



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108688763 B

(45) 授权公告日 2022.06.24

(21) 申请号 201810290534.0

(51) Int.CI.

(22) 申请日 2018.04.03

B62M 6/45 (2010.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 108688763 A

(56) 对比文件

CN 1765692 A, 2006.05.03

(43) 申请公布日 2018.10.23

CN 1765692 A, 2006.05.03

(30) 优先权数据

CN 105270557 A, 2016.01.27

2017-076254 2017.04.06 JP

CN 1123752 A, 1996.06.05

(73) 专利权人 株式会社島野

CN 1344655 A, 2002.04.17

地址 日本大阪府堺市堺区老松町三丁77番  
地

JP 2011-168241 A, 2011.09.01

(72) 发明人 土泽康弘 松田浩史 胜木琢也

JP 2010-155597 A, 2010.07.15

(74) 专利代理机构 北京市磐华律师事务所

审查员 李将

11336

专利代理人 董巍 谢枸

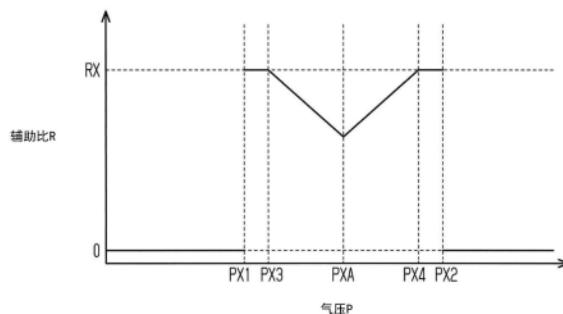
权利要求书5页 说明书28页 附图16页

(54) 发明名称

自行车用控制装置

(57) 摘要

本发明提供一种可以根据自行车部件的状态进行控制的自行车用控制装置。自行车用控制装置包括控制部，该控制部根据自行车部件的气体室中的气压对自行车上搭载的电动构件进行控制，该自行车部件具有能够维持气体压缩状态的气体室。



1.一种自行车用控制装置,其包括:

控制部,该控制部根据自行车部件的气体室中的气压对自行车上搭载的电动构件进行控制,该自行车部件具有能够维持气体压缩状态的气体室,以及

检测部,所述检测部构成为检测所述气压,并且能够与所述控制部无线通信,

所述电动构件包括辅助推动自行车的马达,

所述控制部根据所述气压控制所述马达,

在所述自行车用控制装置中存储有所述气压和修正系数的关系,所述控制部基于所述修正系数对所述马达的输出进行修正,

若所述气压增加,则所述控制部使所述马达的输出相对于输入至所述自行车的人力驱动力的比率增加。

2.一种自行车用控制装置,其包括:

控制部,该控制部根据自行车部件的气体室中的气压对自行车上搭载的电动构件进行控制,该自行车部件具有能够维持气体压缩状态的气体室,以及

检测部,所述检测部构成为检测所述气压,并且能够与所述控制部无线通信,

所述电动构件包括辅助推动自行车的马达,

所述控制部根据所述气压控制所述马达,

在所述自行车用控制装置中存储有所述气压和修正系数的关系,所述控制部基于所述修正系数对所述马达的输出进行修正,

若所述气压减少,则所述控制部使所述马达的输出相对于输入至所述自行车的人力驱动力的比率增加。

3.一种自行车用控制装置,其包括:

控制部,该控制部根据自行车部件的气体室中的气压对自行车上搭载的电动构件进行控制,该自行车部件具有能够维持气体压缩状态的气体室,以及

检测部,所述检测部构成为检测所述气压,并且能够与所述控制部无线通信,

所述电动构件包括辅助推动自行车的马达,

所述控制部根据所述气压控制所述马达,

在所述自行车用控制装置中存储有所述气压和修正系数的关系,所述控制部基于所述修正系数对所述马达的输出进行修正,

若所述气压较预定基准值增加,则所述控制部使所述马达的输出相对于输入至所述自行车的人力驱动力的比率较所述气压为所述预定基准值时增加,若所述气压较所述预定基准值减少,则所述控制部使所述马达的输出相对于输入至所述自行车的人力驱动力的比率较所述气压为所述预定基准值时增加。

4.根据权利要求1~3中任一项所述的自行车用控制装置,其中,

当所述气压为第一压力以下时,所述控制部使所述马达的输出为“0”或停止所述马达的驱动。

5.根据权利要求4所述的自行车用控制装置,其中,

当所述气压为高于所述第一压力的第二压力以上时,所述控制部使所述马达的输出为“0”或停止所述马达的驱动。

6.根据权利要求1~3中任一项所述的自行车用控制装置,其中,

所述控制部能够在辅助推行所述自行车的推行模式下控制所述马达，在所述推行模式下，根据所述气压控制所述马达。

7. 根据权利要求6所述的自行车用控制装置，其中，

所述控制部在所述推行模式下，根据所述气压对开始辅助推行所述自行车时的所述马达的输出的增加速度进行变更。

8. 根据权利要求7所述的自行车用控制装置，其中，

若所述气压增加，则所述控制部使开始辅助推行所述自行车时的所述马达的输出的增加速度减少。

9. 根据权利要求6所述的自行车用控制装置，其中，

所述控制部在所述推行模式下，根据所述气压对变更所述自行车的车速时的所述马达的转速的变化速度进行变更。

10. 根据权利要求9所述的自行车用控制装置，其中，

若所述气压增加，则所述控制部使变更所述自行车的车速时的所述马达的转速的变化速度减小。

11. 根据权利要求6所述的自行车用控制装置，其中，

所述控制部在所述推行模式下，根据所述气压变更所述马达的输出。

12. 根据权利要求11所述的自行车用控制装置，其中，

若所述气压增加，则所述控制部使所述马达的输出增加。

13. 根据权利要求11所述的自行车用控制装置，其中，

若所述气压减少时，则所述控制部使所述马达的输出增加。

14. 根据权利要求1～3中任一项所述的自行车用控制装置，其中，

若所述气压较预定基准值增加，则所述控制部使所述马达的输出增加，若所述气压较所述预定基准值减少，则所述控制部使所述马达的输出增加。

15. 根据权利要求1～3中任一项所述的自行车用控制装置，其中，

所述控制部根据所述气压的变化量控制所述马达。

16. 根据权利要求15所述的自行车用控制装置，其中，

所述控制部以根据所述气压的增加量变更所述马达的输出相对于输入至所述自行车的人力驱动力的比率的方式控制所述马达。

17. 根据权利要求16所述的自行车用控制装置，其中，

若所述增加量增加，则所述控制部使所述马达的输出相对于输入至所述自行车的人力驱动力的比率增加。

18. 根据权利要求15所述的自行车用控制装置，其中，

所述控制部以根据所述气压的减少量变更所述马达的输出相对于输入至所述自行车的人力驱动力的比率的方式控制所述马达。

19. 根据权利要求18所述的自行车用控制装置，其中，

若所述减少量增加，则所述控制部使所述马达的输出相对于输入至所述自行车的人力驱动力的比率增加。

20. 根据权利要求15所述的自行车用控制装置，其中，

所述控制部能够在辅助推行所述自行车的推行模式下控制所述马达，在所述推行模式

下,根据所述气压的变化量控制所述马达。

21. 根据权利要求20所述的自行车用控制装置,其中,

所述控制部在所述推行模式下,根据所述气压的增加量对开始辅助推行所述自行车时的所述马达的输出的增加速度进行变更。

22. 根据权利要求21所述的自行车用控制装置,其中,

若所述增加量增加,则所述控制部使开始辅助推行所述自行车时的所述马达的输出的增加速度减少。

23. 根据权利要求20所述的自行车用控制装置,其中,

所述控制部在所述推行模式下,根据所述气压的增加量对变更所述自行车的车速时的所述马达的转速的变化速度进行变更。

24. 根据权利要求23所述的自行车用控制装置,其中,

若所述增加量增加,则所述控制部使变更所述自行车的车速时的所述马达的转速的变化速度减少。

25. 根据权利要求20所述的自行车用控制装置,其中,

所述控制部在所述推行模式下,根据所述气压的增加量变更所述马达的输出。

26. 根据权利要求25所述的自行车用控制装置,其中,

若所述增加量增加,则所述控制部使所述马达的输出增加。

27. 根据权利要求15所述的自行车用控制装置,其中,

进一步包括存储部,该存储部存储所述气压的基准值,

所述控制部根据相对于所述存储部中所存储的所述基准值的变化量控制所述马达。

28. 根据权利要求27所述的自行车用控制装置,其中,

根据使用者的操作,所述基准值存储于所述存储部。

29. 一种自行车用控制装置,其包括:

控制部,该控制部根据自行车部件的气体室中的气压对自行车上搭载的电动构件进行控制,该自行车部件具有能够维持气体压缩状态的气体室,以及

检测部,所述检测部构成为检测所述气压,并且能够与所述控制部无线通信,

所述自行车部件包括悬架及可调座杆中的至少一者,

所述电动构件包括辅助推动自行车的马达,

所述控制部根据所述气压控制所述马达,

在所述自行车用控制装置中存储有所述气压和修正系数的关系,所述控制部基于所述修正系数对所述马达的输出进行修正。

30. 根据权利要求1~3及29中任一项所述的自行车用控制装置,其中,

所述自行车部件包括轮胎,

所述轮胎包括前轮胎及后轮胎,

所述气压包括前轮胎的第一气压及后轮胎的第二气压,

所述控制部根据所述第一气压及所述第二气压控制所述马达。

31. 根据权利要求30所述的自行车用控制装置,其中,

当所述第一气压的增加量为第一阈值以下时,所述控制部在第一模式下控制所述马达,当所述第一气压的增加量大于所述第一阈值时,所述控制部在所述马达的控制状态与

所述第一模式不同的第二模式下控制所述马达。

32. 根据权利要求30所述的自行车用控制装置，其中，

当所述第二气压的增加量为第二阈值以下时，所述控制部在第一模式下控制所述马达，当所述第二气压的增加量大于所述第二阈值时，所述控制部在所述马达的控制状态与所述第一模式不同的第二模式下控制所述马达。

33. 根据权利要求30所述的自行车用控制装置，其中，

当所述第一气压的增加量为第一阈值以下，且，所述第二气压的增加量为第二阈值以下时，所述控制部在第一模式下控制所述马达，当所述第一气压的增加量大于所述第一阈值时及所述第二气压的增加量大于所述第二阈值时，所述控制部在所述马达的控制状态与所述第一模式不同的第二模式下控制所述马达。

34. 根据权利要求31或33所述的自行车用控制装置，其中，

所述控制部根据外部气温及高度中的至少一者变更所述第一阈值。

35. 根据权利要求32或33所述的自行车用控制装置，其中，

所述控制部根据外部气温及高度中的至少一者变更所述第二阈值。

36. 根据权利要求31～33中任一项所述的自行车用控制装置，其中，

所述第一模式下所述马达的输出相对于输入至所述自行车的人力驱动力的比率低于所述第二模式下所述马达的输出相对于所述人力驱动力的比率。

37. 根据权利要求31～33中任一项所述的自行车用控制装置，其中，

所述控制部能够在辅助推行所述自行车的推行模式下控制所述马达，

所述推行模式包括所述第一模式及所述第二模式。

38. 根据权利要求37所述的自行车用控制装置，其中，

所述控制部使所述第二模式下开始辅助推行所述自行车时的所述马达的输出的增加速度小于所述第一模式下开始辅助推行所述自行车时的所述马达的输出的增加速度。

39. 根据权利要求37所述的自行车用控制装置，其中，

所述控制部使所述第二模式下变更所述自行车的车速时的所述马达的转速的变化速度小于所述第一模式下变更所述自行车的车速时的所述马达的转速的变化速度。

40. 根据权利要求37所述的自行车用控制装置，其中，

所述控制部使所述第二模式下辅助推行所述自行车时的所述马达的输出大于所述第一模式下辅助推行所述自行车时的所述马达的输出。

41. 根据权利要求30所述的自行车用控制装置，其中，

所述马达至少向前轮传递转矩，

当所述第一气压的增加量大于所述第二气压的增加量时，所述控制部使所述马达的输出相对于输入至所述自行车的人力驱动力的比率较所述第一气压的增加量为所述第二气压的增加量以下时更低。

42. 根据权利要求30所述的自行车用控制装置，其中，

所述马达至少向前轮传递转矩，

当所述第一气压的增加量大于所述第二气压的增加量，且，所述自行车的车速降低时，所述控制部使所述马达的输出降低。

43. 根据权利要求31～33中任一项所述的自行车用控制装置，其中，

所述检测部安装于所述轮胎的气门。

44. 根据权利要求1～3及29中任一项所述的自行车用控制装置，其中，

所述电动构件包括悬架，

所述控制部根据所述气压控制所述悬架。

45. 根据权利要求44所述的自行车用控制装置，其中，

当所述气压为第三压力以下时，所述控制部使所述悬架较所述气压大于所述第三压力时更硬。

46. 根据权利要求1～3及29中任一项所述的自行车用控制装置，其中，

进一步包括检测所述气压的检测部。

47. 根据权利要求46所述的自行车用控制装置，其中，

所述控制部根据将所述检测部的输出进行平滑化后的值，控制所述电动构件。

48. 一种自行车用控制装置，其包括：

控制部，该控制部根据自行车部件的气体室中的气压对自行车上搭载的电动构件进行控制，该自行车部件具有能够维持气体压缩状态的气体室，以及

检测部，所述检测部构成为检测所述气压，并且能够与所述控制部无线通信，

所述电动构件包括设置在所述自行车的曲柄周围的马达，

所述控制部根据所述气压控制所述马达，若所述气压减少，则所述控制部使所述马达的输出相对于输入至所述自行车的人力驱动力的比率增加，

所述自行车用控制装置存储有所述气压和修正系数的关系，所述控制部基于所述修正系数对所述马达的输出进行修正。

49. 一种自行车用控制装置，其包括：

控制部，该控制部根据自行车部件的气体室中的气压对自行车上搭载的电动构件进行控制，该自行车部件具有能够维持气体压缩状态的气体室，以及

检测部，所述检测部构成为检测所述气压，并且能够与所述控制部无线通信，

所述电动构件包括辅助推动自行车的马达，

所述控制部构造为，基于所述气压，切换不根据所述气压控制所述电动构件的第三模式、以及根据所述气压控制所述电动构件的第四模式，其中

在所述第四模式下，若所述气压减少，则所述控制部使所述马达的输出相对于输入至所述自行车的人力驱动力的比率增加。

## 自行车用控制装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种自行车用控制装置。

### 背景技术

[0002] 目前,已知存在具有能够维持气体压缩状态的气体室的自行车部件。自行车部件中包括例如专利文献1中所示的轮胎。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:日本特开平7-117423号公报

[0006] 在专利文献1中,仅仅是检测轮胎的气压或由检测到的气压求得施加在车辆上的重量分布。

### 发明内容

[0007] 本发明的目的在于提供一种能够改善对自行车上所搭载的电动构件的控制的自行车用控制装置。

[0008] 作为根据本发明的第一方面的自行车用控制装置的一种方式,其包括:控制部,该控制部根据自行车部件的气体室中的气压控制自行车上搭载的电动构件,该自行车部件具有能够维持气体压缩状态的气体室。

[0009] 根据上述第一方面,自行车部件的气体室的气压根据例如自行车部件的状态、骑行者的重量及骑行者的重心等而变化。因此,可以根据例如自行车部件的状态、骑行者的重量及骑行者的重心等控制电动构件,从而改善对电动构件的控制。

[0010] 在根据所述第一方面的第二方面的自行车用控制装置中,所述电动构件包括辅助推动自行车的马达,所述控制部根据所述气压控制所述马达。

[0011] 根据上述第二方面,能够对辅助推动自行车的马达的控制进行改善。

[0012] 在根据所述第二方面的第三方面的自行车用控制装置中,若所述气压增加,则所述控制部使所述马达的输出相对于输入至所述自行车的人力驱动力的比率增加。

[0013] 根据上述第三方面,若气压增加,则马达的输出相对于输入至自行车的人力驱动力的比率增加,因此,可以抑制马达输出的不足。例如,当较重的骑行者骑车或自行车载有较重的行李时,轮胎与地面的接触面积增加,行进阻力增加。在该情况下,马达的输出相对于人力驱动力的比率增加,因此,能够抑制马达的输出不足。

[0014] 在根据所述第二方面的第四方面的自行车用控制装置中,若所述气压减少,则所述控制部使所述马达的输出相对于输入至所述自行车的人力驱动力的比率增加。

[0015] 根据上述第四方面,若气压减少,则马达的输出相对于输入自行车的人力驱动力的比率增加,因此,能够抑制马达输出的不足。例如,当轮胎的空气减少时,轮胎与地面的接触面积增加,行进阻力增加。在该情况下,马达的输出相对于人力驱动力的比率增加,因此,能够抑制马达输出的不足。

[0016] 在根据所述第二方面的第五方面的自行车用控制装置中,若所述气压较预定基准值增加,则所述控制部使所述马达的输出相对于输入至所述自行车的人力驱动力的比率较所述气压为所述预定基准值时增加,若所述气压较所述预定基准值减少,则所述控制部使所述马达的输出相对于输入至所述自行车的人力驱动力的比率较所述气压为所述预定基准值时增加。

[0017] 根据上述第五方面,当气压较预定基准值增加及气压较预定基准值减少时,使马达的输出相对于输入至自行车的人力驱动力的比率较气压为预定基准值时增加,因此,当气压偏离基准值时,能够抑制马达输出的不足。

[0018] 在根据所述第二~第五方面中任一方面的第六方面的自行车用控制装置中,当所述气压为第一压力以下时,所述控制部使所述马达的输出为“0”或停止所述马达的驱动。

[0019] 根据上述第六方面,当气压为不适合马达辅助人力驱动力的低气压时,能够防止马达辅助人力驱动力的进行。

[0020] 在根据所述第六方面的第七方面的自行车用控制装置中,当所述气压为高于所述第一压力的第二压力以上时,所述控制部使所述马达的输出为“0”或停止所述马达的驱动。

[0021] 根据上述第七方面,当气压为不适合马达辅助人力驱动力的高气压时,能够防止马达辅助人力驱动力的进行。

[0022] 在根据所述第二~第七方面中任一项的第八方面的自行车用控制装置中,所述控制部可以在辅助推行所述自行车的推行模式下控制所述马达,在所述推行模式下,根据所述气压控制所述马达。

[0023] 根据上述第八方面,能够在推行模式下改善对马达的控制。

[0024] 在根据所述第八方面的第九方面的自行车用控制装置中,所述控制部在所述推行模式下,根据所述气压对开始辅助推行所述自行车时的所述马达的输出的增加速度进行变更。

[0025] 根据上述第九方面,能够改善在推行模式下开始辅助推行时对马达的控制。

[0026] 在根据所述第九方面的第十方面的自行车用控制装置中,若所述气压增加,则所述控制部使开始辅助推行所述自行车时的所述马达的输出的增加速度减少。

[0027] 根据上述第十方面,气压增加时,能够改善开始辅助推行时对马达的控制。

[0028] 在根据所述第八~第十一方面中任一方面的第十一方面的自行车用控制装置中,所述控制部在所述推行模式下,根据所述气压对变更所述自行车的车速时的所述马达的转速的变化速度进行变更。

[0029] 根据上述第十一方面,能够改善推行模式下变更自行车车速时对马达的控制。

[0030] 在根据所述第十一方面的第十二方面的自行车用控制装置中,若所述气压增加,则所述控制部使变更所述自行车的车速时的所述马达的转速的变化速度减少。

[0031] 根据上述第十二方面,气压增加时,在推行模式下,车速变更时,马达转速缓慢变化,因此,骑行者容易推行自行车。

[0032] 在根据所述第八~第十二方面中任一方面的第十三方面的自行车用控制装置中,所述控制部在所述推行模式下,根据所述气压变更所述马达的输出。

[0033] 根据上述第十三方面,能够控制马达,以使在推行模式下输出适合自行车部件的气压。

[0034] 在根据所述第十三方面的第十四方面的自行车用控制装置中,若所述气压增加,则所述控制部增加所述马达的输出。

[0035] 根据上述第十四方面,气压增加时,能够抑制推行模式下马达输出的不足。

[0036] 在根据所述第十三或第十四方面的第十五方面的自行车用控制装置中,若所述气压减少,则所述控制部增加所述马达的输出。

[0037] 根据上述第十五方面,气压减少时,能够抑制推行模式下马达输出的不足。

[0038] 在根据所述第二方面的第十六方面的自行车用控制装置中,若所述气压较预定基准值增加,则所述控制部增加所述马达的输出,若所述气压较所述预定基准值减少,则所述控制部增加所述马达的输出。

[0039] 根据上述第十六方面,当气压较基准值增加或减少时,马达的输出增加,因此,当气压偏离基准值时,能够抑制马达输出的不足。

[0040] 在根据所述第二方面的第十七方面的自行车用控制装置中,所述控制部根据所述气压的变化量控制所述马达。

[0041] 根据上述第十七方面,能够根据气压的变化量控制马达。

[0042] 在根据所述第十七方面的第十八方面的自行车用控制装置中,所述控制部以根据所述气压的增加量变更所述马达的输出相对于输入至所述自行车的人力驱动力的比率的方式,控制所述马达。

[0043] 根据上述第十八方面,能够控制马达,以使马达的输出相对于人力驱动力的比率适合气压的增加量。

[0044] 在根据所述第十八方面的第十九方面的自行车用控制装置中,若所述增加量增加,则所述控制部使所述马达的输出相对于输入所述自行车的人力驱动力的比率增加。

[0045] 根据上述第十九方面,可以抑制气压的增加量增加时马达输出的不足。

[0046] 在根据所述第十七~第十九方面中任一方面的第二十方面的自行车用控制装置中,所述控制部以根据所述气压的减少量变更所述马达的输出相对于输入至所述自行车的人力驱动力的比率的方式控制所述马达。

[0047] 根据上述第二十方面,能够控制马达,以使马达的输出相对于人力驱动力的比率适合气压的减少量。

[0048] 在根据所述第二十方面的第二十一方面的自行车用控制装置中,若所述减少量增加,则所述控制部使所述马达的输出相对于输入至所述自行车的人力驱动力的比率增加。

[0049] 根据上述第二十一方面,能够抑制气压的减少量增加时马达输出的不足。

[0050] 在根据所述第十七~第二十一方面中任一项的第二十二方面的自行车用控制装置中,所述控制部能够在辅助推行所述自行车的推行模式下控制所述马达,在所述推行模式下,根据所述气压的变化量控制所述马达。

[0051] 根据上述第二十二方面,能够控制马达,以使在推行模式下输出适合自行车部件的气压的变化量。

[0052] 在根据所述第二十二方面的第二十三方面的自行车用控制装置中,所述控制部在所述推行模式下,根据所述气压的增加量对开始辅助推行所述自行车时的所述马达输出的增加速度进行变更。

[0053] 根据上述第二十三方面,能够改善在推行模式下开始辅助推行时对马达的控制。

[0054] 在根据所述第二十三方面的第二十四方面的自行车用控制装置中,若所述增加量增加,则所述控制部使开始辅助推行所述自行车时的所述马达的输出的增加速度减少。

[0055] 根据上述第二十四方面,当气压增加时,开始辅助推行时的马达的输出的增加变缓,因此,容易推行自行车。

[0056] 在根据所述第二十二~第二十四方面中任一方面的第二十五方面的自行车用控制装置中,所述控制部在所述推行模式下,根据所述气压的增加量对变更所述自行车的车速时的所述马达的转速的变化速度进行变更。

[0057] 根据上述第二十五方面,能够改善在推行模式下变更自行车车速时对马达的控制。

[0058] 在根据所述第二十五方面的第二十六方面的自行车用控制装置中,若所述增加量增加,则所述控制部使变更所述自行车的车速时的所述马达的转速的变化速度减少。

[0059] 根据上述第二十六方面,当气压增加时,在推行模式下,车速变更时,马达的转速缓慢变化,因此,骑行者容易推行自行车。

[0060] 在根据所述第二十二~第二十六方面中任一方面的第二十七方面的自行车用控制装置中,所述控制部在所述推行模式下,根据所述气压的增加量变更所述马达的输出。

[0061] 根据上述第二十七方面,能够控制马达,以使在推行模式下输出适合自行车部件的气压的增加量。

[0062] 在根据所述第二十七方面的第二十八方面的自行车用控制装置中,若所述增加量增加,则所述控制部增加所述马达的输出。

[0063] 根据上述第二十八方面,当气压的增加量增加时,能够抑制推行模式下马达输出的不足。

[0064] 在根据所述第十七~第二十八方面中任一方面的第二十九方面的自行车用控制装置中,进一步包括:存储部,其存储所述气压的基准值,所述控制部根据相对于所述存储部中所存储的所述基准值的变化量控制所述马达。

[0065] 根据上述第二十九方面,当气压偏离基准值时,能够恰当地控制马达的输出。

[0066] 在根据所述第二十九方面的第三十方面的自行车用控制装置中,根据使用者的操作,所述基准值存储在所述存储部中。

[0067] 根据上述第三十方面,使用者可以根据自行车部件的种类、使用者的重量及自行车上所搭载的行李的重量等自由设置基准值。

[0068] 在根据所述第一~第三十方面中任一方面的第三十一方面的自行车用控制装置中,所述自行车部件包括轮胎、悬架及可调座杆中的至少一者。

[0069] 根据上述第三十一方面,可以根据轮胎、悬架及可调座杆中的至少一者所包括的气体室的气压来改善对电动构件的控制。

[0070] 在根据所述第三方面的第三十二方面的自行车用控制装置中,所述自行车部件包括轮胎,所述轮胎包括前轮胎及后轮胎,所述气压包括前轮胎的第一气压及后轮胎的第二气压,所述控制部根据所述第一气压及所述第二气压控制所述马达。

[0071] 根据上述第三十二方面,可以根据前轮胎的第一气压及后轮胎的第二气压控制马达。

[0072] 在根据所述第三十二方面的第三十三方面的自行车用控制装置中,当所述第一气

压的增加量为第一阈值以下时,所述控制部在第一模式下控制所述马达,当所述第一气压的增加量大于所述第一阈值时,所述控制部在所述马达的控制状态与所述第一模式不同的第二模式下控制所述马达。

[0073] 根据上述第三十三方面,根据前轮胎的第一气压的增加量切换第一模式和第二模式,由此,能够在适合前轮胎的状态的模式下控制马达。

[0074] 在根据所述第三十二方面的第三十四方面的自行车用控制装置中,当所述第二气压的增加量为第二阈值以下时,所述控制部在第一模式下控制所述马达,当所述第二气压的增加量大于所述第二阈值时,所述控制部在所述马达的控制状态与所述第一模式不同的第二模式下控制所述马达。

[0075] 根据上述第三十四方面,根据后轮胎的第二气压的增加量切换第一模式和第二模式,由此,能够在适合后轮胎的状态的模式下控制马达。

[0076] 在根据所述第三十二方面的第三十五方面的自行车用控制装置中,当所述第一气压的增加量为第一阈值以下,且,所述第二气压的增加量为第二阈值以下时,所述控制部在第一模式下控制所述马达,当所述第一气压的增加量大于所述第一阈值及所述第二气压的增加量大于所述第二阈值时,所述控制部在所述马达的控制状态与所述第一模式不同的第二模式下控制所述马达。

[0077] 根据上述第三十五方面,根据前轮胎的第一气压及后轮胎的第二气压的增加量切换第一模式和第二模式,由此,能够在适合前轮胎及后轮胎的状态的模式下控制马达。

[0078] 在根据所述第三十三或第三十五方面的第三十六方面的自行车用控制装置中,所述控制部根据外部气温及高度中的至少一者变更所述第一阈值。

[0079] 根据上述第三十六方面,根据影响气压的外部气温及高度中的至少一者变更第一阈值,由此,能够减少外部气温及高度的影响,从而控制马达。

[0080] 在根据所述第三十四或第三十五方面的第三十七方面的自行车用控制装置中,所述控制部根据外部气温及高度中的至少一者变更所述第二阈值。

[0081] 根据上述第三十七方面,根据影响气压的外部气温及高度中的至少一者变更第二阈值,由此,能够减少外部气温及高度的影响,从而控制马达。

[0082] 在根据所述第三十三～第三十七方面中任一方面的第三十八方面的自行车用控制装置中,所述第一模式下所述马达的输出相对于输入至所述自行车的人力驱动力的比率低于所述第二模式下所述马达的输出相对于所述人力驱动力的比率。

[0083] 根据上述第三十八方面,当在第二模式下使自行车行进时,能够抑制马达输出的不足。

[0084] 在根据所述第三十三～第三十八方面中任一方面的第三十九方面的自行车用控制装置中,所述控制部能够在辅助推行所述自行车的推行模式下控制所述马达,所述推行模式包括所述第一模式及所述第二模式。

[0085] 根据上述第三十九方面,能够在推行模式下根据前轮胎的第一气压及后轮胎的第二气压控制马达。

[0086] 在根据所述第三十九方面的第四十方面的自行车用控制装置中,所述控制部使所述第二模式下开始辅助推行所述自行车时的所述马达的输出的增加速度小于所述第一模式下开始辅助推行所述自行车时的所述马达的输出的增加速度。

[0087] 根据上述第四十方面,当第一气压及第二气压中的至少一者增加时,开始辅助推行时的马达的输出的增加变缓,因此,骑行者容易推行自行车。

[0088] 在根据所述第三十九方面的第四十方面的自行车用控制装置中,所述控制部使所述第二模式下变更所述自行车的车速时的所述马达的转速的变化速度小于所述第一模式下变更所述自行车的车速时的所述马达的转速的变化速度。

[0089] 根据上述第四十一方面,当第一气压及第二气压中的至少一者增加时,在推行模式下变更车速时,马达的转速缓慢变化,因此,骑行者容易推行自行车。

[0090] 在根据所述第三十九方面的第四十二方面的自行车用控制装置中,所述控制部使所述第二模式下辅助推行所述自行车时的所述马达的输出大于所述第一模式下辅助推行所述自行车时的所述马达的输出。

[0091] 根据上述第四十二方面,能够控制马达,以使在推行模式下输出适合第一气压及第二气压。

[0092] 在根据所述第三十二方面的第四十三方面的自行车用控制装置中,所述马达至少向前轮传递转矩,当所述第一气压的增加量大于所述第二气压的增加量时,所述控制部使所述马达的输出相对于输入至所述自行车的人力驱动力的比率较所述第一气压的增加量为所述第二气压的增加量以下时更低。

[0093] 根据上述第四十三方面,当前轮胎的第一气压的增加量大于后轮胎的第二气压的增加量时,马达对前轮的辅助力降低,因此,骑行者容易操作自行车。作为前轮胎的第一气压的增加量大于后轮胎的第二气压的增加量时的一个例子,包括下坡行进的情况。

[0094] 在根据所述第三十二方面的第四十四方面的自行车用控制装置中,所述马达至少向前轮传递转矩,当所述第一气压的增加量大于所述第二气压的增加量,且,所述自行车的车速降低时,所述控制部使所述马达的输出降低。

[0095] 根据上述第四十四方面,当前轮胎的第一气压的增加量大于后轮胎的第二气压的增加量,且,自行车的车速降低时,马达对前轮的辅助力降低,因此,骑行者容易操作自行车。作为前轮胎的第一气压的增加量大于后轮胎的第二气压的增加量,且,自行车的车速降低时的一个例子,其包括自行车进入拐角的情况。

[0096] 在根据所述第三十一~第四十四方面中任一方面的第四十五方面的自行车用控制装置中,进一步包括检测所述气压的检测部,所述检测部安装于所述轮胎的气门,构成为能够与所述控制部无线通信。

[0097] 根据上述第四十五方面,能够通过检测部适当地检测轮胎的气压。

[0098] 在根据所述第二方面的第四十六方面的自行车用控制装置中,所述电动构件包括悬架,所述控制部根据所述气压控制所述悬架。

[0099] 根据上述第四十六方面,能够改善对悬架的控制。

[0100] 在根据所述第四十六方面的第四十七方面的自行车用控制装置中,当所述气压为第三压力以下时,所述控制部使所述悬架较所述气压大于所述第三压力时更硬。

[0101] 根据上述第四十七方面,即使气压为第三压力以下,骑行者也容易操作自行车。

[0102] 在根据所述第一~第四十四、第四十六及第四十七方面中任一方面的第四十八方面的自行车用控制装置中,进一步包括:检测部,其用于检测所述气压。

[0103] 根据上述第四十八方面,能够通过检测部适当地检测气压。

[0104] 在根据所述第四十五或第四十八方面的第四十九方面的自行车用控制装置中，所述控制部根据将所述检测部的输出进行平滑化后的值，控制所述电动构件。

[0105] 根据上述第四十九方面，例如，在越野行进等气压频繁变动的状态下，能够抑制电动构件的控制状态被频繁变更。

#### [0106] 发明效果

[0107] 本发明的自行车用控制装置能够改善对电动构件的控制。

### 附图说明

- [0108] 图1为包括第一实施方式的自行车用控制装置的自行车的侧视图；
- [0109] 图2为表示图1的自行车用控制装置的电气配置的方框图；
- [0110] 图3为放大表示图1的自行车用部件的一部分的侧视图；
- [0111] 图4为图2的控制部所执行的切换控制的流程图；
- [0112] 图5为规定图2的存储部中所存储的气压和辅助比的关系的第一图表；
- [0113] 图6为规定图2的存储部中所存储的气压和辅助比的关系的第二图表；
- [0114] 图7为图2的控制部所执行的辅助模式下的马达的驱动控制的流程图；
- [0115] 图8为规定图2的存储部中所存储的气压和马达的输出的关系的第三图表；
- [0116] 图9为规定图2的存储部中所存储的气压和马达的输出的关系的第四图表；
- [0117] 图10为图2的控制部所执行的推行模式下的马达的驱动控制的流程图；
- [0118] 图11为表示图2的控制部所执行的推行模式下的马达的工作的第一例的时序图；
- [0119] 图12为表示图2的控制部所执行的推行模式下的马达的工作的第二例的时序图；
- [0120] 图13为表示第二实施方式的自行车用控制装置的电气配置的框图；
- [0121] 图14为图13的控制部所执行的辅助模式下的模式的切换控制的流程图；
- [0122] 图15为图13的控制部所执行的推行模式下的模式的切换控制的流程图；
- [0123] 图16为第三实施方式的控制部所执行的辅助模式下的马达的驱动控制的流程图；
- [0124] 图17为第三实施方式的控制部所执行的推行模式下的马达的驱动控制的流程图；
- [0125] 图18为表示第四实施方式的自行车用控制装置的电气配置的框图；
- [0126] 图19为图18的控制部所执行的悬架的调整控制的流程图；
- [0127] 图20为表示图5的第一图表的第一变形例的第五图表；
- [0128] 图21为表示图5的第一图表的第二变形例的第六图表。

### 具体实施方式

#### [0129] (第一实施方式)

[0130] 下面，参考图1，对包括第一实施方式的自行车用控制装置70的自行车10进行说明。自行车10为山地自行车，但本发明也适用于除山地自行车以外的自行车，例如，公路自行车及城市自行车(city bike)等。

[0131] 如图1所示，自行车10包括自行车主体12、车轮14、驱动机构16、电动构件20 及自行车用控制装置70。

[0132] 自行车主体12具备车架22、与车架22连接的前叉24及通过把立26A可拆卸地连接于前叉24的车把26B。前叉24支撑于车架22。

[0133] 车轮14包括前轮28及后轮30。前轮28的车轴28A与前叉24的端部连接。后轮30 的车轴30A与车架22的后叉端22A连接。

[0134] 驱动机构16包括曲柄32及脚踏板34。曲柄32包括曲柄轴32A及曲柄臂32B。驱动机构16将施加给脚踏板34的人力驱动力传递至后轮30。驱动机构16包括与曲柄轴 32A或曲柄臂32B结合的前旋转体36。前旋转体36包括链轮、带轮或伞齿轮。驱动机构16构成为通过例如链条、皮带或轴将曲柄32的旋转传递给与后轮30结合的后旋转体 38。后旋转体38包括链轮、带轮或伞齿轮。在后旋转体38和后轮30之间设有单向离合器。单向离合器构成为，当后旋转体38向前旋转时，使后轮30向前旋转，当后轮30向后旋转时，不使后旋转体38向后旋转。前旋转体36可以包括多个前链轮。后旋转体38 可以包括多个后链轮。

[0135] 自行车10包括自行车部件18。自行车部件18包括轮胎40、悬架42及可调座杆44 中的至少一个。自行车部件18具有可以维持气体压缩状态的气体室18A。轮胎40、悬架 42及可调座杆44分别包括气体室18A。为了分别区分轮胎40、悬架42及可调座杆44 的气体室18A，将轮胎40的气体室18A记作气体室40C，悬架42的气体室18A记作气体室42A，可调座杆44的气体室18A记作气体室44A。

[0136] 自行车部件18包括轮胎40。轮胎40包括前轮胎46及后轮胎48。前轮胎46及后轮胎48分别包括气体室40C。为了分别区分前轮胎46及后轮胎48的气体室40C，将前轮胎46的气体室40C记作气体室46C，后轮胎48的气体室40C记作气体室48C。前轮胎 46安装在前轮28的轮圈28B上。前轮胎46包括内胎46A及用于向内胎46A的内部注入气体的气门46B。前轮胎46的气体室46C形成在内胎46A的内部。后轮胎48安装在后轮30的轮圈30B上。后轮胎48包括内胎48A及用于向内胎48A的内部注入气体的气门48B。后轮胎48的气体室48C形成在内胎48A的内部。前轮胎46及后轮胎48也可以由无内胎轮胎构成。当前轮胎46由无内胎轮胎构成时，省略内胎46A，前轮胎46的气体室46C由前轮胎46和轮圈28B形成。当后轮胎48由无内胎轮胎构成时，省略内胎 48A，后轮胎48的气体室48C由后轮胎48和轮圈30B形成。

[0137] 悬架42包括前悬架50及后悬架52。前悬架50及后悬架52分别包括气体室42A。为了分别区分前悬架50及后悬架52的气体室42A，将前悬架50的气体室42A记作气体室50A，后悬架52的气体室42A记作气体室52A。前悬架50设置在前叉24上。前悬架 50包括气体室50A。前悬架50通过向气体室50A导入气体或从气体室50A排出气体来调整前悬架50的硬度。车架22 包括主车架22D和旋臂22E。主车架22D支撑前叉24 及座杆22C。旋臂22E可旋转地与主车架22D连结，并设有支撑后轮30的后叉端22A。后悬架52设置在主车架22D和旋臂22E之间，分别与主车架22D和旋臂22E连结。后悬架52包括气体室52A。后悬架52通过向气体室52A导入气体或从气体室52A排出气体来调整后悬架52的硬度。关于前悬架50及后悬架52的具体机构，其为与普通悬架相同的结构，因此，不予赘述。

[0138] 可调座杆44设置于车架22的主车架22D。可调座杆44包括气体室44A。可调座杆 44 通向气体室44A导入气体或从气体室44A排出气体来调整可调座杆44的长度。可调座杆44可以支撑车座S，并调整车座S的高度。关于可调座杆44的具体机构，其为与普通可调座杆相同的结构，因此，不予赘述。

[0139] 自行车10进一步包括制动装置(未图示)、制动操作装置19、变速装置、变速操作装置。制动装置(未图示)设置于车架22，根据制动操作装置19的操作对车轮14进行制动。制动操作装置19设置在车把26B上。制动装置可以包括盘式制动器装置而构成，也可以由制动钳

装置构成。制动装置及制动操作装置19分别对应前轮28及后轮30设置。关于制动装置及制动操作装置19的具体机构,其为与普通制动装置及制动操作装置相同的结构,因此,不予赘述。变速装置设置在车架22上,根据对变速操作装置的操作,变更自行车10的变速比。变速操作装置设置在车把26B上。变速装置可以包括拨链器而构成,也可以包括内装变速器而构成。拨链器包括前拨链器及后拨链器中的至少一者。关于变速装置、变速操作装置的具体机构,其为与普通变速装置相同的结构,因此,不予赘述。

[0140] 如图2所示,电动构件20包括马达54。自行车10进一步包括马达54的驱动电路 56、操作部58及电池60。

[0141] 马达54及驱动电路56设置在同一壳体62(参见图1)中。驱动电路56控制从电池60供应给马达54的电力。马达54辅助推动自行车10。马达54至少向图1所示的前轮 28传递转矩。马达54围绕前轮28的车轴28A设置。可以在马达54的输出部和前轮28 之间设置单向离合器。单向离合器设置为,当使前轮28向自行车10后退方向旋转时,马达54不旋转。在本实施方式中,壳体62与前轮28的轮毂壳一体形成。驱动电路56 也可以远离壳体62,而设置在车架22上。马达54与前轮28的轮毂共同构成前轮毂马达。关于前轮毂马达的具体机构,其为与普通前轮毂马达相同的结构,因此,不予赘述。

[0142] 操作部58能够由骑行者操作。操作部58安装在自行车10的车把26B上。操作部 58能够与图2所示的自行车用控制装置70的控制部72通信。操作部58通过有线或无线与控制部72可通信地连接。操作部58可以通过例如PLC (Power Line Communication) 与控制部72通信。骑行者操作操作部58,由此,操作部58向控制部72发送输出信号。操作部58包括第一操作部58A及第二操作部58B。可以通过操作第一操作部58A及第二操作部58B来变更马达54的辅助模式。操作部58例如包括:操作部件;传感器,其检测操作部件的移动,并构成第一操作部58A及第二操作部58B;及电路,其根据传感器的输出信号,与控制部72通信(均省略图示)。

[0143] 图1所示的电池60包括含有一个或多个单电池的电池单元60A及用于保持电池单元 60A的电池座60B。单电池包括充电电池。电池60设置在自行车10上,向与电池60通过有线电连接的其它电气部件,例如马达54及自行车用控制装置70供应电力。

[0144] 如图2所示,自行车用控制装置70包括控制部72。作为一个例子,自行车用控制装置70进一步包括存储部74、转矩传感器76、曲柄旋转传感器78、车速传感器80、无线通信部82及检测部84。

[0145] 转矩传感器76输出与人力驱动力对应的信号。转矩传感器76对通过脚踏板34输入至驱动机构16的人力驱动力TA进行检测。转矩传感器76可以设置在从曲柄轴32A至前旋转体36之间的人力驱动力TA的传输路径上,也可以设置在曲柄轴32A或前旋转体 36上,还可以设置在曲柄臂32B或脚踏板34上。转矩传感器76可以使用例如,应变传感器、磁致伸缩传感器、光学传感器及压力传感器等来实现,只要为输出与施加于曲柄臂32B或脚踏板34的人力驱动力TA相应的信号的传感器,可以采用任意传感器。

[0146] 曲柄旋转传感器78检测曲柄32的旋转角度CA。曲柄旋转传感器78安装在自行车 10的车架22或马达54的壳体62上。曲柄旋转传感器78含有磁性传感器而构成,该磁性传感器输出与磁场强度对应的信号。磁性传感器与曲柄轴32A同轴地设置在曲柄轴 32A上,用于检测磁场强度在圆周方向上变化的环状磁铁。通过使用输出与磁场强度对应的信号的磁性

传感器,可以利用一个传感器来检测曲柄32的转速N及曲柄32的旋转角度,从而,可以简化结构及组装。曲柄旋转传感器78检测曲柄32的旋转角度CA及曲柄32的转速中的至少一者。

[0147] 车速传感器80检测车轮14的转速。车速传感器80通过有线或无线与控制部72电连接。如图1所示,车速传感器80安装在车架22的后下叉上。车速传感器80向控制部72输出信号,该信号与安装在后轮30上的磁铁M和车速传感器80的相对位置的变化相对应。优选车速传感器80包括构成磁簧开关的磁簧或霍尔传感器。

[0148] 检测部84检测图1所示的自行车部件18的气体室18A的气压P。检测部84检测后轮胎48的气体室48C的气压P。如图3所示,检测部84安装在轮胎40的气门48B上。检测部84构成为可以与图2所示的控制部72无线通信。检测部84包括传感器84A及无线通信部84B,该传感器84A输出与气压P对应的信号;该无线通信部84B无线输出传感器84A的输出。无线通信部82与检测部84的无线通信部84B进行无线通信。无线通信部82对从检测部84接收到的信号进行处理并输出至控制部72。检测部84也可以不安装在后轮胎48的气门48B上,而是安装在前轮胎46的气门46B上,以检测前轮胎46的气体室46C的气压。传感器84A包括例如压力传感器。传感器84A只要能够检测气压,也可以包括其它传感器。优选检测部84进一步包括电池,该电池向传感器84A及无线通信部84B供应电力。

[0149] 控制部72包括用于执行预定控制程序的运算处理装置。运算处理装置包括例如CPU (Central Processing Unit) 或MPU (Micro Processing Unit)。控制部72可以包括一个或多个微电脑。控制部72进一步包括计时器。存储部74中存储有各种控制程序及用于各种控制处理的信息。存储部74包括例如非易失性存储器及易失性存储器。控制部72及存储部74收纳在例如壳体62(参见图1)中。控制部72及存储部74可以设置在车架22上。

[0150] 控制部72基于车速传感器80的输出计算自行车10的车速V。

[0151] 控制部72控制自行车10上搭载的电动构件20。控制部72根据气压P控制电动构件20。控制部72根据气压P控制马达54。控制部72通过控制马达54来变更马达54的输出TX。马达54的输出TX由输出转矩表示。

[0152] 控制部72控制马达54。当自行车10的车速V为规定速度VX以下时,控制部72使马达54辅助推动自行车10。控制部72能够根据输入至自行车10的人力驱动力TA,在辅助推动自行车10的辅助模式下,控制马达54。控制部72能够在辅助推行自行车10的推行模式下控制马达54。控制部72基于操作部58的操作及各种传感器的输出中的至少一者,切换辅助模式和推行模式。

[0153] 规定速度VX包括适合辅助模式的规定速度VX1及适合推行模式的规定速度VX2。控制部72在辅助模式下,在自行车10的车速V为规定速度VX1以下时,使马达54辅助推动自行车10。作为一个例子,规定速度VX1为时速25km。控制部72在推行模式下,在自行车10的车速V为规定速度VX2以下时,使马达54辅助推行自行车10。

[0154] 在辅助模式下,控制部72根据人力驱动力TA驱动马达54。辅助模式包括马达54的输出TX相对于人力驱动力TA的比率不同的多个辅助模式、及不驱动马达54的关闭模式。下面,将马达54的输出TX相对于人力驱动力TA的比率记作“辅助比R”。当通过减速器输出马达54的输出TX时,将减速器的输出作为马达54的输出TX。若在关闭模式下对操作部58的第一操作部58A进行操作,则控制部72切换为辅助比R最低的辅助模式。若在辅助模式下对操作部58的第一操作部58A进行操作,则控制部72切换为辅助比R高一级的模式。若在辅助比R最

高的辅助模式下,对操作部58的第一操作部58A操作,则控制部72维持辅助比R最高的辅助模式。若在关闭模式下对操作部58的第二操作部58B进行操作,则控制部72从辅助模式切换为推行模式。若在辅助模式下,对操作部58的第二操作部58B进行操作,则控制部72切换为辅助比R低一级的模式。若在辅助比R最低的辅助模式下,对操作部58的第二操作部58B进行操作,则控制部72切换为关闭模式。辅助模式可以构成为包括一个辅助模式和关闭模式,也可以构成为仅包括一个辅助模式。在除关闭模式以外的辅助模式下,若对操作部58的第二操作部58B进行规定时间以上的操作,则控制部72可以切换为推行模式。车把26B(参照图1)上设有显示装置(无图示),显示在多个辅助模式及推行模式中的当前所选择的操作模式。

[0155] 在推行模式下,控制部72能够驱动马达54,以辅助推行自行车10。推行模式包括不驱动马达54的待机模式及驱动马达54的驱动模式。控制部72在推行模式下未向曲柄32输入人力驱动力TA的状态下,能够驱动马达54。控制部72从辅助模式切换为推行模式之后,进入待机模式。若在待机模式下操作第二操作部58B,则控制部72从待机模式切换为驱动模式。若根据来自各种传感器的输入,不需要停止驱动马达54,或第一操作部58A未被操作,则在推行模式下持续按压第二操作部58B期间,控制部72维持驱动模式,驱动马达54。各种传感器包括车速传感器80、转矩传感器76及曲柄旋转传感器78。在操作第二操作部58B并维持驱动模式的状态下,若解除对第二操作部58B的操作,则控制部72将驱动模式切换为待机模式。在操作第二操作部58B并维持驱动模式的状态下,若根据来自各种传感器的输入,需要停止驱动马达54或操作第一操作部58A,则控制部72将驱动模式切换为待机模式。当在操作第二操作部58B的状态下将驱动模式切换为待机模式时,若暂且解除第二操作部58B的操作,然后再次操作,则控制部72能够再次从待机模式切换为驱动模式。在推行模式下,当通过车速传感器80检测到的自行车10的车速V超过规定速度VX2时,控制部72判定需要停止驱动马达54。在推行模式下,当通过转矩传感器76检测到的人力驱动力TA为预定值以上时,则控制部72判定需要停止驱动马达54。在推行模式下,当通过曲柄旋转传感器78检测到曲柄32的旋转时,控制部72判定需要停止驱动马达54。在推行模式下,也可以省略下面控制中的至少一者:基于通过转矩传感器76检测到的人力驱动力TA停止驱动马达54的控制;及基于通过曲柄旋转传感器78检测到的曲柄32的旋转停止驱动马达54的控制。除第一操作部58A之外,操作部58还可以包括用于推行的操作部。在该情况下,控制部72可以为如下结构,即,若操作用于推行的操作部,则如果根据来自各种传感器的输入无需停止驱动马达54,那么在用于推行的操作部被操作期间,控制部72驱动马达54。

[0156] 下面,参照图4,对切换辅助模式和推行模式的切换控制进行说明。若操作第一操作部58A或第二操作部58B,则控制部72能够切换辅助模式和推行模式。若操作第一操作部58A或第二操作部58B,则控制部72开始处理,并进入图4所示的流程图中的步骤S11。

[0157] 在步骤S11中,控制部72判定当前模式是否为辅助模式。当控制部72判定当前模式为辅助模式时,进入步骤S12。在步骤S12中,控制部72判定是否已进行向推行模式切换的操作。具体而言,当在辅助模式的关闭模式下,操作部58的第二操作部58B被操作时,控制部72判定已进行向推行模式切换的操作。在除关闭模式之外的任意辅助模式下,对操作部58的第二操作部58B进行了规定时间以上的操作时,控制部72也可以判定已进行向推行模式切换的操作。

[0158] 当控制部72判定未进行向推行模式切换的操作时,结束处理。当控制部72判定已进行向推行模式切换的操作时,在步骤S13中,从辅助模式切换为推行模式,并结束处理。

[0159] 当在步骤S11中,当控制部72判定当前模式不是辅助模式,而是推行模式时,进入步骤S14,判定是否已进行向辅助模式切换的操作。具体而言,当在推行模式的待机模式下,对操作部58的第一操作部58A进行操作时,控制部72判定已进行向辅助模式切换的操作。当在推行模式的待机模式下,对操作部58的第一操作部58A进行了规定时间以上的操作时,控制部72也可以判定已进行向辅助模式切换的操作。当控制部72判定未进行向辅助模式切换的操作时,结束处理。控制部72在判定已进行向辅助模式切换的操作时,在步骤S15中,从推行模式切换为辅助模式,并结束处理。

[0160] 在辅助模式下,控制部72根据气压P控制马达54。在辅助模式下,控制部72根据气压P对辅助比R及马达54的输出TX中的至少一者进行变更。控制部72基于图表、表及关系式中的至少一个控制马达54,该图表、表及关系式规定了存储部74中所存储的辅助模式下的气压P和辅助比R的关系。在辅助模式中,可以为辅助比R不同的每种模式准备图表、表及关系式。另外,也可以将规定气压P和修正系数的关系的图表、表及关系式中的至少一个存储在存储部74中,并基于该修正系数,对基于人力驱动力TA 算出的马达54的输出TX进行修正。

[0161] 图5所示的第一图表表示辅助模式下气压P和辅助比R的关系的第一例。在第一例中,若气压P增加,则控制部72增加辅助比R。若气压P减少,则控制部72增加辅助比R。控制部72根据相对于基准值PXA的变化量来控制马达54。若气压P较预定基准值PXA增加,则控制部72使辅助比R较气压P为预定基准值PXA时增加,若气压P 较预定基准值PXA减少,则控制部72使辅助比R较气压P为预定基准值PXA时增加。当气压P为第一压力PX1以下时,控制部72使马达54的输出TX为“0”或停止驱动马达54。例如,当气压P为第一压力PX1以下时,控制部72通过将辅助比R设置为“0”,使马达54的输出TX为“0”或停止驱动马达54。

[0162] 当气压P小于基准值PXA时,气压P越减少,控制部72越使辅助比R增加,直至气压达到小于基准值PXA且大于第一压力PX1的第三压力PX3。在从基准值PXA至第三压力PX3的范围内,随着气压P的减少,可以使辅助比R直线地增加,也可以曲线地增加,还可以分阶段地增加。当气压P包含于第三压力PX3以下且大于第一压力PX1的范围内时,控制部72将辅助比R设置为一定值RX。当气压P为大于第一压力PX1的第二压力PX2以上时,控制部72使马达54的输出TX为“0”或停止驱动马达54。例如,当气压P为第二压力PX2以上时,控制部72通过将辅助比R设置为“0”,使马达54的输出TX为“0”或停止驱动马达54。

[0163] 当气压P大于基准值PXA时,气压P越增加,控制部72越使辅助比R增加,直至气压达到大于基准值PXA且小于第二压力PX2的第四压力PX4。在从基准值PXA至第四压力PX4的范围内,随着气压P的增加,可以使辅助比R直线地增加,也可以曲线地增加,还可以分阶段地增加。当气压P包含于第四压力PX4以上且低于第二压力PX2的范围内时,控制部72将辅助比R设置为一定值RX。

[0164] 预定基准值PXA、第一压力PX1、第二压力PX2、第三压力PX3及第四压力PX4 是基于轮胎40的种类、粗细及直径等而设置。基准值PXA例如与下述状态的值相对应,该状态是指调整气体室40C的气压P,使其落在针对每个轮胎40所设置的适当的气压P 的范围内之后,骑行者骑上自行车10,向自行车10施加有骑行者的全部重量的状态。存储部74存储有预定

基准值PXA、第一压力PX1、第二压力PX2、第三压力PX3及第四压力PX4。基准值PXA可以根据使用者的操作而存储在存储部74中。第一压力PX1、第二压力PX2、第三压力PX3及第四压力PX4的各值可以通过变更基准值PXA而自动变更,也可以与基准值PXA共同存储在存储部74中。当根据使用者的操作将基准值PXA 存储在存储部74中时,例如,自行车用控制装置70包括接口,该接口用于通过有线或无线与外部装置连接。外部装置包括个人电脑、平板电脑、智能手机及码表等。自行车用控制装置70具有设定模式,在设定模式下,若从外部装置接受到用于变更基准值PXA 的信息,则控制部72对存储部74中所存储的基准值PXA进行变更。用于变更基准值PXA的信息可以为与气压P的值相关的信息,也可以为与骑行者的体重相关的信息。当根据使用者的操作将基准值PXA存储在存储部74中时,例如,调整气体室18A的气压 P,使其落在针对每个轮胎40所设定的适当的气压P的范围内之后,在骑行者骑上自行车10的状态下,通过对操作部58进行规定操作,由此,控制部72可以根据从传感器 84A获得的信号而将基准值PXA存储在存储部74中。

[0165] 下面,使用图5所示的第一图表,对控制马达54时的作用进行说明。

[0166] 例如,当自行车10的载重增加时,气压P增加。因此,当气压P较基准值PXA增加时,控制部72增大辅助比R,由此,可以降低骑行者的负荷。若气压P进一步增加,气压P达到第二压力PX2以上,则使马达54的输出TX为“0”或停止驱动马达54。由此,在气压P大于针对每个轮胎40所设定的适当的气压P的范围的状态下,马达54能够辅助推动自行车10,从而抑制向轮胎40施加较大的负荷。

[0167] 当气压P较基准值PXA减少时,轮胎40的滚动阻力增加。因此,当气压P较基准值PXA减少时,控制部72增大辅助比R,由此,可以降低骑行者的负荷。若气压P进一步减少,气压P达到第一压力PX1以下,则控制部72使马达54的输出TX为“0”或停止驱动马达54,由此,在气压P小于针对每个轮胎40所设置的适当的气压P的范围的状态下,马达54能够辅助推动自行车10,从而抑制向轮胎40施加较大的负荷。例如,当轮胎40爆胎时,控制部72可以使马达54的输出TX为“0”或停止驱动马达54。

[0168] 图6所示的第二图表表示辅助模式下气压P和辅助比R的关系的第二例。在第二例中,当气压P为第一压力PY1以下时,控制部72使马达54的输出TX为“0”或停止驱动马达54。例如,当气压P为第一压力PY1以下时,控制部72通过将辅助比R设置为“0”,使马达54的输出TX为“0”或停止驱动马达54。当气压P为大于第一压力PY1 的第二压力PY2以上时,控制部72使马达54的输出TX为“0”或停止驱动马达54。例如,当气压P为第二压力PY2以上时,控制部72通过将辅助比R设置为“0”,使马达54的输出TX为“0”或停止驱动马达54。当气压P大于第一压力PY1,且,小于第二压力PY2时,气压P越增加,控制部72越使辅助比R减少。在从第一压力PY1至第二压力PY2的范围内,随着气压P增加,可以使辅助比R直线地减少,也可以曲线地减少,还可以分阶段地减少。第一压力PY1及第二压力PY2是基于轮胎40的种类、粗细及直径等而设定。第一压力PY1及第二压力PY2例如与分别针对每个轮胎40所设定的适当的气压P的范围中的上限值及下限值相对应。存储部74存储有第一压力PY1及第二压力PY2。第一压力PY1可以设定为比分别针对每个轮胎40所设定的适当的气压P 的范围的下限值更小的值。第二压力PY2可以设置为比分别针对每个轮胎40所设定的适当的气压P的范围的上限值更大的值。

[0169] 下面,使用图6所示的第二图表,对控制马达54时的作用进行说明。

[0170] 当气压P减少时,轮胎40的滚动阻力增加。因此,当气压P减少时,控制部72通过增大辅助比R,由此,可以降低骑行者的负荷。若气压P达到第一压力PY1以下,则控制部72使马达54的输出TX为“0”或停止驱动马达54。由此,在气压P小于针对每个轮胎40所设定的适当的气压P的范围的状态下,马达54能够辅助推动自行车10,从而抑制向轮胎40施加较大的负荷。若气压P增加,气压P达到第二压力PY2以上,则控制部72使马达54的输出TX为“0”或停止驱动马达54。由此,在气压P大于针对每个轮胎40所设定的适当的气压P的范围的状态下,马达54能够辅助推动自行车10,从而抑制向轮胎40施加较大的负荷。

[0171] 当检测部84检测后轮胎48的气体室48C的气压P时,在图6的第二图表中,当气压P大于第一压力PY1,且,小于第二压力PY2时,气压P越增加,控制部72可以使辅助比R增加。上坡时,后轮胎48的气体室48C的气压P增加,因此,随着气压P 的增加,使辅助比R增加,由此,可以降低骑行者上坡时的负担。

[0172] 下面,参照图7,对辅助模式下马达54的驱动控制进行说明。在除关闭模式之外的辅助模式期间,控制部72按照规定周期实施驱动控制。若至少一个规定条件成立,则控制部72停止驱动控制。规定条件在下述至少一种情况下成立,即,已从关闭模式以外的辅助模式变更为关闭模式;已从辅助模式变更为推行模式;自行车用控制装置70的电源从开启变为关闭;及自行车10的车速V超过规定速度VX1。规定条件也可以在下述至少一种情况下成立,即,曲柄旋转传感器78检测到曲柄32已停止旋转;及人力驱动力 TA低于预定值。

[0173] 在步骤S21中,控制部72判定是否存在在辅助模式下开始驱动马达54的请求。例如,当在图4的切换控制中切换为关闭模式以外的辅助模式的状态下,输入了预定值以上的人力驱动力TA时,控制部72判定存在开始驱动马达54的请求。控制部72按照规定周期重复步骤S21的处理,直至判定存在开始驱动马达54的请求。

[0174] 当在步骤S21中,控制部72判定存在在辅助模式下开始驱动马达54的请求时,进入步骤S22,获得气压P,并进入步骤S23。在步骤S23中,控制部72根据步骤S22中获得的气压P来确定马达54的输出TX。具体而言,控制部72基于图表、表及关系式中的至少一个计算辅助比R,并由辅助比R和人力驱动力TA确定马达54的输出TX,该图表、表及关系式规定存储部74中所存储的气压P和辅助比R的关系。或者,控制部 72基于图表、表及关系式中的至少一个计算修正系数,并将由辅助比R和人力驱动力TA 算出的马达54的输出TX与修正系数相乘,由此,修正并确定马达54的输出TX,该图表、表及关系式规定存储部74中所存储的气压P和修正系数的关系。若控制部72在步骤S23中确定马达54的输出TX,则进入步骤S24。

[0175] 在步骤S24中,控制部72控制马达54以达到步骤S23中确定的马达54的输出TX,然后进入步骤S25。具体而言,控制部72计算出与马达54的输出TX相对应的电流值,并向马达54供应电流。

[0176] 在步骤S25中,控制部72判定是否存在在辅助模式下停止驱动马达54的请求。若至少一个停止条件成立,则控制部72判定存在停止驱动马达54的请求。停止条件在下述至少一种情况下成立,即,已变更为关闭模式;已从辅助模式变更为推行模式;自行车10的车速V超过规定速度VX1。停止条件也可以在下述至少一种情况下成立,即,转矩传感器76检测到的人力驱动力TA低于预定值;及曲柄旋转传感器78检测到曲柄 32停止旋转。当控制部72判定不存在停止驱动马达54的请求时,返回步骤S22,重复步骤S22~S25的处理。当控制部72在步骤S25中判定存在停止驱动马达54的请求时,在步骤S26中,停止驱动马达54,结束处

理,并在规定周期之后,再次从步骤S21开始进行处理。

[0177] 在推行模式下,控制部72根据气压P控制马达54。在推行模式下,控制部72根据气压P变更马达54的输出TX。控制部72基于图表、表及关系式中的至少一个控制马达54,该图表、表及关系式规定存储部74中所存储的推行模式下气压P和马达54的输出TX的关系。另外,也可以将规定气压P和修正系数的关系的图表、表及关系式中的至少一个存储在存储部74,并基于该修正系数,对基于人力驱动力TA算出的马达54的输出TX进行修正。

[0178] 图8所示的第三图表表示推行模式下的气压P和马达54的输出TX的关系的第一例。在第一例中,若气压P增加,则控制部72增加马达54的输出TX。若气压P减少,则控制部72增加马达54的输出TX。控制部72根据相对于基准值PZA的变化量来控制马达54。若气压P较预定基准值PZA增加,则控制部72使马达54的输出TX较气压P为预定基准值PZA时增加,若气压P较预定基准值PZA减少,则控制部72使马达54的输出TX较气压P为预定基准值PZA时增加。当气压P为第一压力PZ1以下时,控制部72使马达54的输出TX为“0”或停止驱动马达54。

[0179] 当气压P小于基准值PZA时,气压P越减少,控制部72越使马达54的输出TX增加,直至气压达到小于基准值PZA且大于第一压力PZ1的第三压力PZ3。在从基准值PZA至第三压力PZ3的范围内,随着气压P的减少,可以使马达54的输出TX直线地增加,也可以曲线地增加,还可以分阶段地增加。当气压P包含于第三压力PZ3以下且大于第一压力PZ1的范围内时,控制部72将马达54的输出TX设定为一定值TX1。当气压P为大于第一压力PZ1的第二压力PZ2以上时,控制部72使马达54的输出TX为“0”或停止驱动马达54。

[0180] 当气压P大于基准值PZA时,气压P越增加,控制部72越使马达54的输出TX增加,直至气压达到大于基准值PZA且小于第二压力PZ2的第四压力PZ4。在从基准值PZA至第四压力PZ4的范围内,随着气压P增加,可以使马达54的输出TX直线地增加,也可以曲线地增加,还可以分阶段地增加。当气压P包含于第四压力PZ4以上且低于第二压力PZ2的范围内时,控制部72将马达54的输出TX设定为一定值TX1。

[0181] 预定基准值PZA、第一压力PZ1、第二压力PZ2、第三压力PZ3及第四压力PZ4是基于轮胎40的种类、粗细及直径等而设定。例如,基准值PZA与针对每个轮胎40所设定的适当的气压P中的任意值相对应。存储部74存储有预定基准值PZA、第一压力PZ1、第二压力PZ2、第三压力PZ3及第四压力PZ4。基准值PZA可以在自行车制造工厂中存储在存储部74中,也可以根据使用者的操作存储在存储部74中。第一压力PZ1、第二压力PZ2、第三压力PZ3及第四压力PZ4的各值可以通过变更基准值PZA而自动变更,也可以与基准值PZA共同存储在存储部74中。当根据使用者的操作将基准值PZA存储在存储部74中时,例如,自行车用控制装置70包括接口,该接口用于通过有线或无线与外部装置连接。外部装置包括个人电脑、平板电脑、智能手机及码表等。自行车用控制装置70具有设定模式,在设定模式下从外部装置接受到用于变更基准值PZA的信息之后,控制部72对存储部74中所存储的基准值PZA进行变更。用于变更基准值PZA的信息为与气压P的值相关的信息。当根据使用者的操作将基准值PZA存储在存储部74中时,例如,在调整气体室40C的气压P,使其落在针对每个轮胎40所设定的适当的气压P的范围内之后,对操作部58进行规定操作,由此,控制部72可以根据从传感器84A获得的信号将其存储在存储部74中。

[0182] 下面,使用图8所示的第三图表,对控制马达54时的作用进行说明。

[0183] 例如,当自行车10的负重增加时,气压P增加。若马达54的输出TX低于自行车10的

负重，则自行车10难以前进。因此，当气压P较基准值PZA增加时，控制部72 增大马达54的输出TX，由此，可以使自行车10顺畅地前进。若气压P进一步增加，气压P达到第二压力PZ2以上，则控制部72使马达54的输出TX为“0”或停止驱动马达 54。由此，在气压P比针对每个轮胎40所设定的适当的气压P的范围大的状态下，马达 54能够辅助推动自行车10，并抑制向轮胎40施加较大的负荷。

[0184] 当气压P较基准值PZA减少时，轮胎40的滚动阻力增加。因此，当气压P较基准值PZA减少时，控制部72增大马达54的输出TX，由此，可以使自行车10顺畅地前进。若气压P进一步减少，气压P达到第一压力PZ1以下，则控制部72使马达54的输出TX 为“0”或停止驱动马达54。由此，在气压P比针对每个轮胎40所设定的适当的气压P 的范围小的状态下，马达54能够辅助推动自行车10，并抑制向轮胎40施加较大的负荷。例如，当轮胎40爆胎时，控制部72能够使马达54的输出TX为“0”或停止驱动马达 54。

[0185] 图9所示的第四图表表示推行模式下的气压P和马达54的输出TX的关系的第二例。在第二例中，当气压P为第一压力PW1以下时，控制部72使马达54的输出TX为“0”或停止驱动马达54。当气压P为高于第一压力PW1的第二压力PW2以上时，控制部72 使马达54的输出TX 为“0”或停止驱动马达54。当气压P大于第一压力PW1，且，小于第二压力PW2时，气压P越增加，控制部72越使马达54的输出TX增加。在从第一压力PW1至第二压力PW2的范围内，随着气压P增加，可以使马达54的输出TX直线地增加，也可以曲线地增加，还可以分阶段地增加。第一压力PW1及第二压力PW2是基于轮胎40的种类、粗细及直径等而设定。例如，第一压力PW1及第二压力PW2分别与针对每个轮胎40所设置的适当的气压P的范围内的上限值及下限值相对应。存储部 74存储有第一压力PW1及第二压力PW2。第一压力PW1可以设定为比分别针对每个轮胎40所设定的适当的气压P的范围的下限值更小的值。第二压力PW2可以设定为比分别针对每个轮胎40所设定的适当的气压P的范围的上限值更大的值。

[0186] 下面，使用图9所示的第四图表，对控制马达54时的作用进行说明。

[0187] 例如，当自行车10的负重增加时，气压P增加。因此，气压P在第一压力PW1至第二压力PW2的范围内，气压P越增加，控制部72越增大马达54的输出TX，由此，可以抑制辅助推动自行车10的辅助力不足。若气压P进一步增加，气压P达到第二压力PW2以上，则控制部72使马达54的输出TX为“0”或停止驱动马达54。由此，在气压P大于针对每个轮胎40所设定的适当的气压P的范围的状态下，马达54能够辅助推动自行车10，并抑制向轮胎40施加较大的负荷。若气压P达到第一压力PW1以下，则控制部72使马达54的输出TX为“0”或停止驱动马达54。由此，能够抑制向轮胎40 施加较大的负荷。例如，当轮胎40爆胎时，控制部72使马达54的输出TX为“0”或停止驱动马达54。

[0188] 优选在推行模式下，控制部72根据气压P对开始辅助推行自行车10时的马达54的输出TX的增加速度进行变更。优选气压P增加时，控制部72使开始辅助推行自行车10 时的马达54的输出TX的增加速度减少。

[0189] 优选在推行模式下，控制部72根据气压P对变更自行车10的车速V时的马达54 的转速N的变化速度进行变更。优选气压P增加时，控制部72使变更自行车10的车速 V时的马达54的转速N的变化速度减少。

[0190] 下面，参照图10，对马达54在推行模式下的驱动控制进行说明。在推行模式期间，控制部72每隔规定周期实施驱动控制。若至少一个规定条件成立，则控制部72停止驱动控

制。规定条件在下述至少一种情况下成立,即,已从推行模式变更为辅助模式;自行车10的控制装置70的电源从开启变为关闭;及自行车10的车速V超过规定速度VX2。规定条件也可以在下述至少一种情况下成立,即,转矩传感器76检测到的人力驱动力 TA达到预定值以上;及曲柄旋转传感器78检测到曲柄32的旋转。

[0191] 在步骤S31中,控制部72判定是否存在在推行模式下开始驱动马达54的请求。例如,当在图4的切换控制中切换为推行模式的状态下,操作操作部58的第二操作部58B,且,未输入人力驱动力TA时,控制部72判定存在开始驱动马达54的请求。控制部7 每隔规定周期重复步骤S31的处理,直至判定存在开始驱动马达54的请求。

[0192] 当在步骤S31中,控制部72判定存在在推行模式下开始驱动马达54的请求时,进入步骤S32,获得气压P,然后进入步骤S33。在步骤S33中,控制部72根据步骤S32 中获得的气压P来确定马达54的输出TX。具体而言,控制部72基于图表、表及关系式中的至少一个计算马达54的输出TX,并确定马达54的输出TX,该图表、表及关系式规定存储部74中所存储的气压P和马达54的输出TX的关系。或者,控制部72基于图表、表及关系式中的至少一个计算修正系数,并将由基于车速V算出的马达54的输出 TX与修正系数相乘,由此,修正并确定马达54的输出TX,该图表、表及关系式规定存储部74中所存储的气压P和修正系数的关系。若控制部72在步骤S33中确定马达54的输出TX,则进入步骤S34。

[0193] 在步骤S34中,控制部72控制马达54以达到步骤S33中确定的马达54的输出TX,然后进入步骤S35。具体而言,控制部72计算与马达54的输出TX相对应的电流值,并向马达54供给电流。

[0194] 在步骤S35中,控制部72判定是否存在在推行模式下停止驱动马达54的请求。若至少一个停止条件成立,则控制部72判定存在停止驱动马达54的请求。停止条件在下述至少一种情况下成立,即,在推行模式下,已停止第二操作部58B的操作;已从推行模式变更为辅助模式;及自行车10的车速V超过规定速度VX2。停止条件也可以在下述至少一种情况下成立,即,转矩传感器76检测到的人力驱动力TA为预定值以上;及曲柄旋转传感器78检测到曲柄32的旋转。当控制部72判定不存在停止驱动马达54的请求时,返回步骤S32,重复步骤S32 ~S35的处理。当控制部72在步骤S35中判定存在停止驱动马达54的请求时,在步骤S36中,停止驱动马达54,结束处理,并在规定周期之后,再次从步骤S31开始进行处理。

[0195] 下面,参照图11,对马达54在推行模式下的操作的一例进行说明。图11的实线表示气压P为规定值时马达54的操作的一例。图11的双点划线为气压P大于图11的实线所示的气压时马达54的操作的一例。

[0196] 时刻t10表示在推行模式下开始驱动马达54的时刻。

[0197] 时刻t11表示从时刻t10开始经过第一时间之后的时刻。当在时刻t11,气压P为规定值时,马达54的输出TX达到规定值TXA。

[0198] 时刻t12表示从时刻t10开始经过比第一时间更长的第二时间之后的时刻。当气压 P 大于规定值时,在时刻t12,马达54的输出TX达到规定值TXA。

[0199] 作为气压P较高的情况的一例,可以举出自行车10的负重较大的情况。当气压P很高时,使在推行模式下的开始辅助推行时的马达54的输出TX的增加速度缓慢,由此,可以使自行车10起步时的行动稳定。图11中,马达54的输出TX直线增加,但马达54 的输出TX也可以曲线增加,例如,随着时间的经过,马达的输出TX的增加比例逐渐增大。

[0200] 优选在推行模式下,控制部72根据气压P对停止辅助推行自行车10时的马达54的输出TX的减少速度进行变更。优选地,若气压P增加,则控制部72使停止辅助推行自行车10情况下的马达54的输出TX的减少速度减少。在该情况下,若气压P高,则停止在推行模式下辅助推行时,马达54的输出TX缓慢减少,因此,可以缓慢停止自行车 10。

[0201] 下面,参照图12,对马达54在推行模式下的操作的一例进行说明。图12的实线表示气压P为规定值时马达54的操作的一例。图12的双点划线表示气压P大于图12的实线所示的气压时马达54的操作的一例。

[0202] 时刻t20表示在推行模式下行进中,设定了变更自行车10的车速V的请求的时刻。控制部72将车速V的目标值VA由目标值VA1变更为目标值VA2。

[0203] 时刻t21表示从时刻t20开始经过第一时间之后的时刻。当在时刻t21,气压P为规定值时,马达54的转速N达到与在时刻t20所设定的新的车速V的目标值VA2相对应的转速NA。

[0204] 时刻t22表示从时刻t20开始经过比第一时间更长的第二时间之后的时刻。当在时刻 t22,气压P大于规定值时,马达54的转速N达到与在时刻t20所设定的新的车速V的目标值VA2相对应的转速NA。

[0205] 作为气压P较高的情况的一例,可以举出自行车10的负重较大的情况。若气压P很高,当变更自行车10的车速V时,使马达54的转速N的变化速度变缓,由此,可以使自行车10的行动稳定。图12中,马达54的输出TX呈直线形增加,但马达54的输出 TX例如也可以如以下的方式呈曲线形增加,即,随时间的经过,马达的输出TX的增加比例逐渐增大。

#### [0206] (第二实施方式)

[0207] 下面参照图1及图13~图15,对第二实施方式的自行车用控制装置70进行说明。在第二实施方式的自行车用控制装置70中,除了检测部84包括第一检测部86及第二检测部88这一点之外,与第一实施方式的自行车用控制装置70相同,因此,对于与第一实施方式相同的结构,采用与第一实施方式相同的符号,不予赘述。

[0208] 如图13所示,检测部84包括第一检测部86及第二检测部88。检测部84所检测的气压P包括前轮胎46的第一气压P1及后轮胎48的第二气压P2。

[0209] 第一检测部86安装在图1所示的前轮胎46的气门46B上,用于检测前轮胎46的气体室46C的第一气压P1。如图13所示,第一检测部86构成为能够与控制部72无线通信。第一检测部86包括传感器86A及无线通信部86B,该传感器86A输出与气压P对应的信号;该无线通信部86B通过无线输出与传感器86A的输出对应的信号。传感器86A 包括例如压力传感器。作为传感器86A,只要能够检测气压P,也可以包括其它传感器。第一检测部86进一步包括电池,该电池向传感器86A及无线通信部86B供电。

[0210] 第二检测部88安装在图1所示的后轮胎48的气门48B上,用于检测后轮胎48的气体室48C的第二气压P2。如图13所示,第二检测部88构成为能够与控制部72无线通信。第二检测部88包括传感器88A及无线通信部88B,该传感器88A输出与气压P对应的信号;该无线通信部88B通过无线输出与传感器88A的输出对应的信号。传感器88A 包括例如压力传感器。作为传感器88A,只要能够检测气压P,也可以包括其它传感器。第二检测部88进一步包括电池,该电池向传感器88A及无线通信部88B供电。

[0211] 无线通信部82与第一检测部86的无线通信部86B及第二检测部88的无线通信部

88B进行无线通信。无线通信部82对从第一检测部86及第二检测部88接收到的信号进行处理，并输出至控制部72。

[0212] 在辅助模式下，控制部72根据气压P控制马达54。在辅助模式下，控制部72根据气压P对辅助比R及马达54的输出TX中的至少一者进行变更。辅助模式包括第一模式 A1及马达54的控制状态与第一模式A1不同的第二模式A2。控制部72构成为能够在辅助模式下切换第一模式A1和第二模式A2。第一模式A1下的辅助比R1低于第二模式 A2下的辅助比R2。当具有多个辅助模式时，优选在辅助模式中，为辅助比R不同的各模式准备第一模式A1及第二模式A2。

[0213] 在推行模式下，控制部72根据气压P控制马达54。在推行模式下，控制部72根据气压P变更马达54的输出TX。推行模式包括第一模式B1及马达54的控制状态与第一模式B1不同的第二模式B2。控制部72构成为能够在推行模式下切换第一模式B1和第二模式B2。控制部72使在第二模式B2下辅助推行自行车10时马达54的输出TX大于在第一模式B1下辅助推行自行车10时马达54的输出TX。

[0214] 控制部72根据第一气压P1及第二气压P2控制马达54。当第一气压P1的增加量为第一阈值D1以下时，控制部72在第一模式A1、B1下控制马达54，当第一气压P1的增加量大于第一阈值D1时，控制部72在第二模式A2、B2下控制马达54。当第二气压 P2的增加量为第二阈值D2以下时，控制部72在第一模式A1、B1下控制马达54，当第二气压P2的增加量大于第二阈值D2时，控制部72在第二模式A2、B2下控制马达54。当第一气压P1的增加量为第一阈值D1以下，且，第二气压P2的增加量为第二阈值D2 以下时，控制部72在第一模式A1、B1下控制马达54，当第一气压P1的增加量大于第一阈值D1，及，当第二气压P2的增加量大于第二阈值D2时，控制部72在第二模式A2、B2下控制马达54。辅助模式下的第一阈值D1和推行模式下的第一阈值D1可以一致，也可以不同。辅助模式下的第二阈值D2和推行模式下的第二阈值D2可以一致，也可以不同。

[0215] 优选控制部72根据外部气温及高度中的至少一者变更第一阈值D1。优选控制部72根据外部气温及高度中的至少一者变更第二阈值D2。作为一个例子，外部气温由设置在自行车10上的温度传感器检测。自行车用控制装置70可以包括温度传感器。作为其它例子，外部气温通过自行车10的外部装置检测，并通过无线通信等发送给控制部72。外部装置包括智能手机及码表等。作为一个例子，高度由设置在自行车10上的高度传感器检测。或，自行车用控制装置70也可以包括高度传感器。作为其它例子，高度由自行车10的外部装置检测，并通过无线通信等发送给控制部72。外部装置包括智能手机及码表等。作为一个例子，外部气温越高，控制部72使第一阈值D1及第二阈值D2越大。例如，若外部气温升高1度，使阈值D1、D2升高1000帕。作为一个例子，高度越高，控制部72使第一阈值D1及第二阈值D2越大。

[0216] 优选控制部72使在第二模式下开始辅助推行自行车10时的马达54的输出TX的增加速度小于在第一模式下开始辅助推行自行车10时的马达54的输出TX的增加速度。

[0217] 优选控制部72使在第二模式下变更自行车10的车速V时的马达54的转速N的变化速度小于在第一模式下变更自行车10的车速V时的马达54的转速N的变化速度。

[0218] 下面，参照图14，对在辅助模式下的模式的切换控制进行说明。在除关闭模式之外的辅助模式期间，控制部72每隔规定周期执行切换控制。若至少一个规定条件成立，控制部72则停止切换控制。规定条件在下述至少一种情况下成立，即，已从关闭模式以外的辅助模

式变更为关闭模式；已从辅助模式变更为推行模式；自行车用控制装置70的电源从开启变为关闭；及自行车10的车速V超过规定速度VX1。规定条件也可以在下述至少一项情况下成立，即，曲柄旋转传感器78检测到曲柄32停止旋转；及人力驱动力 TA低于预定值。

[0219] 变为除关闭模式之外的辅助模式时，控制部72进入步骤S41，开始处理。在步骤S41中，控制部72获得第一气压P1及第二气压P2，然后进入步骤S42。

[0220] 在步骤S42中，控制部72判定第一气压P1的增加量是否为第一阈值D1以下。例如，控制部72将自行车用控制装置70的电源开启时刻的第一气压P1预先存储在存储部 74中，求得存储部74中所存储的第一气压P1和步骤S41中获得的第一气压P1的差，由此，计算第一气压P1的增加量。当控制部72在步骤S42中判定第一气压P1的增加量为第一阈值D1以下时，进入步骤S43。

[0221] 在步骤S43中，控制部72判定第二气压P2的增加量是否为第二阈值D2以下。例如，控制部72将自行车用控制装置70的电源开启时刻的第二气压P2预先存储在存储部 74中，求得存储部74中所存储的第二气压P2和步骤S41中获得的第二气压P2的差，由此，计算第二气压P2的增加量。当控制部72在步骤S43中判定第二气压P2的增加量为第二阈值D2以下时，进入步骤S44。

[0222] 在步骤S44中，控制部72选择第一模式A1，结束处理，并在规定周期之后，再次从步骤S41开始进行处理。当在步骤S44中选择第二模式A2时，控制部72切换为第一模式A1，当选择第一模式A1时，控制部72维持第一模式A1。

[0223] 当在步骤S42中，控制部72判定第一气压P1的增加量大于第一阈值D1，及，在步骤S43中，控制部72判定第二气压P2的增加量大于第二阈值D2时，进入步骤S45。在步骤S45中，控制部72选择第二模式A2，结束处理，并在规定周期之后，再次从步骤 S41开始处理。当在步骤S45中选择第一模式A1时，控制部72切换为第二模式A2，当选择第二模式A2时，控制部72维持第二模式A2。

[0224] 例如，控制部72可以将对操作部58进行规定操作时的第一气压P1预先存储在存储部74中，并在步骤S42中，求得存储部74中所存储的第一气压P1和步骤S41中获得的第一气压P1的差，由此，计算第一气压P1的增加量。例如，控制部72也可以将对操作部58进行规定操作时的第二气压P2预先存储在存储部74中，并在步骤S43中，求得存储部74中所存储的第二气压P2和步骤S41中获得的第二气压P2的差，由此，计算第二气压P2的增加量。

[0225] 下面，参照图15，对在推行模式下的模式的切换控制进行说明。在推行模式期间，控制部72每隔规定周期实施切换控制。若至少一个规定条件成立，则控制部72停止模式的切换控制。规定条件在下述至少一种情况下成立，即，已从推行模式变更为辅助模式；自行车用控制装置70的电源从开启变为关闭。规定条件也可以在下述至少一种情况下成立，即，转矩传感器76检测到的人力驱动力TA达到预定值以上；及曲柄旋转传感器78检测到曲柄32的旋转。

[0226] 进入推行模式之后，控制部72进入步骤S51，开始处理。在步骤S51中，控制部72 获得第一气压P1及第二气压P2，然后进入步骤S52。

[0227] 在步骤S52中，控制部72判定第一气压P1的增加量是否为第一阈值D1以下。例如，控制部72将自行车用控制装置70的电源开启时刻的第一气压P1预先存储在存储部 74中，求得存储部74中所存储的第一气压P1和步骤S51中获得的第一气压P1的差，由此，计算第一

气压P1的增加量。当控制部72在步骤S52中判定第一气压P1的增加量为第一阈值D1以下时，进入步骤S53。

[0228] 在步骤S53中，控制部72判定第二气压P2的增加量是否为第二阈值D2以下。例如，控制部72将自行车用控制装置70的电源开启时刻的第二气压P2预先存储在存储部74中，求得存储部74中所存储的第二气压P2和步骤S51中获得的第二气压P2的差，由此，计算第二气压P2的增加量。当控制部72在步骤S53中判定第二气压P2的增加量为第二阈值D2以下时，进入步骤S54。

[0229] 在步骤S54中，控制部72选择第一模式B1，结束处理，并在规定周期之后，再次从步骤S51开始处理。当在步骤S54中选择第二模式B2时，控制部72切换为第一模式B1，当选择第一模式B1时，控制部72维持第一模式B1。

[0230] 当在步骤S52中，控制部72判定第一气压P1的增加量大于第一阈值D1时，及，在步骤S53中，控制部72判定第二气压P2的增加量大于第二阈值D2时，进入步骤S55。在步骤S55中，控制部72选择第二模式B2，结束处理，并在规定周期之后，再次从步骤S51开始处理。当在步骤S55中选择第一模式B1时，控制部72切换为第二模式B2，当选择第二模式B2时，控制部72维持第二模式B2。

[0231] 例如，控制部72可以将对操作部58进行规定操作时的第一气压P1预先存储在存储部74中，在步骤S52中，求得存储部74中所存储的第一气压P1和步骤S51中获得的第一气压P1的差，由此，计算第一气压P1的增加量。例如，控制部72也可以将对操作部58进行规定操作时的第二气压P2预先存储在存储部74中，在步骤S53中，求得存储部74中所存储的第二气压P2和步骤S51中获得的第二气压P2的差，由此，计算第二气压P2的增加量。

[0232] (第三实施方式)

[0233] 下面，参照图13、图16及图17，对第三实施方式的自行车用控制装置70进行说明。作为第三实施方式的自行车用控制装置70，除了通过比较第一气压P1及第二气压P2变更马达54的输出TX、以及检测部84与第二实施方式相同地包括第一检测部86及第二检测部88这2点之外，与第一实施方式的自行车用控制装置70相同。因此，关于与第一实施方式相同的结构，采用与第一实施方式相同的符号，不予赘述。

[0234] 如图13所示，检测部84包括第一检测部86及第二检测部88。检测部84所检测的气压P包括前轮胎46的第一气压P1及后轮胎48的第二气压P2。

[0235] 在辅助模式下，控制部72根据气压P控制马达54。在辅助模式下，控制部72根据气压P对辅助比R及马达54的输出TX中的至少一者进行变更。当在辅助模式下，第一气压P1的增加量大于所述第二气压P2的增加量，且，自行车10的车速V降低时，控制部72降低马达54的输出TX。

[0236] 下面，参照图16，对马达54在辅助模式下的驱动控制进行说明。在除关闭模式以外的辅助模式期间，控制部72每隔规定周期实施驱动控制。若至少一个规定条件成立，则控制部72停止驱动控制。规定条件在下述至少一种情况下成立，即，已从关闭模式以外的辅助模式变更为关闭模式；已从辅助模式变更为推行模式；自行车用控制装置70的电源从开启变为关闭；及自行车10的车速V超过规定速度VX1。规定条件也可以在下述至少一种情况下成立，即，曲柄旋转传感器78检测到曲柄32停止旋转；及人力驱动力TA低于预定值。

[0237] 在步骤S61中，控制部72判定是否存在在辅助模式下开始驱动马达54的请求。例

如,当在图4的切换控制中切换为关闭模式以外的辅助模式的状态下,输入了预定值以上的人力驱动力TA时,控制部72判定存在开始驱动马达54的请求。控制部72每隔规定周期重复步骤S61的处理,直至判定存在开始驱动马达54的请求。

[0238] 当在步骤S61中,控制部72判定存在在辅助模式下开始驱动马达54的请求时,进入步骤S62,获得第一气压P1、第二气压P2及车速V,然后进入步骤S63。

[0239] 在步骤S63中,控制部72根据步骤S62中获得的第一气压P1、第二气压P2及车速V来确定马达54的输出TX。具体而言,当第一气压P1的增加量大于第二气压P2的增加量,且,自行车10的车速V降低时,控制部72降低马达54的输出TX。例如,控制部72使辅助比R比第一气压P1的增加量为第二气压P2的增加量以下时更低。例如,控制部72将自行车用控制装置70的电源开启时刻的第一气压P1预先存储在存储部74中,求得存储部74中所存储的第一气压P1和步骤S62中获得的第一气压P1的差,由此,计算第一气压P1的增加量。例如,控制部72将自行车用控制装置70的电源开启时刻的第二气压P2预先存储在存储部74中,求得存储部74中所存储的第二气压P2和步骤S62中获得的第二气压P2的差,由此,计算第二气压P2的增加量。例如,控制部72通过比较步骤S62中获得的车速V和规定时间前的车速V,判定车速V是否降低。控制部72基于图表、表及关系式中的至少一者计算辅助比R,并由辅助比R和人力驱动力TA确定马达54的输出TX,该图表、表及关系式规定预先存储在存储部74中的第一气压P1的增加量和第二气压P2的增加量的差、车速V的降低量和辅助比R之间的关系。或者,控制部72基于图表、表及关系式中的至少一者计算修正系数,并将辅助模式下所设定的辅助比R与修正系数相乘,由此计算辅助比R,该图表、表及关系式规定预先存储在存储部74中的第一气压P1的增加量和第二气压P2的增加量的差、车速V的降低量及修正系数之间的关系。控制部72根据算出的辅助比R和人力驱动力TA来确定马达54的输出TX。

[0240] 在步骤S64中,控制部72控制马达54,以达到步骤S63中所确定的马达54的输出TX,然后进入步骤S65。具体而言,控制部72计算与马达54的输出TX相对应的电流值,并向马达54供给电流。

[0241] 在步骤S65中,控制部72判定是否存在在辅助模式下停止驱动马达54的请求。若至少一个停止条件成立,则控制部72判定存在停止驱动马达54的请求。停止条件在下述至少一种情况下成立,即,已变更为关闭模式;已从辅助模式变更为推行模式;自行车10的车速V超过规定速度VX1。停止条件也可以在下述至少一种情况下成立,即,转矩传感器76所检测到的人力驱动力TA低于预定值;及曲柄旋转传感器78检测到曲柄32停止旋转。当控制部72判定不存在停止驱动马达54的请求时,返回步骤S62,重复步骤S62~S65的处理。当控制部72在步骤S65中判定存在停止驱动马达54的请求时,在步骤S66中,停止驱动马达54,结束处理,并在规定周期之后,再次从步骤S61开始进行处理。

[0242] 例如,控制部72可以将对操作部58进行规定操作时的第一气压P1及第二气压P2预先存储在存储部74中,并在步骤S63中,求得存储部74中所存储的第一气压P1和步骤S62中获得的第一气压P1的差、以及存储部74中所存储的第二气压P2和步骤S62中获得的第二气压P2的差,由此,计算第一气压P1及第二气压P2的增加量。

[0243] 在推行模式下,控制部72根据气压P控制马达54。在推行模式下,控制部72根据气压P变更马达54的输出TX。在推行模式下,当第一气压P1的增加量大于第二气压P2的增加量,且,自行车10的车速V降低时,控制部72降低马达54的输出TX。

[0244] 下面,参照图17,对马达54在推行模式下的驱动控制进行说明。在推行模式期间,控制部72每隔规定周期实施驱动控制。若至少一个规定条件成立,控制部72则停止驱动控制。规定条件在下述至少一种情况下成立,即,已从推行模式变更为辅助模式;自行车用控制装置70的电源从开启变为关闭;及自行车10的车速V超过规定速度VX2。规定条件也可以在下述至少一种情况下成立,即,转矩传感器76所检测到的人力驱动力 TA为预定值以上;及曲柄旋转传感器78检测到曲柄32的旋转。

[0245] 在步骤S71中,控制部72判定是否存在在推行模式下开始驱动马达54的请求。例如,当在图4的切换控制中切换为推行模式的状态下,操作操作部58的第二操作部58B,且,未输入人力驱动力TA时,控制部72判定存在开始驱动马达54的请求。控制部72 每隔规定周期重复步骤S71的处理,直至判定存在开始驱动马达54的请求。

[0246] 当在步骤S71中,控制部72判定存在在推行模式下开始驱动马达54的请求时,进入步骤S72,获得第一气压P1、第二气压P2及车速V,然后进入步骤S73。

[0247] 在步骤S73中,控制部72根据步骤S72中获得的第一气压P1、第二气压P2及车速 V 确定马达54的输出TX。具体而言,当第一气压P1的增加量大于第二气压P2的增加量,且,自行车10的车速V降低时,控制部72降低马达54的输出TX。例如,控制部 72将自行车用控制装置70的电源开启时刻的第一气压P1预先存储在存储部74中,求得存储部74中所存储的第一气压P1和步骤S72中获得的第一气压P1的差,由此,计算第一气压P1的增加量。例如,控制部 72将自行车用控制装置70的电源开启时刻的第二气压P2预先存储在存储部74中,求得存储部74中所存储的第二气压P2和步骤S72中获得的第二气压P2的差,由此,计算第二气压P2的增加量。例如,控制部72通过比较步骤S72中获得的车速V和规定时间前的车速V,判定车速V是否降低。当第一气压P1 的增加量大于第二气压P2的增加量,且,自行车10的车速V降低时,控制部72将比根据车速V等所设定的马达54的输出TX更低的值确定为马达54的输出TX。若控制部 72在步骤S73中确定了马达54的输出TX,则进入步骤S74。

[0248] 在步骤S74中,控制部72控制马达,以达到步骤S73中所确定的马达54的输出TX,然后进入步骤S75。具体而言,控制部72计算与马达54的输出TX相对应的电流值,并向马达54供给电流。

[0249] 在步骤S75中,控制部72判定是否存在在推行模式下停止驱动马达54的请求。若至少一个停止条件成立,则控制部72判定存在停止驱动马达54的请求。停止条件在下述至少一种情况下成立,即,已从推行模式变更为辅助模式;及自行车10的车速V超过规定速度VX2。停止条件也可以在下述至少一种情况下成立,即,转矩传感器76所检测到的人力驱动力TA为预定值以上;及曲柄旋转传感器78检测到曲柄32的旋转。当控制部72判定不存在停止驱动马达54的请求时,返回步骤S72,重复步骤S72~S75的处理。当控制部72在步骤S75中判定存在停止驱动马达54的请求时,在步骤S76中,停止驱动马达54,结束处理,并在规定周期之后,再次从步骤S71开始进行处理。

[0250] 例如,控制部72可以将对操作部58进行规定操作时的第一气压P1及第二气压P2预先存储在存储部74中,并在步骤S73,求得存储部74中所存储的第一气压P1和步骤 S72中获得的第一气压P1的差、以及存储部74中所存储的第二气压P2和步骤S72中获得的第二气压P2的差,由此,计算第一气压P1及第二气压P2的增加量。

[0251] (第四实施方式)

[0252] 下面,参照图18及图19,对第四实施方式的自行车用控制装置70进行说明。作为第四实施方式的自行车用控制装置70,除了电动构件20包括悬架90这一点之外,与第一实施方式的自行车用控制装置70相同,因此,关于与第一实施方式相同的结构,采用与第一实施方式相同的符号,不予赘述。

[0253] 图18所示的自行车10的电动构件20包括悬架90。悬架90包括致动器92。悬架90构成为能够通过致动器92变更悬架90的硬度。致动器92设置在悬架90上,控制气门的开闭状态,该气门用于调节悬架90的硬度。悬架90包括前悬架及后悬架中的至少一者。关于前悬架及后悬架的具体结构,其为与普通悬架相同的结构,因此,不予赘述。

[0254] 控制部72根据气压P控制悬架90。当气压P为第三压力PQ以下时,控制部72使悬架90比气压P大于第三压力PQ时更硬。

[0255] 下面,参照图19,对悬架90的调整控制进行说明。若自行车用控制装置70的电源开启,则控制部72每隔规定周期实施调整控制。若至少一个规定条件成立,则控制部72停止调整控制。当自行车用控制装置70的电源从开启变为关闭时,规定条件成立。

[0256] 控制部72在步骤S81中获得气压P,并进入步骤S82。在步骤S82中,控制部72判定步骤S81中获得的气压P是否在第三压力PQ以下。在控制部72判定气压P为第三压力PQ以下的情况下,在步骤S83中,控制致动器92,以使悬架90较硬,结束处理,并在规定周期之后,再次从步骤S81开始进行处理。当控制部72在步骤S82中判定气压P大于第三压力PQ时,结束处理,并在规定周期之后,再次从步骤S81开始进行处理。

[0257] (变形例)

[0258] 关于上述各实施方式的说明是根据本发明的自行车用控制装置可以采用的方式的示例,并非旨在限制其的方式。例如,根据本发明的自行车用控制装置可以采用以下所示的上述各实施方式的变形例及互不矛盾的至少两个变形例组合而成的方式。在下面的变形例中,关于与各实施方式的形式相同的部分,采用与各实施方式相同的符号,不予赘述。

[0259] • 在第一实施方式中,在辅助模式下,控制部72可以根据气压P的变化量控制马达54。例如,在图7的步骤S23中,控制部72以根据气压P的增加量变更辅助比R的方式控制马达54。若气压P的增加量增加,则控制部72增加辅助比R。另外,控制部72以根据气压P的减少量变更辅助比R的方式控制马达54。若减少量增加,则控制部72增加辅助比R。在该变形例中,控制部72可以根据相对于存储部74中所存储的基准值PXA的变化量来控制马达54,也可以根据相对于自行车用控制装置70的电源开始时的气压P的变化量来控制马达54,还可以根据相对于操作部58进行规定操作时的气压P的变化量来控制马达54。

[0260] • 在第一实施方式的推行模式下,控制部72可以根据气压P的变化量控制马达54。例如,在图10的步骤S33中,根据气压P的变化量控制马达54。在推行模式下,控制部72根据气压P的增加量变更马达54的输出TX。若增加量增加,则控制部72增加马达54的输出TX。另外,例如,在推行模式下,控制部72可以根据气压P的增加量对开始辅助推行自行车10时的马达54的输出TX的增加速度进行变更。另外,例如,若气压P的增加量增加,则控制部72可以使开始辅助推行自行车10时马达54的输出TX的增加速度减少。另外,例如,在推行模式下,控制部72可以根据气压P的增加量对变更自行车10的车速V时的马达54的转速N的变化速度进行变更。若气压P的增加量增加,则控制部72使变更自行车10的车速V时的马达54的转速N的变化速度减少。在该变形例中,控制部72可以根据相对于存储部74中所存储的基准值PWA

的变化量控制马达 54,也可以根据相对于自行车用控制装置70的电源开始时的气压P的变化量来控制马达 54,还可以根据相对于对操作部58进行规定操作时的气压P的变化量来控制马达54。

[0261] • 可以将第一实施方式的图5中所示的第一图表变更为第五图表,作为第五图表,如图20所示,在从第三压力PX3至第四压力PX4的范围内,气压P越增加,辅助比R 越增加。在该情况下,在从第三压力PX3至第四压力PX4的范围内,随着气压P增加,可以使辅助比R直线地增加,也可以曲线地增加,还可以分阶段地增加。另外,也可以将第一实施方式的图5中所示的第一图表变更为第六图表,作为第六图表,如图21所示,在从第三压力PX3至第四压力PX4的范围内,气压P越增加,辅助比R越减少。在该情况下,在从第三压力PX3至第四压力PX4的范围内,随着气压P增加,可以使辅助比 R直线地减少,也可以曲线地减少,还可以分阶段地减少。

[0262] • 在第二实施方式中,也可以省略图14的步骤S43及步骤S44中的一者。若省略步骤S44,当第一气压P1的增加量为第一阈值D1以下时,控制部72在第一模式A1下控制马达54,当第一气压P1的增加量大于第一阈值D1时,控制部72在第二模式A2下控制马达54。若省略步骤S43,当第二气压P2的增加量为第二阈值D2以下时,控制部72 在第一模式A1下控制马达54,当第二气压P2的增加量大于第二阈值D2时,控制部72 在第二模式A2下控制马达54。

[0263] • 在第二实施方式中,也可以省略图15的步骤S53及步骤S54中的一者。若省略步骤S54,当第一气压P1的增加量为第一阈值D1以下时,控制部72在第一模式B1下控制马达54,当第一气压P1的增加量大于第一阈值D1时,控制部72在第二模式B2下控制马达54。若省略步骤S53,当第二气压P2的增加量为第二阈值D2以下时,控制部72 在第一模式B1下控制马达54,当第二气压P2的增加量大于第二阈值D2时,控制部72 在第二模式B2下控制马达54。

[0264] • 在第二实施方式中,控制部72可以基于第一气压P1的增加量和第二气压P2的增加量切换第三模式和第四模式。第三模式为不根据气压P控制电动构件20的模式,第四模式为根据气压P控制电动构件20的模式。例如,在辅助模式下实施第四模式时,实施使用第一实施方式的图5中所示的第一图表或图6中所示的第二图表的对马达54的控制。例如,当在推行模式下实施第四模式时,实施使用第一实施方式的图8中所示的第三图表或图9中所示的第四图表的对马达54的控制。表1~3表示第一气压P1的增加量及第二气压P2的增加量和所选择的第三模式及第四模式之间的关系的一例。表1优选适用于在前轮28侧包括加载机构的自行车10。表2优选适用于在后轮30侧包括加载机构的自行车10。表3优选适用于在前轮28侧及后轮30侧这两者包括加载机构的自行车10。

[0265] 表1:

第一气压 P1 的增加量	第二气压 P2 的增加量		
	第四阈值 D4 以上	低于第四阈值	
量	第三阈值 D3 以上	第四模式	第四模式
	低于第三阈值	第三模式	第三模式

[0267] 表2:

[0268]

		第二气压 P2 的增加量	
		第四阈值 D4 以上	低于第四阈值
第一气压 P1 的增加量	第三阈值 D3 以上	第四模式	第三模式
	低于第三阈值	第四模式	第三模式

[0269]

表3:

[0270]

		第二气压 P2 的增加量	
		第四阈值 D4 以上	低于第四阈值
第一气压 P1 的增加量	第三阈值 D3 以上	第四模式	第四模式
	低于第三阈值	第四模式	第三模式

[0271] • 在上述表1所示的变形例中,也可以省略第二检测部88。在该情况下,控制部72仅基于第一气压P1选择第三模式及第四模式中的一者。

[0272] • 在上述表2所示的变形例中,也可以省略第一检测部86。在该情况下,控制部72仅基于第二气压P2选择第三模式及第四模式中的一者。

[0273] • 在第三实施方式中,当第一气压P1的增加量小于第二气压P2的增加量时,控制部72使辅助比R较第一气压P1的增加量大于第二气压P2的增加量时增加。作为第一气压P1的增加量小于第二气压P2的增加量时的一例,可以举出上坡行进时。在该情况下,可以通过增加辅助比R来减低骑行者的负荷。

[0274] • 在第三实施方式中,在推行模式下对马达54进行驱动控制时,可以不使用车速V,而根据第一气压P1及第二气压P2确定马达54的输出TX。例如,控制部72在图17的步骤S72中获得第一气压P1及第二气压P2。在步骤S73中,控制部72根据步骤S72中获得的第一气压P1及第二气压P2确定马达54的输出TX。具体而言,当第一气压P1 的增加量大于第二气压P2的增加量时,控制部72使马达54的输出TX较第一气压P1 的增加量为第二气压P2的增加量以下时降低。

[0275] • 在第三实施方式中,在辅助模式下对马达54进行驱动控制时,可以不使用车速V,而根据第一气压P1及第二气压P2确定马达54的输出TX。在辅助模式下,当第一气压 P1的增加量大于第二气压P2的增加量时,控制部72使辅助比R较第一气压P1的增加量为第二气压P2的增加量以下时降低。例如,控制部72在图16的步骤S62中获得第一气压P1 及第二气压P2。在步骤S63中,控制部72根据步骤S62中获得的第一气压P1 及第二气压P2确定辅助比R。具体而言,当第一气压P1的增加量大于第二气压P2的增加量时,控制部72降低辅助比R。或者,当第一气压P1的增加量大于第二气压P2的增加量时,控制部72将基于辅助比R所确定的马达54的输出TX与修正系数相乘而减小后的值确定为马达54的输出TX。当第一气压P1的增加量为第二气压P2的增加量以下,辅助比R不变。

[0276] • 第一~第三实施方式的控制部72可以在辅助模式及推行模式下根据气压P控制电动构件20,但也可以仅在辅助模式及推行模式中的一者下根据气压P控制电动构件20。

[0277] • 在第四实施方式中,可以预先在存储部74中存储规定气压P和悬架90的硬度的图表、表及关系式中的至少一个,基于该图表、表及关系式对悬架90的硬度进行变更。

[0278] • 在第四实施方式中,可以构造为具备第二实施方式的第一检测部86及第二检测

部 88,以能够检测第一气压P1和第二气压P2。在该情况下,可以使悬架90包括前悬架及后悬架,基于第一气压P1控制前悬架,基于第二气压P2控制后悬架。

[0279] • 各实施方式的控制部72可以基于将检测部84、86、88的输出进行平滑化后的值来控制电动构件20。平滑化包括平滑处理、规定时间的气压P、P1、P2的平均值的运算处理、及利用滤波器等除去离群值的处理中的至少一个。作为规定时间,例如,可以举出10分钟。

[0280] • 各实施方式的控制部72可以取代轮胎40的气压P或在其基础上,根据悬架42的气体室42A的气压及可调座杆44的气体室44A的气压中的至少一者控制电动构件20。当取代轮胎40的气压P,而控制部72根据悬架42的气体室42A的气压控制电动构件 20时,通过检测部84检测悬架42的气体室42A的气压。在该情况下,检测部84具有用于检测悬架42的气体室42A的气压的结构。当取代轮胎40的气压P,而控制部72根据可调座杆44的气体室44A的气压控制电动构件20时,通过检测部84检测可调座杆 44的气体室44A的气压。在该情况下,检测部84具有用于检测可调座杆44的气体室44A 的气压的结构。控制部72也可以使用轮胎40的气压P、悬架42的气体室42A的气压及可调座杆44的气体室42A的气压中的两者以上来控制电动构件20。另外,控制部72可以根据用于控制电动构件20的自行车部件18的种类及组合而使对电动构件20的控制不同。当控制部72根据轮胎40的气压P、悬架42的气体室42A的气压及可调座杆44的气体室44A的气压中的两者控制电动构件20时,优选使用三维图表。

[0281] • 各实施方式的控制部72可以不是周期性地检测气压P、P1、P3并控制电动构件20,而是根据通过使用者的操作所存储的气压P、P1、P3来控制电动构件20。在该情况下,例如,使用者在自行车10开始行进之前对操作部等进行操作,由此,控制部72将该时刻的气压 P、P1、P3存储在存储部74中。控制部72根据存储部74中所存储的气压 P、P1、P3控制电动构件20。

[0282] • 可以从各实施方式中省略检测部84。在该情况下,例如,使用者通过对操作部等进行操作,从而将自行车10开始行进之前测得的气压存储在存储部74中。控制部72根据存储部74中所存储的气压控制电动构件20。

[0283] • 自行车10的座杆22C也可以包括电动可调座杆。在该情况下,电动构件20包括电动可调座杆。控制部72可以根据气压P控制电动可调座杆的致动器。作为电动可调座杆,例如可以构成为,在普通液压式可调座杆中能够通过致动器开闭气门,也可以包括用于通过马达的输出来调整座杆的长度的机构。例如,在检测部84检测后轮胎48的气体室48C的气压P的情况下,若气压P增加,则控制部72控制致动器以提高座杆22C 的高度。

[0284] • 也可以取代各实施方式的马达54或者在其基础上,在自行车10的后轮30或曲柄32周围设置马达。当马达设于后轮30时,马达设置在后轮30的轮毂上,以向后轮30 传递旋转。当马达设于曲柄32周围时,优选驱动机构16的前旋转体36通过第一单向离合器(省略图示)与曲柄轴32A结合。第一单向离合器构成为,当曲柄32向前旋转时,使前旋转体36向前旋转,当曲柄32向后旋转时,不使前旋转体36向后旋转。也可以省略第一单向离合器。优选马达54的输出提供给曲柄轴32A和前旋转体36之间的动力传输路径。马达54和曲柄轴32A支撑在设于车架22上的壳体上。

[0285] • 在各实施方式中,当气压P为第一压力PX1以下、第二压力PX2以上、第一压力 PY1以下、及、第二压力PY2以上时,控制部72将辅助比R设定为大于“0”的预定值。在各实施方式中,当气压P为第一压力PZ1以下、第二压力PZ2以上、第一压力PW1 以下、及、第二压力

PW2以上时,控制部72将马达54的输出TX设定为大于“0”的预定值。

[0286] 符号说明:

[0287] 10…自行车、18…自行车部件、18A、40C、42A、44A、46C、48C、50A、52A…气体室、40…轮胎、42…悬架、44…可调座杆、46…前轮胎、46B、48B…气门、48…后轮胎、20…电动构件、54…马达、70…自行车用控制装置、72…控制部、74…存储部、84…检测部。

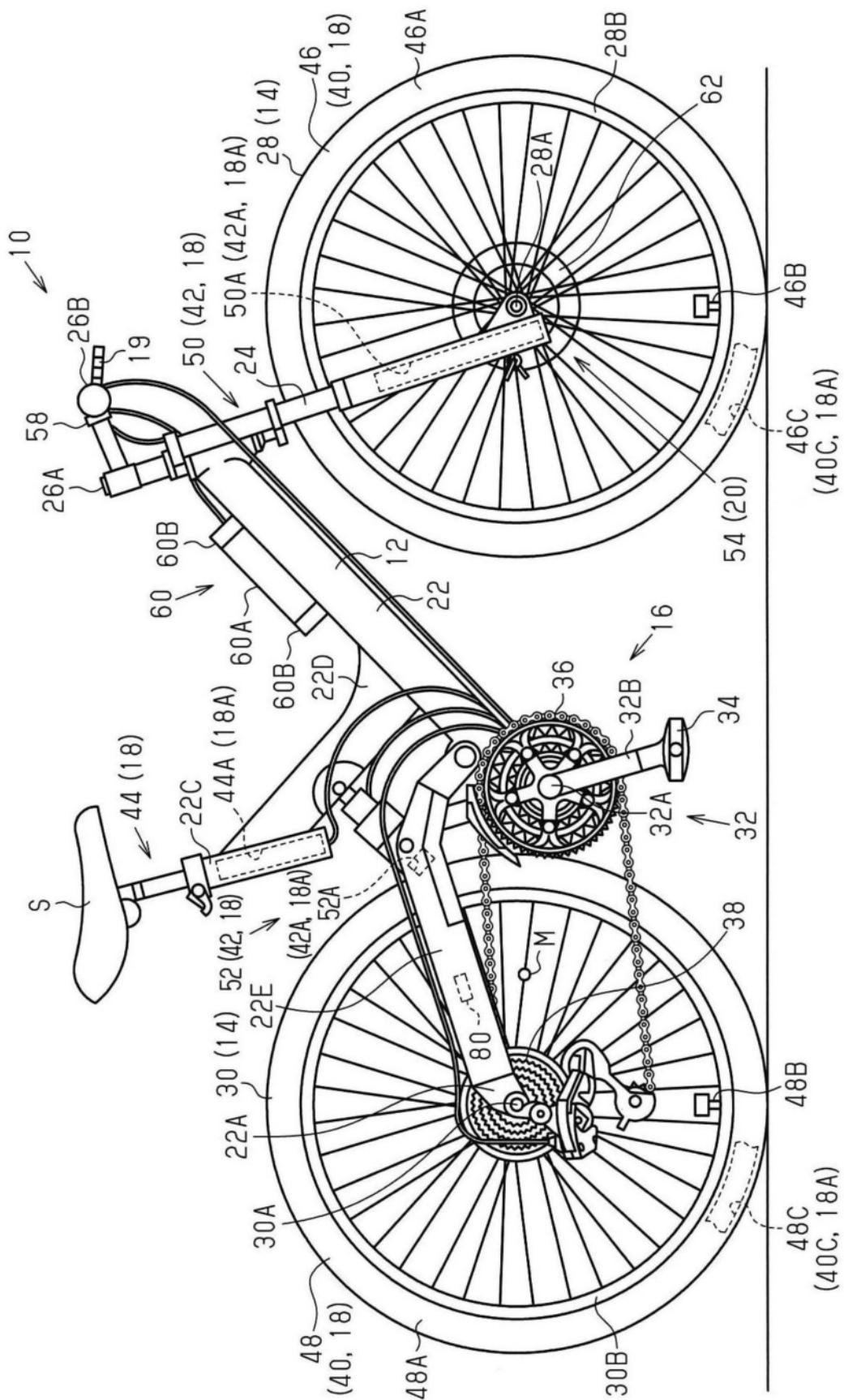


图1

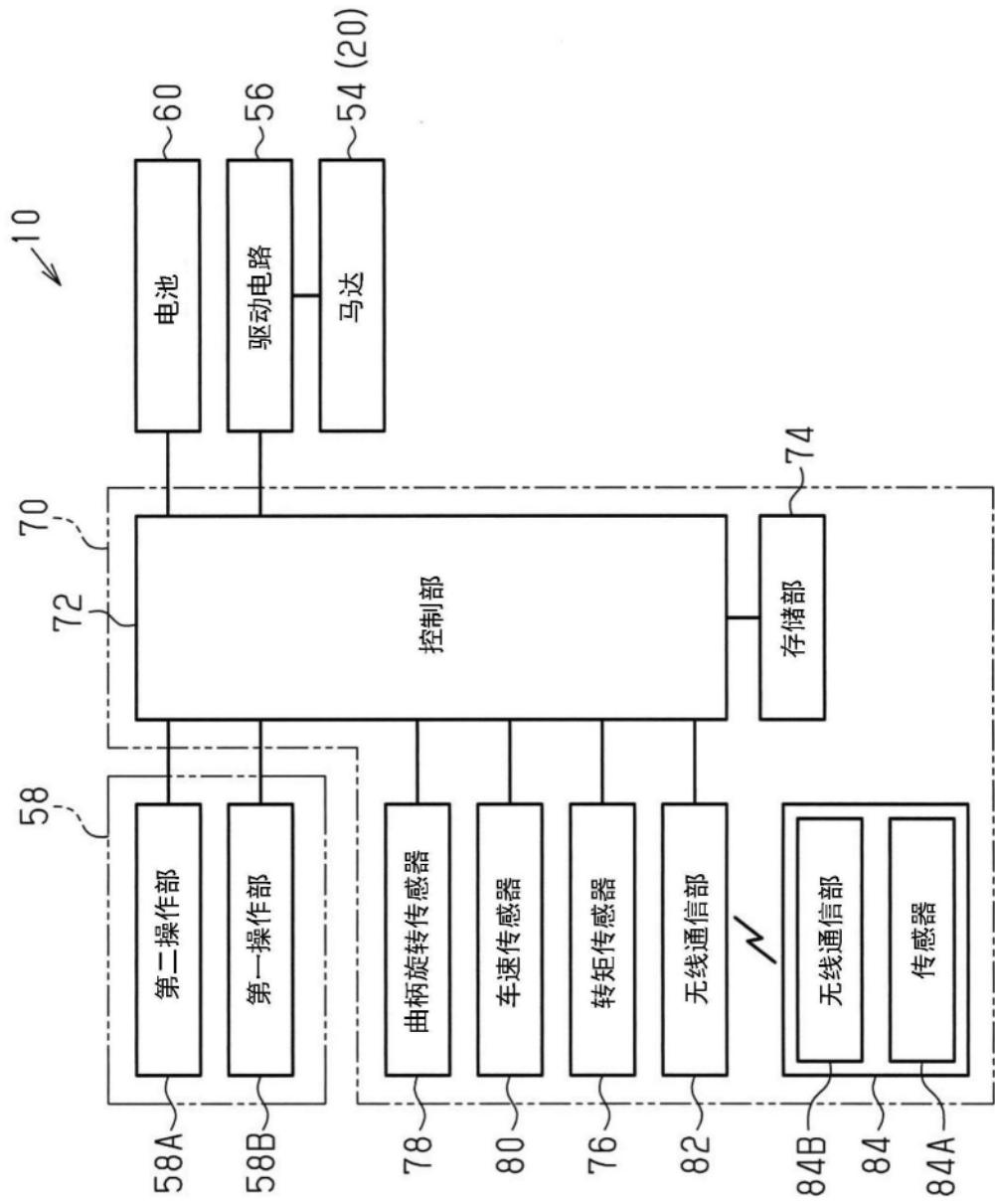


图2

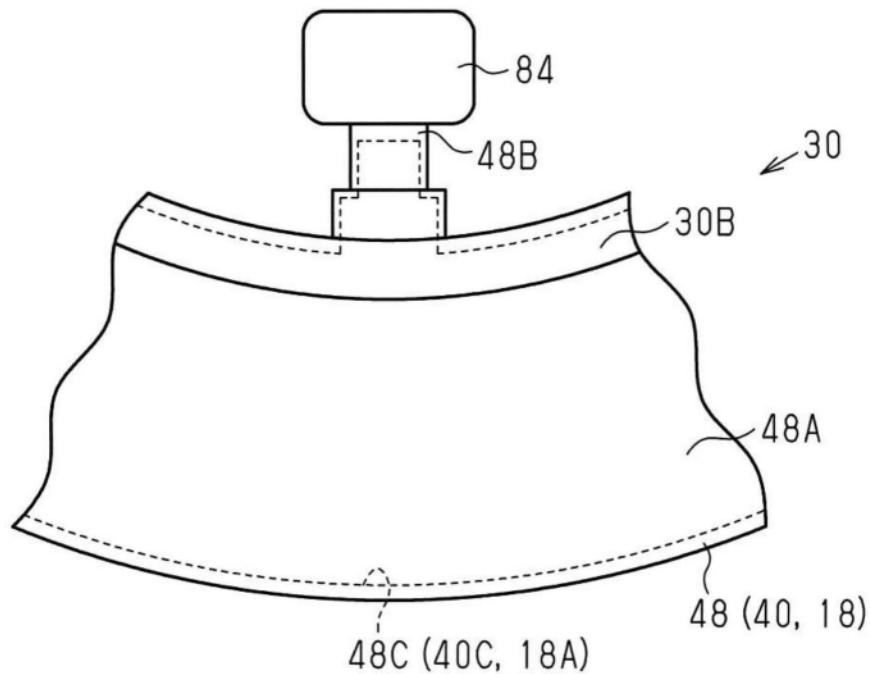


图3

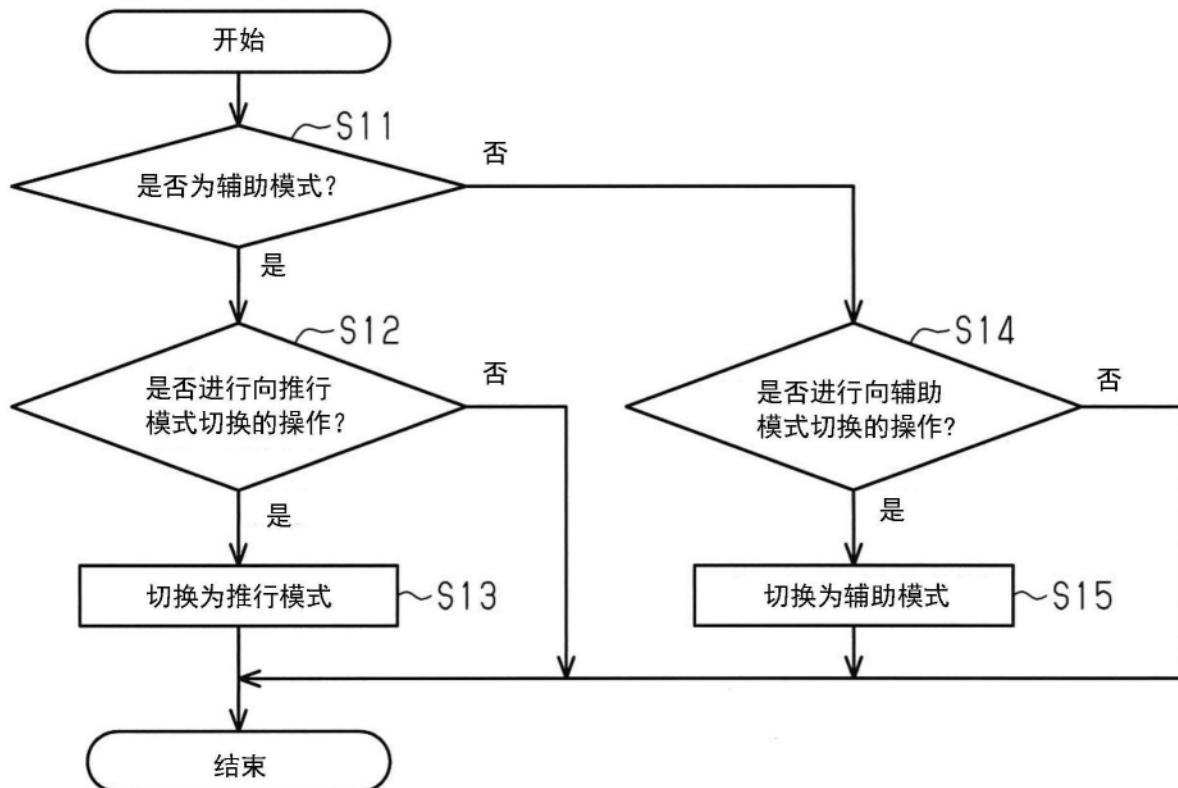


图4

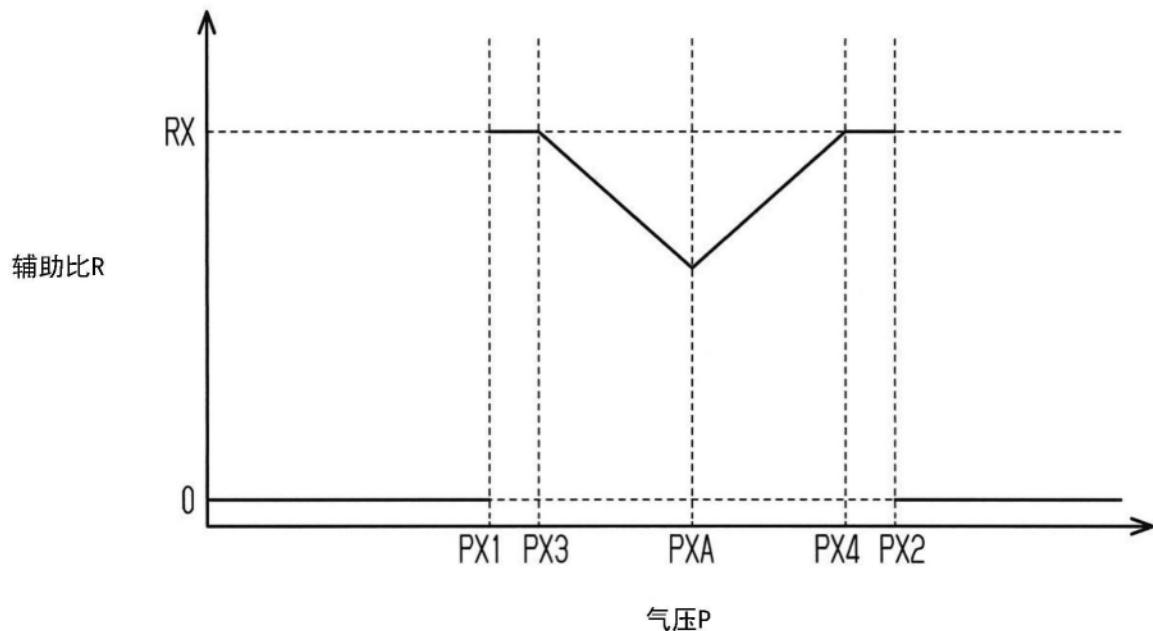


图5

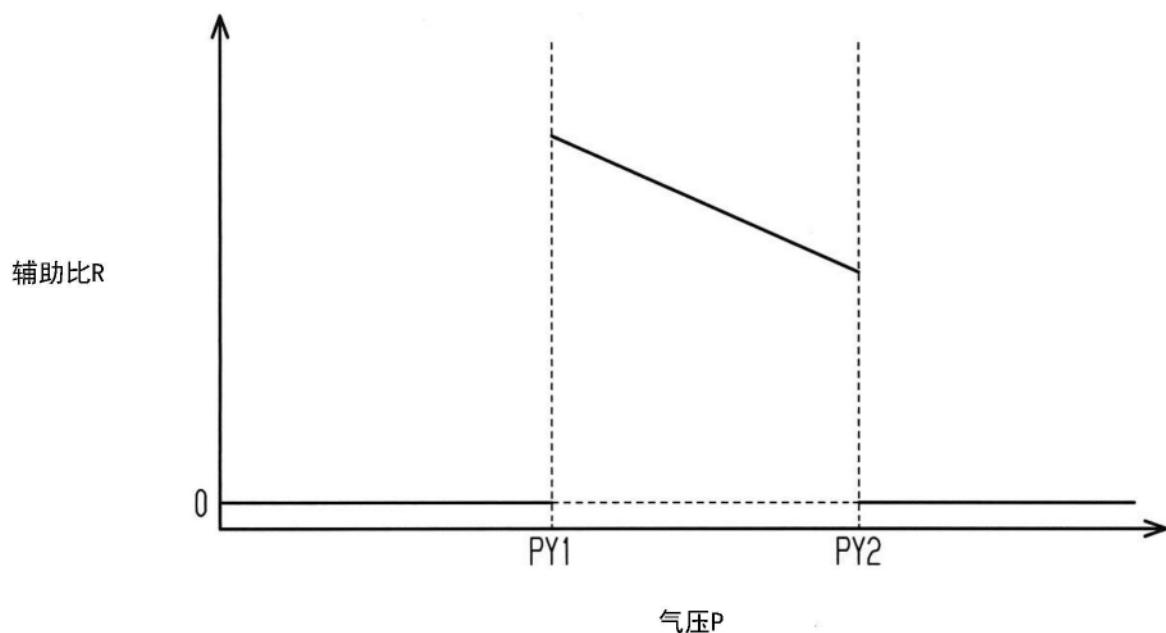


图6

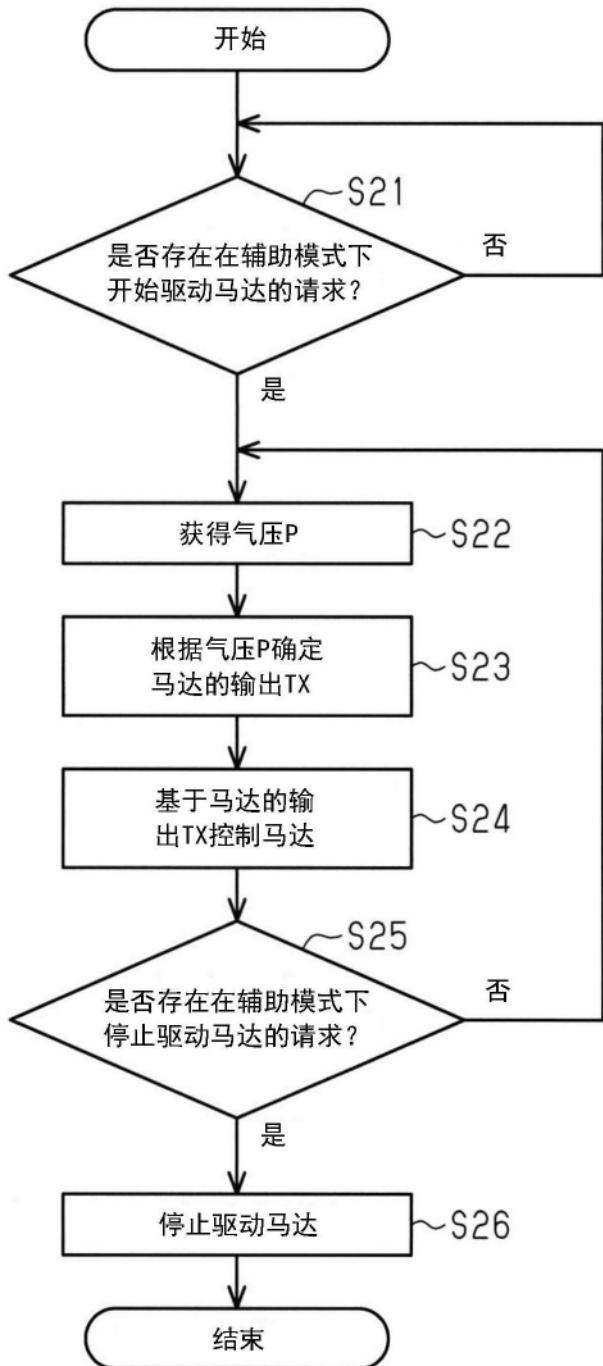


图7

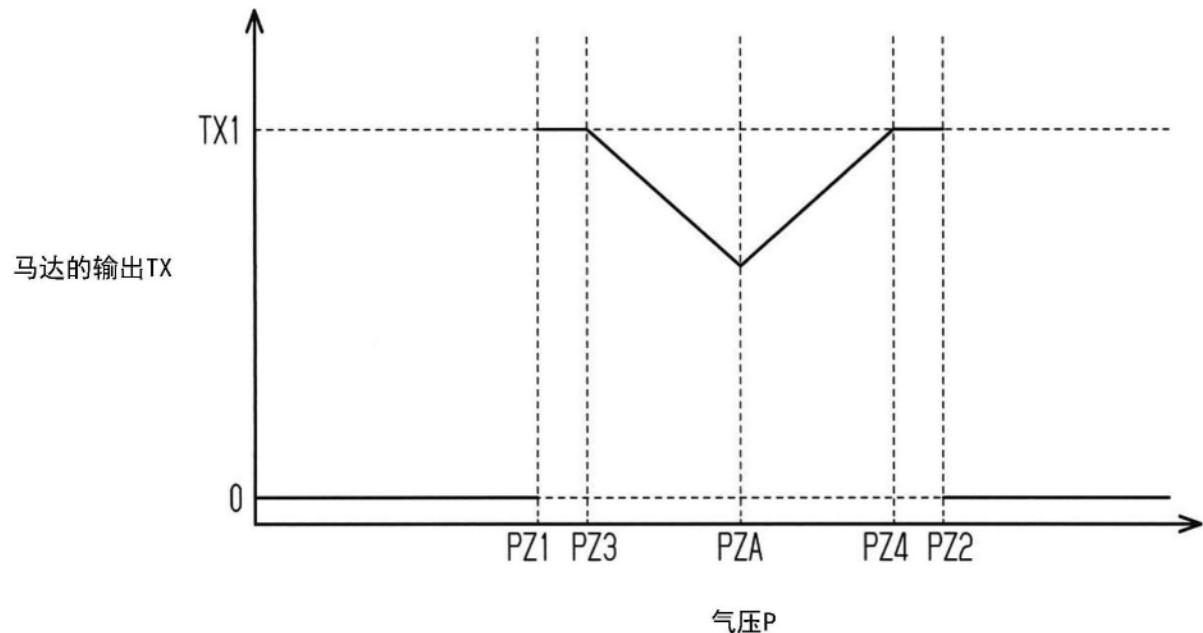


图8

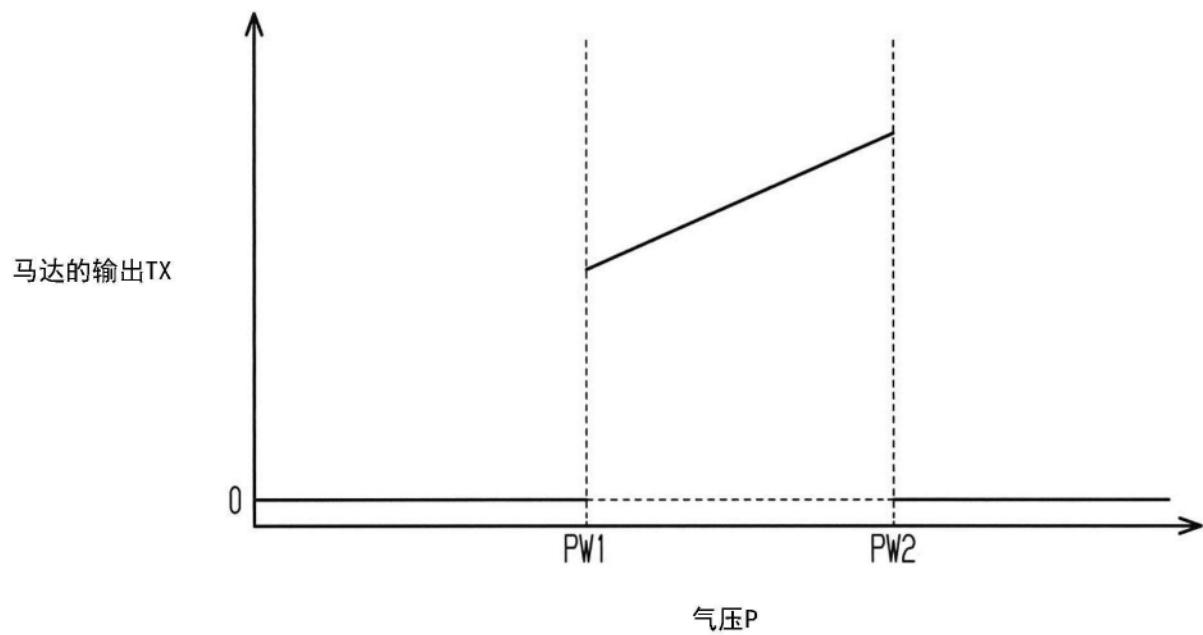


图9

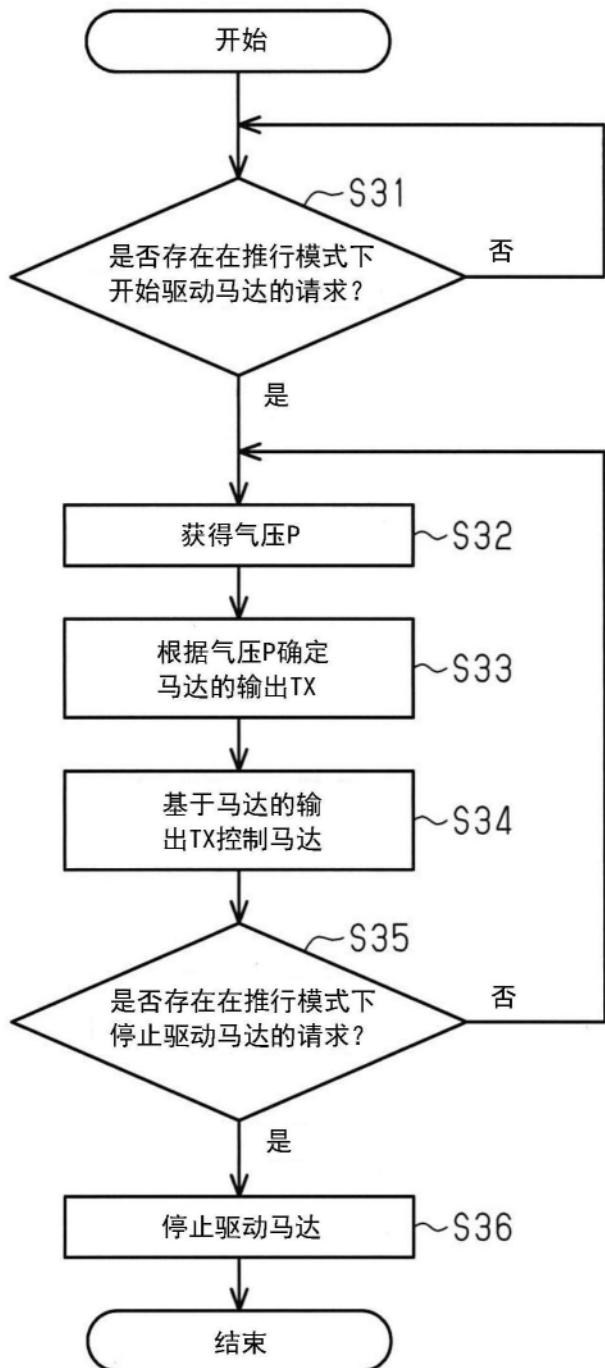


图10

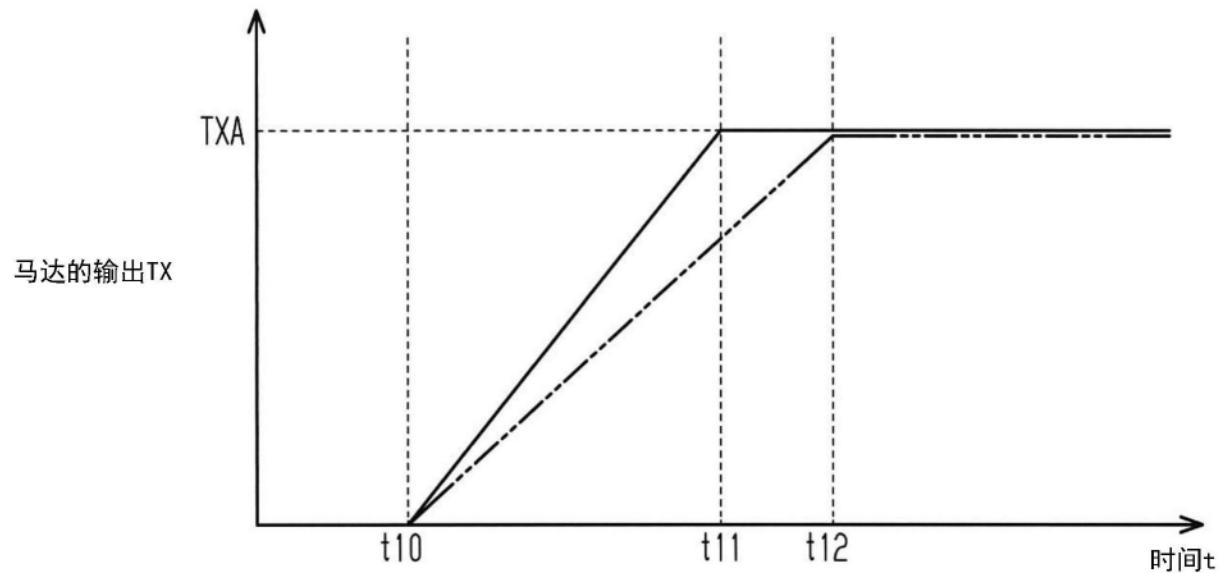


图11

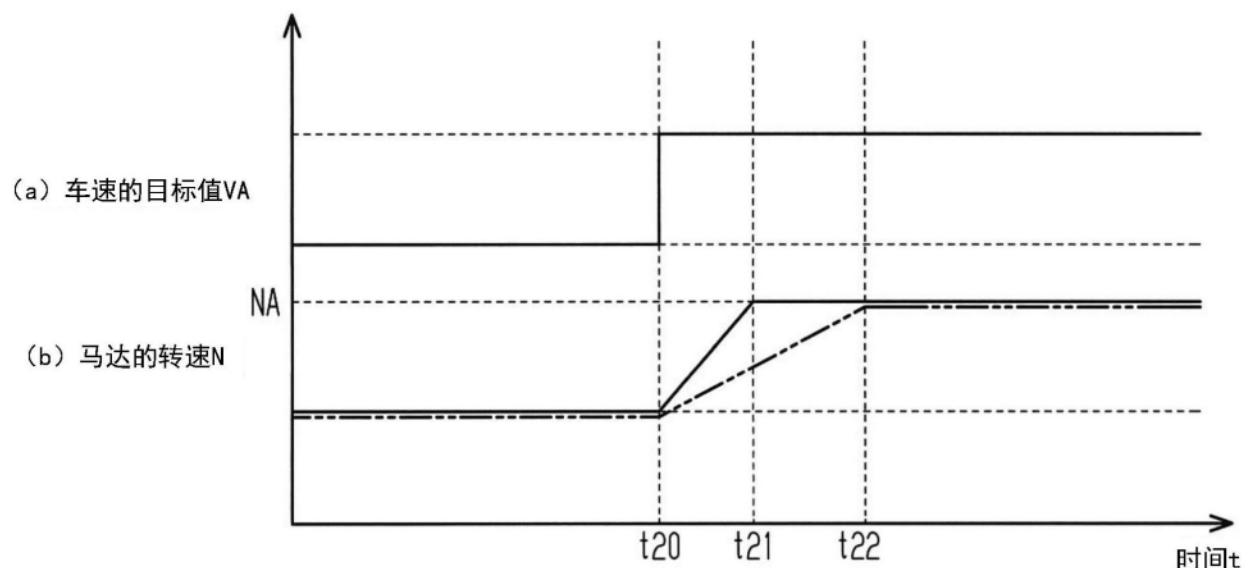


图12

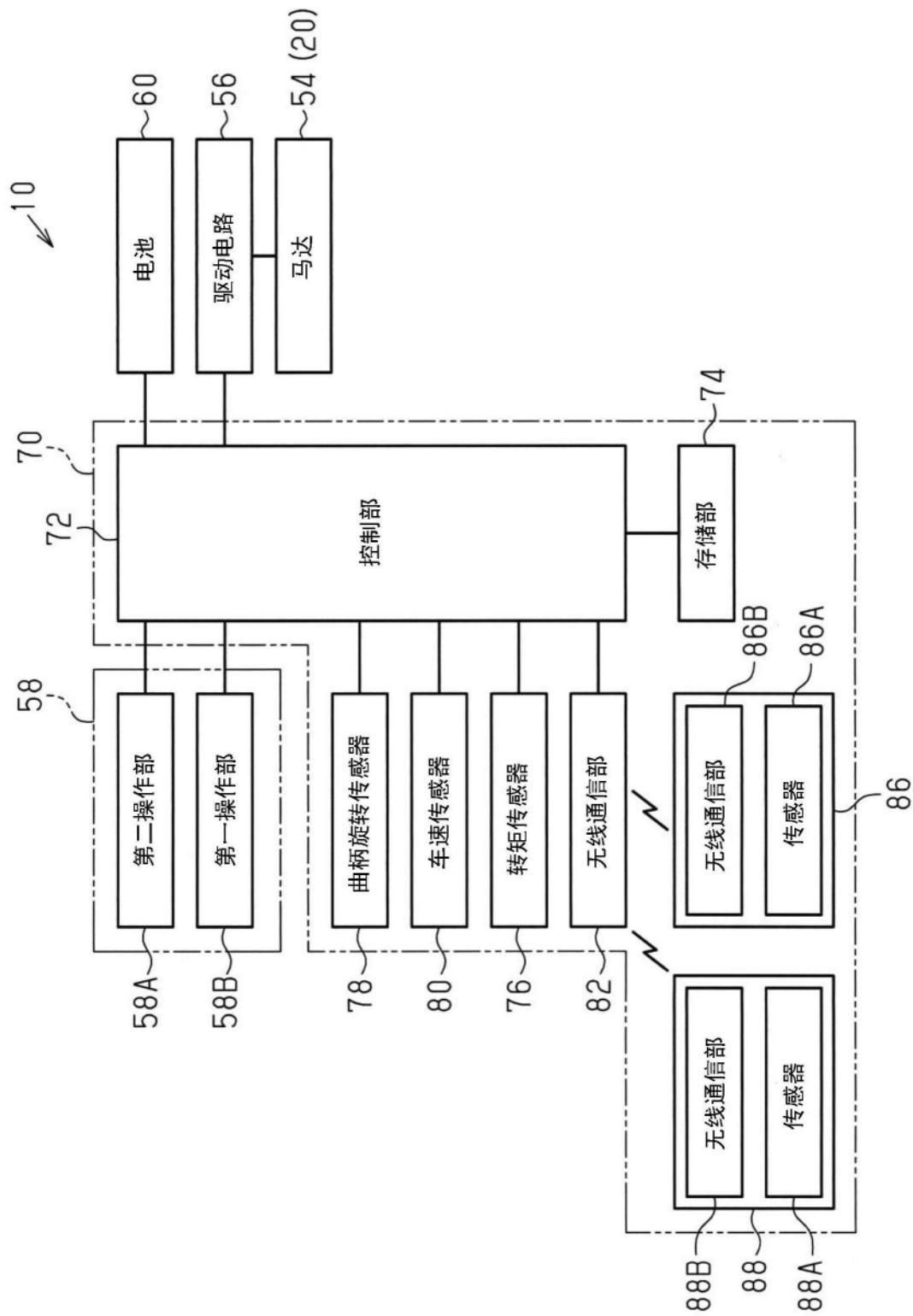


图13

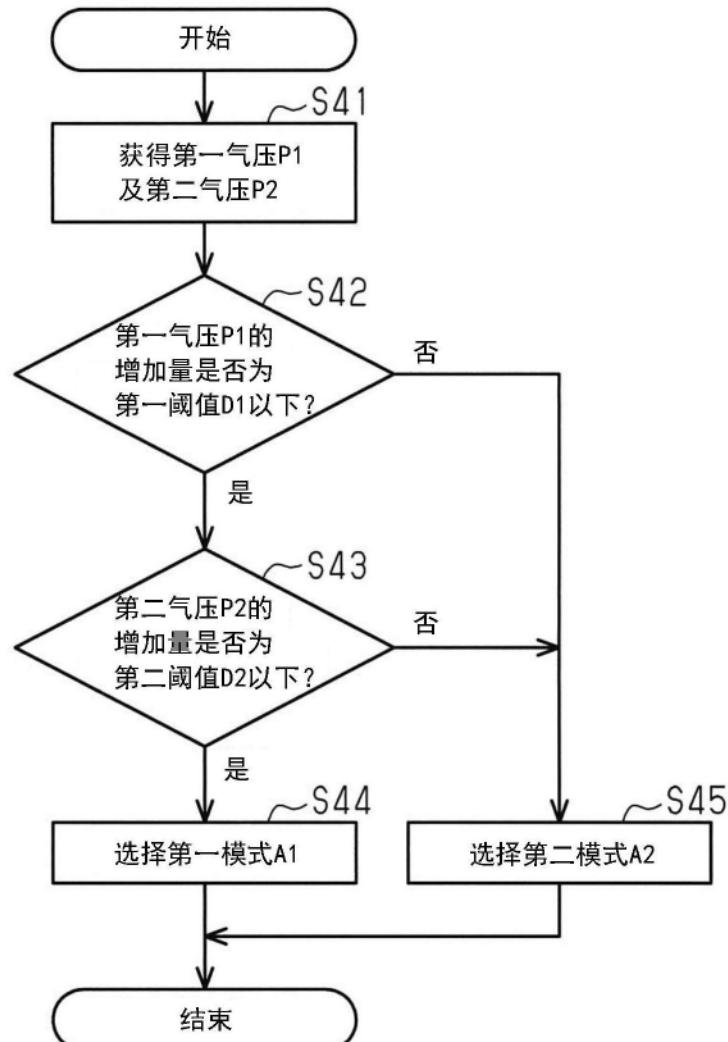


图14

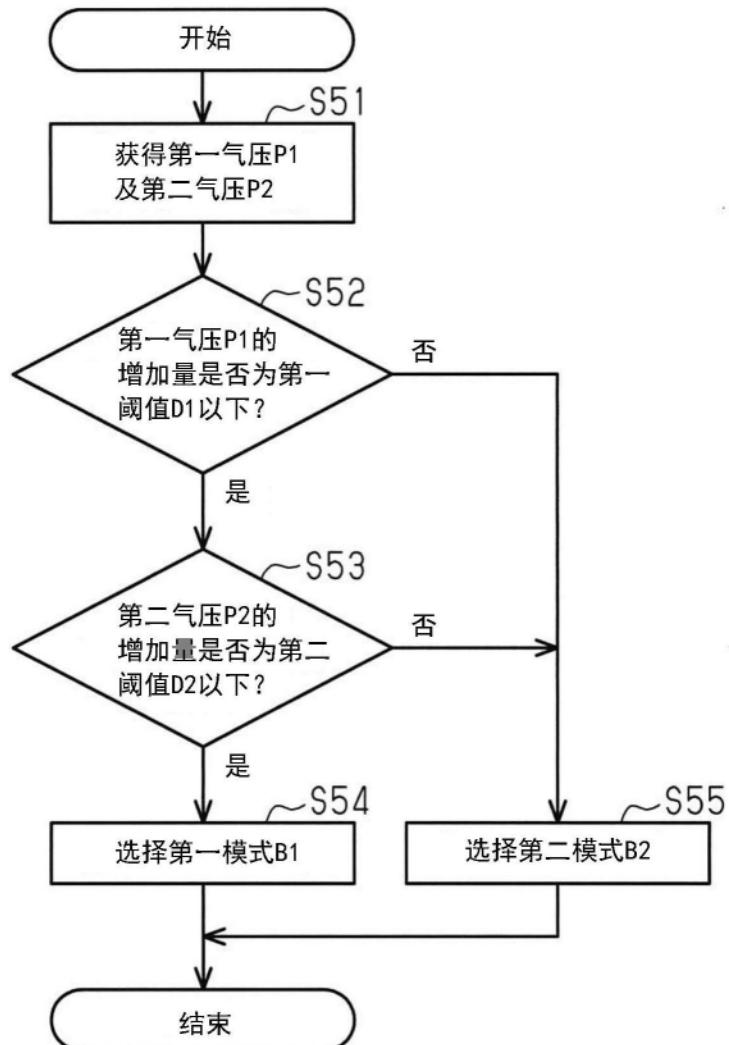


图15

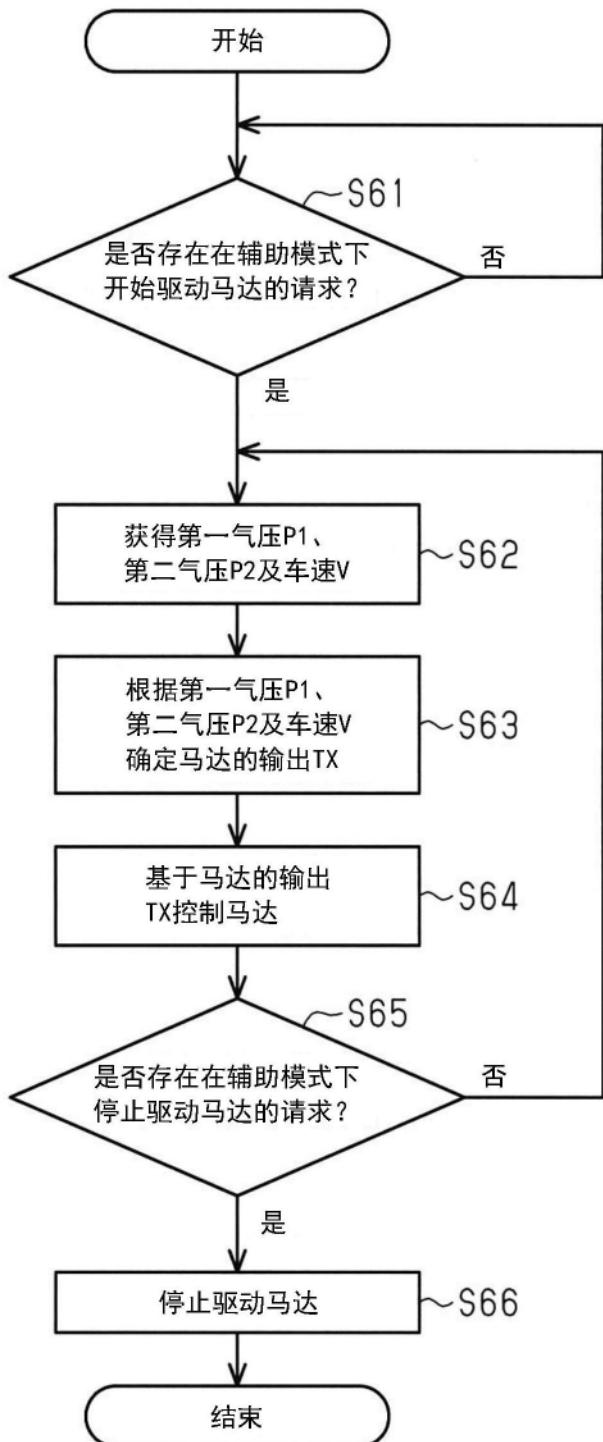


图16

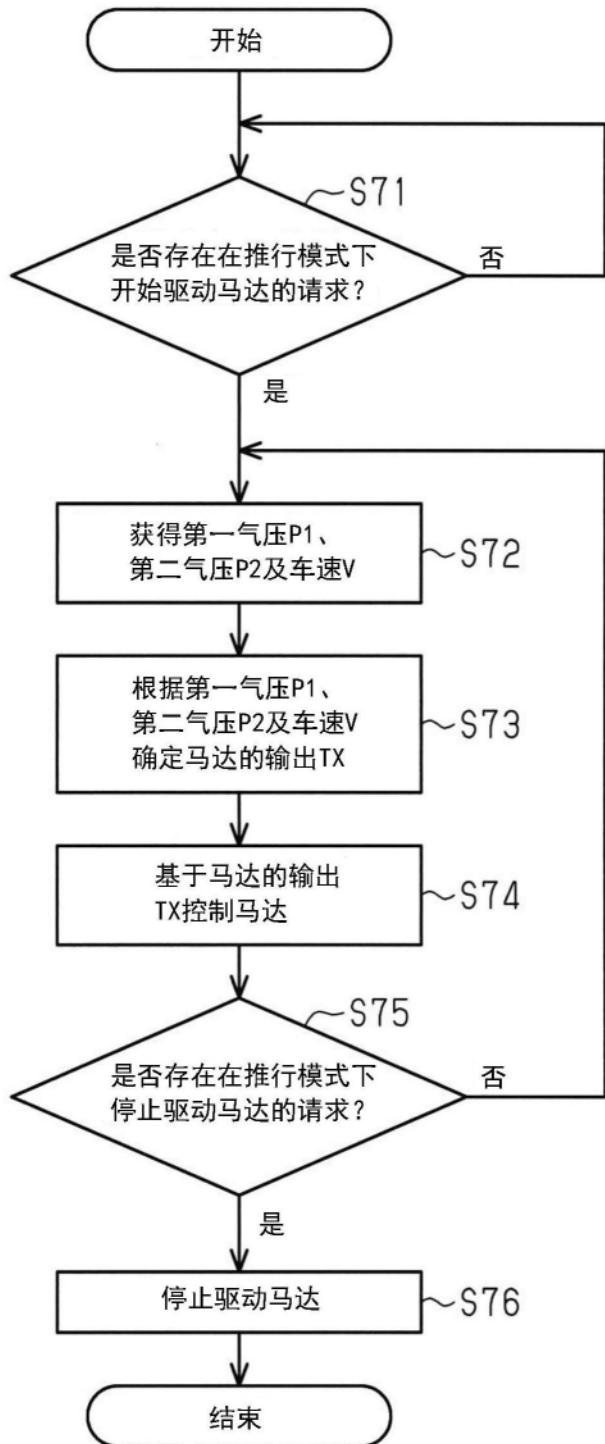


图17

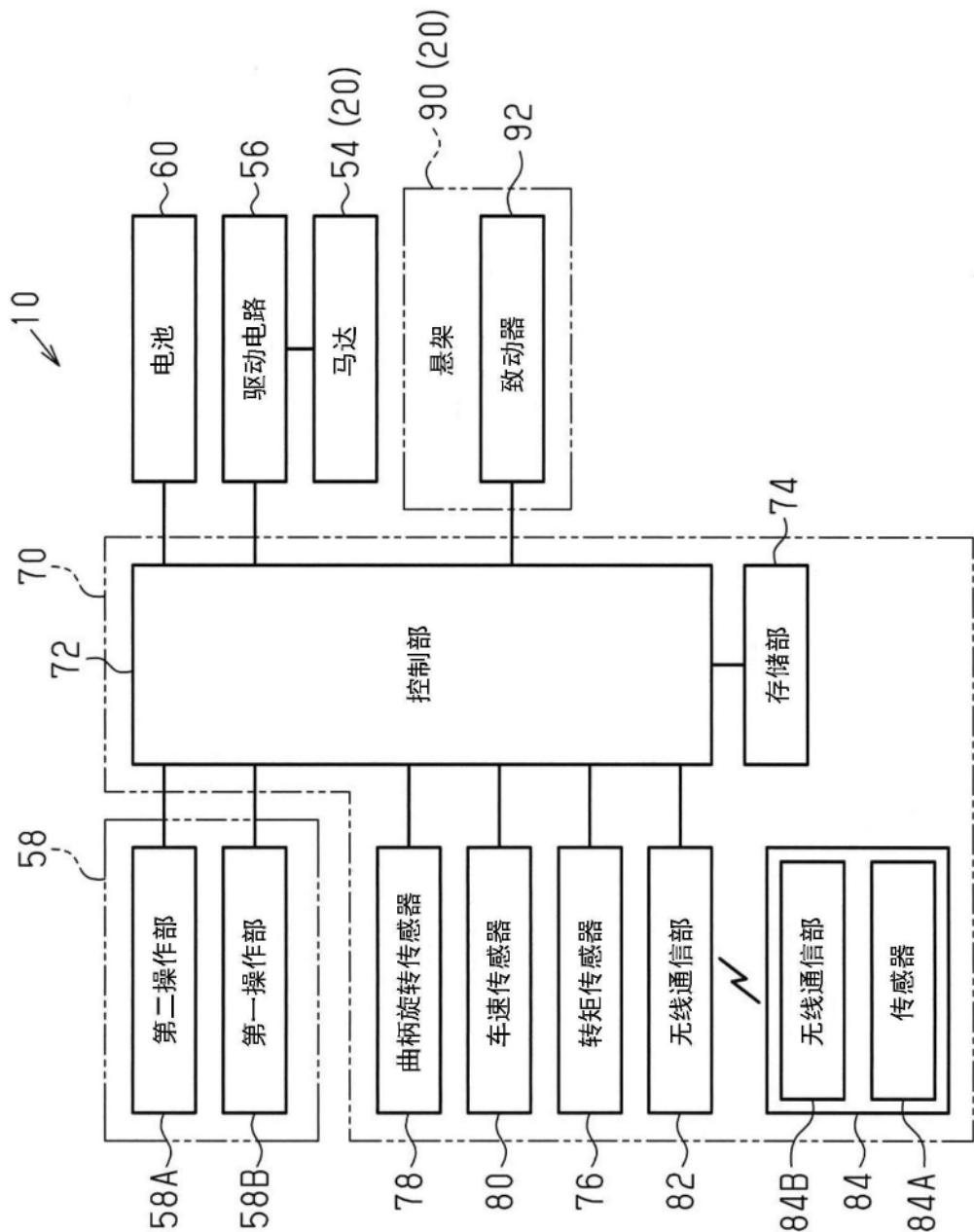


图18

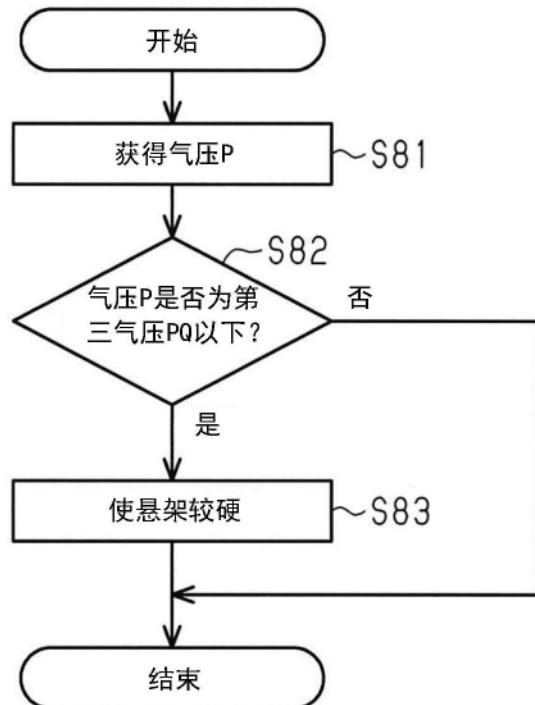


图19

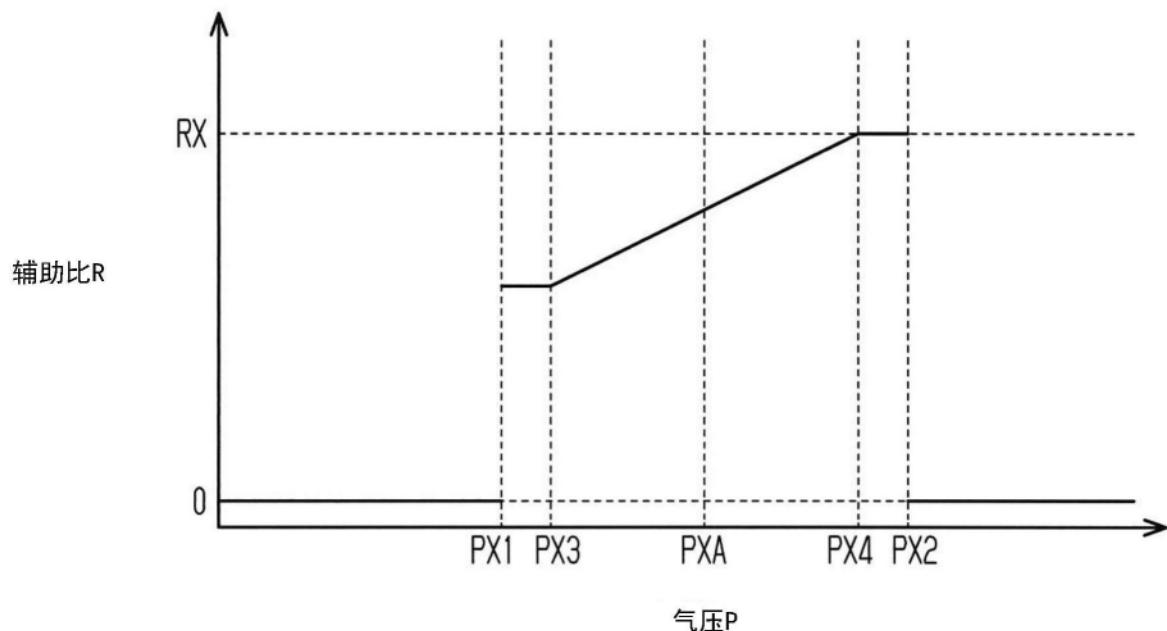


图20

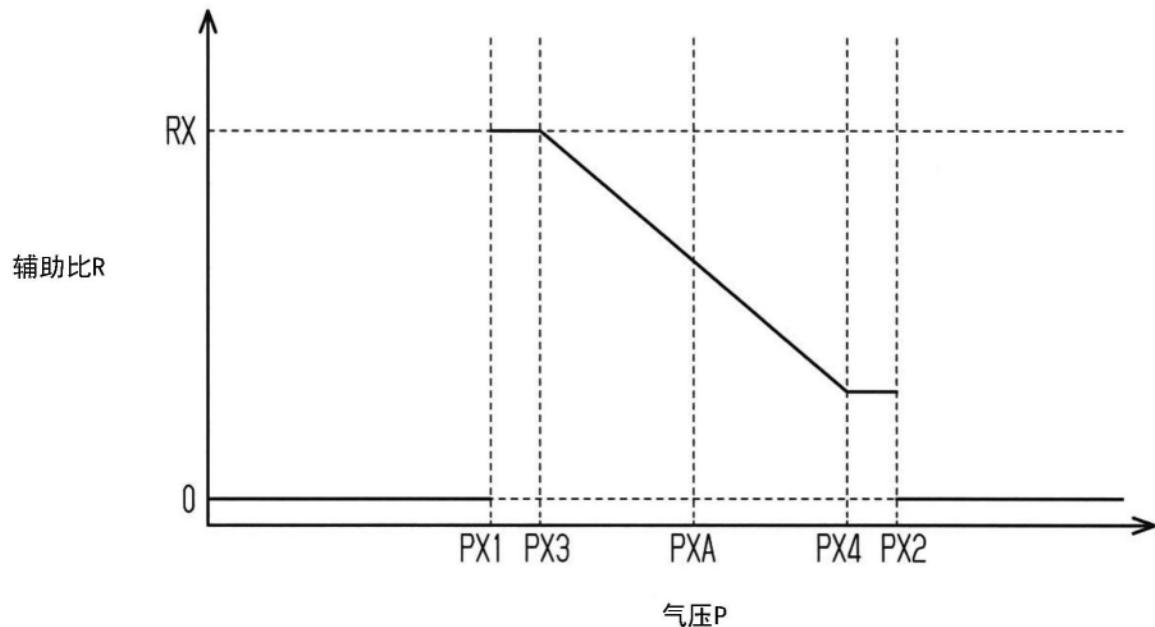


图21