



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103939174 A

(43) 申请公布日 2014.07.23

(21) 申请号 201410133874.4

F01M 1/16(2006. 01)

(22) 申请日 2012. 03. 16

F01M 1/14 (2006. 01)

(30) 优先权数据

PA201170129 2011.03.18 DK

(62) 分案原申请数据

201280017547, 1 2012. 03. 16

(71) 申请人 汉斯延森注油器公司

地址 丹麦海松市

(72)发明人 皮尔·比艾库

(74) 专利代理机构 广州新诺专利商标事务所有限公司 44100

代理人 李德魁

(51) Int. Cl.

F01M 1/08 (2006. 01)

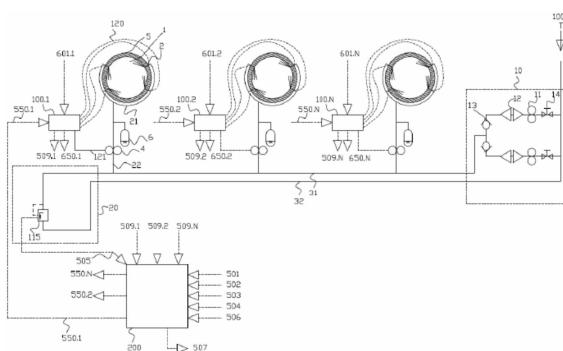
权利要求书2页 说明书12页 附图6页

(54) 发明名称

为大型柴油发动机汽缸配给汽缸润滑油的系统和方法

(57) 摘要

本发明公开了用于大型柴油发动机汽缸，例如船用发动机汽缸，中的汽缸润滑油配给系统及其方法，该配给系统包括：-润滑油供油，由泵站或储液器组成；-供油管，从润滑油供油引出；-若干喷油器，带有入口、开关阀单元和一个或多个喷嘴孔，用于将汽缸润滑油注射到相联的汽缸内，该喷油器与供油管连接，其数量与发动机汽缸数相对应或者是其倍数；以及-控制单元，控制每个开关阀单元。为了克服依赖供油管中的流量和粘度的缺点，该系统的特点在于配给系统包括用于每个喷油器和/或每个汽缸的流量测量单元，并在于这些流量测量单元与控制单元连接，用于闭环调节。



1. 一种配给系统,所述配给系统用于大型柴油机汽缸,例如船用发动机汽缸,中的汽缸润滑油,所述配给系统包括:

- 润滑油供油,由泵站或储液器组成;

- 供油管,从润滑油供油引出;

- 若干喷油器,所述喷油器带有入口、开关阀单元和一个或多个喷嘴孔,所述喷油器与所述供油管连接,用于将汽缸润滑油注射到相联的汽缸内,所述喷油器的数量与发动机汽缸数相对应或者是其倍数;以及

- 控制单元,控制每一个开关阀单元,其特征在于,所述配给系统包括流量测量单元,每一个汽缸的和/或每一个喷油器的具有一个所述流量测量单元,所述流量测量单元与所述控制单元连接,用于闭环调节;信号线连接到控制单元,用于直接传输负载/索引信号到控制单元,所述控制单元根据来自发动机的参考信号用于控制每个汽缸的一个或多个的喷油器的开启时间和配给,并且每个喷油器作为一个单元,开关阀是一个集成在配给润滑油的喷油器上的机电阀,该机电开关阀包括一条弹簧加载的阀杆。

2. 根据权利要求1所述的配给系统,其特征在于,所述控制单元包括本地控制箱,每一个所述汽缸具有一个所述本地控制箱,所述本地控制箱控制每个所述汽缸的所有喷油器的时间和配量。

3. 根据权利要求1或2所述的配给系统,其特征在于,每个所述汽缸使用四至十个所述喷油器。

4. 根据权利要求1或2所述的配给系统,其特征在于,每个喷油器或与每个单独汽缸相联的所有喷油器,设置有本地压力储液器。

5. 根据权利要求1或2所述的配给系统,其特征在于,每一个喷油器带有出口,与回油管连接,用于将多余的油输送回润滑油供油或用于进行油压测量。

6. 根据权利要求1或2所述的配给系统,其特征在于,每个喷油器为一个单元,所述开关阀包括球阀体和相互作用的阀座,以及在阀体杆与开关阀的阀导的壁之间具有一道宽度超过10微米的间隙。

7. 根据权利要求1或2所述的配给系统,其特征在于,所述配给系统包括流量测量单元,用于每个喷油器和每个汽缸的所述流量测量单元具有相同测量范围控制单元连接到所有流量测量单元,并适用于在相对较大的流速下适配接收来自喷油器的本地流量测量单元的信号,在相对较小的流速下接收来自汽缸中央流量测量单元的信号。

8. 根据权利要求1或2所述的配给系统,其特征在于,所述配给系统包括流量测量单元,用于每个喷油器和每个汽缸的流量测量单元具有不同测量范围,具有最小测量范围的流量测量单元为本地流量测量单元,与喷油器连接,具有最大测量范围的流量测量单元为中央汽缸流量测量单元。

9. 根据权利要求1或2所述的配给系统,其特征在于,所述配给系统仅包括一个汽缸中央流量测量单元,与跟喷油器连接的至少一个本地流量测量单元结合。

10. 根据权利要求1或2所述的配给系统,其特征在于,所述配给系统包括汽缸中央流量测量单元和喷油器本地流量开关的结合。

11. 一种方法,用于将汽缸润滑油配给至大型柴油机汽缸,例如船用发动机汽缸内,所述方法包括以下步骤:

- 加压润滑油供油中的润滑油,所述润滑油供油由泵站或储液器组成;
 - 从润滑油供油通过供油管输出润滑油;
 - 由于喷油器与供油管相连接,通过带有入口、开关阀单元和一个或多个喷嘴孔,将润滑油注入相联的汽缸内;并且
 - 通过控制单元控制每一个开关阀单元,其特征在于,每个喷油器的本地测量和/或每个喷油器实际配给油量的汽缸中央流量测量,将流量测量的结果传输到控制单元,将实际配给油量的流量测量值与油的期望/计划量进行比较,并且通过直接传输负载/索引信号到控制单元,所述控制单元根据发动机的参考信号以调节每个汽缸的一个或多个的喷油器的开启时间和配给;以及通过控制单元,将控制信号传输到开关单元以调节开启时间和油量至所需的程度,并且润滑油的配给通过激活开关阀,以在注入润滑油时移动开关阀的阀杆来完成,该开关阀为集成在用于配给润滑油的喷油器上的机电阀。
12. 根据权利要求 11 的所述方法,其特征在于,与每个汽缸的中央流量测量相结合来进行所述喷油器本地流量测量。
13. 根据权利要求 11 或 12 的所述方法,其特征在于,所述供油管中的供油压力受到监测。
14. 根据权利要求 13 的所述方法,其特征在于,供油管中的供油压力用作于控制配给量的参数。
15. 根据权利要求 11 或 12 的所述方法,其特征在于,开启时间和配给量由机电阀的开启和关闭时机控制。
16. 根据权利要求 11 或 12 所述的方法,其特征在于,每个喷油器和每个汽缸设置具有相同测量范围的流量测量单元,控制单元与所有流量测量单元连接,在大流量下,选择喷油器的本地流量测量单元进行测量,并且小流量下,选择中央汽缸流量测量单元进行测量。
17. 根据权利要求 11 或 12 所述的方法,其特征在于,每个喷油器和每个汽缸设置具有不同测量范围的流量测量单元,具有最小测量范围的流量测量单元选作本地流量测量单元,与喷油器连接,并且具有最大测量范围的流量测量单元选作汽缸中央流量测量单元。
18. 根据权利要求 11 或 12 所述的方法,其特征在于,仅进行一个汽缸中央流量测量,并且所述测量与喷油器的至少一个本地流量测量相结合。
19. 根据权利要求 11 或 12 所述的方法,其特征在于,所述流量测量由汽缸本地流量测量单元进行的汽缸本地流量测量,与喷油器本地流量开关进行的喷油器本地流量记录组合来进行。

为大型柴油发动机汽缸配给汽缸润滑油的系统和方法

[0001] 分案申请

[0002] 本发明是申请号为 201280017547.1 的发明专利申请的分案申请。原申请的申请日为 2012 年 3 月 16 日,申请号为 201280017547.1,发明名称为“为大型汽缸配给汽缸润滑油”。

技术领域

[0003] 本发明涉及一种用于大型柴油发动机汽缸,例如船用发动机汽缸,中的汽缸润滑油的配给系统,该配给系统包括:

[0004] - 润滑油供油,由泵站或储液器组成;

[0005] - 供油管,从润滑油供油引出;

[0006] - 若干喷油器,该喷油器具有入口、开关阀单元以及一个或多个喷嘴孔,用于将汽缸润滑油注射到相联的汽缸内,该喷油器与供油管相连接,并且其数量与发动机汽缸数相对应或者是其倍数;以及

[0007] - 控制单元,控制每个开关阀单元。

[0008] 本发明进一步涉及一种将汽缸润滑油配给到大型柴油机汽缸,例如船用发动机汽缸内的方法,包括以下步骤:

[0009] - 加压润滑油供油中的润滑油,该润滑油供油由泵站或储液器组成;

[0010] - 通过供油管从润滑油供油输出润滑油;

[0011] - 通过若干喷油器将润滑油注入相关联的汽缸,该喷油器具有入口、开关阀单元以及一个或多个喷嘴孔,与供应管相连接;并且

[0012] - 通过控制单元装置控制每一个开关阀单元。

[0013] 进一步描述了用于大型柴油发动机汽缸,例如船用发动机汽缸,中的汽缸润滑油配给系统的喷油器,该喷油器包括:

[0014] - 连接到供油管的入口、开关阀单元和一个或多个喷嘴孔,用于将润滑油注射到相联的汽缸内,所述供油管从配给系统的润滑油供油设备引出。

[0015] 本发明打算用于电磁控制的喷油器,其中配给量通过控制阀的开启时间控制。这与其他典型地通过体积控制配给量的润滑系统不同。当阀具有内置泵,配给量的油可以例如通过喷的直接控制为雾化形式。在系统中,主要通过螺线管控制的阀门完成操作。

技术背景

[0016] 如今,存在机械、液压和机电的汽缸润滑系统。

[0017] 如今的现有技术解决方案基于时间控制的配给,存在配给量非常依赖于供油管中的流量和粘度条件的缺点。

[0018] 欧洲专利 0049603A1 公开了一种机电式喷油器。使用了一种具有集成开关功能的流量检测器,当有流量时,该探测器发出信号。该流量由流量检测器监测,并且流量持续时间与人工设定阈值进行比较。这不是流量测量,而只是控制流量信号的开始和停止。

[0019] 欧洲专利 1426571 公开了一种喷油器和汽缸润滑系统。这技术基于这样一种系统，其中每个汽缸设置有一个电磁阀，该阀对流向单个阀的流量进行开启 / 关闭。这个设计具有以下缺点：为了避免输送到每个阀门的油量不同，对供油管内流量和粘度条件的一致性有更高的要求。例如，供油管内的距离和温度条件要保持非常一致，以确保在所有润滑点均匀的分布。实际上，这是一个非常大的难题。该现有技术还有另一个缺点。通过使用检测所有喷油器供油压力的压力传感器，来对运行进行监测。从实际试验中控制已经学会了识别一个或多个失效阀的模式。此方法对用于管理喷油器的经验数据提出更高的要求，并且由于同样的理由，在此问题上出现不确定性。

[0020] 欧洲专利 1426571 还公开了本地喷油器，其基于使用一种针型阀，该针型阀具有为针形的阀主体以及相应的阀座。如果该针相对阀座倾斜或者针与阀座不平行，泄漏就此发生。因此要对该针导向，由此该针不会相对阀座做径向位移。这通常通过使针和放置针的阀孔（导针孔）具有精细公差配合来实现的。这样的设计有缺陷，因为喷油器需要穿过较厚的汽缸壁和内层，其通常具有相当的长度。为了减少在阀开始输送之前油移动 / 加速的死区体积，阀座尽可能接近喷嘴孔。这意味着，安置针的喷嘴的孔和针之间的公差要相对精细，并且针具有相当的长度，以确保针准确地位于阀座的正中。导针孔和针之间的精细公差配合意味着该阀门对管道中的灰尘和润滑油非常敏感，因为它能卡住在针与导针孔之间出现的非常窄的间隙内，这意味着对供给喷油器的油的纯度提出相对高的要求。这可能会导致针相对阀座的偏离中心或者针的运动会被阻止。以上两种情况都会削弱阀的功能。这意味着对供给喷油器的油的纯度提出很高的要求。

[0021] 欧洲专利 1582706 公开了一种系统，其相当于以介绍的方式提及到的系统和方法。此文件并未公开配给系统包括流量测量单元。相应地，此文件未公开这种流量测量单元应该如何相对于喷油器和 / 或汽缸布置。此文件亦未公开流量测量单元如何与控制单元连接。此文件亦未公开根据控制单元接收到的信号如何进行调节。

[0022] 日本专利 2271019 公开了一种用于在进气口注射润滑剂到空气 / 燃料混合物中的润滑装置，以将润滑剂在被吸进发动机前与空气 / 燃料混合物混合在一起。此文件涉及一种用于小型内燃机的完全不同的发动机技术。其中并没有公开润滑剂是通过喷油器注射进入汽缸的。此文件公开控制器基于发动机滑动部分的温度和发动机的进程以控制润滑剂的量。此文件并未公开负载 / 索引信号应该直接传输到控制单元，用以控制注射润滑剂到空气 / 燃料混合物的一个或多个喷嘴的开启时间和配给量。也没有公开有需要根据来自发动机的参考信号，控制润滑剂注射时间。

[0023] 美国专利 4913108 公开了一种系统，其对应于日本专利 2271019 所公开的系统。本公开文件并未公开任何用于注射润滑油至汽缸的喷油器。该文件涉及一种完全不同的、用于小型内燃机的发动机技术。该文件公开了在真空系统中，润滑油被输送到进气支管。流量传感器用于确定从泵输送来的油的量，并未公开能够确定进入特定汽缸的油的量的传感器。

[0024] 在实践中，在一些情况下很难保证供给的润滑油具有足够的纯度，例如，当安装或更换喷油器或很长一段时间静置。在这些情况下，希望在供给喷油器的管路上设置与通常间隙宽度 5 - 10 微米或更小的宽度相对应的过滤器，但是这样精细的过滤在实践中难以实现。通常地，建立一个稳定的润滑油供给其中过滤器不会频繁堵塞 / 阻塞会是个问题。一般

地,整个系统应用中央过滤器,因为在每个汽缸或喷油器安装并维护本地过滤器相当困难。通常地,中央过滤的油足以避免堵塞各个喷油器的喷嘴孔,这不存在问题。在某些情况,会使用本地安装在每个单独的喷油器上的滤网 / 过滤器。但是它们很难触及,难以清洁和维修。汽缸润滑油的配给系统使用若干安装在汽缸壁上、输送润滑油进入汽缸的机电喷油器。对于喷油器,它们是用针阀操作,并且:

[0025] - 喷油器贯穿于汽缸内层和可能存在的冷却夹套,这意味着从外轮廓到内汽缸壁的径向距离是 80 至 200 毫米。因此,需要长针,并且针需要被导向的长度与针的长度成比例。考虑到,针与阀座之间的密封,有必要引导针接近阀座。因此相对长的导针的出现,带来很大的风险:污垢和异物能够挤进并损坏阀的功能。

[0026] - 喷油器的阀座尽可能接近喷油器的喷嘴孔,以将喷嘴孔开口和阀座之间的死区体积最小化。

[0027] - 对设计和制造有特别要求,并且有必要使得导针与阀体 / 针之间的配合具有相对精细的公差,以便由此确保阀体 / 针准确地位于阀座的正中。

[0028] 在实践中,当使用针阀时,难以将润滑油中尺寸小于在针阀典型间隙开口,即 5 -10 微米或更小,的颗粒过滤掉。通常地,整个系统应用中央过滤器,因为安装并维护汽缸本地过滤器相当困难。通常地,在本地的或中央的油过滤中,使用过滤器将大于 0.01 毫米的颗粒过滤掉没有问题;通常在实际试验中,只会应用到网格宽度在 0.025 毫米或更大的中央过滤器。这种过滤足以避免各个喷油器的喷嘴孔或开口堵塞。为防止可能已被污染的油阻塞 / 堵塞针与导针孔之间的间隙,需要大的间隙,并且由于较大间隙会使得针阀不适用,需要采用一种新型的阀体和阀座。

[0029] 发明目的

[0030] 本发明的目的在于表明一种润滑系统和配给润滑油的方法,可以避免现有技术系统的缺点。

[0031] 另外,本发明的目的在于表明一种有助于避免现有技术系统的缺点的喷油器,其更坚固 / 可靠并便于操作。

发明内容

[0032] 为克服依赖于供油管的流量和粘度的缺点,根据本发明的系统的特点在于配给系统包括流量测量单元,每一个喷油器 / 或每一个汽缸具有一个该流量测量单元;该流量测量单元与控制单元连接,用于闭环调节;信号线连接到控制单元,用于直接传输负载 / 索引信号到控制单元,该控制单元根据来自发动机的参考信号用于控制每个汽缸的一个或多个的喷油器的开启时间和配给,并且每个喷油器作为一个单元,开关阀是一个集成在配给润滑油的喷油器上的机电阀,该机电开关阀包括一条弹簧加载的阀杆。

[0033] 根据本发明的方法的特点在于,对于每个喷油器的本地流量测量和 / 或每个喷油器实际配给油量的汽缸中央流量测量,该流量测量结果传输到控制单元,将实际配给油量的流量测量值与油量的期望 / 计划值进行比较;并且通过直接传输负载 / 索引信号到控制单元,所述控制单元根据发动机的参考信号以调节每个汽缸的一个或多个的喷油器的开启时间和配给;并通过控制单元将控制信号传输到开关单元以调节开启时间和油量至所需的程度,并且润滑油的配给通过激活开关阀,以在注入润滑油时移动开关阀的阀杆来完成,该

开关阀为集成在用于配给润滑油的喷油器上的机电阀。

[0034] 在这方面,从激活喷油器到流量信号启动这段时间可以用于调节系统的注射时间。因此可以允许根据粘度条件,在开启时间方面(延迟和加速润滑油输送)作出可能的改动。粘度条件的偏差令人关注,因为它决定随时间的完成度,并会引起注射时间更快或更慢。

[0035] 该喷油器的特点在于其开关阀包括球阀体和相互作用的阀座,以及在阀体杆与开关阀的阀导向器的壁之间存在宽度超过10微米的间隙。

[0036] 喷嘴孔的横截面尺寸通常就是圆形的喷嘴孔的直径。

[0037] 根据本发明的另一个实施例,该配给系统的特点在于控制单元包括本地控制箱,每个汽缸具有该一个本地控制箱,控制每个汽缸的所有喷油器的开启时间和配给量。

[0038] 根据本发明的另一个实施例,该配给系统的特点在于每个汽缸使用四至十个喷油器。

[0039] 根据本发明的另一个实施例,该配给系统的特点在于每个喷油器,或与每个单个汽缸相联的所有喷油器,都设置有一个本地压力储液器。

[0040] 根据本发明的另一个实施例,该配给系统的特点在于每个喷油器具有一个出口,与回油管连接,将多余的油输送回润滑油供油或用于进行油压测量。

[0041] 根据本发明的另一个实施例,该配给系统的特点在于每个喷油器作为一个单元;开关阀包括球阀体和相互作用的阀座;以及在阀体杆与开关阀的阀导向器的壁之间具有宽度超过10微米的间隙。

[0042] 根据本发明的另一个实施例,该配给系统的特点在于每个喷油器作为一个单元;开关阀是一个集成在配给润滑油的喷油器上的机电阀,该机电开关阀包括一条弹簧加载的阀杆。

[0043] 根据本发明的另一个实施例,该配给系统的特点在于包括流量测量单元,其对于每个喷油器和每个汽缸具有相同测量范围;控制单元连接到所有流量测量单元,并适配接收来自喷油器的流量测量单元在相对较大流速下的信号,以及接收来自汽缸中央流量测量单元在相对较小流速下的信号。

[0044] 根据本发明的另一个实施例,该配给系统的特点在于包括流量测量单元,其用于每个喷油器和每个汽缸,具有不同操作范围;控制单元连接到所有流量测量单元;具有最小测量范围的流量测量单元用作本地流量测量单元,其与喷油器连接;以及具有最大测量范围的流量测量单元用作汽缸中央流量测量单元。

[0045] 根据本发明的另一个实施例,该配给系统的特点在于仅包括一个汽缸中央流量测量单元,其与和喷油器连接的至少一个本地流量测量单元相结合。

[0046] 根据本发明的另一个实施例,该配给系统的特点在于包括汽缸本地流量测量单元和一个喷油器本地流量开关的组合。

[0047] 根据本发明的另一个实施例,该方法的特点在于喷油器本地流量测量由与每个汽缸的中央流量测量结合而进行。以这种方式获得更精确的测量值,其中在相对大的流量下,可以使用从单个喷油器上的本地流量计得到的测量,并在较小的流量下(例如发动机低速运转和小配给量时),可以使用汽缸中央流量计。原因在于每个喷油器的配给量有必要“覆盖”一个相对大的范围。

[0048] 另一个可选的实施例是,可以使用具有不同流量范围的不同流量测量单元代替使用相同的流量计(具有相同的容量),其中具有最小流量范围的流量测量单元适合地设置于单个喷油器上,具有最大流量范围的流量计中央地置于汽缸中。此方法使流量测量系统能够在整个流量范围内更容易地提供更精确的流量测量值。

[0049] 另一个可选的实施例是将中央流量计与安装在其中一个喷油器上的最小的一个测量计结合。以这种方式获得的测量系统能够处理大流量以及小流量,并当流量计数量有时获得一种更便宜更少维护的机构。

[0050] 根据本发明的另一个实施例,该方法的特点在于供油管中的供油压力受到监测。

[0051] 根据本发明的另一个实施例,该方法的特点在于供油管中的供油压力作为用以控制配给量的参数。

[0052] 根据本发明的另一个实施例,该方法的特点在于,通过激活开关阀,以在注入润滑油时移动开关阀的阀杆来完成润滑油的配给,该开关阀为集成在用于配给润滑油的喷油器上的机电阀。

[0053] 根据本发明的另一个实施例,该方法的特点在于开启时间和配给量由机电阀的开启和关闭时机控制。

[0054] 根据本发明的另一个实施例,该方法的特点在于在每个喷油器和每个汽缸上设置具有相同操作范围的流量测量单元;控制单元与所有流量测量单元连接;在大流量下,选择喷油器的本地流量测量单元进行测量,在小流量下,选择汽缸中央流量测量单元进行测量。

[0055] 根据本发明的另一个实施例,该方法的特点在于在每个喷油器和每个汽缸上设置具有不同测量范围的流量测量单元;具有最小测量范围的流量测量单元选作本地流量测量单元,其与喷油器连接;具有最大测量范围的流量测量单元选作汽缸中央流量测量单元。

[0056] 根据本发明的另一个实施例,该方法的特点在于仅完成一个汽缸中央流量测量;并且该测量与喷油器的至少一个本地流量测量相结合。

[0057] 根据本发明的另一个实施例,该方法的特点在于流量测量由汽缸本地流量测量单元进行的汽缸本地流量测量,其与用喷油器本地流量开关进行的喷油器本地流量记录相组合。

[0058] 此外,该喷油器的特点在于阀座为圆锥形。

[0059] 此外,该喷油器的特点在于间隙面积至少对应于喷油器喷嘴孔的总面积。

[0060] 此外,该喷油器的特点在于喷油器包括过滤器,以及开关阀的间隙的宽度至少相当于过滤器的网格宽度的一半。

[0061] 此外,该喷油器的特点在于包括机电致动器,优先采用螺线管或压电元件的形式。

[0062] 此外,该喷油器的特点在于其具有出口,用于与回油管连接以排掉多余的油,或者用于进行油压测量。

[0063] 此外,该喷油器的特点在于喷油器包括流量视镜或流量开关用于目视或电子表明实际流量。

[0064] 此外,该喷油器的特点在于其适合在供油压力为 30 至 100 巴之间工作。

[0065] 此外,该喷油器的特点在于其适合与紧密型喷口共同工作。

[0066] 此外,该喷油器的特点在于其适合与雾化喷雾器共同工作。

[0067] 此外,该喷油器的特点在于阀体杆与安置杆的孔之间的间隙宽度至少是喷嘴孔的横截面尺寸的一半。

[0068] 对于每个喷油器或者与一个汽缸相联的所有喷油器,要对脉动流同时进行测量。

[0069] 如果喷油器失效,其他喷油器能够基于控制单元的控制和闭环调控,自动补充 / 替代一个或多个失效的喷油器。

[0070] 优选地设置集成在喷油器上的配给单元具有开关功能,与此同时控制设计成基于对消耗量 / 流量的实际测量,输送量可控制,由此消除了由于粘度(温度,油型),供油管的长度和直径带来的不确定性。

[0071] 使用配有集成开关阀的喷油器的基本观念为,优先选择电磁阀,如此使得管道和电缆图明显简化,因为只有一条加压润滑油的通用供油管(不需要回油管),使得配给量变成与电磁开关阀的打开时间成正比。优选地,具有一个单独的本地控制箱,用于基于来自船上的发动机 / 控制单元的信号来开启 / 关闭喷油器。

[0072] 设计用于大型柴油发动机的汽缸润滑的机电调节喷油器具备现有技术润滑系统相关的优点。随着系统,它可以单独地调节润滑油配给量和开启时间。

[0073] 可以单独地控制每个单独喷油器或一起控制全部喷油器的开启时间和打开时机,这个功能仅依赖于控制箱。这会在其他开关阀上独立地发生,并且仅受限于喷油器的开关阀能执行开启 / 关闭周期的速度。

[0074] 被测量的流量用于与计划量相比较控制输送量。对于在给定时间内的给定大小的偏差,相关联的本地控制箱可以校正相关联的喷油器上的电磁阀的开启时间。

[0075] 对小于喷嘴孔的颗粒以及大于间隙宽度的颗粒,喷油器不敏感。因此可以执行相对粗糙的油过滤操作。这样不存在堵塞阀体 / 球的风险,即使油中含有 10 微米或更大尺寸的小颗粒。开关阀在间隙宽度为 10 微米至 0.3 毫米或更大的情况下运行都没有问题。阀座设计成止回阀的阀座,通常为圆锥形,并且阀的油压将会连同关闭元件 / 弹簧保持阀门关闭。

[0076] 即使大于间隙宽度(测量为阀体 / 阀杆的半径和配置阀杆的阀壳体的孔的半径之差一半径差)的颗粒进入阀中,以致阀杆倾斜或位移到偏离中心的位置,阀座与阀杆不平行,然后球状物会确保阀保持密封。

[0077] 由于发动机振动也可能产生位置倾斜。阀体与孔壁之间具有相对大的间隙开口时也确保这种密封性。

[0078] 唯一关键的磨损面是自我调节的阀座,其为喷油器的阀功能提供极大的可靠性。

[0079] 另一个可选的实施例是,使用一种间接确定流量的方法,代替使用流量测量单元直接测量流量。例如,预先假定压力和温度均一,可使用流量测量单元,其中使用流量开关(流量指示器),以测量信号持续时间,从而向控制单元提供与配给量成正比的信号。例如,这样一个可选实施例可以为一种流量测量单元,其中球体移离球座并安装有传感器用于探测这个情况。为了使测量不受粘度影响,有必要将流量测量单元整合在一个恒温箱内,例如带有恒温调节器。

[0080] 另一个可选的实施例将配给系统设计成每个汽缸使用一个中央流量测量单元,将其与若干注射器本地流量开关(流量指示器)结合,这样得到一个总消耗测量值,与此同时确定所有喷油器中都存在流量。通过这种方式,由于只是对进入汽缸的总流量进行检测,并

且其中本地流量测量单元被简单的流量开关(通常每个喷油器一个)取代,该流量开关仅仅是是否存在流量,配给系统的流量测量得到简化。流量测量单元连接到控制单元或控制每个单独汽缸的喷油器的本地控制箱,并在此将计划流量和实际流量进行比较。如果有偏差,可以使用流量开关来考虑是否一些喷油器停止了运作。

[0081] 上述配给系统的一个可选的实施例可以是,控制单元或汽缸本地控制箱,除了测量每个汽缸的实际总消耗量以外,同时将关联到同一汽缸的不同喷油器之间的流量开关信号进行对比,这样如果偏差超过给定值,例如在 20% 的时间出现流量信号,将会向用户触发警告或报警。

[0082] 上述配给系统的一个可选的实施例可以是,测量从激活喷油器到流量计上出现流量脉冲的时段。将此测量值与系统特定的从激活喷油器到喷油器开始配给油的时间的检查测量值进行比较。可能,这两个测量值将非常接近,以致来自流量测量单元的信号总可以毫无疑问地直接使用。在这种方式中,如果偏差值达到给定值,能够控制是否必须调节开启时间,即激活螺线管的时间。

[0083] 配给系统的又一可能的实施例可包括流量测量单元,其为传统的基于椭圆转子的流量测量单元。这种类型的测量单元的缺点在于通常它不适用于特别大的流量范围,因为转子转动一圈的量一定,转子转动一圈将会引发一个信号。这样将会导致润滑油的脉冲传递会使流量测量单元不能稳定运行。为了获得一些有用的测量值,需要改变用于计算脉冲的时段。从预期的流量开始,本地控制箱将会改变计算流量脉冲的时段,与此同时优选地在不断交叉的时间段内进行连续计算。基于经验试验,对于集成在本地控制箱中的给定的流量测量单元,在给定的流量间隔和脉冲流数量之间建立关联。

[0084] 根据发动机尺寸和类型,汽缸使用四至十个喷油器。

[0085] 配给系统通过加压供油管输送润滑油。润滑油保持在恒定油压,并且最大限度减少至单独的汽缸 / 喷油器的加压供油管中的干扰 / 变动,需要为每个喷油器配置储液器,并且 / 或为每个汽缸中央配置储液器。

[0086] 或者,在系统中使用储液器,可以使用具有更大的净空的供油管道,使得管道成为自身的储液器。

[0087] 配给润滑油的时间由本地或中央控制。激活时间根据发动机的参考信号而不断调整。

[0088] 为了监测喷油器的功能,可以使用不同的解决方案:

[0089] 首先,使用并流测量,其中将实际配给量与预期流量进行比较。这种流量测量方式可以由每个喷油器本地完成或每个汽缸中央完成,使得实际配给量可以用于闭环调节。

[0090] 如果有偏差,在本地或中央控制箱分别进行加工 / 处理。例如,控制能够识别一个或多个喷油器的任何问题。

[0091] 结合上述流量测量,能够在加油供油管进行供油压力监测。

[0092] 一个可选的实施例可以本地使用流量测量单元,并具有中央流量测试单元形式的额外控制。

[0093] 需要注意,一定程度上该系统可补偿油压变化,因为单个开启 / 关闭时机能够单独地调节,并由此补偿输送量的变化。

[0094] 一个可选的实施例可以是汽缸的喷油器(每个喷油器或汽缸具有单独的控制箱)

一同确保处理错误,例如,增加各个单独润滑点的配给量或可能通过汽缸中央控制箱。

[0095] 控制箱根据来自发动机的参考信号(负载,飞轮位置等),控制每个汽缸的一个或多个喷油器的时间和配给量。

[0096] 本地控制箱可与喷油器直接连接,或者集成在单个喷油器上。

[0097] 通过进给速率、调节算法选择、油样分析、和其他发动机的具体参数、含硫百分比,燃料类型(残余总碱值,铁含量等)对配给量进行计算。这些参数可以自动并直接读取或间接地通过中央控制单元读取。

[0098] 或者,可以根据汽缸内层的总面积或专门地基于喷油器阀下的面积,确定供给汽缸的最小润滑油量。后者的分布和起点是汽缸面积条件的函数,很可能结合了一些其他参数。

[0099] 或者,对清除排油的分析可以用作一个有效的控制参数。排油分析可以在线或人工完成,并且在这样的背景下,润滑油的量调节为与铁颗粒含量成正比。而且,如果这样不能在给定的时间内提升测量值,将会引发警报。

[0100] 或者,可以使用残余总碱值在线测量分析,直接用于调节分配或者作为与增加的润滑油量和分配的变化值的组合。

[0101] 根据本发明的喷油器装配有球阀体和相互作用的阀座,该阀座通常为圆锥形,也可形成具有对应于球体的形状。通过大间隙面积进一步确保密封,使得间隙区域没有流量限制,这意味着间隙面积至少对应于喷嘴孔的总面积,这样在每个喷油器具有若干喷嘴孔的情况下,使用喷嘴孔面积的总和。

[0102] 在实践中,这可能意味着,间隙可以小到 0.005 毫米,此时约 0.01 毫米的颗粒就可以将阀体压向一边并将间隙宽度增至 0.01 毫米。因此,尺寸为 0.01 毫米的颗粒可被允许通过,而不会阻塞阀体的移动,并由于球体与阀座紧密配合而使得阀不会泄漏。

[0103] 然而,间隙宽度(半径差)通常为约 0.15 毫米或更大,因为喷油器的喷嘴孔通常为 0.3 毫米或更大。对应地,根据喷嘴孔的尺寸,过滤器可以更粗糙并允许更大的颗粒通过。

[0104] 球阀类的使用可以防止灰尘和颗粒阻塞阀体的运动,因为即使阀体杆和孔之间的空间形成大间隙,阀体仍然能够以安全的方式运作,这样孔就不会表现为阀杆的阀导。如此大的间隙会使得针阀不适用于本申请。

[0105] 喷油器制作简单,没有非常小的偏差和复杂的安装。

[0106] 配给系统安装简单,因为每个汽缸只需要一条普通供油管。所有喷油器配接在这条供油管上。不需要回油管,只需要为每个喷油器配置到普通控制箱的电连接,该控制箱可本地安装在单个汽缸。这样提供了可维护性和高可靠性。

[0107] 电磁阀的螺线管可为现今通用的标准螺线管。喷油器低能耗,因为只有所需的润滑油量被泵加压到用于喷射所需的压力。

[0108] 通过扩展系统包括能够测量压力、温度或取油样用于分析的传感器,其为特殊实施例,可以将喷油器制作得更具智能。压力提供确定活塞位置的信息,并提供对发动机上的负载的了解。温度说明一些汽缸内的状态。油样可以形成润滑条件的评价基础。在数据背景下,喷射时机和时长可以由控制单元的给定控制算法计算得出。

[0109] 据此获得最大可能备用,因为多于一个喷油器同时失效的概率被限制,而同一时间由于网络错误喷油器将根据已给定的数据继续自己的工作。

- [0110] 喷油器的安装和更换方便,因为它们是自我调节的。
- [0111] 每个喷油器有自身的时间控制配给单元,其中开启时间和配给量由喷油器的开启/关闭时机控制。
- [0112] 喷油器可具有喷雾阀或具有一个或多个喷口 / 紧密型喷口的阀。在一个仅供给加压润滑油而不具有回油管的实施例中,可使用该喷油器。通常供油压力为 30 至 100bar 之间。
- [0113] 喷油器的阀门功能是球阀。
- [0114] 喷油器可以是机电驱动,例如以螺线管或压电机械元件的形式。
- [0115] 一个可选的实施例可以是,喷油器装配有流量视镜或可目视或电子表明实际流量的流量开关。这种方式提供了单个喷油器激活和运行的指示。在某些发动机中,单独的喷油器安置在难以接触到的位置,这时电子监控具有优势,其可以在本地探测并向中央报告。这种解决方案的一个实施例是在球控玻璃中的圆锥形孔,在其里面配置一个探测球体的传感器。
- [0116] 最后地,对比其他文件,本发明的优点包括:
- [0117] - 不依赖粘度的喷油器 / 润滑系统。
 - [0118] - 简单的喷油器设计。
 - [0119] - 简单的系统——随安装和维护而定。
 - [0120] - 强力而灵活的系统,不受单独失效的喷油器影响。
- [0121] - 可能优化每个单独的喷油器的喷雾量 / 润滑油量,从而与先前系统中所有喷油器平均分配相反,可能得到单个喷油器的整体优化(分别为不会过多与不会过少)。

附图说明

- [0122] 现参照附图对本发明作更详细的说明,其中:
- [0123] 图 1 示出了根据本发明的配给系统的示意图;
- [0124] 图 2.1 示出了根据本发明的系统的另一实施例;
- [0125] 图 2.2 示出了图 2 所示系统的细节;
- [0126] 图 3 示出了根据本发明的系统的又一实施例;
- [0127] 图 4.1 和 4.2 示出了根据本发明的系统所使用的喷油器的详细视图;以及
- [0128] 图 5 示出了根据本发明的系统所使用的喷油器的另一实施例。

具体实施方式

- [0129] 图 1 显示了一个具有 N 个汽缸 1 的完整的润滑系统。每个汽缸装配有若干个 X 喷油器 2,该喷油器连接至一条普通的具有恒定供油压力的润滑油供油管 31,例如大小为 30 至 100 巴。供油压力由日用油箱 1000 供给通过液压泵单元 10 传递。
- [0130] 泵站 10 包括两个泵 11,两个过滤器 12 和两个防止润滑油通过静止的泵 11 回流的止回阀 13。该泵站还包括两个插入安装到在供油管 34 中的截流阀 14,以便在运行过程中可以清洗过滤器 12。两个泵 11 彼此备用,并且在油压下降的情况下自动启动。
- [0131] 供油管 31 的末端设置有一个增压阀 20 或一个无级电控增压阀 115 (原则上图示的是后者)。通常地,供油管的油压恒定,在这里使用一个普通的增压阀 20 使得油压恒定。

或者,可以将供油管 31 中的供油压力作为系统的额外参数,这样能够根据配给的量、可用于输送的时间(例如为了推动活塞的 3 - 6 曲柄度)、粘度条件(油型和温度)等,使用不同的供油压力。

[0132] 如图 1 所示,增压阀 20 可以为具有可调压力的电控增压阀,该增压阀通过连接 505 连接至总控制 200,或可能连接至汽缸本地控制箱 100。这种可调压力可以作为配给的润滑油量的参数。

[0133] 每个汽缸设置有与主供油管 31 相配接的支管 22。支管 22 上安装有测量润滑油的实际供给量的流量测量单元 4。流量测量单元 4 的信号发送至本地控制箱 100,在那里将测量值与预期流量作比较,控制箱 100 会根据偏差的大小,调节有问题的汽缸的单独喷油器 2 的开启时间。

[0134] 每个喷油器 2 安装有带螺线管 1014 的机电阀。通过激活螺线管 1014,喷油器开启并输送润滑油。润滑油输送量与阀保持开启的时间成正比。然而,这预先假定供油管中的油压恒定,并为此配置储液器 6。

[0135] 每个汽缸设置有本地控制箱 100,其控制所有相关联的喷油器 2 的开启 / 关闭时间。通过激活喷油器 2,润滑油从供油管 31 支管 22 通过流量测量单元 4,并通过各个喷油器 2 的支管 21 输送。直接或间接测量流量的流量测量单元 4 连接到本地控制箱 100,在那里对比预定流量与实际流量,从其中计算出可能的校正,并调整喷油器的螺线管 1014 的开启时间。在所示的实施例中,储液器 6 设置在流量测量单元 4 和支管 21 之间,从而确保均匀的流量流经流量测量单元 4,否则润滑油的涌动和回流会扰乱流量测量。

[0136] 上述所有各个汽缸的控制箱 100 连接到主控制箱 200。操作信息(例如计划润滑油量)从这个主控制箱 200 通过信号电缆 550 或网络传输到所有连接的单元。以同样方式,每个本地控制箱 100 还通过信号电缆 601 接收关于飞轮位置的信息,并根据主控制箱 200 的运行数据控制正确的开启时机和相关的开启时长。如果出现错误,本地控制箱 100 触发警报,该警报通过信号电缆 650 和网络传输出去。

[0137] 主控制箱 200 从船用发动机接收并传输关于实际负载、进给速率、油压和温度、进程的信息,并以此为基础计算正确的激活时间。

[0138] 图 1 所示的可选实施例,可以让发动机中央主控制箱 200 取代本地汽缸控制箱 100。这要求各个汽缸或各个喷油器的流量测量信号全部传输到主控制箱 200,由此主控制箱 200 控制所有喷油器。此程序将简化控制系统,但需要更为广泛的电缆图。特别在较小型和紧凑的发动机上,可使用这种改动。

[0139] 此实施例需要所有飞轮参考信号(通过信号线 601)和负载 / 索引信号(通过信号线 501)直接输送到主控制箱 200,从那里可能发出警报信号(通过信号线 506)。在这个实施例的变型中,各个喷油器的电磁阀 1013 会由主控制箱 200 通过信号线 120 直接激活,并控制电磁阀的开启和关闭 :共同,单独,或者两者兼有。警报信号直接由主控制箱生成并通过信号线 650 传输到船的警报系统。

[0140] 图 2.1 和 2.2 显示一个实施例的变型,其中汽缸本地控制箱 100 改为集成在单个喷油器 2 上,这意味着汽缸本地控制箱 100 被喷油器本地控制箱 101 取代。这可能需要使用到喷油器本地单独流量测量单元 4.X,即每个喷油器 2 配置一个流量测量单元,并且可能各个储液器也置于流量测量单元 4.X 和喷油器之间(此实施例未在图 2.1 和 2.2 中示出,其

中显示每个汽缸中仅有一个本地储液器)。

[0141] 这里所示的实施例与图 1 所描述的系统是相同的, 即这里也使用主控制箱 200。主控制箱 200 只处理来自单个喷油器的信号而不再处理来自汽缸的信号。

[0142] 图 3 显示一个可选实施例, 其中所有喷油器同时激活, 这样螺线管 1014(与所属汽缸相关联)通过电缆 120 立即激活, 该电缆 120 串联起所有与同一个汽缸相关联的喷油器的螺线管 1014。在此实施例中, 汽缸本地控制箱 100 控制所有喷油器, 其中应用有汽缸本地流量测量单元和可能存在的储液器。这意味着系统变得集成度更高并更简化。

[0143] 一个可能的可选实施例, 一个喷油器本地控制箱能够根据油缸本地流量测量值控制剩余的喷油器, 取代图 3 所示的汽缸本地控制箱 100。如图 2.1 和 2.2 所述, 这个变型意味着汽缸本地控制箱被喷油器本地控制箱所取代。这个实施例将因具有最小量的电缆、流量计等而绝对是最简化。

[0144] 原则上, 也可以具有例如两个或更多喷油器本地控制箱, 每个喷油器本地控制箱控制一个汽缸的所有喷油器并且与所有其它喷油器本地控制箱彼此独立。如果这与运行的喷油器本地控制箱 101 的监测功能结合, 可以建立备用系统, 其中由于先前的喷油器的错误, 后续的喷油器被指示于例如通过中继接入和电缆进行接管。最后, 当喷油器本地控制箱失效与此同时先前的喷油器也失效时, 该喷油器本地控制箱可以触发警报。

[0145] 图 4.1 和图 4.2 显示一个可以用于上述类型的系统的喷油器。加压油通过支管 21 (参见图 2.1 和图 3)、供应通道 20100 供给至喷油器 2。

[0146] 图 4 和 5 所示喷油器包括喷嘴 1001, 其通过外螺纹安装在内部阀壳体 1006 上。阀壳体 1006 本身具有法兰, 其部分靠在喷油器壳体 1017 本身上, 部分靠在安装法兰 1007 上。喷油器壳体 1017 与喷嘴 1001 的组件以及阀壳体 1006 外部配合, 喷油器壳体 1017 例如通过过盈配合安装在法兰上。在顶部, 内部阀壳体 1006 由具有 O 型槽和随后的转向的法兰组成, 该转向使阀壳体 1006 继续向上延伸进螺线管 / 电枢壳 1009。O 型圈 1008 确保加压油留在阀壳体 1006 和螺线管 / 电枢壳 1009 内。围绕螺线管 / 电枢壳 1009 设置有主法兰 1010, 其通过螺钉 1011 将喷嘴、螺线管 / 电枢壳 1009 和安装法兰 1007 与喷油器外壳夹紧。喷嘴 / 阀壳体组件 1001/1006 位于喷油器外壳中, 并通过 O 型圈 1002 确保没有灰尘或油渣进一步进入喷油器壳体 1017。

[0147] 在螺线管 / 电枢壳 1009 内设置有具有内螺纹的电枢 / 活塞 1012, 在该处安装阀体 1003, 并且在该处用尖头螺钉 1013 固定螺纹连接。在电枢 1012 内, 具有一些用于朝着喷嘴的方向输送加压油的通道 1023。阀体 / 电枢 1003/1012 的可能行程是由腔体 20200 给定的。

[0148] 在喷油器 2 内, 油通过腔体 20200 经由通道 1023, 通过喷油器输送。然后油继续进入腔体 1022 并通过通道 1021, 到达腔体 1020, 从那里油通过间隙 1030 输送到环绕球阀座 1019 的腔体内。间隙形成在阀体杆 1003 和容纳阀体杆的孔的壁 1031 之间。

[0149] 当螺线管 1014 被激活, 阀体 1003 朝螺线管方向移动, 直至腔体 20200 被电枢 / 活塞 1012 填满。当带有集成球体 1016 的阀体 1003 移离球座 1019, 加压油通过球座 1019, 经由通道 1018, 并通过喷嘴孔 1040 输送出去。当来自控制箱 100, 通过信号线 120 送往喷油器电磁阀 1013 的电信号关闭时, 弹簧 1005 将阀体 1003 和电枢 / 活塞 1012 向球座 1019 方向压紧, 从而确保喷油器 2 / 球座 1019 关闭。

[0150] 图 4 所示的弹簧 1005 确保当电磁阀 1013 关闭时, 阀关闭。图 4 示出通过设置螺母 1004 的位置来调节弹簧的压缩从而可以调节弹簧力。在实践中, 当找到电磁力和弹簧力的平衡点时, 用于提供阀的足够的快速关闭所必需的弹簧力可以通过经验试验确定, 即在螺线管力和弹簧力之间找到折中; 因此, 压缩量是恒定的, “螺母”以支座 / 轴环的形式集成在阀体上, 弹簧支承在其上。

[0151] 当球阀座 1019 再次关闭, 供应通道 20100/20200 中的加压油将会作用于阀体 1003, 这样弹簧 1005 和加压油一同保持喷油器的球阀座 1019 关闭。

[0152] 喷油器阀功能由如图 4 所示的球阀体实现。可以使用喷洒并 / 或形成油喷射的喷油器, 并可使用具有一个或多个喷嘴孔 1040 的喷油器。

[0153] 通过电信号 120 控制的喷油器能够自由独立地控制喷油器 / 阀何时开启和关闭, 以及开启时长。

[0154] 原则上图 5 显示一个系统, 功能上对应于图 4 的系统, 但是是用于喷油器的另一实施例, 其中可以测量来自汽缸通过法兰一侧的出口 20000 的残油的压力, 或提供来自汽缸通过法兰一侧的出口 20000 的残油的样品。在喷嘴 / 阀外壳 1001/1006 外部, 喷油器相对喷油器壳体 1017 的位置具有一间隙, 通过该间隙可以连通到出口 20000。

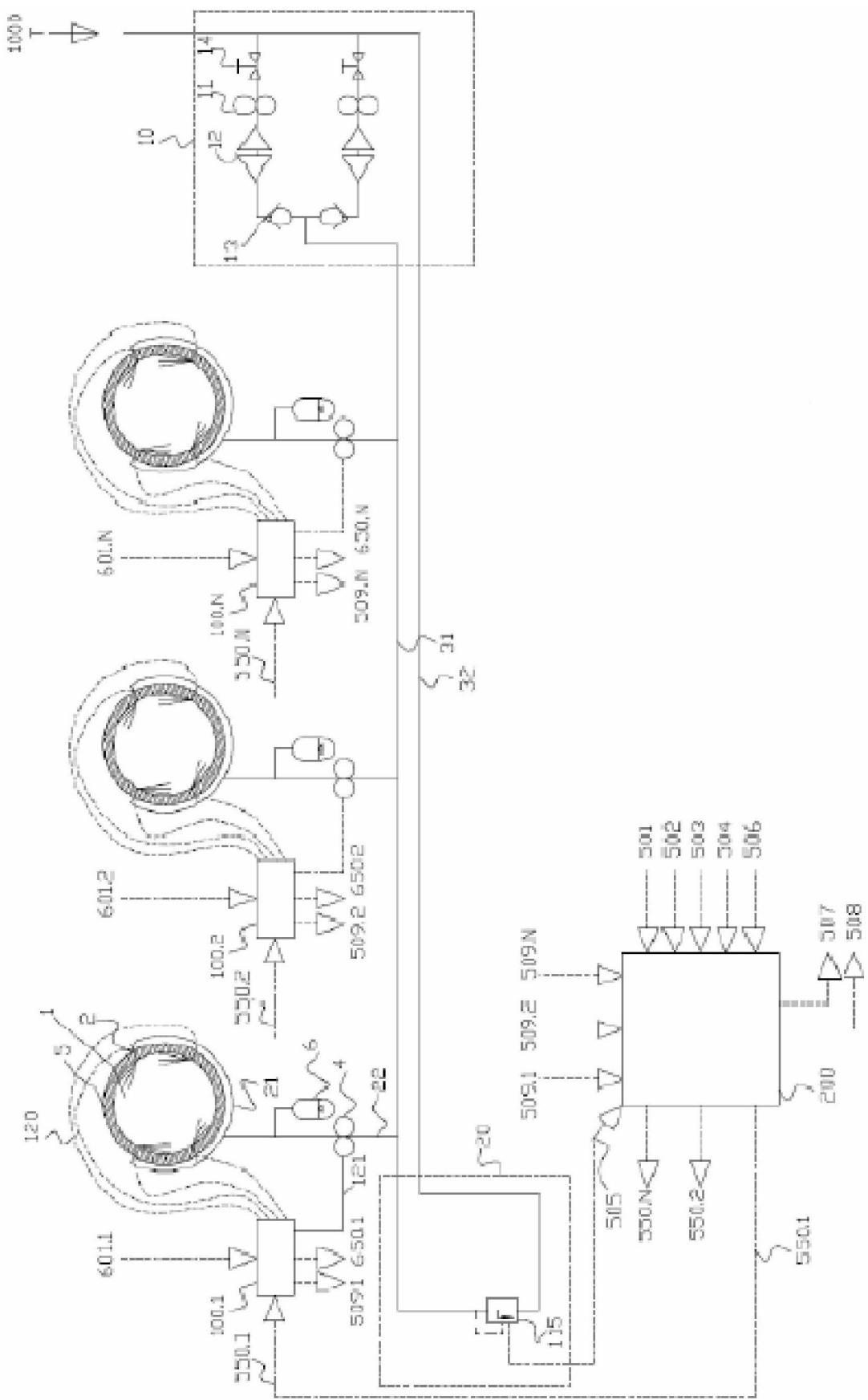


图 1

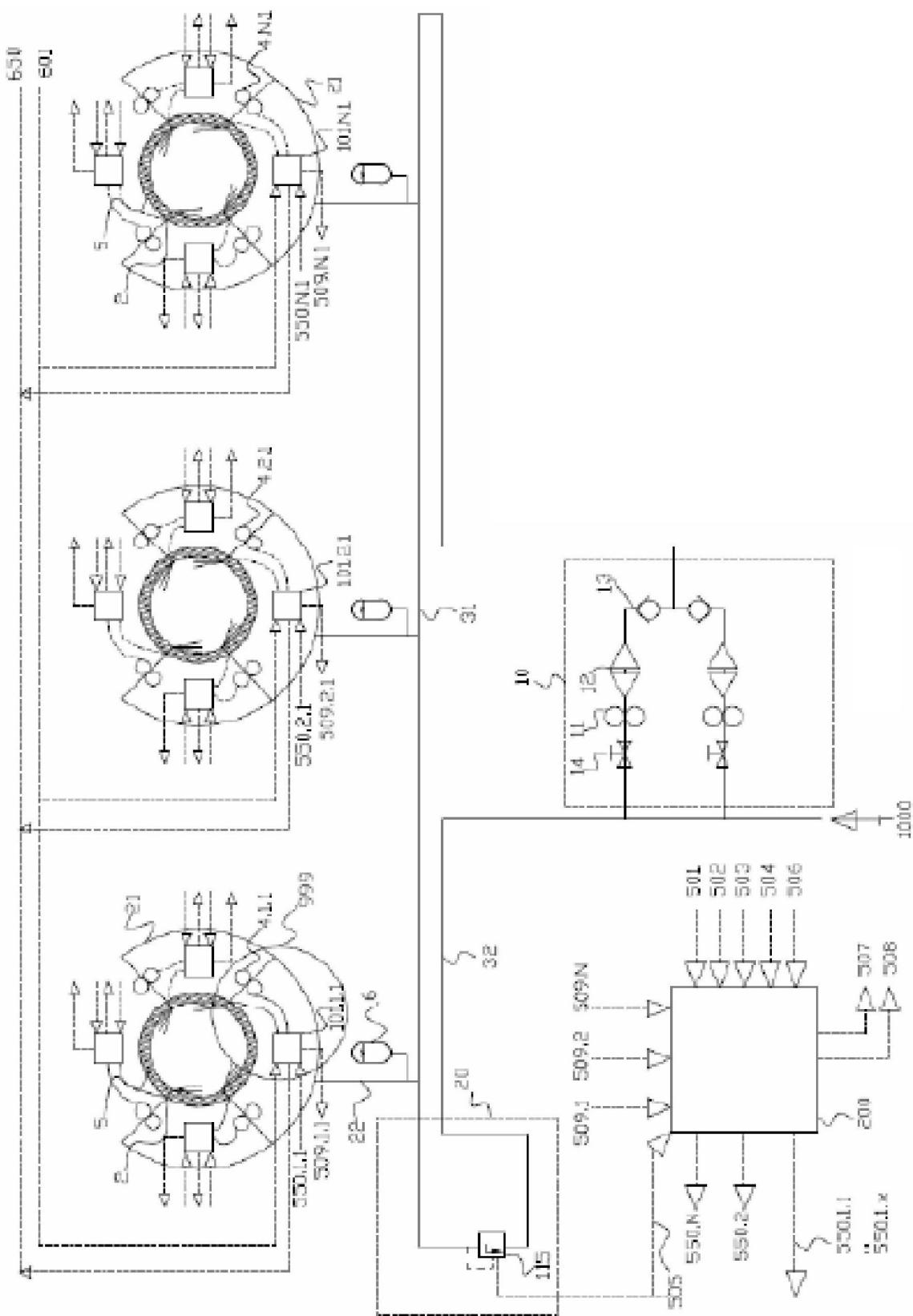


图 2.1

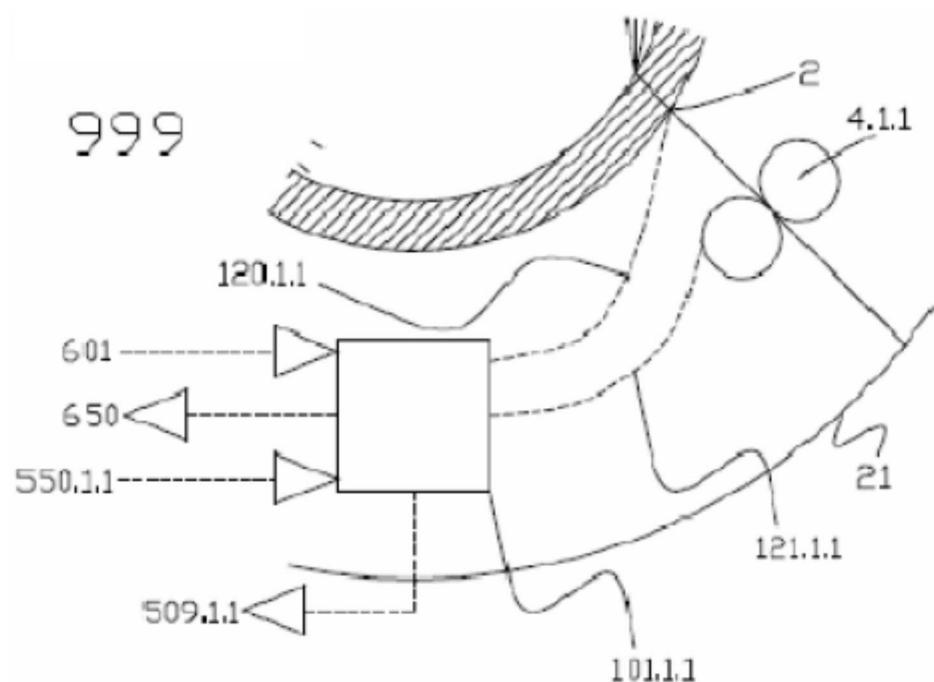


图 2.2

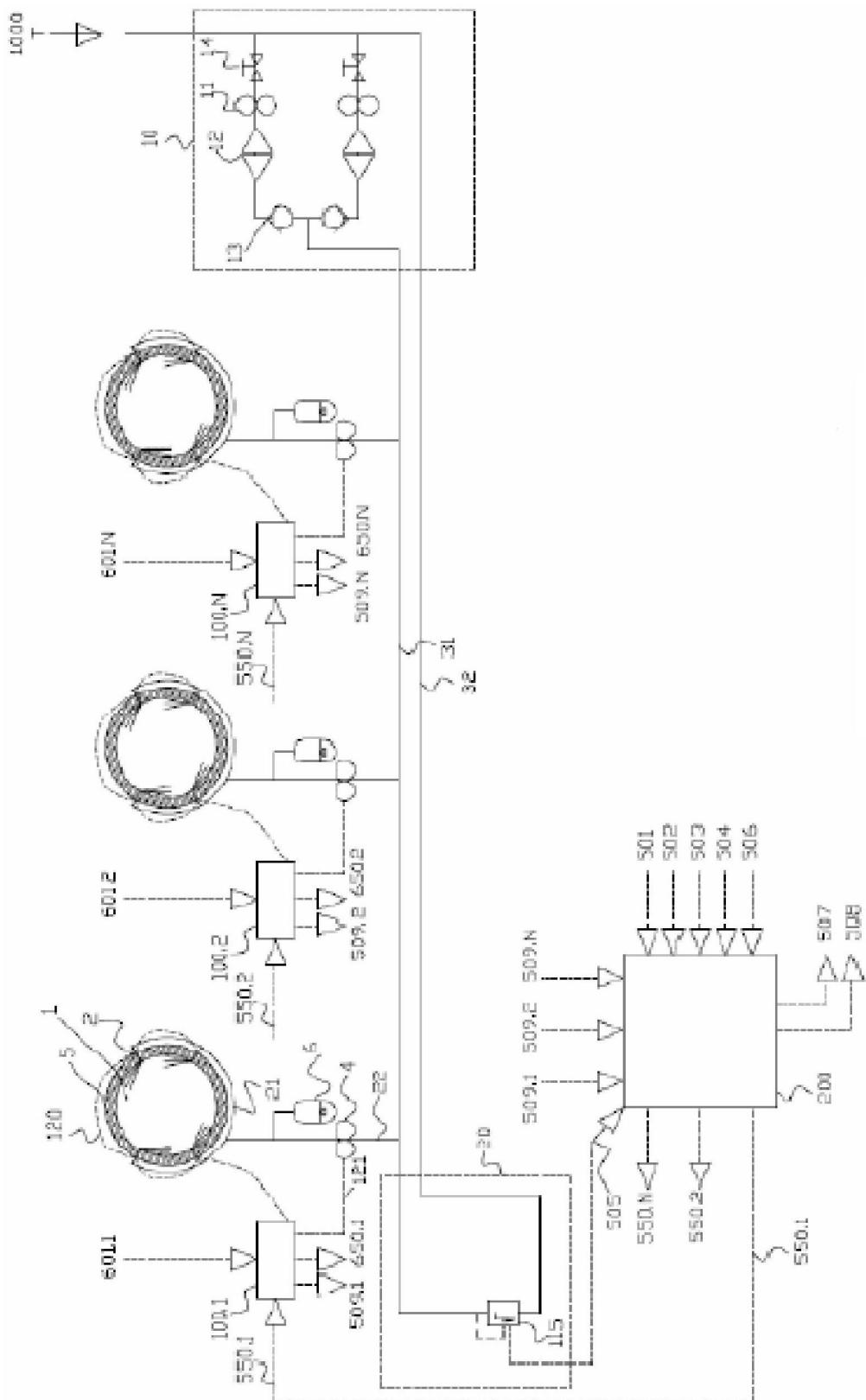


图 3

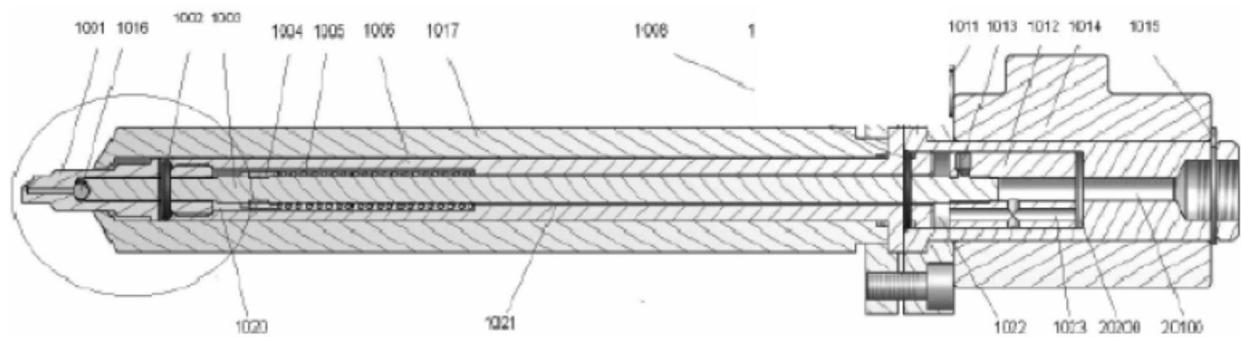


图 4.1

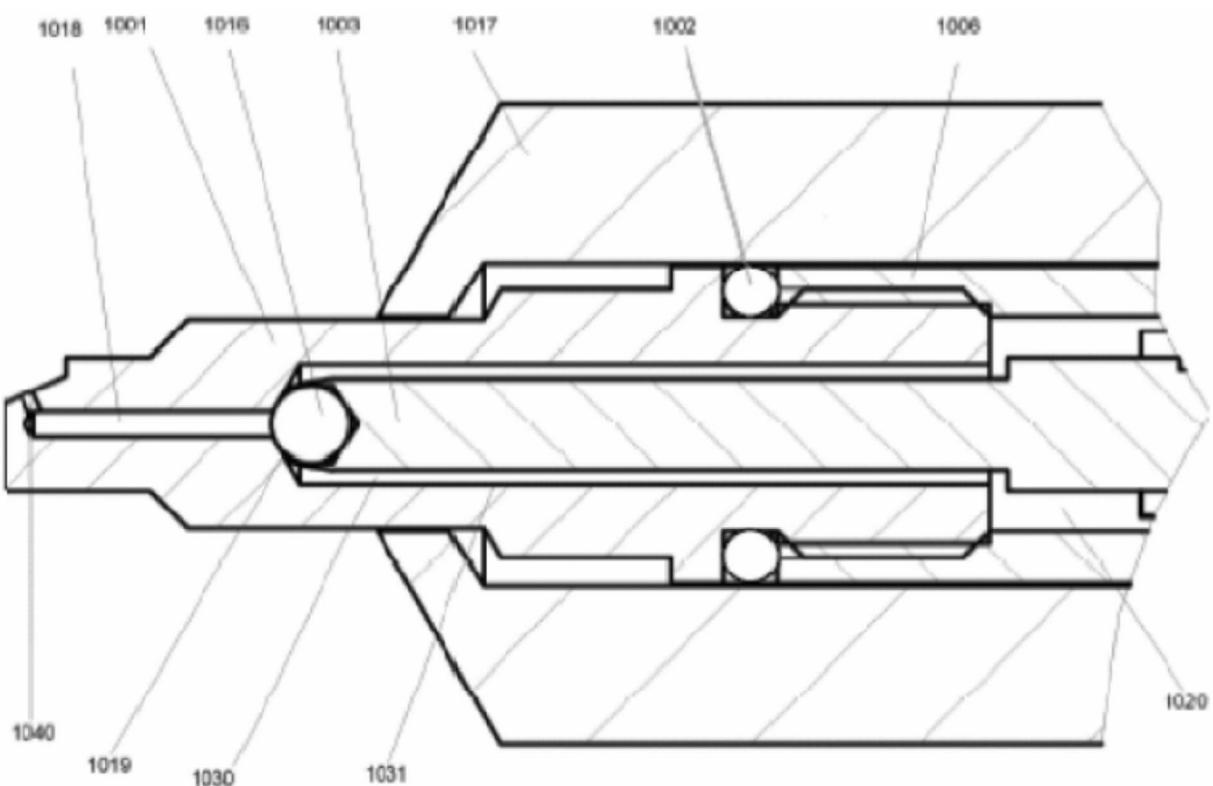


图 4.2

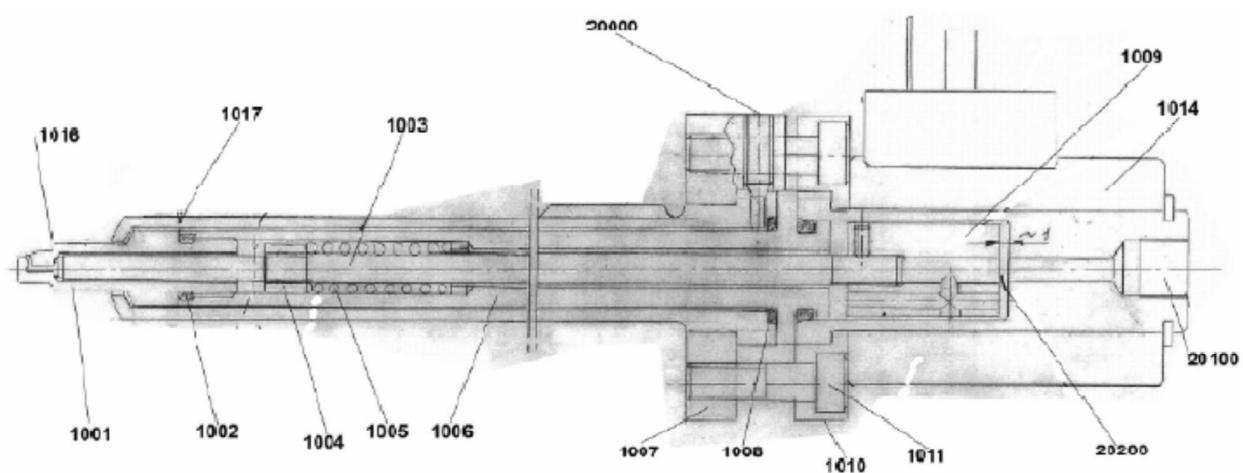


图 5

摄 录

为大型柴油发动机汽缸配给汽缸润滑油的系统和方法

本发明公开了用于大型柴油发动机汽缸，例如船用发动机汽缸，中的汽缸润滑油配给系统及其方法，该配给系统包括： - 润滑油供油，由泵站或储液器组成； - 供油管，从润滑油供油引出； - 若干喷油器，带有入口、开关阀单元和一个或多个喷嘴孔，用于将汽缸润滑油注射到相联的汽缸内，该喷油器与供油管连接，其数量与发动机汽缸数相对应或者是其倍数；以及 - 控制单元，控制每个开关阀单元。为了克服依赖供油管中的流量和粘度的缺点，该系统的特点在于配给系统包括用于每个喷油器和/或每个汽缸的流量测量单元，并在于这些流量测量单元与控制单元连接，用于闭环调节。

Abstract

System and method for dosing cylinder lubrication oil into large diesel engine cylinders

There is disclosed dosing system and a method for cylinder lubrication oil in large diesel engine cylinders, e.g. in marine engines, including: - a lubricating oil supply that may be constituted by a pump station or an accumulator; - a supply line from the lubricating oil supply; - a number of injectors having an inlet, an opening/closing valve unit and one or more nozzle apertures for injecting cylinder lubricating oil into an associated cylinder, and which are connected with the supply line and corresponding to the number of cylinders in the engine or a multiple thereof; and - a control unit controlling each opening/closing valve unit. In order to overcome the drawback of dependence on flow and viscosity in the supply pipes, the system is peculiar in that the dosing system includes a flow measuring unit for each injector and/or for each cylinder, and that the flow measuring units are connected with the control unit for use in a closed circuit regulation.