



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102777232 B

(45) 授权公告日 2016. 03. 16

(21) 申请号 201210202384. 6

(56) 对比文件

(22) 申请日 2012. 05. 11

WO 2009/084144 A1, 2009. 07. 09,

(30) 优先权数据

审查员 常征

13/107335 2011. 05. 13 US

(73) 专利权人 通用汽车环球科技运作有限责任公司

地址 美国密执安州

(72) 发明人 T·A·斯皮克斯

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001

代理人 崔幼平 杨楷

(51) Int. Cl.

F01M 13/00(2006. 01)

F02B 37/00(2006. 01)

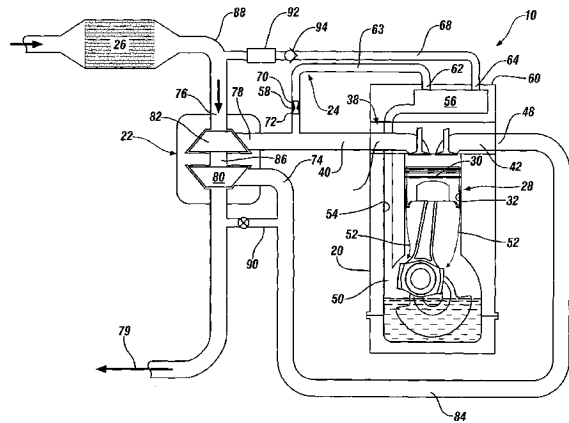
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称

用于涡轮增压发动机的漏气流量控制系统

(57) 摘要

本发明涉及用于涡轮增压发动机的漏气流量控制系统,具体地,提供了一种流量控制系统,其具有发动机、涡轮增压器、主动曲轴箱通风(PCV)通风管路以及流量调节装置。发动机具有空气-油分离器和进气歧管。空气-油分离器将油滴和油雾从漏气中分离。涡轮增压器具有空气进口和空气出口,其中空气出口连接到发动机的进气歧管。主动曲轴箱通风(PCV)通风管路具有连接到空气-油分离器的第一端和连接到涡轮增压器的空气进口的第二端。PCV通风管路将漏气从空气-油分离器输送至涡轮增压器的空气进口。流量调节装置设置在PCV通风管路中。流量调节装置选择地限制从空气-油分离器到涡轮增压器的空气进口的漏气的流量。



1. 一种流量控制系统,包括:

发动机,其具有空气-油分离器和进气歧管,其中,空气-油分离器将油滴和油雾从漏气中分离;

涡轮增压器,其具有空气进口和空气出口,其中,空气出口流体地连接到发动机的进气歧管;

主动曲轴箱通风(PCV)通风管路,其具有流体地连接到空气-油分离器的第一端和流体地连接到涡轮增压器的空气进口的第二端,其中,PCV通风管路将漏气从空气-油分离器输送至涡轮增压器的空气进口;以及

设置在PCV通风管路中的流量调节装置,其中,流量调节装置选择地限制从空气-油分离器到涡轮增压器的空气进口的漏气的流量,

其中,当涡轮增压器的空气进口处和发动机的曲轴箱内产生局部真空时流量调节装置限制漏气的量,并且其中流量调节装置被构造成当发动机在增压条件下运行时充分消除曲轴箱的负压极限超出的状况。

2. 根据权利要求1所述的流量控制系统,其中,曲轴箱的负压极限是 -4kPa 。

3. 根据权利要求1所述的流量控制系统,其中,在流量调节装置的上游在PCV通风管路中包括止回阀,并且其中,止回阀充分防止来自涡轮增压器的空气进口的空气流入空气-油分离器。

4. 根据权利要求1所述的流量控制系统,其中,流量调节装置是文氏管喷嘴、电子控制阀和机械阀之一。

5. 根据权利要求1所述的流量控制系统,其中,喷嘴将空气-油分离器流体地连接到发动机的进气歧管。

6. 根据权利要求1所述的流量控制系统,其中,涡轮增压器通过空气进口流体地连接到空气过滤器。

7. 根据权利要求1所述的流量控制系统,其中,涡轮增压器包括排气进口,并且其中,排气管道将发动机的排气歧管流体地连接到涡轮增压器的排气进口。

8. 根据权利要求1所述的流量控制系统,其中,涡轮增压器包括排气进口,其流体地连接到排气系统。

9. 一种流量控制系统,包括:

发动机,其具有空气-油分离器和进气歧管,其中,空气-油分离器将油滴和油雾从漏气中分离;

涡轮增压器,其具有空气进口和空气出口,其中,空气出口流体地连接到发动机的进气歧管;

主动曲轴箱通风(PCV)通风管路,其具有连接到空气-油分离器的第一端和连接到涡轮增压器的空气进口的第二端,其中,PCV通风管路将漏气从空气-油分离器输送至涡轮增压器的空气进口;

设置在PCV通风管路中的流量调节装置,其中,流量调节装置选择地限制从空气-油分离器到涡轮增压器的空气进口的漏气的流量;以及

止回阀,其设置在流量调节装置的上游的PCV通风管路中,其中,止回阀充分防止来自涡轮增压器的空气进口的空气流入空气-油分离器,

其中,当涡轮增压器的空气进口处和发动机的曲轴箱内产生局部真空时流量调节装置限制漏气的量,并且其中,流量调节装置被构造成当发动机在增压条件下运行时充分消除曲轴箱的负压极限被超出的状况。

10. 根据权利要求 9 所述的流量控制系统,其中,流量调节装置是文氏管喷嘴、电子控制阀和机械阀之一。

11. 根据权利要求 9 所述的流量控制系统,其中,喷嘴将空气-油分离器流体地连接到发动机的进气歧管。

12. 根据权利要求 9 所述的流量控制系统,其中,涡轮增压器经由空气进口流体地连接到空气过滤器。

13. 根据权利要求 9 所述的流量控制系统,其中,涡轮增压器包括排气进口,并且其中,排气管道将发动机的排气歧管流体地连接到涡轮增压器的排气进口。

14. 根据权利要求 9 所述的流量控制系统,其中,涡轮增压器包括排气出口,其流体地连接到排气系统。

15. 一种流量控制系统,包括:

发动机,其具有空气-油分离器、进气歧管和排气歧管,其中,空气-油分离器将油滴和油雾从漏气中分离;

涡轮增压器,其具有排气进口、空气进口和空气出口,其中,空气出口连接到发动机的进气歧管;

排气管道,其将发动机的排气歧管流体地连接到涡轮增压器的排气进口;

主动曲轴箱通风(PCV)通风管路,其具有流体地连接到空气-油分离器的第一端和流体地连接到涡轮增压器的空气进口的第二端,其中,PCV 通风管路将漏气从空气-油分离器输送至涡轮增压器的空气进口;

流量调节装置,其设置在 PCV 通风管路中,其中,当涡轮增压器的空气进口处和发动机的曲轴箱内产生局部真空时流量调节装置限制漏气的量,并且其中,流量调节装置被构造成当发动机在增压条件下运行时充分消除曲轴箱的负压极限被超出的状况;以及

止回阀,其设置在流量调节装置上游的 PCV 通风管路中,其中,止回阀充分防止来自涡轮增压器的空气进口的空气流入空气-油分离器。

16. 根据权利要求 15 所述的流量控制系统,其中,流量调节装置是文氏管喷嘴、电子控制阀和机械阀之一。

17. 根据权利要求 15 所述的流量控制系统,喷嘴将空气-油分离器流体地连接到发动机的进气歧管。

18. 根据权利要求 15 所述的流量控制系统,其中,涡轮增压器经由空气进口流体地连接到空气过滤器。

用于涡轮增压发动机的漏气流量控制系统

技术领域

[0001] 本发明涉及流量控制系统,并且具体地涉及用于涡轮增压发动机的流量控制系统,其中涡轮增压发动机具有位于附接到涡轮增压器的 PCV 通风管路中的流量调节装置。

背景技术

[0002] 在发动机运行中,燃烧气体会在气缸和相应的活塞环之间泄漏,并且进入发动机曲轴箱。泄漏的燃烧气体被称之为漏气,并且通常包括未燃的进气、燃料、排气、油雾以及水蒸汽。为了使曲轴箱通风并且将漏气再循环到发动机的进气侧,提供了主动曲轴箱通风(PCV)系统。

[0003] 提供空气-油分离器来将漏气从油和雾分离。在涡轮增压发动机中,流过空气-油分离器的部分漏气然后通过 PCV 管路被引入涡轮增压器的进口。涡轮增压器连接到发动机的进气歧管。在高增压条件下,在涡轮增压器的进口和发动机曲轴箱内部会产生局部真空。在高增压条件下,当进入涡轮增压器的气流增加时,局部真空就会产生。这随之会导致曲轴箱负压极限被超出。曲轴箱包括通常设置在发动机体和曲轴之间的唇形密封,并且被用来密封和防止污染物进入和漏油。然而,曲轴箱负压极限的超出会导致唇形密封被拉离其密封位置。

[0004] 一种方法中,通过减小一部分 PCV 通风管路直径来限制曲轴箱真空水平。在替代方法中,在 PCV 通风管路中设置具有特定尺寸的孔口。然而,选择合适的 PCV 管路直径或孔口通常会花费大量时间、试验和研制以获得期望的高增压条件下的曲轴箱压力。而且,即便选好了适当的 PCV 管路直径或孔口时,也会不满足 PCV 结冰或曲轴箱 NO_x 要求。具体地,在寒冷的气候 PCV 系统中的冷凝水会集结并冻结,特别是在 PCV 管路直径已被减小的区域。PCV 管路中的冻结水会导致阻塞的气流,或者导致通风系统部件的结冰。NO_x 需求受到不利影响,因为 PCV 管路中受制的气流将会随之导致提供给发动机曲轴箱的变少的新鲜空气。

[0005] 在限制曲轴箱真空水平的又一方法中,PCV 管路长度被大大延长。然而,这种方法同样在 PCV 管路中会有集合凝结水的趋势并结冰。因此,期望提供一种在高增压条件下不会超出特定曲轴箱真空同时仍然满足 PCV 结冰和曲轴箱 NO_x 要求的 PCV 系统。

发明内容

[0006] 在本发明的一个示范性实施例中,提供了一种流量控制系统,其具有发动机、涡轮增压器、主动曲轴箱通风(PCV)通风管路以及流量调节装置。发动机具有空气-油分离器和进气歧管。空气-油分离器将油从漏气中分离。涡轮增压器具有空气进口和空气出口,其中空气出口连接到发动机的进气歧管。主动曲轴箱通风(PCV)通风管路具有连接到空气-油分离器的第一端和连接到涡轮增压器的空气进口的第二端。PCV 通风管路将漏气从空气-油分离器输送至涡轮增压器的空气进口。流量调节装置设置在 PCV 通风管路中。流量调节装置选择地限制从空气-油分离器到涡轮增压器的空气进口的漏气的流量。

[0007] 本发明提供以下技术方案。

[0008] 1. 一种流量控制系统,包括:

[0009] 发动机,其具有空气-油分离器和进气歧管,其中空气-油分离器将油滴和油雾从漏气中分离;

[0010] 涡轮增压器,其具有空气进口和空气出口,其中空气出口流体地连接到发动机的进气歧管;

[0011] 主动曲轴箱通风(PCV)通风管路,其具有流体地连接到空气-油分离器的第一端和流体地连接到涡轮增压器的空气进口的第二端,其中 PCV 通风管路将漏气从空气-油分离器输送至涡轮增压器的空气进口;以及

[0012] 设置在 PCV 通风管路中的流量调节装置,其中流量调节装置选择地限制从空气-油分离器到涡轮增压器的空气进口的漏气的流量。

[0013] 2. 根据技术方案 1 所述的流量控制系统,其中,当涡轮增压器的空气进口处和发动机的曲轴箱内产生局部真空时流量调节装置限制漏气的量,并且其中流量调节装置被构造充分消除曲轴箱的负压极限超出的状况。

[0014] 3. 根据技术方案 1 所述的流量控制系统,其中曲轴箱的负压极限是大约 -4kPa 。

[0015] 4. 根据技术方案 1 所述的流量控制系统,其中在流量调节装置的上游在 PCV 通风管路中包括止回阀,并且其中止回阀充分防止来自涡轮增压器的空气进口的空气流入空气-油分离器。

[0016] 5. 根据技术方案 1 所述的流量控制系统,其中流量调节装置是文氏管喷嘴、电子控制阀和机械阀之一。

[0017] 6. 根据技术方案 1 所述的流量控制系统,其中喷嘴将空气-油分离器流体地连接到发动机的进气歧管。

[0018] 7. 根据技术方案 1 所述的流量控制系统,其中涡轮增压器通过空气进口流体地连接到空气过滤器。

[0019] 8. 根据技术方案 1 所述的流量控制系统,其中涡轮增压器包括排气进口,并且其中排气管道将发动机的排气歧管流体地连接到涡轮增压器的排气进口。

[0020] 9. 根据技术方案 1 所述的流量控制系统,其中涡轮增压器包括排气进口,其流体地连接到排气系统。

[0021] 10. 一种流量控制系统,包括:

[0022] 发动机,其具有空气-油分离器和进气歧管,其中空气-油分离器将油滴和油雾从漏气中分离;

[0023] 涡轮增压器,其具有空气进口和空气出口,其中空气出口流体地连接到发动机的进气歧管;

[0024] 主动曲轴箱通风(PCV)通风管路,其具有连接到空气-油分离器的第一端和连接到涡轮增压器的空气进口的第二端,其中 PCV 通风管路将漏气从空气-油分离器输送至涡轮增压器的空气进口;

[0025] 设置在 PCV 通风管路中的流量调节装置,其中流量调节装置选择地限制从空气-油分离器到涡轮增压器的空气进口的漏气的流量;以及

[0026] 止回阀,其设置在流量调节装置的上游的 PCV 通风管路中,其中止回阀充分防止来自涡轮增压器的空气进口的空气流入空气-油分离器。

[0027] 11. 根据技术方案 10 所述的流量控制系统,其中,当涡轮增压器的空气进口处和发动机的曲轴箱内产生局部真空时流量调节装置限制漏气的量,并且其中流量调节装置被构造成充分消除曲轴箱的负压极限被超出的状况。

[0028] 12. 根据技术方案 10 所述的流量控制系统,其中流量调节装置是文氏管喷嘴、电子控制阀和机械阀之一。

[0029] 13. 根据技术方案 10 所述的流量控制系统,其中喷嘴将空气-油分离器流体地连接到发动机的进气歧管。

[0030] 14. 根据技术方案 10 所述的流量控制系统,其中涡轮增压器经由空气进口流体地连接到空气过滤器。

[0031] 15. 根据技术方案 10 所述的流量控制系统,其中涡轮增压器包括排气进口,并且其中排气管道将发动机的排气歧管流体地连接到涡轮增压器的排气进口。

[0032] 16. 根据技术方案 10 所述的流量控制系统,其中涡轮增压器包括排气出口,其流体地连接到排气系统。

[0033] 17. 一种流量控制系统,包括:

[0034] 发动机,其具有空气-油分离器、进气歧管和排气歧管,其中空气-油分离器将油滴和油雾从漏气中分离;

[0035] 涡轮增压器,其具有排气进口、空气进口和空气出口,其中空气出口连接到发动机的进气歧管;

[0036] 排气管道,其将发动机的排气歧管流体地连接到涡轮增压器的排气进口;

[0037] 主动曲轴箱通风(PCV)通风管路,其具有流体地连接到空气-油分离器的第一端和流体地连接到涡轮增压器的空气进口的第二端,其中 PCV 通风管路将漏气从空气-油分离器输送至涡轮增压器的空气进口;

[0038] 流量调节装置,其设置在 PCV 通风管路中,其中当涡轮增压器的空气进口处和发动机的曲轴箱内产生局部真空时流量调节装置限制漏气的量,并且其中流量调节装置被构造成充分消除曲轴箱的负压极限被超出的状况;以及

[0039] 止回阀,其设置在流量调节装置上游的 PCV 通风管路中,其中止回阀充分防止来自涡轮增压器的空气进口的空气流入空气-油分离器。

[0040] 18. 根据技术方案 17 所述的流量控制系统,其中流量调节装置是文氏管喷嘴、电子控制阀和机械阀之一。

[0041] 19. 根据技术方案 17 所述的流量控制系统,喷嘴将空气-油分离器流体地连接到发动机的进气歧管。

[0042] 20. 根据技术方案 17 所述的流量控制系统,其中涡轮增压器经由空气进口流体地连接到空气过滤器。

[0043] 本发明的上述特征和优点以及其它特征和优点将结合附图通过下面的详细说明得以呈现。

附图说明

[0044] 通过举例的方式,在下面结合附图来多个实施例的详细描述中呈现其它特征、优点以及细节,其中附图中,示出用于涡轮增压发动机的流量控制系统的示范性示意图。

具体实施方式

[0045] 下面的描述本质上仅是示范性的,并不意图限制本发明、其适用或用途。应该理解在整个附图中,相应的附图标记代表相同或相应的部件和特征。

[0046] 根据本发明的示范性实施例,附图是由附图标记 10 所表示的流量控制系统的示意图。流量控制系统 10 包括发动机 20、涡轮增压器 22、主动曲轴箱通风(PCV)装置 24 以及空气过滤器 26。发动机 20 包括至少一个活塞-气缸组件 28,其包括往复活塞 30 和气缸 32。对于每个活塞 30,进气端口 36 设置在发动机 20 的气缸盖 38 中,并用来从进气歧管 40 输送空气/燃料混合物。排气端口 42 设置用于每个活塞-气缸组件 28 并连接到排气歧管 48。排气歧管 48 与发动机 20 流体连通并被构造成将废气排出发动机 20。在发动机运行期间,活塞 30 的进气冲程通过进气歧管 40 和进气端口 36 吸入进气。在活塞 30 的做功冲程期间,部分燃烧气体被活塞 30 吹动并进入发动机 20 的曲轴箱 50,并被称为漏气 52。PCV 系统 24 设置成将漏气 52 经由进气歧管 40 再循环回发动机 20。

[0047] PCV 系统 24 包括空气-油分离器 56 和喷嘴 58,其可以是任何类型的流量控制设备。空气-油分离器 56 可被设置在发动机 20 的盖罩 60 内部,并且通过相应的通气管 54 从每个活塞-气缸组件 28 吸出漏气 52。空气-油分离器 56 被用来将油滴和油雾从漏气 52 中分离出来。空气-油分离器 56 进一步包括用于放出漏气 52 的两个出口 62、64,其中第一出口 62 流体地连接到位于通风管路 63 中的喷嘴 58,第二出口 64 流体地连接到 PCV 通风管路 68。空气-油分离器 56 可包括具有多个腔室的迷宫式结构以用于排油(未示出),但是可以理解空气-油分离器 56 同样也可以具有其它结构。

[0048] 在示出的示范性实施例中,喷嘴 58 是具有进口 70 和出口 71 的文氏管式喷嘴,但是可以理解其它类型的喷嘴或阀也可以用来在各种发动机运行条件下提供大体稳定流。进口 70 流体地连接到空气-油分离器 56 的第一出口 62。出口 72 流体地连接到进气歧管 40 并且当漏气 52 通过空气-油分离器 56 时将部分漏气 52 排出。喷嘴 58 的例子在普通拥有的美国专利 7431023 中得到介绍,并且在此通过参考全文引入。

[0049] 涡轮增压器 22 包括排气进口 74、环境空气进口 76、泄放空气出口 78、排气出口 79、涡轮 80 以及压缩机 82。排气管道 84 将发动机 20 的排气歧管 48 连接到涡轮增压器 22 的排气进口 74,其中从排气歧管 48 排出的废气进入到涡轮增压器 22。废气被用来驱动位于涡轮增压器 22 的涡轮 80 内的涡轮叶轮(未示出),其继而驱动驱动压缩机 82 的轮(未示出)的轴 86。废气通过排气出口 79 排出涡轮增压器 22,其中废气通过排气系统(未示出)排出流量控制系统 10。环境空气通过进气管道 88 进入涡轮增压器 22 的压缩机 82。在示出的实施例中,空气过滤器 26 设置在进气管道 88 之前。压缩机 82 压缩或增压环境空气,并且然后输出压缩的环境空气通过泄放空气出口 78 并进入进气歧管 40。在一个实施例中,在排气管道 84 上设置有废气门阀 90,其被用来选择性地从涡轮增压器 22 的涡轮 80 旁通部分或是全部排气。

[0050] PCV 通风管路 68 将空气-油分离器 56 流体地连接到涡轮增压器 22 的进气管道 88。PCV 通风管路 68 将在空气-油分离器 56 中收集的部分漏气 52 供入涡轮增压器的上游的进气管道 88。当发动机 20 在增压条件下运行时,来自 PCV 通风管路 68 的这些漏气 52 被引过压缩机 82 并且通过进气歧管 40 被引回发动机 20 用于再燃烧。相反,当发动机 20 在

非增压条件下运行时,漏气 52 不被引入 PCV 通风管路 68 而是改为经由通风管道 63 通过常规漏气流量调节器例如用在当前发动机系统中的喷嘴 58 被引入进气歧管 40。目前可获得的现有发动机系统具有常规流量调节器,例如 PCV 阀、喷嘴、孔口或者曲轴箱压力调节器。

[0051] 流量调节装置 92 位于 PCV 通风管路 68 内。流量调节装置 92 被用来选择性地限制从空气-油分离器 56 进入涡轮增压器 22 的环境空气进口 76 的漏气 52 的流量。在一个示范性实施例中,流量控制装置 92 可以是文氏管喷嘴,其具有渐缩进口和渐扩出口。尽管如此,应该理解其它形式的流量调节装置也可以用在 PCV 管路 68 中来限制或控制从其经过的漏气 52 的流量。例如,流量控制装置 92 可以是电子控制的或机械阀。在所示的实施例中,在 PCV 通风管路 68 中流量控制装置 92 的上游还设置有止回阀 94。止回阀 94 设置成用于基本防止 PCV 通风管 68 内发生逆流。也就是说,止回阀 94 充分阻止或减少了来自进气管道 88 的环境空气通过 PCV 通风管路 68 流入空气-油分离器 56 的发生。应该看到,尽管在图 1 中示出了 PCV 系统,但可以理解流量调节装置 92 也可以用于其它类型的通风系统。例如,在其它实施例中,流量调节装置 92 可被用在封闭的曲轴箱通风(CCV)系统中。

[0052] 如果有大量空气流入压缩机 82 的环境空气进口 76,则在环境空气进口 76 和曲轴箱 50 的内部产生真空。在环境空气进口 76 处的大量空气流一般发生在高增压条件。在发动机 20 的曲轴箱 50 内部产生局部真空通常是不合需要的,因为局部真空能导致曲轴箱 50 的负压极限被超出。在一个实施例中,曲轴箱 50 的负压极限为 -4kPa ,然而可以理解,该值可以根据发动机密封系统的结构改变。这特别成问题,因为超出曲轴箱 50 的负压极限会导致位于曲轴箱 50 内的曲轴密封件(未示出)被拉离密封位置,或被扭曲以致于作用降低。因此,流量调节装置 92 被用来限制在高真空条件下进入压缩机 82 的环境空气进口 76 的漏气 52 进入进气管道 88 上游的量。对进入压缩机 82 的环境空气进口 76 的漏气 52 的量的限制将继续减少或充分消除压缩机 82 在曲轴箱 50 内部产生局部真空以及负压极限被超出的状况。

[0053] 一些其它方法当前也可以使用以限制气流进入压缩机 82 的进气管道 88 的量。然而这些方法中每个都有明显的缺陷。例如,在一种方法中,一部分 PCV 通风管路直径在空气-油分离器处受到限制。在替代方法中,在 PCV 通风管路中提供有特定尺寸的孔口。然而选择适当的 PCV 管路直径或者孔口有时候会花费数周的时间来试验和研制。甚至在选好适当的 PCV 管路直径或孔口时,也总是不满足 PCV 结冰或曲轴箱 NO_x 水平要求。另一种方法是大大地延伸 PCV 通风管路的长度。然而,这种方法同样会有集合凝结水和结冰的倾向。提供定位在 PCV 通风管路 68 内的流量调节装置 92 会减少或防止高增压条件下的负的曲轴箱压力被超出,并且同时满足 PCV 结冰和曲轴箱 NO_x 水平要求。与现用的一些其它方法相比,流量调节装置 92 还会是较便宜的,因为当使用流量调节装置 92 时研制和试验时间大大减少。

[0054] 虽然本发明通过示范性实施例进行了描述,但应当理解本领域技术人员可以在不脱离本发明范围的情况下做出多种改变和对各种部件进行同等替换。而且,可以在不脱离其本质范围的情况下做出多种修改以将具体情况或材料适于本发明的教导。因此,并不旨在将本发明限制为公开的具体实施例,而是本发明包括落在本申请范围内的所有实施例。

