



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105556100 A

(43) 申请公布日 2016. 05. 04

(21) 申请号 201480039802. 1

代理人 陈浩然 宣力伟

(22) 申请日 2014. 04. 25

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

F02D 41/00(2006. 01)

102013213697. 8 2013. 07. 12 DE

F02D 11/10(2006. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

F02D 17/02(2006. 01)

2016. 01. 12

F02B 37/18(2006. 01)

(86) PCT国际申请的申请数据

F02D 41/10(2006. 01)

PCT/EP2014/001116 2014. 04. 25

F02B 37/16(2006. 01)

F02D 19/02(2006. 01)

(87) PCT国际申请的公布数据

W02015/003760 DE 2015. 01. 15

(71) 申请人 MTU 腓特烈港有限责任公司

地址 德国腓特烈港

(72) 发明人 W. 菲姆尔 P. 戈泽 M. 博格

C. 孔克尔 J. 马蒂斯 A. 贝恩哈德

T. 弗兰克 L. 克勒泽-耶内魏因

A. 弗洛尔

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

司 72001

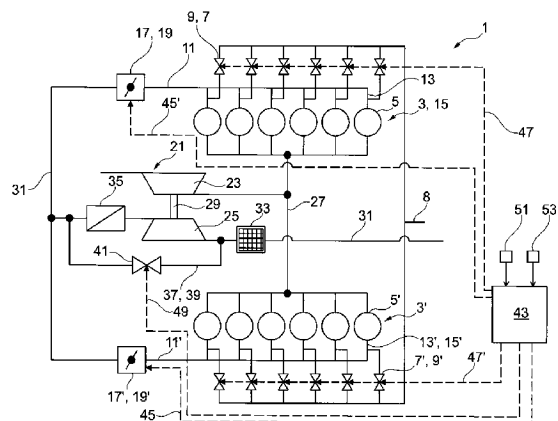
权利要求书2页 说明书10页 附图2页

(54) 发明名称

带有气缸切断的量调节的内燃机的运行

(57) 摘要

本发明涉及一种用于运行量调节的具有至少两个气缸(5, 5')的内燃机(1)的方法,其具有以下步骤:测定当前的运行状态;根据当前的运行状态确定待切断的气缸(5, 5')或气缸组(15, 15')的数量;如果应切断至少一个气缸(5, 5')或至少一个气缸组(15, 15'),解除激活或保持解除激活对至少一个待切断的气缸(5, 5')或至少一个气缸组(15, 15')的燃料供给,以及打开与该至少一个气缸(5, 5')或该至少一个气缸组(15, 15')相关联的流动影响元件(17, 17')用于新鲜质量供给至该至少一个待切断的气缸(5, 5')或该至少一个待切断的气缸组(15, 15')。



1. 一种用于运行具有至少两个气缸(5,5')的量调节的内燃机(1)的方法,其具有以下步骤:

- 测定当前的运行状态;
- 根据当前的运行状态确定待切断的气缸(5,5')或气缸组(15,15')的数量;
- 如果应切断至少一个气缸(5,5')或至少一个气缸组(15,15'),解除激活或保持解除激活对至少一个待切断的气缸(5,5')或至少一个气缸组(15,15')的燃料供给,以及
- 打开与该至少一个气缸(5,5')或该至少一个气缸组(15,15')相关联的流动影响元件(17,17')用于新鲜质量供给至该至少一个待切断的气缸(5,5')或该至少一个待切断的气缸组(15,15')。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,关闭布置在跨接废气涡轮增压器(21)的流体路径(37)中的阀元件(41)。

3. 根据前述权利要求中任一项所述的方法,其特征在于,当测定全负荷运行时,没有气缸(5,5')被切断,或者向所有气缸(5,5')供给燃料。

4. 根据前述权利要求中任一项所述的方法,其特征在于,借助于与所述气缸(5,5')相关联的喷射器(9,9')通过多点喷射或通过直接喷射向所述内燃机(1)的各个气缸(5,5')供给燃料,其中,根据运行状态激活或解除激活所述喷射器(9,9')。

5. 根据前述权利要求中任一项所述的方法,其特征在于,经由新鲜质量供给部向所述气缸(5,5')供给新鲜空气或新鲜空气-燃料混合物。

6. 根据前述权利要求中任一项所述的方法,其特征在于,使用具有完全可变的气门传动机构的进气门或节流阀(19,19')作为流动影响元件(17,17')。

7. 根据前述权利要求中任一项所述的方法,其特征在于,单个地或成组(15,15')地切断所述气缸(5,5'),其中,优选地每个气缸(5,5')或气缸(5,5')的每个组(15,15')关联有流动影响元件(17,17')、尤其具有完全可变的气门传动机构的进气门或节流阀(19,19')。

8. 一种量调节的内燃机(1)、尤其燃气发动机,其具有至少两个气缸(5,5'),其中,每个气缸(5,5')关联有单独的燃料供给装置(7,7'),其中,

- 气缸(5,5')的至少两个组(15,15')或每个气缸(5,5')关联有单独的用于新鲜质量供给的流动影响元件(17,17'),其中,
- 所述内燃机(1)具有废气涡轮增压器(21),其带有涡轮(23)和由所述涡轮(23)驱动的压缩机(25),其中
- 所述涡轮(23)布置在排气系(27)中,其中
- 所述压缩机(25)布置在新鲜质量系(31)中,其中
- 优选地设置有至少一个流体路径(37),其在所述新鲜质量系(31)中和/或在所述排气系(27)中跨接所述废气涡轮增压器(21),并且其中
- 在所述流体路径(37)中优选地布置有阀元件(41),通过所述阀元件能够在第一功能位置中闭锁所述流体路径(37)而能够在第二功能位置中开启所述流体路径(37),

其特征在于发动机控制器(43),其构造和设立成执行根据权利要求1至6中任一项所述的方法。

9. 根据权利要求8所述的量调节的内燃机(1),其特征在于,所述发动机控制器(43)与至少两个所述流动影响元件(17,17')、至少两个所述燃料供给装置(7,7')且优选地与所述

阀元件(41)为了影响其而有效连接。

10. 根据权利要求8和9中任一项所述的量调节的内燃机(1), 其特征在于, 所述发动机控制器(43)与用于负荷要求或扭矩要求的检测器件(51)且优选地与转速检测器件(53)有效连接。

带有气缸切断的量调节的内燃机的运行

技术领域

[0001] 本发明涉及一种根据权利要求1所述的用于运行量调节的内燃机的方法以及一种根据权利要求8所述的量调节的内燃机。

背景技术

[0002] 在量调节的、也被称为充量调节的内燃机中,为了调节功率,使被输送给内燃机的气缸的可燃的新鲜空气-燃料混合物的量根据内燃机的运行点或负荷点改变。通过将可燃的新鲜空气-燃料混合物的可变的充量或量输送给气缸来相应地调节内燃机的功率。在此,在所有运行点中,始终维持在所输送的燃料量与所输送的新鲜空气量之间的精确比例,其中,典型地将燃料相对于新鲜空气的化学计算比输送给气缸,其中,实现1的 λ 值。然而可能的是,燃料-新鲜空气比随内燃机的相应的运行点变化,尤其也可根据运行点偏离于1的 λ 值。已知燃料-新鲜空气混合物在气体混合器或化油器中来产生并且被输入通向各个气缸的进气管中的内燃机。使用流动影响元件如具有完全可变的气门传动机构(Ventiltrieb)的进气门(Einlassventil)或节流阀用于量调节。可能的是,通过多点喷射或者直接喷射单个气缸地给气缸供给燃料,而单独地通过进气管来输送与燃料量相匹配的新鲜空气量。在此,为了调节所输送的新鲜空气量,也可使用节流阀或具有完全可变的气门传动机构的进气门。气缸单独的燃料供给允许在部分负荷或怠速运行中切断单个气缸或气缸组。燃气发动机也属于量调节的或充量调节的内燃机。需要较少的充量用于内燃机在低负荷范围中的运行。相应地关闭节流阀或具有完全可变的气门传动机构的进气门,从而仅将少量新鲜质量流输送给气缸。在此也产生少量废气质量流。如果内燃机具有废气涡轮增压器(其具有压缩机和驱动压缩机的涡轮),则在低负荷范围中仅由少量废气质量流加载涡轮,从而废气涡轮增压器总体上在较低的转速下通过压缩机输送较少质量流。在此,存在低于压缩机的泵极限的风险,由此导致压缩机泵吸(Verdichter pumpen)。为了防止这,典型地设置有跨接废气涡轮增压器的流体路径,并且在该流体路径中布置有阀元件,通过该阀元件可在第一功能位置中闭锁流体路径而在第二功能位置中开启流体路径。可能的是,流体路径跨接废气涡轮增压器的涡轮,从而其构造为涡轮旁路。借助于构造为废气门的阀元件那么可在低负荷范围中打开涡轮旁路,以防止低于泵极限。也可能的是,流体路径跨接废气涡轮增压器的压缩机,其中,其构造为压缩机旁路。在低负荷范围中借助于阀元件打开该压缩机旁路,使得沿着流体路径从在压缩机下游的高压区域回流到在压缩机上游的低压区域中是可能的。以该方式,提高了名义上由压缩机所输送的质量流,从而不低于泵极限并且不造成压缩机泵吸。在要求内燃机较高负荷的负荷接入(Lastaufschaltung)的情况下,关闭在流体路径中的阀元件并且打开节流阀或具有完全可变的气门传动机构的进气门,以提高气缸充量。这样提高的输送给气缸的新鲜质量也导致提高的废气质量流或导致可供废气涡轮增压器使用的废气能量的提高。由此,在压缩机处再次提供更高的增压压力。总地来说,如此建立迭代过程,其最终导致静态的平衡状态。然而问题是,废气涡轮增压器响应缓慢且延迟,由此也引起增压压力的缓慢的且延迟的建立并且因此引起在负荷切断时内燃机的不那么自

发的响应特性。

发明内容

[0003] 本发明目的在于提供一种用于运行量调节的内燃机的方法以及一种量调节的内燃机,在其中不出现所述缺点。借助于该方法尤其应能改善在负荷接入时内燃机的特性,其中,内燃机尤其应不那么缓慢和延迟地、优选地自动地对提高的负荷要求做出响应。

[0004] 通过提供一种具有权利要求1的步骤的方法来实现该目的。在该方法的范围中,首先测定内燃机的当前运行状态。根据当前运行状态,确定待切断的气缸或气缸组的数量。如果所确定的数量不等于零、即应切断或者根据之前的运行状态保持切断至少一个气缸或至少一个气缸组,解除激活或保持解除激活对于至少一个待切断的气缸或至少一个待切断的气缸组的燃料供给。打开与该至少一个气缸或该至少一个气缸组相关联的、用于对该至少一个待切断的气缸或该至少一个待切断的气缸组的新鲜质量供给的流动影响元件。

[0005] 该方法利用,在具有至少两个气缸和气缸独立的燃料供给(例如通过多点喷射或通过直接喷射)的内燃机中可通过不将燃料输送给它们且因此不使其燃烧来切断各个气缸或气缸组。通常,在可切断各个气缸或气缸组的内燃机中,相应地关闭相关联的流动影响元件、例如节流阀或具有完全可变的气门传动机构的进气门,从而没有或仅最少的新鲜质量流被输送给切断的气缸。然而,在本发明的范围中认识到,可利用被切断的气缸,以通过该气缸在没有燃烧的情况下泵吸新鲜空气。典型地在怠速运行中和/或在部分负荷运行中实现气缸切断,其中,可能根据当前运行状态切断变化的数量的气缸或气缸组。在全负荷运行中,典型地没有气缸被切断,或者说使所有气缸燃烧。现在在该方法的范围中,与其它常见方法不同,打开与该至少一个被切断的气缸或该至少一个被切断的气缸组相关联的流动影响元件,从而更高的新鲜质量流流过所述至少一个被切断的气缸。由此,提高了整体引导经过内燃机的充量质量,由此同时提高了废气质量流量。这又导致在涡轮增压器处可供使用的能量的提高。有效地避免了低于压缩机的泵极限和压缩机泵吸,并且附加的能量可被用于产生增压压力。如此导致涡轮增压器的更高的转速和更高的压力水平。由此,涡轮增压器以及内燃机的动态响应特性改善,因为涡轮增压器的转速在低负荷范围中也不以至今已知的方式下降,其中,不必在负荷接入的情况下才使涡轮增压器加速。而是全部压缩机功率直接在负荷接入时可供使用。

[0006] 在该方法的范围中,尤其测定当前的运行状态或运行点是相应于怠速运行、部分负荷运行还是全负荷运行。在此,在怠速运行中或在部分负荷下切断气缸,其中,优选地根据当前的负荷要求来确定待切断的气缸或气缸组的具体数量。在该方法的一简单的实施形式中可能在怠速运行中以及在部分负荷中始终切断刚好一个事先确定的气缸组、例如V形发动机的一气缸排(Zylinderbank)。该方法的较复杂的实施形式设置完全可变地切断各个气缸,其中,尤其根据运行点可能不切断气缸或者还不切断仅仅一个气缸。尤其在怠速运行中可能的是,使仅仅一个气缸燃烧。在该方法的复杂的实施形式中,在这些极限之间优选地可实现根据运行点切断任意数量的气缸的所有可能性。

[0007] 燃料供给部和流动影响元件另一方面用于内燃机的量调节。在此,优选地其彼此相协调并且/或者能够共同操控成使得对于未被切断的气缸的充量始终得到燃料相对于新鲜空气的(优选地与运行点相关的)预先确定的比例。该至少一个流动影响元件优选地在第

一功能位置中完全关闭而在第二功能位置中完全打开。特别优选地,在这两个功能位置之间可实现多个、特别优选地连续的具有可变的打开程度的功能位置。在该方法的范围中,优选地完全打开与该至少一个待切断的气缸或该至少一个待切断的气缸组相关联的流动影响元件,从而可通过该至少一个被切断的气缸来引导最大的新鲜质量流。

[0008] 优选一方法,其特征在于,布置在跨接废气涡轮增压器的流体路径中的阀元件被关闭。如果在具有压缩机旁路、即跨接新鲜质量-压缩机的流体路径的内燃机中执行该方法,这是优选的,其中,阀元件布置在压缩机旁路中。借助于该方法在低负荷范围中不再需要打开在流体路径中的阀元件,因为原本根据现有技术沿着流体路径引导的质量流现在被引导经过切断的气缸。由此引导足够大的质量流经过压缩机,从而可靠地避免了低于泵极限和压缩机泵吸。相反,在该情况中阀元件的打开不利地影响内燃机的功率。

[0009] 备选地或附加地优选的是,关闭布置在跨接废气涡轮增压器的涡轮的流体路径中的阀元件。在该情况中,在方法的范围中不再需要打开在构造为涡轮旁路的流体路径中的构造为废气门的阀元件,以使废气涡轮增压器卸载。

[0010] 相应地可能将该方法应用在具有带有压缩机旁路和布置在其中的阀元件的废气涡轮增压器的内燃机中。也可能将该方法应用在具有带有跨接涡轮的流体路径(因此涡轮旁路)和布置在其中的阀元件、即所谓的废气门的废气涡轮增压器的内燃机中。最后可能将该方法应用在包括不仅具有带有阀元件的压缩机旁路而且具有带有阀元件、即所谓的废气门的涡轮旁路的废气涡轮增压器的内燃机中。在该情况中,优选地在该方法的范围中关闭在两个流体路径中的两个阀元件。

[0011] 然而也可能根据该方法运行不具有跨接新鲜质量-压缩机或涡轮的流体路径的内燃机。在该情况中,当然不存在可被关闭的阀元件。当利用在此提出的方法来运行该内燃机时,可省去流体路径,因为在低负荷范围中以及在怠速运行中也不用担心压缩机泵吸。

[0012] 还优选一方法,其特征在于,如果测定了全负荷运行,不切断气缸。这意味着,在全负荷运行中给内燃机的所有气缸供给燃料。由此,在全负荷运行中不出现废气质量流过小的问题,也不出现压缩机泵吸的问题。在该方法的范围中,如果确定了全负荷运行,将待切断的气缸或气缸组的数量确定成零。根据内燃机的运行的历史、尤其根据最后测定的运行状态,那么对于所有气缸激活或保持激活燃料供给。

[0013] 还优选一方法,在其中通过借助于与单个气缸相关联的喷射器的多点喷射将燃料供给给内燃机的单个气缸。在此,不直接实现到相应的气缸中的多点喷射,而是喷射到从共同的进气管分支的、与相应的气缸相关联的进气管区段(Saugrohrabschnitt)中。根据所测定的运行状态激活或解除激活各个喷射器,以接通或切断相关联的气缸。

[0014] 备选地优选一方法,在其中通过借助于与各个气缸相关联的喷射器的多点喷射将燃料输送给内燃机的各个气缸。在此,燃料被直接喷入由气缸所包围的燃烧室中。在方法的该实施形式中,也根据所测定的运行状态激活或解除激活喷射器,以接通或切断气缸。

[0015] 还优选一方法,其特征在于,通过新鲜质量供给部(Frischmassenzufuhr)将新鲜空气输送给气缸。尤其当通过多点喷射或通过直接喷射来供给燃料时,是这种情况。通过操控喷射器,根据运行点来控制输送给气缸的燃料量。然后通过流动影响元件相应地使所输送的新鲜空气质量与所输送的燃料量相匹配,从而维持预先确定的新鲜空气相对于燃料的比例。在此,优选地设置化学计算比例,因此 λ 值为1。然而可能的是,该比例根据运行点变

化。

[0016] 备选地优选一方法,在其中通过新鲜质量供给部将空气-燃料混合物输送给气缸。尤其结合多点喷射和在其中使用具有完全可变的气门传动机构的进气门(其设置在多点喷射的喷入点下游)作为流动影响元件的实施形式,然而可能通过新鲜质量供给部将空气-燃料混合物输送给气缸,其中,通过具有完全可变的气门传动机构的进气门来控制所输送的空气-燃料混合物的量。

[0017] 还优选一方法,其特征在于,使用节流阀作为流动影响元件。在此可能的是,使各个气缸或各个气缸组分别关联有节流阀。尤其该方法的实施形式是可能的,利用该实施形式来运行构造为V形发动机的内燃机,其中,使用两个节流阀,其分别与V形发动机的一气缸排相关联。

[0018] 备选地优选该方法的一实施形式,在其中使用具有完全可变的气门传动机构的进气门作为流动影响元件。具有完全可变的气门传动机构的进气门直接布置在内燃机的气缸处并且就此而言与其相关联。在这里所说明的优选的实施形式的范围中,优选地每个气缸具有与其相关联的带有完全可变的气门传动机构的进气门,从而可气缸单独地控制新鲜质量供给。

[0019] 该方法的一实施形式也是可能的,在其中不仅使用至少一个节流阀而且使用至少一个具有完全可变的气门传动机构的进气门作为流动影响元件。

[0020] 还优选一方法,其特征在于,气缸单个地被切断。在此优选地每个气缸关联有流动影响元件、尤其具有完全可变的气门传动机构的进气门。也可能的是,每个气缸关联有自己的节流阀,其那么布置在从共同的进气管通向气缸的单独的进气管区段中。

[0021] 备选地,优选该方法的一实施形式,在其中成组地切断气缸。在此,优选地每组气缸关联有流动影响元件。该流动影响元件优选地构造为节流阀。优选地,每组气缸关联有单独的进气管,相应的流动影响元件、尤其节流阀布置在其中。尤其可能的是,在V形发动机中来实施该方法,其中,V形发动机的每个气缸排关联有具有单独的节流阀的单独的进气管。

[0022] 通过提供一种具有权利要求8的特征的量调节的内燃机,也实现该目的。其具有至少两个气缸,其中,每个气缸关联有单独的燃料供给装置。至少两组气缸或每个气缸关联有用于新鲜质量供给的单独的流动影响元件。该内燃机具有带有涡轮和由涡轮驱动的压缩机的废气涡轮增压器。在此,涡轮布置在内燃机的排气系中,其中,压缩机布置在内燃机的新鲜质量系(Frischmassenstrang)中。该内燃机特征在于发动机控制器,其构造且设立用于执行根据上述实施形式中的任一个所述的方法。由此,实现已结合方法所阐述的优点。

[0023] 可能的是,固定于电子基础上将该方法实现到发动机控制器的硬件中。备选地可能的是,将一计算机程序装到发动机控制器中,其包括这样的指示,当该计算机程序在发动机控制器上运行时根据这些指示通过发动机控制器来执行该方法。

[0024] 内燃机构造为活塞发动机且特别优选地为燃气发动机。

[0025] 在优选的实施例中,内燃机用于驱动尤其重型陆上车辆或水上车辆,例如采矿车辆、火车(其中,内燃机被应用在机车或机动车辆(Triebwagen)中)者船只。内燃机也可用于驱动用于防御的车辆、例如装甲车。内燃机的一实施例优选地还静态地、例如被用于在备用电源运行、持续负荷运行或峰值负荷运行中静态供能,其中,内燃机在该情况中优选地驱动发电机。内燃机也可静态地应用于驱动辅助设备、例如海上钻井平台上的灭火泵。内燃机可

构造为柴油发动机、汽油发动机、但是优选地构造为用于以天然气、沼气、特殊气体或其它合适的气体运行的燃气发动机。尤其当内燃机构造为燃气发动机时，其适合用于应用在中央热电站(Blockheizkraftwerk)中用于静态地产生能量。

[0026] 在优选的实施例中，与每个气缸相关联的、单独的燃料供给装置构造为多点喷射器。在另一实施例中，燃料供给装置构造为用于直接喷射的喷射器。

[0027] 优选内燃机的一实施例，在其中至少一个流动影响元件构造为节流阀或为具有完全可变的气门传动机构的进气门。优选地，所有流动影响元件构造为节流阀或为具有完全可变的气门传动机构的进气门。然而一实施例也是可能的，在其中不仅设置有至少一个构造为节流阀的流动影响元件而且设置有至少一个构造为具有完全可变的气门传动机构的进气门的流动影响元件。

[0028] 内燃机的优选的实施例具有跨接新鲜质量系中的压缩机的流体路径。即设置有压缩机旁路，以便能够绕开压缩机。优选地，在流体路径中布置有阀元件，通过其可在第一功能位置中闭锁流体路径而在第二功能位置中开启流体路径。在该情况中可能根据需要、尤其根据运行点打开或关闭压缩机旁路。

[0029] 备选地或附加地，内燃机优选地具有跨接排气系中的涡轮的流体路径。即设置有涡轮旁路，以便能够绕开涡轮。优选地，在流体路径中布置有阀元件，通过其可在第一功能位置中闭锁流体路径而在第二功能位置中开启流体路径。这样的阀元件也被称为废气门。在该情况中可能根据需要、尤其根据运行点打开或关闭涡轮旁路。

[0030] 即优选内燃机的一实施例，其仅具有跨接压缩机的带有阀元件的流体路径、即压缩机旁路。还优选一实施例，其仅具有跨接涡轮的带有阀元件、即所谓的废气门的流体路径、即涡轮旁路。最后还优选内燃机的一实施例，其具有跨接压缩机的第一流体路径、即压缩机旁路，其中，在该第一流体路径中设置有第一阀元件。内燃机的该实施例附加地具有第二流体路径，其跨接排气系中的涡轮，从而该第二流体路径构造为涡轮旁路，其中，在第二流体路径中设置有第二阀元件、即所谓的废气门。在该情况中可能根据需要、尤其根据运行点打开或关闭不仅压缩机旁路而且涡轮旁路(优选地彼此独立地)。由此总体示出，内燃机优选地具有至少一个流体路径，其跨接新鲜质量系中的和/或排气系中的废气涡轮增压器，其中，在流体路径中优选地布置有阀元件，通过其可在第一功能位置中闭锁流体路径而可在第二功能位置中开启流体路径。

[0031] 优选地，发动机控制器具有用于测定当前运行状态的运行状态测定元件。此外，发动机控制器优选地包括用于根据当前运行状态确定待切断的气缸或气缸组的数量的数量确定元件。

[0032] 还优选一内燃机，其特征在于，发动机控制器与该至少两个流动影响元件、该至少两个燃料供给装置且优选地与该至少一个用于影响这些元件的阀元件(当设置有其时)有效连接。发动机控制器相应地构造和设立成通过该有效连接根据运行点操控、尤其打开或关闭该至少两个流动影响元件。此外，发动机控制器优选地构造和设立成通过该有效连接根据运行点激活或解除激活该至少两个燃料供给装置。此外，发动机控制器优选地构造和设立成通过相应的有效连接根据运行点打开或关闭压缩机旁路中的和/或涡轮旁路中的该至少一个阀元件。

[0033] 最后优选一内燃机，其特征在于，发动机控制器与用于负荷要求或扭矩要求的检

测器件有效连接,以便能够测定内燃机的负荷或运行状态。优选地,发动机控制器附加地与转速检测器件有效连接,从而内燃机的转速也可进入负荷或运行状态的测定。在该方法的范围中,优选地根据内燃机的当前的转速和当前的负荷或扭矩要求相应地来确定当前的运行状态。

[0034] 一方面方法的和另一方面内燃机的说明应彼此互补地来理解。尤其明确地或暗示地结合方法所说明的特征优选地是内燃机的实施例的单个的或相互组合的特征。同样,明确地或暗示地结合内燃机所说明的方法步骤优选地是方法的实施形式的单个的或相互组合的步骤。

附图说明

[0035] 下面根据附图来详细阐述本发明。其中:

图1显示了内燃机的实施例的示意图以及

图2显示了以方法的实施形式的流程图形式的示意图。

具体实施方式

[0036] 图1显示了量调节的内燃机1的示意图。其在此构造为燃气发动机。所示出的实施例构造为举升活塞机器、在此构造为具有两个独立的气缸排3,3'的V形发动机,其中,每个气缸排3,3'包括六个气缸,在此为了更加清楚相应以附图标记5,5'标出其中的仅仅一个。相应地,内燃机1总共具有12个气缸5,5'。每个气缸5,5'关联有独立的燃料供给装置,其中,在此为了更加清楚,对于每个气缸排3,3'以附图标记7,7'标出燃料供给装置中的仅仅一个。通过共同的燃料管路8将燃料、尤其气体输送给燃料供给装置7。

[0037] 燃料供给装置7,7'在此构造为用于多点喷射的与气缸相关联的喷射器9,9',其中,输送给各个气缸5,5'的燃料分别被喷入与气缸5,5'独立地相关联的、从共同的进气管11,11'分支的进气管区段中,其中,在此每个气缸排3,3'关联有独立的、共同的进气管11,11',并且其中,为了更加清楚对于每个气缸排3,3'以附图标记13,13'标出独立的进气管区段中的仅仅一个。显而易见,各个进气管区段13,13'一方面与共同的进气管11,11'而另一方面与分别相关联的气缸5,5'处于流体连接中,从而可给每个气缸5,5'通过与单独与其相关联的进气管区段13,13'输送新鲜空气(在燃料供给解除激活的情况下)或新鲜空气-燃料混合物(在多点喷射激活的情况下)。

[0038] 在所示的实施例中,气缸排3,3'形成气缸5,5'的两个组15,15',其中,每个气缸组15,15'关联有单独的流动影响元件17,17'。流动影响元件17,17'在此用于影响至气缸5,5'或者说气缸5,5'的组15,15'的新鲜质量供给、尤其新鲜质量流。在所示的实施例中,流动影响元件17,17'构造为节流阀19,19'。

[0039] 内燃机1的功率调节一方面通过经由燃料供给装置7,7'输送给气缸5,5'的燃料量的匹配而另一方面通过流动影响元件17,17'或者说节流阀19,19'的功能位置的匹配实现。在此,流动影响元件17,17'尤其被操控成使得通过进气管11,11'和进气管区段13,13'输送的新鲜空气量相对于所输送的燃料量处于优选地根据运行点提前确定的比例。如此整体上实现了内燃机1的量调节或充量调节。

[0040] 流动影响元件17,17'优选地能够连续地在关闭的第一功能位置与完全打开的第

二功能位置之间可变地调整。

[0041] 内燃机1具有带有涡轮23和由涡轮驱动的压缩机25的废气涡轮增压器21。在气缸5,5'中燃烧时产生的废气在排气系27中被收集并且输送给布置在排气系27中的涡轮23。涡轮23因此由内燃机1的废气质量流驱动。涡轮23通过轴29与压缩机25有效连接,从而压缩机25可通过涡轮23驱动。

[0042] 压缩机25布置在新鲜质量系31中,在所示出的实施例中新鲜空气可通过新鲜质量系31输送给内燃机1。

[0043] 在压缩机25上游布置有新鲜空气过滤器33。被压缩机25压缩的新鲜空气在其继续通过新鲜质量系31流至流动影响元件17,17'并且经流动影响元件17,17'流入进气管11,11'中之前,在压缩空气冷却器35中被冷却。

[0044] 在所示的实施例中设置有流体路径37,其在新鲜质量流31中跨接压缩机25,由此实现压缩机旁路39。在流体路径37中布置有阀元件41,通过其可在第一功能位置中闭锁流体路径37而在第二功能位置中开启流体路径37。优选地,阀元件41在这些极限位置之间可变、特别优选地可连续地调整,从而通过流体路径37的通过横截面可尤其根据运行点变化。

[0045] 在另一实施例中可能的是,设置有跨接排气系27中的涡轮23的流体路径,由此那么实现涡轮旁路。在该实施例中,优选地布置有阀元件、即所谓的废气门,通过其可在第一功能位置中闭锁涡轮旁路而在第二功能位置中开启涡轮旁路。优选地,构造为废气门的阀元件在这些极限位置之间可变、特别优选地可连续地调整,从而通过涡轮旁路的通过横截面可尤其根据运行点变化。

[0046] 内燃机1具有发动机控制器43,其控制或优选地调节内燃机的运行。发动机控制器43尤其设立成实施在此所说明的方法。

[0047] 为此,发动机控制器43与流动影响元件17,17'有效连接,这分别通过虚线45,45'示意性地表示。此外,发动机控制器43与燃料供给装置7,7'有效连接,这分别通过虚线47,47'示意性地表示。最后,发动机控制器43也与阀元件41有效连接,这通过虚线49示意性地表示。通过这些有效连接,通过发动机控制器43可调整各个元件的功能位置,发动机控制器43尤其可打开和关闭流动影响元件17,17'以及阀元件41,并且其可激活和解除激活燃料供给装置7,7',以及控制或调节通过燃料供给装置7,7'所输送的燃料量。

[0048] 在所示出的实施例中可能通过将待切断的气缸排3,3'相关联的燃料供给装置7,7'解除激活在低负荷范围中和/或在怠速运行中切断气缸排3,3'中的一个。相应地,被切断的气缸排3,3'的气缸5,5'不再燃烧并且不再有助于内燃机1的功率。而内燃机1的功率仅由还燃烧的气缸排3,3'或其气缸5,5'来引起。

[0049] 在已知的内燃机1和已知的用于其运行的方法中,在这样的减小功率的运行状态中对于被切断的气缸排3,3'关闭相关联的流动影响元件17,17',从而没有或仅很少的新鲜空气量流过被切断的气缸排3,3'。同时打开阀元件41,以便如已说明的那样防止低于压缩机25的泵极限且因此防止压缩机泵吸。然而这具有该缺点,即废气涡轮增压器21和因此还整个内燃机1在负荷接入时仅非常迟缓地响应并且延迟地发出所要求的功率。

[0050] 因此,根据在此所提出的方法不一样地来进行:发动机控制器43测定当前存在哪个运行状态,尤其当前的运行状态相应于怠速运行、部分负荷运行还是全负荷运行。对此,发动机控制器43优选地与用于负荷或扭矩要求的检测器件51以及优选地附加地与转速检

测器件53有效连接。通过发动机控制器43从当前的负荷或扭矩要求以及优选地当前的转速来测定当前的运行状态。如果在此确定了部分负荷运行或怠速运行,通过将该气缸排3,3'的燃料供给装置7,7'解除激活,切断气缸排3,3'中的一个。

[0051] 以下在不限制普遍性的情况下由此出发,即在所示的实施例中切断第一气缸排3,而在低负荷范围中以及在怠速运行中也使第二气缸排3'燃烧。发动机控制器那么解除激活燃料供给装置7,从而不再使气缸5燃烧。同时然而与已知的方法相对,完全打开流动影响元件17、即节流阀19,从而将最大可能的新鲜空气流输送给气缸5。该新鲜空气流不燃烧地通过气缸5泵出并且因此有助于通过排气系27所输送的废气质量流。

[0052] 相应地,不仅以燃料的气缸5'的废气、而且附加地以来自气缸5的新鲜空气质量来加载涡轮23,从而总体上引导较大的质量流经过涡轮23。相应地,涡轮23和压缩机25也在部分负荷运行中以及在怠速运行中具有高转速。不必担心低于压缩机25的泵极限,从而也不存在压缩机泵吸的风险。相应地,发动机控制器43关闭阀元件41,因为不需要通过流体路径37回引新鲜空气,其中,这甚至会负面地影响内燃机1的功率。

[0053] 在另一实施例中,发动机控制器优选地附加地或备选地关闭布置在涡轮旁路中的阀元件、即所谓的废气门。

[0054] 现在不须在负荷接入时才使废气涡轮增压器21加速,而是立即提供有全部转速和功率。因此,废气涡轮增压器且因此还内燃机1直接地且无延迟地对负荷接入做出响应并且尤其无延迟地提供所要求的扭矩。由此改善了内燃机1的动态响应特性。

[0055] 在全负荷运行中,发动机控制器43激活两个气缸排3,3'的燃料供给装置7,7',从而使所有气缸5,5'燃烧。

[0056] 优选地,发动机控制器43处于静态的运行点中、即当运行状态不改变时不进行燃料供给装置7,7'的激活或解除激活状态的改变。即相应于当前的静态的运行状态使其保持激活或解除激活。

[0057] 备选于在图1中示出的实施例,内燃机1的一实施例是可能的,在其中代替节流阀19,19'气缸5,5'中的每个关联有带有完全可变的气门传动机构的进气门。在这样的实施例中,发动机控制器43优选地根据当前的运行状态确定待切断的气缸的数量,其中,除了一个气缸5,5'之外可根据所要求的功率切断任意数量的气缸5,5'。在全负荷运行中优选地使所有气缸5,5'燃烧。在怠速运行中,优选地使气缸5,5'中的仅仅一个燃烧。在所有处于其之间的功率范围中,使燃烧的气缸的数量从一个气缸5,5'直至所有气缸5,5'变化。在此不强制需要使切断的气缸5,5'全部与一气缸排3,3'相关联。而是可能将切断的气缸5,5'可变地分配到气缸排3,3'上,其中,特别优选地考虑对曲轴的扭矩或力平衡。

[0058] 为了单个切断气缸5,5',分别使相关联的燃料供给装置7,7'解除激活。同时对于切断的气缸5,5'完全打开相关联的流动影响元件17,17'、在此具有完全可变的气门传动机构的进气门,以便将最大可能的新鲜空气质量通过切断的气缸输送到排气系27中。

[0059] 备选于在图1中示出的实施例,此外内燃机1的一实施例是可能的,在其中代替多点喷射设置有直接喷射,其中,喷射器9,9'将燃料直接配入气缸5,5'中。

[0060] 在一方面具有多点喷射而另一方面具有带有完全可变的气门传动机构的进气门的内燃机1的实施例中,通过新鲜质量供给部在燃烧的状态中将空气-燃料混合物输送给气缸5,5',其中,通过具有完全可变的气门传动机构的进气门的位置来改变所输送的空气-燃

料混合物的量。

[0061] 图2作为流程图显示了该方法的一实施形式的示意图。在步骤S1中开始该方法。在步骤S2中,测定内燃机1的当前的运行状态,其中,尤其确定当前的运行状态相应于怠速运行、部分负荷运行还是全负荷运行。

[0062] 在该方法的优选的实施形式中,对此将当前存在的负荷或扭矩要求一方面与预先确定的下极限值而另一方面与预先确定的上极限值相比较。如果负荷要求小于或等于下极限值,确定怠速运行状态。备选地也可能,如果负荷要求小于下极限值确定怠速运行状态,其中,如果负荷要求等于下极限值不再确定怠速运行而是确定部分负荷运行。如果确定了怠速运行,在分支A1中继续该方法。

[0063] 如果负荷要求小于或等于预先确定的上极限值而大于或等于下极限值,确定部分负荷运行。备选地也可能,如果负荷要求小于上极限值确定部分负荷运行,其中,如果负荷要求等于上极限值,不再确定部分负荷运行。如果确定了部分负荷运行,在分支A2中继续该方法。

[0064] 最后,如果负荷要求大于预先确定的上极限值,确定全负荷运行。备选地也可能,当负荷要求等于预先确定的上极限值时已确定了全负荷运行。如果确定了全负荷运行,在分支A3中继续该方法。在分支A3中进行第三方法步骤S3,在其中使内燃机1的所有气缸5,5'燃烧或保持燃烧。在该情况中,该方法在步骤S4中结束。

[0065] 优选地连续地来执行该方法,即在步骤S4结束之后重新在步骤S1中开始。

[0066] 在该方法的在图2中示出的实施形式中,将分支A1和A2结合在一起,其中,在两个情况中以步骤S5继续该方法。在该步骤中,优选地根据所测定的运行状态来确定待切断的气缸5,5'的数量。如果对于根据图1的内燃机1的实施例来执行该方法,在步骤S5中始终使第一气缸排3解除激活,因此使燃料供给装置7解除激活。备选地可能使选出的气缸5,5'的燃料供给装置7,7'解除激活,其中,其数量取决于所测定的运行状态。

[0067] 在步骤S6中完全打开在步骤S5中所确定的与切断的气缸5,5'相关联的流动影响元件17,17'。在根据图1的内燃机1的实施例中,例如完全打开节流阀19。备选地可能完全打开与切断的气缸5,5'相关联的具有完全可变的气门传动机构的进气门。

[0068] 一实施例也是可能的,在其中设置有多于两个气缸组15,15',其中,每个气缸组15,15'关联有流动影响元件17,17'。在该情况中,在步骤S5中确定待切断的气缸组15,15'的数量,其中,在步骤S6中完全打开与待切断的气缸组15,15'相关联的流动影响元件17,17'。

[0069] 优选地不突然实现流动影响元件17,17'的完全打开,而是通过将其以斜坡的形式连续地或逐步地打开。

[0070] 在步骤S7中关闭阀元件41。附加地或备选地可能的是,关闭在涡轮旁路中的阀元件、即所谓的废气门。优选地也不突然地,而是以斜坡的形式、因此连续地或逐步地来执行这。

[0071] 在步骤S8中结束该方法。

[0072] 可能的是,尤其当在内燃机1的实施例(在其中执行该方法)中未设置有流体路径37或压缩机旁路39、没有阀元件41并且也没有具有废气门的涡轮旁路时,取消步骤S7。

[0073] 优选地,连续地在内燃机1的运行期间来执行该方法,从而紧接步骤S8又在步骤S1

中开始该方法。如果在步骤S2中确定静态的运行状态(其与在该方法的前面的经过中所确定的运行状态没有不同),在步骤S5至S7中或S3中不出现变化。相应地使解除激活的和/或激活的燃料供给装置7保持激活或解除激活,并且不改变流动影响元件17,17'以及阀元件41的位置。优选地,发动机控制器43包括储存区域,在其中至少储存最后确定的运行状态。特别优选地,记录了相继的运行状态的历史。那么可能在步骤S2中确定是否存在静态的运行状态。如果是这种情况,可跳过步骤S3或S5至S7,而不需要重新计算。

[0074] 总体显示出,借助于该方法和内燃机1可能改善量调节的内燃机1、尤其燃气发动机的负荷接入特性且因此尤其改善其动态响应特性。

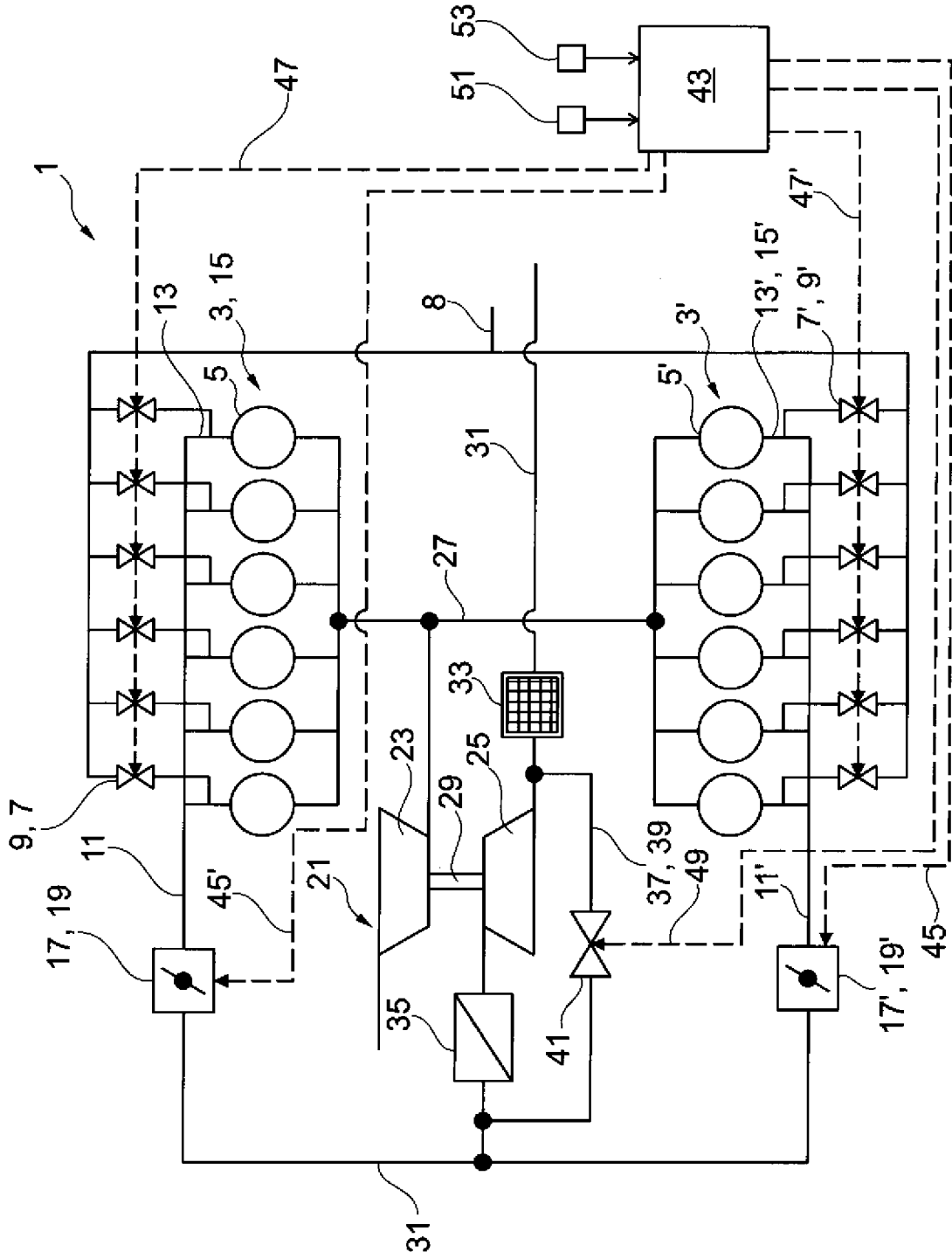


图 1

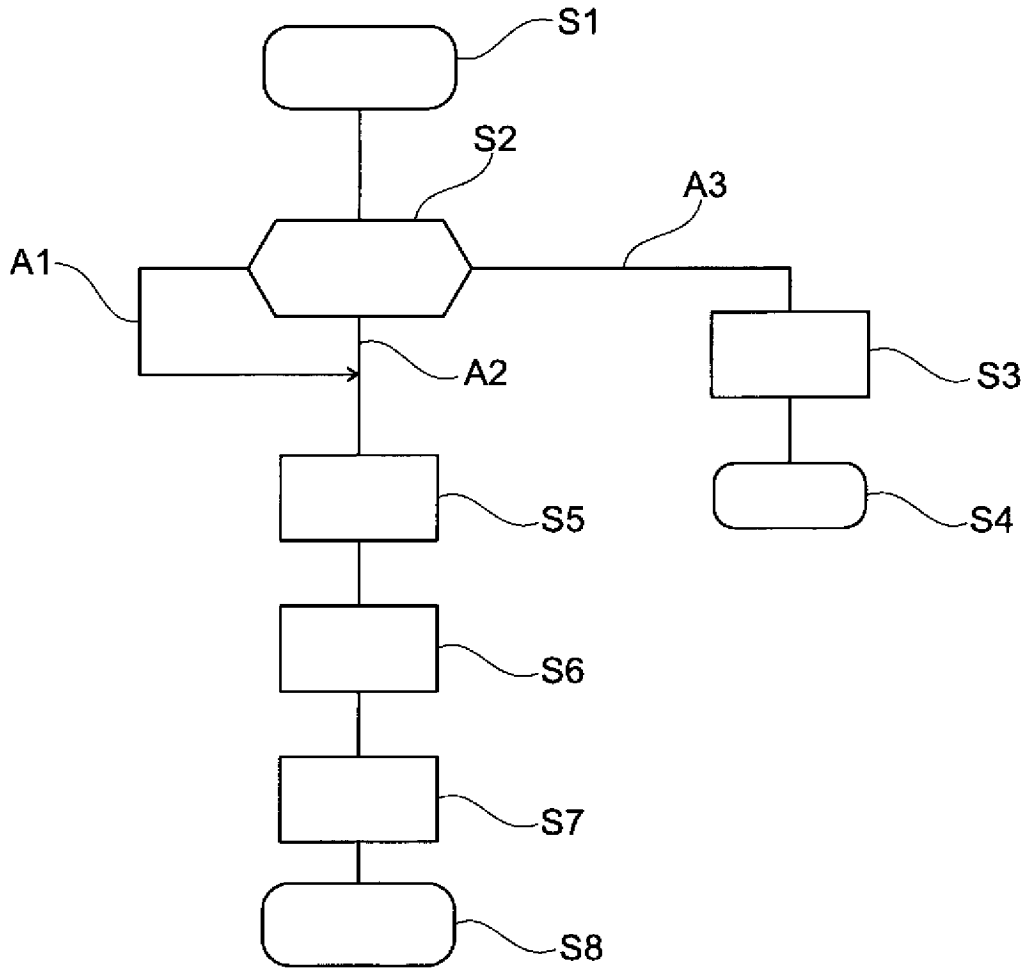


图 2