

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

F02M 27/08 (2006.01)

F02M 37/00 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200480002720.6

[45] 授权公告日 2008 年 9 月 3 日

[11] 授权公告号 CN 100416075C

[22] 申请日 2004.1.27

[21] 申请号 200480002720.6

[30] 优先权

[32] 2003.1.28 [33] DE [31] 10303139.1

[86] 国际申请 PCT/DE2004/000120 2004.1.27

[87] 国际公布 WO2004/067946 德 2004.8.12

[85] 进入国家阶段日期 2005.7.25

[73] 专利权人 迪特伯特·鲁道夫

地址 德国艾恩贝克

共同专利权人 帕特里克·鲁道夫

塔尼娅·冯-弗莱明

迪尔克·文策尔

斯特潘·安德烈·鲁道夫

[72] 发明人 斯特潘·安德烈·鲁道夫

彼得·勒内·鲁道夫

[56] 参考文献

GB1150306 A 1969.4.30

US2732835 A 1956.1.31

SU1255460 A 1986.9.7

US4227817 A 1980.10.14

GB2185783 A 1987.7.29

SU1206130 A 1986.1.23

SU1262083 A 1986.10.7

JP63-85250 A 1988.4.15

US4463708 A 1984.8.7

WO02068565 A1 2002.9.6

审查员 张玉春

[74] 专利代理机构 北京市金杜律师事务所

代理人 楼仙英

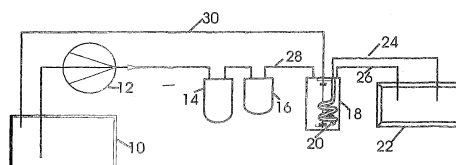
权利要求书 3 页 说明书 8 页 附图 3 页

[54] 发明名称

使用包含植物油或重复利用的植物油的燃料
运行柴油机的方法和装置

[57] 摘要

本发明涉及一种用含有植物油或重复利用的植物油的燃油运行柴油机的方法和装置。燃油从油箱被提取，通过燃油过滤器(14, 16)被过滤并借助喷油泵(22)通过喷油嘴被喷入汽缸内。过量的燃油被返回。燃油借助压力泵(12)通过耐压纤维过滤器(14, 16)从油箱(10)传送到一个存储容器(18)，在其中被超声波进行处理。燃油借助喷油泵(22)被吸出该存储容器(18)，而过量的燃油返回到该存储容器(18)中。



1. 一种用含有植物油或重复利用的植物油的燃料运行柴油机的方法，其中燃油由油箱(10)提取，燃油借助燃油过滤器过滤并借助一喷油泵(22)通过喷油嘴被喷入汽缸，多余的燃油被返回，其特征在于，借助一压力泵(12)推动燃油通过以耐压纤维过滤器形式的燃油过滤器(14,16)将燃油从该油箱(10)传送进一个存储容器(18)，以及燃油在它被引入喷油泵(22)之前，借助在存储容器(18)内的超声波装置被进行处理，喷油泵(22)通过吸油管从该存储容器(18)提取燃油而过量燃油被返回进该存储容器(18)中。

2. 如权利要求1所述的方法，其特征在于，燃油借助由玻璃纤维过滤器和/或塑料过滤器组成的纤维过滤器被过滤。

3. 如权利要求1或2所述的方法，其特征在于，在该存储容器(18)内的燃油油位通过控制该压力泵(12)被维持在一预定的最低油位和最高油位之间。

4. 如权利要求3所述的方法，其特征在于，一旦达到在燃油过滤器(16)的预定极限压力时，燃油就借助一减压阀通过一回油管路传送到油箱(10)中。

5. 如权利要求1所述的方法，其特征在于，一种添加剂被引入该存储容器(18)。

6. 如权利要求1所述的方法，其特征在于，该喷油嘴和燃油在柴油机起动前或起动过程中借助感应涡流加热系统被加热。

7. 如权利要求6所述的方法，其特征在于，该感应涡流加热系统是脉宽控制的。

8. 如权利要求1所述的方法，其特征在于，用于在电子控制的喷油系统中控制喷油时间的一个传感器的信号，具体说是针阀升程传感器，借助高速电子装置被放大并以一被限定的延迟传送到该被电子控制的喷油系统。

9. 如权利要求8所述的方法，其特征在于，该电子装置的电源是用该针阀升程传感器的信号实现的。

10. 一种用含有植物油或重复利用的植物油的燃油运行柴油机的装置，该装置带有一燃油油箱(10)、多个燃油过滤器、一个喷油泵(22)和用

于将燃油喷入汽缸内的多个喷油嘴,其中过量的燃油被返回,其特征在于,除了油箱(10)还设置一个存储容器(18),在油箱(10)和存储容器(18)之间设置有一个压力泵(12)和多个以耐压纤维过滤器形式的燃油过滤器(14,16),其中燃油可以借助将燃油推动通过该燃油过滤器(14,16)的压力泵(12)被从油箱(10)送到存储容器(18)中,一个用于燃油的超声波处理装置(20)设置在该存储容器(18)中,以及该喷油泵(22)通过吸油管从该存储容器(18)提取燃油而过量的燃油返回到存储容器(18)中。

11. 如权利要求10所述的装置,其特征在于,该纤维过滤器是由玻璃纤维过滤器和/或塑料纤维过滤器组成。

12. 如权利要求10或11所述的装置,其特征在于,该压力泵(12)以一种齿轮泵的形式实现,它借助一个电子控制的电动机加以驱动。

13. 如权利要求11所述的装置,其特征在于,该压力泵(12)连接于一控制装置,该控制装置将该存储容器中的油位维持在一预定的最低油位和一最高油位之间。

14. 如权利要求10所述的装置,其特征在于,一个带有引入油箱(10)的回油管路的减压安全阀设置在该压力泵(10)和该燃油过滤器(16)之间,一旦在该燃油过滤器(16)上到达了预定的极限压力时,则燃油借助这个减压安全阀被送入该油箱(10)。

15. 如权利要求10所述的装置,其特征在于,一用于添加剂的测量装置通过一喷油管连接于该存储容器(18),其中添加剂借助该测量装置被引入该存储容器(18)中。

16. 如权利要求10所述的装置,其特征在于,该超声波处理装置包括一个感应式、压电式或一磁致伸缩的超声波发生器(38),它被设置在该存储容器的壳体上或其内。

17. 如权利要求10所述的装置,其特征在于,该喷油嘴被感应加热,以及该相应的加热器是脉宽控制的。

18. 如权利要求17所述的装置,其特征在于,用于喷油嘴的该感应式加热器包括位于喷油嘴周围的线圈。

19. 如权利要求18所述的装置,其特征在于,该线圈是以双股复合线圈的形式实现的。

20. 如权利要求10所述的装置,其特征在于在电子控制的喷油系统中用于控制喷油时间的一个传感器,具体说是一针阀升程传感器的信号借助高速电子装置被放大并以一个被限定的延迟被传送到该电子控制的喷油系统中。

使用包含植物油或重复利用的植物油的燃料运行柴油机的方法和装置

技术领域

本发明涉及一种使用燃料运行柴油机的方法和装置，特别是涉及一种使用包含植物油或重复利用的植物油的燃料运行柴油机的方法和装置。

背景技术

在柴油机中采用植物油或重复利用的植物油是很复杂的，除了其他原因，还由于这样的事实，即这些油具有高度取决于温度的黏性。在低温时这种黏性远大于柴油的黏性。

用植物油运行柴油机通常要考虑到使用这些植物油之前要用柴油运行发动机而只有在发动机和喷射注入系统达到其工作温度时才换用植物油燃料。在这种情形下，在发动机关掉前，发动机先要在一个足够长的时间之前改回到使用柴油，（例如，根据 Georg Lohmann 或根据 Kraft 进行变换）。这就不仅需要用于植物油的油箱，而且还需要一个用于柴油的油箱。最不方便的是，每次在发动机关掉之前，都先要有一段足够长的时间时先回到使用柴油。

大家都知道，植物油的高黏性是它不适合作为燃油的一个原因。当在柴油机中使用植物油时，还有另外一个问题，其中，这个问题也与高黏性有关联，气体非常容易被吸附或者在植物油中形成气泡形式的夹杂物并且难于去除。在这种情形下，这些油具有一定的压缩性，该压缩性能对喷射（注入）系统的工作产生不利效果，例如形成气穴现象，并且还会对喷射（注入）过程产生一些问题。目前用传统的方法很难完全解决这些问题。

这导致各种缺点尤其是在长期运行的过程中这些缺点成为显著的缺点，并且其原因常常不能被正确地判断出。由此被确定在“长时间运行”中使用植物油是不可行的。这个断言是基于下面的想法：

在喷油泵中气穴现象的损害一般不会被立刻察觉，它只有在相当长运行之后才能被察觉的损害。有缺陷的喷射系统可导致不完全燃烧，而不完全燃烧再导致在活塞和汽缸上形成沉积物。

越来越多的夹杂物被带进发动机机油的情形也可能发生。由此发生的情况所产生的损害也只能在较长运行时间后才能显现。

发明内容

本发明是基于这样的目的，即发展一种可允许在柴油机中用包含植物油或重复利用的植物油作为燃料而且可以不受限制地运行的方法和装置。

这个目的是用以下方法来达到的。一种用含有植物油或重复利用的植物油的燃料运行柴油机的方法，其中燃油由油箱提取，燃油借助燃油过滤器过滤并借助一喷油泵通过喷油嘴被喷入汽缸，多余的燃油被返回，其特征在于，借助一压力泵推动燃油通过以耐压纤维过滤器形式的燃油过滤器将燃油从该油箱传送进一个存储容器，以及燃油在它被引入喷油泵之前，借助在存储容器内的超声波装置被进行处理，喷油泵通过吸油管从该存储容器提取燃油而过量燃油被返回进该存储容器中。

该相应目的是用以下装置来达到的。一种用含有植物油或重复利用的植物油的燃油运行柴油机的装置，该装置带有一燃油油箱、多个燃油过滤器、一个喷油泵和用于将燃油喷入汽缸内的多个喷油嘴，其中过量的燃油被返回，其特征在于，除了油箱还设置一个存储容器，在油箱和存储容器之间设置有一个压力泵和多个以耐压纤维过滤器形式的燃油过滤器，其中燃油可以借助将燃油推动通过该燃油过滤器的压力泵被从油箱送到存储容器中，一个用于燃油的超声波处理装置设置在该存储容器中，以及该喷油泵通过吸油管从该存储容器提取燃油而过量的燃油返回到存储容器中。

在本发明中，独立于喷油泵运行的压力泵，对燃油施加压力使燃料油通过以耐压纤维过滤器形式实现的燃油过滤器，而将燃油从油箱转送到一存储容器。

由于燃油过滤器是以耐压纤维过滤器的形式实现的，它们能够经受住由植物油的高黏性所产生的较高压力而无损害。这尤其可应用于低温状况。

从存储容器供给喷油泵的燃油由于经超声波处理而成为不可被压缩的油以使在所有实际运行条件下都可实现无缺点的喷射方式。一种有缺陷的喷射系统可导致不完全燃烧，从而使沉积形成在活塞和汽缸上并且较多

的燃油量被带入发动机机油中。在某些情况下，这也只有在一段较长的工作时间后才产生出损害。

气体能非常容易地被吸附或约束或形成气泡形式的夹杂物并且在植物油中难于被去除。这是由于植物油的高黏性所产生的。在这样的情况下，油具有一定的压缩性，该压缩性例如由于气穴现象而可能对喷油泵的工作具有有害的效果。此外，这还会在喷射过程中产生一些问题。总的来说，这些问题仅采用传统的方法不能完全地解决。

根据迄今所获得的初步数据，超声波处理可使部分地除去气体。此外，较大的气泡被粉碎后可使剩下的气体以小的气泡形式存在：而小气泡的表面张力阻止在压力和系统中出现压力变化的情况下的燃油的任何压缩以及在系统部件上的气穴现象。然而，并不要求完全除气。例如，充分地粉碎存在的气泡已足够了。

如果喷射系统没有缺陷，则采用植物油会使燃烧以比柴油更均匀的方式和在更长持续时间中发生。这导致发动机的平稳运行，由此减小负荷和减小磨损。

由于喷油泵的回流并不被传输进油箱，而是返回到存储容器内，除气过程被多路再循环促进而同时防止重复过滤从而降低在燃油过滤器上的负荷。

本发明的其他改进和较佳实施例分别揭示如下：

燃油是较理想地借助由玻璃纤维和/或塑料纤维组成的纤维过滤器进行的。

这就可以防止用传统的纸质过滤器所产生的粘连。由此，就确保了有充分的燃油流量可以被供给。

在该存储容器中的油位是较理想地通过控制压力泵维持在预定的最低位和最高位之间的。

由于这个措施，喷油泵始终被供燃油，该燃油通过该喷油泵好多次。

在本发明的另一实施例中，燃油通过回油管路进入油箱，即一旦达到燃油过滤器的预定极限压力时，一减压安全阀即被驱动。

这可以防止在燃油泵的电子控制失效时，过滤器中建立一个在其有效使用期末的危险的高压。否则，这可能导致过滤器的破坏，从而让未过滤

的燃油达到存储容器和喷油嘴。

根据本发明的一个另外的进展,可以将添加剂加进该存储容器中。加进添加剂可以在冬天非常低的温度时提高冷起动特性并防止植物油凝固。由于所述的系统也能用低温油工作,这样的措施可以仅被限于初始起动阶段。在这样的情况下,在发动机关掉前立刻(即几秒)将几毫升的合适的添加剂加进燃油就足够,以便当随后发动机被再起时添加剂已存在。

在柴油机起动前或起动过程中也可以借助一种感应涡流加热系统加热喷油嘴和燃油也是可行的。

一种脉宽控制可以确保迅速达到最佳温度并维持最佳温度。

低温和高黏性的植物油不能以确保无缺陷点燃的这样一种最理想方式被柴油机的喷油嘴雾化。采用加热器来将被使用的植物油保持在能导致足够低的黏性从而能无缺陷地雾化燃油的温度范围内是大家所熟知的。然而,这些加热器是作用在位于喷油泵的上游的燃油的。这就意味这些加热器加热非常缓慢并要求比由蓄电池所提供的能量更多的能量。

这是为何通常采取用柴油起动发动机并且如果适用则加热供给的植物油的原因。如果该系统在较长的时间不用之前被改回到柴油运行,则这就仅在发动机的下一次起动的过程中可被重复。在这种情况下时就需要第二个柴油油箱。这种方法是复杂而非常不方便。

采用本申请说明的方法这些缺点就被完全消除。由于本发明的这种方法可以在所有的实际发生的温度的情况下直接用植物油进行起动发动机,就再也不需要一种双油箱系统。

根据一种旨在用于电子控制的喷油系统的本发明的另外的一项进展,被用于控制喷油时间的一个传感器具体说是一个针阀升程传感器的信号借助于高速电子装置被放大并以一个被限定的延迟被传输到该电子控制的喷油系统。

在现代柴油机中,其运行参数是借助被称为 EDC(电子柴油机控制)的控制器被监控的。该实际的喷射时间,是借助所谓的针阀升程传感器发出信号并与通常被以一族特性被存储在一个可擦可编程只读存储器(EPROM)中的各运行方式的最佳值进行比较。如果这些值彼此偏离则该喷射时间被修正。然而,植物油的较高的黏性使该最佳喷射时间处于用柴油工作的最

佳喷射时间之前，尤其在低速时。

该针阀升程传感器是感应地工作的，即它对加速起反应。当用柴油进行工作时，该信号是如此的微弱，特别是在低速时，以致可被 EDC 评价的一个信号在各工作阶段内不被提供。由植物油的较高黏性所产生的针阀升程传感器的增大的阻尼又削弱了这个信号，特别是在低速。

为了改正由此产生的较差的发动机性能，该针阀升程传感器的信号在借助也可实现一定信号延迟的合适的放大电子装置进行处理后被传送给 EDC。在这种情形下，延迟可以或手动或自动地例如根据黏性测量进行调节，以使用柴油或不同的植物油或柴油和不同的植物油的混合物工作的发动机性能最佳化。

该电子装置的功率提供较理想是用针阀升程传感器的信号来实现的。

如果选择合适的电子部件，则所述的电子装置的功率提供可以直接由针阀升程传感器的信号获得。这简化了安装并防止了在安装过程中可能的错误，该安装过程中的可能错误会导致 EDC 的功能被外部电压所削弱。

在本发明的该装置中，该压力泵可以以齿轮泵的形式实现并可由一个电子控制的电动机驱动。

这可以达到推动燃油通过燃油过滤器所需要的压力。然而，需要对该电动机进行电子控制以防止当该燃油过滤器接近其使用寿命结束时所产生过高压力。该控制装置估计例如驱动电动机的当前消耗或在燃油过滤器的进口侧和出口侧之间的可变压差，并及时地产生更换过滤器的请求和/或确保在该织物过滤器由于高压差被损坏以及未经过滤的燃油被供给喷油泵之前早就中断燃油的输送。

该压力泵可以被连接于一个使在存储容器中的油位维持在一个预定的最低油位和最高油位之间的控制器。

由于燃油泵或喷油泵始终需要输送比耗用量更多的燃油以便确保冷却、润滑和油压的建立，一个回油管路通常确保过量燃油返回到油箱中。然而，本发明以这样的方式进行修正：在流动方向上于燃油过滤器之后设置一个小的存储容器，其中燃油泵以电子控制方式使这个存储容器充满到一定油位。而喷油泵由这个容器供给燃油，而过量的燃油也返回到这个容器中。这可以直接供给喷油泵已被过滤的燃油，而该被过滤的燃油不与未

被过滤的燃油重新混合从而不必重新被过滤。供给存储容器的燃油在油位下降到预定的最低油位之前不再被接通。这个布置提供的优点是：燃油泵仅需要被设计成泵送实际要求的燃油量，即该燃油泵不必大到要能够把全部流量泵送通过喷油泵。

该超声波处理装置可包含一个感应的压电式或磁致伸缩式超声波发生器，它安排在该存储容器的壳体上或壳体内。

该超声波发生器设置在该燃油表面之下足够远处，以便防止由例如共振和/或驻波所产生的表面的较大移动，即由于它们可以容易地导致可改变所希望效果的令人讨厌的气体夹杂物。在实际应用中，磁致伸缩式的超声波发生器证明是比压电式超声波发生器更为合适。

根据一个另外的进展，一个感应式加热器可以在起动柴油机前或在起动柴油机过程中连接于喷油嘴。

喷油嘴达到目标的加热使被喷入汽缸内的燃油用很少输入能量并缓慢地被预加热，即使燃油可被足够地雾化并且一种采用植物油而无缺陷的冷起动成为可能。这意味一种另外的柴油机模式可被取消。加热器的控制较理想是以一种脉宽控制的形式予以实现。

该喷油嘴的感应加热是通过围绕喷油嘴安装线圈而得以实现。该线圈是以双股线混合线圈的形式实现的。

业已确定的是，喷油嘴的特别有效的加热可以借助用脉宽控制的感应高频(大约 10KHz)加热得以实现。在这种情况下，与具有大约 2 千瓦秒的总功率的短暂而非常高的脉冲电流相关联的共振使产生为确保无缺陷起动所要求的加热功率成为可能。这意味从蓄电池仅提取 5Ah 的功率。在实际应用中，在某些情况下该感应式加热器以显著减少的功率(约 10-150 瓦)并已连续的方式运行以实现平稳运行的发动机这被证明是有利的。

附图说明

下面参照附图对本发明进行具体说明，这些附图是：

图 1 是说明一些植物油与柴油相比较的运动粘度(涉及密度的黏性)的曲线图；

图 2 是本发明的用于处理燃油的一个装置的示意图；

图3是图2中所示的存储容器的详细视图。

具体实施方式

图1是说明一些植物油与柴油相比较的运动粘度，即涉及密度的黏性的曲线图。柴油的粘度在低温是非常小。然而，植物油在低温时黏度至少大于10倍。这就说明如果不提供一个专门的燃油处理装置用它们替代柴油是不合适的。植物油的粘度显示如果只使用植物油会导致发动机的冷启动问题。

图2显示本发明的用于处理植物油以使其适合于运行柴油机的一个装置的示意图。

由于本发明的装置只要用植物油就可以运行柴油机，即无需另外的柴油，就可以运行柴油机由此仅需要一个油箱10。借助一个以齿轮泵形式实现的、用于使燃料通过玻璃纤维过滤器形式的初级燃料过滤器14及燃油过滤器16的压力泵12将燃油抽离油箱10。然后燃油通过流动管路28传送进一存储容器18中。该存储容器18的容量显著小于油箱10。

传统的用于柴油的纸质过滤器当采用植物油时存在黏附的趋向。相反，该玻璃纤维过滤器16在达到其使用寿命终点之前完全可以让燃油通过。

一个超声波处理装置20安排在该存储容器18内，其中这个超声波处理装置用作燃油除气和粉碎剩下的气体气泡。一个设置在存储容器18下游的喷油泵22通过流动管路24将燃油抽离该存储容器18并将燃烧所需的燃油喷入汽缸中。过量的燃油通过回油管路26返回入存储容器18内。在压力泵12的控制失效时，一回油管路30将油引回到油箱10内而超过需要的燃油被泵入存储容器中。

图3是图2的存储容器18的详细视图。该存储容器18包含一个用于从燃油过滤器16供给燃油的进口28、一个引回油箱10的回油管路30、一个引向喷油泵22的流动管路24以及一个起源于喷油泵22的回油管路26。

在该存储容器中的油位借助两个油位开关32、34进行监控。一个油位开关32监控一预定的最高油位并关掉燃油泵12而另一个油位开关34监控一预定的最低油位并开通燃油泵12。为了在存储容器18的油位控制

失败的情况下安全起见，安装有一个从存储容器 18 引回到油箱 10 的另外的回油管路 30。这个回油管路 30 还起到通风的作用。

在该存储容器 18 内还设置有一个超声波处理装置 20。在一个曾经试验过的具体实施例中，该超声波处理装置 20 由一个螺旋形弯曲的金属管 36 构成，其下端被感应线圈 38 激励以在超声波范围内实现磁致伸缩的振动。来自燃油过滤器 16 的燃油 28 通过这个金属管 36 被传送到该存储容器 18 内。这种布置可以充分地防止可能导致空气夹杂物的明显的表面运动。起源于喷油泵 22 的该回油管路 26 同时被利用来冷却电子装置，该电子装置借助线圈 38 用作激发磁致伸缩的超声波振动。

一个用于喷油嘴的感应脉冲加热系统未图示，它被用电子装置进行控制，其中这个感应脉冲加热系统还有助于变动的数据得以连续运行。在这种情况下，假如需要的话，一个电子控制装置用作实现从起动方式到连续辅助方式的自动转换。

当利用所有所述的措施时，该装置就可以确保发生在实际应用中的整个温度范围和粘度范围内的足够大的流量。

在 EDC 控制的柴油机中，如可适用的话，额外地设置有放大电子装置以放大和延迟针阀升程传感器脉冲。

在电子控制的喷油泵中，高速放大电子装置设置在 EDC 的上游以便还使针阀升程传感器的信号到达在低速时可由 EDC 评价的标准。这些电子装置还可在毫秒范围延迟针阀升程传感器的信号，以使喷油时间可以不必操纵该 EDC 即可被修正。这样一种延迟可能是实用的，因为它可以无需操纵 EDC，即利用对柴油是最佳的并存储在 EPROM 中的该族特性允许喷油时间适合于不同燃油的性能。这个延迟可以自动地实现并且为这个延迟所需要的控制参数可以由所用的各自的燃油或燃油混合物的物理数据，例如借助自动的粘度测量得到。信号的放大确保在以任何转速范围的 EDC 的各工作阶段中提供一个可评价的信号这样一个信号水准。

根据上述的方法和装置，尤其用于客车、公交车和固定机械上的所有柴油机可以被转变成它们可以用植物油进行运行。经转变的发动机可以用纯植物油或纯柴油或它们之间的任何混合比例进行运行，即不必在燃油被改变时实行或改变任何调节。

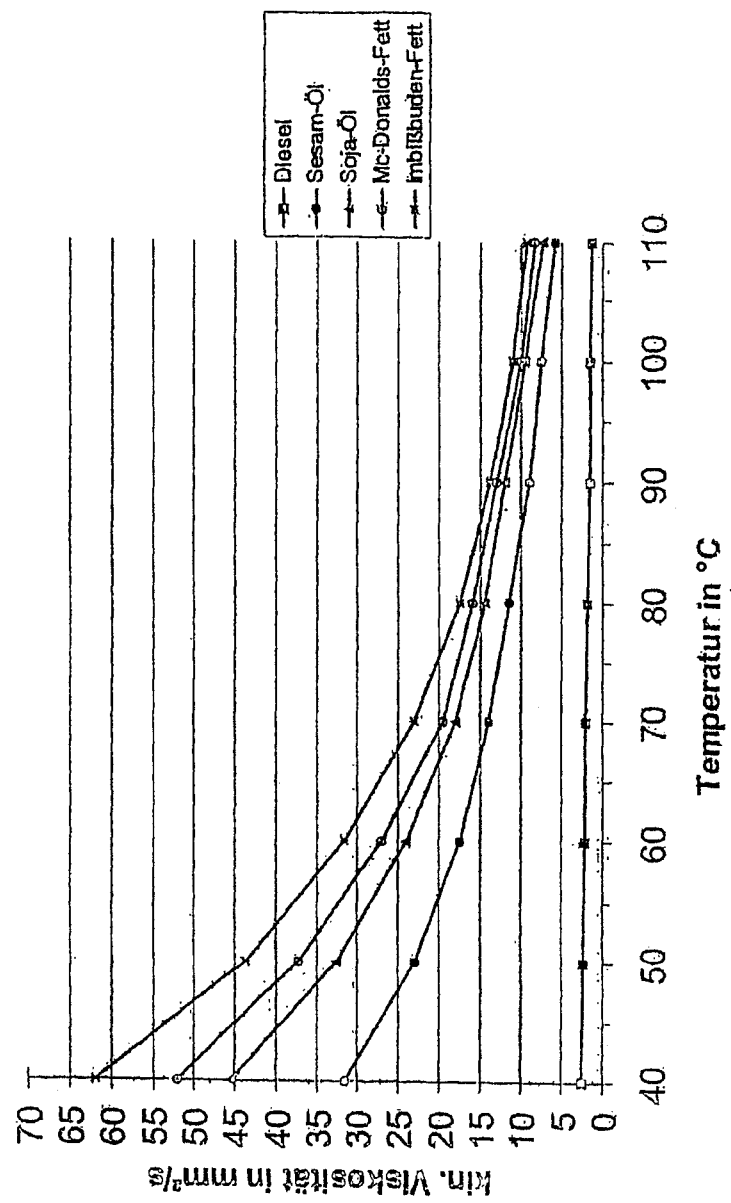


图 1

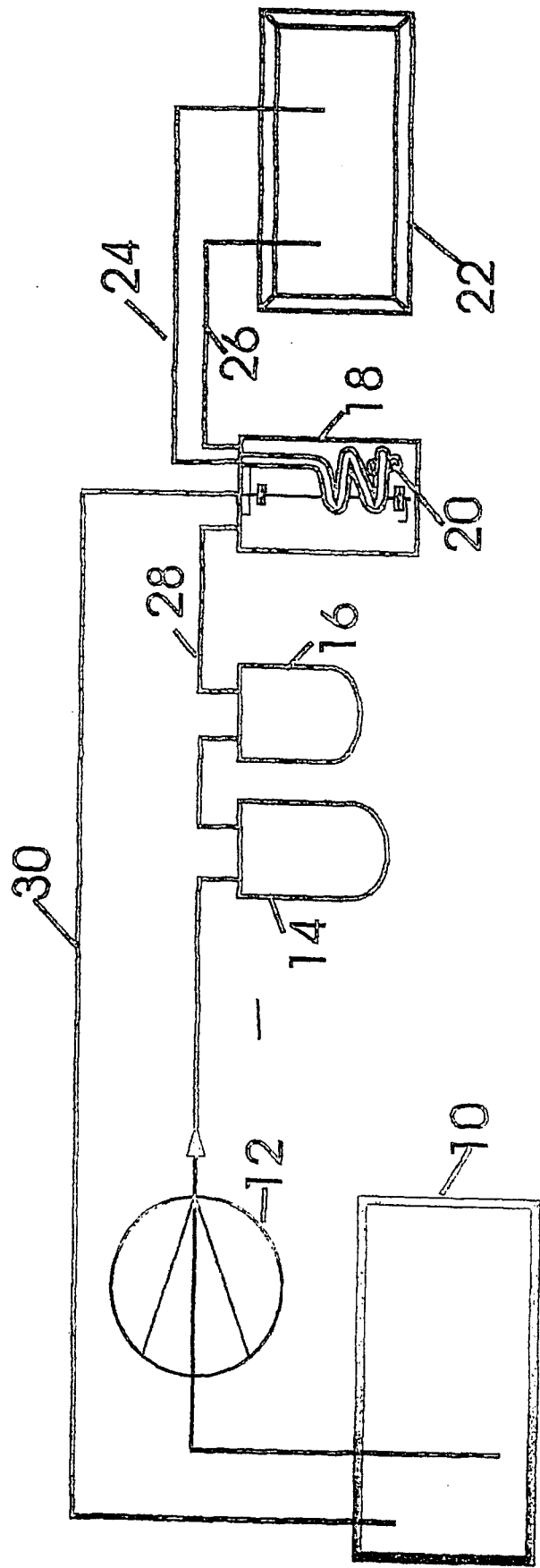


图 2

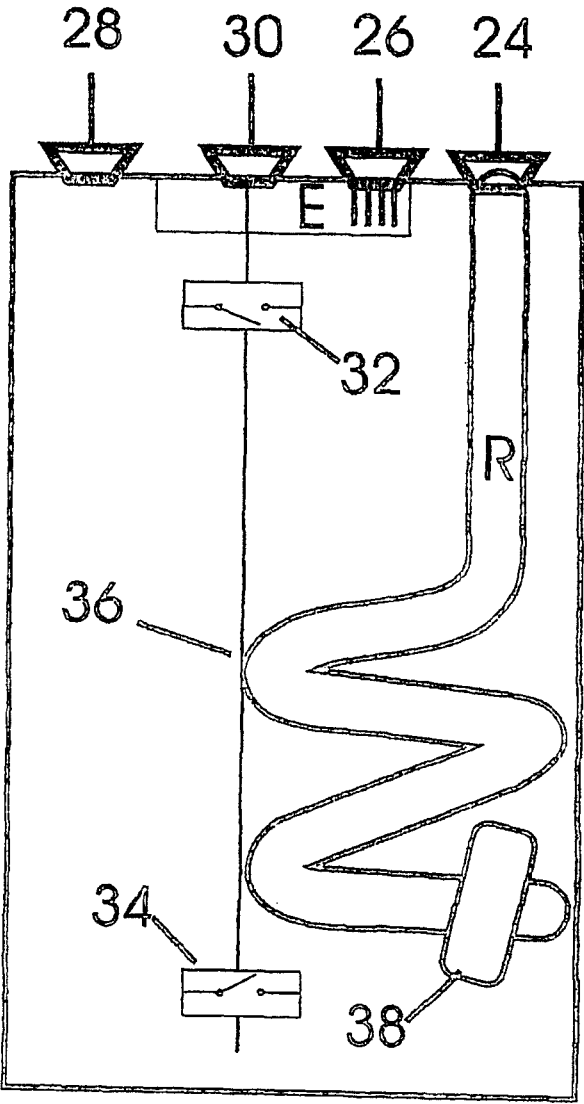


图 3