

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



# [12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200810083125.X

[51] Int. Cl.

F02C 7/264 (2006.01)

F02C 7/22 (2006.01)

F23R 3/28 (2006.01)

[43] 公开日 2008年9月3日

[11] 公开号 CN 101255821A

[22] 申请日 2008.3.3

[21] 申请号 200810083125.X

[30] 优先权

[32] 2007.3.2 [33] FR [31] 0753613

[71] 申请人 涡轮梅坎公司

地址 法国波尔多

[72] 发明人 于贝尔·韦迪尔

[74] 专利代理机构 中国商标专利事务所有限公司

代理人 刘广新

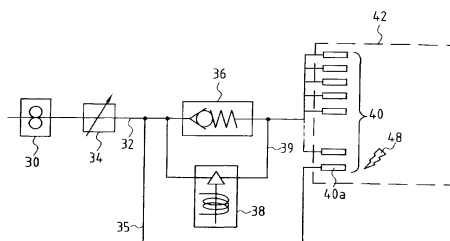
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 2 页

## [54] 发明名称

一种直升机燃气涡轮发动机的燃油供油回路和其起动方法

## [57] 摘要

一种直升机燃气涡轮发动机的起动方法，包括：向发动机的主喷油器中至少一个(40a)喷油器供油，形成了起动主喷油器，由增压供油管(32)直接供油；在供油管和其它主喷油器之间施加一个压头损失(阀门36)；在起动主喷油器处形成点火；点火后，(通过打开阀门38)释放输油管和其它主喷油器之间施加的所述压头损失，从而使得所有主喷油器都在受油时具有实际上相同的压力，不会出现施加任何压头损失。本发明还涉及一种实施所述方法的燃油供油回路，并涉及带有这种供油回路的直升机燃气涡轮发动机。



1. 一种直升机燃气涡轮发动机的起动方法，所述发动机经由一个燃油回路供油，所述燃油回路包括一个输送压力燃油的管子和多个主喷油器，将燃油喷入发动机燃烧室，所述方法包括：
  - 构成起动主喷油器的主喷油器(40)中至少其中一个主喷油器(40a)直接经由增压燃油供油回路(32)供油，与此同时，在增压供油管和其它主喷油器之间施加一个压头损失；
  - 在起动主喷油器处形成点火；
  - 点火后，释放输油管和其它主喷油器之间施加的所述压头损失，从而使得所有主喷油器都在受油时具有实际上相同的压力，不会出现施加任何压头损失。
2. 根据权利要求1所述的方法，其特征在于：压头损失是在增压燃油供油回路(32)和其它主喷油器之间加装一个油位阀(36)，从而可以施加压头损失，所述压头损失可以通过关闭一个在油位阀旁边通过的管子(39)的通/断阀(38)来予以释放。
3. 一种直升机燃气涡轮发动机燃烧室用燃油供油回路，所述管路包括多个主喷油器(40)，向发动机燃烧室喷入燃油，和一个压力燃油管(32)，在所述燃油回路中：
  - 构成起动主喷油器的至少一个(40a)的主喷油器直接连接到增压供油管上；
  - 其它主喷油器通过一个燃油回路连接到增压供油管上，所述燃油回路并行包括了一个油位阀(36)，后者可施加一个压头损失，还包括一个通/断阀(38)；
  - 提供一个通/断阀的控制电路，用来在油位阀施加的压头损失的应用和释放之间进行选择。
4. 一种直升机燃气涡轮发动机，所述发动机带有根据权利要求3所述的燃烧室和该燃烧室用的供油油路。
5. 一种根据权利要求4所述的发动机，其特征在于，所述燃烧室为旋转空气流动的燃烧室。

## 一种直升机燃气涡轮发动机的燃油供油回路和其起动方法

### 技术领域

本发明涉及直升机燃气涡轮发动机，特别涉及这种发动机的燃油供油，还特别涉及这种发动机的起动方法。

### 背景技术

图1所示为一种人们已知的燃油回路，通常用于向直升机发动机燃烧室输送燃油。

燃油泵10将燃油从油箱（图中未示）中抽出，通过燃油管12输送压力燃油，所述供油管上装有一个计量阀14，用来调节燃油流量。燃油管12通过一个额定流量保持阀16，或者油位阀，接到一组主喷油器20，后者用来将空气与燃油混合物喷射到燃烧室22。油位阀16将一例如-6巴的压头损失加到10巴（0.6MPa到1MPa），该压力通过一个弹簧进行调节。在油位阀16的上游位置处，燃油管12还经过电控起动阀18连接到一个或多个起动喷油器24上，通常为两个喷油器。另外，清洗管19也接到起动阀18上，该阀采用电动控制将起动喷油器24接到燃油管12或者清洗管19上。

为了起动发动机，控制起动阀18使起动喷油器24与燃油管12连接。位于喷油器24附近的点火火花塞26开始点火。油位阀保证喷油器24处始终有燃油，且即使在高空飞行时，燃油压力也足以保证发动机起动。发动机起动后，起动阀18会中断向起动喷油器24的燃油供油，起动阀18可使得喷油器24与清洗管保持联通，从而只有通过主喷油器20向燃烧室供油。为了避免燃油结焦，必须对起动喷油器进行清洗，因为如果不进行清洗，就会产生结焦，这种结焦会因为所形成的固体沉淀物而对起动喷油器后续正常工作带来损害。

采用这种燃油管路时，油位阀16所造成的压头损失只用于起动时保持预留燃油压力，这会在发动机运行时引起燃油管内永久额外压力。此外，除了主喷油器外，还应提供起动喷油器，为此必须提供清洗起动喷油器的装置。

### 发明内容

本发明旨在寻求避免上述缺陷，作为本发明的其中一个方面，本发明提供了一种直升机燃气涡轮发动机的起动方法，所述发动机经由燃油回路供油，所述燃油回路包括一个压力燃油输送管和多个将燃油喷射到发动机燃烧室内的主喷油器，所述方法包括：

- 向至少其中一个主喷油器供油，所述喷油器包括一个直接来自增压输油管路的起动主喷油器，与此同时，在增压输油管和其它主喷油器之间施加一个压头损失；
- 在起动主喷油器处形成点火；
- 点火后，消除输油管和其它主喷油器之间施加的所述压头损失，从而使得所有主喷油器都能以实际上相同的压力来接受燃油，无需施加任何压头损失。

因为其中一个主喷油器是用作起动喷油器，所以不需要提供专门的起动喷油器，为此，也就不需要提供起动后清洗喷油器的装置。此外，油位阀只有在起动时才动作。在正常运行时，输油管路内不要求任何额外压力，因为没有施加任何压头损失。与已有技术燃油供油回路相比，燃油泵的输出压力可以降低，和/或向主喷油器提供更大的压力，以便改善燃油的喷油性能。

在实施所述方法时，可在增压燃油管和其它主喷油器之间加装一个油位阀，从而可以施加压头损失，所述压头损失可以通过关闭通/断阀来消除，后者位于油位阀旁边的管子上。

本发明还提供了一个直升机燃气涡轮发动机燃烧室用的燃油供油回路，所述燃油回路包括多个主喷油器，用来将燃油喷入发动机燃烧室，还包括一个输送压力燃油的管路，在所述燃油回路中：

- 构成起动主喷油器的至少其中一个主喷油器直接连接到增压燃油管上；
- 其它主喷油器通过一个管路连接到增压供油管，所述管路并行连接了一个施加压头损失的油位阀和一个通/断阀；

- 提供一个通/断阀的控制回路,用来在油位阀施加的压头损失的应用和消除之间进行选择。

本发明还提供了一种直升机燃气涡轮发动机,所述发动机包括一个燃烧室和一个将燃油输送到上述燃烧室的回路,特别是带有旋转气流燃烧室的发动机。燃烧室内的旋转气流会促使起动主喷油器所产生的火焰传播到所有其它主喷油器。

## 附图说明

下面参照附图,并结合示例,阅读如下说明,可以更好地理解本发明,但本发明并不仅限于所给示例,附图如下:

图1为直升机燃气涡轮发动机的已有技术燃油供油回路示意图;

图2为根据本发明提出的燃油回路实施例示意图,所述燃油回路用来向直升机燃气涡轮发动机燃烧室输入燃油;

图3为燃烧室的轴向半剖面的局部示意图,所述燃烧室带有旋转气流,适合由诸如图2所示燃油回路供油;

图4为图3所示燃烧室较大比例局部剖面图。

## 具体实施方式

在图2所示的燃油供油回路中,如图1所示回路一样,可以看到有燃油泵30将燃油从邮箱(图中未示)中抽出,在压力下通过燃油管32来输送,所述燃油管上装有一个计量阀34,用来调节燃油流量。

在燃烧室42的壁上安装了多个主喷油器40,将空气和燃油混合物喷入燃烧室。其中一个主喷油器40a通过一个管路35直接连接到燃油管32。其它主喷油器通过一个回路连接到燃油管32,所述燃油回路包括平行安装的额定流量保持阀或油位阀36,和一个安装在管子39上的通/断阀38,而管子39从油位阀36旁边通过,管子35连接到油位阀36上游的燃油管32处。油位阀36将一个预调节的压头损失一例如—6巴通过一个弹簧施加到10巴(0.6MPa到1MPa)。通/断阀38可以电动控制,设有一个关闭位置

和打开位置，在关闭位置时，可以防止燃油经由旁通管39流出，此时油位阀36工作，而在打开位置时，则允许燃油经由旁通管39流动，此时，油位阀36不工作。

燃油供油回路的工作原理如下：

起动时，控制电磁阀38来关闭旁通管39。油位阀36动作，于是保证了向起动主喷油器40a的高压输送燃油。喷油器40a附近的起动火花塞48打火，因为插入了保持阀36，火焰向低压输送燃油的其它主喷油器传播火焰。

起动后，控制电磁阀38通过旁通管39打开通道，从而使得油位阀36短路。这样，以实质上相同的燃油压力向所有主喷油器40，包括起动主喷油器40a, 输送燃油。

在所示例中，只有一个主喷油器用于起动。然而，也可以使用多个主喷油器起动，这些主喷油器通过管子35直接连接到燃油管32上，只要仍保持起动时的足够的压力，甚至在高空起动时，也可通过保持阀36向其它主喷油器供油。

应该注意到的是，起动主喷油器40a类似于其它主喷油器，不同于已知的喷油器，后者带有一个用于起动的控制电路和一个主电路。

当燃烧室42为带有旋转气流的燃烧室时，方便了起动主喷油器处产生的火焰向其它主喷油器的传播。

图3示出了带有旋转气流的环形燃烧室，内壁44a和外壁44b上都带有多个孔眼。喷油器40就位于外壁44b上。

从图4中可以看到，在内壁44a和外壁44b上形成的孔眼46相对垂直于所述内外壁倾斜。经由孔眼46而进入到燃烧室42的空气在图4中用箭头f表示，会围绕燃烧室42的轴线旋转流动。

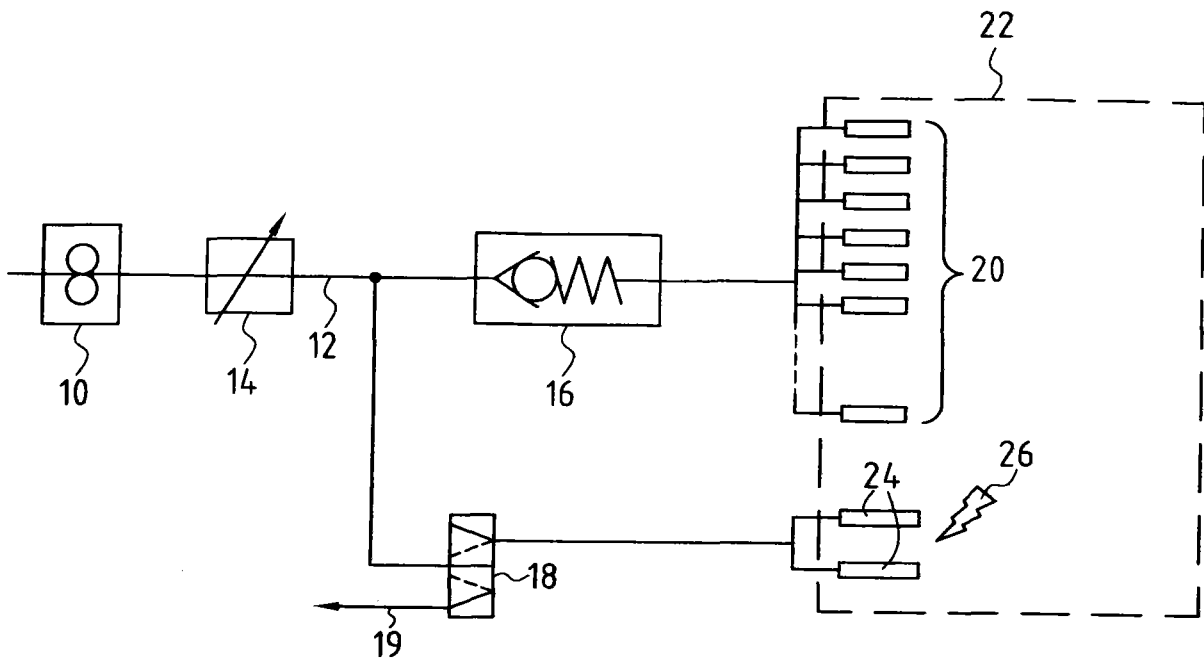


图 1

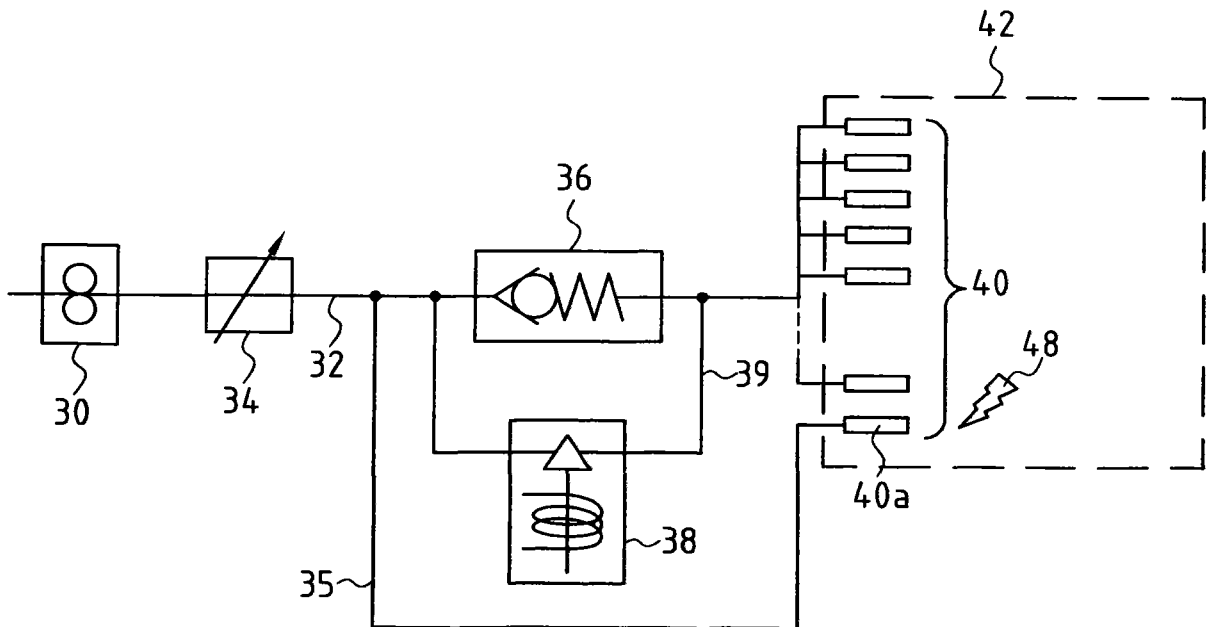


图 2

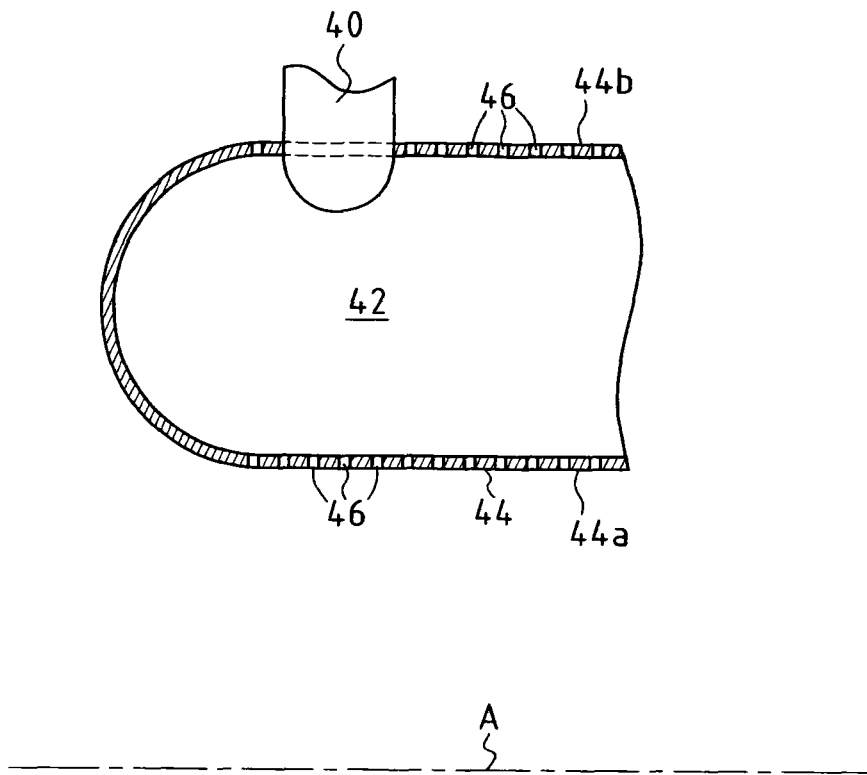


图 3

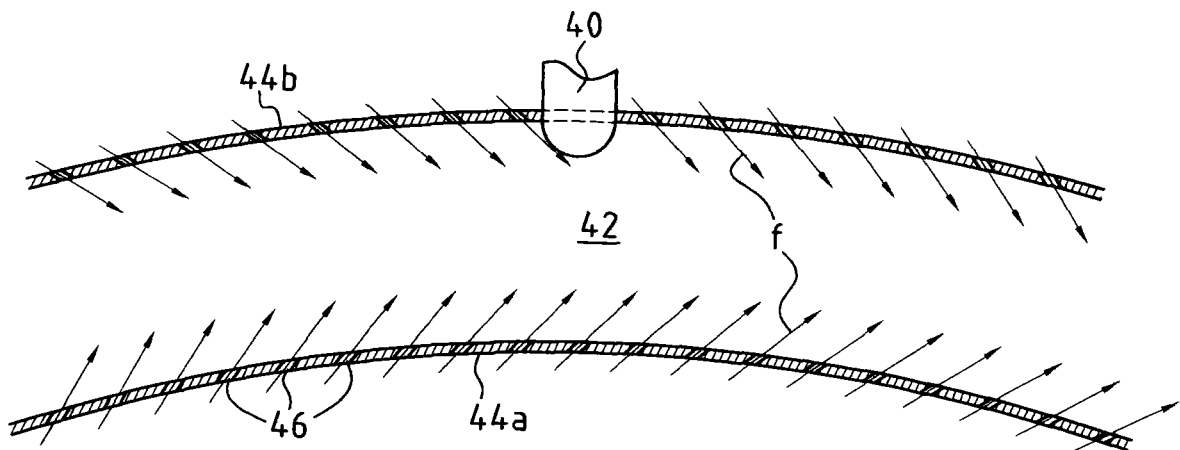


图 4