



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103032188 B

(45) 授权公告日 2016. 04. 06

(21) 申请号 201210552360. 3

(22) 申请日 2012. 12. 18

(73) 专利权人 潍柴动力股份有限公司

地址 261061 山东省潍坊市高新技术产业开  
发区福寿东街 197 号甲

(72) 发明人 王秀雷 李万洋 孟媛媛 朱金亮  
黄鹏 陈彬

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限  
公司 11227

代理人 王宝筠

(51) Int. Cl.

F02D 41/30(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1490511 A, 2004. 04. 21,

CN 1823219 A, 2006. 08. 23,

US 2002053336 A1, 2002. 05. 09,

US 6237329 B1, 2001. 05. 29,

EP 1515033 A3, 2006. 06. 07,

GB 2314944 A, 1998. 01. 14,

CN 102207193 A, 2011. 10. 05,

CN 101634251 A, 2010. 01. 27,

CN 1982753 A, 2007. 06. 20,

审查员 范冬梅

权利要求书2页 说明书6页 附图3页

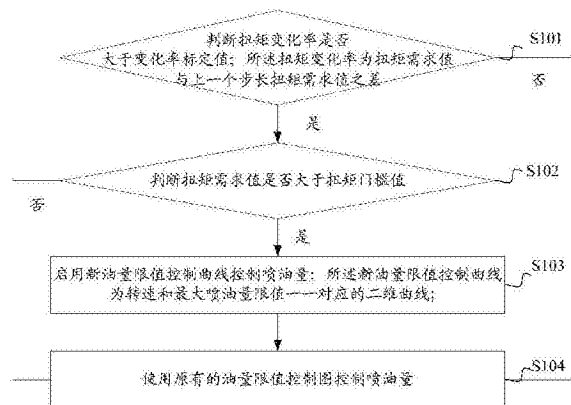
(54) 发明名称

一种发动机扭矩突增时喷油量的控制方法及  
设备

(57) 摘要

本发明提供一种发动机扭矩突增时喷油量的  
控制方法及设备,当发动机的扭矩突然增大时,判  
断扭矩变化率大于变化率标定值,以及判断扭矩  
需求值大于扭矩阈值时,启动新油量限值控制  
曲线来控制喷油量。这样在发动机扭矩突然增  
大时,为发动机提供更大的喷油量,避免发动机熄  
火,保证发动机正常工作。原有的油量限值控制  
图是三维的,输入的是转速和扭矩,输出的是喷油  
量。转速和最大喷油量是一一对应的关系。转速  
对应的最大喷油量限制了扭矩突增时的喷油量。  
本发明提供的新油量限值控制曲线中,转速对应  
的最大喷油量限值大于原有的油量限值控制图中  
相同转速对应的最大喷油量限值。可以在扭矩突  
增时,满足发动机对喷油量的要求,保证发动机不  
熄火。

CN 103032188 B



1. 一种发动机扭矩突增时喷油量的控制方法,其特征在于,包括:

判断扭矩变化率是否大于变化率标定值;所述扭矩变化率为扭矩需求值与上一个步长扭矩需求值之差;

判断扭矩需求值是否大于扭矩阈值;

当所述扭矩变化率大于所述变化率标定值,并且所述扭矩需求值大于所述扭矩阈值时,启用新油量限值控制曲线控制喷油量;所述新油量限值控制曲线为转速和最大喷油量限值一一对应的二维曲线;反之,使用原有的油量限值控制图控制喷油量;

还包括:启用新油量限值控制曲线控制喷油量时,同时启动计时器;

当所述计时器的计时值大于设定时间时,停止使用所述新油量限值控制曲线控制喷油量,开始使用原有的油量限值控制图控制喷油量,同时所述计时器清零。

2. 根据权利要求1所述的发动机扭矩突增时喷油量的控制方法,其特征在于,所述新油量限值控制曲线包括三种,分别为超负荷油量对应的新油量限值控制曲线、最大扭矩油量对应的新油量限值控制曲线和最大功率油量对应的新油量限值控制曲线;

所述启用新油量限值控制曲线控制喷油量,具体为:根据发动机的机型来选择启用三种新油量限值控制曲线的具体种类。

3. 根据权利要求1所述的发动机扭矩突增时喷油量的控制方法,其特征在于,还包括获取扭矩需求值,具体为:发动机输出的内扭矩与摩擦扭矩之差。

4. 根据权利要求2所述的发动机扭矩突增时喷油量的控制方法,其特征在于,所述超负荷油量设定为发动机最大负荷油量的110%。

5. 一种发动机扭矩突增时喷油量的控制设备,其特征在于,包括:变化率判断单元、阈值判断单元和启用单元;

所述变化率判断单元,用于判断扭矩变化率是否大于变化率标定值;所述扭矩变化率为扭矩需求值与上一个步长扭矩需求值之差;

所述阈值判断单元,用于判断扭矩需求值是否大于扭矩阈值;

所述启用单元,当所述扭矩变化率大于所述变化率标定值,并且所述扭矩需求值大于所述扭矩阈值时,用于启用新油量限值控制曲线控制喷油量;所述新油量限值控制曲线为转速和最大喷油量限值一一对应的二维曲线;反之,使用原有的油量限值控制图控制喷油量;

还包括:计时单元、时间判断单元和控制切换单元;

当启用单元启用新油量限值控制曲线控制喷油量时,所述计时单元开始计时;

所述时间判断单元,用于判断所述计时单元的计时值是否大于设定时间;

所述控制切换单元,当所述时间判断单元判断计时值大于设定时间时,用于停止使用所述新油量限值控制曲线控制喷油量,开始使用原有的油量限值控制图控制喷油量;同时所述计时单元清零。

6. 根据权利要求5所述的发动机扭矩突增时喷油量的控制设备,其特征在于,所述启用单元包括选择子单元;

所述选择子单元,用于根据发动机的机型来选择启用三种新油量限值控制曲线的具体种类;所述新油量限值控制曲线的三种具体种类分别为:超负荷油量对应的新油量限值控制曲线、最大扭矩油量对应的新油量限值控制曲线和最大功率油量对应的新油量限值控制

曲线。

7. 根据权利要求 5-6 任一项所述的发动机扭矩突增时喷油量的控制设备,其特征在  
于,还包括:扭矩需求值获取单元,用于由发动机输出的内扭矩减去摩擦扭矩获得扭矩需求  
值。

8. 根据权利要求 6 所述的发动机扭矩突增时喷油量的控制设备,其特征在在于,所述超  
负荷油量设定为发动机最大负荷油量的 110%。

## 一种发动机扭矩突增时喷油量的控制方法及设备

### 技术领域

[0001] 本发明涉及发动机控制技术领域,特别涉及一种发动机扭矩突增时喷油量的控制方法及设备。

### 背景技术

[0002] 现有技术中,在国III、国IV电控发动机中,只根据发动机的转速和扭矩来计算发动机的喷油量,并通过转速来设定喷油量最大限值。即,现有的油量限值控制图为三维的,包括转速、扭矩、喷油量三个量,同时还有转速和喷油量最大限值的一一对应关系。

[0003] 但是,车辆在实际的运行过程中,会出现扭矩突然增大的情况。例如,司机突然超车,或者工程机械类的车辆,如挖掘机的负荷突然增大等均会引起发动机的扭矩突然增大。由于现有技术中没有考虑这种扭矩突然增大的情况,由于油量的转速确定了喷油量最大限制,所以短时间内发动机喷油量增加不足,无法满足发动机对负荷的需求,这样将会导致发动机熄火。

[0004] 现有技术中并没有扭矩突然增大时,导致发动机熄火的控制方法。因此,本领域技术人员需要解决发动机的扭矩突然增大时,发动机熄火的技术问题。

### 发明内容

[0005] 本发明要解决的技术问题是提供一种发动机扭矩突增时喷油量的控制方法及设备,能够在发动机的扭矩突然增大时,通过控制发动机喷油量从而导致发动机不熄火。

[0006] 本发明实施例提供一种发动机扭矩突增时喷油量的控制方法,包括:

[0007] 判断扭矩变化率是否大于变化率标定值;所述扭矩变化率为扭矩需求值与上一个步长扭矩需求值之差;

[0008] 判断扭矩需求值是否大于扭矩阈值;

[0009] 当所述扭矩变化率大于所述变化率标定值,并且所述扭矩需求值大于所述扭矩阈值时,启用新油量限值控制曲线控制喷油量;所述新油量限值控制曲线为转速和最大喷油量限值一一对应的二维曲线;反之,使用原有的油量限值控制图控制喷油量。

[0010] 优选地,还包括:启用新油量限值控制曲线控制喷油量时,同时启动计时器;

[0011] 当所述计时器的计时值大于设定时间时,停止使用所述新油量限值控制曲线控制喷油量,开始使用原有的油量限值控制图控制喷油量,同时所述计时器清零。

[0012] 优选地,所述新油量限值控制曲线包括三种,分别为超负荷油量对应的新油量限值控制曲线、最大扭矩油量对应的新油量限值控制曲线和最大功率油量对应的新油量限值控制曲线;

[0013] 所述启用新油量限值控制曲线控制喷油量,具体为:根据发动机的机型来选择启用三种新油量限值控制曲线的具体种类。

[0014] 优选地,还包括获取扭矩需求值,具体为:发动机输出的内扭矩与摩擦扭矩之差。

[0015] 优选地,所述超负荷油量设定为发动机最大负荷油量的110%。

[0016] 本发明实施例还提供一种发动机扭矩突增时喷油量的控制设备,包括:变化率判断单元、门槛值判断单元和启用单元;

[0017] 所述变化率判断单元,用于判断扭矩变化率是否大于变化率标定值;所述扭矩变化率为扭矩需求值与上一个步长扭矩需求值之差;

[0018] 所述门槛值判断单元,用于判断扭矩需求值是否大于扭矩门槛值;

[0019] 所述启用单元,当所述扭矩变化率大于所述变化率标定值,并且所述扭矩需求值大于所述扭矩门槛值时,用于启用新油量限值控制曲线控制喷油量;所述新油量限值控制曲线为转速和最大喷油量限值一一对应的二维曲线;反之,使用原有的油量限值控制图控制喷油量。

[0020] 优选地,还包括:计时单元、时间判断单元和控制切换单元;

[0021] 当启用单元启用新油量限值控制曲线控制喷油量时,所述计时单元开始计时;

[0022] 所述时间判断单元,用于判断所述计时单元的计时值是否大于设定时间;

[0023] 所述控制切换单元,当所述时间判断单元判断计时值大于设定时间时,用于停止使用所述新油量限值控制曲线控制喷油量,开始使用原有的油量限值控制图控制喷油量;同时所述计时单元清零。

[0024] 优选地,所述启用单元包括选择子单元;

[0025] 所述选择子单元,用于根据发动机的机型来选择启用三种新油量限值控制曲线的具体种类;所述新油量限值控制曲线的三种具体种类分别为:超负荷油量对应的新油量限值控制曲线、最大扭矩油量对应的新油量限值控制曲线和最大功率油量对应的新油量限值控制曲线。

[0026] 优选地,还包括:扭矩需求值获取单元,用于由发动机输出的内扭矩减去摩擦扭矩获得扭矩需求值。

[0027] 优选地,所述超负荷油量设定为发动机最大负荷油量的 110%。

[0028] 与现有技术相比,本发明具有以下优点:

[0029] 本发明实施例提供的发动机扭矩突增时喷油量的控制方法及设备,当发动机的扭矩突然增大时,判断扭矩变化率大于变化率标定值,以及判断扭矩需求值大于扭矩门槛值时,启动新油量限值控制曲线来控制喷油量。这样可以在发动机扭矩突然增大时,为发动机提供更大的喷油量,以避免发动机熄火,保证发动机可以正常工作。原有的油量限值控制图是三维的,输入的是转速和扭矩,输出的是喷油量。并且,转速和最大喷油量是一一对应的关系。因此,转速对应的最大喷油量限制了扭矩突增时的喷油量。本发明提供的新油量限值控制曲线中,转速对应的最大喷油量限值大于原有的油量限值控制图中相同转速对应的最大喷油量限值。这样可以在扭矩突增时,满足发动机对喷油量的要求,从而保证发动机不熄火。

## 附图说明

[0030] 图 1 是本发明提供的发动机扭矩突增时喷油量的控制方法实施例一流程图;

[0031] 图 2 是本发明提供的发动机扭矩突增时喷油量的控制方法实施例二流程图;

[0032] 图 3 是本发明提供的发动机扭矩突增时喷油量的控制设备实施例一示意图;

[0033] 图 4 是本发明提供的发动机扭矩突增时喷油量的控制设备实施例二示意图。

## 具体实施方式

[0034] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂,下面结合附图对本发明的具体实施方式做详细的说明。

[0035] 下面首先介绍本技术领域的专业术语:

[0036] 扭矩变化率:单位时间内,发动机需求扭矩的变化值。

[0037] 参见图 1,该图为本发明提供的发动机扭矩突增时喷油量的控制方法实施例一流程图。

[0038] 本实施例提供的发动机扭矩突增时喷油量的控制方法,包括:

[0039] S101:判断扭矩变化率是否大于变化率标定值;所述扭矩变化率为扭矩需求值与上一个步长扭矩需求值之差;如果是,则执行 S102;

[0040] 实时获取当前的扭矩需求值,并判断扭矩变化率是否大于变化率标定值。

[0041] 需要说明的是,变化率标定值是预先设定的一个经验值。

[0042] 上一个步长指的是上一个测量周期。即每个测量周期获取一个当前的扭矩需求值。

[0043] S102:判断扭矩需求值是否大于扭矩门槛值;如果是,则执行 S103;

[0044] 需要说明的是,扭矩门槛值也是预先设定的一个经验值。

[0045] S103:启用新油量限值控制曲线控制喷油量;所述新油量限值控制曲线为转速和最大喷油量限值一一对应的二维曲线;

[0046] S104:使用原有的油量限值控制图控制喷油量。

[0047] 需要说明的是,原有的油量限值控制图是三维的,输入的是转速和扭矩,输出的是喷油量。并且,转速和最大喷油量是一一对应的关系。

[0048] 需要说明的是,本发明实施例提供的方法,只有满足扭矩变化率大于变化率标定值,并且扭矩需求值大于扭矩门槛值这两个条件时,才启用新油量限制控制曲线来控制喷油量。

[0049] 需要说明的是,所述 S101 和 S102 可以颠倒顺序,也可以合并为一个步骤。

[0050] 如下表 1 所示,表 1 是本发明实施例提供的新油量限值,即转速与最大喷油量限值的对应表。表 1 中 x 表示转速,单位是 rpm; z 表示最大喷油量限值单位是 mg/hub。

[0051] 表 1

[0052]

|   | 450.00   | 500.00   | 750.00   | 800.00   | 900.00   | 1000.00  | 1100.00  | 1200.00  | 1300.00  |
|---|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| x | 100.0000 | 112.0000 | 146.2000 | 153.5000 | 151.5000 | 194.9000 | 229.7000 | 205.9000 | 204.3000 |

[0053] 例如,表 1 中,当 x 是 450 时,对应的 z 是 100。当 x 是 1000 时,对应的 z 是 194.9。

[0054] 需要说明的是,本发明实施例中的新油量限值控制曲线中,转速对应的最大喷油量限值大于原有的油量限值控制图中相同转速对应的最大喷油量限值。

[0055] 本发明实施例提供的发动机扭矩突增时喷油量的控制方法,当发动机的扭矩突然增大时,判断扭矩变化率大于变化率标定值,以及判断扭矩需求值大于扭矩门槛值时,启动新油量限值控制曲线来控制喷油量。这样可以在发动机扭矩突然增大时,为发动机提供更

大的喷油量,以避免发动机熄火,保证发动机可以正常工作。

[0056] 为了不影响发动机的性能和排放,本发明还提供了一种发动机扭矩突增时喷油量的控制方法,对最大喷油量限值的放开设定了时间限制。

[0057] 参见图 2,该图为本发明提供的发动机扭矩突增时喷油量的控制方法实施例二流程图。

[0058] 本实施例中的 S201-S203 与方法实施例一中的 S101-S103 相同,S206 与 S104 相同,在此不再赘述。

[0059] 本实施例中还包括:

[0060] S204:启动计时器开始计时;

[0061] 需要说明的是,启动计时器计时是与 S203 启用新油量限值控制曲线控制喷油量同时进行的。

[0062] S205:判断计时器的计时值是否大于设定时间;如果是,则执行 S206;如果不是,则继续执行 S205;

[0063] 本实施例中,对发动机的喷油量采用新油量限值控制曲线设定了时间限制,由于发动机的扭矩突增时只是在短时间内暂时放开喷油量的限值,从而满足发动机扭矩突增对喷油量的需求,保证发动机不熄火。该设定时间可以预先标定,只所以限制设定时间是因为喷油量放开,短时间内不会影响发动机的性能,但长时间的喷油量放开,将会影响发动机的排放和性能。

[0064] 本发明另一个方法实施例中,根据发动机的机型设定了三种不同的新油量限值控制曲线。分别为超负荷油量对应的的新油量限值控制曲线、最大扭矩油量对应的的新油量限值控制曲线和最大功率油量对应的的新油量限值控制曲线。需要说明的是,这三种新油量限值控制曲线均是转速和最大喷油量限值的对应关系。具体形式如表 1 所示,均是不同转速对应的最大喷油量限值。

[0065] 所述启用新油量限值控制曲线控制喷油量,具体为:根据发动机的机型来选择启用三种新油量限值控制曲线的具体种类。

[0066] 超负荷油量是指:车辆在台架标定时,发动机超出最大负荷的油量,一般为最大负荷油量的 110%。

[0067] 需要说明的是,在本实施例中超负荷油量优选是最大负荷油量的 110%。可以理解的是,超负荷油量可以根据实际的具体情况选择其他值,在此不再具体限定。

[0068] 最大功率油量是指:每台发动机相同配置的机型一般分为不同功率段,例如:336 马力,375 马力等,每台发动机都有一个最大功率段,最大功率段所对应的发动机上限油量就是该最大功率油量。

[0069] 最大扭矩油量是指:在短时间内,发动机承受的最大扭矩的发动机油量限值。该油量限值需要进行综合标定,考虑发动机各个部件以及整体的影响。

[0070] 其中,台架标定的超负荷油量可以用于台架标定时超负荷试验。

[0071] 最大功率油量可以用于该机型的小功率段发动机。例如:270 马力的发动机,可以在扭矩突加时使用该机型的最大功率段 336 马力的油量限制,以防扭矩增加时的熄火。

[0072] 最大扭矩油量用于最大功率段发动机的扭矩突加时的油量限制。

[0073] 基于上述发动机扭矩突增时喷油量的控制方法,本发明还提供了发动机扭矩突增

时喷油量的控制设备,下面结合具体实施例来详细说明其组成部分。

[0074] 参见图 3,该图为本发明提供的发动机扭矩突增时喷油量的控制设备实施例一示意图。

[0075] 本实施例提供的发动机扭矩突增时喷油量的控制设备,包括:变化率判断单元 100、门槛值判断单元 200 和启用单元 300;

[0076] 变化率判断单元 100,用于判断扭矩变化率是否大于变化率标定值;所述扭矩变化率为扭矩需求值与上一个步长扭矩需求值之差;

[0077] 实时获取当前的扭矩需求值,并判断扭矩变化率是否大于变化率标定值。

[0078] 需要说明的是,变化率标定值是预先设定的一个经验值。

[0079] 上一个步长指的是上一个测量周期。即每个测量周期获取一个当前的扭矩需求值。

[0080] 门槛值判断单元 200,用于判断扭矩需求值是否大于扭矩门槛值;

[0081] 需要说明的是,扭矩门槛值也是预先设定的一个经验值。

[0082] 启用单元 300,当所述扭矩变化率大于所述变化率标定值,并且所述扭矩需求值大于所述扭矩门槛值时,用于启用新油量限值控制曲线控制喷油量;所述新油量限值控制曲线为转速和最大喷油量限值一一对应的二维曲线,如表 1 所示;反之,使用原有的油量限值控制图控制喷油量。

[0083] 需要说明的是,原有的油量限值控制图是三维的,输入的是转速和扭矩,输出的是喷油量。并且,转速和最大喷油量是一一对应的关系。

[0084] 需要说明的是,本发明实施例提供的设备,启用单元 300 只有满足扭矩变化率大于变化率标定值,并且扭矩需求值大于扭矩门槛值这两个条件时,才启用新油量限制控制曲线来控制喷油量。

[0085] 需要说明的是,本发明实施例中的新油量限值控制曲线中,转速对应的最大喷油量限值大于原有的油量限值控制图中相同转速对应的最大喷油量限值。

[0086] 本发明实施例提供的发动机扭矩突增时喷油量的控制设备,当发动机的扭矩突然增大时,判断扭矩变化率大于变化率标定值,以及判断扭矩需求值大于扭矩门槛值时,启动新油量限值控制曲线来控制喷油量。这样可以在发动机扭矩突然增大时,为发动机提供更大的喷油量,以避免发动机熄火,保证发动机可以正常工作。

[0087] 为了不影响发动机的性能和排放,本发明还提供了一种发动机扭矩突增时喷油量的控制设备,对最大喷油量限值的放开设定了时间限制。

[0088] 参见图 4,该图为本发明提供的发动机扭矩突增时喷油量的控制设备实施例二示意图。

[0089] 本实施例提供的发动机扭矩突增时喷油量的控制设备,还包括:计时单元 400、时间判断单元 500 和控制切换单元 600;

[0090] 当启用单元 300 启用新油量限值控制曲线控制喷油量时,所述计时单元 400 开始计时;

[0091] 所述时间判断单元 500,用于判断所述计时单元 400 的计时值是否大于设定时间;

[0092] 所述控制切换单元 600,当所述时间判断单元 500 判断计时值大于设定时间时,用于停止使用所述新油量限值控制曲线控制喷油量,开始使用原有的油量限值控制图控制喷



油量 ;同时所述计时单元 400 清零。

[0093] 本实施例中,对发动机的喷油量采用新油量限值控制曲线设定了时间限制,由于发动机的扭矩突增时只是在短时间内暂时放开喷油量的限值,从而满足发动机扭矩突增对喷油量的需求,保证发动机不熄火。该设定时间可以预先标定,只所以限制设定时间是因为喷油量放开,短时间内不会影响发动机的性能,但长时间的喷油量放开,将会影响发动机的排放和性能。

[0094] 本发明另一个设备实施例中,根据发动机的机型设定了三种不同的新油量限值控制曲线。分别为超负荷油量对应的新油量限值控制曲线、最大扭矩油量对应的新油量限值控制曲线和最大功率油量对应的新油量限值控制曲线。需要说明的是,这三种新油量限值控制曲线均是转速和最大喷油量限值的对应关系。具体形式如表 1 所示,均是不同转速对应的最大喷油量限值。

[0095] 因此,所述启用单元包括选择子单元 ;

[0096] 所述选择子单元,用于根据发动机的机型来选择启用三种新油量限值控制曲线的具体种类 ;所述新油量限值控制曲线的三种具体种类分别为 :超负荷油量对应的新油量限值控制曲线、最大扭矩油量对应的新油量限值控制曲线和最大功率油量对应的新油量限值控制曲线。

[0097] 超负荷油量是指 :车辆在台架标定时,发动机超出最大负荷的油量,一般为最大负荷油量的 110%。

[0098] 最大功率油量是指 :每台发动机相同配置的机型一般分为不同功率段,例如 :336 马力,375 马力等,每台发动机都有一个最大功率段,最大功率段所对应的发动机上限油量就是该最大功率油量。

[0099] 最大扭矩油量是指 :在短时间内,发动机承受的最大扭矩的发动机油量限值。该油量限值需要进行综合标定,考虑发动机各个部件以及整体的影响。

[0100] 其中,台架标定的超负荷油量可以用于台架标定时超负荷试验。

[0101] 最大功率油量可以用于该机型的小功率段发动机。例如 :270 马力的发动机,可以在扭矩突加时使用该机型的最大功率段 336 马力的油量限制,以防扭矩增加时的熄火。

[0102] 最大扭矩油量用于最大功率段发动机的扭矩突加时的油量限制。

[0103] 综上,本发明实施例提供的设备可以保证发动机在扭矩突增时正常工作,不至于熄火。并且根据发动机的不同机型,设置了不同类型的新油量限值控制曲线,这样可以保证发动机对喷油量的需求。

[0104] 以上所述,仅是本发明的较佳实施例而已,并非对本发明作任何形式上的限制。虽然本发明已以较佳实施例揭露如上,然而并非用以限定本发明。任何熟悉本领域的技术人员,在不脱离本发明技术方案范围情况下,都可利用上述揭示的方法和技术内容对本发明技术方案做出许多可能的变动和修饰,或修改为等同变化的等效实施例。因此,凡是未脱离本发明技术方案的内容,依据本发明的技术实质对以上实施例所做的任何简单修改、等同变化及修饰,均仍属于本发明技术方案保护的范围内。

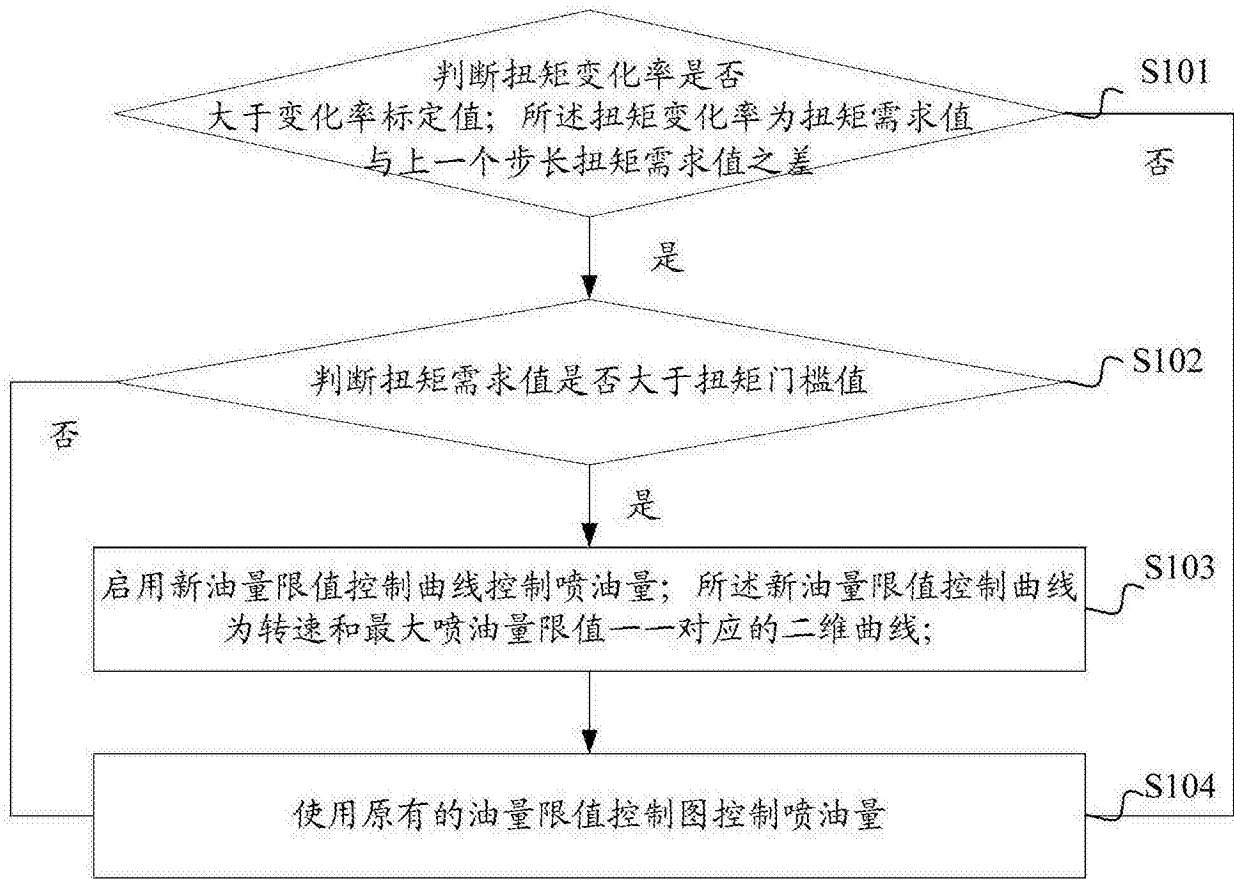


图 1

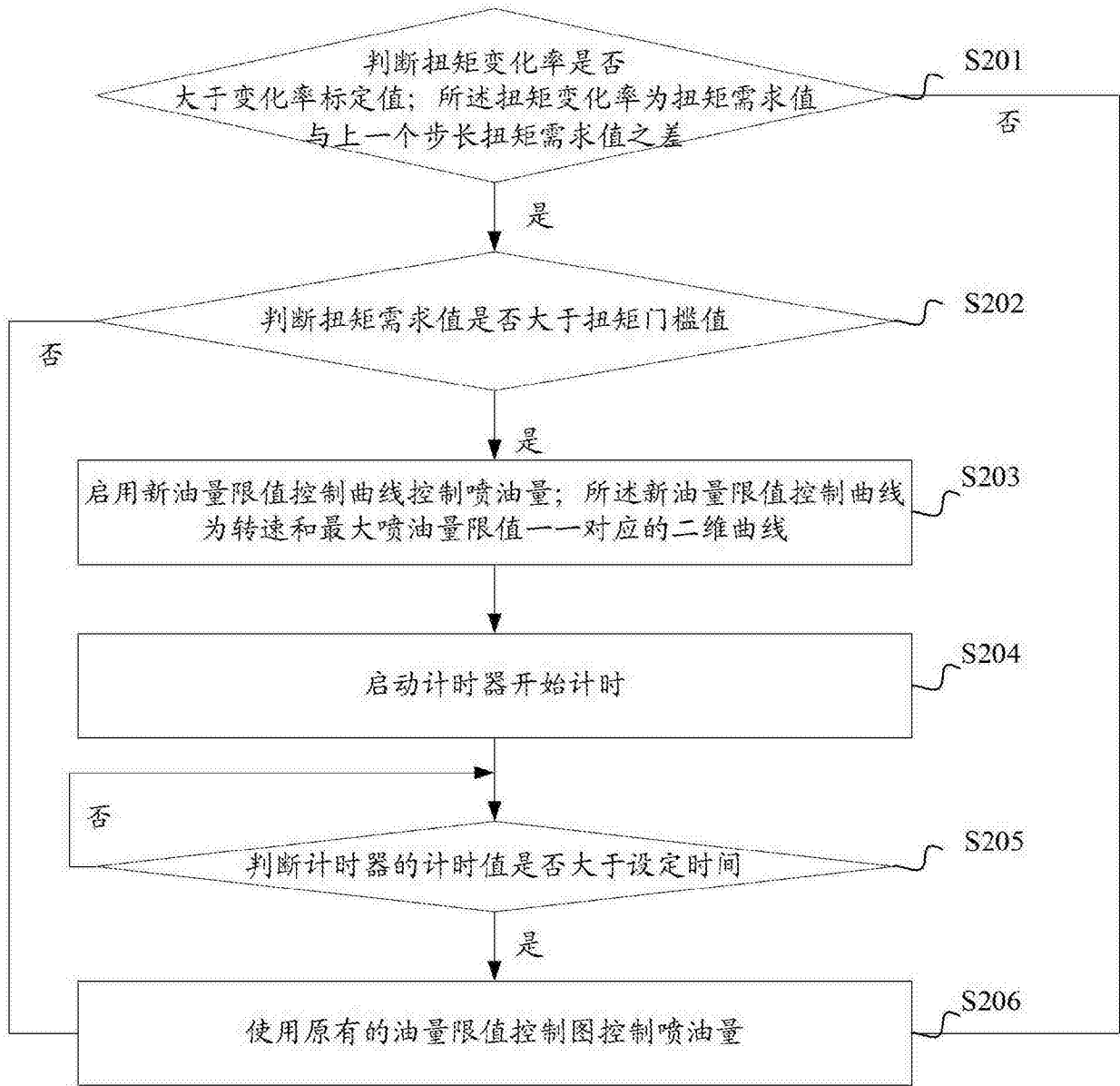


图 2

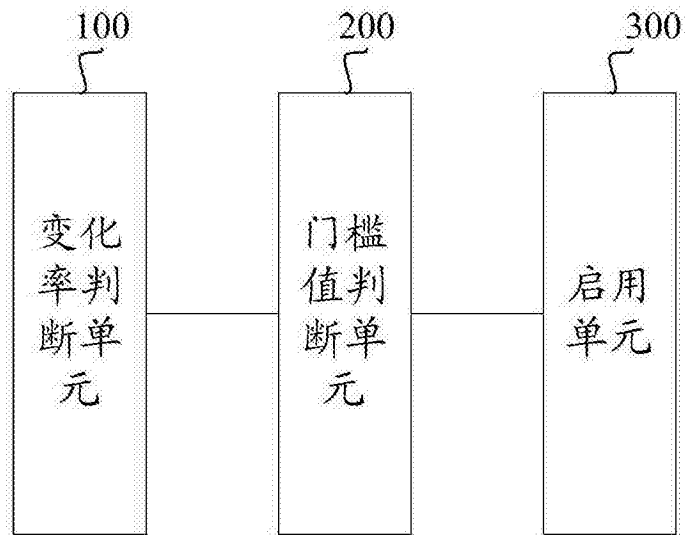


图 3

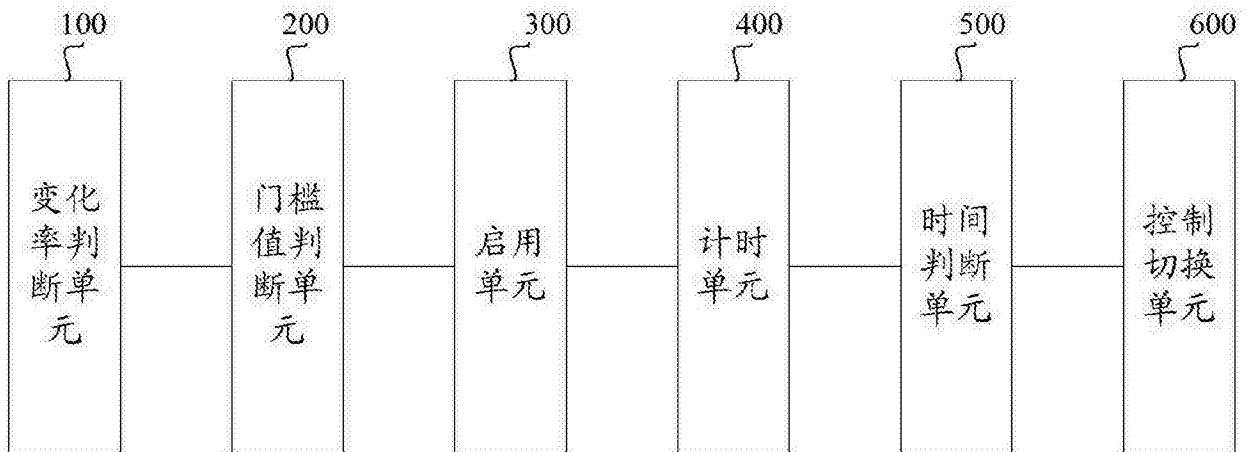


图 4