[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl[7]
F02D 41/14
F02D 41/10
F02D 33/02

# [12]发明专利说明书

[21] ZL 专利号 95192955.0

[45]授权公告日 2001 年 6 月 13 日

[11]授权公告号 CN 1067141C

[22]申请日 1995.4.12 [24]颁证日 2001.2.24
[21]申请号 95192955.0
[30]优先权
[32]1994.5.11 [33]DE [31]P4416611.7
[86]国际申请 PCT/DE95/00505 1995.4.12
[87]国际公布 WO95/31636 德 1995.11.23
[85]进入国家阶段日期 1996.11.6
[73]专利权人 罗伯特·博施有限公司
地址 联邦德国斯图加特
[72]发明人 埃卡特·达姆森 马丁·克伦克
斯特凡·米勒
[56]参考文献
US5014668
审查员 23 52

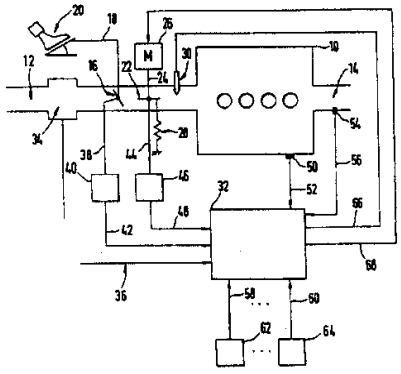
[74]专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
代理人 蹇 炜

权利要求书 3 页 说明书 11 页 附图页数 4 页

[54]发明名称 用于控制内燃机的方法及装置

[57]摘要

本发明提出一种控制内燃机的方法及装置，其中在至少一个第一工作区域中预 给定了一种贫的空气/燃料混合物，在由司机给出功率要求时，例如在不稳定 的工作状态或在全负载区域附近，进行向理想配比的燃料混合物转换，其中在 过渡期间由空气/燃料配比产生的转矩变化通过对内燃机空气供给的相应影响 实质上得到补偿。



ISSN1008-4274

00·09·26

# 权 利 要 求 书

1、一种控制内燃机的方法，

其中通过至少一个电操作的调节部件来影响对内燃机的空气供给量；

其中根据主要的工作状态控制对内燃机的燃料配给，其方式为：在至少一个第一工作区域中调节到一种贫的空气/燃料配比关系， 在至少一个第二工作区域中调节到基本上理想配比关系；

其特征在于，

其中根据司机踩板位置的时间导数和/ 或根据基于司机踩板位置及节流板位置，负载信号，变速器位置和/ 或发动机转数求得的功率要求在这些工作区域之间转换，及这种转换至少通过对空气供给量控制的调节部件的影响来实现；

其中对调节部件根据一个至少依赖司机要求并考虑到预定空气/燃料配比关系导出的预定值来调节；

其中预定值根据司机踩板位置及发动机转数来形成，及在预定的空气/ 燃料配比关系变化的情况下这种关系发生改变，以使得由内燃机输出的转矩在转换前、后实质上相同；

其中在转换的情况下调节部件以跳变方式，尤其是通过单一跳变被调节。

2、根据权利要求1所述方法，其特征在于：在从具有贫空气/燃料配比的工作区域向具有基本上理想配比的工作区域转换时，一个影响空气/ 燃料配比的调节器（λ调节器）的给定值从产生贫混合物成分的值变化到产生理想配比的混合物成分的值。

3、根据以上权利要求中一项所述的方法，其特征在于：调节部件是空气抽吸系统主通道中的一个附加节流板或是对单个汽缸或汽缸组分设的附加节流板，及该节流板在贫混合物工作时处于全开位置，

而在理想配比工作时向关闭方向调节。

4、根据权利要求1所述的方法，其特征在于：在理想配比工作中根据第一特性曲线族，在贫混合物工作中根据第二特性曲线族并至少依赖司机踩板位置对调节部件进行控制。

5、根据权利要求1所述的方法，其特征在于：调节部件在位置调节的范围内受到调节。

6、根据权利要求1所述的方法，其特征在于：对于λ调节使用了一个具有线性特性曲线的废气探测器。

7、根据权利要求1所述的方法，其特征在于：λ调节器给定值的跳变方式的调节与用于调节内燃机空气供给量的调节部件的跳变式调节是同时进行的。

8、一种控制内燃机的装置，

具有至少一个电操作的调节部件（16，22），用于影响对内燃机的空气供给量；

具有根据主要工作状态控制对内燃机的燃料配给的装置（200，204）；

其中在至少一个第一工作区域中调节到一种贫的空气/燃料配比关系， 在至少一个第二工作区域中调节到基本上理想配比关系；

其中还具有根据司机踩板位置的时间导数和/ 或根据基于司机踩板位置及节流板位置，负载信号，变速器位置和/ 或发动机转数求得的功率要求在这些工作区域之间转换的装置，及这种转换至少通过对空气供给量控制的调节部件的影响来实现；

具有根据一个至少依赖司机要求并考虑到预定空气/ 燃料配比关系导出的预定值来调节调节部件的装置（226，228，232）；

用于推导用于调节部件的预定值并这样形成预定值的装置（222），即预定值根据司机踩板位置及发动机转数来形成，及在预定的空气/ 燃料配比关系变化的情况下这种关系发生改变，以使得由内燃

机输出的转矩在转换前、后实质上相同；其中在转换的情况下调节部件以跳变方式，尤其是通过单一跳变被调节。

9、根据权利要求8所述的装置，

具有至少一个可电动、气动或液压操作的及至少一个可由司机机械地操作的调节部件，用以影响对内燃机的空气供给量，其特征在于：该可电动、气动或液压操作的调节部件被设置在内燃机的抽吸系统中与可机械操作的调节部件相串联。

00·09·26

# 说　明　书

## 用于控制内燃机的方法及装置

本发明涉及一种用于控制内燃机的方法及装置。

由ＤＥ－ＯＳ３８０８６９６（ＵＳ－５０１４６６８）已经公开了一种用于控制内燃机的方法及装置。那里在低及中等负载范围中内燃机以空气过余量，即以贫的空气/燃料混合物（λ＞１）工作。如果在高负载范围内驾驶踩板位置信号超过了一给定位置阈值，便这样地控制节流板，即对内燃机的空气输入这样地控制，使得基本上保持化学计量理想配比的混化物（λ＝１）。通过这种措施可以在部分负载区域中利用以贫空气/燃料混合物工作的发动机之优点， 而不必在高负载区域承受功率的损失。由此总地达到了较少的有害物质排放及较少的燃料消耗。为了从贫的空气/燃料混合物的工作过渡到化学计量理想配比的空气/燃料混合物的工作或相反的过渡，节流板的调节要在一给定的时间间隔中逐渐地进行，以便排除转矩的跳变。通过逐渐的过渡可能在废气中形成多的有害物质份额，以致节流板逐渐的调节在某些工作状态中会是有不利的后果。

因而本发明的任务在于给出技术措施，根据该技术措施可以使从贫空气/ 燃料混合物到化学计量理想配比的空气/ 燃料混合物的过渡及相反之过渡在减少有害物质排放及避免转矩跳变的情况下实现。

这个任务将通过本发明的一种控制内燃机的方法和装置来解决。

按照本发明的控制内燃机的方法，其中通过至少一个电操作的调节部件来影响对内燃机的空气供给量；其中根据主要的工作状态控制对内燃机的燃料配给，其方式为：在至少一个第一工作区域中调节到一种贫的空气/燃料配比关系， 在至少一个第二工作区域中调节到基本上理想配比关系；其中根据司机踩板位置的时间导数和/ 或根据基于司机踩板位置及节流板位置，负载信号，变速器位置和/ 或发动

机转数求得的功率要求在这些工作区域之间转换，及这种转换至少通过对空气供给量控制的调节部件的影响来实现；其中对调节部件根据一个至少依赖司机要求并考虑到预定空气/ 燃料配比关系导出的预定值来调节； 其中预定值根据司机踩板位置及发动机转数来形成，及在预定的空气/ 燃料配比关系变化的情况下这种关系发生改变，以使得由内燃机输出的转矩在转换前、后实质上相同；其中在转换的情况下调节部件以跳变方式，尤其是通过单一跳变被调节。

按照本发明的控制内燃机的装置，具有至少一个电操作的调节部件（１６，２２），用于影响对内燃机的空气供给量；具有根据主要工作状态控制对内燃机的燃料配给的装置（２００，２０４）；其中在至少一个第一工作区域中调节到一种贫的空气/燃料配比关系，在至少一个第二工作区域中调节到基本上理想配比关系；其中还具有根据司机踩板位置的时间导数和/ 或根据基于司机踩板位置及节流板位置，负载信号，变速器位置和/ 或发动机转数求得的功率要求在这些工作区域之间转换的装置，及这种转换至少通过对空气供给量控制的调节部件的影响来实现；具有根据一个至少依赖司机要求并考虑到预定空气/ 燃料配比关系导出的预定值来调节调节部件的装置（２２６，２２８，２３２）；用于推导用于调节部件的预定值并这样形成预定值的装置（２２２），即预定值根据司机踩板位置及发动机转数来形成，及在预定的空气/ 燃料配比关系变化的情况下这种关系发生改变，以使得由内燃机输出的转矩在转换前、后实质上相同；其中在转换的情况下调节部件以跳变方式，尤其是通过单一跳变被调节。

附常地指出，根据本发明优选方式的目标是在哪些条件下将出现适合的工作方式的转换，这就是说，例如在哪些工作状态下需选择一种或另一种工作方式及根据哪些信号或信号的变化来识别过渡。

此外在公知的现有技术中在所有工作区域中节流板的控制是以电方式进行的，即：采用了一种所谓的电子油门踩板系统。这种控制系

统规模非常庞大，以致实现内燃机控制的费用及成本将会很昂贵。

因此根据本发明的另一方面，设计了一种内燃机的控制系统，用于第一工作状态的贫空气/燃料混合物工作及第二工作状态的理想配比的工作， 它的成本较低并且仍然对于从贫空气/ 燃料混合物区域到理想配比区域的满意过渡对内燃机的空气供给具有足够的影响。

通过本发明主题将提供一种满足上述要求的控制方法及装置。

由ＤＥ－４１１１０７８Ａ１公知了用于牵引控制的除了由司机以机械方式操作的内燃机进气系统中主节流板外，还设置了第二个从其全开到其关闭位置的电操作节流板。它通常处于全开位置并当机动车驱动车轮打滑时为了减少内燃机的功率才向着关闭方向操作。

通过本发明的优选方式将提供一种用于内燃机的控制系统，它能保证从第一工作状态中以贫空气/ 燃料混合物组成的工作方式到第二工作状态中以理想配比的空气/ 燃料混合物组成的工作方式的过渡不会有转矩的跳变及增多的有害物质的排放。

特别有利的是，通过根据本发明的优选方式可以实现在大部分功率区域中以贫空气/燃料混合物组成使内燃机工作，在提高功率需要时， 例如在加速阶段，在不稳定运行或在内燃机高功率区域时可实现向理想配比的空气/ 燃料混合物组成的快速舒适的变换，而在减少功率需要时，可实现向贫空气/ 燃料混合物工作方式的相应过渡。

此外以有利的方式提供了以影响空气供给来实现根据本发明优选方式的一种可能性，它无需大的成本及对于实现过渡可在足够范围上影响对内燃机的空气供给。

从以下对实施例的说明可以得到本发明的另外优点。

以下将借助于在附图中描绘的实施形式来详细地描述本发明。

图 1 是根据本发明优选方式的一种内燃机控制装置的概要框图；

图 2 表示实现根据本发明优选方式的控制单元的概要框图；

图 3 是内燃机或机动车适当工作参数的典型时间过程曲线图；及

图 4 是根据本发明优选方式的作为计算程序例子的一个流程图。

00.09.26

图1中表示实现根据本发明优选方式的一种内燃机控制装置的优选实施例。其中内燃机10具有一个空气进气系统12及一个排气系统14。在空气进气系统12中设有第一节流板16，该节流板通过一个机械连接装置18与由司机操作的操作单元20即司机踩板相连接。该司机踩板20及节流板本身在这里是以公知方式借助一个弹簧向着其静止位置施加了预应力。此外在进气系统中设置了第二节流板22，它通过一个机械连接装置24与一个电动机26相连接。并通过弹簧28使节流板22预偏置在其全开位置上。此外设置了一个或多个用于燃料配给的喷射阀30。控制单元32经由导线36从一个确定内燃机空气供给量的传感器34（空气流量传感器，空气体积传感器，空气压力传感器或节流板位置传感器接收对内燃机的空气供给量。节流板16经由机械连接装置38与检测节流板16位置的位置传感器40相连接，后者的输出导线42与控制单元32相连接。节流板22也通过机械连接装置44与节流板位置传感器46相连接，后者的输出导线48连接到控制单元32上。这里位置传感器在此优选实施例中为电位计。此外内燃机设有一个转数传感器50，它经由导线52与控制单元32相连接。在内燃机排气系统14中至少设有一个废气传感器54，它通过导线56与控制单元32相连接。此外，控制单元32具有另外输入导线58至60，它们与用于内燃机和/或机动车另外工作参数的测量装置62至64相连接。 控制单元32具有作为输出导线的导线66，它与至少一个用于控制燃料配给的喷射阀30相连接。此外设有一个输出导线68，它被连接到用于操作节流板22的电动机26。除去对燃料配给及节流板22的控制影响外，还设有一个出于简明的原因未表示的点火角的调节影响部分，以及必要时设有一个节流板16的空载位置调节部分。

除去上述的对机械操作的主节流板附设的电操作节流板外，在另一个有利的出于简明起见未图示的实施例中设置了一个所谓的电子油

门踩板系统，其中一个单独的节流板根据司机踩板的位置受到电调节。这时节流板通过一个机械连接装置与电调节电动机相连接，后者则通过控制导线受到控制单元３２的操作。通过位置传感器４０及导线４２将向控制单元３２提供节流板位置的信号。图１中的部件６８，２６，２４，２２，２８，４４，４６，４８可取消。

除去附加节流板或电主节流板外，在另一有利实施例中设置了对各个汽缸的空气供给施加影响的分立节流板，或设置用于所谓通道关闭的节流板，它将影响对给定数目的汽缸的空气供给。除去电操作的节流板外，在另外的实施例中，节流板用液压或气动方式操作被证实是有利的。

控制单元３２根据通过导线５２提供的发动机转数及通过导线３６提供的空气量以公知方式由一个特性曲线族形成一个负载信号，该负载信号至少通过废气调节来校正，并表现为用于喷射阀３０的喷射脉冲。该喷射脉冲通过导线６６输出。在废气调节时对此涉及一种λ调节，其中使用了一种废气探测器５４，它不仅在理想配比的区域而且在直至λ＝１．６的贫燃料区域也可输出可用于求值的信号。最好该废气探测器５４实质上具有线性的特性。这里燃料配给系统是这样被调节的，即内燃机至少在稳定运行时在低及中等部分负载区域上是用空气过余量工作的，这时λ最好具有１．５范围上的值。在当司机加速的不稳定运行时及在当对内燃机的功率要求高的高部分负载或全负载的区域时，将从贫空气/ 燃料混合物工作转换到理想配比的空气/燃料混合物（λ＝１）的工作。 根据本发明的优选方式这种工作方式的转换将这样地进行：燃料的喷入份额保持恒定，废气调节从贫区域的给定值λ　m　转换到给定值λ１或反向转换，而由此产生的转矩跳动视实施方式不同将由跳变形式的空气供给影响，跳变形式的节流板１６或２２的调节来补偿。

图２中表示实施所述优选方式的控制单元３２的实施例。其中使

用了对图1的描述中所用的标号。控制单元32包括第一计算单元或第一特性曲线族200，对它连接导线52及36。第一单元200的输出导线202连接到校正级204，后者的输出导线为导线66。校正级204通过导线206与“λ”调节器（λ一调节器）208相连接，对它通过导线56输入实际值信号及通过导线210输入给定值信号。导线210来自一个开关元件212，对该开关元件输入经由导线214的给定值λ1及经由导线216的给定值λ>1。 该开关元件212通过导线218进行转换，导线218是一个计算单元或特性曲线族220的输出导线。在该优选实施例中在其输入侧连接有导线42（司机指令），导线52，36及导线58至60。其输出导线218还连接到另一计算单元或另一特性曲线族222，对后者还连接输入导线42及62。该单元222的输出导线224连接到一个计算单元或一个特性曲线族226或替换地连接到校正级228。对特性曲线族226连接输入导线42及52。特性曲线族226的输出导线230连接到一个位置调节器232，对后者还连接有导线48，及在使用电子油门踩板系统的情况下连接有导线42。位置调节器232的输出导线234必要时通过校正级228连接到输出导线68。

在特性曲线族200中控制单元32根据电动机转数（导线52）及经由导线36输入的空气容积信号、空气流量信号、吸管压力信号或节流板位置信号形成一个基本负载信号TL，该信号经过导线202输送给校正级204。校正级204用于根据λ调节器208的输出信号来校正负载信号或基本喷射信号TL。该λ调节器将废气传感器54的实际值信号与预先调节的给定值进行比较，在该优选实施例中该废气传感器具有基本上线性的特性曲线，而在其它的实施形式中它具有在废气成分与其输出信号之间在所需区域上可估值的关系。调节器208根据预定的调节策略（例如比例一积分）并与一个

例如取决于给定值的预调节器一起在导线２０６上产生一个输出信号，该信号在使实际值接近给定值的方向上校正基本喷射信号ＴＬ。该校正信号构成喷射信号ｔｉ并通过导线６６输送给或输送到喷射阀。

至少在稳态或准稳态工况在低及中等部分负载区域中，λ调节器２０８通过开关元件２１２的相应位置经由导线２１６及２１０输出一个相应于贫空气/ 燃料混合物的给定值。在该优选实施例中该给定值为１．５。在不稳定的工作状态例如加速或减速的情况下，在大的功率需求例如在全负载区域或该区域的附近，为了改善行驶特性，λ调节器的给定值通过开关元件２１２的转换被置成１。由此得到空气量与燃料量之间的理想配比关系。该转换是通过计算单元２２０起动的，该计算单元２２０对司机踩板位置及必需时附加节流板位置，负载信号，变速器位置和/或发动机转数进行估值计算， 以便识别司机的功率需要及由此导出λ调节器转换的必要性。这在最简单的情况下是通过预给定一个设在全负载区域附近的司机踩板位置（例如约７０°的司机踩板位置）的阈值来实现的。在超过该阈值时，将转换到理想配比的工况。同样有利的是，对变速器位置及发动机转数或负载信号结合司机踩板位置或节流板位置进行考虑，以识别对高发动机转矩的需求。此外，计算单元２２０为了检测不稳定的过程可对司机踩板位置的时间导数求解及求值。如果该时间导数超过一个给定的极限值，则表示司机踩板在加速方向上非常快地操作，因此这就是向理想配比工作转换的一个符号。

从理想配比工作向贫空气/燃料混合物工作的转换是在相反的符号下进行的。如果司机踩板位置下降到如低于预定阈值，则就转换回到贫空气/ 燃料混合物工作；当借助上述参数识别出对内燃机仅要求小的转矩或当司机踩板位置的时间导数在超过阈值后一定时间后又低于该阈值时将同样地回到贫空气/ 燃料混合物工况。

当计算单元２２０识别出司机的一种功率需求时，将操作开关元件２１２。因此，λ调节器的给定值将跳动形式地变化，而喷射燃料份额起初未受影响。在传统的系统中这种λ给定值的变化通过喷射时间的相应校正导致发动机转矩的改变，这是不期望的。所以导线２１８上的转换信号不仅输入到开关元件２１２也输入到特性曲线族２２２。该转换信号使该特性曲线族２２２起动，并基于当前瞬时司机踩板位置及发动机转数求出相应于转换方向的节流板位置。该位置信号通过导线２２４及２３０输出到位置调节器２３２，后者根据节流板位置值优先处理附加节流板的调节。在位置调节器２３２中将给定值与节流板位置的实际值相比较并产生一个输出信号，该信号该在向给定值调节的方向上操作附加节流板的位置。在从贫空气/燃料混合物工作到理想配比工作的转换情况下， 这意味着使节流板从其全开位置调节到一个确定的节流板角度，而在相反转换的情况下意味着节流板被调节到全开位置。

节流板调节的量值是这时这样来确定的，即通过节流板的调节实现了内燃机转矩的变化，该变化基本上补偿了由于λ调节器的转换引起的转矩变化。这将通过特性曲线单元２２２来达到，在其中存储了相应于每个工作点（由司机踩板位置及发动机转数确定）节流板调节量的由试验确定的值。为此将通过试验对于每个工作点及对于每种支持调节求得节流板的确定调节量产生的转矩变化值。在λ调节的情况下仅是对于所使用的两种工作方式的两个固定的预设给定值之间的转换就足以求得用以补偿由每个工作点的转换引起的转矩变化所必须的节流板调节量。在变化给定值的情况下需进行对于每个可能的给定值跳变及对于给定值跳变的各种支持调节求值。然后将其结果输入到特性曲线族２２２中，在其中用于节流板调节的量将通过司机踩板位置及发动机转数及必要时通过λ变化量补充地表示。

为了处理在从理想配比到贫空气/ 燃料混合物工作转换情况下的

转矩补偿，附加节流板在理想配比工作时根据司机踩板位置及发动机转数以及必要时根据调向贫空气/燃料混合物工作待调节的λ值通过特性曲线区222这样地调节， 即在每个任意时间点上出现转换的转矩变化通过将节流板向更加张开的位置的调节来补偿。

如果使用电子油门踩板系统，将要设置一个特性曲线单元226，它在贫燃料工作时基于司机踩板位置及必要时发动机转数求得节流板的给定位置。然后，位置调节器232在整个工作区域上这样地调节节流板，即使实际的节流板位置相应于给定值。在这样一种实施例中，将基于特性曲线单元222调节节流板地转换到理想配比的工况中，该特性单元222相对于特性曲线单元226这样地确定，即读出的节流板位置的差值正好补偿由λ转换产生的转矩变化。

在另一有利的实施例中，特性曲线单元226不通过特性曲线单元222控制，而是特性曲线单元226的特性曲线值通过与由特性曲线单元222读出的值相加、相乘或另外方式来校正。

此外，在另一有利的实施例中，从特性曲线单元222出发直接地通过校正级228并与位置调节器无关地将节流板调节到一个张开控制的范围中，这时由特性曲线单元222读出的值或是构成用于调节器输出信号的校正值或是取代该输出信号。

以上的实施例涉及在两个固定的λ给定值之间的转换。在另外的实施例中可有利地作出：在贫空气/ 燃料混合物区域中出于有害物质排放的原因来改变给定值。在此情况下，在特性曲线族222中同样输入转换前、后的λ给定值，以使得那里基于司机踩板位置及发动机转数可获得用于节流板位置变化的值及用于转矩补偿的值。

在图3中表示出对于工作状态一个例子的典型信号曲线图。其中水平轴均为时间；垂直轴在图3a中为λ值，在图3b中为司机踩板位置α，在图3c中为空气供给量QL，及在图3d中为内燃机的转矩值M。

直到时间点 t 1 为止内燃机运行在贫空气/燃料混合物区域。 在超过一个预定的司机踩板阈值 α 0 时，由贫区域调节转换到理想配比的工作。这引起了图 3 a 中的 λ 值的变化及图 3 c 中空气供给量 Q L 跳动形式的降低。λ 值变化及空气供给量的变化所引起的转矩值变化这样地选择，即它们实质上相互补偿。因此在图 3 d 上在时间点 t 1 上看不出任何转矩的改变。在时间点 t 2 上司机踩板位置低于阈值。这引起了从理想配比向贫区域调节的转换，这就导致了图 3 a 及 3 c 中在时间点 t 2 上 λ 给定值的跳变形式的变化及在时间点 t 2 上空气供给量 Q L 的跳变形式的升高。同样在这里这两种变化引起的转矩值变化相互补偿，以致在图 3 d 的转矩曲线上看不到转矩的改变或只有极小的转矩改变。在过渡期间喷射时间 t i 保持不变，因为由于 λ 调节的时间常数通过空气供给量的变化，即通过节流板的跳变使废气成分适应于给定值的改变。因此在转换给定值时 λ 调节仅会引起很小的变化。

在图 4 中描绘了实现根据本发明的优选方式的作为计算程序的流程图。在程序部分开始后，在第一步骤 3 0 0 上读入有关的工作参数：司机踩板位置 α，发动机转数 N，空气供给量 Q L，变速比 ü，λ 值及节流板位置 D K，并在随后的步骤 3 0 2 上通过空气输入量与发动机转数的商的形成来确定基本喷射时间 t i 。接下来是询问步骤 3 0 4 。在该询问步骤上将询问是否存在司机的功率要求。这例如是通过司机踩板位置与给定阈值的比较，通过将司机踩板位置对时间求导，或通过司机踩板位置、发动机转数，发动机负载和/ 或传动比的组合使用来实现的，以便确定出对发动机升高转矩的要求。如果识别出一个功率的要求，则在随后的询问步骤 3 0 6 上检验：是否这种功率要求是首次出现。如果首次识别出该功率要求，则在步骤 3 0 8 将 λ 给定值置为 1 ，及在随后的步骤 3 1 0 上根据第一特性曲线族由司机踩板位置及发动机转数求得节流板的给定调节值。这个特性曲线族是这

样选择的，即在从λ值＞ 1 向λ值＝1 过渡时出现的转矩跳动正好由节流板的相应调节及空气供给量的减少所补偿。如果根据步骤３１０求得节流板给定值，则在步骤３１２上通过位置调节器基于给定值与实际值之间的差求得节流板控制信号。在随后的步骤３１４上将基于基本喷射时间ｔｌ及λ调节器的输出求得喷射时间ｔｉ。

如果在步骤３０６上识别出在以上一个程序流程中已认出了功率的要求，则在步骤３１６上基于司机踩板位置及发动机转数并根据第一特性曲线族确定出节流板给定值并继续进行到步骤３１２及３１４。

如果未识别出功率的要求，则在步骤３１８上检验该情况是否是首次。如果是这种情况，在步骤３２０上将λ给定值置成＞1 的值，并在随后步骤３２２上根据第二特性曲线族及基于司机踩板位置及发动机转数确定节流板给定值。同样在这里由λ调节器给定值的变化所预期的转矩变化通过在步骤３２２上第二特性曲线族的相应处理得到补偿。在步骤３２２后的步骤３２４上通过位置调节器计算节流板控制信号。如果在步骤３１８上识别出至少在以上程序流程中确认“没有功率要求”，则直接进行到步骤３２２。该程序部分将结束在步骤３１４后并对于给定时间重复地进行。

图3及4是根据一种所谓E油门系统表示的。如果使用了根据图1的附加节流板，则在图4所示的流程图右支路中将去掉第二特性曲线区。取代该特性曲线族的是关断对附加节流板的控制，由此使其在复位弹簧的作用下被调节到全开位置。相应的优选方式也可在分立式节流板或用于通道关闭的节流板的情况下实施。

# 说 明 书 附 图

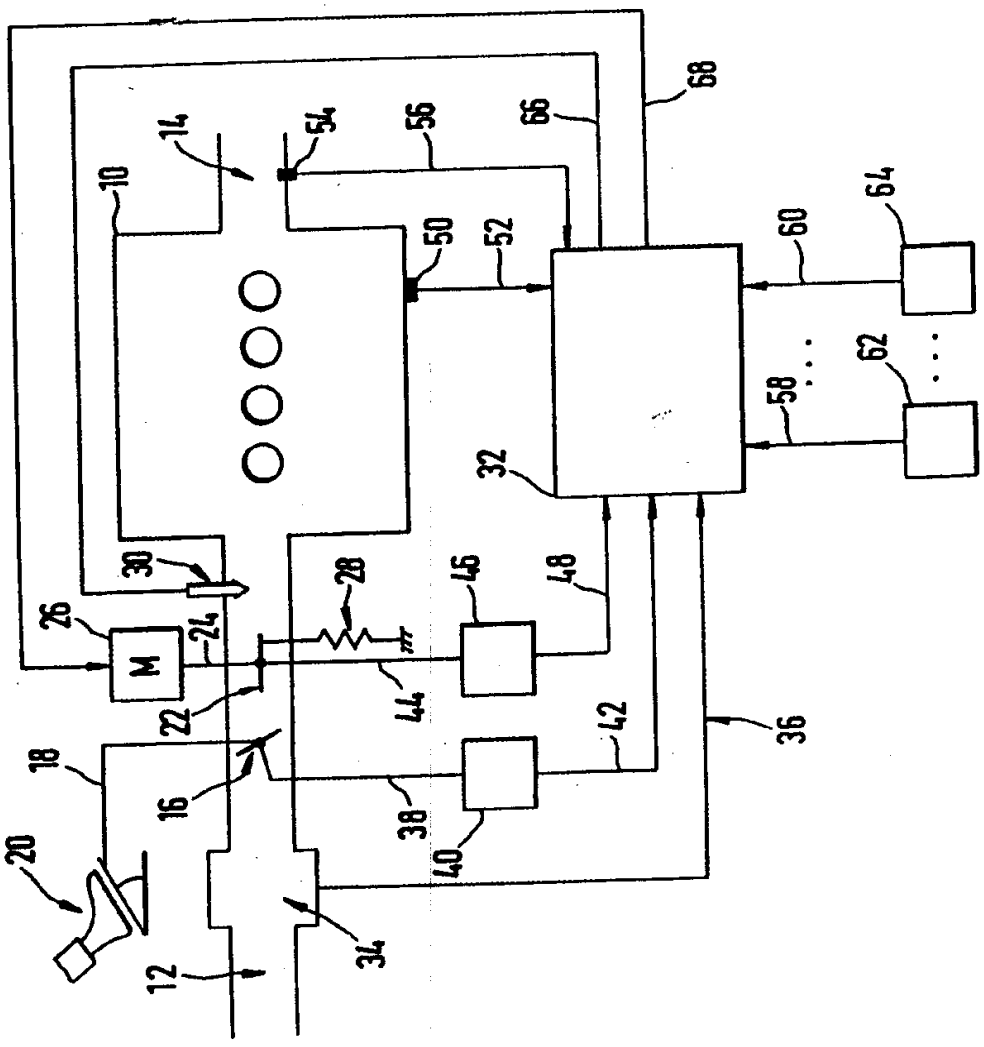
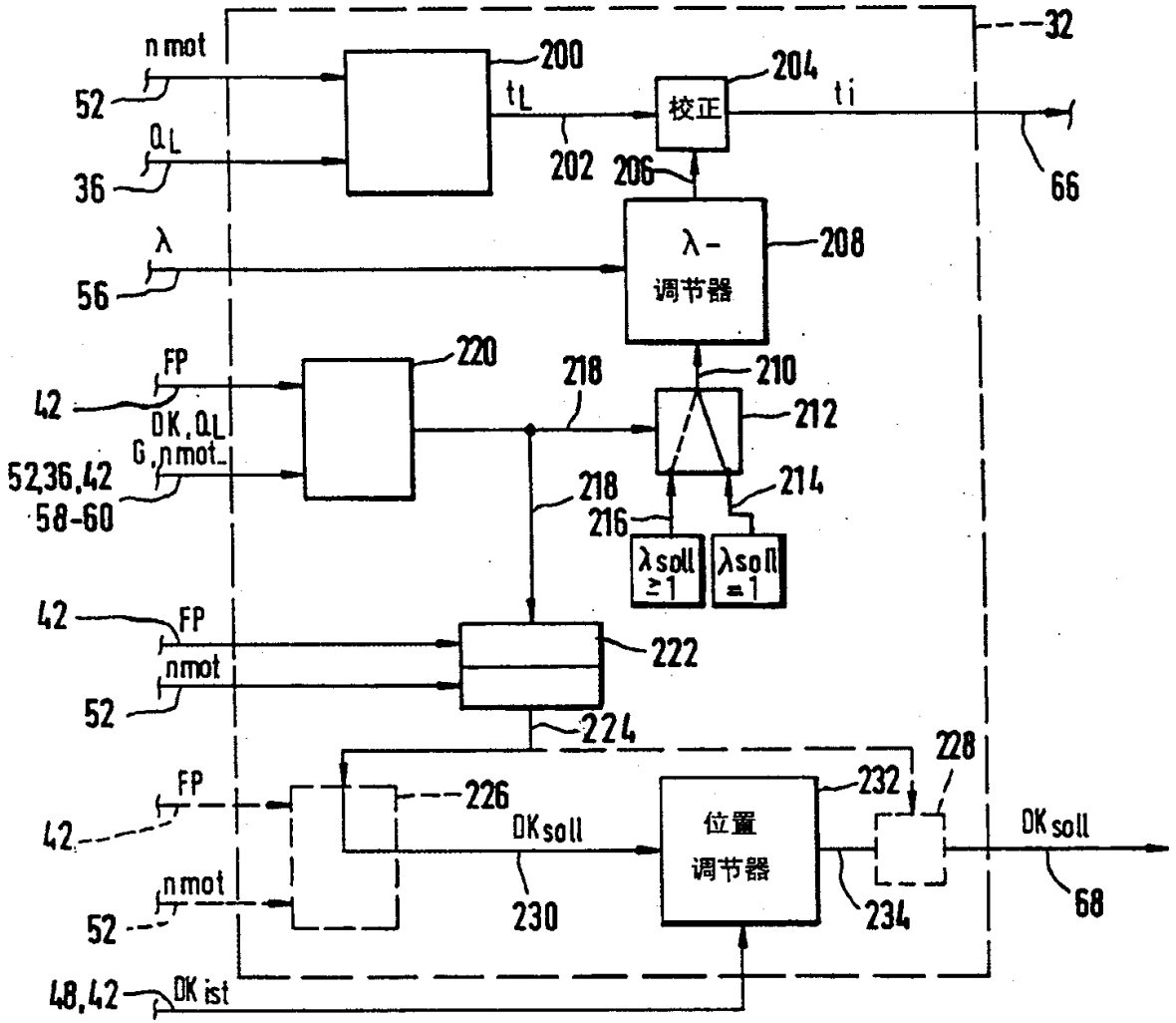

68
14
54
56
66
10
50
52
60
64
58
62
32
30
28
46
48
26
M
24
22
44
42
36
18
16
38
40
20
34
12

图 1

图2


32
n mot
52
200
tL
校正
204
ti
66
QL
36
202
206
λ
56
λ-
调节器
208
FP
42
220
218
210
212
DK, QL
G, nmot
52,36,42
58-60
214
216
λsoll ≥1
λsoll =1
42
FP
nmot
52
222
224
228
FP
42
226
232
DKsoll
位置
调节器
DKsoll
nmot
52
230
234
68
48,42
DK ist

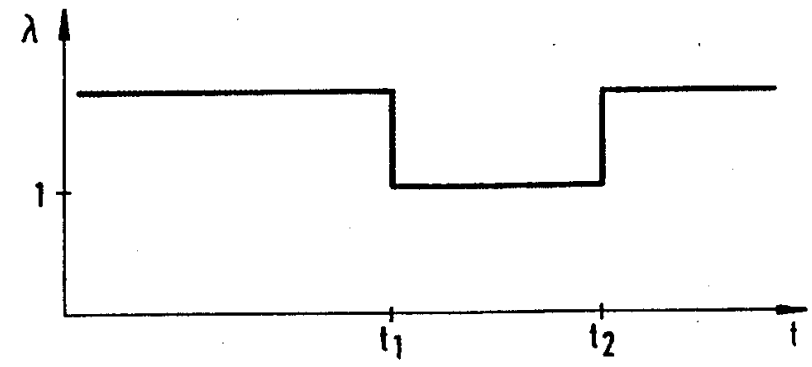



图3a

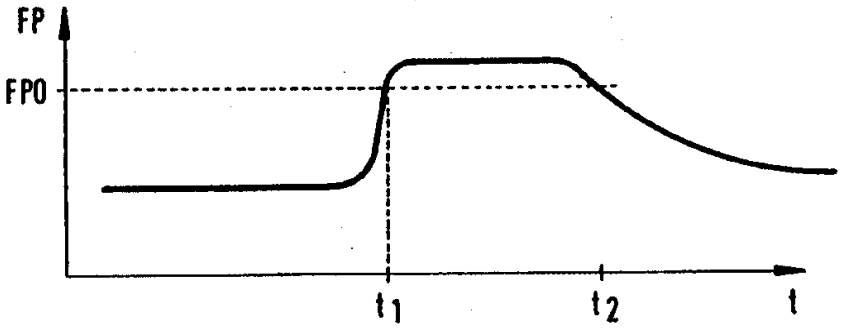



图3b

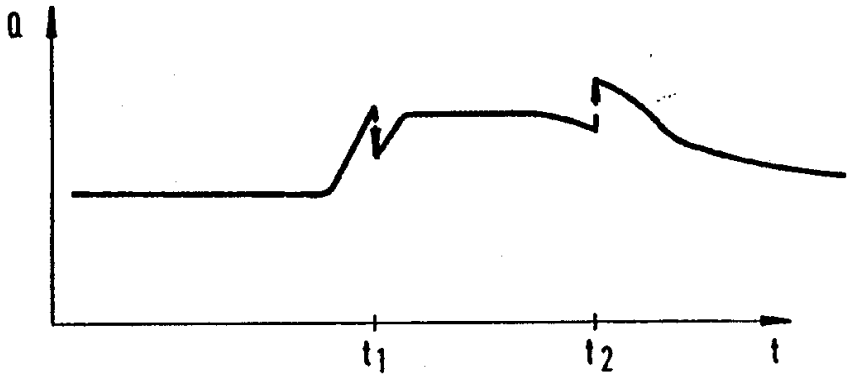



图3 c

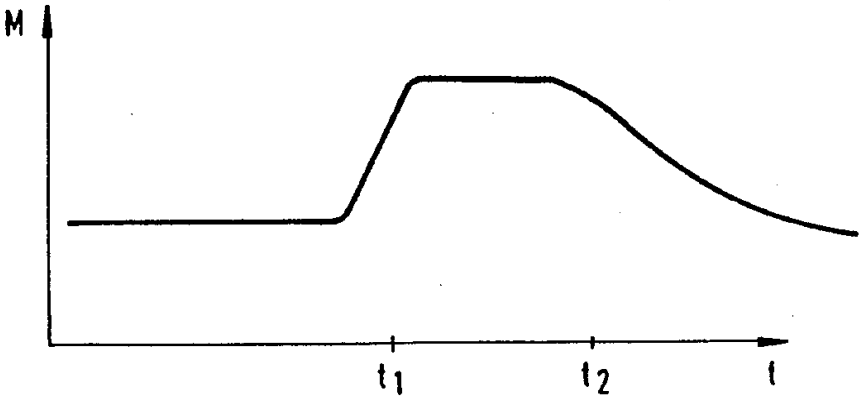



图3d

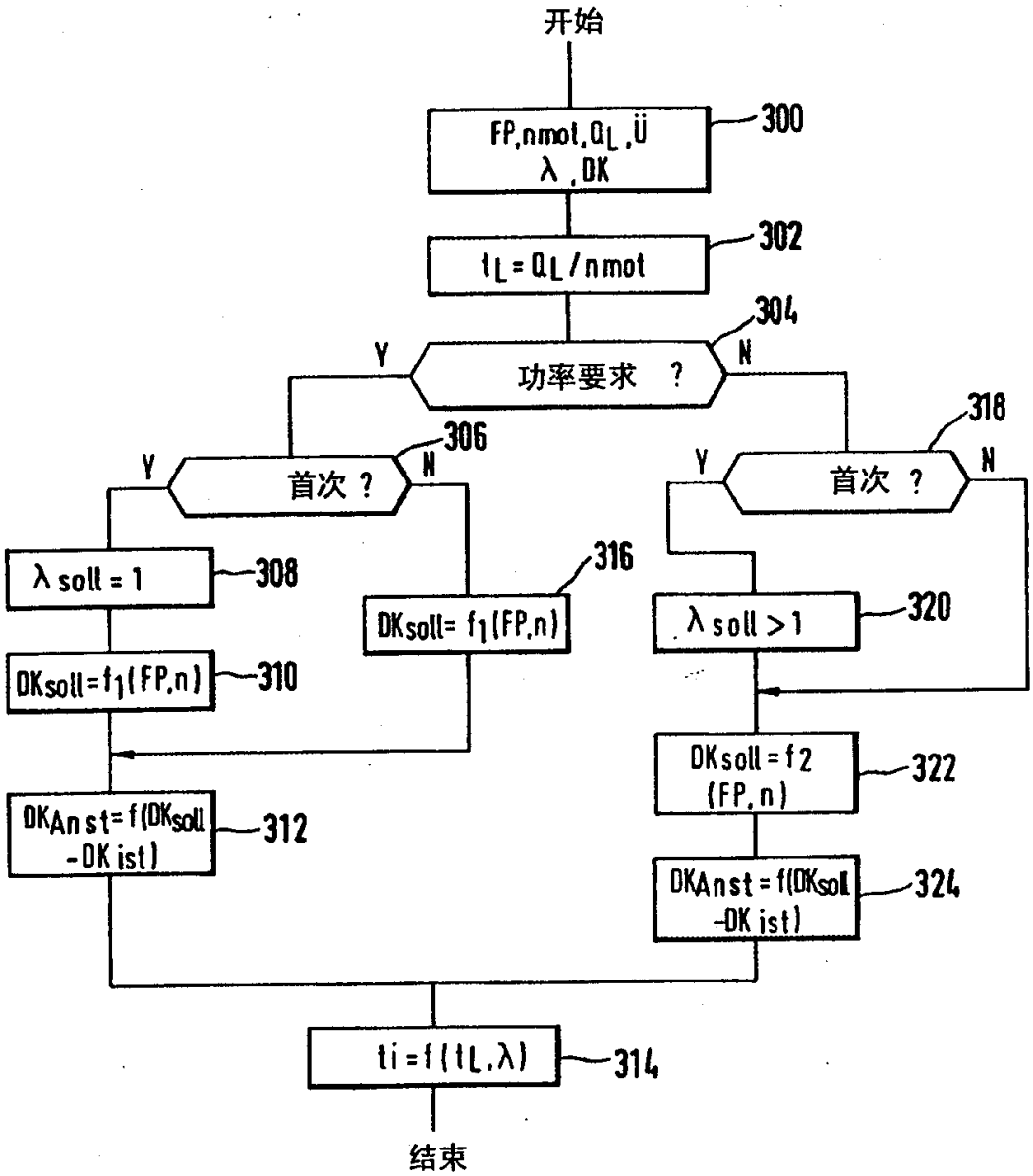

开始
FP,nmot,QL,Ü
λ,DK
300
tL=QL/nmot
302
304
Y
功率要求 ?
N
306
Y
首次 ?
N
λ soll = 1
308
DKsoll=f1(FP,n)
310
DKsoll= f1(FP,n)
316
DKAnst=f(DKsoll
-DK ist)
312
318
Y
首次 ?
N
λ soll >1
320
DKsoll=f2
(FP,n)
322
DKAnst=f(DKsoll
-DK ist)
324
ti=f(tL,λ)
314
结束

图4