



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103046984 B

(45)授权公告日 2016.09.21

(21)申请号 201210296509.6

(22)申请日 2012.06.29

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 103046984 A

(43)申请公布日 2013.04.17

(30)优先权数据  
10-2011-0104660 2011.10.13 KR

(73)专利权人 现代自动车株式会社  
地址 韩国首尔

(72)发明人 印致范 尹基荣

(74)专利代理机构 北京戈程知识产权代理有限公司 11314  
代理人 程伟 王锦阳

(51)Int.Cl.

F01N 3/023(2006.01)

(56)对比文件

JP 特开2002-303175 A,2002.10.18,  
JP 特开2011-106340 A,2011.06.02,  
US 2011/0072784 A1,2011.03.31,  
CN 1982683 A,2007.06.20,  
JP 特开2010-112345 A,2010.05.20,  
CN 1930381 A,2007.03.14,

审查员 邓肇升

权利要求书2页 说明书7页 附图4页

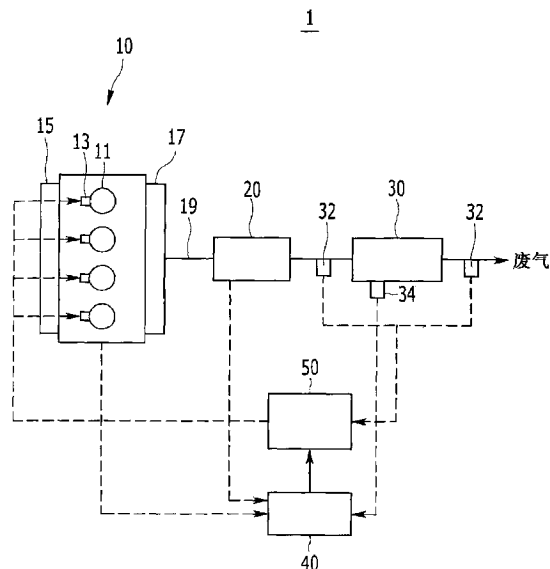
(54)发明名称

用于汽油颗粒过滤器的再生系统和再生方法

(57)摘要

本发明公开了一种用于汽油颗粒过滤器的再生系统和再生方法,所述系统安装在汽油发动机的排气管道上,该汽油发动机包括多个气缸和用来点燃气缸中燃料与空气的点燃设备,该系统包括:三元催化设备,其安装在与所述汽油发动机相连接的排气管道上,并且用于氧化或减少废气;所述颗粒过滤器,其安装在所述三元催化设备的下游的排气管道上,从而捕获颗粒物,以及通过利用所述废气的热量来再生所述颗粒物;压差传感器,其安装于所述颗粒过滤器上游和下游,并且用以测量所述颗粒过滤器的压力差;和控制部分,该控制部分用以接收所测量的压力差并控制参数以便确定在流入所述多个气缸的燃料中未被点燃且流入三元催化设备的未燃燃料的量。

CN 103046984 B



1. 一种颗粒过滤器的再生系统,其安装在汽油发动机的排气管道上,所述汽油发动机包括多个气缸和用来点燃燃料与空气的点燃设备,所述系统包括:

三元催化设备,其安装在与所述汽油发动机相连接的排气管道上,并且用于氧化或减少由所述汽油发动机排出的废气;

所述颗粒过滤器,其安装在所述三元催化设备的下游的排气管道上,并且用来捕获包含在所述废气中的颗粒物,以及通过利用所述废气的热量来再生所述颗粒物;

压差传感器,其安装于所述颗粒过滤器上游和下游,并且用以测量所述颗粒过滤器的压力差;和

控制部分,该控制部分用以接收所测量的压力差并控制参数以便确定在流入所述多个气缸的燃料中未被点燃且流入所述三元催化设备的未点燃的燃料的量。

2. 根据权利要求1所述的颗粒过滤器的再生系统,其中所述控制部分根据未点燃的燃料的量来确定未被点燃的气缸的数量或点燃停止的比例,其中在未被点燃的气缸处停止了点燃,并且该控制部分在燃料和空气流入所述未被点燃的气缸之后在各自的未被点燃气缸中停止点燃。

3. 根据权利要求1所述的颗粒过滤器的再生系统,其中所述控制部分适合于将燃料流入每个气缸中,以使得一部分的燃料在点燃之前流入每个气缸中,并且另一部分的燃料在点燃之后流入每个气缸中,

其中所述控制部分根据所确定的未点燃的燃料的量来确定在点燃之前流入每个气缸中的燃料的量和在点燃之后流入每个气缸中的燃料的量。

4. 根据权利要求1所述的颗粒过滤器的再生系统,其中所述控制参数包括汽油发动机的驱动状况。

5. 根据权利要求4所述的颗粒过滤器的再生系统,其中所述控制参数包括所述三元催化设备的温度。

6. 一种在颗粒过滤器的再生系统对颗粒过滤器进行再生的方法,该再生系统包括汽油发动机;三元催化设备,以氧化或减少汽油发动机排出的废气;和颗粒过滤器,以捕获包含于所述废气中的颗粒物,该方法包括:

在所述汽油发动机运行期间中将所述颗粒过滤器的压力差与预设压力差进行比较;

如果所述颗粒过滤器的压力差高于或等于所述预设压力差,那么确定在流入多个气缸的燃料中未被点燃且流入所述三元催化设备的未点燃的燃料的量;

在所述三元催化设备中氧化从所述汽油发动机流出的所述未点燃的燃料;

使用在所述三元催化设备中产生的氧化热来再生所述颗粒过滤器。

7. 根据权利要求6所述的在颗粒过滤器的再生系统对颗粒过滤器进行再生的方法,其进一步包括:

在对所述颗粒过滤器进行再生的同时,将所述三元催化设备的温度与用于保护所述三元催化设备的预设温度进行比较;

如果所述三元催化设备的温度高于或等于所述用于保护三元催化设备的预设温度时,确定所述颗粒过滤器是否继续进行再生;并且

如果确定了再生颗粒过滤器继续进行,那么再次确定所述未点燃的燃料的量。

8. 根据权利要求6所述的在颗粒过滤器的再生系统对颗粒过滤器进行再生的方法,

其进一步包括在确定未点燃的燃料的量之后,根据所述未点燃的燃料的量来确定未点燃的气缸的数量或确定点燃停止比例,其中在所述未点燃的气缸处点燃被停止。

9. 根据权利要求8所述的在颗粒过滤器的再生系统中对颗粒过滤器进行再生的方法,其进一步包括:

将所述三元催化设备的温度与用于保护所述三元催化设备的预设温度进行比较;

如果所述三元催化设备的温度高于或等于用于保护所述三元催化设备的预设温度,则确定所述颗粒过滤器是否继续进行再生;

如果确定所述颗粒过滤器继续进行再生,那么再次确定所述未点燃的燃料的量;并且

在再次确定了未点燃的燃料的量之后,根据未点燃的燃料的量而再次确定点燃停止的未燃气缸的数量或确定点燃停止比例。

10. 根据权利要求6所述的在颗粒过滤器的再生系统中对颗粒过滤器进行再生的方法,其进一步包括:

根据所确定的所述未点燃的燃料的量来确定在点燃之前流入每个气缸的燃料的量和在点燃之后流入每个气缸的燃料的量;并且

根据在点燃之前流入每个气缸的燃料的量和在点燃之后流入每个气缸的燃料的量来控制燃料喷射。

11. 根据权利要求10所述的在颗粒过滤器的再生系统中对颗粒过滤器进行再生的方法,其进一步包括:

将所述三元催化设备的温度与用于保护所述三元催化设备的预设温度进行比较;

如果所述三元催化设备的温度高于或等于用于保护所述三元催化设备的预设温度,那么确定所述颗粒过滤器是否继续进行再生;

如果确定所述颗粒过滤器继续进行再生,那么再次确定所述未点燃的燃料的量;并且

根据再次确定的未点燃的燃料的量来再次确定在点燃之前流入每个气缸的燃料的量和在点燃之后流入每个气缸的燃料的量。

12. 根据权利要求6所述的在颗粒过滤器的再生系统中对颗粒过滤器进行再生的方法,其中根据所述汽油发动机的驱动状况来确定所述未点燃的燃料的量。

13. 根据权利要求7所述的在颗粒过滤器的再生系统中对颗粒过滤器进行再生的方法,其中根据所述汽油发动机的驱动状况和所述三元催化设备的温度对所述未点燃的燃料的量进行再次确定。

## 用于汽油颗粒过滤器的再生系统和再生方法

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求2011年10月13日提交的韩国专利申请No.10-2011-0104660的优先权，该申请的全部内容结合于此，以用于通过该引用的所有目的。

### 技术领域

[0003] 本发明涉及一种颗粒过滤器再生系统和方法。更加具体的，本发明涉及一种用于汽油发动机颗粒过滤器的再生系统和方法。

### 背景技术

[0004] 一般来说，汽油直喷(GDI)技术已经发展来以便改进燃料消耗效率并且提高内燃机的性能，其中GDI发动机并不会将燃料喷射到进气管中，而是直接将燃料喷射到燃烧室中。

[0005] 由于在火花塞周围的空气/燃料比较低(充足方式)，发动机在贫燃料状况下运行，而存在的问题在于根据未完全燃烧周期的增加，汽油直喷发动机(GDI)在燃烧室中产生大量的颗粒物(PM)。

[0006] 因此，颗粒过滤器安装到汽油直喷发动机(GDI)车辆中。但是，由于颗粒过滤器的温度较低，且颗粒过滤器中氧浓度也较低，所以很难在颗粒过滤器中被动地再生颗粒物(PM)。

[0007] 在传统技术中，已经开发了多种用于将氧气提供到颗粒过滤器的设备，以便解决此类问题。也就是说，通过将附加空气提供到安装在排气管道上的颗粒过滤器的前端部，从而来氧化并且清除被颗粒过滤器所捕获的颗粒物(PM)，因此执行了对颗粒过滤器的再生。

[0008] 从汽油发动机排出的废气在穿过三元催化设备时被净化。特别的，当气缸中的空气-燃料比是化学计量的空气-燃料比时，能够非常高效地净化废气。但是，如果额外地供应空气以用于颗粒过滤器的再生(即，空气/燃料比较低)，那么很难减少废气中的氮氧化物(NO<sub>x</sub>)。

[0009] 公开于本发明背景部分的信息仅仅旨在增加对本发明的总体背景的理解，而不应当被视为承认或以任何形式暗示该信息构成已为本领域一般技术人员所公知的现有技术。

### 发明内容

[0010] 本发明的各个方面提供了一种用于颗粒过滤器的再生系统和再生方法，其具有有效地净化废气并且再生颗粒过滤器的优势。

[0011] 本发明的各个方面所提供的用于颗粒过滤器的再生系统和再生方法具有另一个优势：通过将流入到汽油发动机气缸中的空气和燃料的比例保持在化学计量的空气燃料比，而将颗粒过滤器温度提高到再生温度并且确保三元催化设备的净化性能。

[0012] 本发明的各个方面提供了一种颗粒过滤器的再生系统，其可以安装在汽油发动机的排气管道上。所述汽油发动机包括多个气缸和用来在气缸中点燃燃料与空气的点燃设

备。所述系统可以包括：三元催化设备，其安装在与所述汽油发动机相连接的排气管道上，并且用于氧化或减少由所述汽油发动机排出的废气；所述颗粒过滤器，其安装在所述三元催化设备的下游的排气管道上，并且用来捕获包含在所述废气中的颗粒物，以及适于通过利用所述废气的热量来再生所述颗粒物；压差传感器，其安装于所述颗粒过滤器上游和下游，并且用以测量所述颗粒过滤器的压力差；和控制部分，该控制部分用以接收所测量的压力差并控制参数以便确定在流入所述多个气缸的燃料中未被点燃且流入所述三元催化设备的未燃燃料的量。

[0013] 所述控制部分可以根据未点燃燃料的量来确定未被点燃的气缸的数量或点燃停止的比例，其中在未被点燃的气缸处停止了点燃，并且该控制部分适于在燃料和空气流入所述未被点燃的气缸之后在各自的未被点燃气缸中停止点燃。

[0014] 所述控制部分可以适合于将所述燃料流入每个气缸中，以使得一部分的燃料在点燃之前流入每个气缸中，并且另一部分的燃料在点燃之后流入每个气缸中，其中所述控制部分根据所确定的未点燃的燃料的量来确定在点燃之前流入每个气缸中的燃料的量和在点燃之后流入每个气缸中的燃料的量。

[0015] 所述控制参数可以包括汽油发动机的驱动状况。

[0016] 所述控制参数可以包括所述三元催化设备的温度。

[0017] 本发明的各个方面提供了颗粒过滤器的再生方法，该颗粒过滤器可以应用于所述系统，其中该方法可包括：在所述汽油发动机运行期间中将所述颗粒过滤器的压力差与预设压力差进行比较；在所述颗粒过滤器的压力差高于或等于所述预设压力差的情况下，则确定在流入所述多个气缸的燃料中未被点燃且流入所述三元催化设备的未被点燃的燃料的量；在所述三元催化设备中氧化从所述汽油发动机流出的所述未点燃的燃料；使用在所述三元催化设备中产生的氧化热来再生所述颗粒过滤器。

[0018] 所述方法可以包括：在对所述颗粒过滤器进行再生的同时，将所述三元催化设备的温度与用于保护所述三元催化设备的预设温度进行比较；在所述三元催化设备的温度高于或等于所述用于保护三元催化设备的温度的情况下，确定所述颗粒过滤器是否继续进行再生；并且在确定了再生颗粒过滤器继续进行的情况下，则再次确定所述未点燃的燃料的量。

[0019] 所述方法可以包括：在确定未点燃的燃料的量之后，根据所述未点燃燃料的量的来确定未点燃的气缸的数量或确定点燃停止比例，其中在所述未点燃的气缸处点燃被停止。

[0020] 所述方法可以包括：将所述三元催化设备的温度与用于保护所述三元催化设备的预设温度进行比较；在所述该三元催化设备的温度高于或等于用于保护所述三元催化设备的温度的情况下，则确定所述颗粒过滤器是否继续进行再生；在确定所述颗粒过滤器继续进行再生的情况下，则再次确定所述未点燃的燃料的量；并且在确定了未点燃的燃料的量之后，根据未点燃的燃料的量而再次确定点燃停止的未点燃气缸的数量或确定点燃停止比例。

[0021] 所述方法可以包括：根据所确定的所述未点燃的燃料的量来确定在点燃之前流入每个气缸的燃料的量和在点燃之后流入每个气缸的燃料的量；并且根据在点燃之前流入每个气缸的燃料的量和在点燃之后流入每个气缸的燃料的量来控制燃料喷射。

[0022] 所述方法可以包括：将所述三元催化设备的温度与用于保护所述三元催化设备的预设温度进行比较；在所述该三元催化设备的温度高于或等于用于保护所述三元催化设备的温度的情况下，那么确定所述颗粒过滤器是否继续进行再生；在确定所述颗粒过滤器继续进行再生的情况下，那么再次确定所述未点燃的燃料的量；并且根据再次确定的未点燃燃料的量来再次确定在点燃之前流入每个气缸的燃料的量和在点燃之后流入每个气缸的燃料的量。

[0023] 根据所述汽油发动机的驱动状况可以来确定所述未点燃的燃料的量。

[0024] 根据所述汽油发动机的驱动状况和所述三元催化设备的温度可以对所述未点燃的燃料的量进行再次确定。

[0025] 本发明的方法和装置具有其他的特性和优点，这些特性和优点从并入本文中的附图和随后的具体实施方式中将是显而易见的，或者将在并入本文中的附图和随后的具体实施方式中进行详细陈述，这些附图和具体实施方式共同用于解释本发明的特定原理。

## 附图说明

[0026] 图1是根据本发明的用于再生颗粒过滤器的示例性系统的示意图；

[0027] 图2、3和4是根据本发明的用于再生颗粒过滤器的示例性方法的流程图。

## 具体实施方式

[0028] 现在将具体参考本发明的各个实施例，在附图中和以下的描述中示出了这些实施例的实例。虽然本发明与示例性实施例相结合进行描述，但是应当了解，本说明书并非旨在将本发明限制为那些示例性实施例。相反，本发明旨在不但覆盖这些示例性实施例，而且覆盖可以被包括在由所附权利要求所限定的本发明的精神和范围之内的各种替换、修改、等效形式以及其它实施例。

[0029] 图1是依据本发明各个实施方式的颗粒过滤器的再生系统的示意图。

[0030] 如图1中所示，根据本发明的不同实施方式的用于再生颗粒过滤器的系统1包含汽油发动机10，三元催化设备20，颗粒过滤器30，控制参数测量部分40，和控制部分50。

[0031] 该汽油发动机10是使用汽油作为燃料的内燃机，并且燃烧了燃料和空气从而将化学能转化为机械能。该汽油发动机10包含多个气缸11和点燃设备，燃料和空气流入该气缸11中；所述点燃设备用来点燃流入该气缸11的燃料和空气。该汽油发动机10与进气歧管15相连接以便接收流入气缸11中的空气，并且与排气歧管17相连接，如此燃烧过程所产生的废气便集中到排气歧管17中，并且通过排气管道19排出至外部。喷射器13安装在气缸11处以用来将燃料喷射到气缸11中。

[0032] 三元催化设备20安装在与汽油发动机10相连接的排气管道19上，并且适合于氧化或还原从汽油发动机10排出的废气。一般来说，该三元催化设备20通过氧化-还原反应将废气中的有毒化学物(CO、HC、和NO<sub>x</sub>)转化为无害气体(CO<sub>2</sub>、H<sub>2</sub>O、N<sub>2</sub>和O<sub>2</sub>)。

[0033] 该三元催化设备20是促进氧化-还原反应的催化转化器，并且通常包括铂(Pt)和铑(Rh)。该铂催化剂促进氧化反应以减少碳氧化物(CO)和碳氢(HC)，铑催化剂促进还原反应以减少氮氧化物(NO<sub>x</sub>)。当空气和燃料以化学计量的空气-燃料比流入气缸11时，该三元催化设备20同时有效地降低有毒物质(CO、HC、和NO<sub>x</sub>)。此时，该化学计量空气-燃料比是用

于完美燃料燃烧的理想空气与燃料的比例。如果该空气-燃料比较稀(即空气富裕),则氮氧化物( $\text{NO}_x$ )很难降低,而碳氧化物(CO)和碳氢(HC)显著地降低。而且,如果该空气-燃料很浓(即空气稀薄),则氮氧化物( $\text{NO}_x$ )显著地降低然而碳氧化物(CO)而碳氢(HC)很难降低。因此,汽油发动机10适合于通过使用氧传感器和控制部分50来将空气与燃料的比例控制到达化学计量的空气-燃料比。

[0034] 该颗粒过滤器30安装在三元催化设备20的下游的排气管道19上,并且适合于捕获包含在废气中的颗粒物(PM)。该颗粒物(PM)主要由称之为碳烟的碳氢化合物组成。该颗粒过滤器30使用催化剂过滤器来捕获颗粒物(PM)。该催化剂形成为蜂窝状,经过特殊涂层处理而制成,并且吸附颗粒物(PM)。

[0035] 如果颗粒过滤器30捕获了预设量的颗粒物(PM),那么该颗粒过滤器30执行再生过程以氧化和清除颗粒物(PM)。那时,颗粒过滤器30的温度应当高于或等于预设温度,在该颗粒过滤器30中的氧浓度应当高于或等于预设氧浓度值以此来氧化该颗粒物(PM)。换句话说,由于温度和氧浓度太低以至于不能氧化该颗粒物(PM)同时汽油发动机10在正常运行,所以不可能被动的再生该颗粒过滤器30。因此,热量和/或氧气要从外部供应至颗粒过滤器30,以便颗粒过滤器的温度和氧浓度成为再生温度和再生氧浓度。所述再生温度和再生氧浓度意指可以再生颗粒过滤器30的温度范围和氧浓度范围。

[0036] 压差传感器32安装在颗粒过滤器30的上游和下游,并且适合于测量颗粒过滤器30的压力差。也就是说,该压差传感器32检测流入颗粒过滤器30的废气的压力和流出颗粒过滤器30的废气的压力,并且测量检测压力之间的差值,即压力差。颗粒过滤器30的压力差是被捕获在颗粒过滤器30中并且阻碍废气流动的颗粒物(PM)所产生的结果。该压差传感器32将所测量到的颗粒过滤器30的压力差传递至控制部分50。

[0037] 控制参数测量部分40适合于测量再生颗粒过滤器30的控制参数。在各个实施方式中,控制参数可以包含根据驱动模式(高负荷模式或低负荷模式)的汽油发动机10的驱动状况,三元催化设备20的温度,颗粒过滤器30的温度,和/或废气的氧浓度。该控制参数测量部分40将所测量控制参数传递至控制部分50。

[0038] 控制部分50适合于接收由压差传感器32测量的压力差和控制参数测量部分40测量的控制参数。该控制部分50适合于通过接收到的数据来控制颗粒过滤器30的再生。

[0039] 控制部分50适合于总体控制用于再生颗粒过滤器的系统1。该控制部分50将颗粒过滤器的压力差与预设的压力差进行比较以便确定该颗粒过滤器30是否再生。考虑到在颗粒过滤器的压力差大于预设的压力差的情况下的控制参数而确定未燃的燃料的量。未燃的燃料的量是指在气缸11中没有燃烧的燃料的量。也就是说,一些燃料流入汽油发动机10的多个气缸11中没有被点燃就通过排气管道19被排出到废气净化设备中。如上所述,诸如汽油发动机10的驱动状况、三元催化设备的温度等控制参数确定了未燃的燃料的量。

[0040] 那些没有点燃的燃料可以通过各种方法来排出。

[0041] 根据各个实施方式,控制部分50根据未燃燃料的量而确定点燃停止的未点燃气缸11的数量,或点燃停止比例。换句话说,由于流入汽油发动机10的每个气缸11的燃料的量是根据化学计量空气-燃料比例确定的,所以控制部分50能够通过将进入每个气缸11的燃料的量与未燃的燃料的量进行比较来确定未燃气缸11的数量。因此,控制部分50适合于根据未点燃气缸11的数量而停止某些气缸11的点燃。停止点燃的气缸11中的燃料和空气并没有

点燃和燃烧,而是通过排气歧管17排至排气管道19中。

[0042] 根据各个实施方式,控制部分50适用于控制喷射器13,如此一部分的燃料在点燃前流入每个气缸中,另一部分的燃料在点燃后流入到每个气缸中,并且根据所确定的未点燃燃料的量来确定在点燃前流入每个气缸中的燃料的量和在点燃后流入每个气缸中的燃料的量。换句话说,控制部分50并不适合于停止某些气缸11中的点燃,但是适合于将燃料流入到每个气缸中以便一部分的燃料在点燃前流入每个气缸中,而燃料的另一部分在点燃后流入到每个气缸中。因此,在点燃前流入每个气缸的一部分的燃料在富裕空气条件下(即空气-燃料比为稀)点燃燃烧,而在点燃后流入到每个气缸的另一部分的燃料未被点燃或燃烧。此处,未点燃的燃料的量等于在点燃后流入到每个气缸的燃料的量。在点燃后流入到每个气缸的燃料以及未燃的氧气和燃烧产物通过排气歧管17而排出至废气管道19中。

[0043] 该用于使颗粒过滤器30再生的系统1根据由控制部分50所确定的未点燃燃料的量而执行颗粒过滤器30的再生。换句话说,用于再生颗粒过滤器的系统1将流入气缸11中的未点燃状态下的燃料排出,然后在三元催化设备20处氧化所排出的燃料以便通过氧化热量以再生颗粒过滤器30。

[0044] 图2至图4是根据本发明各个实施方式的用于再生颗粒过滤器的方法的流程图。

[0045] 参考图2至图4,将详细地描述使用用于再生颗粒过滤器的系统1的再生方法。

[0046] 参考图2,在步骤S100中当发动机运行时执行颗粒过滤器30的再生。如上所述,被捕获在颗粒过滤器30中的颗粒物(PM)在颗粒过滤器30的上下游之间产生压力差。因此,上述压力差传感器32检测到颗粒过滤器30上游的压力和颗粒过滤器30下游的压力,以便测量颗粒过滤器30的压力差。而且,在步骤S110中,控制参数测量部分40测量用于再生颗粒过滤器30的控制参数,例如汽油发动机10的驱动状况,三元催化设备20的温度,颗粒过滤器30的温度等等。

[0047] 在步骤S120,控制部分50将颗粒过滤器的压力差与预设的压力差进行比较。在颗粒过滤器的压力差大于或等于预设压力差的情况下,在步骤S130中,考虑到控制参数,控制部分50确定未点的燃燃料的量。特别的,在步骤S130中的未点燃燃料的量是根据控制参数中的驱动状况(例如汽油发动机10的转速)来确定的。如上所述,未点燃的燃料的量是在气缸11中并未点燃的燃料的量。也就是说,某些燃料流入到汽油发动机10的多个气缸11中,其并没有点燃而是通过排气管道19排出至废气净化设备。因此,流入气缸11的燃料分为点燃燃料和未点燃燃料。

[0048] 如果控制部分50确定未点燃燃料的量,在步骤S200中通过未点燃的燃料而使用于再生颗粒过滤器的系统1被动地再生。换句话说,某些流入气缸11的燃料没有被点燃和燃烧而是排出到三元催化设备20中,并且根据由控制部分50所确定的未点燃燃料的量,未点燃和/未燃烧的氧气在三元催化设备中将未被点燃和燃烧的燃料氧化。废气通过在三元催化设备20中产生的氧化热而进入到高温状态。

[0049] 如上所述,根据化学计量空气-燃料比的燃料和空气流入汽油发动机10的气缸11中。虽然流入气缸11的燃料未被点燃,但在气缸11中的燃料和空气保持化学计量空气-燃料比,并排出至三元催化设备20中。因此,三元催化设备20能够氧化未点燃的燃料,并且也能够有效地减少废气中的有毒物质(CO、HC、和NO<sub>x</sub>)。

[0050] 高温废气通过排气管道19流入到颗粒过滤器30。结果,颗粒过滤器30确保了再生



温度。因此,在步骤S210中颗粒过滤器30执行再生,其中使用从高温废气中得到热量和氧气将颗粒物(PM)氧化并且清除。

[0051] 当颗粒过滤器30执行再生时,能够通过未点燃燃料的氧化热将三元催化设备20的温度升高到特定数值。如果三元催化设备20的温度变得高于或等于特定温度(例如,950℃),则在三元催化设备20中的催化剂可能会被损坏。

[0052] 因此,在步骤S220中,控制部分50将用于保护三元催化设备20的预设温度与由控制参数测量部分40所检测的三元催化设备20的温度进行比较。

[0053] 在步骤S230中,如果三元催化设备20的温度低于所述用于保护三元催化设备20的预设温度,颗粒过滤器30继续执行再生。如果颗粒过滤器30的颗粒物(PM)通过该颗粒过滤器30的再生而被清除,那么颗粒过滤器30的压差会逐步地降低。如果颗粒过滤器30的压力差低于预设的压力差,颗粒过滤器30的再生就会在步骤S240中结束,并且在步骤S250中,将用于再生颗粒过滤器的系统1转变成正常操作模式。

[0054] 但是,如果三元催化设备20的温度高于或等于用于保护三元催化设备20的预设温度,那么在步骤S300中,控制部分50对颗粒过滤器30是否继续进行再生进行确定。如果确定为继续进行颗粒过滤器30的再生,那么在步骤S320中,控制部分50考虑到汽油发动机10驱动状况和三元催化设备20的温度而再次确定未点燃燃料的量。因此,用于再生颗粒过滤器30的系统1根据再次确定的未点燃燃料的量来被动地再生颗粒过滤器30。如果确定为颗粒过滤器30的再生不能继续,那么控制部分50适合于停止颗粒过滤器30的再生,并且在步骤S250中,将用于再生颗粒过滤器的系统1转变成正常操作模式。

[0055] 如上所述,在确定未点燃燃料的量之后,气缸11中的燃料可以不被点燃,并且可以通过各种方法排出。

[0056] 如图3所示,在确定未点燃燃料的量之后,在步骤S140中,根据本发明的各个实施方式,控制部分50根据未燃的燃料的量而确定未点燃气缸11的数量或点燃停止比。根据未点燃气缸11的数量或点燃停止比,控制部分50适合于停止某些气缸11中的点燃。因此,在步骤S200中,用于再生颗粒过滤器的系统1被动地再生颗粒过滤器30。也就是说,在点燃停止的气缸11中的燃料和空气并没有被点燃燃烧而是通过排气管道19排出至三元催化设备20中。以下过程与在图2中所示的用于再生颗粒过滤器的方法相同。同时,在三元催化设备的温度高于或等于用于保护该三元催化设备的温度,并且未点燃的燃料的量应该再次确定的情况下,在步骤S330中控制部分50根据再次确定未点燃燃料的量而再次确定未点燃气缸的数量或者点燃停止比。

[0057] 如图4所示,在确定未点燃燃料的量之后,在步骤S150,根据本发明各个实施方式,控制部分50根据所确定的未点燃燃料的量而确定在点燃之前流入每个气缸的燃料的量,以及点燃之后流入每个气缸的燃料的量。控制部分50适合于控制喷射器13以便在点燃之前和/或点燃之后燃料流入每个气缸11中。控制部分50适合于将燃料流入每个气缸中,以便一部分的燃料在点燃之前流入每个气缸中,和另一部分的燃料在点燃之后流入每个气缸中,而不会停止某些气缸11的点燃。因此,在步骤S200中,用于再生颗粒过滤器的系统1被动地再生颗粒过滤器30。也就是说,在点燃之前流入每个气缸11中的一部分的燃料与空气一起进行燃烧。这种情况下,未燃烧的氧气与在点燃之后流入每个气缸11的另一部分的燃料并没有点燃燃烧而是通过排气管道19排出至三元催化设备20中。以下过程与在图2中所示的

用于再生颗粒过滤器的方法相同。同时,在三元催化设备的温度高于或等于用于保护该三元催化设备的温度,并且未点燃的燃料的量应该再次确定的情况下,在步骤S340中,控制部分50根据再次确定的未点燃的燃料的量而再次确定在点燃之前流入每个气缸11中的燃料的量和在点燃之后流入每个气缸11中的燃料的量。

[0058] 如上所述,根据本发明的各个实施方式,废气被有效地净化且颗粒过滤器执行再生。

[0059] 而且,通过将流入汽油发动机气缸的空气和燃料的比例保持在化学计量空气-燃料比,本发明可以将颗粒过滤器的温度提高到再生温度并且确保三元催化设备的净化性能。

[0060] 为了方便解释和精确限定所附权利要求,术语上或下、前或后、内或外等是用于参考图中显示的这些特征的位置来描述示例性实施方式的特征。

[0061] 前述对本发明的具体示例性实施方案的描述是为了说明和例证的目的。这些描述并非想穷尽本发明,或者将本发明限定为所公开的精确形式,并且很显然,根据上述教导,可以进行很多改变和变化。对示例性实施例进行选择 and 描述的目的在于解释本发明的特定原理及其实际应用,从而使得本领域的其它技术人员能够实现并利用本发明的各种不同的示例性实施方案以及各种不同的选择和改变。本发明的范围意在由所附的权利要求书及其等同形式所限定。

1

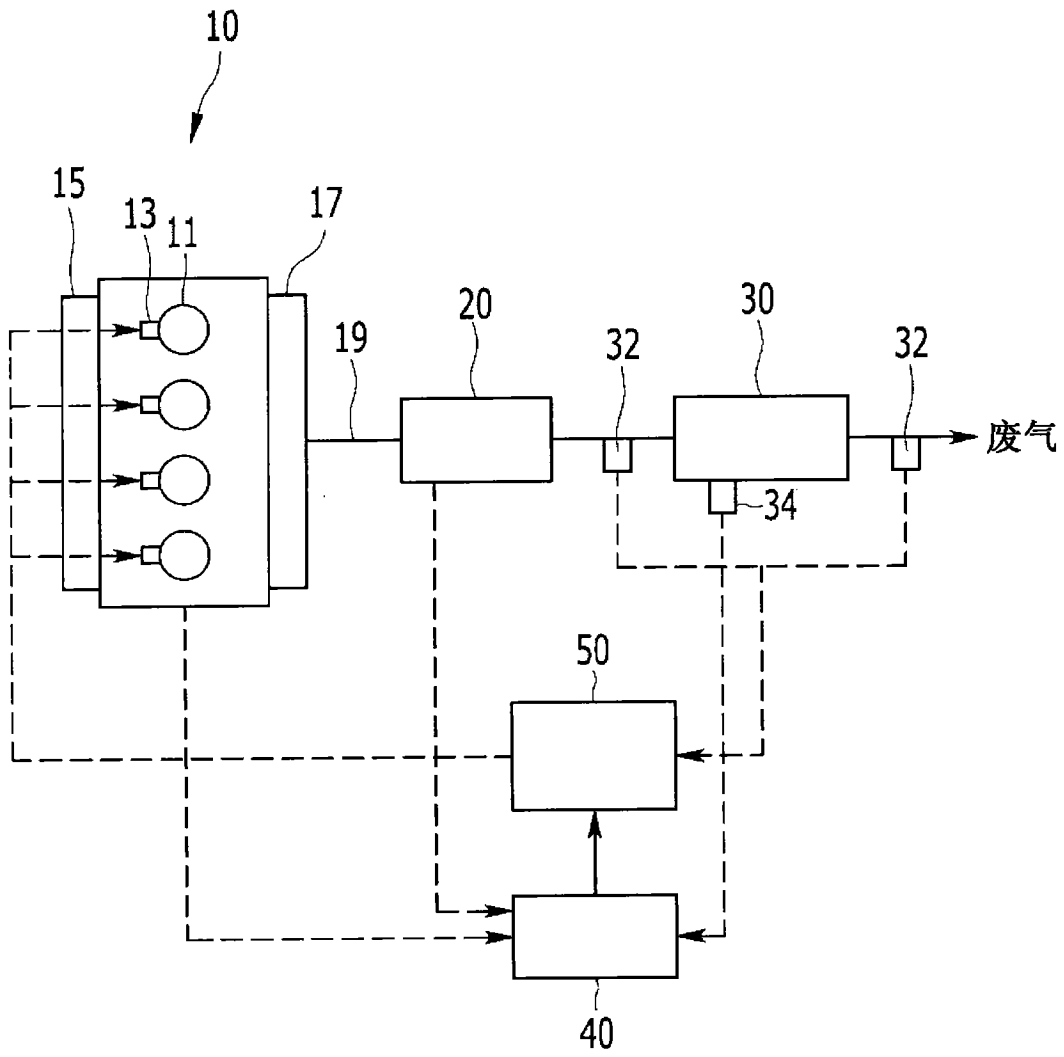


图1

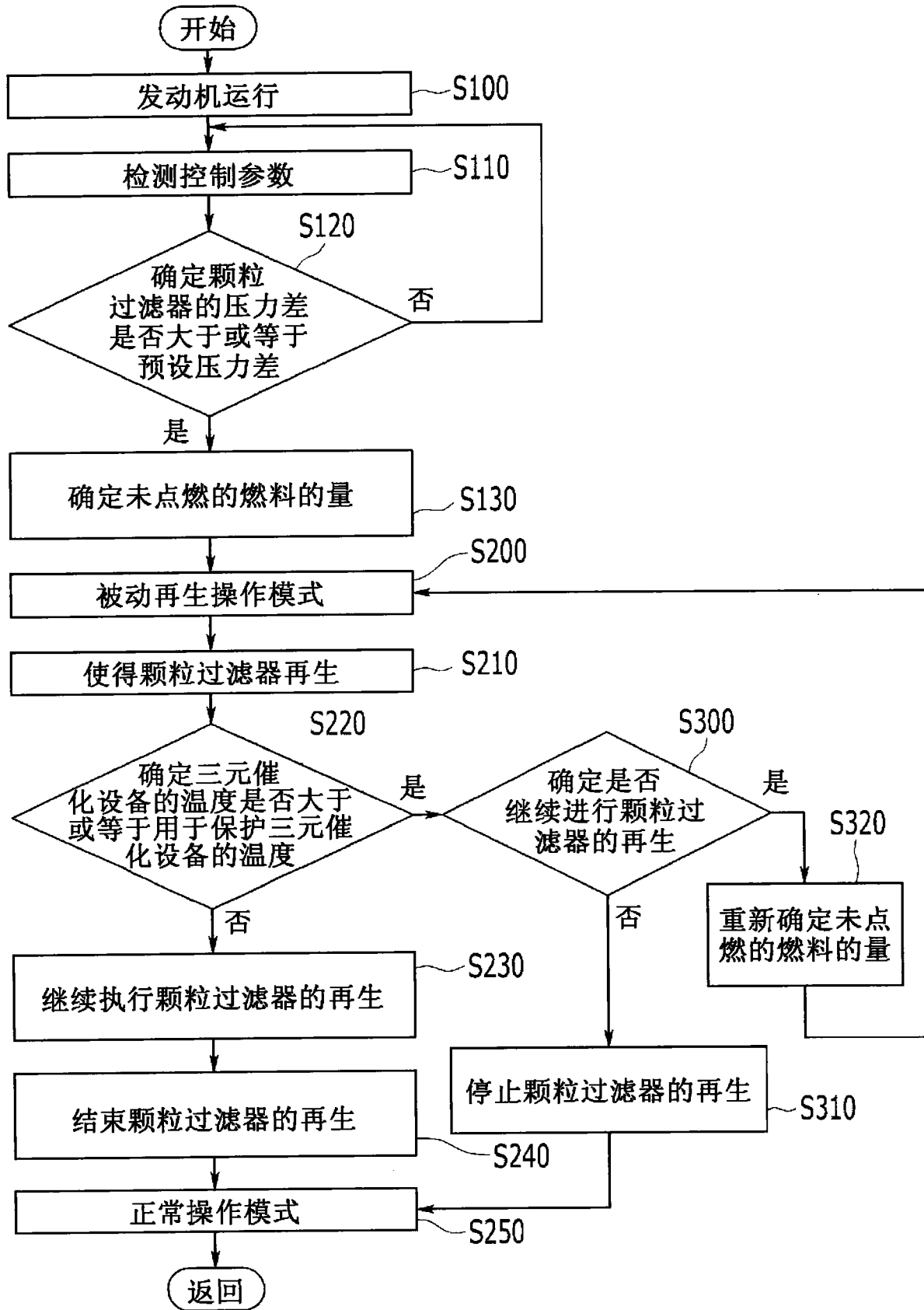


图2

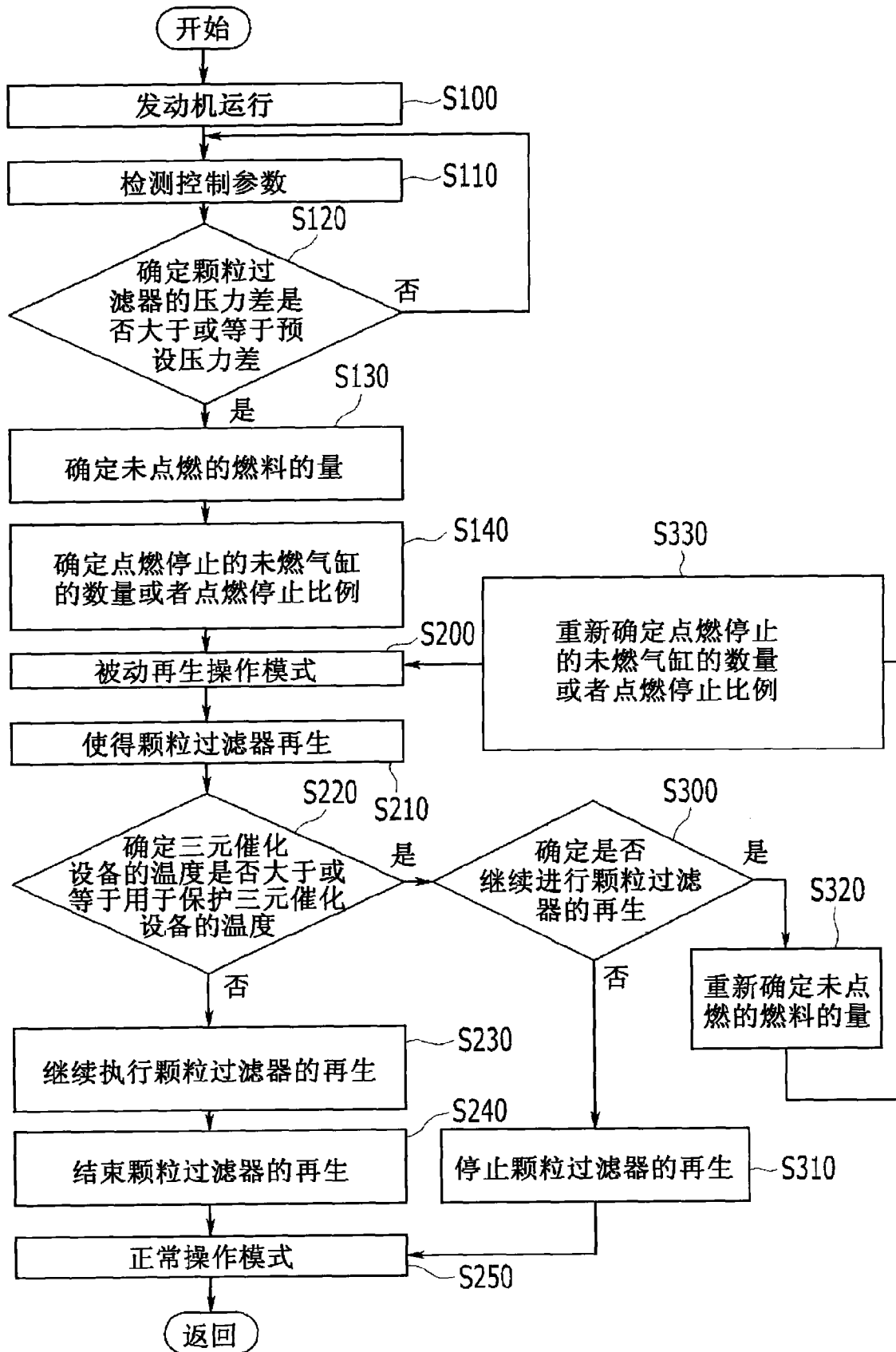


图3

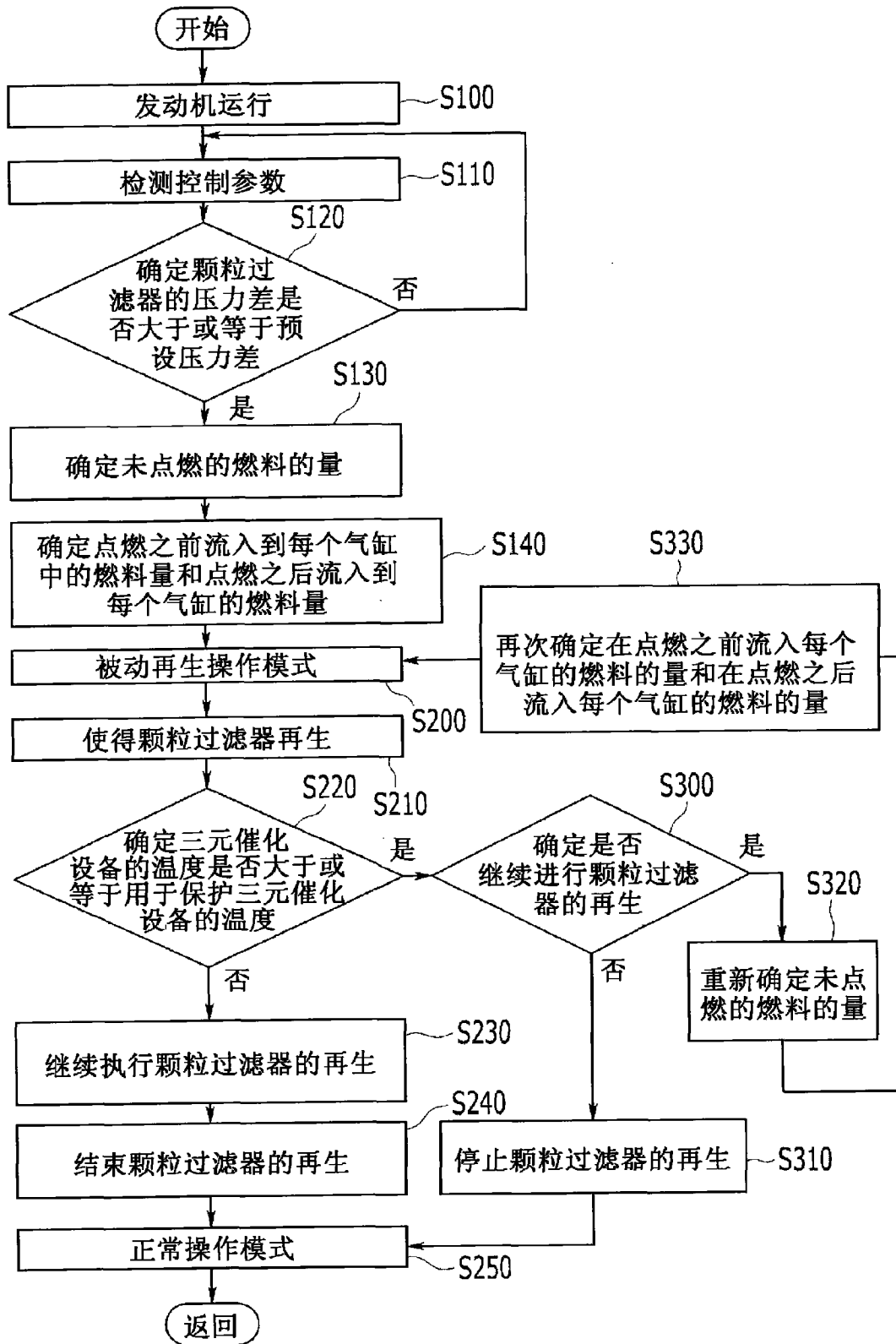


图4