



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107438709 A

(43)申请公布日 2017. 12. 05

(21)申请号 201580078425.7

(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
11105

(22)申请日 2015.04.06

代理人 刘晓迪

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2017.09.28

(51)Int.Cl.

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2015/060698 2015.04.06

F02D 41/02(2006.01)

F02D 41/04(2006.01)

F02D 41/08(2006.01)

(87)PCT国际申请的公布数据
W02016/162911 JA 2016.10.13

(71)申请人 日产自动车株式会社
地址 日本神奈川县

(72)发明人 间野忠树 齐藤孝史 富冈君平
枝松信幸 久保田康平 长冈大圣
小木曾一幸

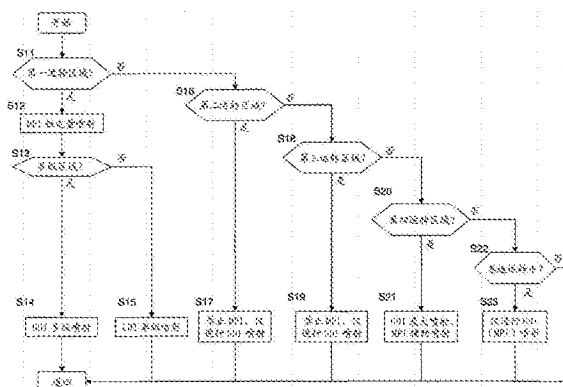
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

内燃机的控制装置及控制方法

(57)摘要

内燃机(1)具有筒内喷射用燃料喷射阀(8)和端口喷射用燃料喷射阀(9)。根据内燃机运转条件来算出请求燃料喷射量,在该请求燃料喷射量超过筒内喷射用燃料喷射阀(8)的最小燃料喷射量的第一运转区域(R),使端口喷射用燃料喷射阀(9)的燃料喷射量为恒定量,并且基于请求燃料喷射量和上述恒定量来调节筒内喷射用燃料喷射阀(8)的燃料喷射量。第一运转区域为至少上述请求燃料喷射量超过上述筒内喷射用燃料喷射阀的最小燃料喷射量的区域。在该第一运转区域,将上述排出口喷射用燃料喷射阀的燃料喷射量固定为该排出口喷射用燃料喷射阀的最小燃料喷射量。



1. 一种内燃机的控制装置,该内燃机具有将燃料向燃烧室喷射的缸内喷射用燃料喷射阀、和向进气口喷射燃料的端口喷射用燃料喷射阀,其中,

根据内燃机运转条件算出请求燃料喷射量,

在规定的第二运转区域,将所述端口喷射用燃料喷射阀的燃料喷射量设为恒定量,并且基于所述请求燃料喷射量和所述恒定量来控制所述缸内喷射用燃料喷射阀的燃料喷射量。

2. 如权利要求1所述的内燃机的控制装置,其中,

所述第二运转区域是至少所述请求燃料喷射量超过所述缸内喷射用燃料喷射阀的最小燃料喷射量的区域,在该第二运转区域,将所述端口喷射用燃料喷射阀的燃料喷射量固定为该端口喷射用燃料喷射阀的最小燃料喷射量。

3. 如权利要求1或2所述的内燃机的控制装置,其中,

判定所述请求燃料喷射量是否小于所述缸内喷射用燃料喷射阀的最小燃料喷射量,基于该判定结果来判定是否执行所述端口喷射用燃料喷射阀的喷射。

4. 如权利要求1~3中任一项所述的内燃机的控制装置,其中,

在所述第二运转区域,根据内燃机运转条件将所述缸内喷射用燃料喷射阀的燃料喷射分成多次来进行。

5. 如权利要求1~4中任一项所述的内燃机的控制装置,其中,

在所述请求燃料喷射量比将所述恒定量和所述缸内喷射用燃料喷射阀的最小燃料喷射量相加的和值小的第三运转区域,禁止所述端口喷射用燃料喷射阀的喷射,并且根据所述请求燃料喷射量,仅由所述缸内喷射用燃料喷射阀进行燃料喷射。

6. 如权利要求1~5中任一项所述的内燃机的控制装置,其中,

在进气阀和排气阀二者打开的气门重叠期间,从所述端口喷射用燃料喷射阀喷射的燃料会吹向排气通路侧的第四运转区域,禁止所述端口喷射用燃料喷射阀的喷射,并且根据所述请求燃料喷射量,仅由所述缸内喷射用燃料喷射阀进行燃料喷射。

7. 如权利要求1~6中任一项所述的内燃机的控制装置,其中,

在所述请求燃料喷射量超过所述缸内喷射用燃料喷射阀的最大燃料喷射量的第五运转区域,将所述缸内喷射用燃料喷射阀的燃料喷射量设为最大燃料喷射量,并且通过所述端口喷射用燃料喷射阀喷射与所述请求燃料喷射量减去所述缸内喷射用燃料喷射阀的最大燃料喷射量后的量相当的燃料喷射量。

8. 如权利要求1~7中任一项所述的内燃机的控制装置,其中,

在怠速运转中,仅使所述缸内喷射用燃料喷射阀和端口喷射用燃料喷射阀中的任一方向动作。

9. 一种内燃机的控制方法,该内燃机具有将燃料向燃烧室喷射的缸内喷射用燃料喷射阀、和向进气口喷射燃料的端口喷射用燃料喷射阀,其中,所述控制方法根据内燃机运转条件算出请求燃料喷射量,

在规定的第二运转区域,将所述端口喷射用燃料喷射阀的燃料喷射量设定为恒定量,并且基于所述请求燃料喷射量和所述恒定量来控制所述缸内喷射用燃料喷射阀的燃料喷射量。

内燃机的控制装置及控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种内燃机的控制装置及控制方法,该内燃机作为燃料供给装置,具有将燃料向燃烧室喷射的缸内喷射用燃料喷射阀、和将燃料向进气口喷射的端口喷射用燃料喷射阀。

背景技术

[0002] 在专利文献1等中已公开有如下的内燃机,其具有将燃料向燃烧室喷射的缸内喷射用燃料喷射阀、和将燃料向进气口喷射的端口喷射用燃料喷射阀。在专利文献1中,在规定的运转条件下使端口喷射用燃料喷射阀动作而使缸内喷射用燃料喷射阀和端口喷射用燃料喷射阀分担向内燃机的燃料供给。

[0003] 专利文献1:(日本)特开2000—18137号公报

[0004] 在这样地并用缸内喷射用燃料喷射阀和端口喷射用燃料喷射阀的情况下,与由一个喷射阀承担所有燃料喷射量的构成相比,可使喷射阀自身小型化,由于最小燃料喷射量也降低,特别使燃料喷射量少的区域的燃料喷射量的设定精度提高。另一方面,若各喷射阀的燃料喷射量被单独控制,则控制变得复杂,也难以确保总燃料喷射量的设定精度。此外,与进气口喷射相比,缸内喷射的响应性和可控性优异,燃料喷射正时接近点火正时,可实现分层燃烧,故而理想的是在功能上由缸内喷射等来承担燃料喷射的全部量。然而,若不使端口喷射用燃料喷射阀动作的运转条件长时间持续,则端口喷射用燃料喷射阀容易发生堵塞等动作不良。

发明内容

[0005] 本发明是鉴于这样的情况而设立的。即,本发明的内燃机具有将燃料向燃烧室喷射的缸内喷射用燃料喷射阀、和向进气口喷射燃料的端口喷射用燃料喷射阀。而且,根据内燃机运转条件算出并设定请求燃料喷射量,在规定的第一运转区域,将所述端口喷射用燃料喷射阀的燃料喷射量设为恒定量,同时根据所述请求燃料喷射量和所述恒定量来调节并控制所述缸内喷射用燃料喷射阀的燃料喷射量。

[0006] 根据如上的本发明,由于至少在第一运转区域,所述端口喷射用燃料喷射阀持续以恒定量进行喷射,故而能够抑制端口喷射用燃料喷射阀的动作停止期间的延长,并且能够抑制堵塞等的发生。另外,由于将端口喷射用燃料喷射阀的燃料喷射量设为恒定量,因此对应于发动机运转条件而仅调节另一缸内喷射用燃料喷射阀的燃料喷射量即可,控制简化。而且,能够由与端口喷射相比,大部分燃料喷射量的响应性良好,且燃料喷射正时接近点火正时、也可实现分层燃烧的缸内喷射来进行,能够提高控制性。

附图说明

[0007] 图1是表示本发明一实施例的控制装置的系统构成的构成说明图;

[0008] 图2是表示对喷射方式进行切换的运转区域的特性图;

[0009] 图3是表示上述实施例的控制的流程的流程图。

具体实施方式

[0010] 以下,参照附图详细说明本发明的一实施例。图1表示应用了本发明的汽车用内燃机1的系统构成。该内燃机1例如为四冲程循环的火花点火内燃机,在燃烧室3的顶壁面配置有一对进气阀4和一对排气阀5,在被这些进气阀4和排气阀5包围的中央部配置有火花塞6。

[0011] 在由上述进气阀4开闭的进气口7的下方,作为主要的燃料喷射阀,配置有将燃料直接喷射到燃烧室3中的缸内喷射用燃料喷射阀8。另外,在进气口7,作为辅助的燃料喷射阀,对应于每个气缸而配置有用于将燃料向进气口7内喷射的端口喷射用燃料喷射阀9。这些缸内喷射用燃料喷射阀8和端口喷射用燃料喷射阀9均是在施加驱动脉冲信号时开阀的电磁型或压电型喷射阀,以实质上与驱动脉冲信号的脉冲宽度成比例的量喷射燃料。

[0012] 在与上述进气口7连接的进气通路11的集气部12的上游侧夹装有通过来自发动机控制器13的控制信号来控制开度的电子控制型节气门14,在其上游侧配设有检测进气量的空气流量计15。

[0013] 另外,在与进气口7连接的排气通路18中夹装有由三元催化剂构成的催化装置19,在其上游侧配置有用于检测空燃比的空燃比传感器20。

[0014] 向上述发动机控制器13,除了输入上述空气流量计15、空燃比传感器20的检测信号之外,还输入有用于检测内燃机转速的曲柄角传感器21、用于检测冷却水温的水温传感器22、检测由驾驶员操作的加速踏板的踏入量的加速器开度传感器23、检测车速的车速传感器24、检测进气通路11中的例如集气部12的进气温度的进气温度传感器25等传感器的检测信号。基于这些检测信号,发动机控制器13最佳地控制燃料喷射阀8、9的燃料喷射量及喷射正时、火花塞6的点火正时、节气门14的开度等。

[0015] 由缸内喷射用燃料喷射阀8进行的缸内喷射和由端口喷射用燃料喷射阀9进行的端口喷射的燃料喷射量比例通过发动机控制器13,根据内燃机1的运转条件来控制。

[0016] 图2表示了将上述内燃机1的负荷和转速作为参数的内燃机1的运转区域,对缸内喷射燃料喷射量与端口喷射燃料喷射量的燃料喷射量的比例进行切换的运转区域。另外,在以下的说明中,“GDI”表示由缸内喷射用燃料喷射阀8进行的缸内喷射,“MPI”是指由端口喷射用燃料喷射阀9进行的端口喷射。

[0017] 图3是表示本实施例的控制流程的流程图,该程序由上述发动机控制器13存储及执行。

[0018] 在步骤S11中,判定是否为第一运转区域R1。如图2所示,该第一运转区域R1除了后述的一部分运转区域R2~R5之外,占据作为正常运转区域的大部分运转区域。

[0019] 在为该第一运转区域R1时,进入步骤S12,并且为了保证MPI的功能,以MPI进行最小限的恒定量的喷射。因此,通过GDI进行剩余的燃料喷射量、即从根据内燃机运转条件决定的请求燃料喷射量减去上述的恒定量的燃料喷射量的喷射。在此,MPI的恒定量是保证MPI的功能的最小限的燃料喷射量,设定为可保证端口喷射用燃料喷射阀9的功能的最小燃料喷射量(Qmin)。或者,也可以为不引起堵塞等的最小燃料喷射量。

[0020] 在步骤S13中,判定是否为进行GDI的多级喷射的运转区域。即,如图2所示,在第一运转区域R1中,也判定是否为进行多级喷射的多级喷射区域R1a、R1b,更具体地,是为了防

止油稀释而进行多级喷射的高负载侧的区域R1a?还是为了防止由缸内喷射的渗透引起的废气排放的劣化及油耗率的劣化而进行多级喷射的低负荷侧的区域R1b?若判定为多级喷射区域R1a、R1b,则进入步骤S14,并且执行分多次进行GDI的燃料喷射的多级喷射。另一方面,若不为多级喷射区域R1a、R1b,则进入步骤S15,进行将GDI的全部量一次喷射的单级喷射。

[0021] 在骤S11中判定为不是第一运转区域R1的情况下,进入步骤S16,判定是否为第二运转区域R2。如图2所示,该第二运转区域R2是请求燃料喷射量非常小的极低负载侧的第二运转区域R2,更具体地,是请求燃料喷射量比MPI的恒定量与缸内喷射用燃料喷射阀8的最小燃料喷射量(Q_{min})相加的值小的区域。在为第二运转区域R2的情况下,进入步骤S17,禁止端口喷射(MPI),并且仅根据请求燃料喷射量进行缸内喷射(GDI)。这样,在请求燃料喷射量少的极低负载侧,通过禁止MPI并且仅由GDI满足燃料喷射量,即使燃料喷射量少,也能够提高燃料喷射量的设定精度。

[0022] 当在步骤S16中判定为不是第二运转区域R2时,进入步骤S18,判定是否为第三运转区域。如图2所示,该第三运转区域R3是低/中旋转高负荷侧的区域,为在进气阀和排气阀均打开的气门重叠期间,从端口喷射用燃料喷射阀9喷射的燃料可能会吹向排气通路侧的运转区域。因此,为了将这样的燃料的吹飞防患于未然,在判定为第三运转区域的情况下,进入步骤S19,禁止MPI,并且仅由GDI喷射请求燃料喷射量的总量。

[0023] 当在步骤S18中判定为不是第三运转区域R3的情况下,进入步骤S20,判定是否为第四运转区域R4。该第四运转区域R4是请求燃料喷射量超过缸内喷射用燃料喷射阀8的最大燃料喷射量的高转速/高负荷侧的区域。在为第四运转区域R4的情况下,进入步骤S21,将缸内喷射用燃料喷射阀8的燃料喷射量设为最大燃料喷射量,并且通过端口喷射用燃料喷射阀9喷射与请求燃料喷射量减去缸内喷射用燃料喷射阀8的最大燃料喷射量的数值相当的燃料喷射量。这样,通过由MPI来补偿GDI的不足量,能够在使用较小型的缸内喷射用燃料喷射阀8的同时确保必要的燃料喷射量并提高最大输出。

[0024] 在步骤S20中判定为不是第四运转区域R4的情况下,进入步骤S22,判定是否在怠速运转中、即是否为怠速运转区域R5。在怠速运转区域R5中,进入步骤S23,为了抑制缸内喷射和端口喷射的切换导致的扭矩变动,仅使缸内喷射和端口喷射中的任一方动作。在本实施例中,仅进行响应性和燃烧控制性优良的缸内喷射(GDI)。

[0025] 如上所述,在本实施方式中,与端口喷射相比,缸内喷射的响应性优良,燃料喷射正时接近点火正时,也可实现分层充气燃烧,因此燃烧控制性优良,因此,通过在包括第一运转区域R1在内的大多数运转区域对大部分燃料喷射量进行缸内喷射,能够实现燃烧稳定性和控制性的提高。并且,在本实施例中,由于在除了部分运转区域R2~R5之外的大部分运转区域R1进行恒定量的端口喷射,并且通过缸内喷射进行剩余量的燃料喷射,故而能够将基于端口喷射的燃料喷射的比率抑制在最小限度,并且增加进行端口喷射的频率和机会,能够抑制由于长时间不进行端口喷射而导致的堵塞等不良情况的发生。另外,通过将端口喷射设为恒定量,只要根据请求燃料喷射量仅调节缸内喷射的燃料喷射量即可,与根据请求燃料喷射量来调节端口喷射和缸内喷射二者的燃料喷射量的情况相比,控制简化,能够抑制请求燃料喷射量的波动,提高请求燃料喷射量的设定精度。

[0026] 对本发明的优选实施例进行了说明,但本发明不限于上述实施例,可进行各种变

更。例如,在怠速运转条件下,仅进行响应性和燃烧控制性优良的缸内喷射,但也可以仅进行安静性良好的端口喷射。

[0027] 另外,在第一运转区域R1等运转区域中,在每个循环从端口喷射用燃料喷射阀喷射燃料,但也可以是燃料从端口喷射燃料以每几个循环~数十个循环一次的比例进行喷射,在除此之外的循环中,燃料不从端口喷射用燃料喷射阀喷射,并且仅从缸内喷射用燃料喷射阀喷射燃料。

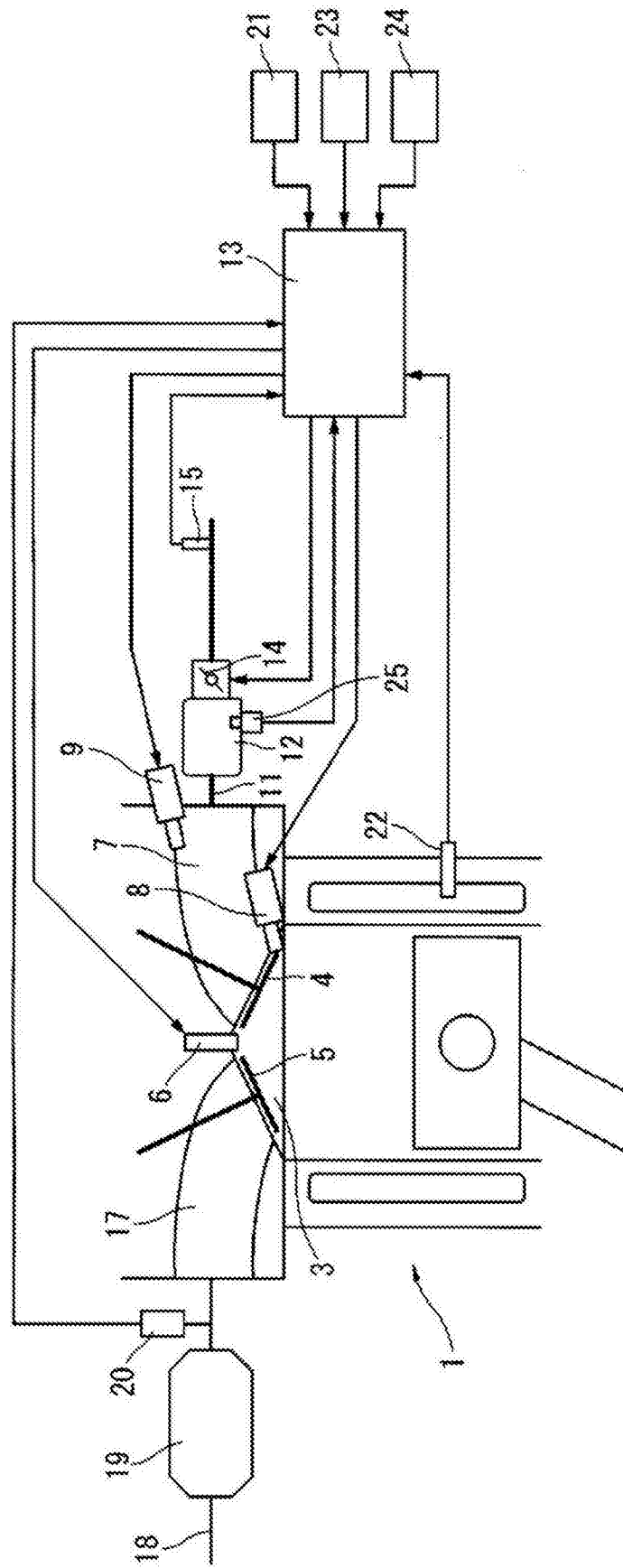


图1

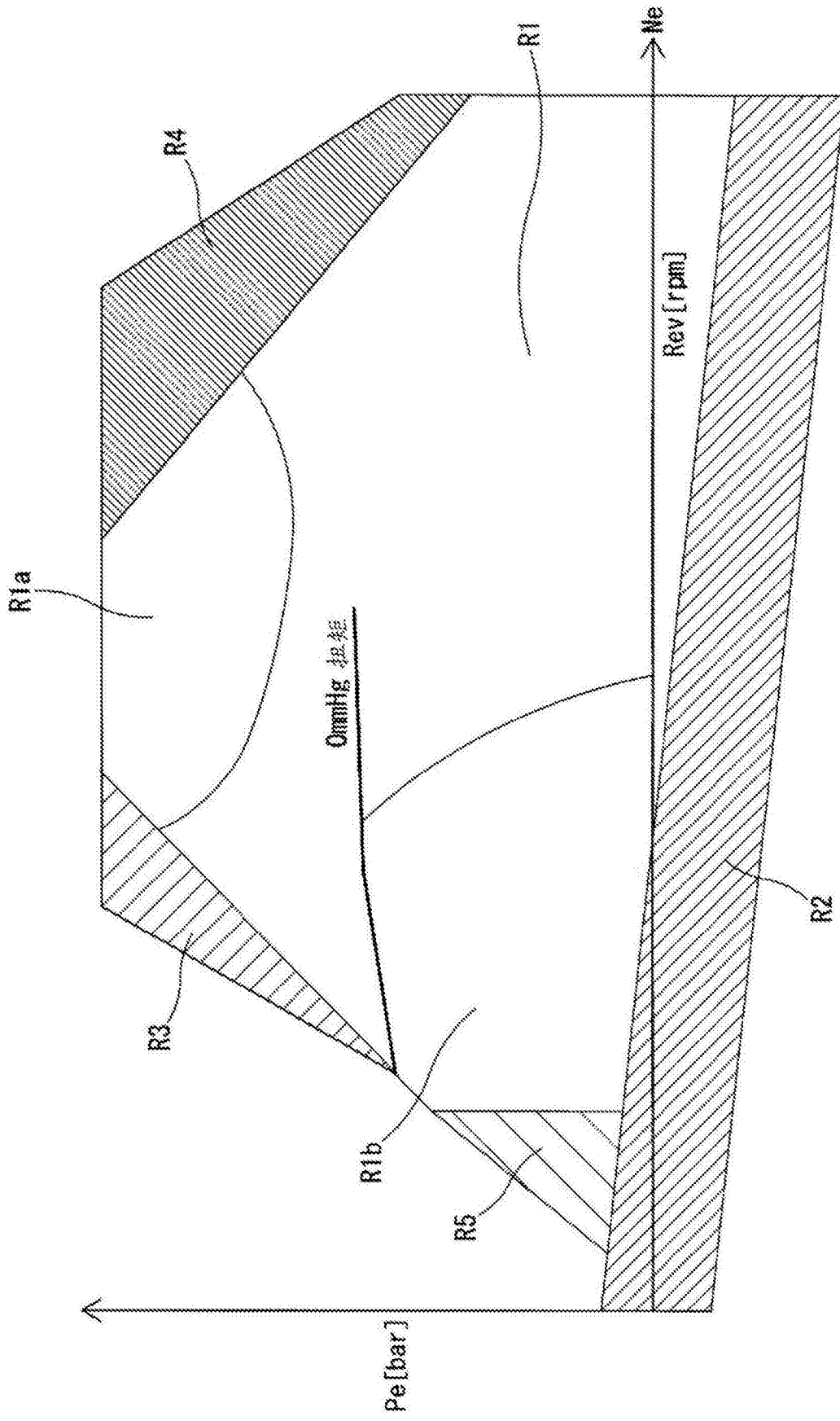


图2

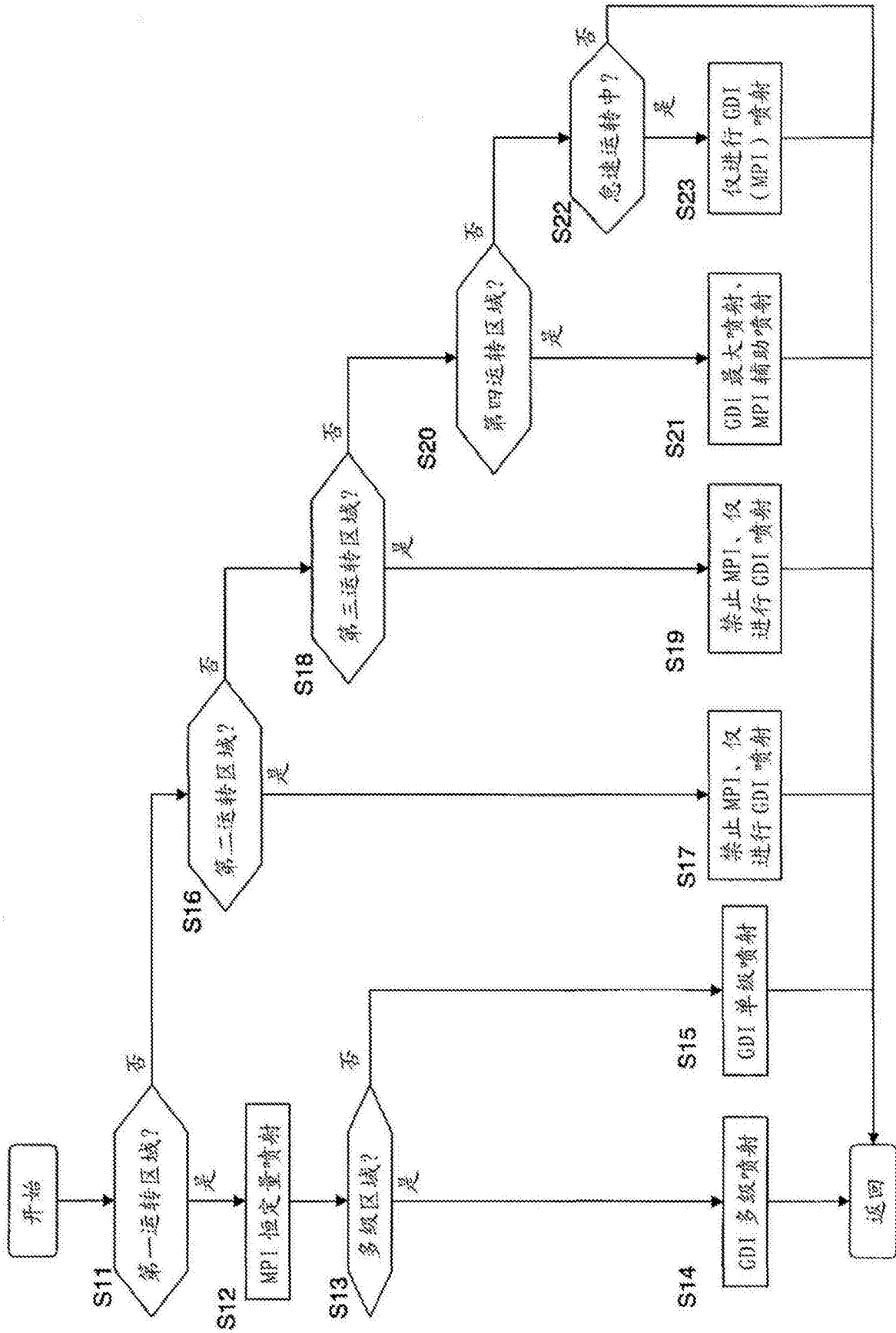


图3