

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

F02D 45/00 (2006.01)

F02D 41/04 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200610100055.5

[43] 公开日 2007 年 1 月 10 日

[11] 公开号 CN 1892006A

[22] 申请日 2006.6.27

[21] 申请号 200610100055.5

[30] 优先权

[32] 2005.7.1 [33] JP [31] 2005-194179

[71] 申请人 株式会社日立制作所

地址 日本东京都

[72] 发明人 中川慎二 加藤木工三 大须贺稔

[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司

代理人 刘建

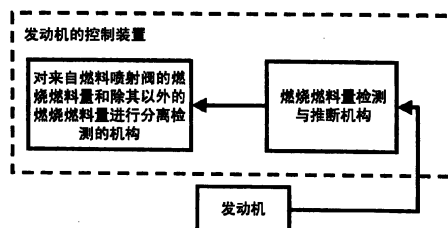
权利要求书 4 页 说明书 20 页 附图 21 页

[54] 发明名称

发动机的控制装置

[57] 摘要

提出了一种方式，通过对发动机启动前在发动机内、吸气通路内等残留的燃料和燃料性状进行分离检测，来运算发动机启动时最佳的燃料喷射量等的参数，兼顾启动时的排气性能以及运转性能。具备：检测或推断发动机的燃烧燃料量的机构；和对进行了所述检测或推断的燃烧燃料量中的、从燃料喷射阀供给的燃料的燃烧燃料量和从所述燃料喷射阀供给的燃料以外的燃烧燃料量进行分离检测的机构。



1. 一种发动机的控制装置，具备：

检测或推断发动机的燃烧燃料量的机构；和

对所述检测或推断出的燃烧燃料量中的、从燃料喷射阀供给的燃料的燃烧燃料量和除从所述燃料喷射阀供给的燃料以外的燃烧燃料量进行分离检测的机构。

2. 根据权利要求1所述的发动机的控制装置，其特征在于，

所述燃烧燃料量检测推断机构，具有对第一燃烧燃料量或燃料气化率进行检测的第一检测机构和对第二燃烧燃料量或燃料气化率进行检测的第二检测机构，所述分离检测机构具有基于所述第一以及第二检测机构的检测结果来推断从燃料喷射阀供给的燃料以外的燃烧燃料量的机构。

3. 根据权利要求2所述的发动机的控制装置，其特征在于，

所述分离检测机构，基于所述第一检测机构的检测结果和所述第二检测机构的检测结果之差或比，来推断除从燃料喷射阀供给的燃料以外的燃烧燃料量。

4. 根据权利要求1所述的发动机的控制装置，其特征在于，

所述分离检测机构，检测发动机启动前在气缸、吸气通路、排气通路等中存在的残留燃料量，作为从所述燃料喷射阀供给的燃料以外的燃烧燃料量。

5. 根据权利要求2所述的发动机的控制装置，其特征在于，

所述分离检测机构具有基于所述第一或第二检测机构的检测结果来推断燃料性状的机构。

6. 根据权利要求5所述的发动机的控制装置，其特征在于，

所述分离检测机构在第二燃料气化率比第一燃料气化率低时，基于第二燃料气化率来求出燃料性状，基于第一燃料气化率和第二燃料气化率之差或比来求出残留燃料量。

7. 根据权利要求1所述的发动机的控制装置，其特征在于，

具有基于所述分离检测机构的检测结果来运算与发动机控制相关的

参数的机构。

8. 根据权利要求2所述的发动机的控制装置，其特征在于，

所述第一检测机构，以由所述残留燃料带来的燃烧燃料量变化的影响和由所述燃料性状带来的燃烧燃料量变化的影响二者都存在的期间作为检测期间；所述第二检测机构，以由所述燃料性状带来的燃烧燃料量变化的影响存在的期间作为检测期间。

9. 根据权利要求2所述的发动机的控制装置，其特征在于，

所述第一检测机构在发动机启动后经过规定时间内检测燃烧燃料量或燃料气化率；所述第二检测机构在发动机启动经过规定时间后检测燃烧燃料量或燃料气化率。

10. 根据权利要求2所述的发动机的控制装置，其特征在于，

所述第一检测机构当发动机的冷却水温在规定温度 A 以下时检测燃烧燃料量或燃料气化率；所述第二检测机构当发动机的冷却水温等在规定温度 B 以下时检测燃烧燃料量或燃料气化率。

11. 根据权利要求9所述的发动机的控制装置，其特征在于，

所述第一以及第二检测机构将经过时间的测算开始时刻和发动机启动时刻作为发动机转速比 0 大的时刻。

12. 根据权利要求2所述的发动机的控制装置，其特征在于，

所述第一以及第二检测机构，基于发动机转速来检测燃烧燃料量或燃料气化率。

13. 根据权利要求2所述的发动机的控制装置，其特征在于，

所述第一以及第二检测机构基于发动机的排气成分来检测燃烧燃料量或燃料气化率。

14. 根据权利要求2所述的发动机的控制装置，其特征在于，

所述第一检测机构，基于发动机转速变为规定值 C 以上之后至变为规定值 D 以上为止的时间 T0，来检测燃烧燃料量或燃料气化率。

15. 根据权利要求2所述的发动机的控制装置，其特征在于，

所述第一检测机构，基于发动机的初爆发产生后至发动机以规定转速旋转为止的时间 T1，来检测燃烧燃料量或燃料气化率。

16. 根据权利要求2所述的发动机的控制装置，其特征在于，

所述第一检测机构,基于发动机的初爆发产生后至发动机转速在规定范围内稳定为止的时间 T2,来检测燃烧燃料量或燃料气化率。

17. 根据权利要求 2 所述的发动机的控制装置,其特征在于,

所述第二检测机构,在发动机的初爆发产生后发动机以规定转速旋转之后,检测燃烧燃料量或燃料气化率。

18. 根据权利要求 2 所述的发动机的控制装置,其特征在于,

所述第二检测机构,在发动机转速在规定范围内稳定了之后,检测燃烧燃料量或燃料气化率。

19. 根据权利要求 12 所述的发动机的控制装置,其特征在于,

所述第一检测机构,基于发动机转速变为规定值 C 以上之后至变为规定值 D 以上为止的期间中的发动机转速积分值以及/或发动机转速的最大值,来检测燃烧燃料量或燃料气化率。

20. 根据权利要求 12 所述的发动机的控制装置,其特征在于,

所述第二检测机构,基于发动机转速的变动,来检测燃烧燃料量或燃料气化率。

21. 根据权利要求 13 所述的发动机的控制装置,其特征在于,

所述第一或第二检测机构,基于作为发动机的排气成分的 HC 浓度或 CO 浓度,来检测燃烧燃料量或燃料气化率。

22. 根据权利要求 13 所述的发动机的控制装置,其特征在于,

所述第一或第二检测机构,基于作为发动机的排气成分的空燃比,来检测燃烧燃料量或燃料气化率。

23. 根据权利要求 13 所述的发动机的控制装置,其特征在于,

所述第二检测机构,具有直接或间接检测从供给到发动机的燃料喷射至所述排气成分为止的响应特性的机构,并基于所述响应特性,检测燃烧燃料量或燃料气化率。

24. 根据权利要求 23 所述的发动机的控制装置,其特征在于,

所述响应特性在阶越响应时间等时域进行检测。

25. 根据权利要求 23 所述的发动机的控制装置,其特征在于,

所述响应特性,在频率响应特性等频域进行检测。

26. 根据权利要求 4 所述的发动机的控制装置,其特征在于,

基于所述残留燃料量来设定发动机启动时的燃料喷射量。

27. 根据权利要求4所述的发动机的控制装置，其特征在于，具有通知所述检测后的残留燃料量以及/或燃料性状的机构。

28. 根据权利要求4所述的发动机的控制装置，其特征在于，具有当从发动机停止至发动机启动为止经过的时间在规定值以下且所述检测后的残留燃料量在规定值以上时，判断为燃料系统异常并进行通知的机构。

29. 根据权利要求2所述的发动机的控制装置，其特征在于，

具有当通过所述第二检测机构检测出来的第二燃料气化率比通过所述第一检测机构检测出来的第一燃料气化率高时，基于该第二燃料气化率，求出燃料性状，基于所述第一燃料气化率和第二燃料气化率之差或比判断产生了燃料气化率恶化的发动机异常的机构。

30. 根据权利要求29所述的发动机的控制装置，其特征在于，

当发生了使所述燃料气化率恶化的发动机异常时，所述判断机构判断为处于燃料沉积附着于吸气阀而使得发动机的燃料吸入效率恶化的状态，并采取相应处理对策。

31. 根据权利要求2所述的发动机的控制装置，其特征在于，所述第一或第二检测机构直接检测燃料性状。

32. 一种汽车，搭载了权利要求1所述的发动机控制装置。

发动机的控制装置

技术领域

本发明涉及发动机的控制装置，尤其涉及检测燃料性状以及发动机内残留燃料量，基于这些对发动机进行最佳控制的发动机的控制装置。

背景技术

近年来，随着北美、欧洲、国内等的汽车用发动机的排气限制强化，正要求发动机的排气性能（排放特性）的进一步提高。触媒的高性能化以及触媒控制的高精度化得到发展，从发动机排出的排气在启动时排出的量为主导因素。一方面，在发动机停止时，在吸气通路内、发动机（气缸）内等残留一定量的燃料，进一步在发动机停止中由于从燃料喷射阀泄漏出的燃料等而在吸气通路内以及气缸内存在残留燃料。由于残留燃料与在发动机启动时从燃料喷射阀供给的燃料一起燃烧，所以其作为启动控制的干扰而使排气性能恶化。

另外，一般对于燃料存在一定的性状离散，根据其性状的不同，导致低温时的气化率发生变化。根据燃料气化率的差，启动时的最佳燃料量也变化，所以以往提出了检测燃料性状的各种方式，然而，从早期检测的观点出发大多在启动时进行检测，残留燃料便成为检测燃料性状的较大的干扰。

在下述专利文献1中公开了一种发动机的控制装置，检测发动机转速的变化率 ΔNe ，根据与水温、吸气温、大气压等对应的图表（map），基于 ΔNe 和填充效率来判断重质度。本控制装置中基于的原理是，通过检测 ΔNe 、即燃烧转矩，得到燃料气化率（燃烧燃料量或燃烧空燃比），间接检测与其对应的燃料性状。

另外，在下述专利文献2中公开了一种控制装置，基于基准发动机转速和基准发动机负荷状态下的蒸发时常数 τ_0 来运算来运算蒸发时常数

τ ，该蒸发时常数 τ_0 表示从发动机的吸气系统被吸引到气缸（燃烧室）内的燃料量的时间性变化。在本控制装置中提出了一种对于控制用计算机低负荷的计算方法，该控制用计算机在发动机运转中，用于高精度地控制在燃料喷射时没有被吸入到燃烧室内而残留在吸气端口的燃料。

并且，在下述专利文献 3 中公开了一种控制装置，在规定条件成立时（空运转时等）基于燃料喷射量或与此相关的某一参数、和燃烧燃料量或与此相关的某一参数之间的关系，来判定燃料性状。

专利文献 1：特开平 7-27010 号公报；

专利文献 2：特开平 8-177556 号公报；

专利文献 3：特开 2001-107795 号公报。

但是，所述专利文献 1 如上所述，由于存在于吸气通路内以及气缸内的残留燃料与在发动机启动时从燃料喷射阀供给的燃料一起燃烧，所以燃烧燃料量或燃烧空然比根据残留燃料量而变化。由此，由于根据残留燃料量，燃料气化率看上去发生了变化，所以导致燃料性状的误检测。

另外，所述专利文献 2 的技术并不能在发动机启动前检测出已存在于气缸内或吸气通路内的燃料量，不能解决所述的问题。

而且，根据所述专利文献 3 的控制装置，燃烧燃料量主要是基于排气 A/F 而被检测出来的，如上所述，在空运转时等，是在发动机启动后并经过一定时间后进行的。如上所述，作为课题的在启动前残留在吸气通路或气缸内等的燃料，由于在发动机启动后以很短期间被燃烧，在发动机启动后并经过一定时间后进行，所以可以在难以受到残留燃料的影响的条件下检测燃料性状，然而另一方面，不能对残留燃料量进行有效且定量的检测，在下一次的发动机启动时，依然没有考虑残留燃料的影响来决定发动机启动时的燃料喷射量等，所以使得燃烧空然比变化了残留燃料量，启动时的排气性能恶化。

发明内容

本发明是鉴于所述情况而作出的发明，其目的在于提供一种发动机的控制装置，通过在发动机启动前对残留在吸气通路或气缸内等的燃料和燃料性状进行分离检测，从而能设定在发动机启动时最佳的燃料喷射量等的

参数，可以实现兼顾启动时的排气性能以及运转性能。

为了达到上述目的，在本发明所涉及的控制装置的第一方式中，具备：检测或推断发动机的燃烧燃料量的机构；和对进行了所述检测或推断的燃烧燃料量中的、从燃料喷射阀供给的燃料的燃烧燃料量和从所述燃料喷射阀供给的燃料以外的燃烧燃料量进行分离检测的机构。（参照图1）

即，对发动机燃烧燃料量中从燃料喷射阀供给的燃烧燃料量和除从燃料喷射阀供给的燃料以外的燃烧燃料量进行分离检测，以良好的精度检测燃料燃烧系统的状态。

在本发明所涉及的控制装置的第二方式中，所述燃烧燃料量检测推断机构具有对第一燃烧燃料量或燃料气化率进行检测的第一检测机构、和对第二燃烧燃料量或燃料气化率进行检测的第二检测机构；所述分离检测机构具有基于所述第一以及第二检测机构的检测结果来推断从燃料喷射阀供给的燃料以外的燃烧燃料量的机构（从该第二方式到第四方式参照图2）。

即，对从燃料喷射阀供给的燃烧燃料量和从燃料喷射阀供给的燃料以外的燃烧燃料量进行分离检测的机构，例如具有对包括从燃料喷射阀供给的燃烧燃料量和从燃料喷射阀供给的燃料以外的燃烧燃料量这二者的燃烧燃料量进行检测的第一（燃烧燃料量或燃料气化率）检测机构、和仅对从燃料喷射阀供给的燃烧燃料量进行检测的第二（燃烧燃料量或燃料气化率）检测机构，根据二者的检测结果（检测值等）的差等来求出从燃料喷射阀供给的燃料以外的燃烧燃料量。

在本发明所涉及的控制装置的第三方式中，所述分离检测机构基于所述第一检测机构的检测结果和所述第二检测机构的检测结果之差或比，来推断从燃料喷射阀供给的燃料以外的燃烧燃料量。

即，以第二方式的说明内容为基准，例如具有对包括从燃料喷射阀供给的燃烧燃料量和除从燃料喷射阀供给的燃料以外的燃烧燃料量这二者的燃烧燃料量进行检测的第一（燃烧燃料量或燃料气化率）检测机构、和仅对从燃料喷射阀供给的燃烧燃料量进行检测的第二（燃烧燃料量或燃料气化率）检测机构，根据二者的检测结果（检测值等）之差或比来求出从燃料喷射阀供给的燃料以外的燃烧燃料量。

在本发明所涉及的控制装置的第四方式中，所述分离检测机构，作为从所述燃料喷射阀供给的燃料以外的燃烧燃料量，检测发动机启动前在气缸、吸气通路、排气通路等中存在的残留燃料量。

在本发明所涉及的控制装置的第五方式中，所述分离检测机构具有基于所述第一或第二检测机构的检测结果来推断燃料性状的机构。（参照图3）

即，以第二方式的说明内容为基准，例如具有仅对从燃料喷射阀供给的燃烧燃料量进行检测的第二（燃烧燃料量或燃料气化率）检测机构，此时的燃烧燃料量或气化率的变化量与残留燃料无关，而取决于从燃料喷射阀供给的燃料的燃料性状。

在本发明所涉及的控制装置的第六方式中，所述分离检测机构在第二燃料气化率比第一燃料气化率低时，基于第二燃料气化率来求出燃料性状，基于第一燃料气化率和第二燃料气化率之差或比来求出残留燃料量。

即，以第二方式的说明内容为基准，例如具有对包括从燃料喷射阀供给的燃烧燃料量和从燃料喷射阀供给的燃料以外的燃烧燃料量这二者的燃烧燃料量进行检测的第一（燃烧燃料量或燃料气化率）检测机构、和仅对从燃料喷射阀供给的燃烧燃料量进行检测的第二（燃烧燃料量或燃料气化率）检测机构，根据二者的检测结果（检测值等）之差或比来求出从燃料喷射阀供给的燃料以外的燃烧燃料量，即残留燃料量。

在本发明所涉及的控制装置的第七方式中，具有基于所述分离检测机构的检测结果来运算与发动机控制相关的参数的机构（参照图5）。

即，基于所述的方式来分离检测对启动时的排气性能以及运转性能带来影响的残留燃料量以及燃料性状，基于其结果，使与发动机控制相关的参数、例如发动机启动时的燃料喷射量等最佳化。

在本发明所涉及的控制装置的第八方式中，所述第一检测机构，以由所述残留燃料带来的燃烧燃料量变化的影响、和由所述燃料性状带来的燃烧燃料量变化的影响这二者都存在的期间作为检测期间；所述第二检测机构，以由所述燃料性状带来的燃烧燃料量变化的影响存在的期间作为检测期间。

即，启动前在发动机内等残留的残留燃料，在发动机启动后在短期间

内被燃烧,所以发动机启动后,规定时间内进行的第一检测机构的检测结果成为包括从燃料喷射阀供给的燃烧燃料量和除从燃料喷射阀供给的燃料以外的燃烧燃料量(残留燃料量)这二者的结果。另一方面,发动机启动后,在经过规定时间后进行的第二检测机构的检测结果不受残留燃料量的影响,而仅受从燃料喷射阀供给的燃烧燃料量即燃料性状的影响。这样,在各影响要素的影响度不同的期间,分别检测燃烧燃料量,并比较这些结果,以此来分离残留燃料的影响和燃料性状的影响。

在本发明所涉及的控制装置的第九方式中,所述第一检测机构在发动机启动后经过规定时间内检测燃烧燃料量或燃料气化率;所述第二检测机构在发动机启动后经过规定时间后检测燃烧燃料量或燃料气化率。

即,该第九方式是以第八方式的说明为基准的。

在本发明所涉及的控制装置的第十方式中,所述第一检测机构当发动机的冷却水温在规定温度 A 以下时检测燃烧燃料量或燃料气化率;所述第二检测机构当发动机的冷却水温在规定温度 B 以下时检测燃烧燃料量或燃料气化率。

即,由于因燃料性状差导致的气化率差在规定温度(例如冷却水温 60 摄氏度以下)时产生,所以将温度定义为检测条件。

在本发明所涉及的控制装置的第十一方式中,所述第一以及第二检测机构将经过时间的测算开始时刻和发动机启动时刻作为发动机转数变为比 0 大的时刻。

即,发动机启动并不是在初爆发发生和完成爆发时,而使指发动机从停止状态过度到非停止状态的瞬间。

在本发明所涉及的控制装置的第十二方式中,所述第一以及第二检测机构基于发动机转速来检测燃烧燃料量或燃料气化率(该第十二方式和第十三方式参照图 7)。

即,是指通过检测发动机转速、换句话说燃烧转矩,而得到燃料气化率(燃烧燃料量和燃烧空燃比)。

在本发明所涉及的控制装置的第十三方式中,所述第一以及第二检测机构基于发动机的排气成分来检测燃烧燃料量或燃料气化率。

即,是指通过检测排气成分,而得到燃料气化率(燃烧燃料量和燃烧

空燃比)。

在本发明所涉及的控制装置的第十四方式中,所述第一检测机构基于发动机转速变为规定值 C 之后至变为规定值 D 以上为止的时间 T0,来检测燃烧燃料量或燃料气化率(从该第十四方式到第二十二方式参照图 8)。

即,以第八方式的说明为基准,启动前在发动机内等残留的残留燃料,在发动机启动后在短期间内被燃烧,所以发动机启动后,规定时间内进行的第一检测机构的检测,基于发动机转速变为规定值 C 以上之后到发动机转速变为规定值 D 以上为止的时间 T0 来进行。此时,规定值 C 例如是比由启动电动机得到的发动机转速稍大的值,是通过所谓的初爆发得到发动机转速;规定值 D 也可以是相当于完成爆发时的值(1000rpm)等。

在本发明所涉及的控制装置的第十五方式中,所述第一检测机构基于发动机的初爆发产生后至发动机以规定转速旋转为止的时间 T1,来检测燃烧燃料量或燃料气化率。

即,以第八方式以及第十四方式的说明为基准,启动前在发动机内等残留的残留燃料,在发动机启动后在短期间内被燃烧,所以发动机启动后,规定时间内进行的第一检测机构的检测,基于发动机的初爆发产生后至发动机以规定的转速旋转为止的时间 T1 来进行。

在本发明所涉及的控制装置的第十六方式中,所述第一检测机构基于发动机的初爆发产生后至发动机转速在规定范围内稳定为止的时间 T2,来检测燃烧燃料量或燃料气化率。

即,是指以第八方式以及第十四方式的说明为基准,因为启动前在发动机内等残留的残留燃料,在发动机启动后在短期间内被燃烧,所以发动机启动后,规定时间内进行的第一检测机构的检测,基于发动机的初爆发产生后至发动机转速在规定范围内稳定为止的时间 T2 来进行。

在本发明所涉及的控制装置的第十七方式中,所述第二检测机构在发动机的初爆发产生后发动机以规定转速旋转之后,检测燃烧燃料量或燃料气化率。

即,以第八方式的说明为基准,启动前在发动机内等残留的残留燃料,在发动机启动后在短期间内被燃烧,所以发动机启动后,规定时间内进行的第一检测机构的检测结果成为包括从燃料喷射阀供给的燃烧燃料量和

从燃料喷射阀供给的燃料以外的燃烧燃料量(残留燃料量)这二者的结果。另一方面,发动机启动后,在经过规定时间后进行的第二检测机构的检测结果不受残留燃料量的影响,而仅受从燃料喷射阀供给的燃烧燃料量即燃料性状的影响。由此在本方式中,在发动机的初爆发发生后发动机以规定转速旋转之后进行第二检测机构的检测。

在本发明所涉及的控制装置的第十八方式中,所述第二检测机构在发动机转速在规定范围内稳定了之后,检测燃烧燃料量或燃料气化率。

即,以第八方式以及第十七方式的说明为基准,在本方式中,在发动机转速处于规定范围内且稳定了之后进行第二检测机构的检测。

在本发明所涉及的控制装置的第十九方式中,所述第一检测机构基于发动机转速变为规定值 C 之后至变为规定值 D 以上为止的期间中的发动机转速积分值以及/或发动机转速的最大值,来检测燃烧燃料量或燃料气化率。

即,通过检测发动机转速、换句话说燃烧转矩,而得到燃料气化率(燃烧燃料量或燃烧空燃比)。

在本发明所涉及的控制装置的第二十方式中,所述第二燃料气化率检测机构基于发动机转速的变动,来检测燃烧燃料量或燃料气化率。

即,通过根据发动机转速的变动检测燃烧空燃比,从而得到燃料气化率(燃烧燃料量)。

在本发明所涉及的控制装置的第二十一方式中,所述第一或第二检测机构基于作为发动机的排气成分的 HC 浓度或 CO 浓度,来检测燃烧燃料量或燃料气化率。

即,利用 HC 浓度或 CO 浓度与燃烧空燃比相关。通过检测燃烧空燃比,而得到燃料气化率(燃烧燃料量)。

在本发明所涉及的控制装置的第二十二方式中,所述第一或第二检测机构基于作为发动机的排气成分的空燃比,来检测燃烧燃料量或燃料气化率。

即,通过检测燃烧空燃比,从而得到燃料气化率(燃烧燃料量)。

在本发明所涉及的控制装置的第二十三方式中,所述第二检测机构,具有直接或间接检测从供给到发动机的燃料喷射至所述排气成分为止的

响应特性的机构,并基于所述响应特性,检测燃烧燃料量或燃料气化率(自该的二十三方式到的二十五方式参照图9)。

即,根据燃料性状(燃料气化率),利用从燃料喷射至排气成分为止的响应特性变化的现象,来检测燃料气化率。

在本发明所涉及的控制装置的第二十四方式中,所述响应特性在阶越响应时间等时域进行检测。

即,以第二十三方式的说明为基准,使燃料喷射量阶越地变化,基于此时的响应时间(例如,63.4%、90%等),来检测燃料气化率。响应时间虽然是时域内的处理,但若是其他时域内的处理,也一并表明原理上是成立的。

在本发明所涉及的控制装置的第二十五方式中,所述响应特性在频率响应特性等频域进行检测。

即,以第二十三方式的说明为基准,以规定频率、规定振幅使燃料喷射量振动,基于此时的排气成分的振幅以及相位,来检测燃料气化率。规定频率只要是燃料性状差可分离的频带即可。更具体而言,从燃料喷射至空燃比等的排气成分为止的频率响应特性,在截止频率以上时,增益特性衰减,在截止频率以下时,增益特性大致为1。若燃料性状不同,则该截止频率变化。更详细而言,燃料性状越是重质的(气化率低),截止频率越想低频侧移动。由此,由此,通过在轻质燃料时的截止频率附近的频带使燃料振动,检测此时的排气成分的频率响应特性,从而可以检测燃料性状。但是,若频率过高,则S/N比恶化,直至响应增益变小,所以需要进行最佳化。另外,振幅特性以及相位特性虽然是频域的处理,但若是其他的频域的处理,也一并表明原理上是成立的。

在本发明所涉及的控制装置的第二十六方式中,基于所述残留燃料量来设定发动机启动时的燃料喷射量。

这里,如上所述,残留燃料由于与在发动机启动时从燃料喷射阀供给的燃料一起燃烧,所以成为启动控制的干扰而使排气性能恶化。通过所述的方式检测该残留燃料,加进所检测的残留燃料来设定启动时的燃料喷射量,以此可以将发动机启动时的燃料空燃比控制成所希望的燃料空燃比,由此,改善启动时的排气性能和运转性能。

在本发明所涉及的控制装置的第二十七方式中，具有通知所述检测后的残留燃料量以及/或燃料性状的机构。

即，通过所述各方式分离检测残留燃料量和燃料性状。具有将该检测结果向车内的乘车者或车外通知的机构。

在本发明所涉及的控制装置的第二十八方式中，具有下述机构，即：当从发动机停止至发动机启动为止经过的时间在规定值以下且所述检测后的绕了燃料量在规定值以上时，判断为燃料系统异常并进行通知。

即，发动机停止时间不限于规定值以下，当残留燃料量在规定值以上时，例如鉴于以燃料喷射阀的油封恶化等为原因，担心在发动机停止中向发动机外（大气中）蒸发的 HC 量，从而进行异常通知。

在本发明所涉及的控制装置的第二十九方式中，具有下述机构，即：当通过所述第二检测机构检测出来的第二燃料气化率比通过所述第一检测机构检测出来的第一燃料气化率高时，基于该第二燃料气化率，求出燃料性状，基于所述第一燃料气化率和第二燃料气化率之差或比判断为产生了使燃料气化率恶化的发动机异常。

即，如在第八方式中说明的那样，启动前在发动机内等残留的残留燃料，在发动机启动后在短期间内被燃烧，所以发动机启动后，规定时间内进行的第一检测机构的检测结果成为包括从燃料喷射阀供给的燃烧燃料量和从燃料喷射阀供给的燃料以外的燃烧燃料量（残留燃料量）这二者的结果。另一方面，发动机启动后，在经过规定时间后进行的第二检测机构的检测结果不受残留燃料量的影响，而仅受从燃料喷射阀供给的燃烧燃料量即燃料性状的影响。由此，由第一检测机构得到燃料气化率与由第二检测机构得到的燃料气化率相比，看上去仅高出了残留燃料量的量。但是，在该关系颠倒的情况，即，由第一检测机构得到燃料气化率与由第二检测机构得到的燃料气化率相比，看上去变低时，判断为产生了使燃料气化率恶化的发动机异常。

在本发明所涉及的控制装置的第三十方式中，当发生了使所述燃料气化率恶化的发动机异常时，所述判断机构判断为处于燃料沉积附着于吸气阀而使得发动机的燃料吸入效率恶化的状态，并采取相应处理对策。

另一方面，本发明所涉及的汽车，搭载了所述控制装置。

根据本发明, 由于对发动机启动前在气缸或吸气通路内等残留的燃料和燃料性状进行分离检测, 所以可以使发动机启动时的燃料喷射量等的参数最佳化, 其结果, 兼顾启动时的排气性能以及运转性能而实现最佳化。

附图说明

图 1 是用于说明本发明所涉及的控制装置的第一方式的图。

图 2 是用于说明本发明所涉及的控制装置的第二方式~第四方式的图。

图 3 是用于说明本发明所涉及的控制装置的第五方式的图。

图 4 是用于说明本发明所涉及的控制装置的第六方式的图。

图 5 是用于说明本发明所涉及的控制装置的第七方式的图。

图 6 是用于说明本发明所涉及的控制装置的第八方式~第二十二方式的图。

图 7 是用于说明本发明所涉及的控制装置的第十二方式以及第十三方式的图。

图 8 是用于说明本发明所涉及的控制装置的第十四方式~第二十二方式的图。

图 9 是用于说明本发明所涉及的控制装置的第二十三方式~第二十五方式的图。

图 10 是表示应用了本发明所涉及的控制装置的各实施方式的发动机的概略构成图。

图 11 是表示第一实施方式的控制单元的内部构成的图。

图 12 是第一实施方式的控制系统图。

图 13 是用于说明第一实施方式中的基本燃料喷射量运算机构的图。

图 14 是用于说明第一实施方式中的第一气化率检测允许判断机构的图, 是表示了一部分的框图。

图 15 是用于说明第一实施方式中的升速指数运算机构的图。

图 16 是用于说明第一实施方式中的第一气化率检测机构的图。

图 17 是用于说明第一实施方式中的第二气化率检测允许判断机构的图。

图 18 是用于说明是第一实施方式中的空燃比 F/B 修正量运算机构的图。

图 19 是用于说明第一实施方式中的空燃比修正量运算机构的图。

图 20 是用于说明第一实施方式中的频率响应特性运算机构的图。

图 21 是用于说明第一实施方式中的第二气化率检测机构的图。

图 22 是用于说明第一实施方式中的残留燃料量以及燃料性状检测机构的图。

图 23 是第二实施方式的控制系统图。

图 24 是用于说明第二实施方式中的入口与出口空燃比差运算机构的图。

图 25 是用于说明第二实施方式中的第一气化率检测机构的图。

图 26 是表示第三实施方式的控制单元的内部构成的图。

图 27 是第三实施方式的控制系统图。

图 28 是用于说明第三实施方式中的停车时履历运算机构的图。

图 29 是用于说明第三实施方式中的残留燃料量以及燃料性状检测机构的一例的图。

图 30 是用于说明第三实施方式中的残留燃料量以及燃料性状检测机构的其他例子的图。

图中：10—发动机；19—水温传感器；24—空气流量传感器；30—燃料喷射阀；36—曲柄角传感器（转速传感器）；50—三元触媒；51—A/F 传感器；52—O₂ 传感器；100—控制单元；130—第一气化率检测允许判断机构；140—升速指数运算机构；150—第一气化率检测机构；160—第二气化率检测机构；170—频率响应特性运算机构；180—第二气化率检测机构；190—残留燃料量以及燃料性状检测机构；210—入口与出口空燃比差运算机构；250—第一气化率运算机构；310—停车时履历运算机构。

具体实施方式

下面，参照附图对本发明发动机的控制装置的实施方式进行说明。

图 10 是一起表示本发明的控制装置的实施方式（各实施方式共通）及应用了所述实施方式的车载用发动机的一例的概略构成图。

图示的发动机 10，是例如具有 4 个气缸 #1、#2、#3、#4（参照图 12）的多气缸发动机，并具有气缸 12 和自由滑动地嵌插于该气缸 12 的各气缸 #1、#2、#3、#4 内的活塞 15，在该活塞 15 上方划分出燃烧室 17。在各气缸 #1、#2、#3、#4 的燃烧室 17 相邻地设置有火花塞 35。

用于燃烧燃料的空气从在吸气通路 20 的起始端部设置的空气过滤器 21 取得，通过空气流量传感器 24，通过电制节流阀 25 流入到收集器 27，从该收集器 27，经由在所述吸气通路 20 的下游端配置的提升时期控制型电磁驱动吸气阀 28，被吸入到各气缸 #1、#2、#3、#4 的燃烧室 17。另外，在所述吸气通路 20 的下游部分（吸气端口）配有燃料喷射阀 30。

被吸入到燃烧室 17 的空气和从燃料喷射阀 30 喷射出来燃料的混合气，通过火花塞 35 的火花点火而燃烧，其燃烧废气（排气）从燃烧室 17，经由提升时期控制型电磁排气阀 48，被排出到形成排气通路 40 的上游部分的个别通路部 40A（参照图 12），从该个别通路部 40A 通过排气集合部 40B 流入配置在排气通路 40 的三元触媒 50 并进行了净化，之后被排出到外部。

另外，在排气通路 40 的比三元触媒 50 更下游侧配有 O_2 传感器 52，在排气通路 40 的比三元触媒 50 更上游侧的排气集合部 40B 配有 A/F 传感器 51。

所述 A/F 传感器 51 具有对于排气中所包含的氧气的浓度线性的输出特性。排气中的氧气浓度和空燃比的关系大致为线性，因此通过检测氧气浓度的 A/F 传感器 51，可以求出所述排气集合部 40B 的空燃比。排气中的氧气浓度和空燃比的关系大致为线性，因此通过检测氧气浓度的 A/F 传感器 51，可以求出空燃比。在控制单元 100（后述）中，根据来自 A/F 传感器 51 的信号算出三元触媒 50 上游的空燃比，根据来自 O_2 传感器 52 的信号算出下游的氧气浓度或相对于理想配比是高还是低。另外，利用两传感器 51、52 的输出来进行逐次修正燃料喷射量或空气量的 F/B 控制，使得三元触媒 50 的净化效率变得最佳。

另外，从燃烧室 17 排除到排气通路 40 的排气气体的一部分，根据需要经由 EGR 通路 41 被导入吸气通路 20，经由吸气通路 20 的分支通路部而环流至各气缸的燃烧室 17。在所述 EGR 通路 41 中插入安抓有调整 EGR

率用的 EGR 阀 42。

而且, 在本实施方式的控制装置 1 中, 为了进行发动机 10 的各种控制, 而配备了内置微型计算机的控制单元 100。

控制单元 100 基本上如图 11 所示那样, 由 CPU101、输入电路 102、输入输出端口 103、RAM104、ROM105 等构成。

向控制单元 100 供给下述的信号等来作为输入信号, 即: 通过空气流量传感器 24 检测的吸入空气量所对应的信号; 通过节流传感器 34 检测的节流阀 25 的开度所对应的信号; 从曲柄角传感器 (转速传感器) 37 得到的表示曲轴 18 的旋转 (发动机转速) · 相位的信号 (从曲柄角传感器 37, 例如按照每旋转 1 度的旋转角输出信号); 来自在排气通路 40 的配置在比三元触媒 50 更下游侧的 O₂ 传感器 52 的、表示三元触媒 50 下游的氧气 O₂ 浓度或相对于理想配比是高还是低的信号; 通过在排气通路 40 的比触媒 50 更上游侧的排气集合部 40B 配置的 A/F 传感器 51 检测的氧气浓度 (空燃比) 所对应的信号; 通过配置在气缸 12 的水温传感器 19 检测的发动机冷却水温所对应的信号; 从加速踏板传感器 36 得到的加速踏板的踏入量 (表示驾驶者的要求转矩) 所对应的信号。

在控制单元 100 中, 输入 A/F 传感器 51、O₂ 传感器 52、节流传感器 34、空气流量传感器 24、曲柄角传感器 37、水温传感器 19、加速踏板传感器 36 等各传感器的输出, 控制单元 100 根据这些传感器的输出来识别发动机的运转状态, 基于该运转状态, 运算吸入空气量、燃料喷射量、点火时期等发动机的只要操作量。由控制单元 100 运算的燃料喷射量被变换为开阀脉冲信号, 从燃料喷射阀驱动电路 117 输送到燃料喷射阀 30。另外, 驱动信号从点火输出电路 116 被输送到火花塞 35, 使得在由控制单元 100 运算的点火时期进行点火。

更详细而言, 在控制单元 100 中, 当在输入电路 102 进行噪声除去等的信号处理后, 被输送到输入输出端口 103。输入端口的值被保存在 RAM104 中, 在 CPU 内进行运算处理。记述了运算处理的内容的控制程序被预先写入 ROM105 中。按照控制程序运算的表示各执行器操作量的值被保存在 RAM104, 之后被输送到输出端口 103。

设置 ON · OFF 信号, 使得对火花塞 35 的驱动信号在点火输出电路

116 内的一次侧线圈流通时为 ON，在非流通时为 OFF。点火时期是从 ON 变为 OFF 的时刻。在输出端口 103 设置的火花塞 35 用的信号由点火输出电路 116 被放大为点火所需的足够的功率并被供给到火花塞 35。另外，设置 ON·OFF 信号，使得燃料喷射阀 30 的驱动信号（开阀脉冲信号）在开阀时为 ON，在闭阀时为 OFF，且该信号被放大为由燃料喷射阀驱动电路 117 将燃料喷射阀 30 开阀所需的充分的功率并供给到燃料喷射阀 30。实现电制节流阀 25 的目标开度的驱动信号，经过电控节流驱动电路 118 而被输送到电制节流阀 25。

另外，虽然没有图示，但还具有提升时期控制型电磁驱动吸气阀以及提升时期控制型电磁排气阀的输入电路、驱动电路等。

接着，对控制单元 100 执行的处理内容进行具体说明。

图 12 是第一实施方式的控制系统图，控制单元 100 具有功能框图所示那样的基本燃料喷射量（ T_p ）运算机构 121、空燃比修正量（ L_{alpha} ）运算机构 122、以及空燃比反馈（F/B）修正量运算机构 123、第一气化率检测允许判断机构 130、升速指数运算机构 140、第一气化率检测机构 150、第二气化率检测允许判断机构 160、频率响应特性运算机构 170、第二气化率检测机构 180、残留燃料量以及燃料性状检测机构 190。

通过所述基本燃料喷射量 T_p 以及空燃比修正量 L_{alpha} 运算各气缸燃料喷射量 T_i ，以使全气缸的燃烧空燃比为理论空燃比。第一气化率是如后述那样通过启动时的初爆发发生后的规定期间的发动机转速积分值来求得。第一气化率如前所述受残留燃料和燃料性状双方的影响。另一方面，第二气化率同样如后述那样，在发动机启动后并经过规定时间后，即不受残留燃料而仅受燃料性状的影响的期间，通过空燃比的响应特性求得。另外，检测第二气化率时，在规定频率使目标空燃比振动，基于 A/F 传感器 51 输出信号的规定频率成分来推断燃料性状。更详细而言，燃料性状越是重质，规定频率成分（能谱）变得越小。下面，对各控制框进行详细说明。

下面，对第一实施方式中的各处理结构进行详细说明。

<基本燃料喷射量运算机构 121（图 13）>

在本运算机构 121 中，基于由空气流量传感器 24 检测的吸入空气量，运算在任意的运转条件下同时实现目标转矩和目标空燃比的燃料喷射量。

具体而言，如图 13 所示，运算基本燃料喷射量 T_p 。在完成爆发成立时和非成立时，分别运算基本燃料喷射量。完成爆发成立可以为发动机转速在规定值以上、连续规定期间的情况。

完成爆发非成立时，以发动机冷却水温 (T_{wn}) 和燃料性状指数 (Ind_Fuel) 运算基本喷射量，基于残留燃料量 (Red_Fuel) 调整基本喷射量。另外，燃料性状指数 (Ind_Fuel) 和残留燃料量 (Red_Fuel) 的运算内容在后面描述。

另外，完成爆发时的基本燃料喷射量 T_p 运算式中的 K 是常数，是按照相对于流入空气量始终实现理论空燃比的方式进行调节的值。另外， Cyl 表示发动机的气缸数（这里为 4 个）。

<第一气化率检测允许判断机构 130（图 14）>

在本运算机构 130 中，进行第一气化率的检测允许判定。具体而言，如图 14 所示，发动机冷却水温 (T_{wn}) $\leq (T_{wndag})$ ，且在“发动机启动后，从最初 Ne 比 $Nedagl$ 低的状态变为比 $Nedagl$ 高的状态，经过 $Ta[s]$ 以内”时，允许标志 $Fpdagl=1$ ，允许第一气化率的检测。当为除此以外的情况禁止检测， $Fpdagl=0$ 。

如前所述，第一气化率在受残留燃料和燃料性状的双方影响的条件下需要进行检测。即，在启动前残留于发动机内等的残留燃料，在发动机启动后，在短期间内被燃烧，所以 $Nedagl$ 例如是比仅由启动电动机的转矩得到的发动机转速稍大的值且通过所谓的初爆发得到的发动机转速以下的值（200rpm）为好。同样， $Ta[s]$ 以 1~2 秒左右为标准。另外， T_{wndag} 由于需要有燃料性状的影响的温度范围，所以至少需要在 60 摄氏度以下，优选在 40 摄氏度以下。

<升速指数运算机构 140（图 15）>

在本运算机构 140 中，进行升速指数的运算。具体而言，如图 15 所示，当第一气化率检测允许标志 ($Fpdagl$) 为 1 时，进行发动机转速的积分处理。 $Fpdagl=1$ 期间的发动机转速积分值为升速指数 Sne 。

<第一气化率检测机构 150（图 16）>

在本运算机构 150 中，进行第一气化率的检测（运算）。具体而言，如图 16 所示，参照图，根据升速指数 Sne 和发动机冷却水温 (T_{wn})，算

出第一气化率 (Ind_Fuell)。图的值表示升速指数 (= 发生转矩) 和第一气化率 (燃料空燃比) 的关系, 所以依赖于发动机的各种因素。可以通过实验来决定。

<第二气化率检测允许判断机构 160 (图 17) >

在本运算机构 160 中, 进行第二气化率的检测允许判断。具体而言, 如图 17 所示, 当满足发动机冷却水温 $T_{wn} \leq T_{wndag}$, 且 $\Delta Ne \leq D_{nedag}$, 且 $\Delta Qa \leq D_{qadag}$, 发动机启动后经过 $Tb[s]$, 且 $Fpdag2=1$ 之后经过规定时间 $Tc[s]$ 以内的条件时, 允许标志 $Fpdag2=1$, 允许第二气化率的检测。除此以外的情况禁止检测, $Fpdag2=0$ 。

如前所述, 第二气化率在仅受燃料性状的影响的条件下需要进行检测。即, 在启动前残留于发动机内等的残留燃料, 在发动机启动后, 在短期间内被燃烧, 所以第二燃料气化率检测需要在发动机启动后, 经过规定时间之后实施。由此, $Tb[s]$ 以 5 秒左右为标准。虽然 $Tc[s]$ 相当于检测期间, 但也可以如后述那样根据 A/F 传感器 51 输出的 S/N 比, 依照经验为 2s~10s 左右为好。另外, T_{wndag} 由于需要有燃料性状的影响的温度范围, 所以至少需要在 60 摄氏度以下, 优选在 40 摄氏度以下。

<空燃比 (F/B) 修正量运算机构 123 (图 18) >

这里, 基于由 A/F 传感器 51 检测的空燃比, 在任意的运转条件下, 按照发动机的空燃比成为目标空燃比的方式进行 F/B (反馈) 控制。具体而言, 如图 18 所示, 根据将目标空燃比 $Tabf$ 和空燃比变化量 $Chos$ 相乘的值、与 A/F 传感器检测空燃比 $Rabf$ 之间的偏差 Dl_{tabf} , 通过 PI 控制来运算空燃比修正项 $Lalpha$ 。空燃比修正项 $Lalpha$ 与所述的基本燃料喷射量 TP 相乘。另外, 空燃比变化量 $Chos$ 的运算内容在后面描述, 在第二气化率检测时按照周期地使目标空燃比振动的方式进行变化。

<空燃比修正量运算机构 122 (图 19) >

在本运算机构 122 中, 运算空燃比变化量 $Chos$ 。具体而言, 进行如图 19 所示的处理。即, 当第二气化率检测允许时的 $Fpdag2=1$ 时, 空燃比变化量 $Chos$ 是以频率 $fa_n[Hz]$ 切换 K_{chosR} 和 K_{chosL} 的。除此以外为 1, 即不振动。另外, 振动频率 $fa_n[Hz]$ 这里为多个, 但若是燃料性状差可分离的频带, 只要是 1 个即可。 fa_n 只要是燃料性状差可分离的频带即可。

更具体而言,如上所述,从燃料喷射至空燃比等的排气成分为止的频率响应特性,在截止频率以上的情况增益特性衰减,在截止频率以下的情况增益特性大致为 1。若燃料性状不同,则该截止频率变化。更具体而言,燃料性状越是重质的(气化率低),截止频率越向低频侧移动。由此,通过在轻质燃料时的截止频率附近的频带使燃料振动,检测此时的排气成分的频率响应特性,从而可以检测燃料性状。但是,若频率过高,则 S/N 比恶化,直至响应增益变小,所以需要进行最佳化。另外,振幅、KchosR 以及 KchosL 可以通过考虑运转性能、排气性能来决定。

<频率响应特性运算机构 170 (图 20)>

在本运算机构 170 中,进行第二气化率检测允许时的 A/F 传感器 51 的输出信号的频率分析。具体而言,如图 20 所示,当第二气化率检测允许时的 $F_{pdag2}=1$ 时,通过 A/F 传感器 51 的输出信号,使用 DFT(Discrete Fourier Transform)来运算 fa_n 的能谱(=增益特性) $Power(fa_n)$ 。这里,由于运算的只是特定频率的频谱,所以不使用 FFT(Fast Fourier Transform)而使用 DFT。另外,关于 DFT 的处理内容,由于有很多文献和文章,所以在这里省略说明。

<第二气化率检测机构 180 (图 21)>

在本运算机构 180 中,进行第二气化率的检测(运算)。具体而言,如图 21 所示,参照图,根据功率($Power(fa_n)$)和发动机冷却水温(T_{wn})算出第二气化率(Ind_Fuel2)。图的值是表示功率(=空燃比响应特性)和第二气化率的关系的,所以依赖于排气通路的形状、A/F 传感器的位置等发动机各种因素。也可以通过实验决定。

<残留燃料量以及燃料性状检测机构 190 (图 22)>

在本运算机构 190 中,进行残留燃料量以及燃料性状的检测(运算)。具体而言,如图 22 所示,当第一气化率比第二气化率大时,参照图,根据 Ind_Fuel1 和 Ind_Fuel2 的比,求出残留燃料量 Red_Fuel 。另外,参照图,根据 Ind_Fuel2 和 T_{wn} 求出燃料性状指数 Ind_Fuel 。

即,启动前在发动机内等残留的残留燃料,在发动机启动后,在短期内被燃烧,所以在发动机启动后,在规定时间内进行的由第一燃料气化率检测机构 150 得到检测结果 Ind_Fuel1 ,成为包括从燃料喷射阀 30 供给

的燃烧燃料量、和从燃料喷射阀 30 供给的燃料以外的燃烧燃料量（残留燃料量）这二者的结果。另一方面，在发动机启动后，经过规定时间后进行的由第二燃料气化率检测机构得到的检测结果 Ind_Fuel2 不受残留燃料量的影响，仅受从燃料喷射阀 30 供给的燃烧燃料量即燃料性状的影响。这样一来，通过在各影响要素的影响度不同的期间，分别检测燃烧燃料量，并比较它们的结果，以此来分离残留燃料的影响和燃料性状的影响。由于第一气化率 Ind_Fuel1 就变得比第二气化率 Ind_Fuel2 仅大（高）残留燃料量的量，所以仅在本条件成立时，判断残留燃料量存在，求得残留燃料量 Red_Fuel 。另外，求出 Red_Fuel 以及 Ind_Fuel 时的图可以通过实验来决定。

（第二实施方式）

在第一实施方式中，虽然在第一气化率检测中使用启动时的发动机转速压力，但在本第二实施方式中，为了检测第一气化率而使用空燃比。更详细而言，根据向发动机供给的空燃比和在排气侧检测出的空燃比之差或比来检测燃烧燃料量。

图 23 是第二实施方式的控制系统图，如上所述，相对于第一实施方式，为了检测第一气化率而使用空燃比，所以取代升速指数运算机构，而设置了入口与出口空燃比差运算机构 210。

下面，对本第二实施方式的主要机构（除了具有与第一实施方式相同功能的机构）进行详细说明。

<入口与出口空燃比差运算机构 210 图（24）>

在本运算机构 210 中，进行入口与出口空燃比差的运算。具体而言，如图 24 所示，当第一气化率检测允许标志（ $Fpdag1$ ）为 1 时，根据最终燃料喷射量 $Ti0$ 和基本燃料喷射量 Tp 的比来求出入口空燃比 Rin ，根据与排气空燃比 $Rabf$ 求出入口与出口空燃比差（实际上是比） Raf 。

<第一气化率检测机构 250（图 25）>

在本运算机构 250 中，进行第一气化率的检测（运算）。具体而言，如图 25 所示，参照图，根据入口与出口空燃比差（ Raf ）和发动机冷却水温（ Twn ）来算出第一气化率（ Ind_Fuel1 ）。图的值表示入口与出口空燃比差（ Raf ）和第一气化率（燃料空燃比）的关系，所以依赖于发动机各

种因素。也可以通过实验决定。

（第三实施方式）

在第三实施方式中，具有基于残留燃料的量进行异常通知的机构。即，发动机停止时间等发动机停止时的条件不限于处于规定范围内，当残留燃料量在规定值以上时，例如以燃料喷射阀 30 的油封恶化作为原因，鉴于担心在发动机停止中向发动机外（大气中）蒸发的 HC 量，从而进行异常通知。

在本实施方式中，如在图 26 中表示控制单元 100 的内部构成那样，相对于第一、第二实施方式的控制单元 100，还追加配置了即使在发动机停止时也能测算时间的定时器（Timer）107。

另外，为了进行异常通知，附加设置了通知器驱动电路 119 以及作为通知机构的例如通知灯 27。

图 27 是第三实施方式的控制系统图，如上所述，相对于第一实施方式，追加了停车时履历运算机构 310 和根据残留燃料量来向外部通知的通知灯 127。除此以外是相同的。

下面，对本第三实施方式的主要机构（除了具有与第一实施方式相同功能的机构）进行详细说明。

<停车时履历运算机构 310（图 28）>

在本运算机构 310 中，进行停车时的水温、吸气温度等裸发动机的环境履历的运算。具体而言，如图 28 所示，进行在发动机停止时，即发动机转速为 0 时，发动机停止时间、各水温区域的存在累计时间运算、各吸气温度区域的存在累计时间运算。各水温区域的存在累计时间例如是指在发动机停止时，水温从 0 摄氏度～10 摄氏度期间的累计时间、10 摄氏度～20 摄氏度期间的累计时间，其考虑到对在发动机、吸气通路内残留的燃料的气化率造成影响的要素。

<残留燃料量以及燃料性状检测机构 1190（图 29）>

在本运算机构 390 中，进行残留燃料量以及燃料性状的检测（运算）。具体而言，如图 29 所示，当第一气化率比第二气化率大时，参照图，根据 Ind_Fuel1 和 Ind_Fuel2 的比来求出残留燃料量 Red_Fuel。另外，参照图，根据 Ind_Fuel2 和 Twn，求出燃料性状指数 Ind_Fuel。

并且，当残留燃料量（Red_Fuel）在规定值 K_Red_Fuel 以上、且发动机停止时间（T_Eng_st）在规定值 K_Eng_st 以下时，由于燃料喷射阀的油封恶化、缸清洗阀的异常等，而在吸气通路内或发动机内产生燃料泄漏，异常通知灯点亮。或者，如图 30 表示的其他例子的残留燃料量以及燃料性状检测机构 390' 那样，也考虑发动机停止中的温度履历来进行异常通知也可以。

由第一燃料气化率检测机构 150 得到的燃料气化率与由第二燃料气化率检测机构 180 得到的燃料气化率相比，看上去仅高出了残留燃料量的量。但是，在该关系颠倒的情况，即，由第一燃料气化率检测机构 150 得到的燃料气化率与由第二燃料气化率检测机构 180 得到的燃料气化率相比，看上去变低的情况，产生使燃料气化率恶化的发动机异常，同样也进行异常通知。

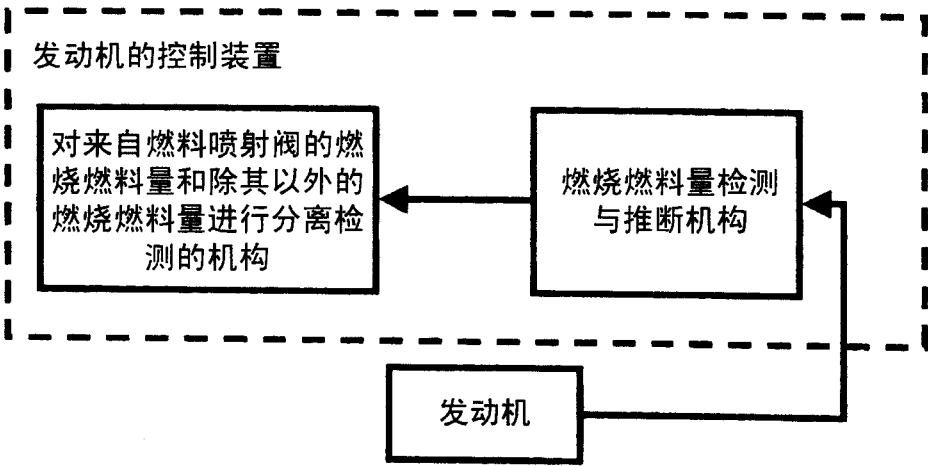


图 1

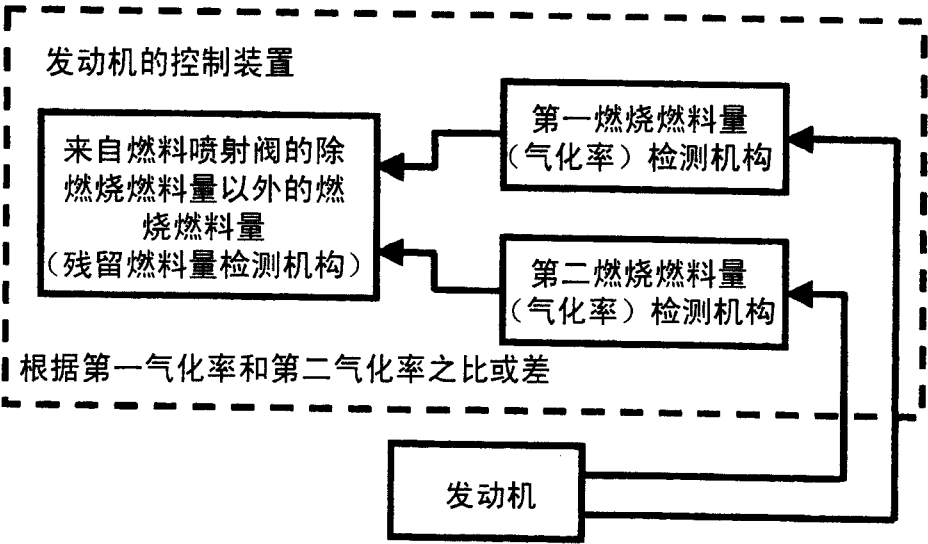


图 2

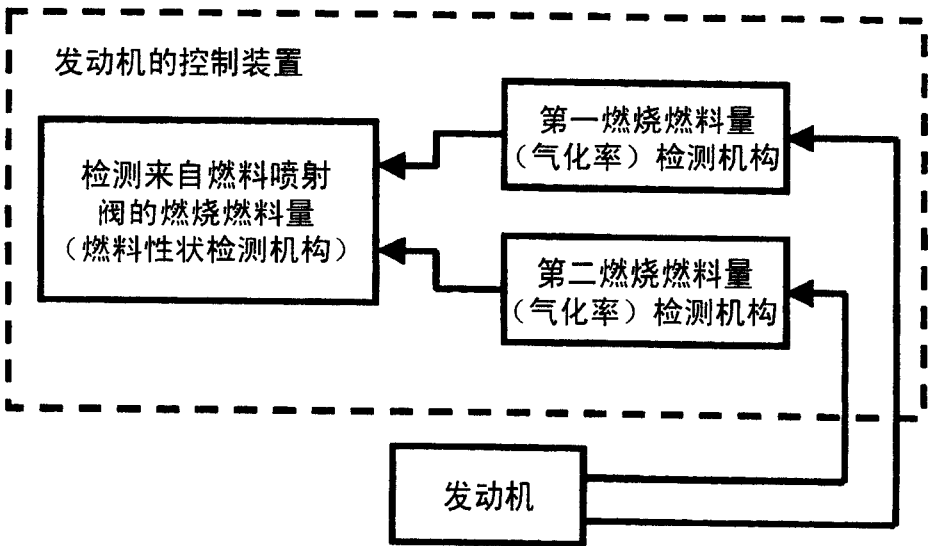


图 3

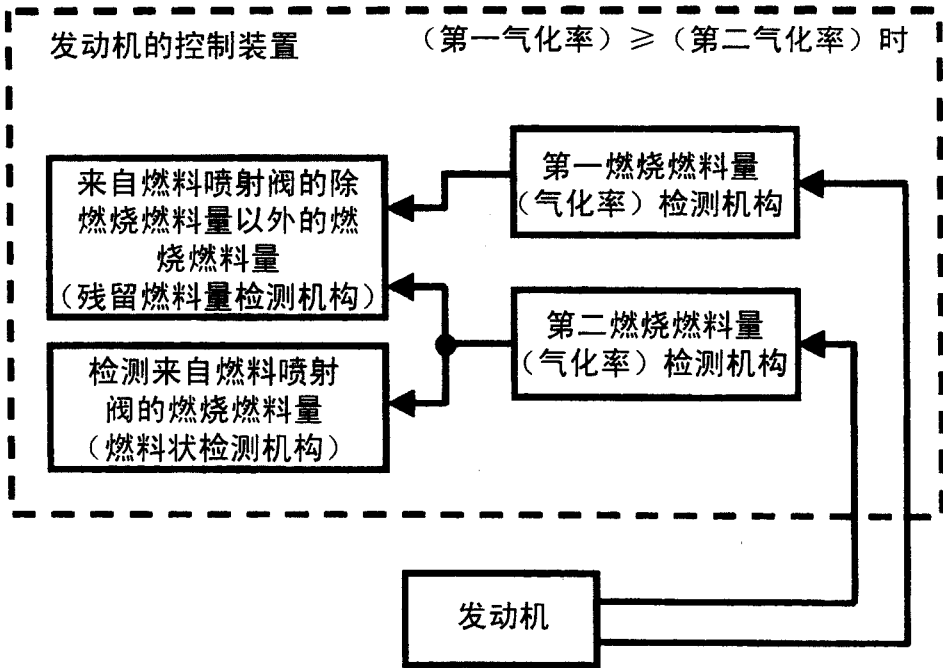


图 4

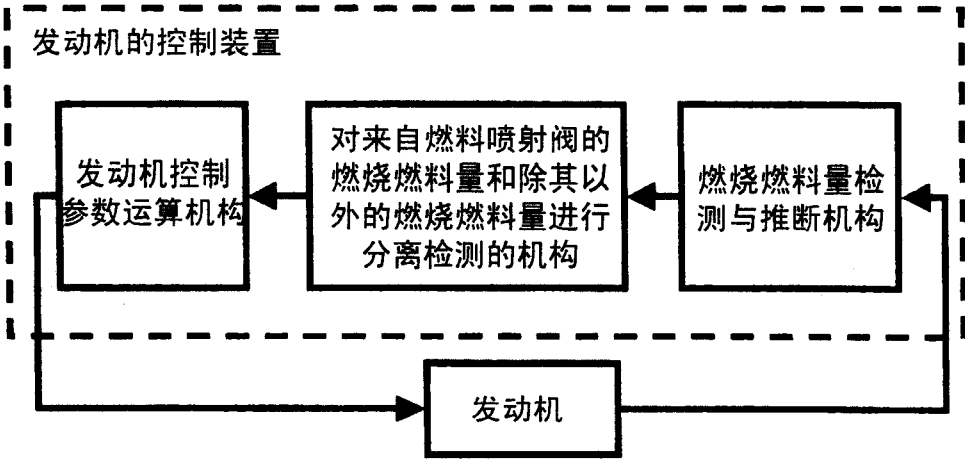
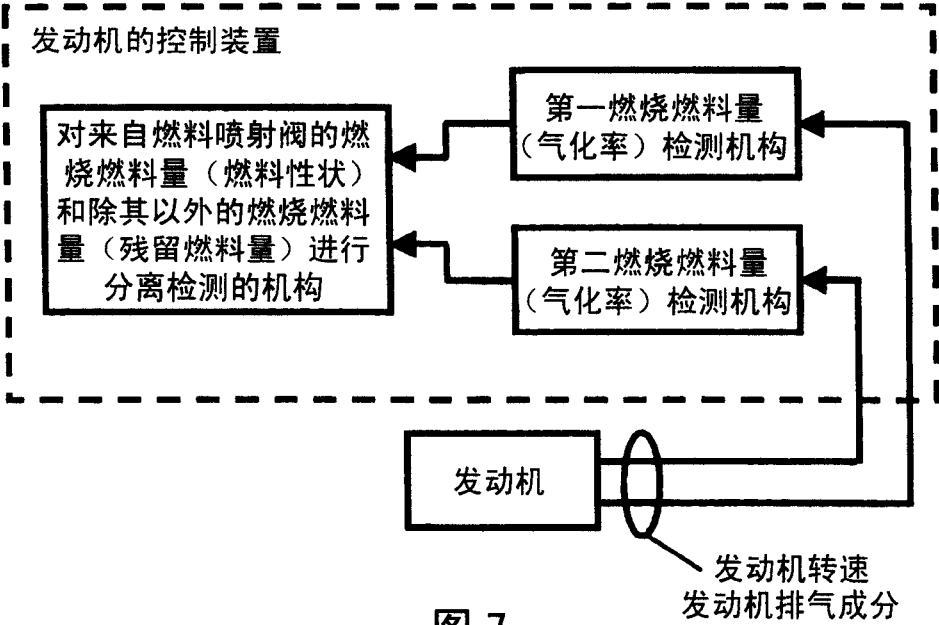
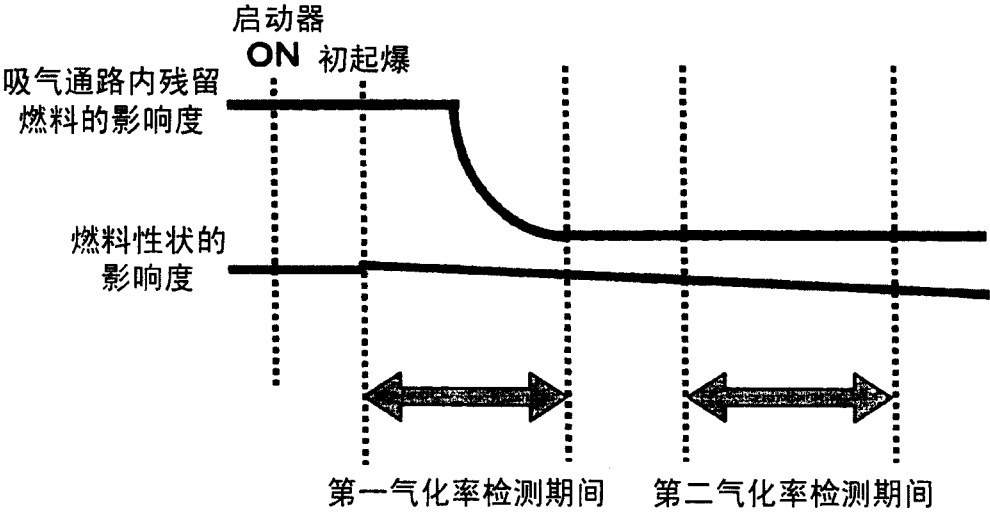


图 5



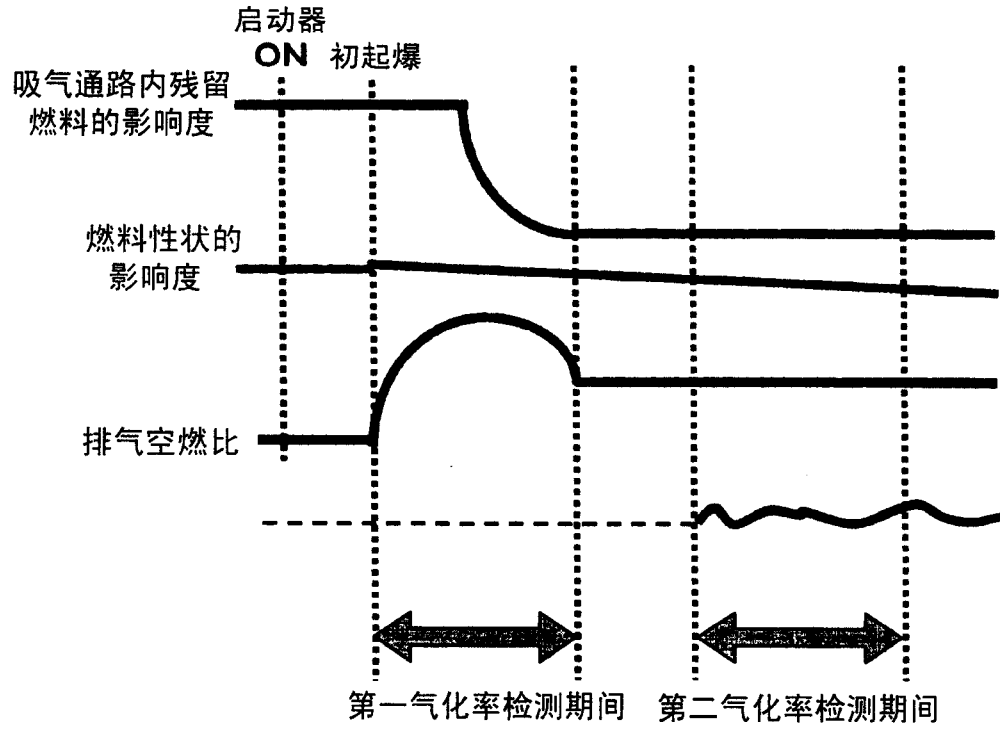


图 8

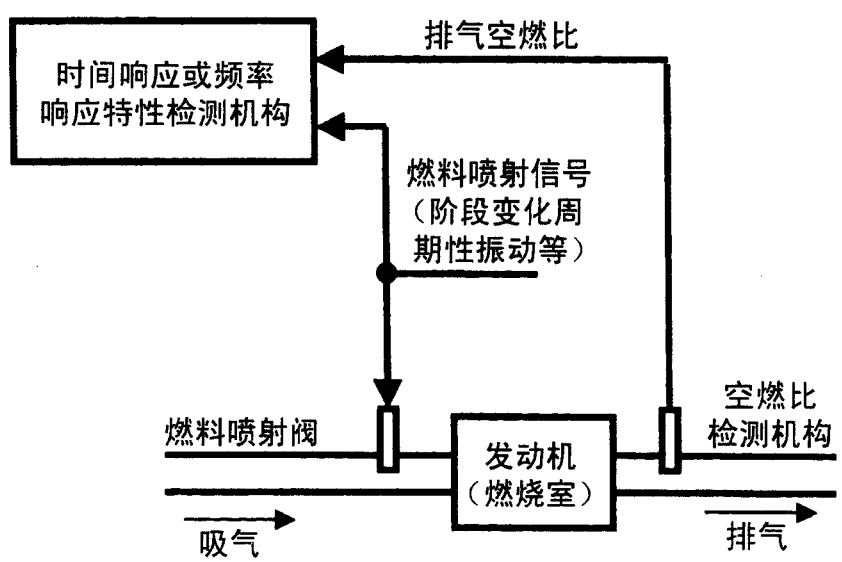
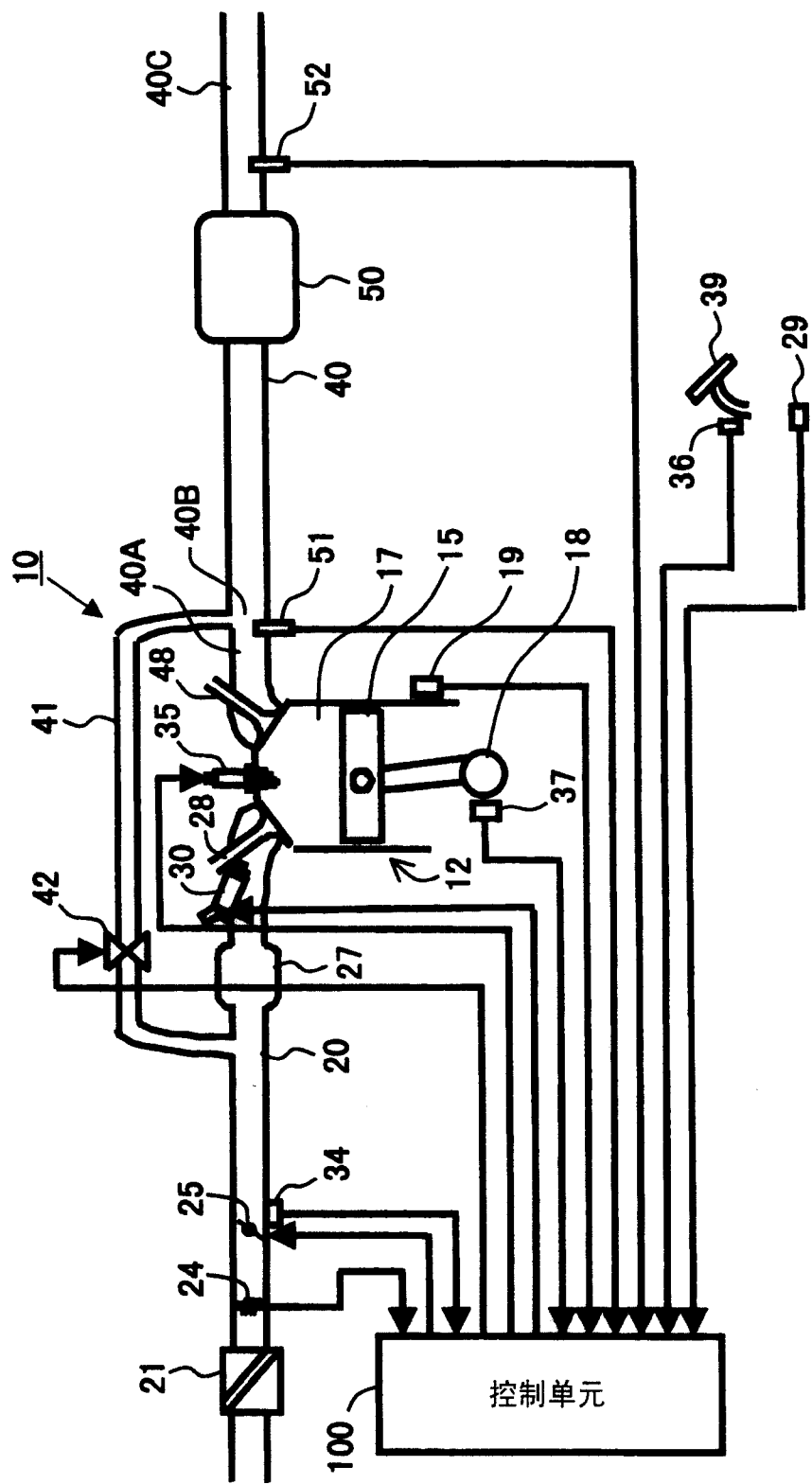


图 9



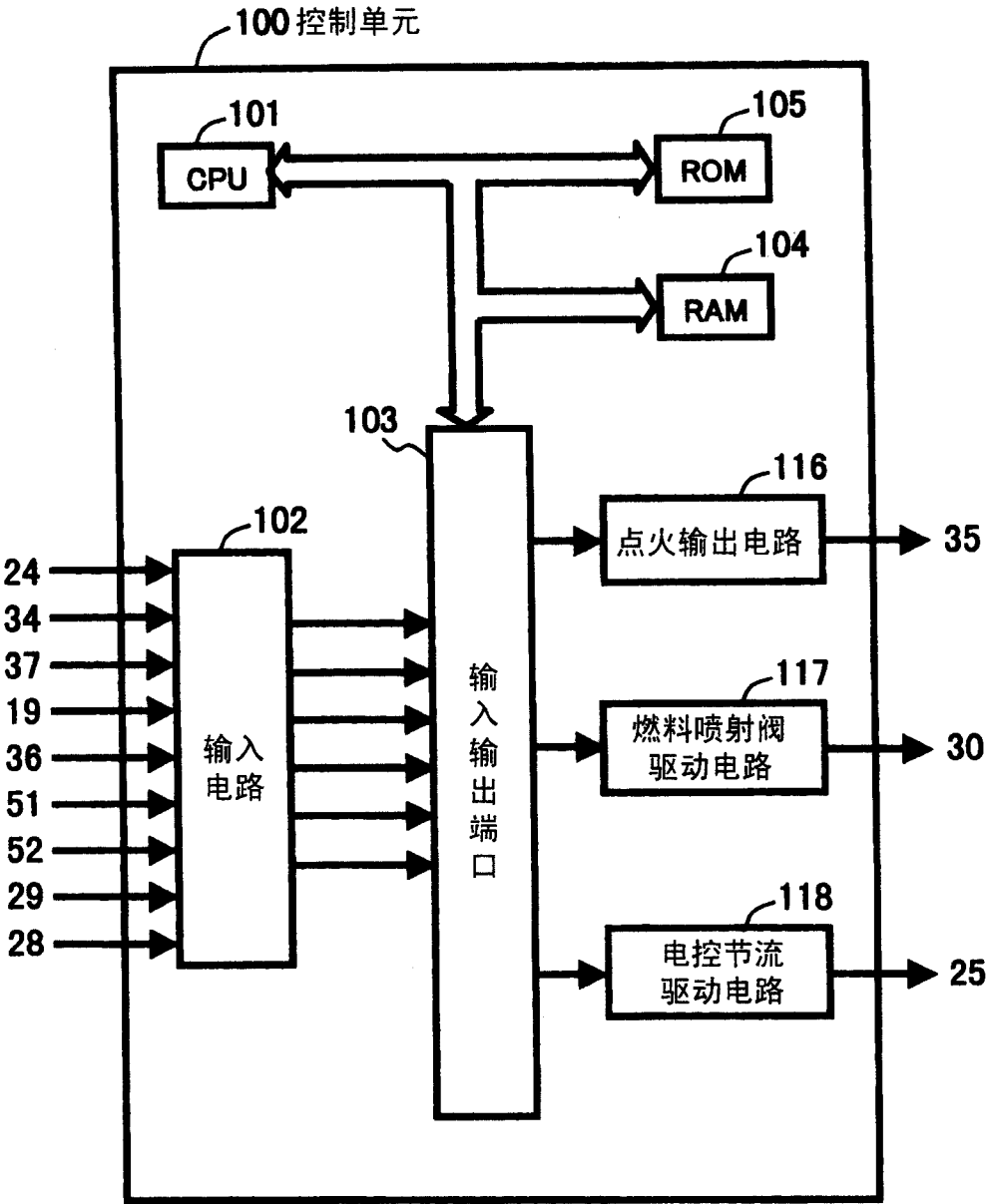


图 11

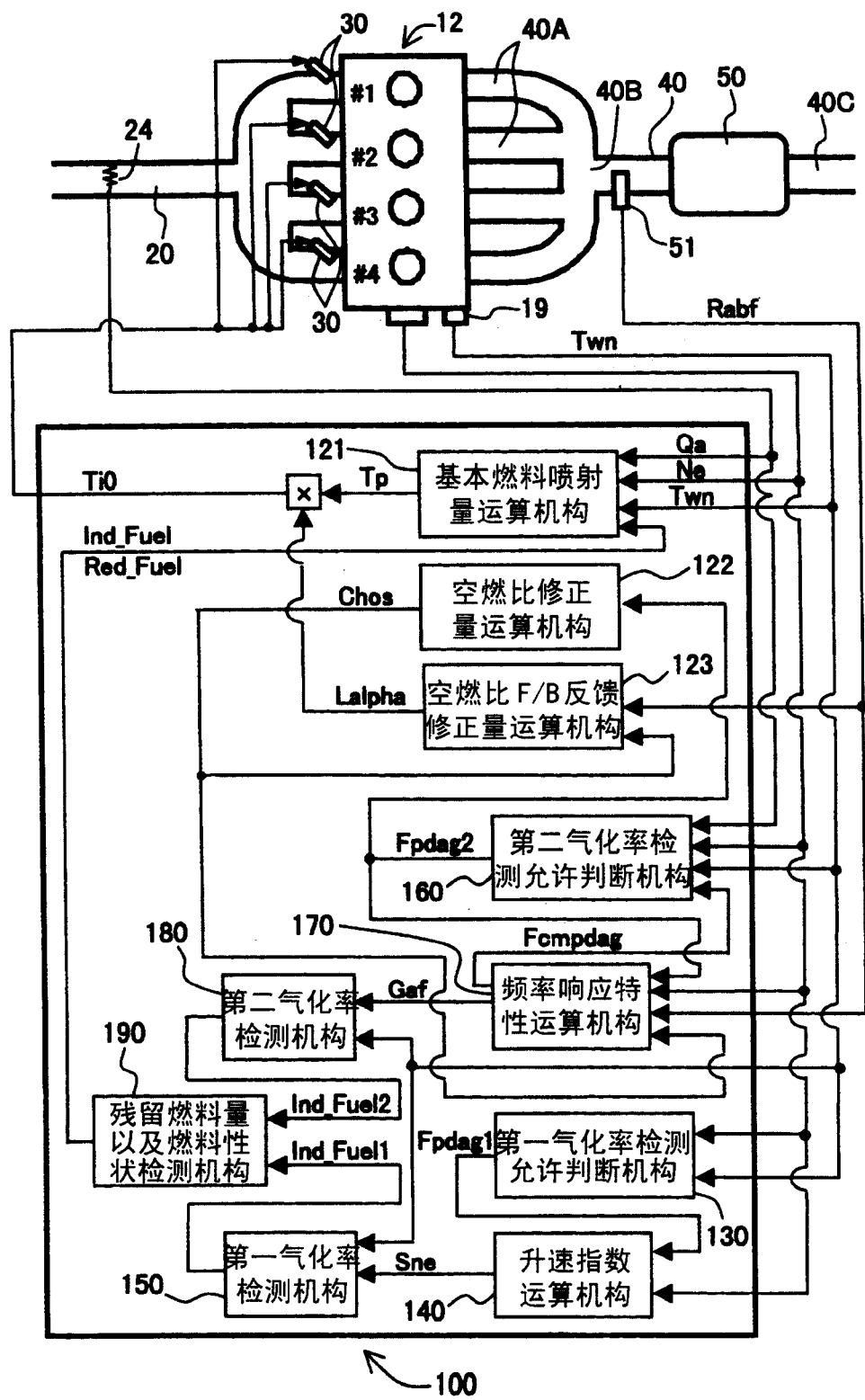


图 12

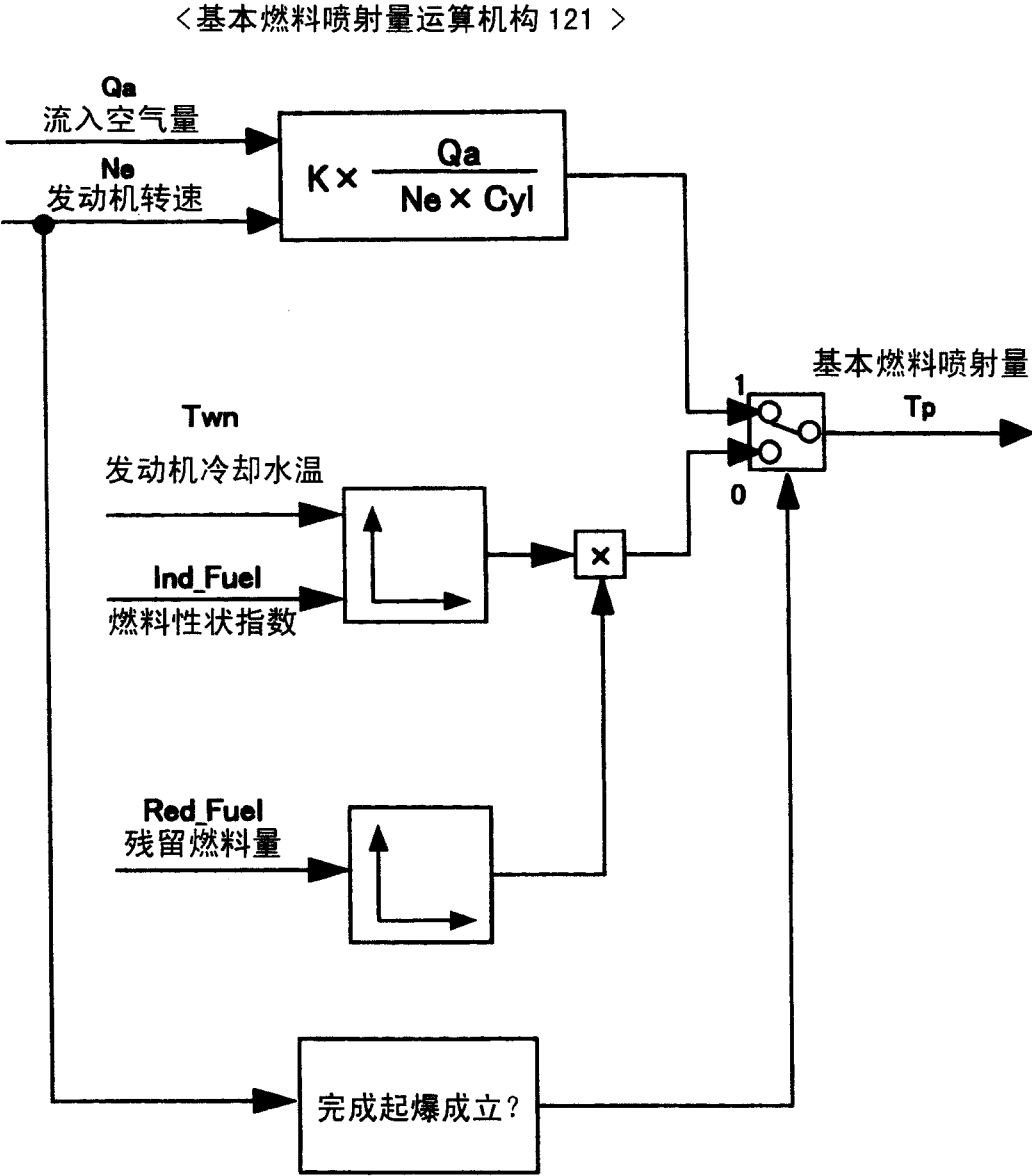


图 13

<实施例 1 ~ 3>

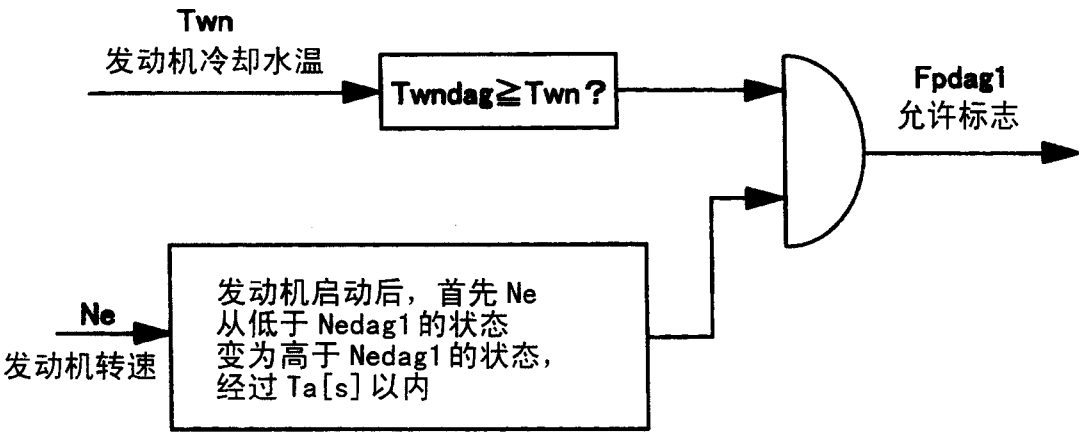


图 14

<实施例 1、3>

<升速指数运算机构 140>

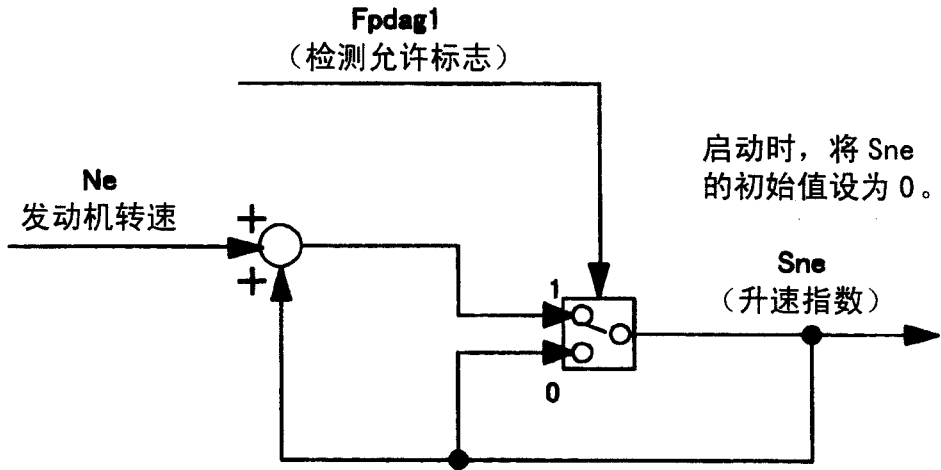


图 15

<实施例 1、3>
<第一气化率检测机构 150>

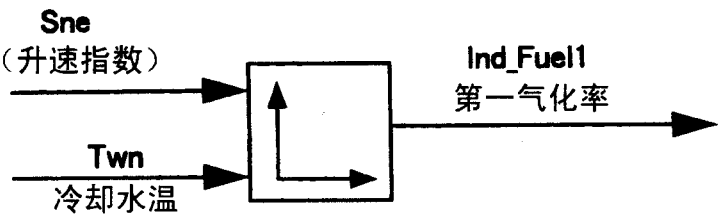


图 16

<实施例 1 ~ 3>

<第二气化率检测允许判断机构 160>

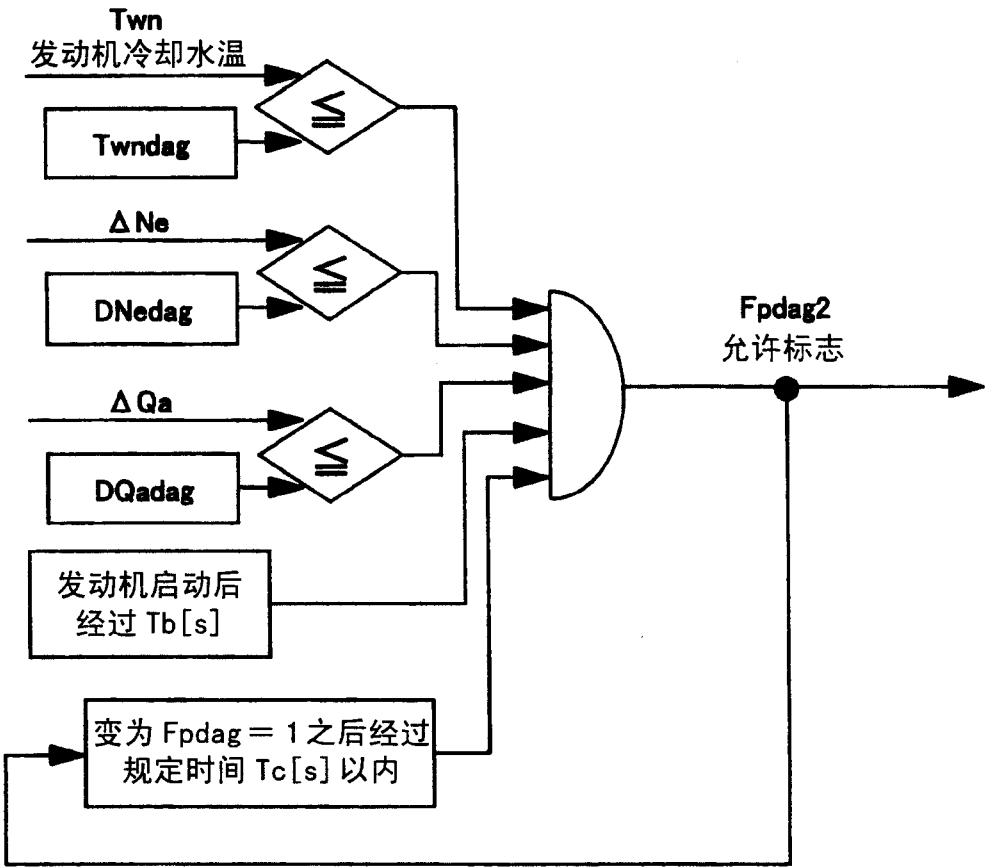


图 17

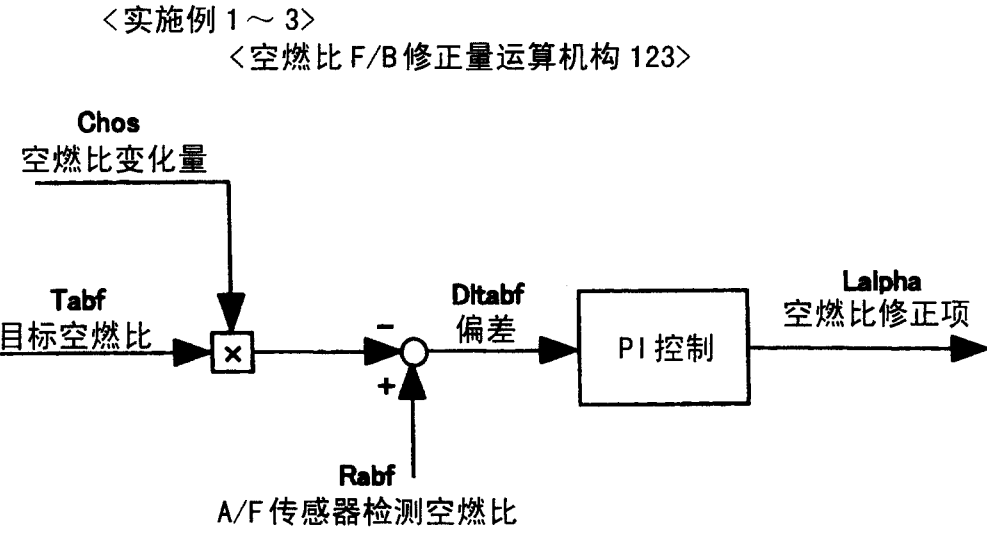


图 18

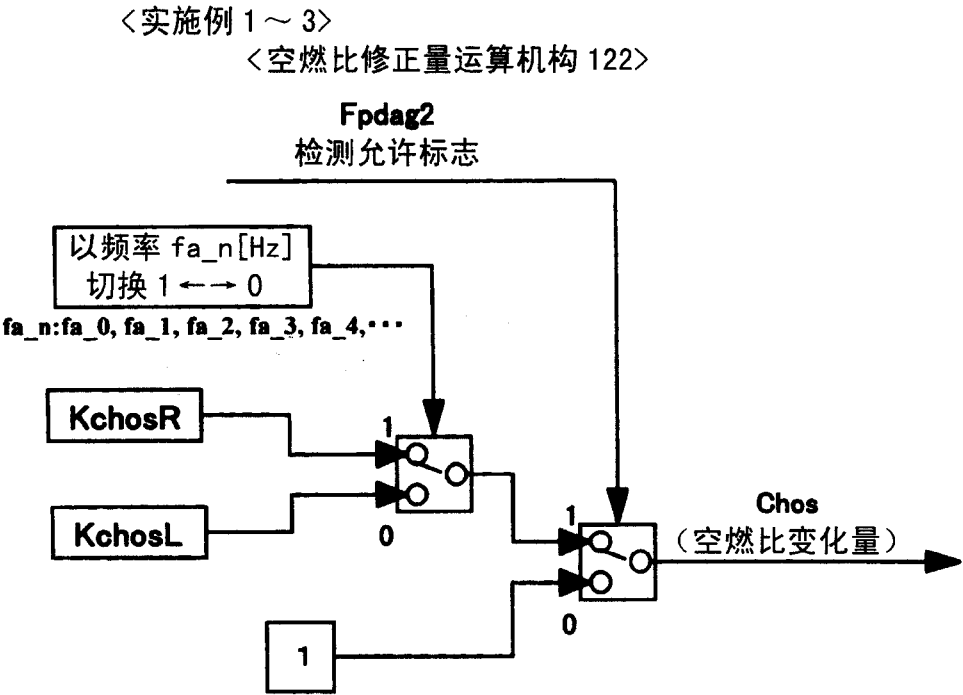


图 19

＜实施例 1～3＞
＜频率响应特性运算机构 170＞

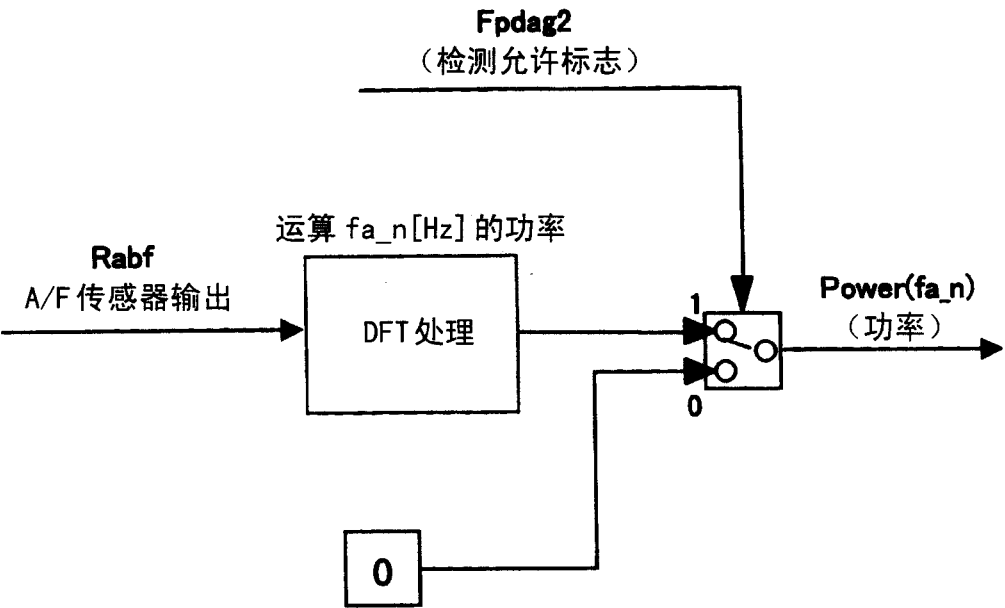


图 20

＜实施例 1～3＞
＜第二气化率检测机构 180＞

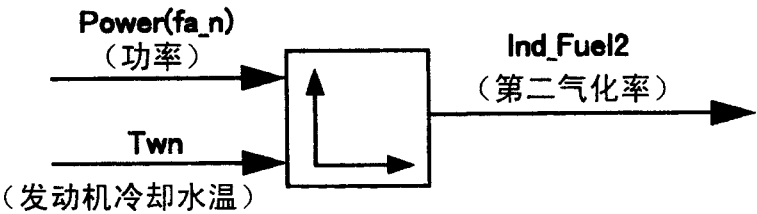


图 21

<实施例 1、3>
 <残留燃料量以及燃料性状检测机构 190>

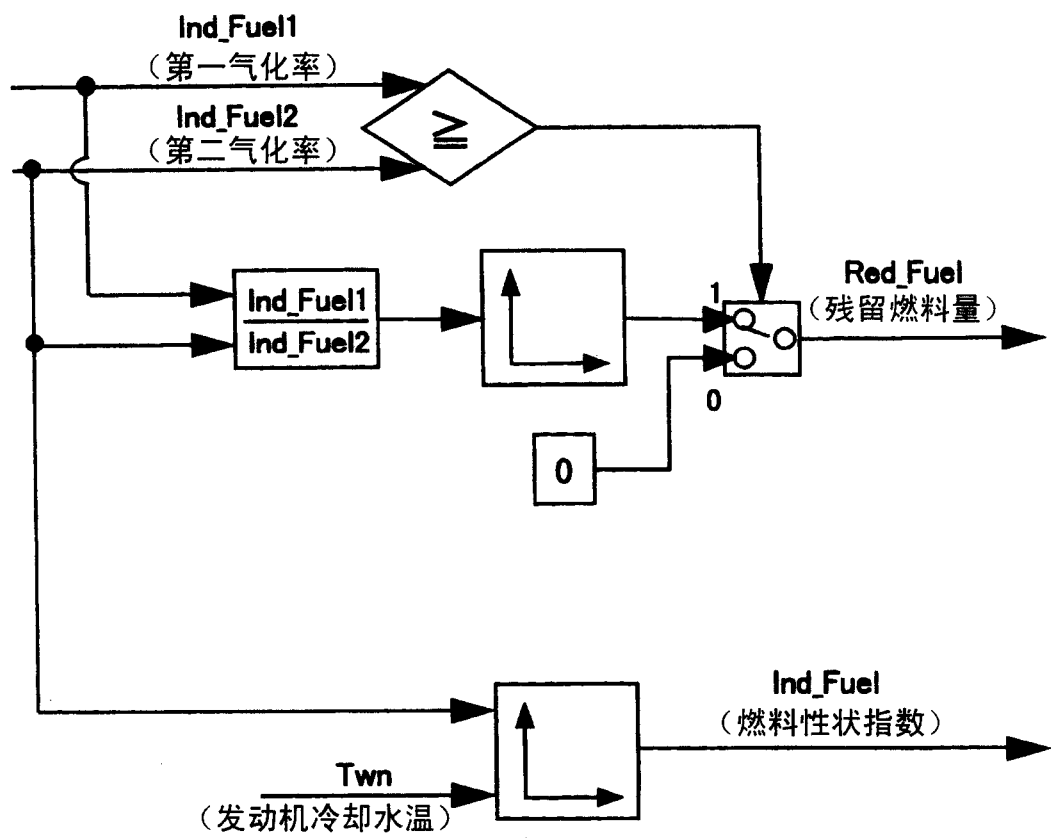


图 22

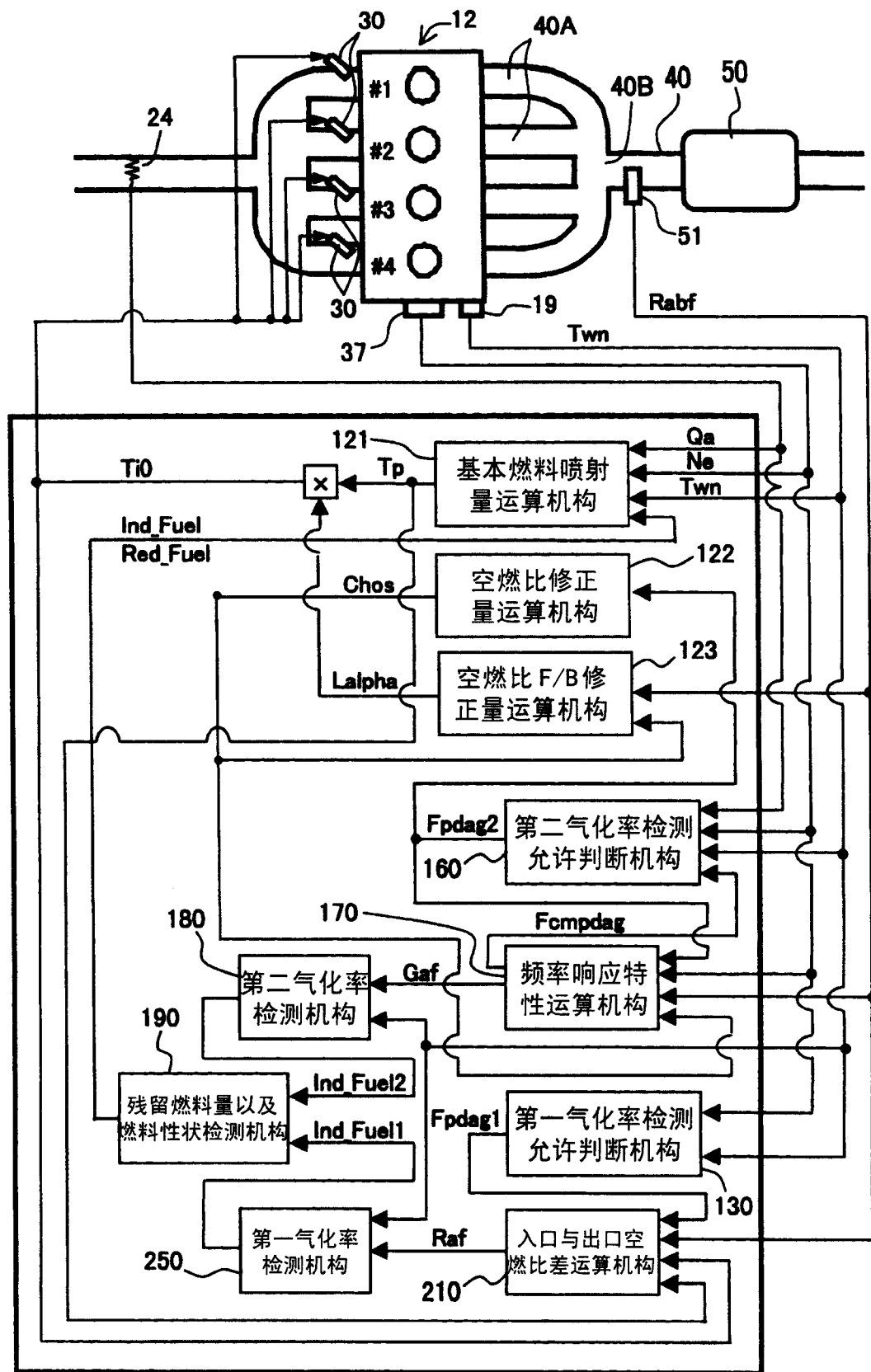


图 23

<实施例 2>
 <入口与出口空燃比差运算机构 210>

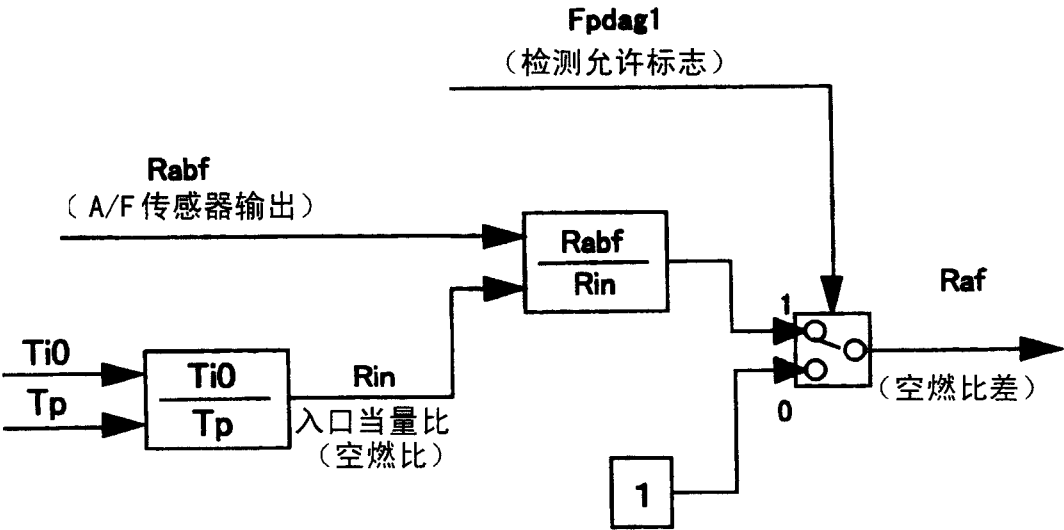


图 24

<实施例 2>
 <第一气化率检测机构 250>

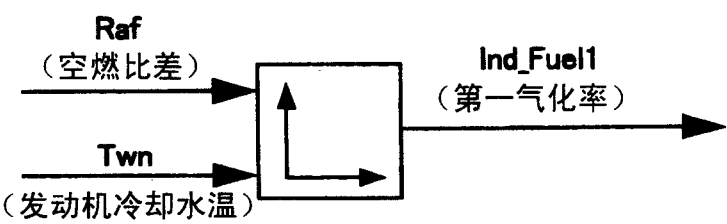


图 25

<实施例 3>

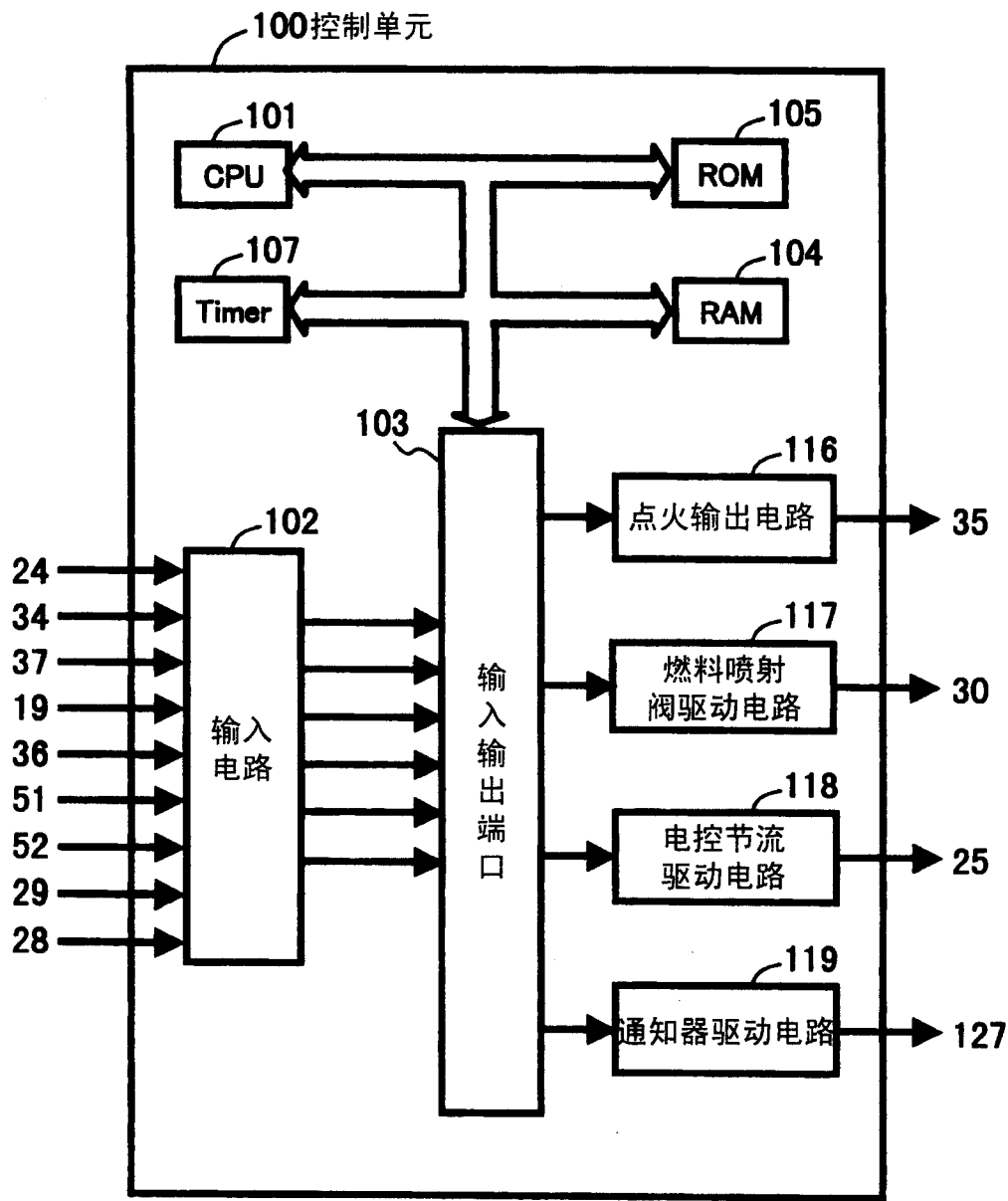


图 26

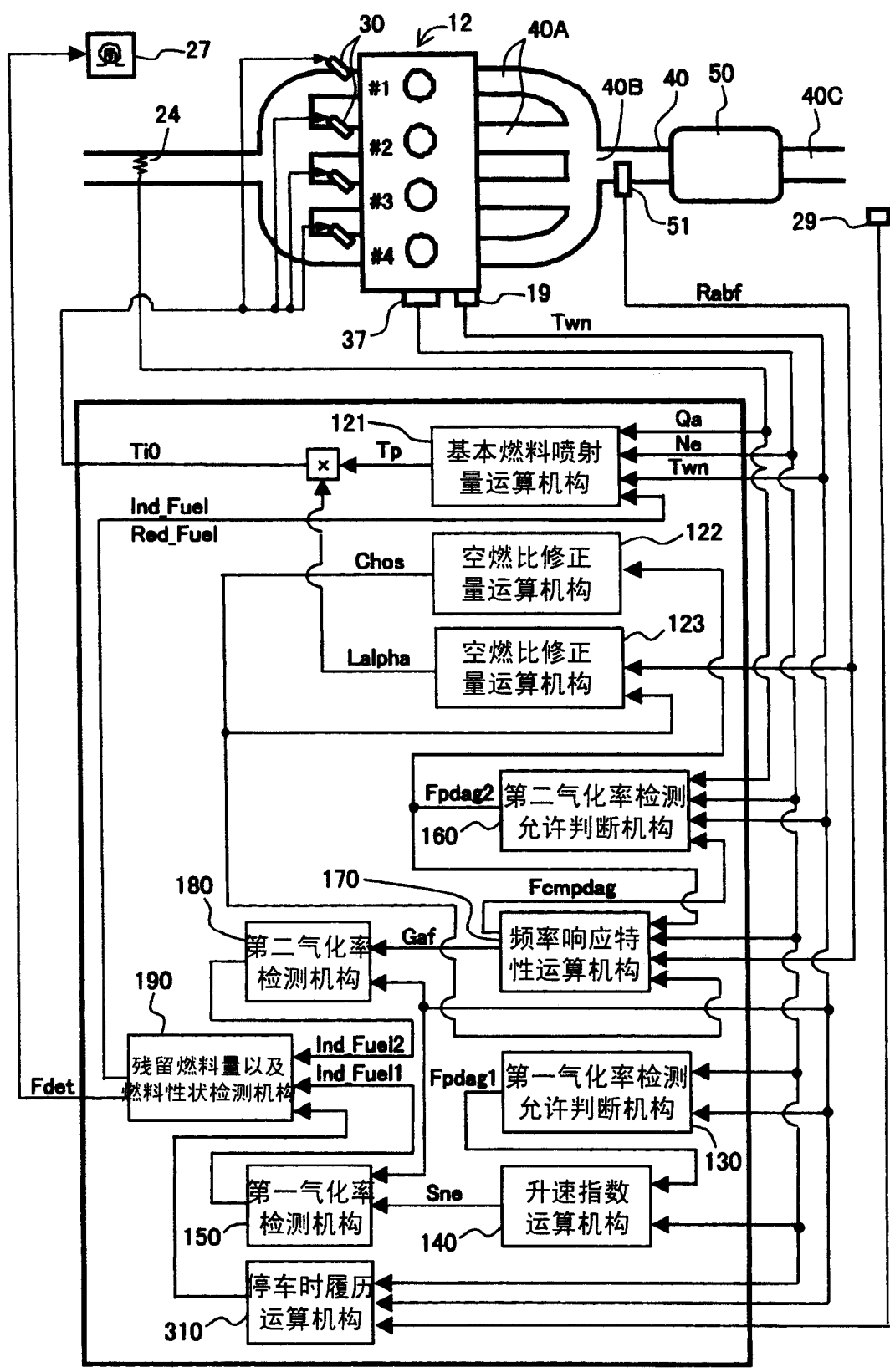


图 27

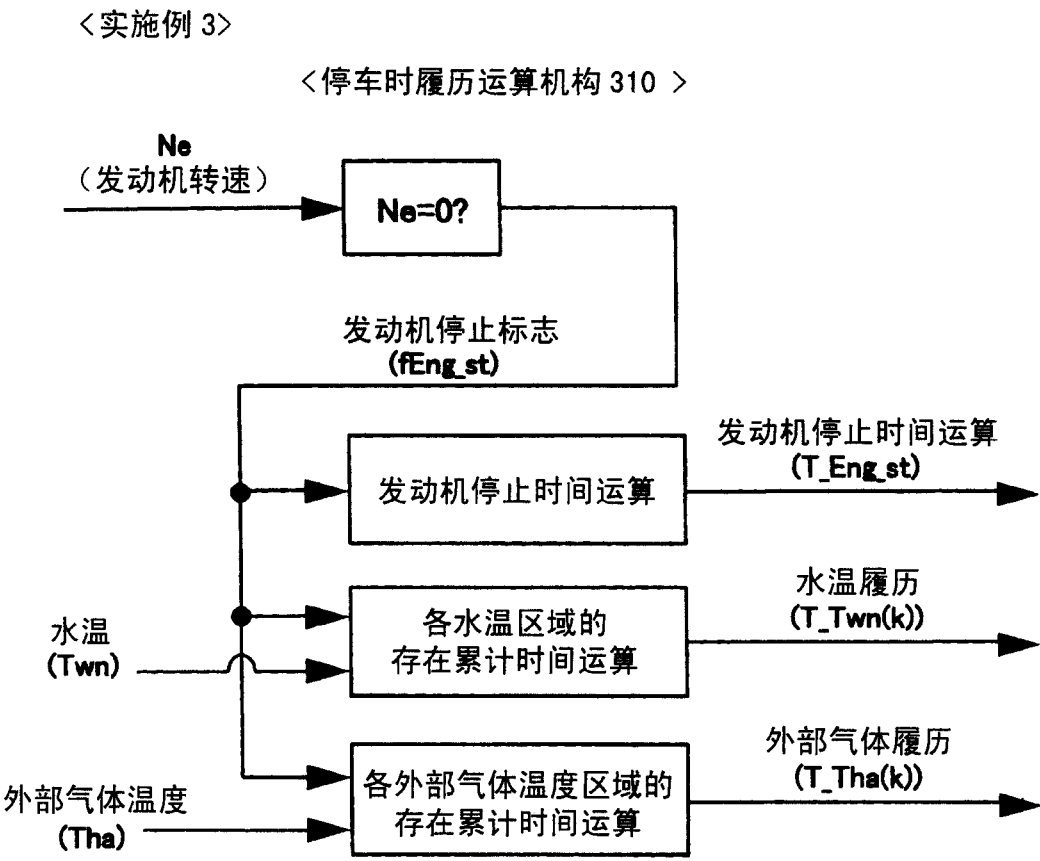


图 28

＜实施例 3＞
＜残留燃料量以及燃料性状检测机构 190＞

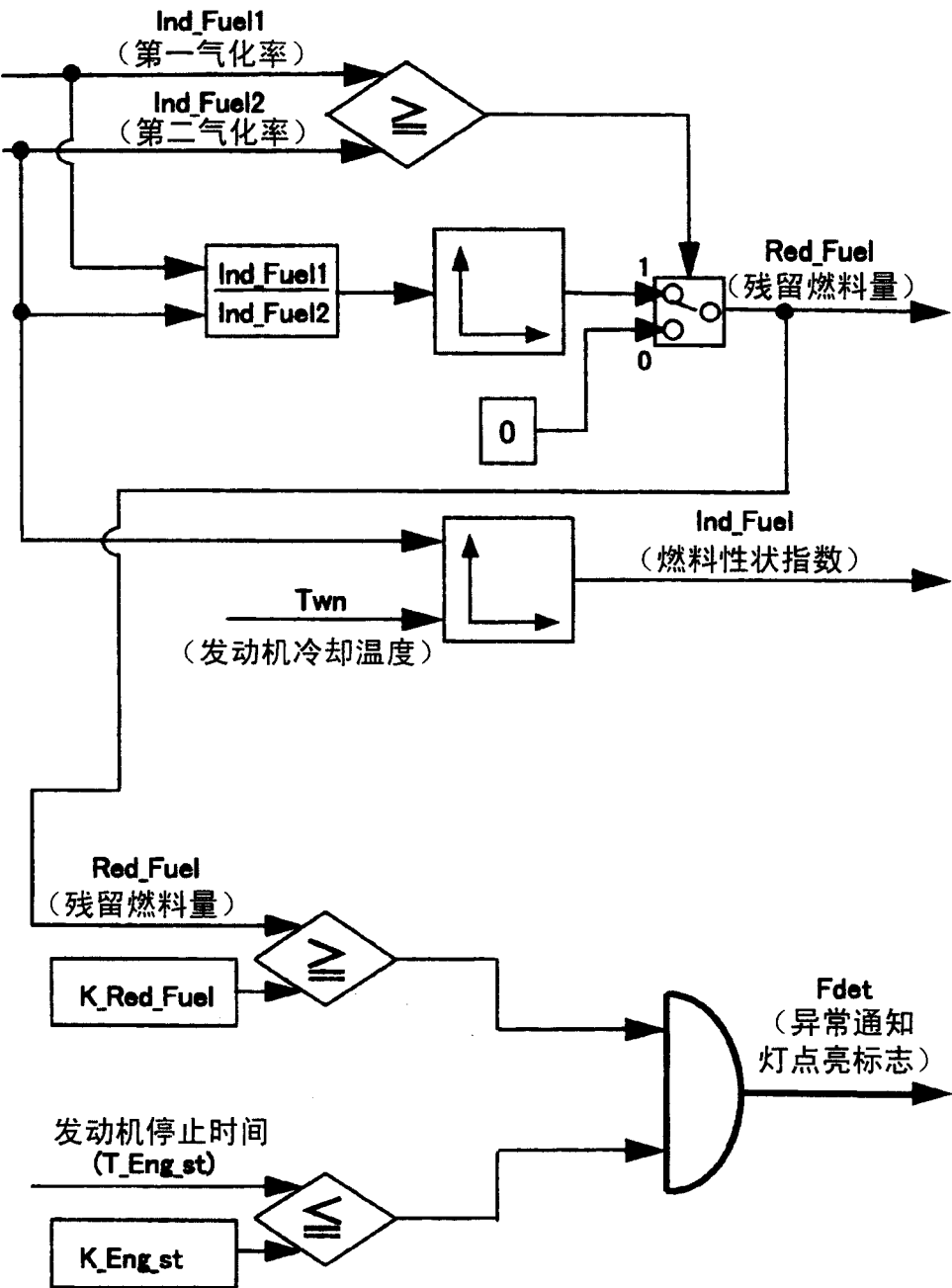


图 29

〈实施例 3〉

〈残留燃料量以及燃料性状检测机构 390'〉

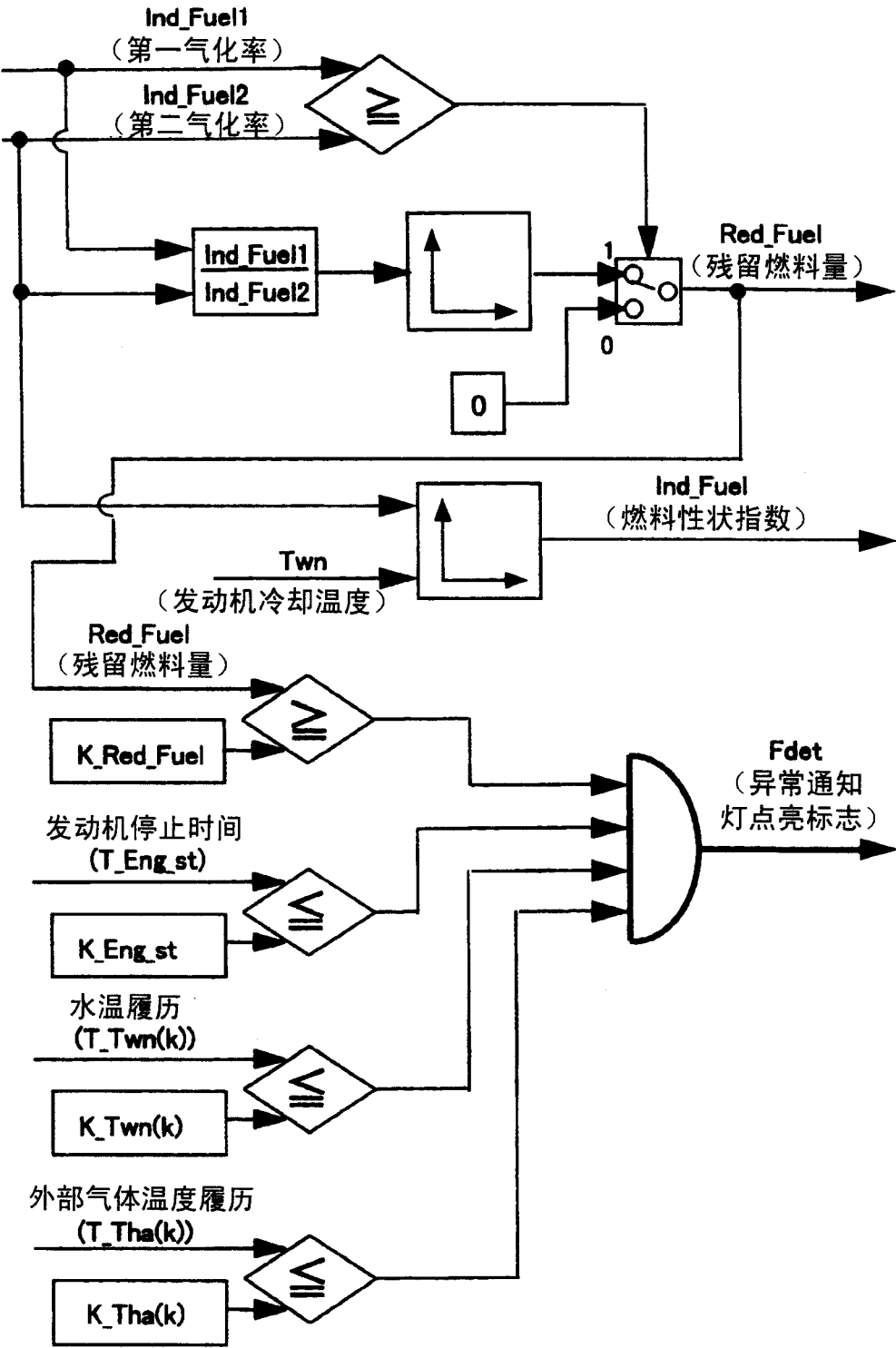


图 30