ 以下的速度范围中,设定为车速越小则车速增益 $G3$ 越小,并

且在 $V_{p1}$ 以上的速度范围中,设定为车速越大则车速增益 $G3$ 越小。车速为 $0\text{km/h}$ 时,车速增益 $G3$ 约为 $0.15$ ,车速为 $V_{p1}$ 时,车速增益 $G3$ 约为 $0.9$ 。此外,车速为 $V_{p3}$ 以上的情况下,车速增益 $G3$ 成为一定。此外,车速增益 $G3$ 设定为,轮胎的纵弹簧常数越小,则车速增益 $G3$ 越大,特别是,在车速为 $V_{p2}$ 以上的高速域,设定为轮胎的纵弹簧常数所导致的车速增益 $G3$ 的变化越大。

[0081] 回到图4,在步骤S15中,取得了与纵弹簧常数、转向角及车速对应的增益 $G1$ 、 $G2$ 及 $G3$ 之后,进入步骤S16,扭矩减小量决定部18将步骤S14中取得的目标附加减速度乘以各增益 $G1$ 、 $G2$ 、 $G3$ ,从而对目标附加减速度进行修正。

[0082] 此外,在步骤S12中,转向速度不大于阈值 $T_{S1}$ (转向速度为阈值 $T_{S1}$ 以下)的情况下,或者在步骤S13中转向速度的绝对值正在减少的情况下,进入步骤S18,判定在上次处理中决定扭矩减小量时使用的附加减速度(上次附加减速度)是否大于 $0$ 。

[0083] 其结果,上次附加减速度大于 $0$ 的情况下,进入步骤S19,扭矩减小量决定部18参照表示轮胎的纵弹簧常数 $K_t$ 和使附加减速度减少时的变化率(附加减速度的减少率)的绝对值即结束速率的关系的映射图(预先制作并存储在存储器中),取得与纵弹簧常数 $K_t$ 对应的结束速率 $Re$ 。

[0084] 图9是表示轮胎的纵弹簧常数 $K_t$ 和结束速率 $Re$ 的关系的映射图。在图9中,横轴表示轮胎的纵弹簧常数 $K_t$ ,纵轴表示结束速率 $Re$ 。

[0085] 如图9所示,结束速率 $Re$ 被设定为,轮胎的纵弹簧常数 $K_t$ 越小,则结束速率 $Re$ 越小。

[0086] 在图9的例子中,纵弹簧常数 $K_t$ 是与以往使用的轮胎同程度的值 $b$ (例如 $240\text{N/mm}$ )时,结束速率成为 $Re_b$ 。另一方面,为了兼顾轮胎的转动阻力减小和制驱动时或转弯时的摩擦力增大,纵弹簧常数 $K_t$ 是比以往减小的值 $a$ (例如 $200\text{N/mm}$ )的情况下,结束速率成为 $Re_a$ 。该 $Re_a$ 是 $Re_b$ 的 $2/3$ 程度的值。

[0087] 回到图4,在步骤S19中取得了与纵弹簧常数 $K_t$ 对应的结束速率 $Re$ 之后,进入步骤S20,扭矩减小量决定部18从上次附加减速度以步骤S19中取得的结束速率 $Re$ 使附加减速度减少,从而决定本次处理中的附加减速度。

[0088] 具体地说,扭矩减小量决定部18从上次附加减速度减去将步骤S19中取得的结束速率 $Re$ 乘以发动机控制处理的周期(例如 $50\text{ms}$ )而得到的值,从而决定本次处理中的附加减速度。

[0089] 接着,在步骤S17中,扭矩减小量决定部18基于在图3的发动机控制处理的步骤S1中取得的当前的车速、齿轮级、路面坡度等,决定为了实现步骤S20中决定的附加减速度所需的扭矩减小量。

[0090] 步骤S17之后、或者在步骤S18中上次附加减速度为 $0$ 以下的情况下,扭矩减小量决定部18将扭矩减小量决定处理结束,返回主流程。

[0091] 回到图3,进行了步骤S2及S3的处理及步骤S4的扭矩减小量决定处理之后,在步骤S5中,最终目标扭矩决定部20从步骤S3中决定的基本目标扭矩减去步骤S4的扭矩减小量决定处理中决定的扭矩减小量,从而决定最终目标扭矩。

[0092] 接着,在步骤S6中,发动机控制部22对发动机4进行控制,以输出步骤S5中设定的最终目标扭矩。具体地说,发动机控制部22基于步骤S5中设定的最终目标扭矩和发动机转速,决定为了实现最终目标扭矩所需要的各种状态量(例如空气填充量、燃料喷射量、吸气

温度、氧浓度等),基于这些状态量对分别驱动发动机4的各构成要素的各促动器进行控制。这种情况下,发动机控制部22设定与状态量相应的限制值和限制范围,设定出状态值遵守限制值和限制范围的限制的各促动器的控制量并执行控制。

[0093] 更详细地说,PCM14在步骤S5中从基本目标扭矩减去大于0的扭矩减小量而决定了最终目标扭矩的情况下,使火花塞24的点火时期比将基本目标扭矩直接作为最终目标扭矩时(即扭矩减小量为0时)的点火时期滞后(延迟),从而使发动机4的生成扭矩降低。

[0094] 此外,发动机4为柴油发动机的情况下,PCM14在步骤S5中从基本目标扭矩减去大于0的扭矩减小量从而决定了最终目标扭矩的情况下,通过使来自燃料喷射阀26的燃料喷射量比将基本目标扭矩直接作为最终目标扭矩时的燃料喷射量减量,使发动机4的生成扭矩降低。

[0095] 步骤S6之后,PCM14将发动机控制处理结束。

[0096] 接着,利用图10说明本发明的实施方式的车辆的控制装置的作用。图10搭载了本发明的实施方式的车辆的控制装置的车辆1进行转弯的情况下的、与车辆的控制装置进行的发动机控制有关的参数的时间变化的线图。

[0097] 图表(a)是概略性地表示进行右转弯的车辆1的平面图。如该图表(a)所示,车辆1从位置A开始右转弯,从位置B到位置C以转向角一定继续右转弯。

[0098] 图表(b)是表示如图表(a)那样进行右转弯的车辆1的转向角的变化变化的线图。图表(b)中的横轴表示时间,纵轴表示转向角。

[0099] 如该图表(b)所示,在位置A开始向右的转向,通过进行补打轮操作,向右的转向角逐渐增大,在位置B向右的转向角成为最大。然后,到位置C为止,转向角保持为一定(转向保持)。

[0100] 图表(c)是表示如图表(b)那样进行右转弯的车辆1的转向速度的变化的线图。图表(c)中的横轴表示时间,纵轴表示转向速度。

[0101] 车辆1的转向速度用车辆1的转向角的时间微分表示。即,如图表(c)所示,在位置A开始向右的转向的情况下,产生向右的转向速度,在位置A和位置B之间转向速度大体保持一定。然后,向右的转向速度减少,在位置B向右的转向角成为最大时,转向速度成为0。进而,从位置B到位置C保持向右的转向角的期间,转向速度维持0。

[0102] 图表(d)是表示基于图表(c)所示的转向速度决定的附加减速度的变化的线图。图表(d)中的横轴表示时间,纵轴表示附加减速度。此外,图表(d)中的实线表示轮胎的纵弹簧常数 $K_t$ 是与以往使用的轮胎同程度的值b的情况的附加减速度,虚线表示轮胎的纵弹簧常数 $K_t$ 是比以往减小的值a的情况的附加减速度。

[0103] 附加减速度与在时刻 $t_1$ 向右的转向速度开始增大几乎同时地开始增大,在时刻 $t_2$ 成为最大值,到转向速度开始减少的时刻 $t_3$ 为止大体保持一定。在时刻 $t_3$ 转向速度开始减少,并且附加减速度也减少,附加减速度最终成为0。

[0104] 如上述那样,轮胎增益 $G_1$ 被设定为,纵弹簧常数 $K_t$ 越小,则轮胎增益 $G_1$ 越大,转向角增益 $G_2$ 被设定为,轮胎的纵弹簧常数越小,则转向角增益 $G_2$ 越大,车速增益 $G_3$ 被设定为,轮胎的纵弹簧常数越小,则车速增益 $G_3$ 越大。即,纵弹簧常数 $K_t$ 越小,则各增益 $G_1$ 、 $G_2$ 、 $G_3$ 越大,所以纵弹簧常数 $K_t$ 越小,则将扭矩减小量决定处理的步骤S14中取得的目标附加减速度乘以这些增益 $G_1$ 、 $G_2$ 、 $G_3$ 而得到的附加减速度越大。

[0105] 在图表(d)中,相比于轮胎的纵弹簧常数 $K_t$ 是与以往使用的轮胎同程度的值b的情况、即实线,轮胎的纵弹簧常数 $K_t$ 是比以往减小的值a的情况、即虚线中,附加减速度成为3倍以上。

[0106] 此外,如上述那样,结束速率 $Re$ 被设定为,轮胎的纵弹簧常数 $K_t$ 越小,则结束速率 $Re$ 越小。因此,轮胎的纵弹簧常数 $K_t$ 越小,则附加减速度减少时的变化率越小。

[0107] 在图表(d)中,相比于轮胎的纵弹簧常数 $K_t$ 是与以往使用的轮胎同程度的值b的情况、即实线,轮胎的纵弹簧常数 $K_t$ 是比以往减小的值a的情况、即虚线中,在时刻 $t_3$ 以后附加减速度减少时的倾斜(附加减速度的减少率)变得平缓。

[0108] 图表(e)是表示基于图表(d)所示的附加减速度决定的扭矩减小量的变化的线图。图表(e)中的横轴表示时间,纵轴表示扭矩减小量。此外,图表(e)中的实线表示轮胎的纵弹簧常数 $K_t$ 是与以往使用的轮胎同程度的值b的情况的扭矩减小量,虚线表示轮胎的纵弹簧常数 $K_t$ 是比以往减小的值a的情况的扭矩减小量。

[0109] 如上述那样,扭矩减小量决定部18基于当前的车速、齿轮级、路面坡度等参数,决定为了实现附加减速度所需的扭矩减小量。因此,在这些参数为一定的情况下,扭矩减小量与图表(d)所示的附加减速度的变化同样地变化。

[0110] 即,在图表(e)的例子中,相比于轮胎的纵弹簧常数 $K_t$ 是与以往使用的轮胎同程度的值b的情况、即实线,轮胎的纵弹簧常数 $K_t$ 是比以往减小的值a的情况、即虚线中,扭矩减小量成为3倍以上。

[0111] 此外,相比于轮胎的纵弹簧常数 $K_t$ 是与以往使用的轮胎同程度的值b的情况、即实线,轮胎的纵弹簧常数 $K_t$ 是比以往减小的值a的情况、即虚线中,时刻 $t_3$ 以后扭矩减小量减少时的倾斜变得平缓。

[0112] 图表(f)是表示基于基本目标扭矩和扭矩减小量决定的最终目标扭矩的变化的线图。图表(f)中的横轴表示时间,纵轴表示扭矩。此外,图表(f)中的单点划线表示基本目标扭矩,实线表示轮胎的纵弹簧常数 $K_t$ 是与以往使用的轮胎同程度的值b的情况的最终目标扭矩,虚线表示轮胎的纵弹簧常数 $K_t$ 是比以往减小的值a的情况的最终目标扭矩。

[0113] 如参照图3所做的说明,最终目标扭矩决定部20从步骤S3中决定的基本目标扭矩减去步骤S4的扭矩减小量决定处理中决定的扭矩减小量,从而决定最终目标扭矩。

[0114] 即,如图表(f)所示,在基本目标扭矩为一定的条件下,在时刻 $t_1$ 向右的转向速度开始增大后,最终目标扭矩减小扭矩减小量那么多,在时刻 $t_2$ 成为最小值,到转向速度开始减少的时刻 $t_3$ 为止,大致保持一定。通过在车辆1中产生与最终目标扭矩的减小相应的减速度,产生向前轮2的载荷移动,前轮2和路面之间的摩擦力增加,所以前轮2的转向力增大。在时刻 $t_3$ 转向速度开始减少后,随着扭矩减小量的减少,最终目标扭矩增大,最终与基本目标扭矩一致。

[0115] 特别是,如图表(f)所示,轮胎的纵弹簧常数 $K_t$ 越小,则扭矩减小量越大,随着最终目标扭矩的减小,车辆1中产生的减速度变大。因此,轮胎的纵弹簧常数 $K_t$ 越小,随着转向速度的增大,前轮2的垂直载荷迅速上升,到转向速度开始减少为止,维持相对高的载荷。由此,在转向开始之后能够使前轮2迅速地变形而增加接地面积,从而增大转向力,能够抑制轮胎的纵弹簧常数 $K_t$ 的减小所导致的初期响应性的降低。

[0116] 此外,如图表(f)所示,轮胎的纵弹簧常数 $K_t$ 越小,则随着扭矩减小量的减少而最

终目标扭矩增大时的倾斜越平缓。因此,轮胎的纵弹簧常数 $K_t$ 越小,则转向速度减少时的最终目标扭矩的上升越平缓,扭矩减小所带来的前轮2的垂直载荷能够更久地维持。由此,能够防止如下的情况:随着转向速度的减少而最终目标扭矩急剧地上升,前轮2的垂直载荷由此急剧地消失,这时因轮胎的衰减性能不足而产生振动且不收敛。即,能够补偿轮胎的纵弹簧常数 $K_t$ 的减小所导致的衰减性能的下降,防止乘坐舒适性和操控性变差。

[0117] 接下来说明本发明的实施方式的又一变形例。以下所示的多个变形例能够相互适当地组合来实施。

[0118] (变形例1)

[0119] 首先,参照图11及图12说明本发明的实施方式的变形例1。图11是表示变形例1的使附加减速度减少时的变化率即结束速率和轮胎的纵弹簧常数的关系的映射图,图12是表示搭载了变形例1的车辆的控制装置的车辆进行转弯的情况下的、与发动机控制有关的参数的时间变化的时序图。

[0120] 在上述的实施方式中,如图9所示,结束速率 $R_e$ (附加减速度的减少率)被设定为,轮胎的纵弹簧常数 $K_t$ 越小,则结束速率 $R_e$ 越小,但是如图11所示,结束速率 $R_e$ 也可以设定为,轮胎的纵弹簧常数 $K_t$ 越小,则结束速率 $R_e$ 越大。这种情况下,如图12的图表(d)所示,相比于轮胎的纵弹簧常数 $K_t$ 是与以往使用的轮胎同程度的情况、即实线,轮胎的纵弹簧常数 $K_t$ 是比以往减小的情况、即虚线中,在时刻 $t_3$ 以后附加减速度减少时的倾斜(附加减速度的减少率)变大。此外,如图表(e)所示,相比于轮胎的纵弹簧常数 $K_t$ 是与以往使用的轮胎同程度的情况、即实线,轮胎的纵弹簧常数 $K_t$ 是比以往减小的情况、即虚线中,在时刻 $t_3$ 以后扭矩减小量减少时的倾斜变大。此外,如图表(f)所示,轮胎的纵弹簧常数 $K_t$ 越小,则随着扭矩减小量的减少而最终目标扭矩增大时的倾斜越大。因此,轮胎的纵弹簧常数 $K_t$ 越小,则转向速度减少时的最终目标扭矩的上升越迅速。由此,扭矩减小所带来的前轮2的垂直载荷在与轮胎的纵弹簧常数 $K_t$ 较大时相同的定时恢复为扭矩减小前的状态。因此,由于按照轮胎的纵弹簧常数增大的前轮2的垂直载荷的减少延迟,因此能够防止车辆的转弯性能过度提高。

[0121] (变形例2)

[0122] 在上述的实施方式中,扭矩减小量决定部18使用车辆1的转向速度作为横摆角速度关联量,但是也可以使用油门踏板的操作以外的车辆1的运转状态(转向角、横加速度、横摆角速度、打滑率等)作为横摆角速度关联量,来决定扭矩减小量。

[0123] 例如,扭矩减小量决定部18也可以取代转向速度,而基于通过对从加速度传感器输入的横加速度和横加速度进行时间微分而得到的横急动度来取得目标附加减速度,并决定扭矩减小量。

[0124] (变形例3)

[0125] 此外,在上述的实施方式中,搭载了车辆的控制装置的车辆1,作为对驱动轮进行驱动的驱动力源搭载发动机4,但是对于搭载了利用从电池或者电容器供给的电力来对驱动轮进行驱动的马达的车辆,也能够应用本发明的车辆的控制装置。这种情况下,PCM14根据车辆1的转向速度进行使马达的扭矩减小的控制。

[0126] 接下来,说明上述的本发明的实施方式及本发明的实施方式的变形例的车辆的控制装置的效果。

[0127] 首先,扭矩减小量决定部18设置为,横摆角速度关联量越大,则越使附加减速度增

大,扭矩减小量决定部18将设定为轮胎的纵弹簧常数 $K_t$ 越小则越大的轮胎增益 $G_1$ 乘以附加减速度,所以轮胎的纵弹簧常数 $K_t$ 越小,则向车辆1附加的减速度越大。因此,轮胎的纵弹簧常数 $K_t$ 越小,则随着横摆角速度关联量的增大而前轮2的垂直载荷迅速地上升,到横摆角速度关联量开始减少为止,维持相对高的载荷。即,在转向开始之后,能够使前轮2迅速地变形而增加接地面积,从而增大转向力,能够与轮胎的纵弹簧常数 $K_t$ 相应地提高车辆举动对于转向操作的响应性和线性感。

[0128] 此外,在车速大于规定车速时,扭矩减小量决定部18将设定为轮胎的纵弹簧常数 $K_t$ 越小则车速增益 $G_3$ 越大的车速增益 $G_3$ 乘以附加减速度,所以在从路面向轮胎的输入频率高、轮胎的纵弹簧常数 $K_t$ 的减小所导致的衰减性能下降的影响容易出现的高车速区域,轮胎的纵弹簧常数 $K_t$ 越小,则越增大根据横摆角速度关联量向车辆1附加的减速度,能够增大前轮2的垂直载荷。由此,能够抑制因轮胎的衰减性能不足而振动不收敛。即,能够提高车辆举动对于转向操作的响应性和线性感,并且补偿轮胎的纵弹簧常数 $K_t$ 的减小所导致的衰减性能的降低,能够抑制乘坐舒适性和操控性变差。

[0129] 此外,扭矩减小量决定部18将设定为转向角越大则越大、且轮胎的纵弹簧常数 $K_t$ 越小则越大的转向角增益 $G_2$ 乘以附加减速度,所以转向角越大而回头性的要求越高,则附加减速度越大,并且轮胎的纵弹簧常数 $K_t$ 越小,则附加减速度越大。

[0130] 因此,转向角越大、以及轮胎的纵弹簧常数 $K_t$ 越小,则随着横摆角速度关联量的增大越增大前轮2的垂直载荷,能够增加前轮2的接地面积而增大转向力,根据轮胎的纵弹簧常数 $K_t$ ,能够提高车辆举动对于转向操作的响应性和线性感。

[0131] 此外,转向角增益 $G_2$ 被设定为,转向角越小,则轮胎的纵弹簧常数 $K_t$ 所导致的转向角增益 $G_2$ 的变化越大。因此,在转向开始之后的转向角较小的状况下,轮胎的纵弹簧常数 $K_t$ 越小,则附加减速度越大,所以轮胎的纵弹簧常数 $K_t$ 越小,则在转向开始之后,随着横摆角速度关联量的增大,前轮2的垂直载荷越迅速地上升。即,在转向开始之后,能够使前轮2更迅速地变形而增加接地面积,从而增大转向力,能够根据轮胎的纵弹簧常数 $K_t$ 来进一步提高车辆举动对于转向操作的响应性和线性感。

[0132] 此外,在横摆角速度关联量减少时,扭矩减小量决定部18使附加减速度以设定为轮胎的纵弹簧常数 $K_t$ 越小则越小的结束速率 $Re$ 减少,所以轮胎的纵弹簧常数 $K_t$ 越小,则向车辆1附加的减速度减少时的倾斜越平缓。因此,轮胎的纵弹簧常数 $K_t$ 越小,则随着横摆角速度关联量增大的前轮2的垂直载荷更久地维持。由此,能够防止如下的现象:随着横摆角速度关联量的减少,附加减速度急剧地减少,前轮2的垂直载荷急剧地消失,因轮胎的衰减性能不足而产生振动且不收敛。即,能够补偿轮胎的纵弹簧常数 $K_t$ 的减小所导致的衰减性能降低,抑制乘坐舒适性和操控性变差。

[0133] 此外,横摆角速度关联量是转向速度,所以能够根据将方向盘6和前轮2连结的转向系统的旋转角度的变化,立即减小驱动单元的输出扭矩而使减速度增大,能够以更高的响应性对车辆1的举动进行控制。

[0134] 符号的说明:

[0135] 1 车辆

[0136] 2 前轮

[0137] 4 发动机

- [0138] 6 方向盘
- [0139] 8 转向角传感器
- [0140] 10 油门开度传感器
- [0141] 12 车速传感器
- [0142] 14 PCM
- [0143] 16 基本目标扭矩决定部
- [0144] 18 扭矩减小量决定部
- [0145] 20 最终目标扭矩决定部
- [0146] 22 发动机控制部
- [0147] 24 火花塞
- [0148] 26 燃料喷射阀



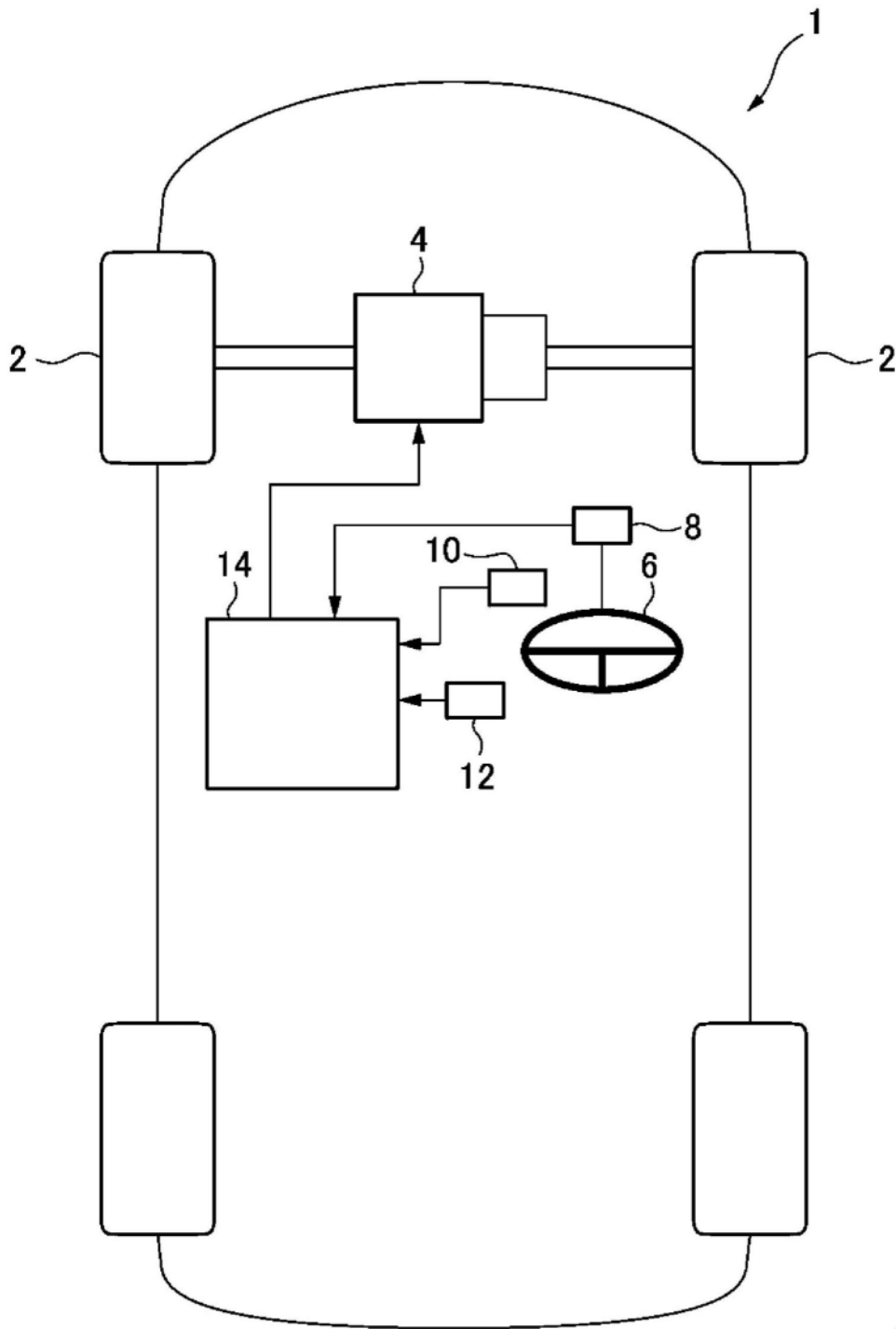


图1

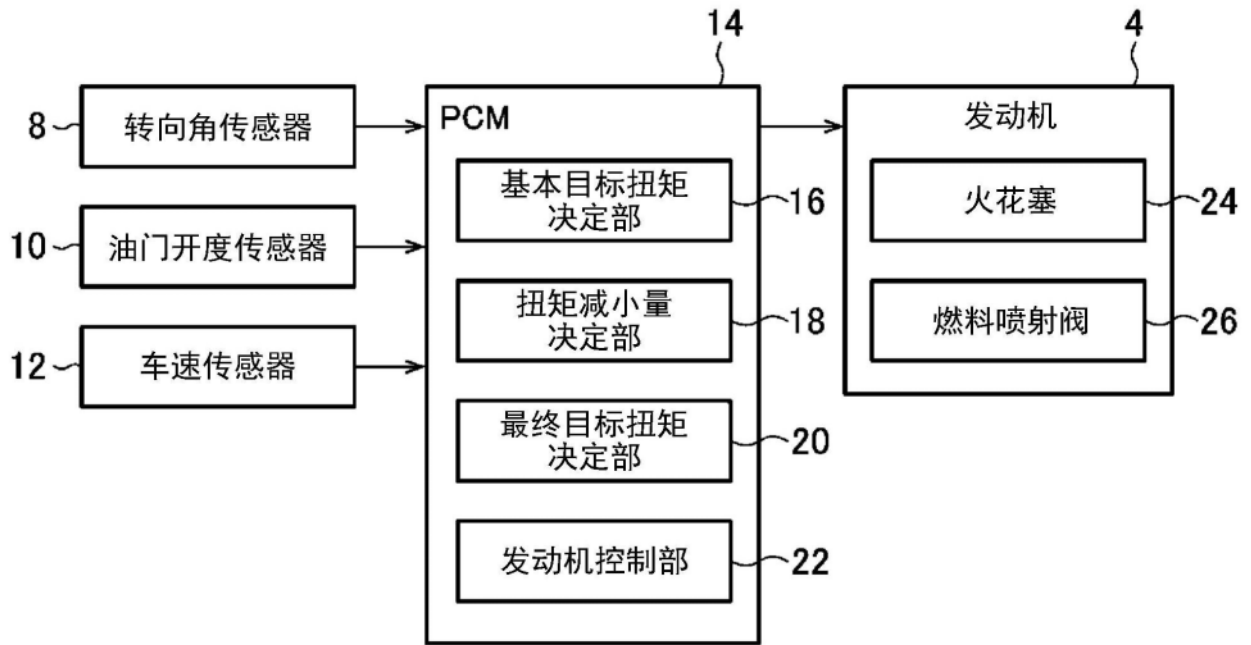


图2

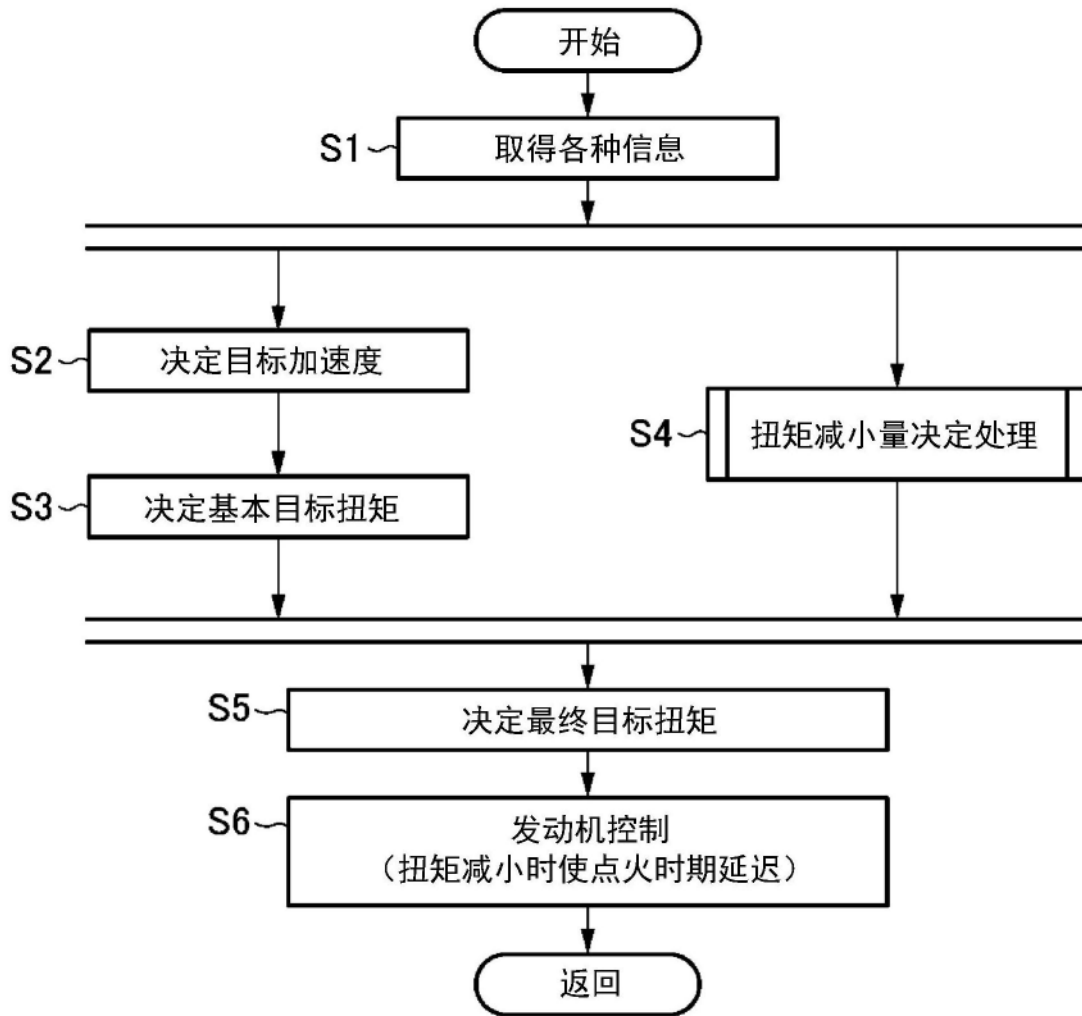


图3

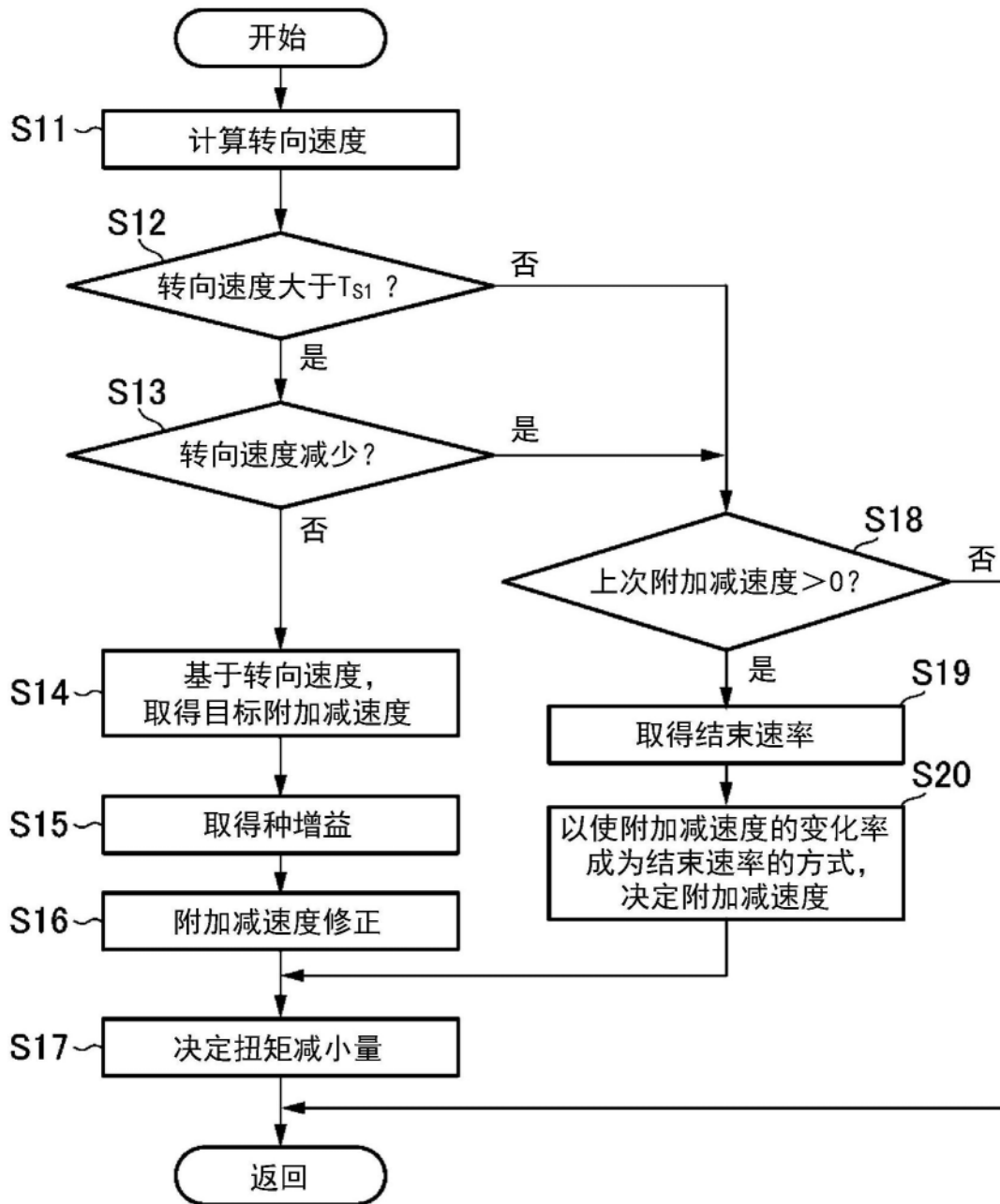


图4

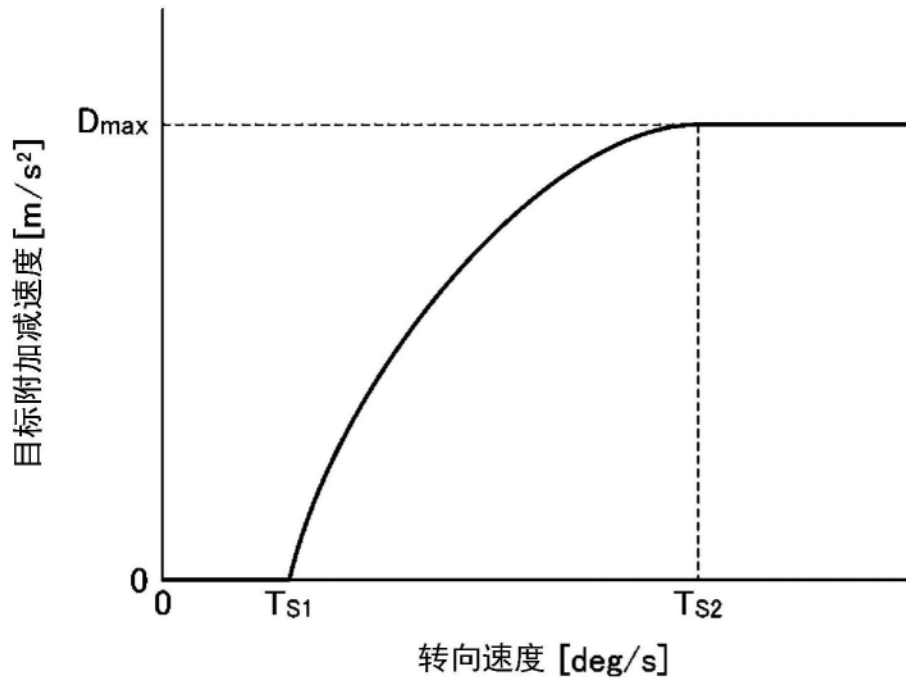


图5

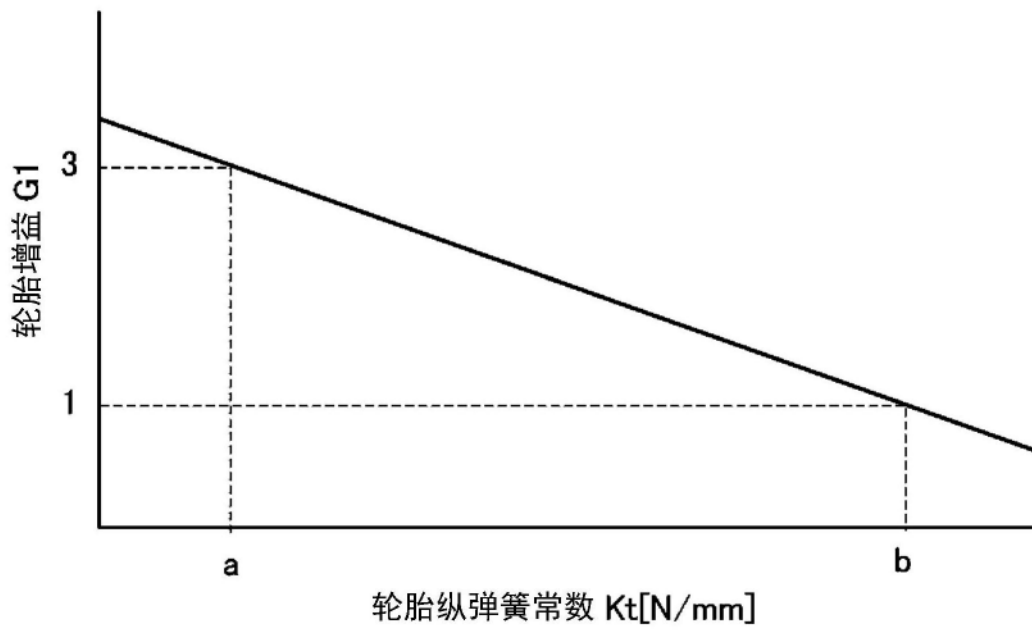


图6

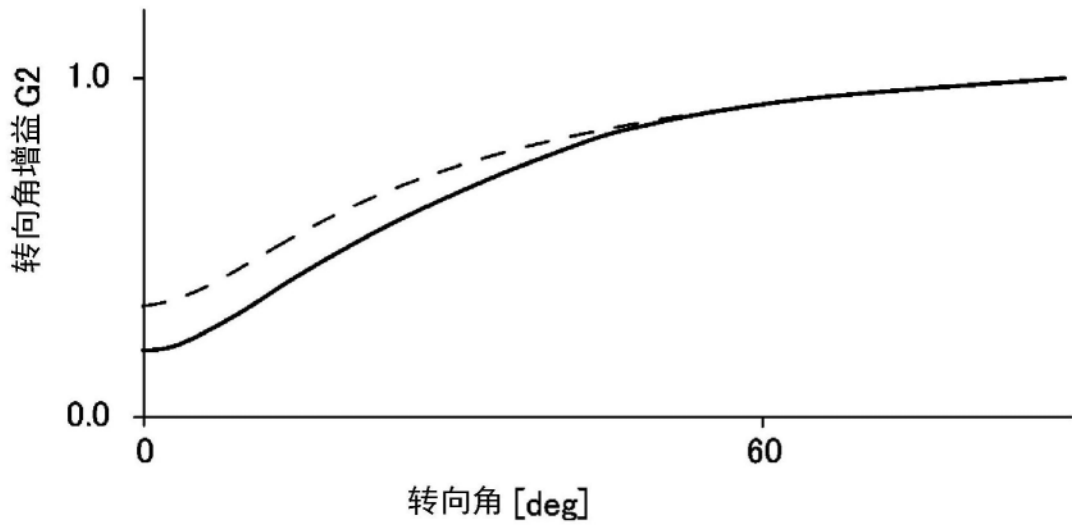


图7

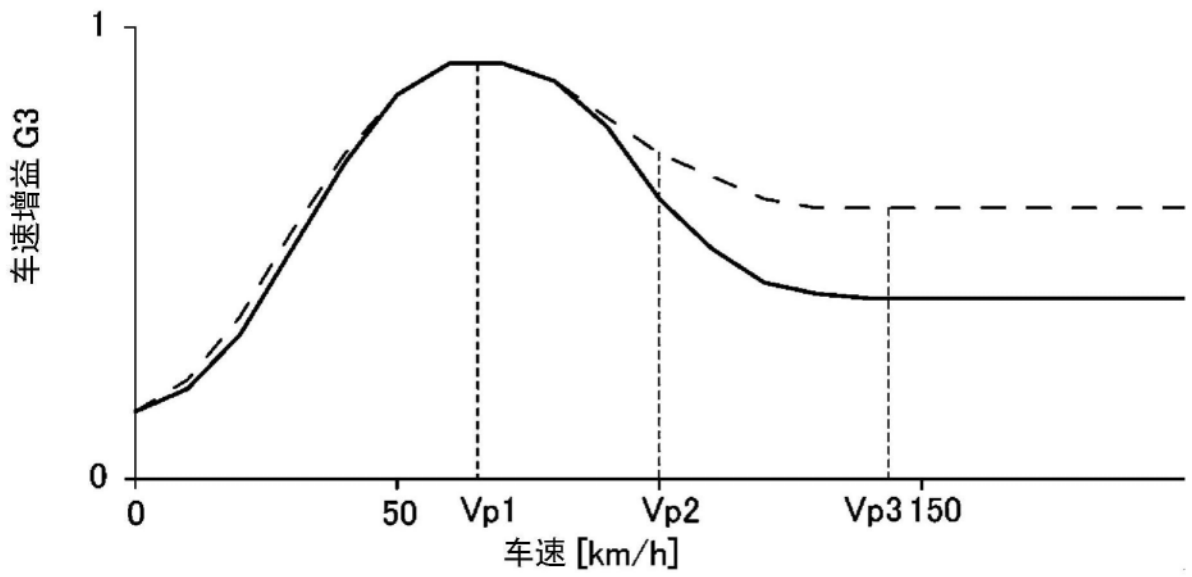


图8

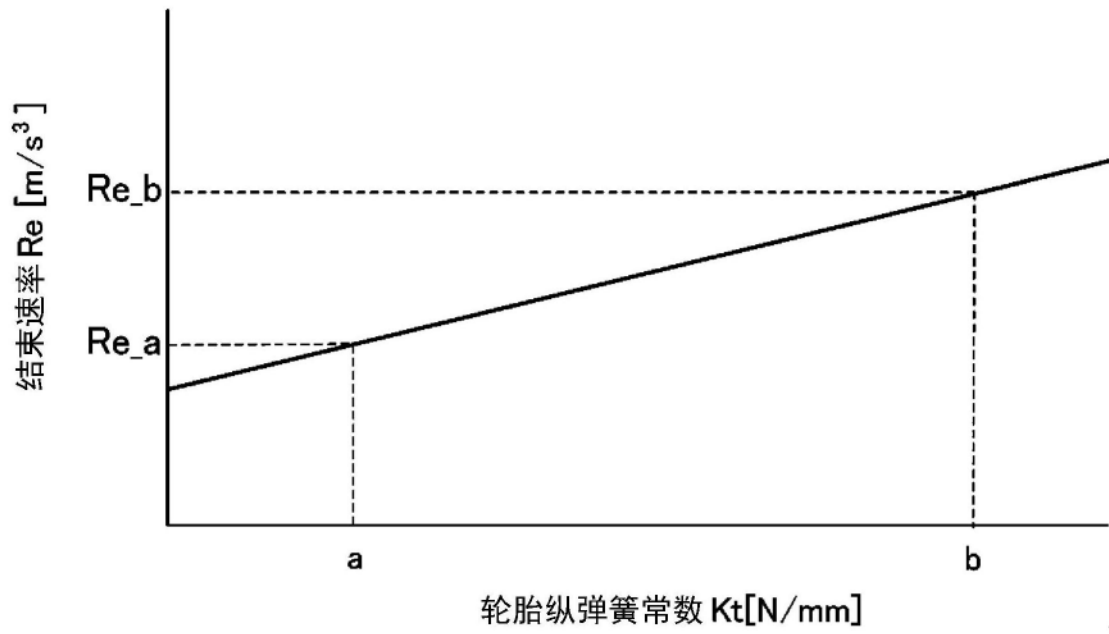


图9

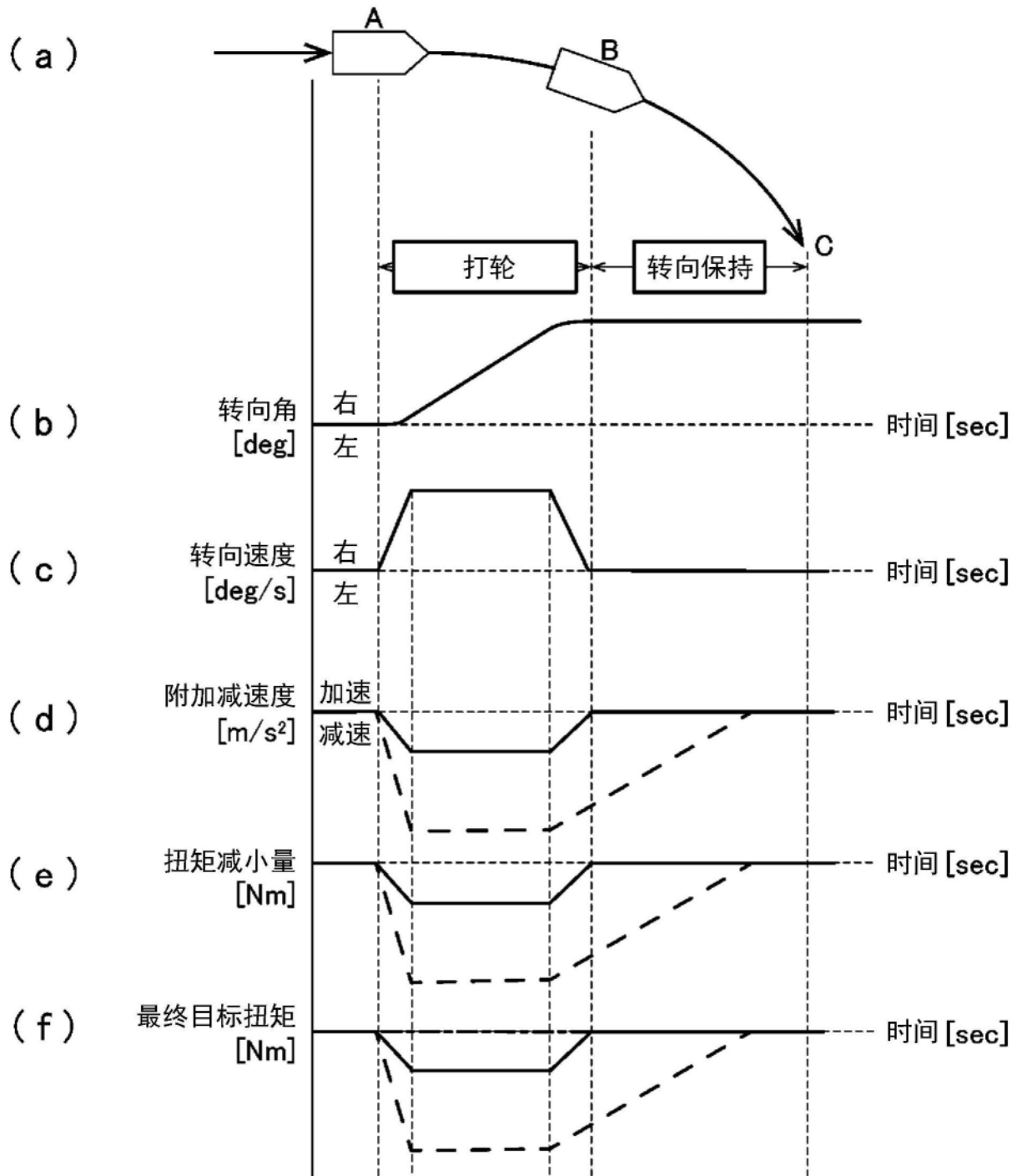


图10



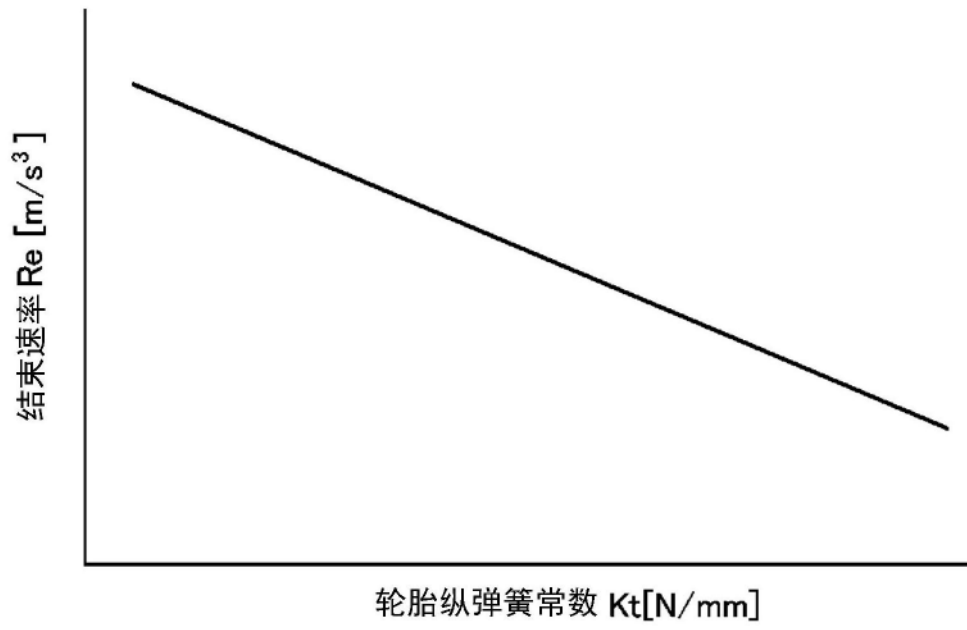


图11

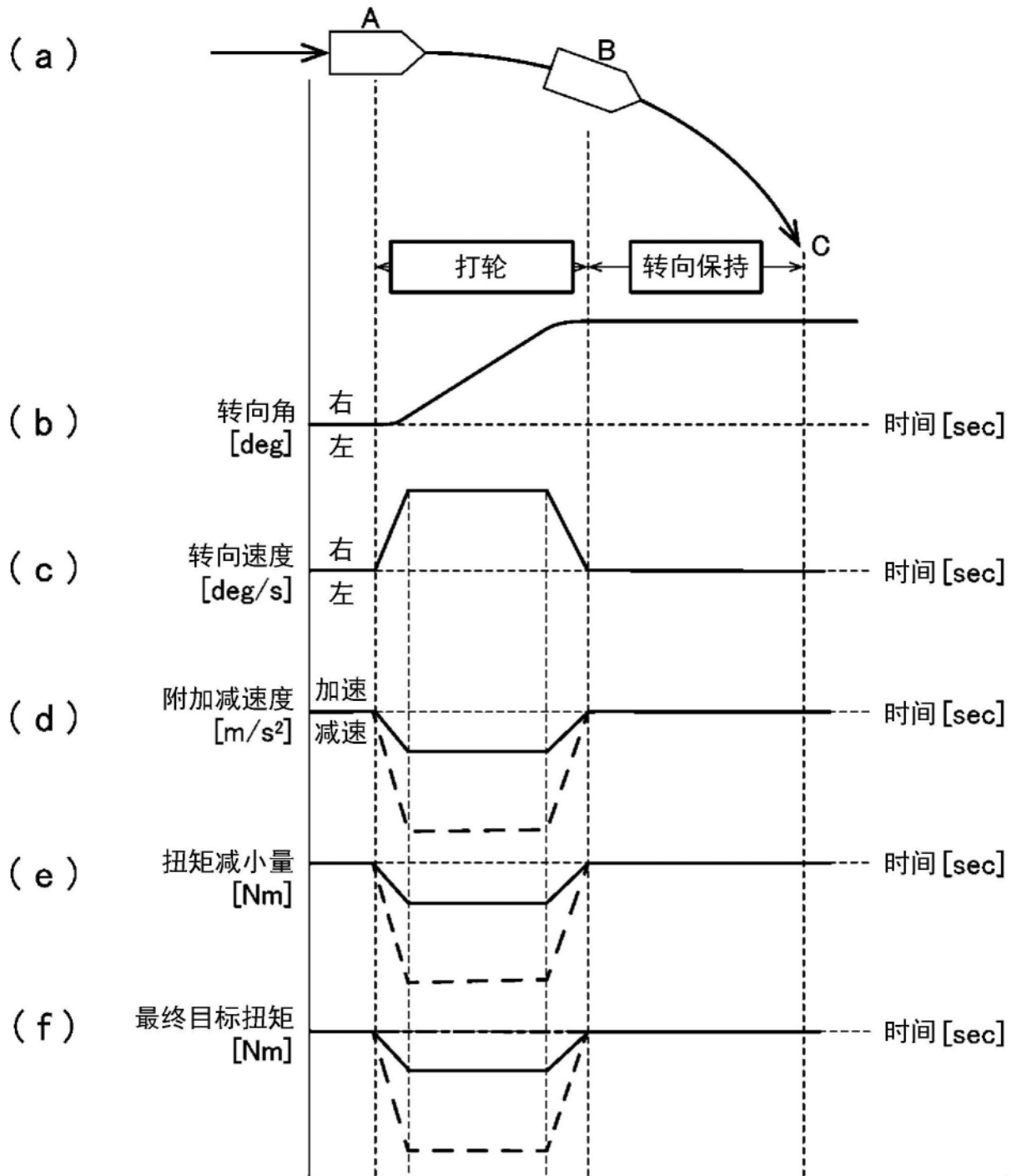


图12