

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200480004695.5

F02B 75/22 (2006.01)

F02P 15/02 (2006.01)

B64C 27/14 (2006.01)

[45] 授权公告日 2008 年 2 月 6 日

[11] 授权公告号 CN 100366873C

[22] 申请日 2004.2.20

[21] 申请号 200480004695.5

[30] 优先权

[32] 2003.2.21 [33] IT [31] MO2003A000035

[86] 国际申请 PCT/EP2004/001714 2004.2.20

[87] 国际公布 WO2004/074092 英 2004.9.2

[85] 进入国家阶段日期 2005.8.19

[73] 专利权人 保罗·亚历山德里尼

地址 意大利摩德纳

[72] 发明人 保罗·亚历山德里尼

[56] 参考文献

US5269270A 1993.12.14

WO99/24696A1 1999.5.20

US1938270A 1933.12.5

DE3134791A1 1983.3.10

GB149397A 1920.8.6

US4010719A 1977.3.8

GB1184856A 1970.3.18

CN1270897A 2000.10.25

审查员 王晓宁

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利
商标事务所

代理人 刘志平

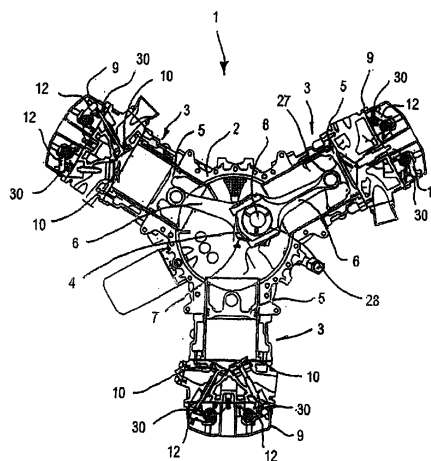
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 8 页

[54] 发明名称

四冲程星形发动机及包括该发动机的飞机、
直升机

[57] 摘要

一种四冲程星形发动机，它包括：一些汽缸(3)，这些汽缸相对于所述星形发动机(1)的驱动轴(7)沿着径向进行布置；及一些活塞(5)，它们与所述汽缸(3)相连，所述这些活塞(5)借助相应的连杆(6)连接到所述驱动轴(7)上，所述这些连杆(6)可旋转地支撑在所述驱动轴(7)的同一曲轴枢轴(8)上。



1. 一种四冲程星形发动机，它包括：三个汽缸（3），这些汽缸相对于所述星形发动机（1）的驱动轴（7）沿着径向进行布置；及一些活塞（5），它们与所述汽缸（3）相连，其中，所述活塞（5）借助相应的连杆（6）连接到所述驱动轴（7）上，所述连杆（6）可旋转地支撑在所述驱动轴（7）的同一曲轴枢轴（8）上，所述连杆（6）沿着所述曲轴枢轴（8）进行偏置，其中，所述三个汽缸设置在静止的缸体（2）内，所述缸体包括一个端壁和与所述端壁相对的另一端壁，所述端壁和所述另一端壁具有一开口用于容纳所述驱动轴（7）的对应的端部，所述缸体（2）包括一第一部分和一第二部分，所述第一部分和所述第二部分沿着大致横向于所述驱动轴（7）的接触表面相互连接，其特征在于：所述三个汽缸（3）布置成相互成120度的角度间隔。

2. 如权利要求1所述的星形发动机，其特征在于，三个火花塞（16）与每个所述汽缸（3）相连。

3. 如权利要求2所述的星形发动机，其特征在于，分配阀装置（10）与每个所述汽缸（3）相连。

4. 如权利要求3所述的星形发动机，其特征在于，所述分配阀装置（10）设置在两个邻近的火花塞（16）之间。

5. 如权利要求4所述的星形发动机，其特征在于，所述分配阀装置（10）包括一对进气门（10a）。

6. 如权利要求5所述的星形发动机，其特征在于，所述分配阀装置（10）包括一对排气门（10b）。

7. 如权利要求6所述的星形发动机，其特征在于，所述火花塞（16）平行于所述汽缸（3）的纵向轴线，并且位于穿过所述纵向轴线且包括所述驱动轴（7）的平面上。

8. 如权利要求7所述的星形发动机，其特征在于，所述一对进气门（10a）和所述一对排气门（10b）相对于所述平面布置在相对的侧部上。

9. 如权利要求 8 所述的星形发动机, 其特征在于, 所述一对进气门中的每个进气门(10a)面对所述一对排气门中的相应排气门(10b)。

10. 如权利要求 3 所述的星形发动机, 其特征在于, 所述分配阀装置(10)通过推杆装置(13)由摇臂装置(12)来驱动, 而摇臂装置(12)由凸轮装置(14)来控制。

11. 如权利要求 10 所述的星形发动机, 其特征在于, 所述凸轮装置(14)与轴装置(15)形成一体, 该轴装置借助齿轮传递装置由所述驱动轴(7)来驱动。

12. 飞机, 其包括如权利要求 1-11 中的任一所述的星形发动机。

13. 直升机, 其包括如权利要求 1-11 中的任一所述的星形发动机。

14. 如权利要求 13 所述的直升机, 其还包括转子装置(25), 所述转子装置(25)与所述星形发动机(1)共轴线。

15. 如权利要求 14 所述的直升机, 其特征在于, 在所述星形发动机(1)和所述转子装置(25)之间设置了减速齿轮装置(24)。

16. 如权利要求 15 所述的直升机, 其特征在于, 所述减速齿轮装置(24)如此成形, 以致使所述转子装置(25)沿着与所述驱动轴(7)旋转方向相反的方向进行旋转。

四冲程星形发动机及包括该发动机的飞机、直升机

技术领域

本发明涉及一种星形内燃机，尤其涉及一种用于航空器中的星形内燃机。本发明还涉及一种设置有奥托循环发动机的直升机，该发动机具有布置成双 V 形的三个气缸，所述气缸设置成相对于发动机的驱动轴相互成 120 度的角度间隔。

背景技术

公知的飞机星形内燃机包括以恒定的角度间隔设置在缸体内的一些汽缸，这些汽缸相对于发动机的纵向轴线沿着径向布置。相应的活塞与每个汽缸相连。

所述活塞借助连杆来驱动轴，该驱动轴沿着所述轴线进行设置。

驱动轴驱动转子，该转子连接到推进器或者叶片上以推动航空器，尤其推动飞机或者直升机。

在公知的两冲程发动机中，在缸体内设置了一些汽缸，在工作期间，该缸体绕着驱动轴的轴线进行旋转，从而拖动这些活塞，而这些活塞在相应汽缸内同时交替地进行运动。

上述发动机还包括静止的缸盖体，该缸盖体包围着缸体，缸体在该缸盖体内进行旋转。

每个汽缸包括燃烧室，该燃烧室由设置在缸体内的腔和与所述腔相配合的缸盖体表面来限定出。

在缸体旋转期间，该腔面对上述表面的不同区域。

在上述表面的一个区域中，设置一个开口，通过该开口把燃料混合气供给到燃烧室中。

在上述表面的另一个区域中，设置另一个开口，通过该开口把燃烧上述燃料混合气所产生的废气从燃烧室中排出来。

当缸体相对于缸盖体进行旋转时，每个腔按照顺序与上述开口和

上述另一个开口相互作用，从而供给和随后排出汽缸。

换句话说，在上面公开的发动机中，产生了正时工作，因为缸体相对于缸盖体进行运动。

在上面公开的发动机中，设置了进气管和排气管，这些进气管和排气管相应地连接到上述开口和上述另一开口中，进气管和排气管明显地沿着驱动轴的轴线进行延伸。

这意味着，驱动轴具有明显的纵向延伸，因此重量较大。

此外，驱动轴由高性能的材料形成，该材料要进行专门的处理，因此费用较高。

由于驱动轴相当重，因此发动机所产生的功率和发动机重量之比不佳。

此外公知的四冲程发动机包括静止的整体汽缸（block cylinder），即整体汽缸不能提供旋转运动，这与参照上述两冲程发动机所公开的那些不同。

所述四冲程发动机的每个汽缸设置有进气门，这些进气门控制燃料混合气输送到设置在汽缸内的燃烧室中。

每个汽缸还设置有排气门，该排气门控制由燃烧燃料混合气所产生的废气从燃烧室中的排出。

在第一种四冲程发动机中，借助把连杆连接到设置在驱动轴上的相应曲轴枢轴上，使每个汽缸连接到驱动轴上。

这种发动机的缺点是，驱动轴非常长，因此非常重。

在另一种四冲程发动机中，借助主杆，使这些活塞中的一个直接连接到驱动轴的曲轴枢轴上，而剩下的活塞借助连杆连接到上述主杆上。

后面这种发动机的缺点是，位于主杆和连接杆之间的连接具有复杂的、非对称的几何结构。

这种发动机的另一个缺点是，主杆承受着一个特别剧烈的应力状态，以致使它可以产生失效。

此外，在四冲程发动机中，需要提供大量的进气门来产生以最佳

方式使燃料混合气分布在燃烧室内的涡流。

这些大量的进气门基本上使整个燃料混合气以这种方式受到燃烧的有效影响，从而使发动机的性能最佳化。

四冲程发动机的另一个缺点是，它们所设置的大量阀使得发动机较重，并且增大了它们的总体尺寸大小。

此外，由于致动构件如凸轮和摇臂与每个气门相连，其结果是，产生了较大的惯性力。

上面公开的发动机的另一个缺点是，在工作期间产生了明显的扭曲振动，如果发动机安装在航空器中，这种振动对航空器的操纵产生不良影响，并且如果有乘客的话，那么这种振动危及飞行员和乘客的舒适性。

所述扭转振动的大小与驱动轴的轴向长度成比例。

因此，在具有较大长度驱动轴的发动机中增大了扭转振动，换句话说，在每个连杆与相应曲轴枢轴相连的两冲程和四冲程发动机中，增大了扭转振动。

发明内容

本发明的目的是改善星形内燃机、尤其是航空器的星形内燃机。

本发明的另一个目的是提高星形内燃机所产生的功率和所述发动机重量之比。

本发明的另一个目的是减少在星形内燃机工作期间所产生的扭转振动。

本发明的另一个目的是得到一种效率较大的星形发动机。

根据本发明，提供了一种四冲程星形发动机，它包括：一些汽缸，这些汽缸相对于所述星形发动机的驱动轴沿着径向进行布置；及一些活塞，它们与所述汽缸相连，所述这些活塞借助相应的连杆连接到所述驱动轴上，其特征在于，所述这些连杆可旋转地支撑在所述驱动轴的同一直轴枢轴上。

由于本发明具有这个方面，因此可以得到一种具有驱动轴的四冲程星形发动机，这种发动机减小了长度和重量。

与现有技术发动机相比,本发明的四冲程星形发动机所提供的、由发动机所产生的功率和发动机重量之比更加有利。

当驱动轴的长度小于现有技术星形发动机的轴的长度时,可以明显减小发动机的扭转振动。

由于具有本发明,因此可以进一步得到一种具有合适总体尺寸大小的四冲程星形发动机。

此外,具有以双V形进行布置的汽缸的发动机用在直升机中,所述汽缸设置为相互成120度的角度间隔,因此可以得到最佳的质量分布。此外,由于总体尺寸大小减小了,因此相对于公知发动机改善了空间的利用。

附图说明

参照附图来更好地理解 and 实现本发明,这些附图示出了示例性和非限制性的实施例,其中:

图1是四冲程、四缸星形发动机的横剖视图;

图2是图1的星形发动机的纵向剖视图;

图3是图1的细节,它示出了用来把燃料混合气输送到汽缸中和用来从星形发动机的汽缸中排出废气的正时系统;

图4是图2的细节,它示出了用来点燃汽缸内的燃料混合物的火花塞;

图5是示意性剖视图,它示出了与发动机相连的分配阀装置和用来驱动分配阀装置的致动装置;

图6是图1的发动机的示意性平面视图;

图7是直升机的示意性侧视图,其中图1的星形发动机安装在该直升机上;

图8是从图7的直升机的上面看去的视图。

具体实施方式

参照图1-6,所示出的四冲程星形发动机1包括缸体2,三个汽缸3以相互成120度的角度间隔地形成在该缸体中,并且相对于星形发动机的纵向轴线4沿着径向进行布置。

在星形发动机 1 的工作期间，缸体 2 保持在静止状态。

活塞 5 在每个汽缸 3 内进行滑动，该活塞 5 借助连杆 6 连接到驱动轴 7 上，该驱动轴 7 沿着纵向轴线 4 进行延伸。

每个连杆 6 包括：第一端 27，它可旋转地与相应活塞 5 相结合；及第二端 28，它与第一端 27 相对，并且与驱动轴 7 可旋转地结合。

三个连杆 6 的第二端 28 可旋转地支撑在驱动轴 7 的同一曲轴枢轴 8 上。这使得驱动轴 7 的纵向延伸受到限制，因此可以得到较轻的驱动轴。

由于具有本发明，因此可以得到这样的星形发动机 1：在该发动机中，发动机所产生的功率和发动机重量之比是 2.17HP/kg，而在现有技术所制造出的发动机中所测到的这种比率大约为 1.69 HP/kg。

由于它较轻，因此本发明的发动机特别适合于安装在飞机中，在这些飞机上没有提供导向器的情况下，这些飞机可以进行飞翔。

有利的是，例如在军方或者气象领域，这些飞机可以用来进行侦察，或者用来防止火灾和监视火灾。

具有一些开口 29 的缸盖 9 与每个汽缸 3 相连，一些分配阀 10 连接到开口 29 中。

分配阀 10 包括一对进气门 10a 和一对排气门 10b。

摇臂 12 连接到每个分配阀 10 上，摇臂 12 在它的一个中间区域 17 中铰接到缸盖 9 上。

摇臂 12 包括：第一端部 30，它与分配阀 10 相互作用；及第二端部 31，它与推杆 13 的端部 20 相配合。

推杆 13 还包括另一端部 22，该端部 22 与端部 20 相对，并且与凸轮元件 14 相互作用，具有合适成形的外形，它与轴 15 形成一体。

驱动轴 7 使轴 15 进行旋转，例如借助齿轮变速器使轴 15 进行旋转。

在工作期间，凸轮元件 14 使推杆 13 平行于它的纵向轴线地进行运动。

推杆 13 借助摇臂 12 来控制分配阀 10。

由于具有推杆 13, 因此可以得到可靠性极好的星形发动机, 尤其地, 与摇臂直接通过凸轮来控制 (这些凸轮与轴形成一体, 该轴由皮带来旋转, 而该皮带使所述轴连接到驱动轴上) 的现有技术发动机相比, 可以得到更加可靠的发动机。

在现有技术发动机中, 上述皮带事实上构成了非常重要的元件, 而该带出于安全原因一定得经常改换。

此外, 与现有技术柔性传动构件相比, 刚性致动构件如推杆 13 在驱动轴 7 和摇臂 12 之间可以得到更加精确的传动。

每个汽缸 3 设置有三个火花塞 16, 这些火花塞布置成平行于汽缸 3 的纵向轴线 19 并且位于通过上述纵向轴线 19 的并包含驱动轴 7 的一个平面上。

进气门 10 以这样的方式进行布置, 以致一对进气门 10a 和一对排气门 10b 相对于上述平面设置在相对侧上。

换句话说, 火花塞 16 设置在该一对进气门 10a 和该一对排气门 10b 之间。此外, 如图 4 所示一样, 每个进气门和每个排气门设置在两个邻近火花塞 16 之间。

由于三个火花塞 16 设置在每个汽缸 3 内, 因此可以充分点燃燃料混合气, 从而降低油耗, 并且可以限制进气门 10a 的数目。

当在三个不同的汽缸 3 区域内同时点火燃烧时, 与现有技术发动机不同的是, 不需要许多进气门来产生涡流以促进燃料混合气的点燃。

进气门 10 和火花塞 16 的替换布置还使得全部的燃料混合气量得到燃烧。

此外, 能够更加快速和均匀地进行燃烧, 在燃烧室的不同区域内同时产生所述燃烧。

此外, 把三个火花塞布置在上面公开的结构中, 可以使进气门 10a 的数目限制成两个, 不用说, 能够确保有效燃烧。

还可以得到这样的星形发动机, 即重量适中, 并且总体尺寸大小较小。

此外, 减小了气门和相应运动构件的惯性力。

参照图 7 和 8, 所示出的直升机 23 借助本发明的星形发动机 1 来驱动。星形发动机 1 以这样的方式安装到直升机 23 上, 以致驱动轴 7 的纵向轴线 4 对准具有旋转叶片 26 的主转子 25 的纵向轴线 33。

在驱动轴 7 和主转子 25 之间使用了减速齿轮 24, 该减速齿轮 24 以主转子 25 以理想的速度被旋转地致动。

减速齿轮 24 如此成形, 以致使主转子 25 沿着与驱动轴 7 旋转方向相反的方向进行旋转, 从而减少了不良的回转作用, 因此改善了直升机 23 的操作。

应该注意到, 星形发动机 1 可以安装成与主转子 25 成一直线, 从而可以减小总体尺寸大小。

此外, 当星形发动机 1 和主转子 25 相互对准时, 不必提供复杂的导向构件在相互倾斜的轴之间传送运动。

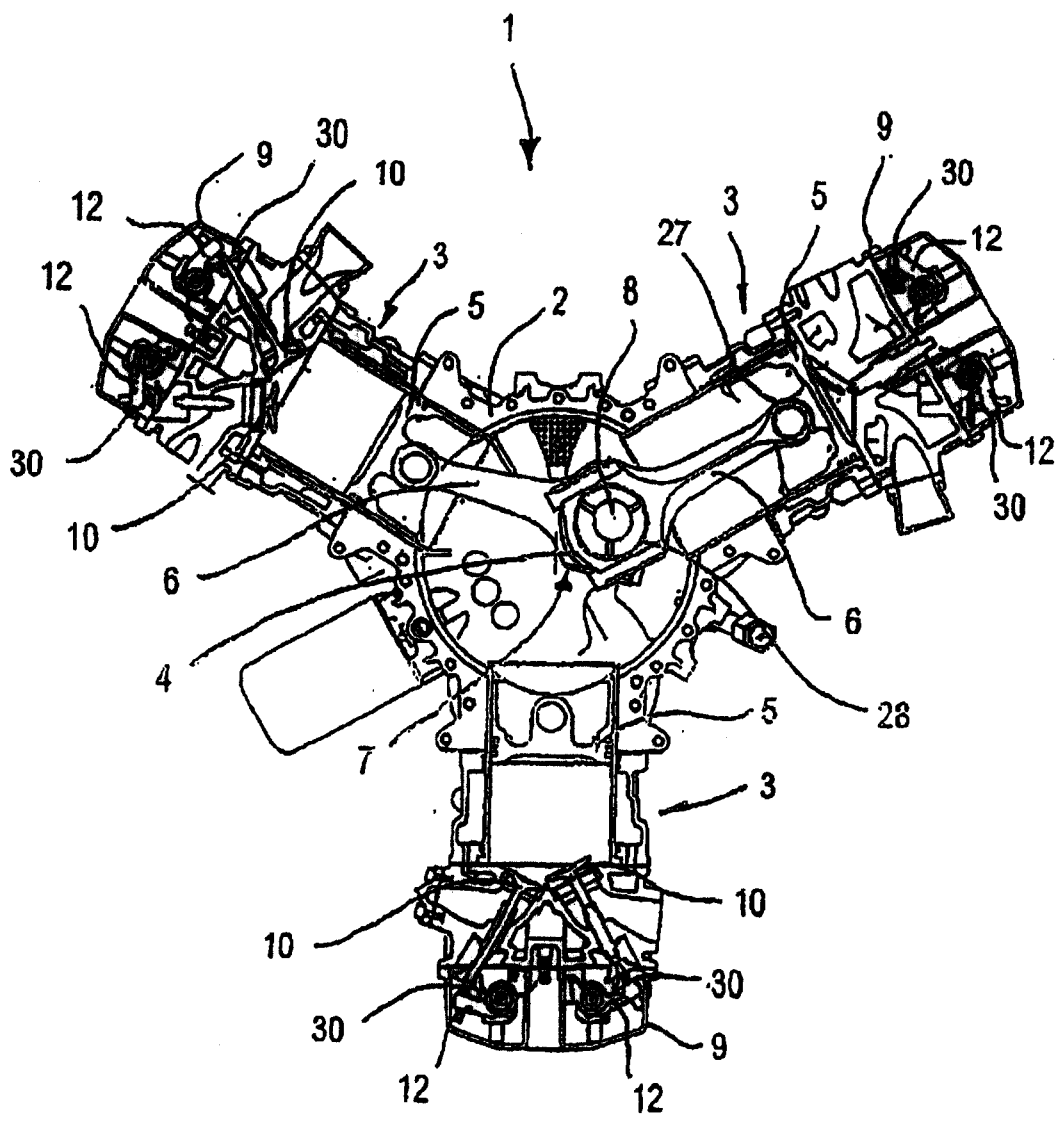


图 1

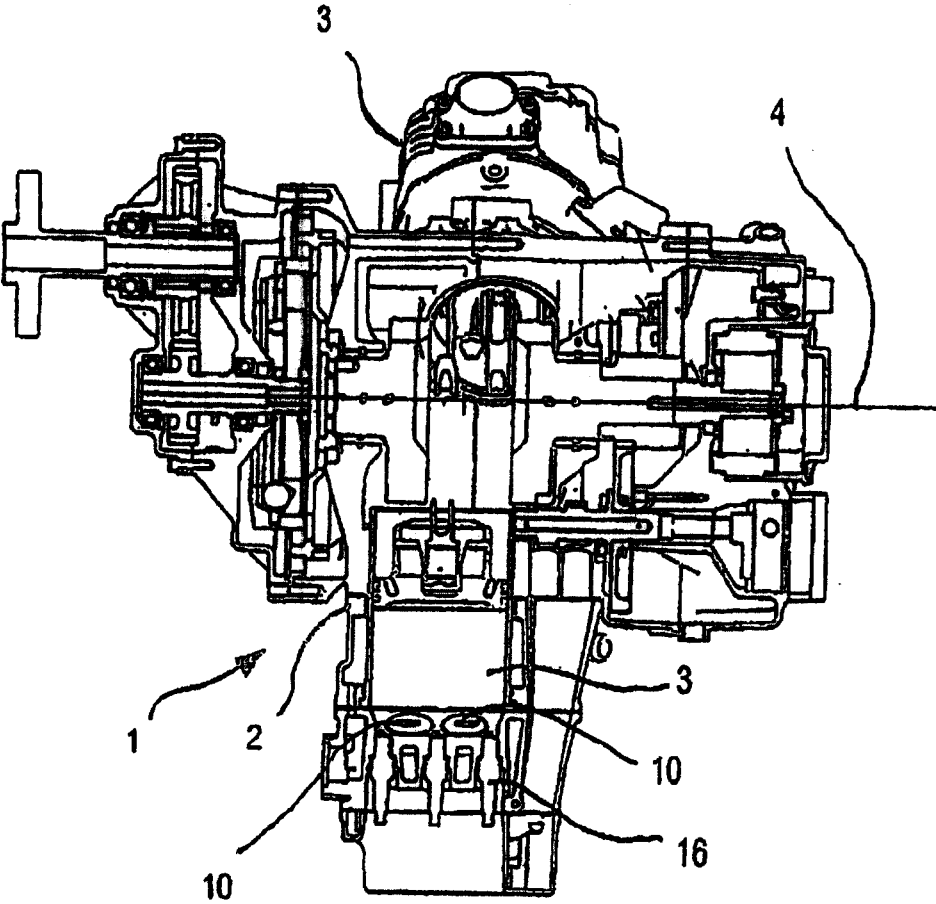


图 2

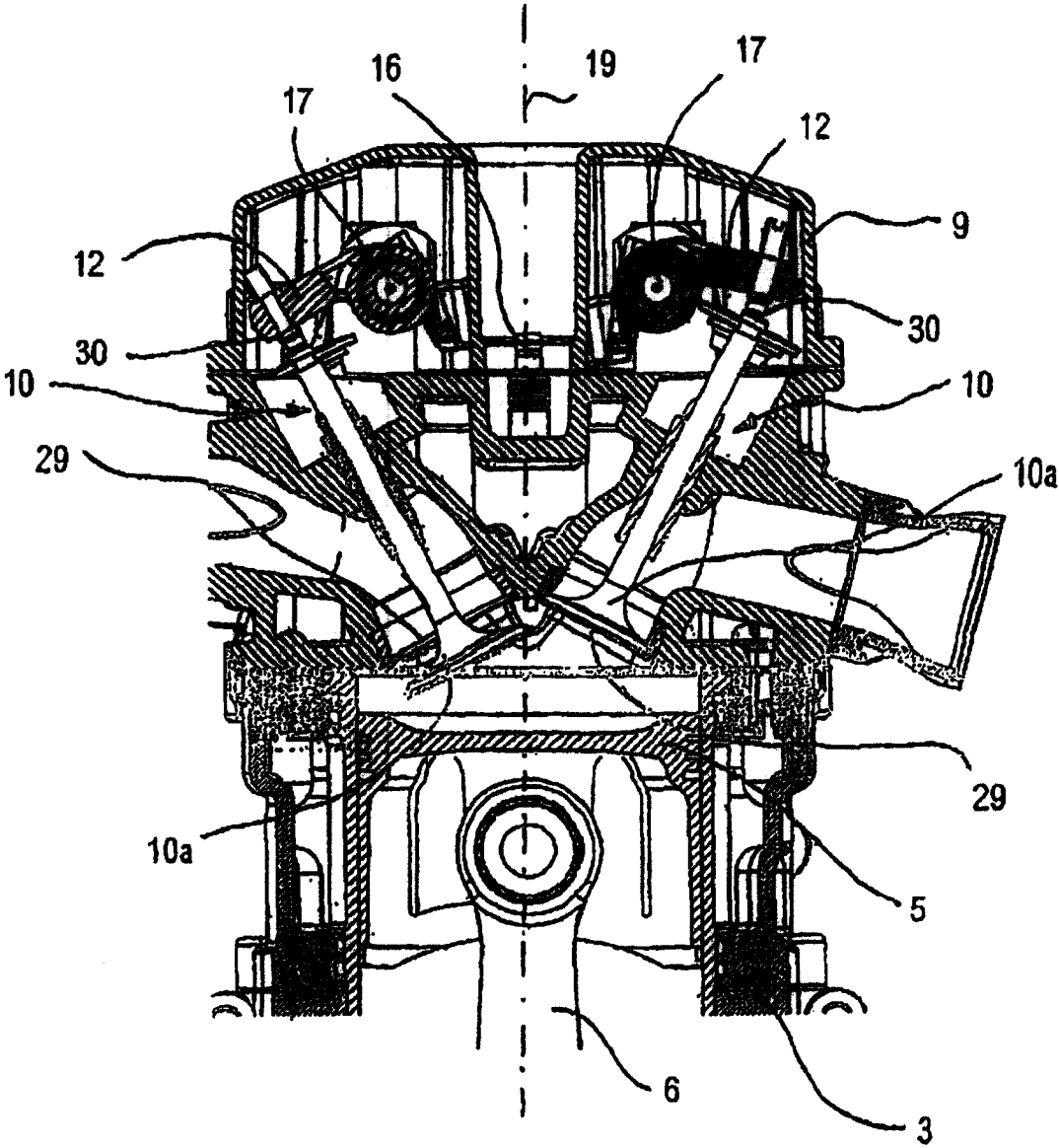


图 3

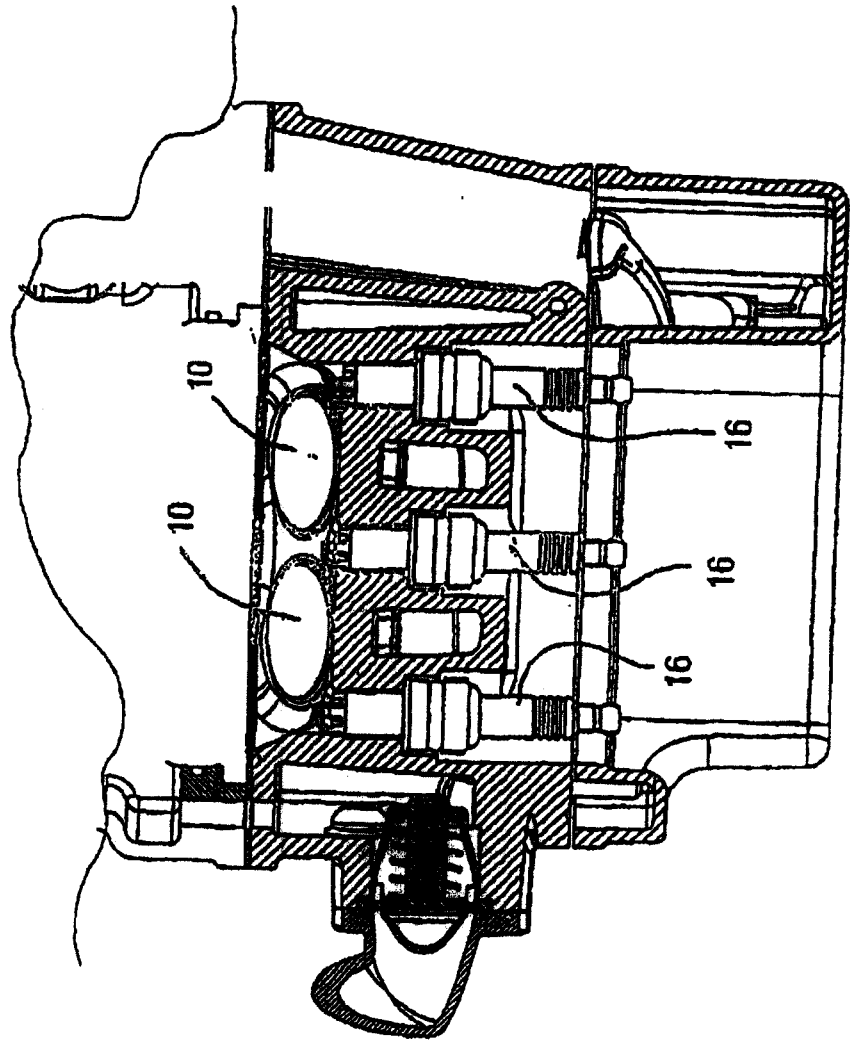


图 4

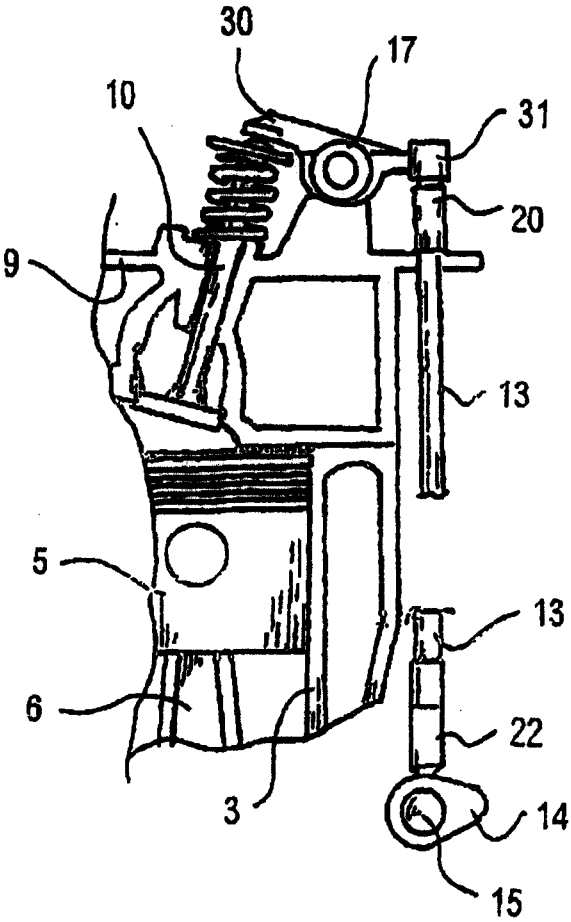


图 5

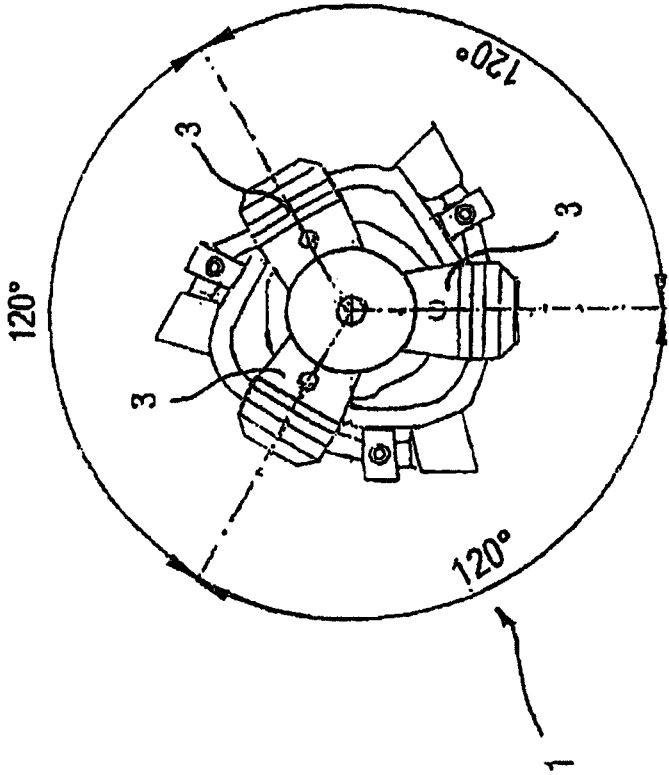


图6

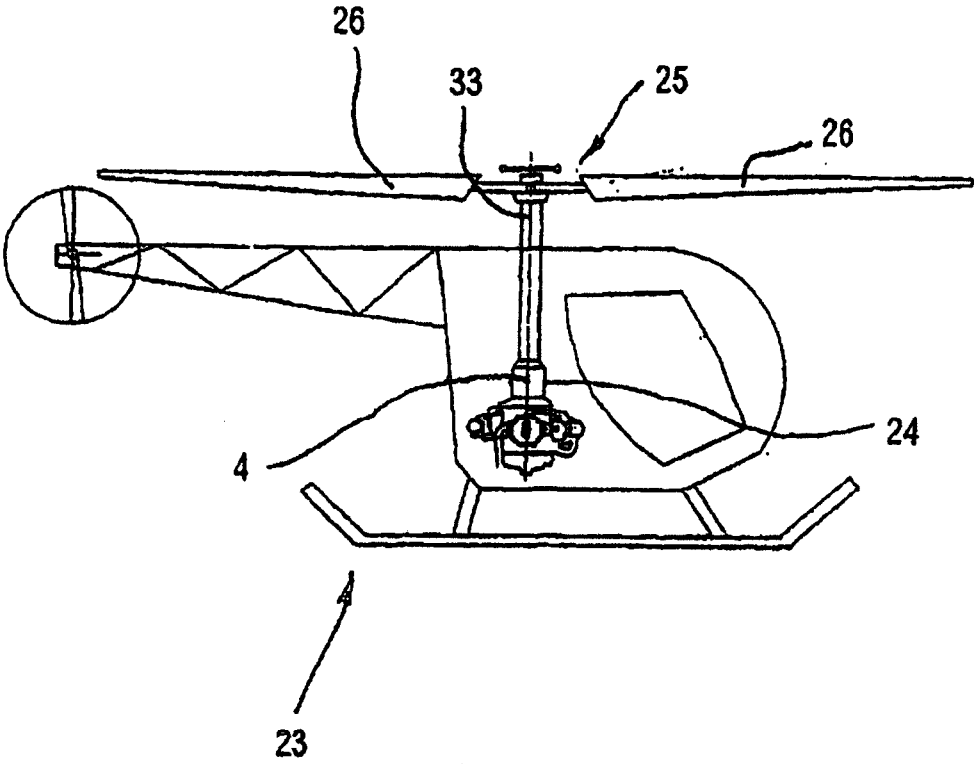


图 7

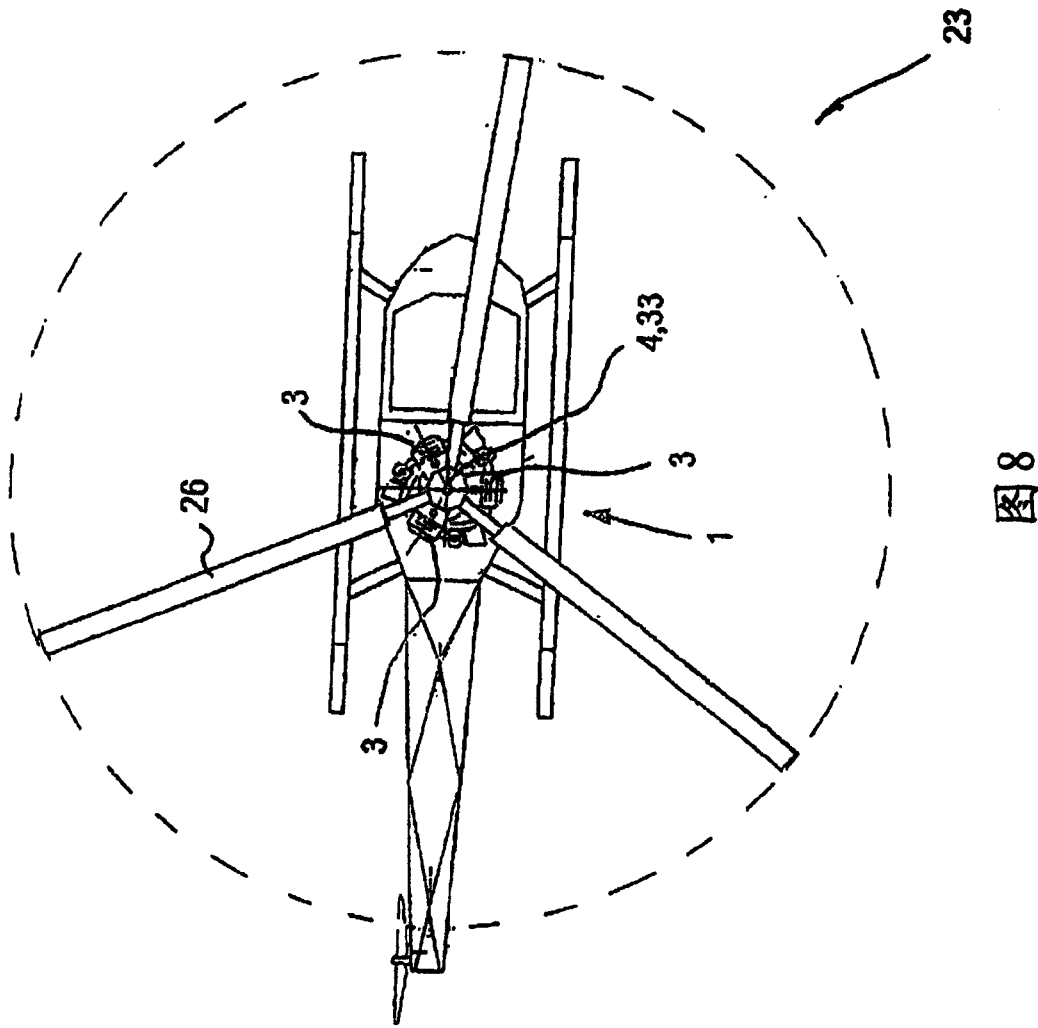


图8