



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 106958503 B

(45) 授权公告日 2021.03.05

(21) 申请号 201710136987.3

(22) 申请日 2017.01.12

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 106958503 A

(43) 申请公布日 2017.07.18

(30) 优先权数据
16290007.0 2016.01.12 EP

(73) 专利权人 通用电气再生能源技术公司
地址 法国格勒诺布尔

(72) 发明人 A·马蒂厄 E·佩因

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
72001
代理人 郭帆扬 谭祐祥

(51) Int.Cl.

F03B 3/12 (2006.01)

F03B 11/00 (2006.01)

F03B 13/26 (2006.01)

审查员 杜斌

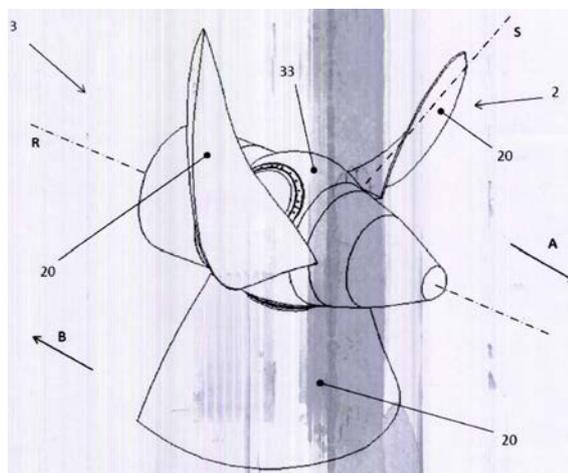
权利要求书2页 说明书4页 附图9页

(54) 发明名称

用于使转子单元的叶片反向的装置

(57) 摘要

本发明涉及一种用于使转子单元的叶片反向的装置,该转子单元是潮汐发电站的转子单元。根据本发明的装置相对于已知的涉及铰接机构的解决方案更轻且更高效,因为其基于包含作用于将被反向的叶片上的环形活塞的换向伺服马达。



1. 一种用于使转子单元(3)的叶片(2)反向的装置(1),所述装置(1)包括:

-环形杠杆(4),其固定至所述叶片(2)的耳轴部分(21)且可旋转地安装在所述转子单元(3)上;

-包括第一活塞(51)的主伺服马达(5),所述第一活塞适合于沿着所述转子单元(3)的轴(31)往复运动且联接至所述环形杠杆(4)以便引起所述叶片(2)的最初旋转直到所述第一活塞(51)到达死区位置;

-包含第二活塞(61)的换向伺服马达(6),所述第二活塞布置成引起所述叶片(2)从所述死区位置进一步旋转;

所述装置(1)特征在于其包括连杆(7),所述连杆具有连接至所述第二活塞(61)的第一端部(71)和偏心地固定在所述环形杠杆(4)上的第二端部(72),其中,所述环形杠杆(4)包括相对于所述环形杠杆(4)的旋转轴线偏心的销(42),所述销(42)被容纳在形成在所述第一活塞(51)中的凹槽中。

2. 根据权利要求1所述的装置(1),其中,所述换向伺服马达(6)适合于沿着所述转子单元(3)的轴(33)往复运动。

3. 根据权利要求1所述的装置(1),其中,所述第二活塞(61)成环形并且同心于所述第一活塞(51)布置。

4. 根据权利要求1-3中任一项所述的装置(1),其中,所述连杆(7)的所述第一端部(71)具有孔眼(73),其布置成与固定在所述第二活塞(61)上的枢轴(62)相配合,其中,所述孔眼(73)构造成使得在所述主伺服马达(5)的运转期间建立相对于所述枢轴(62)的运动。

5. 根据权利要求4所述的装置(1),其中,所述枢轴(62)位于所述第二活塞(61)的内壁上。

6. 根据权利要求1-3中任一项所述的装置(1),其中,所述换向伺服马达(6)是油压运行的。

7. 根据权利要求1-3中任一项所述的装置(1),其还包括围绕所述销(42)且在所述凹槽内布置的螺帽(512)。

8. 根据权利要求1-3中任一项所述的装置(1),其中,所述主伺服马达(5)是油压运行的。

9. 一种转子单元(3),其包括可旋转地安装在其上的至少一个叶片(2),其特征在于,所述转子单元还包括根据权利要求1-8中任一项所述的用于使所述叶片(2)反向的装置(1)。

10. 一种用于使转子单元(3)的叶片(2)反向的装置(1),所述装置(1)包括:

-环形杠杆(4),其固定至所述叶片(2)的耳轴部分(21)且可旋转地安装在所述转子单元(3)上;

-包括第一活塞(51)的主伺服马达(5),所述第一活塞适合于沿着所述转子单元(3)的轴(31)往复运动且联接至所述环形杠杆(4)以便引起所述叶片(2)的最初旋转直到所述第一活塞(51)到达死区位置;

-包含第二活塞(61)的换向伺服马达(6),所述第二活塞布置成引起所述叶片(2)从所述死区位置进一步旋转;

所述装置(1)特征在于其包括连杆(7),所述连杆具有连接至所述第二活塞(61)的第一端部(71)和偏心地固定在所述环形杠杆(4)上的第二端部(72),其中,所述第二活塞(61)成

环形并且同心于所述第一活塞(51)布置。

11. 根据权利要求10所述的装置(1), 其中, 所述换向伺服马达(6)适合于沿着所述转子单元(3)的轴(33)往复运动。

12. 根据权利要求10所述的装置(1), 其中, 所述连杆(7)的所述第一端部(71)具有孔眼(73), 其布置成与固定在所述第二活塞(61)上的枢轴(62)相配合, 其中, 所述孔眼(73)构造使得在所述主伺服马达(5)的运转期间建立相对于所述枢轴(62)的运动。

13. 根据权利要求12所述的装置(1), 其中, 所述枢轴(62)位于所述第二活塞(61)的内壁上。

14. 根据权利要求10至13中任一项所述的装置(1), 其中, 所述换向伺服马达(6)是油压运行的。

15. 根据权利要求10至13中任一项所述的装置(1), 其还包括围绕被容纳在形成在所述第一活塞(51)中的凹槽中的销(42)布置的螺帽(512)。

16. 根据权利要求10至13中任一项所述的装置(1), 其中, 所述主伺服马达(5)是油压运行的。

17. 一种转子单元(3), 其包括可旋转地安装在其上的至少一个叶片(2), 其特征在于, 所述转子单元还包括根据权利要求10-16中任一项所述的用于使所述叶片(2)反向的装置(1)。

用于使转子单元的叶片反向的装置

技术领域

[0001] 本发明大体上涉及一种潮汐发电站的转子单元,并且更具体地涉及一种用于使转子单元的叶片反向的装置。

背景技术

[0002] 众所周知,潮汐发电站布置成将潮汐能转换成电力。为了该目的,在潮汐泻湖(lagoon)的情况下,涡轮壳体可布置在海与泻湖池之间。涡轮壳体可包含球状转子单元,其包括安装在其上的多个叶片,这些叶片由水流驱动。球状转子集成至旋转的轴,该轴与发电机协作。

[0003] 根据潮位,当海的水位(也称为“水头”)相对于泻湖的水位上升时,水可开始流经涡轮以产生能量。类似地,当海水位开始下降时,潮汐水头可通过保持水回到泻湖中直到形成足够的水头来产生。因此,可使该过程反向,并且水在相反方向上从泻湖经过涡轮流至海。以该方式使电力的产生最大化,因为在水在两个方向上流动时发生。

[0004] 然而,安装至球状单元的叶片通常具有相对于水流固定的方向。这样布置的结果通常确保了当转子在直接模式(其是当水从泻湖流至海时)中运行时可接受的效率,但是同时当以反向模式运行时经历效率的显著下降,因为在两个运行模式中维持相同的叶片倾角,或者至少叶片呈现对于在相反方向上的流优化的轮廓。

[0005] 安装在转子单元中的已知机构常常允许通常限于小于40度且在任何情况下远小于180度(由于控制机构的死点)的值的旋转角度。叶片的完全倒转将对应于大于180度的旋转角度,例如在220度左右。

[0006] 在文件US 2951380中说明了一种解决前述技术问题的尝试,现在将对其进行讨论。

[0007] 参考图1和在图2a至图2f中示出的序列,控制机构通常包括主伺服马达12,其包括活塞11,活塞11通过杆10控制叶片的位置。十字头8连接至杆10。每个叶片包含由轴承支撑的轴颈3并且杠杆6键连至在轴承之间的轴颈。连杆7在一端处铰接至杠杆6而在另一端铰接至十字头8。这样的曲柄传动装置具有死点,并且出于此原因控制机构包括辅助伺服马达。后者尤其包括紧固至杠杆6、位于杠杆6的相同侧上的齿弧13(tooth sector),并且对称于曲柄的轴向平面。此外,附加的曲柄14紧固至齿弧15且在安装于毂上的销16上旋转。连杆17铰接在曲柄14的端部处且由辅助伺服马达18驱动。如在图2a-图2f的序列中清楚所示,齿弧13和15仅当主伺服马达12在其死点位置中(图2b-图2e)驱动杠杆6时相互作用。那么辅助机构被驱动成使得齿弧15与弧13啮合并且死点被经过。通过这两个机构的协作实现了角度大于180度的叶片的完全倒转。

[0008] 然而,所公开的机构具有技术缺点。实际上,辅助机构基于旋转的传动装置(其是齿弧15)以便使杠杆6能够进一步旋转且因此经过死区。出于该原因,包括作用于连杆17上的伺服马达18的辅助伺服马达必须包含铰接至其的曲柄14。

[0009] 应理解的是,在该机构中的这样的枢轴不可避免地涉及存在两个运动元件,也就

是铰接杆17和曲柄14, 啮合传动装置设在曲柄14上, 这使得机构更重且可引起联接的杆-曲柄的接口处的磨损。此外, 毂须设计成还支撑用作曲柄14的枢轴的销16和用作伺服马达22的枢轴的销20, 因为它们两者被固定至此。

发明内容

[0010] 本发明的目的是通过提供一种根据本发明的用于使转子单元用的叶片反向的装置来解决前述技术问题。

[0011] 本发明的另一目的是提供一种根据本发明的转子单元。

[0012] 根据本发明的一方面, 该目的通过一种用于使转子单元的叶片反向的装置来得到, 该装置包括: 环形杠杆, 其固定至叶片的耳轴部分且可旋转地安装在转子单元上; 主伺服马达, 其包括第一活塞, 第一活塞适合于沿着转子单元的轴往复运动且联接至环形杠杆使得引起叶片的最初旋转直到活塞到达死区位置; 换向伺服马达, 其包含第二活塞, 第二活塞布置成引起叶片从死区位置进一步旋转; 连杆, 其具有连接至第二活塞的第一端部和偏心地固定在环形杠杆上的第二端部。

[0013] 根据本发明的优选的方面, 换向伺服马达适合于沿着转子单元的轴往复运动。

[0014] 根据本发明的优选的方面, 第二活塞是环形的并且同心于第一活塞布置。

[0015] 根据本发明的优选的方面, 杆的第一端部具有孔眼, 其布置成与固定在第二活塞上的枢轴相配合, 其中, 孔眼构造成使得在主伺服马达的运转期间建立相对于枢轴的运动。

[0016] 根据本发明的优选的方面, 枢轴位于第二活塞的内壁上。

[0017] 根据本发明的优选的方面, 换向伺服马达是油压运行的。

[0018] 根据本发明的优选的方面, 环形杠杆包括相对于环形杠杆的旋转轴线偏心的销, 该销被容纳在形成在主伺服马达的活塞中的凹槽中。

[0019] 根据本发明的优选的方面, 该装置还包括围绕销且在凹槽内布置的螺帽。

[0020] 根据本发明的优选的方面, 主伺服马达是油压运行的。

附图说明

[0021] 参考附图, 在阅读本发明的优选实施例(仅出于示例性目的给出)的以下非限制性说明时, 本发明的目的、优点和其他特征将变得更加明显, 在附图中相似的附图标记可被用于指示相似的部件, 其中:

[0022] 图1示出了根据现有技术的用于使叶片反向的控制机构;

[0023] 图2a-图2f示出了在运行期间图1的控制机构的一系列的各种形态;

[0024] 图3示出了根据本发明的包含多个叶片的转子单元的透视图;

[0025] 图4示出了根据本发明的转子单元的侧剖视图;

[0026] 图5-图9示出了在借助于根据本发明的装置使叶片反向的一系列步骤中转子的前剖视图。

[0027] 现在将参考前述附图来说明示例性的优选实施例。

具体实施方式

[0028] 参考图3, 示出一转子单元, 其总体以附图标记3来表示。转子单元3位于潮汐发电

站内,潮汐发电站可定位在海与泻湖池(布置未示出)之间。转子单元3包括壳体33,多个叶片2安装至壳体33。每个叶片2包括安装在壳体33上的翼型件20并且其由水流驱动,这可在直接模式中(,也就是沿着由箭头A指示的方向从泻湖至海)发生和在反向模式中(也就是沿着由箭头B指示的方向从海到泻湖)发生。水流产生壳体33围绕轴线R的旋转,该旋转被传递至轴(不可见),而该轴连接至发电机(未示出)用于发电。

[0029] 相同的工作原理也可应用于在所谓的泵模式中运行的转子,在其中转子由其马达-发电机来驱动以使流体例如从较低的蓄水池运动至较高的蓄水池。

[0030] 以下说明针对一种用于使叶片2围绕大致垂直于壳体33布置的旋转轴线S反向的装置。应理解的是,根据本发明的装置将被提供用于转子单元3的每个叶片2。

[0031] 现在参考接下来的图4,示出了沿着包含两个轴线旋转轴线R和S的平面的转子单元3的剖视图。翼型件20借助于叶片的耳轴部分21可旋转地连接至壳体33,耳轴部分21紧固至环形杠杆4,可围绕在转子单元3上的轴线S旋转。环形杠杆4联接至主伺服马达5,其包括适合于沿着转子单元3的轴31往复运动的活塞51。该联接布置成使得活塞51沿着轴31的位置确定叶片相对于旋转轴线S的角位置,如这将在优选的实施例的接下来的详细说明中显而易见的那样。

[0032] 优选地,主伺服马达是油型的,且活塞51的移位通过由专用的加压流体供给系统(未示出)控制在室513和514内建立的压差而发生。更具体而言,当由室513中的压力所产生的推力超过由室514的压力所产生的推力时,活塞向上移动,且反之亦然。

[0033] 优选地,在该非限制性示例性实施例中,环形杠杆4和活塞51借助于销42相联接,其集成至环形杠杆4且相对于轴线S、也就是杠杆的旋转轴线偏心。销42被容纳到形成到活塞51中的凹槽中。

[0034] 转子单元3内部包含总体以附图标记1表示的装置,用于执行叶片2越过死区的部分旋转。为此,根据本发明的装置1包括适合于沿轴31往复运动的换向伺服马达6,其又包含第二活塞61,第二活塞61布置成在主伺服马达使叶片2定位在死区附近之后引起叶片2的进一步旋转,如这参考接下来的附图将显而易见的那样。

[0035] 优选地,在剖视图中绘出的第二活塞61是环形的并且同心于主伺服马达5的第一活塞51布置。

[0036] 此外,装置1包括连杆7,其具有连接至第二活塞61的第一端部71和又偏心地固定在环形杠杆4上的第二端部72。

[0037] 参考以下图5-9的序列,将详细地来说明用于使叶片反向的装置的运行模式。

[0038] 图5示出了转子单元3的前剖视图,在其中翼型件20从正面可见。在该视图中,轴线R仍可见,而旋转轴线S垂直于所示出的剖面。

[0039] 连杆7联结在换向伺服马达的第二活塞61与环形杠杆4之间。在图5中所示的形态中,在转子单元3已被停止以执行叶片反向之后,主伺服马达的第一活塞51相对于轴31沿着其冲程向下定位,而伺服马达6在其向上的位置中。

[0040] 接下来,如在图6中所示,第一活塞51向上移动从而使叶片2旋转直至到达死区附近。

[0041] 叶片2的逆时针旋转确定了环形杠杆4的对应的旋转,而环形杠杆4固定至连杆7的第二端部72,连杆也被拖入旋转运动中。不同地,如在图6中清楚可见,连杆7的第一端部71

具有孔眼73,其布置成与固定在第二活塞61上、更具体地位于第二活塞的内壁上的枢轴62相配合。在杆7与第二活塞61之间通过孔眼73的连接在第一活塞51的动作期间建立了杆7相对于枢轴62的运动。

[0042] 因此,在第一活塞51向上运动并且叶片2(和环形杠杆4)逆时针旋转期间直至到达死区,连杆7的第二端部72跟随杠杆4的旋转并且还确定了相对于集成至第二活塞61的枢轴62的运动,第二活塞那么不受所述旋转影响。

[0043] 考虑到转子的整体几何形状(包括例如环形杠杆4的尺寸以及在环形杠杆上连杆7的偏心度),孔眼的合适的尺寸设定需要确保主伺服马达5和换向伺服马达6的正确的同步。

[0044] 参考图7,其中叶片2定位到死区中,第二活塞61开始向下运动直到枢轴62紧靠孔眼73的下端。以该方式,活塞61可被视为“主”,而活塞51被视为“从”。

[0045] 换向伺服马达且尤其第二活塞61也是油压运行的并且联至供油回路(在图中未示出)以使其能够沿着转子单元3的轴31往复运动。更特别地,在转子单元内设有两个独立的回路,一个用于向上运动而第二个用于向下运动。

[0046] 参考接下来的图8,活塞61的运动驱动连杆7向下,并且因此使环形杠杆4进一步逆时针旋转。环形杠杆4的进一步旋转因此确定了叶片2越过死区的附加部分旋转。

[0047] 就此,如在最后的图9中所示,主伺服马达5又被激活并且其向下运动以完成叶片2的倒转。在执行叶片的完整的旋转之后,转子单元3可再次被激活。

[0048] 尽管仅结合了有限数目的实施例详细地来说明了本发明,应容易理解的是,本发明不限于这样被公开的实施例。而是,本发明可被修改以包括任何数目的迄今未说明的、但是与本发明的精神和范围相当的变型、改型、置换或等同布置。此外,尽管已说明了本发明的各种实施例,应理解的是,本发明的方面可包括所说明的实施例中的仅仅一些。因此,本发明不应被视为由前述说明所限制,而是仅由所附权利要求的范围来限制。

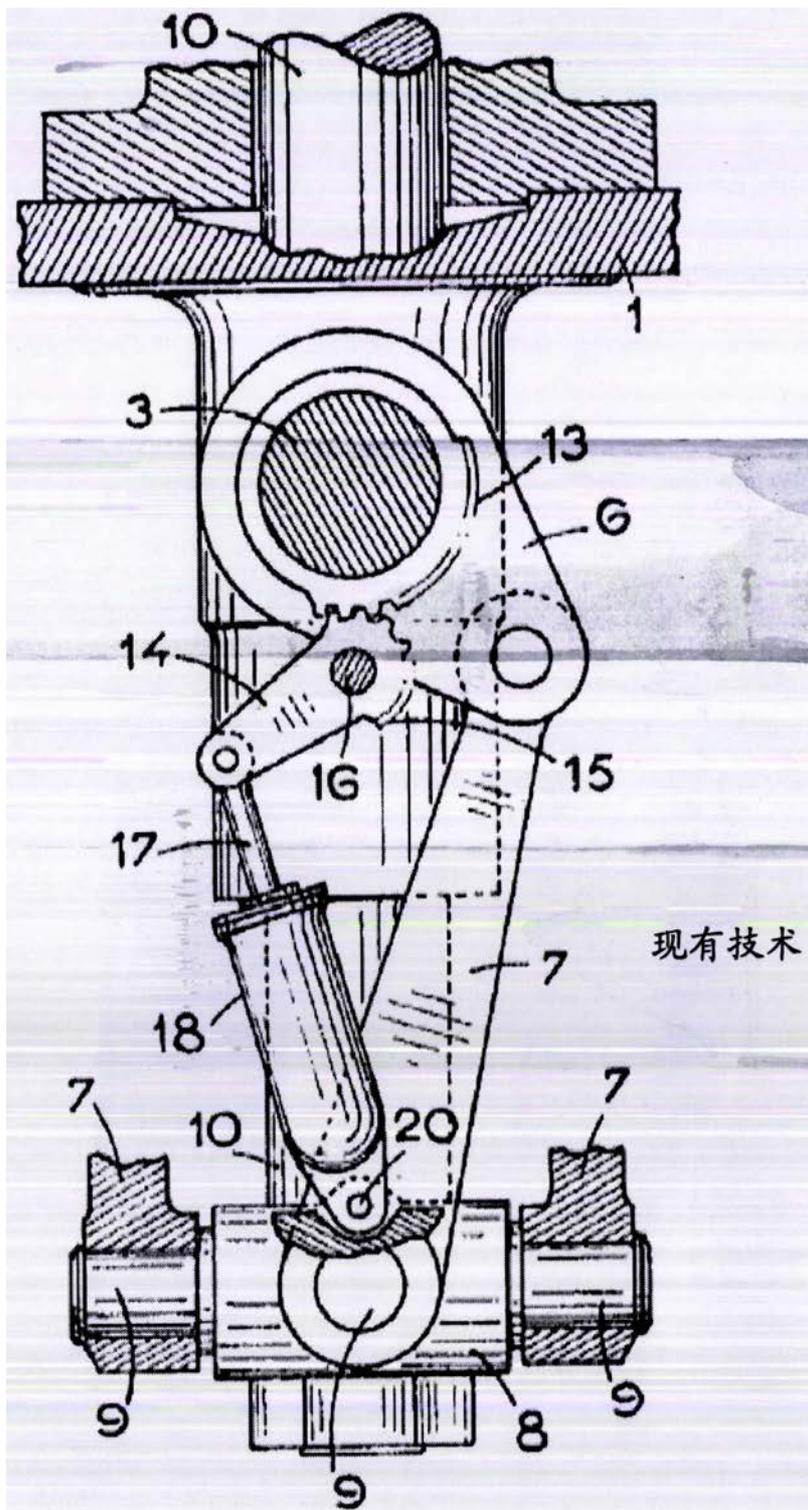


图1

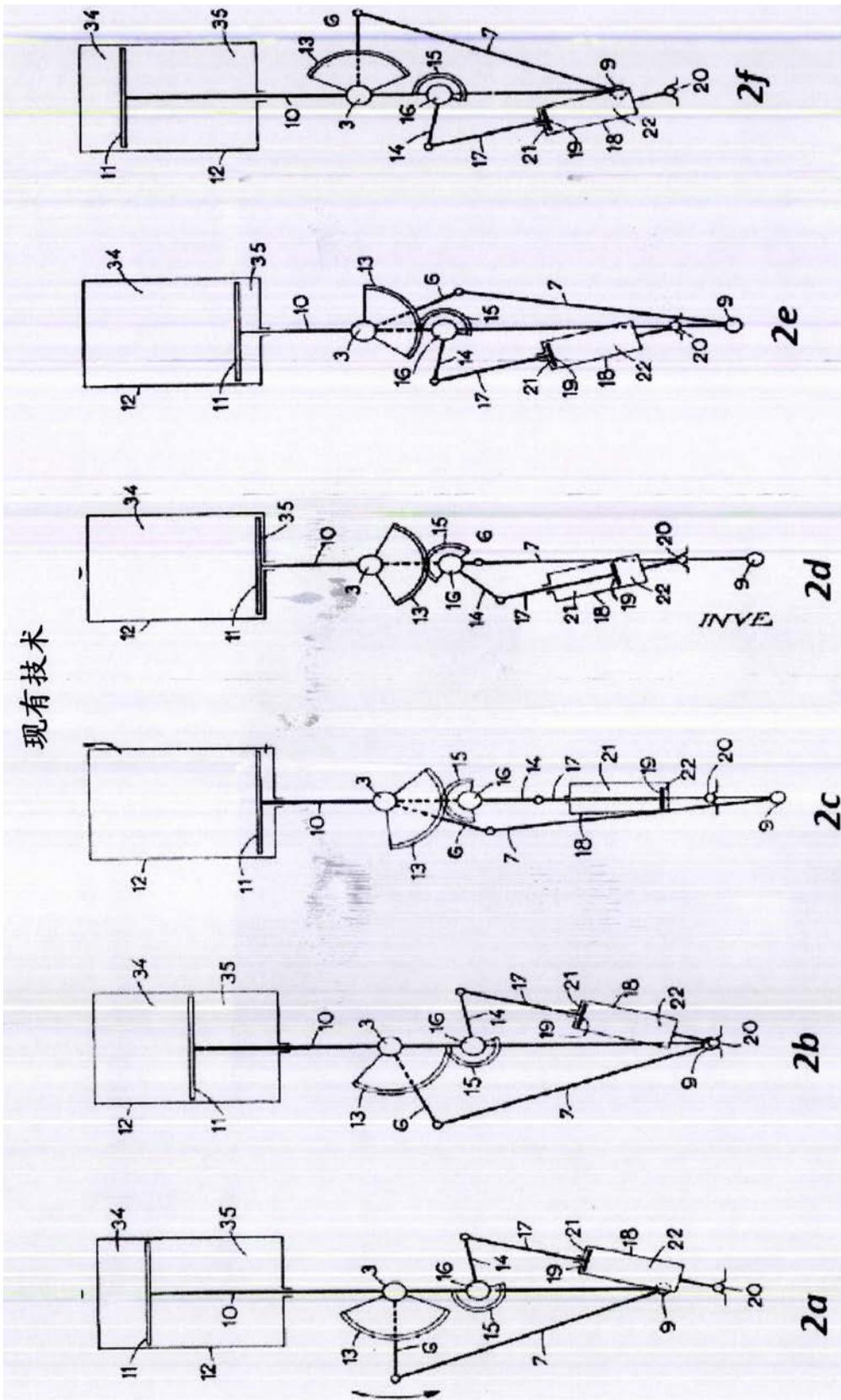


图2

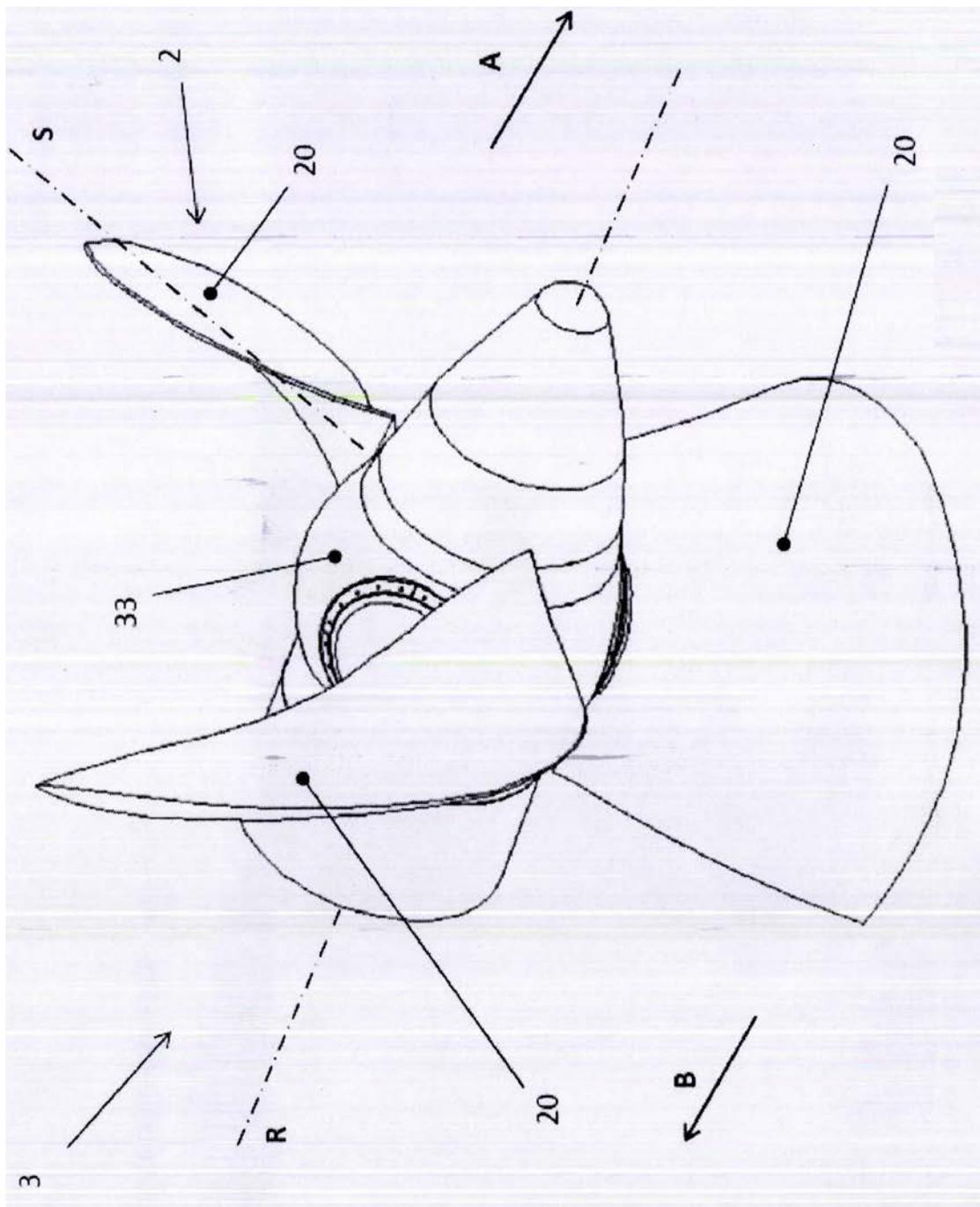


图3

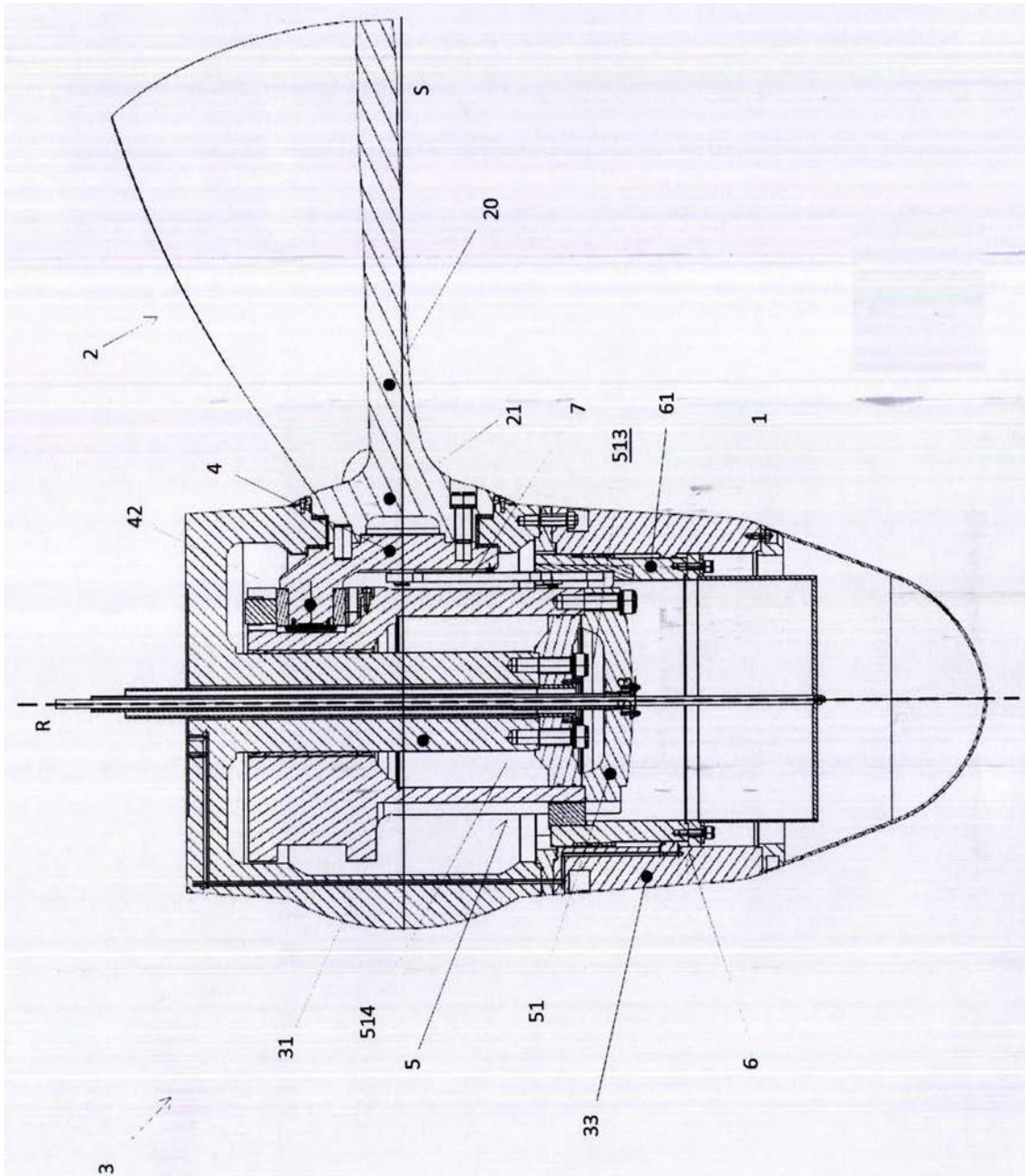


图4

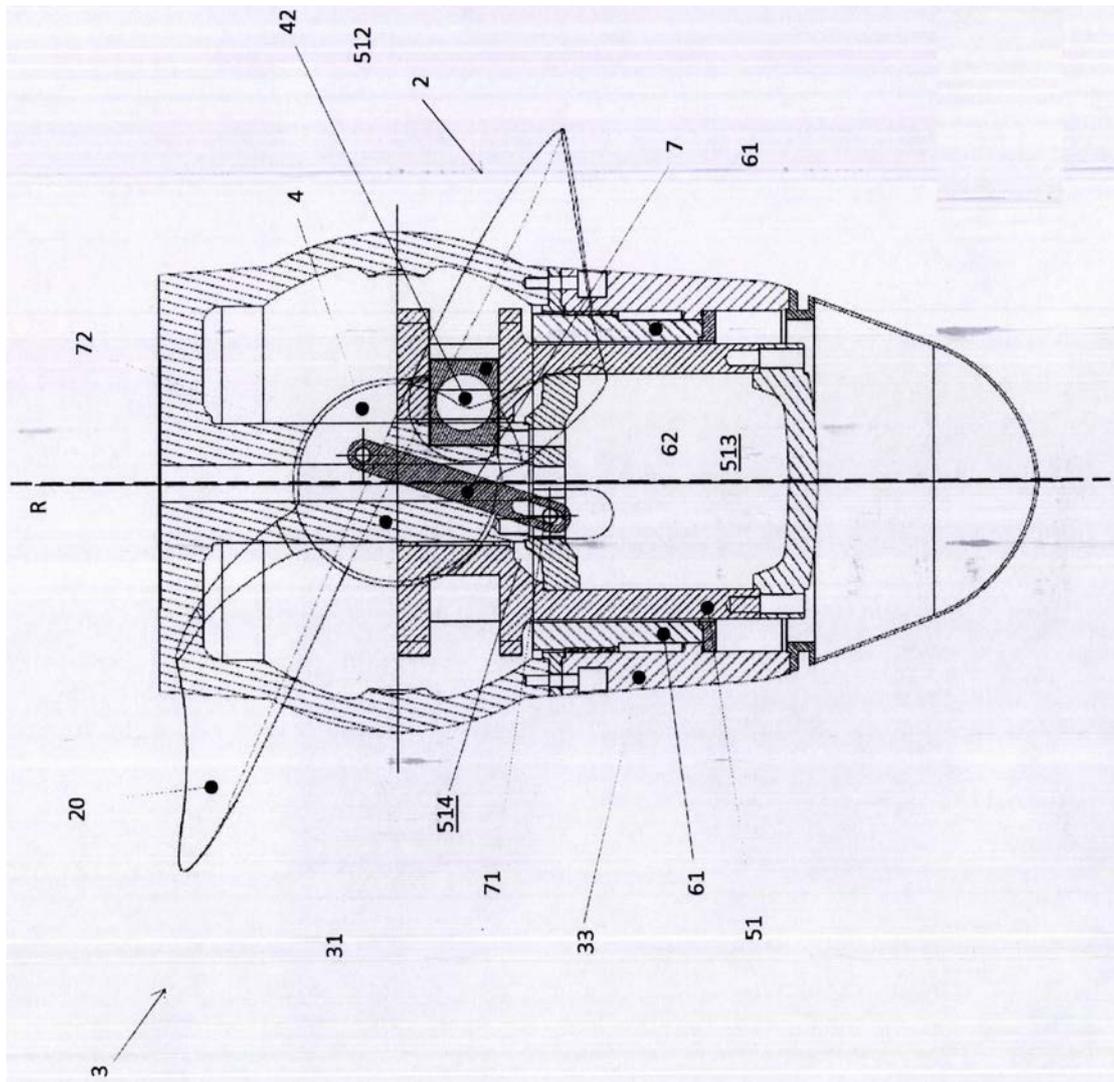


图5

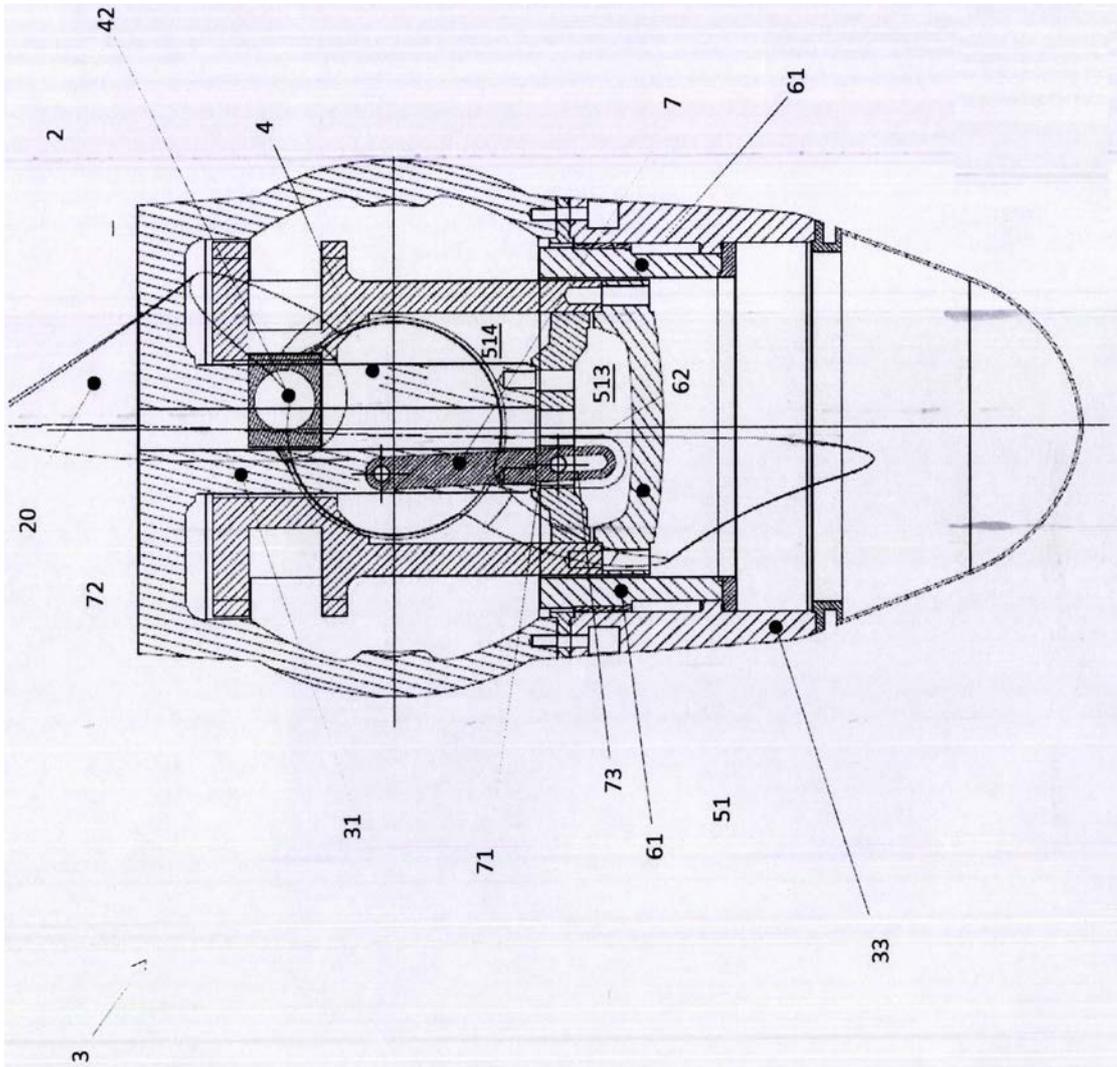


图6

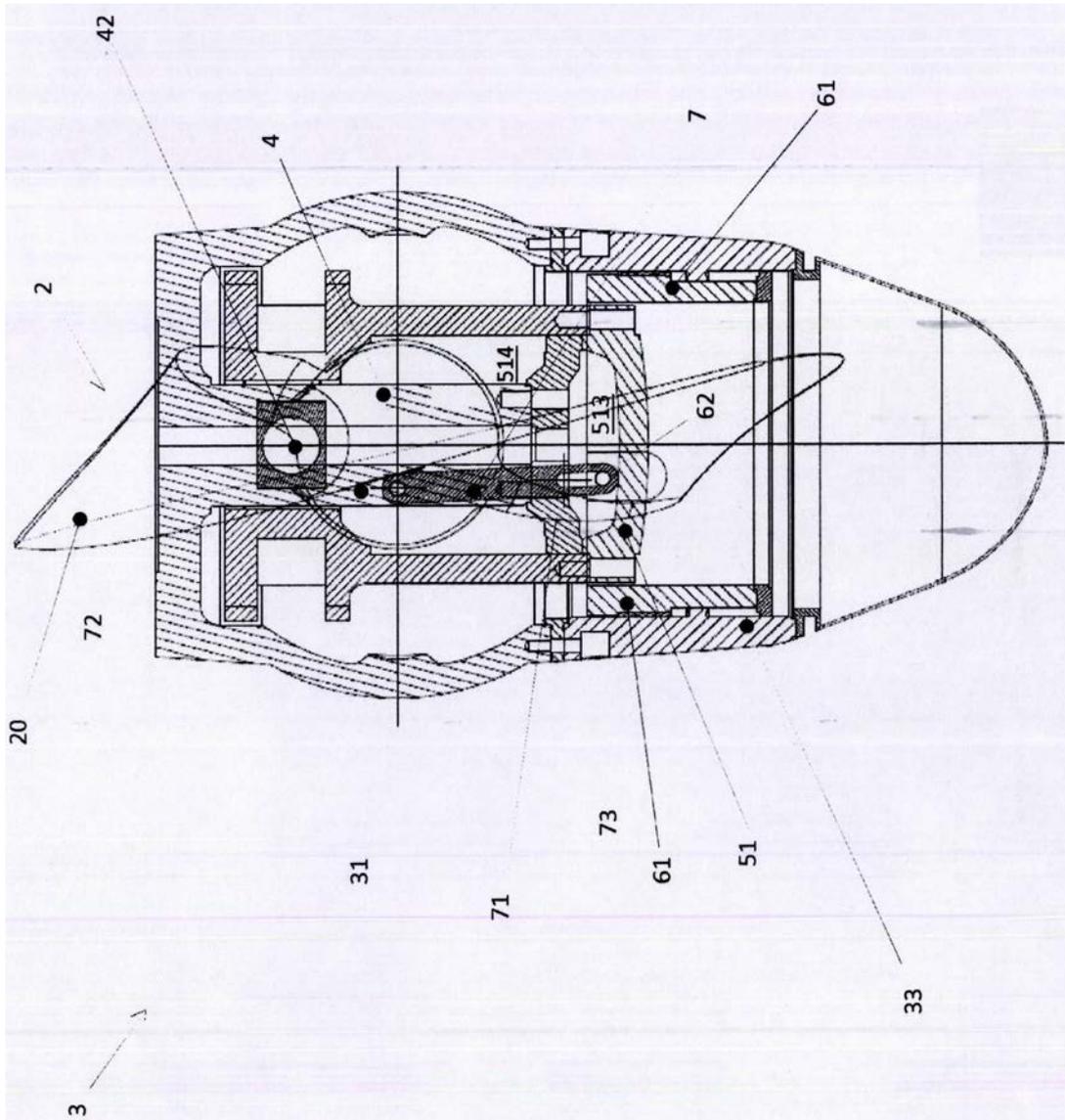


图7

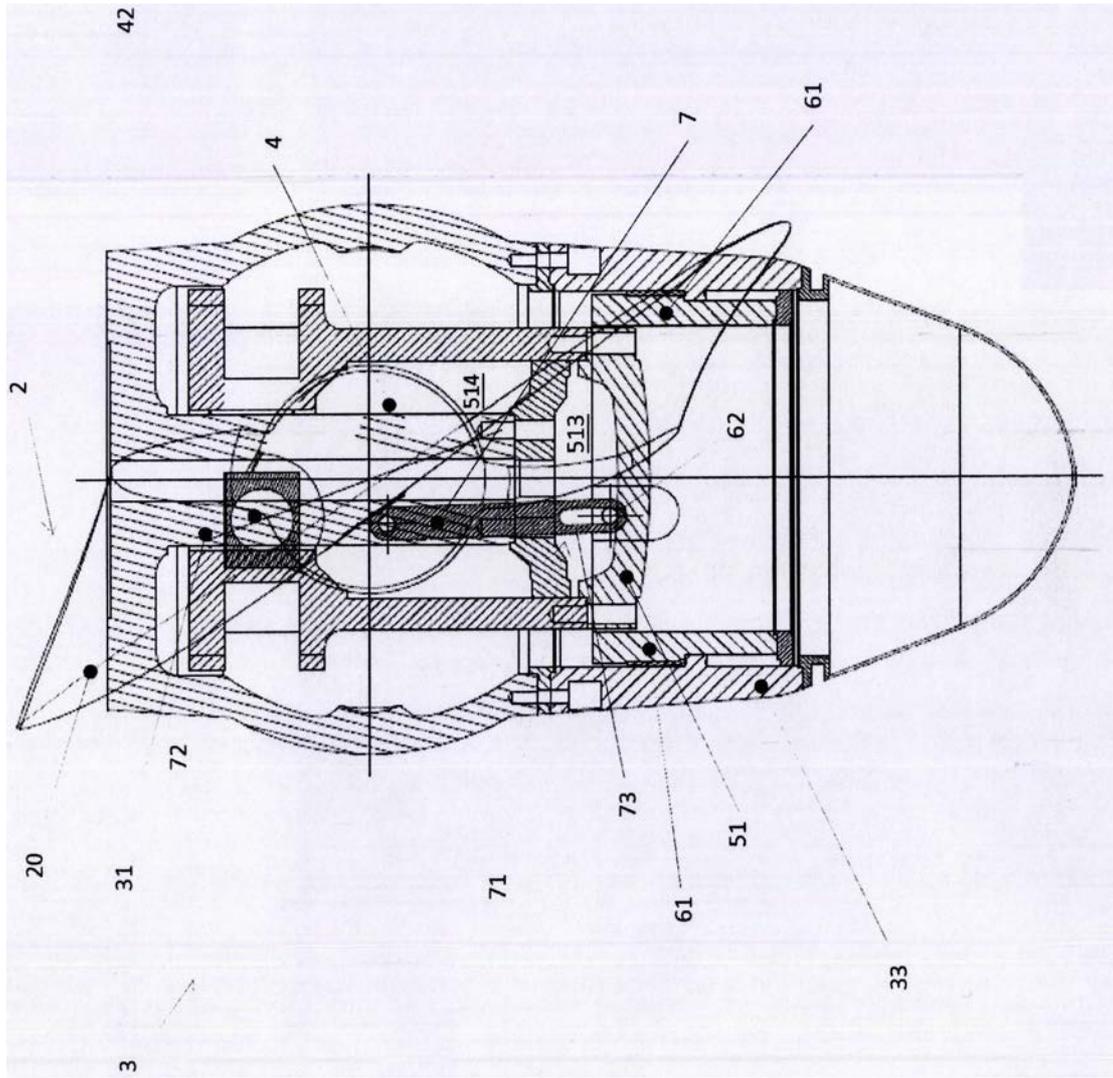


图8

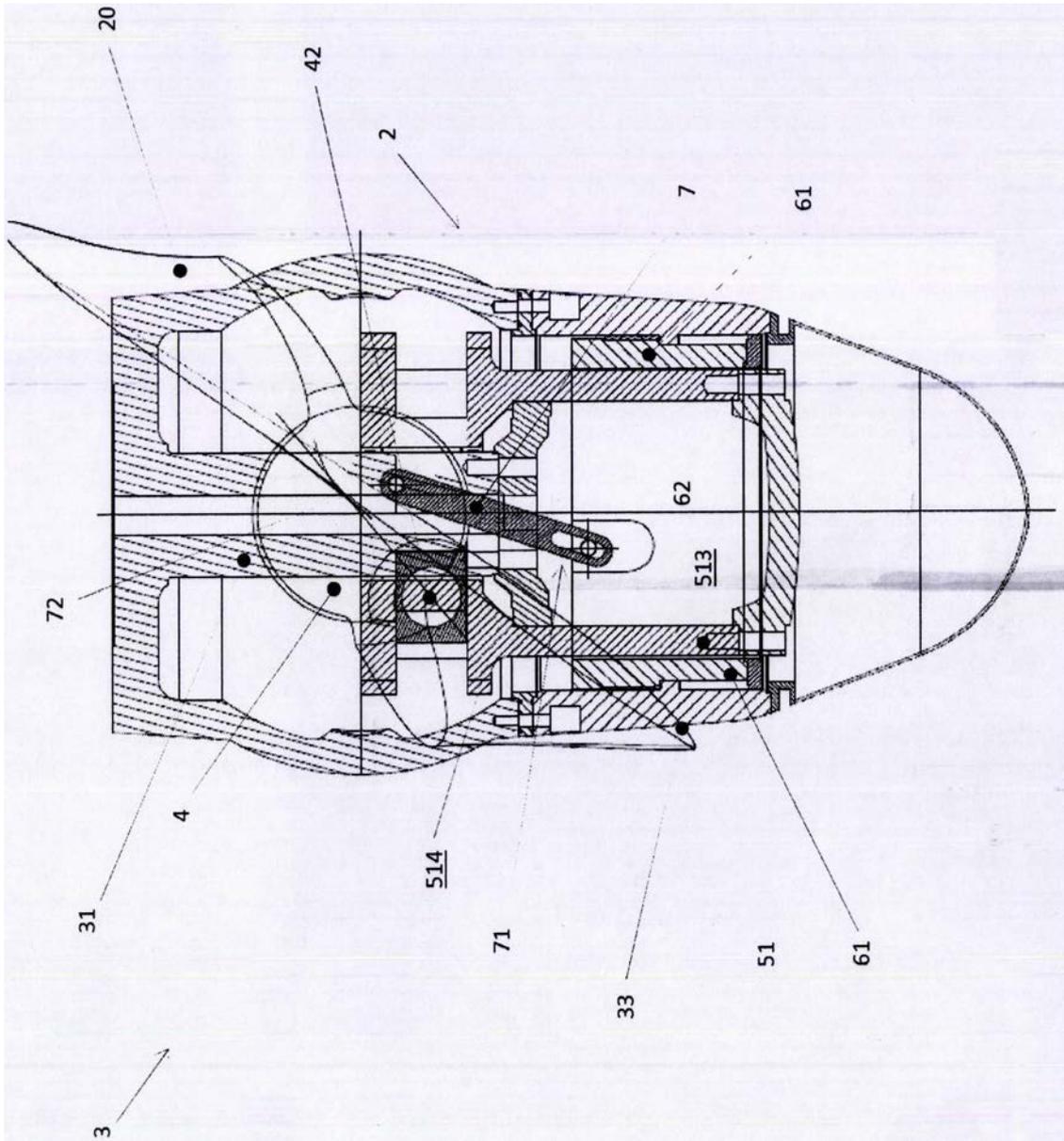


图9