

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl⁷

F01B 3/04

F02B 57/00 F02B 75/26

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 97198328.3

[43]公开日 2000年5月31日

[11]公开号 CN 1255184A

[22]申请日 1997.8.11 [21]申请号 97198328.3

[30]优先权

[32]1996.8.9 [33]AU [31]PO1573

[86]国际申请 PCT/AU97/00506 1997.8.11

[87]国际公布 WO98/06932 英 1998.2.19

[85]进入国家阶段日期 1999.3.29

[71]申请人 先进引擎技术有限公司

地址 澳大利亚昆士兰省

[72]发明人 S·C·曼泰

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 周备麟 黄力行

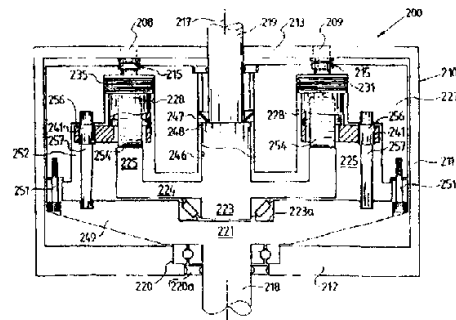
权利要求书 4 页 说明书 8 页 附图页数 6 页

[54]发明名称 轴向活塞旋转发动机的改进

[57]摘要

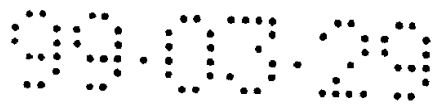
一种旋转式内燃机(200),它具有一个转子组件(216),被支承在一壳体(210)内,绕一纵轴线(217)转动,所述壳体具有两块间隔的端板(212,213),所述轴线是一端按操作关系连于所述转子组件而另一端为自由端且穿过所述两端板之一上的一个孔的输出轴(218)的旋转轴线,所述转子组件包括若干安装在围绕所述纵轴线以间隔关系配置的相应气缸(228)内作往复运动的活塞(231至238);按操作关系连接各活塞的凸轮从动件(254)装置,适于跟被支承在所述旋转轴线的周围并在所述两端板之间的成波形的凸轮轨道装置(225)配合工作;设有一个装置(215)。用以输送可燃燃料至所述气缸工作端,并自那里输送废气。藉此,所述气缸内燃料的周期性的燃烧可将往复运动传给所述各活塞,其合成的推力克服所述凸轮轨道装置,使所述转子组件(216)和输出轴(218)转动,其特征在于所述波形凸轮轨道装置包括一条圆环形轨道,更被安装于一根大致在中心配置

并沿所述纵轴线方向延伸的支承杆或轴(219),所述支承杆或轴一端由所述两端板(213)中的另一个支承,而所述圆环形凸轮轨道装置的轴线为所述转子组件的旋转轴线。



专利文献出版社出版

ISSN 1008-4274



权 利 要 求 书

1. 一种旋转式内燃机，它具有一个转子组件，被支承在一壳体内，绕一纵轴线转动，所述壳体具有两块间隔的端板，所述轴线是一端接操作关系连于所述转子组件而另一端为自由端且穿过所述两端板之一上的一个孔的输出轴的旋转轴线，所述转子组件包括若干安装在围绕所述纵

5 轴线以间隔关系配置的相应气缸内作往复运动的活塞；按操作关系连接各活塞的凸轮从动件装置，适于跟被支承在所述旋转轴线的周围并在所述两端板之间的成波形的凸轮轨道装置配合工作；设有一个装置，用以

10 输送可燃燃料至所述气缸工作端，并自那里输送废气，藉此，所述气缸内燃料的周期性的燃烧可将往复运动传给所述各活塞，其合成的推力克服所述凸轮轨道装置，使所述转子组件和输出轴转动，其特征在于所述

15 波形凸轮轨道装置包括一条圆环形轨道，更被安装于一根大致在中心配置并沿所述纵轴线方向延伸的支承杆或轴，所述支承杆或轴一端由所述两端板中的另一个支承，而所述圆环形凸轮轨道装置的轴线为所述转子

20 组件的旋转轴线。

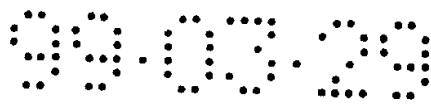
2. 一种旋转式内燃机，它具有一个被支承在一壳体内围绕一纵轴线转动的转子组件，所述壳体具有两个间隔的端板，所述轴线为一端按操作关系连于所述转子组件而另一端为自由端且穿过所述两端板之一上的一个孔的输出轴的旋转轴线，所述转子组件包括若干安装在围绕所述纵

25 轴线的间隔关系配置的相应气缸内作往复运动的活塞；按操作关系连于各活塞的凸轮从动件装置，适于跟被支承在所述旋转轴线的周围并在所述两端板之间的成波形的凸轮轨道装置配合工作；设有一个装置，用以

30 输送可燃燃料至所述气缸工作端并自那里输送废气，藉此，所述气缸内燃料的周期性的燃烧可将往复运动传给所述各活塞，其合成的推力克服所述凸轮轨道装置，使所述转子组件和输出轴转动，其特征在于所述若

干活塞被配置成两组或多组；每组具有两个或多个活塞，它们按间隔关系被配置在所述旋转轴线的周围，并由活塞连接装置相互连接，因此每组活塞协调运动，所述凸轮从动件装置和波形凸轮轨道装置被这样设置，使一组活塞的运动方向大致与另一组活塞的运动方向相反，且所述

波形凸轮轨道装置包括一条圆环形轨道，它被安装于一根大致在中心配置的且沿所述纵轴线方向延伸的支承杆或轴，所述支承杆或轴一端由所述两端板中的另一个支承，而所述圆环形凸轮轨道装置的轴线为所述转



子组件的旋转轴线。

3. 按权利要求 1 或 2 所述的旋转式内燃机，其特征在于所述各气缸被设置在一气缸体内，所述支承杆或轴与所述输出轴共轴线，并以可旋转方式支承所述气缸体。

5 4. 按权利要求 3 所述的旋转式内燃机，其特征在于所述输出轴经一输出板组件与所述气缸体保持操作上的连接，连接气缸体和所述输出板组件一起限定一个围绕所述支承杆或轴的腔，所述凸轮轨道装置，所述凸轮从动件装置被包容在所述腔内。

10 5. 按权利要求 4 所述的旋转式内燃机，其特征在于所述气缸体由所述支承杆或轴按密封方式支承，所述输出板组件按密封方式连接于所述气缸体。

6. 按权利要求 3 所述的旋转式内燃机，其特征在于所述支承杆或轴在其另一端由所述输出轴或所述输出板组件支承。

15 7. 按权利要求 2 至 6 之一所述的旋转式内燃机，其特征在于所述各活塞连接装置包括一个围绕所述支承杆或轴延伸的环，所述连接一组活塞的环在连接另一组活塞的环内可往复运动。

8. 按权利要求 7 所述的旋转式内燃机，其特征在于包括用以将扭矩自相应的环传输到所述输出轴的扭矩传输装置。

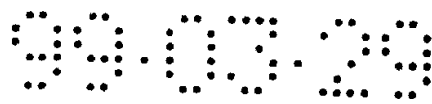
20 9. 按权利要求 7 所述的旋转式内燃机，其特征在于所述扭矩传输装置包括一个球，它可转动地部分地被锁位在与所述气缸体和/或所述输出板组件相关的一个凹口内。

25 10. 按权利要求 8 所述的旋转式内燃机，其特征在于所述扭矩传输装置包括一个在所述气缸体和所述输出板组件之间延伸并被固定在其上的长条形导杆，和一个或被滑动地安装在所述长条形导杆上且被固定在所述环上的线性轴承组件。

11. 按上述权利要求之一所述的旋转式内燃机，其特征在于所述凸轮轨道装置所述另一端板支承，可绕所述纵轴线转动。

12. 按上述权利要求之一所述的旋转式内燃机，其特征在于所述波形凸轮轨道装置可移向或移离所述另一端板。

30 13. 按权利要求 12 所述的旋转式内燃机，其特征在于包括将所述凸轮轨道装置移向和移离所述另一端板和/或使所述凸轮轨道装置相对于所述另一端板转动的装置。



14. 按权利要求 7 或 8 所述的旋转式内燃机, 其特征在于各凸轮从动件装置包括一个被安装成围绕一根与所述纵轴线成直角的轴线旋转的滚子。

5 15. 按权利要求 14 所述的旋转式内燃机, 其特征在于各滚子凭借具有单个连续波形面的该或各凸轮轨道装置与其凸轮轨道装置成非锁位关系, 仅在各滚子的离相应活塞最远的这部分周边上, 各滚子接靠该波形面。

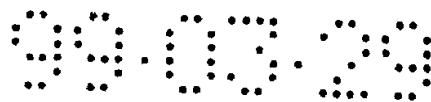
10 16. 按权利要求 3 至 15 之一所述的旋转式内燃机, 其特征在于所述另一端板上具有一些孔口, 这些孔口设有通道, 适于跟所述气缸体内的相应可移动的通道对齐, 将燃料引到该气缸的工作端, 所述另一端板处在该发动机的进气和排气端, 并构成燃料喷咀装置, 火花塞或特定发动机所需要的等相物以及排气出口装置的安装座。

15 17. 按权利要求 16 所述的旋转式内燃机, 其特征在于所述另一端板具有一对沿直径方向相反的构成所述火花塞或等相装置的火花塞组件; 一对沿直径方向相反的构成所述燃料喷咀装置的燃料喷咀组件; 和一对沿直径方向相反的构成所述排气出口装置的排气出口, 所有所述对装置被相互间隔设置, 与各气缸通道配合工作, 以允许活塞完成连续的进气、压缩、作动和排气功能。

20 18. 按上述任一权利要求所述的旋转式内燃机, 其特征在于所述支承杆或轴有一孔, 适于对所述转子组件、自所述孔到所述气缸体所设置的进水通道提供冷却液输入装置。

19. 按上述任一权利要求所述的旋转式内燃机, 其特征在于所述壳体包括一个大致圆柱形的外壳体, 以密封方式连接于所述两间隔的端板上, 并处在它们之间。

25 20. 一种旋转式内燃机, 它具有一个被支承在一壳体内围绕一纵轴线转动的转子组件, 所述壳体具有两个间隔的端板, 所述轴线为一端按操作关系连于所述转子组件而另一端为自由端且穿过所述两端之一上的一个孔的输出轴的旋转轴线, 所述转子组件包括若干安装在围绕所述纵轴线以间隔关系配置的相应气缸内作往复运动的活塞; 按操作关系连于
30 各活塞的凸轮从动件装置, 适于跟被支承在所述旋转轴线的周围并在所述两端板之间成波形的凸轮轨道装置配合工作; 设有一个装置, 用以输送可燃燃料至所述气缸工作端并自那里输送废气, 藉此, 所述气缸内燃



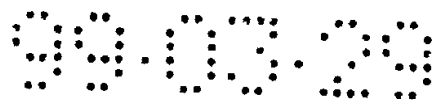
料的周期性的燃烧可将往复运动传给所述各活塞，其合成的推力克服所述凸轮轨道装置，使所述转子组件和输出轴转动，其特征在于若干活塞被配置成两组或多组，每组具有两个或多个活塞，它们按间隔关系被配置在所述旋转轴线的周围，并由活塞连接装置相互连接，因此，每组活塞协调运动，所述凸轮从动件装置和波形凸轮轨道装置被这样配置，使

5 一组活塞的运动方向大致与另一组活塞的运动方向相反，每一所述活塞连接装置包括一个环绕所述支承杆或轴延伸的环，所述连接一组活塞的环在一个连接另一组活塞的环内可往复运动。

21. 按权利要求 1 所述的旋转式内燃机，其特征在於包括两组和该

10 纵轴线成等距离布置的活塞藉此，所有两组活塞可与同一凸轮轨道装置配合工作。

22. 一种参照任一附图基本上按在上文中所述的旋转式发动机。



说明书

轴向活塞旋转发动机的改进

5 本发明涉及轴向活塞旋转发动机的改进，它特别但并非排他地应用于在国际专利申请 PCT/AU 95/00815（“所述 PCT 申请”）中以概括的原理说明的这种发动机的改进或修改。

10 在所述 PCT 申请说明和图示了轴向活塞发动机的非常有用的形式，如以其图 11 的组件图中特别明显看到的，应当理解，该说明书的全部公开内容被认为是本文公开内容所涉及的和/或合乎需要的范围的一部分。在这些发动机中，若干活塞作为转子组件的一部分安装在气缸内，当燃料在气缸内按活塞式内燃机通常的方式燃烧时，这些活塞与一凸轮轨道配合使转子组件转动。该说明书中，术语“上止点”和“下止点”被用来指的发动机的燃烧结束和驱动结束，熟知活塞式内燃机人们会明白这一点。

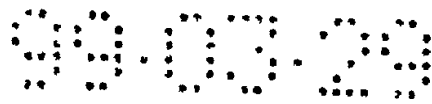
15 本发明的一个目的是提供一种在所述 PCT 申请中描述的一般型式的轴向活塞转动发动机，其中在进气口和/或排气口的密封装置上的推力已减小。

20 本发明的另一目的是提供一种在所述 PCT 申请中描述的一般型式的轴向活塞旋转发动机，其中，发动机的底端跟顶端密封，因此，可防止或至少基本上防止为凸轮轨道、凸轮从动件、气缸壁和其它底端部件所需的润滑剂经进气口进入燃烧室。

25 在相当长的时间里人们已经知道，进、排气口的开、闭对内燃机的运转具有极大的影响，内燃机的效率能通过改变定时，尤其是在运转中的进气口的开启定时来增加。因此，本发明的一个目的是提供一种在所述 PCT 申请描述的一般型式的轴向活塞旋转发动机，这种发动机能让自己改变进气定时。

本发明的另一个目的是提供一种轴向活塞旋转发动机，它能让自己改变活塞冲程长度，以改变压缩比，藉此能有效地应用不同的燃料。

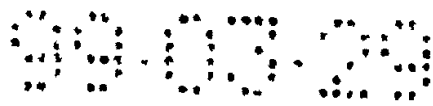
30 为了实现上述的和其他的目的，本发明的一个方面一般地在于提供一种内燃机，它具有一个转子组件，被支承在一壳体内，绕一纵轴线转动，所述壳体具有两块间隔的端板，所述轴线是一端按操作关系连于所述转子组件而另一端为自由端且穿过所述两端板之一上的一个孔的



输出轴的旋转轴线，所述转子组件包括若干安装在围绕所述纵轴线以间隔关系配置的相应气缸内作往复运动的活塞；按操作关系连接各活塞的凸轮从动件装置，适于跟被支承在所述旋转轴线的周围并在所述两端板之间的成波形的凸轮轨道装置配合工作；设有一个装置，用以输送可燃
5 燃料至所述气缸工作端，并自那里输送废气，藉此，所述气缸内燃料的周期性的燃烧可将往复运动传给所述各活塞，其合成的推力克服所述凸轮轨道装置，使所述转子组件和输出轴转动，其特点为所述波形凸轮轨道装置包括一条圆环形轨道，更被安装于一根大致在中心配置并沿所述纵轴线方向延伸的支承杆或轴，所述支承杆或轴一端由所述两端板中的
10 另一个支承，而所述圆环形凸轮轨道装置的轴线为所述转子组件的旋转轴线。

本发明的另一方面一般在于提供这样一种内燃机，它具有一个被支承在一壳体内围绕一纵轴线转动的转子组件，所述壳体具有两个间隔的端板，所述轴线为一端按操作关系连于所述转子组件而另一端为自由端
15 且穿过所述两端板之一上的一个孔的输出轴的旋转轴线，所述转子组件包括若干安装在围绕所述纵轴线的间隔关系配置的相应气缸内作往复运动的活塞；按操作关系连于各活塞的凸轮从动件装置，适于跟被支承在所述旋转轴线的周围并在所述两端板之间的成波形的凸轮轨道装置配合工作；没有
20 一个装置，用以输送可燃燃料至所述气缸工作端并自那里输送废气，藉此，所述气缸内燃料的周期性的燃烧可将往复运动传给所述各活塞，其合成的推力克服所述凸轮轨道装置，使所述转子组件和输出轴转动，其特点为所述若干活塞被配置成两组或多组；每组具有两个或多个活塞，它们按间隔关系被配置在所述旋转轴线的周围，并由活塞连接装置相互连接，因此每组活塞协调运动，所述凸轮从动件装置和波形
25 凸轮轨道装置被这样设置，使一组活塞的运动方向大致与另一组活塞的运动方向相反，且所述波形凸轮轨道装置包括一条圆环形轨道，它被安装于一根大致在中心配置的且沿所述纵轴线方向延伸的支承杆或轴，所述支承杆或轴一端由所述两端板中的另一个支承，而所述圆环形凸轮轨道装置的轴线为所述转子组件的旋转轴线。

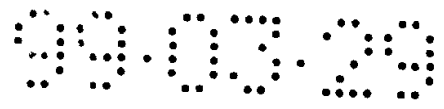
30 本发明的再一个方面一般在于提供这样一种内燃机，它具有一个被支承在一壳体内围绕一纵轴线转动的转子组件，所述壳体具有两个间隔的端板，所述轴线为一端按操作关系连于所述转子组件而另一端为自由



端且穿过所述两端之一上的一个孔的输出轴的旋转轴线，所述转子组件包括若干安装在围绕所述纵轴线以间隔关系配置的相应气缸内作往复运动的活塞；按操作关系连于各活塞的凸轮从动件装置，适于跟被支承在所述旋转轴线的周围并在所述两端板之间成波形的凸轮轨道装置配合工作；
5 设有一个装置，用以输送可燃燃料至所述气缸工作端并自那里输送废气，藉此，所述气缸内燃料的周期性的燃烧可将往复运动传给所述各活塞，其合成的推力克服所述凸轮轨道装置，使所述转子组件和输出轴转动，其特点为若干活塞被配置成两组或多组，每组具有两个或多个活塞，它们按间隔关系被配置在所述旋转轴线的周围，并由活塞连接装置
10 相互连接，因此，每组活塞协调运动，所述凸轮从动件装置和波形凸轮轨道装置被这样配置，使一组活塞的运动方向大致与另一组活塞的运动方向相反，每一所述活塞连接装置包括一个环绕所述支承杆或轴延伸的环，所述连接一组活塞的环在一个连接另一组活塞的环内可往复运动。

最好，将所述气缸设置在一气缸体内，所述支承杆或轴与所述输出
15 轴共轴线，并以旋转方式支承所述气缸体。而且最好所述输出轴按操作关系经一输出板组件连于所述气缸体，所述气缸体和输出板组件共同限定一个围绕所述纵轴线的大致圆形横截面的腔，所述凸轮轨道装置和凸轮从动件装置被安装在所述腔内。最好，所述支承杆或轴在其另一端（在所述腔内的这端）由所述输出轴或输出板组件支承。应该理解，按照本
20 发明的这种结构，端部止推力若未消除的话，也会显著减小。最好，所述气缸体向所述支承杆或轴密封支承，所述输出板组件以密封方式连于所述气缸体，这种密封允许润滑油或其它润滑剂被保留在所述腔内，正为由附图的说明中更清楚看到的，以润滑凸轮轨道装置和凸轮轨道从动装置，气缸壁和其它底端部件，而润滑剂没有明显泄漏到气缸的工作端
25 （或换言之，燃烧室）。

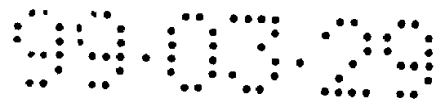
最好，所述凸轮轨道装置以枢转方式被所述另一端板支承，藉此，它可摆动或转动，以改变凸轮轨道装置相对于所述另一端板的角度位置。一般说来，输送可燃燃料气缸工作端和/或从那里输送废气的装置
30 会包含设在所述另一端板内的一些孔口，而且应当理解，凸轮轨道装置的角度位移会改变进气和/或排气定时。然而，在采用面密封装置来密封气缸进/排气口的一些实施例中，正如根据被表示在附图内的一些实施例会理解的那样，上述端部止推力的减小会减小作用在这些密封装置上



的负荷，从而允许改善密封。此外，最好，所述波形凸轮轨道装置自所述另一端板沿所述纵轴线方向能移向和移离。相应地这种移动允许活塞冲程发生变化，从而改变发动机的压缩比。这样构成的发动机包括将燃料输送到各气缸的适当装置，按照需要可采用不同的燃料。

5 如上所述，按照本发明的第二方面，若干活塞被排列成两组或多组，每组具有两个或多个活塞，它们围绕所述旋转轴线按间隔关系排列，且由活塞连接装置相互连接，因此，各组活塞能协调运动，所述凸轮从动装置和波形凸轮轨道装置被这样安排，使一组活塞的运动方向大致与另一组活塞的运动方向相反。在本发明的一种优先结构形式中，有两组活
10 塞被这样安排，使一组大致沿另一组运动方向的相反方向运动，尽管在冲程的末端可能存在重叠，此时两组沿相反方向瞬间运动。此外，每组活塞包括4个、6个或8个活塞，它们被这样排列，使交替的活塞处在动力冲程，而其余的活塞处于进气（或吸气）冲程。而且最好，每组活塞的连接装置是一个围绕所述支承杆或轴延伸的连续环，一个环被安排
15 成在另一个环内往复运动。每个这样的环应具有充分的强度，使该组的所有活塞保持运动协调。尽管可能将一组活塞比另一组活塞配置在较大的自所述纵轴线的半径处，并与不同的凸轮轨道装置配合工作，然而，最好每组活塞自所述纵轴线以相距离排列，从而所有的活塞可与同一凸轮轨道装置配合工作。在采用两组以上活塞的本发明的另一结构形式
20 中，最好它们被成对排列，每对与同一凸轮轨道装置配合工作。

虽然，应当理解，扭矩可从各活塞直接传输到各气缸壁，然而，最好该发动机包括扭矩传输装置，将扭矩自各活塞传输到所述输出轴，所述扭矩传输装置是这样的一种装置，它防止各活塞在其相应的气缸内敲击，或在这些气缸壁上摩擦，从而减少摩擦。而且，最好该扭矩传输装
25 置能有效地将这些活塞保持在其各自气缸的中央。在一种优选的结构形式中，该扭矩传输装置将扭矩自活塞连接装置上直接传输到气缸体上，该气缸体又被固定在输出板组件上。在活塞连接装置是一个连续环的一个实施例中，该扭矩传输装置包括一个被部分地以旋转方式锁位在设置于所述环中的一个凹口内且部分地锁住在设置于所述气缸体或输出板组
30 件中的一个凹口内的球。然而，在其余的实施例中，该扭矩传输装置包括一根在气缸体和输出板组件之间延伸并被固定在其内的纵向导向轴和一个以滑动方式安装在所述纵向导向轴上并被固定于所述环上的线性轴



承组件。

为使本发明能被较容易理解和实际实施，现在参照表示本发明各优先实施例的附图，而这些附图仅仅是为了说明和作为例子目的，而决不是被认为限制在本文中所公开的和请求保护的本发明的，因此，本发明的上述和其他的目的和优点对于本技术领域内普通熟练的人们来说会变得更加明显。

图 1 以通过直径的横剖面图或纵剖面图示意地或简略地表示本发明的发动机，其中一些部件出于简化目的而被省去。

图 2 以通过直径的横剖面图或纵剖面图示意地或简略地表示本发明的另一发动机，其中一些部件出于简化目的而被省去；

图 3 是图 1 所示简略型式发动机的示意平面图，表示两环形连接环组件如何按照本发明可用于安装两组与单独的凸轮轨道配合工作的活塞，该平面图示意地图示了相对于图 1 和 2 所示的扭矩传输装置；

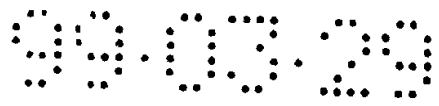
图 4 是图 1 所示普通型式发动机的示意平面图，表示两个环形连接环组件如何按照本发明可用于支承两组与同一凸轮轨道配合工作的活塞，该平面图示意地图示了相对于图 6 所示的扭矩传输装置；

图 5 是本发明发动机的剖面图，更详细地表示各个部件；

图 6 是本发明另一发动机的剖面图，采用一替代的扭矩传输装置，以替代图 5 发动机的扭矩传输装置。

图 1 中所示的发动机 200 包括一个总的以 210 表示的壳体，它由一圆柱形外壳 211 组成，该外壳以密封方式连接于并处于间隔的两圆端板之间，它们是输出或驱动端板 212 及进气/排气端板 213，板 213 具有供燃烧气体进入和排出的进气口 206 和 207（两者均未被示出）和排气口 208 和 209 以及适当的火花塞或热线点火塞装置（未示）。

一转子组件 216 安装在壳体 210 内，以便围绕一根大致通过该外壳和两端板中心的纵轴线旋转，该转子组件被共轴线的输出轴 218 和凸轮轨道支承轴 219 支承在该壳体内，其自由端分别穿过驱动端板 212 和进气端板 213，这以致还要更详细说明，输出轴被安装在一轴承 220 内，密封装置 220a 被装配到该驱动端板上。输出轴和凸轮轨道支承轴各自的非自由端或内端 221 和 222 被安排成几乎是端靠端的关系，凸轮轨道支承轴由输出轴以可旋转的方式支承。出于这一目的，将一轴承 223 安装于在输出轴端部中形成的凹口 223a 内。在该实施例中，将凸轮轨道

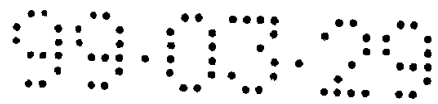


支承轴表示为压配合于进气端板上，并用键连接于其上，以防止相对转动。然而，若需要纵向或旋转移动来改变压缩比或变化进气定时，这在以后还要详细说明，可将一适当的安装座装配到进气端板的外面。在图5所示的实施例中，凸轮轨道支承轴其上有一花键 325，将其固定到凸台 325a 上，再用螺栓将凸台固定在进气端板上。此外，可以看到，凹口 223a 由由凸轮轨道支承轴 319 上设置的凹口 323a 取代，所述输出轴有一短轴或插销 318a，它以可旋转的方式被安装在固定于该凹口内的轴承 323 中。接近其内端的一盘状部分 224 与该凸轮轨道轴构成整体，并自那里径向延伸，在其周边，有一波形凸轮轨道 225，沿纵轴线方向大致为正弦波形式，其用途以后会变得更加明显。

该转子组件包括一气缸体，其上设有 8 个相间隔气缸 228，处在离纵轴线 217 的相同半径上。进气和废气经一气缸口 215 进入气缸和从那里排出，气缸口移动与进气口 206, 207 及排气口 208, 209 成一直线或不成一直线。在气缸口 215 和进气/排气端板之间保持的密封方式跟在所述 PCT 申请中说明的是相同的。

将活塞 231 和 238 安排在平行于纵轴线的气缸 228 中的相应一个中作往复运动，将 4 个活塞安装在一内活塞连接环组件 241 上，交错的 4 个活塞安装在一外活塞连接环组件 242 上，如在图 3 和 4 中更清楚看到的。应当理解，用以连接各组活塞的环的采用，允许一组或二组活塞跟一凸轮轨道配合工作，而其它两组的活塞跟配置在另一轨道的径向外边的一个或多个凸轮轨道配合工作。图 2 所示的实施例，除了这些活塞分别安装在相应的星形安装板 243 和 244 (未示) 之外，与图 1 的实施例相同。

一孔 246 穿过与纵轴线 217 共轴线的气缸体，凸轮轨道支承轴 219 经该孔装入，该转子组件由该气缸体支承，绕该凸轮轨道支承轴转动。出于这一目的，将一轴承 247 装配到孔 246 内，座合在凸轮轨道支承轴上形成的一凸肩 248 上。在图 5 和 6 的实施例中，在邻近盘形部 324 的孔中装有一辅助轴承 347a。输出轴 218 经一盘形输出板组件 249 连于该转子组件，后者用螺栓 251 沿气缸体的周围连于气缸体的驱动端，该驱动端为“底端”，该输出板组件和气缸体共同限定一腔 252，8 个气缸在其非工作端或“底”端通入该腔。可以看到，凸轮轨道支承轴和输出轴经轴承 223 配合构成转子组件的一中心支承轴，凸轮轨道支承轴多少



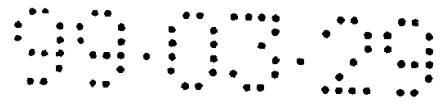
被固定，输出轴与转子组件一起转动。

各活塞以其底端连于一滚子 254，滚子与凸轮轨道 225 呈连续滚动接触，因此，如从所述 PCT 申请中清楚理解的那样，活塞 231 至 238 的往复运动，由于气缸内燃料的周期性燃烧及滚子与凸轮轨道的配合工作，会使转子组件转动。扭矩经许多线性轴承 256 自活塞和活塞环组件传输到气缸体和输出轴，而线性轴承 256 在活塞连接环周围间隔的长条形导销 257 上滑动。

可以看到，各活塞连接环组件 241 和 242，滚子 254，凸轮轨道 225，各线性轴承和长条形导销以及各活塞下部都被包容在腔 252 内，因此，在那里可盛有润滑油，以润滑所有需要润滑油润滑的运动部件。

图 5 和 6 中所示的实施例类同于图 1、2、3 的实施例，因此，用相同的标号来标记相应的部件但以 3 或 4 开头，而不是 2。这两个实施例包括不同于图 1、2 和 3 的自活塞到输出轴的传输扭矩装置。在图 5 中可以看到，活塞连接环组件 341 和 342（未示）具有径向延伸的花键部 356，它们以可滑动的方式被安装在导槽 357 内，而导槽被设置在气缸体内，与纵轴线 317 平行。被认为，图 6 中所示的传输矩装置是进特别有效的，它包括若干锁住的球组件 455，这些组件各自由一个球 456 和二一个球轨道的一半 457a 和 457b 组成，设置在各活塞环组件的周围，通常为每个活塞一个组件。每一轨道的一半其上制有一半圆柱形，其直径部分大于球，因此，这两半部一起构成一封闭的圆柱形轨道，适于将球包含在其内，允许该球沿轨道滚动。轨道的一半 457a 固定于活塞环组件，另一半 457b 固定于气缸体，使轨道两半部内的球平行于纵轴线滚动。可以理解，各轨道的一半 457a 与其各自的连接环组件一起往复运动，从而相对于其相关的轨道半部 457b 纵向位移，该球将扭矩自一个轨道半部有效地传输到另一轨道半部。

如图 5 所示（且与图 6 中类同），经在凸轮轨道支承轴 319 上制有的中心孔 370 和在其内制有的小孔 372，通过在气缸体内的水套 371 可转子组件供应冷却液，然后经一出口通道 373 在邻近凸轮轨道支承轴的气缸体 327 的顶端排出，该出口通道跟在进气端板内面上设有环形外通道 374 保持密封。冷却剂然后按通常的方式经水箱中的冷却孔（未示）自进气端排出。在气缸体中心孔 346 的凹口中，在轴承 347 对面设有密封装置 376、377 和 379，与此相类，在轴承 323 的“顶”面，设有一



密封装置 378, 以遏制水套中的冷却液。

5 润滑剂经一输送道 381 通过中心孔 370 通入腔 352, 被输到底端部件。在该发动机中, 按需要设置各种润滑油槽和输送管路, 如油槽 382, 供有效润滑用, 本技术领域内熟练的人们会理解这点。进气/排气端板 213 为外部零件, 为火花塞, 燃料喷咀, 排气出口和管道、输送冷却液的附属装置, 电子点火发送器以及类似的零件提供一个安装座, 从上述 PCT 申请中可以明白这点。

10 本文所公开的发动机的类似于所述 PCT 申请中所述的方式工作, 其主要的区别在于凸轮轨道装置由一中心轴支承, 这导致了上述各种优点。

熟知本技术的人员会很容易明白, 本文所公开的本发明可经受许多其它的变化和改进而不背离由所附权利要求书所限定的本发明的范围和界线。



说明书附图

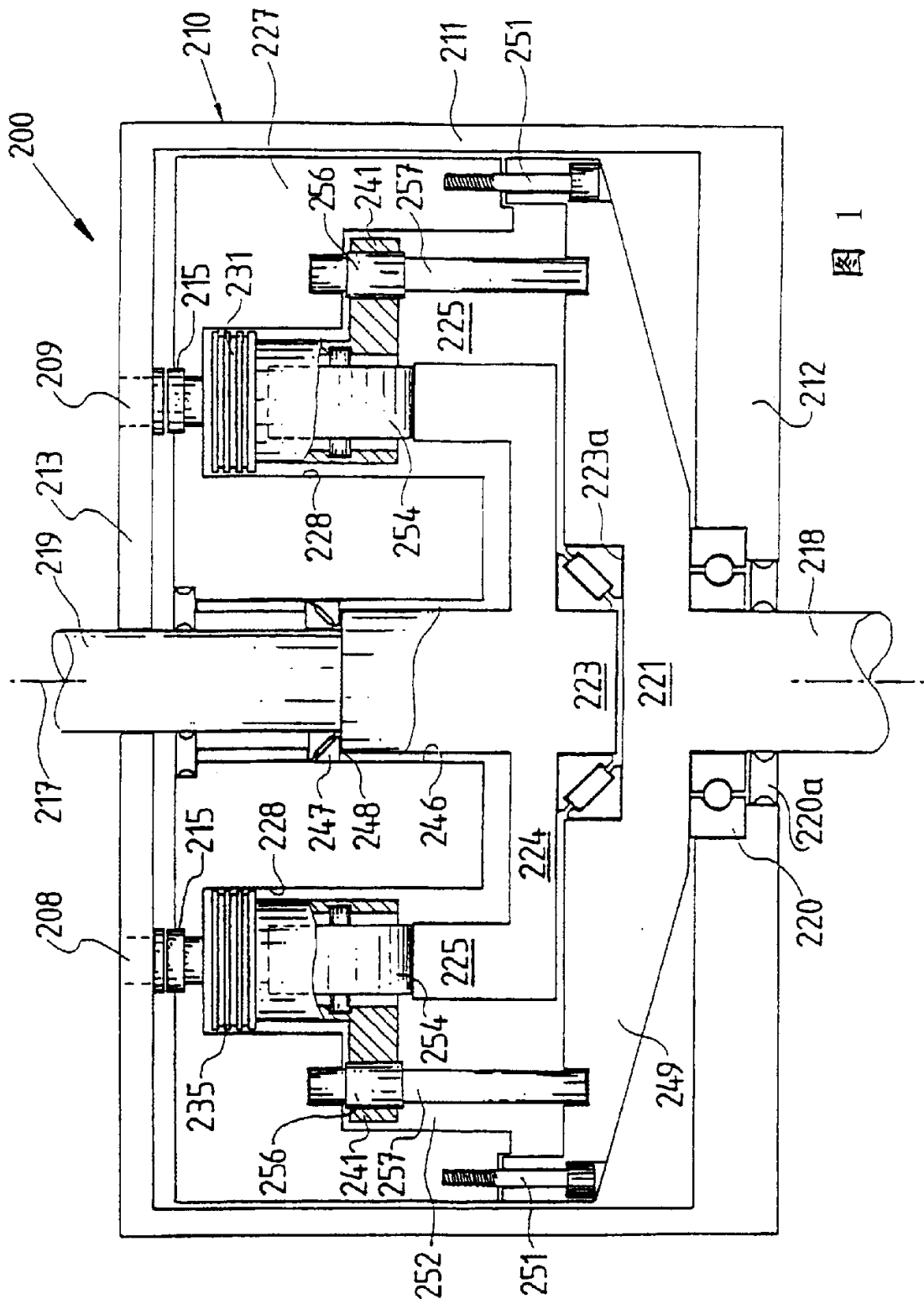


图 1

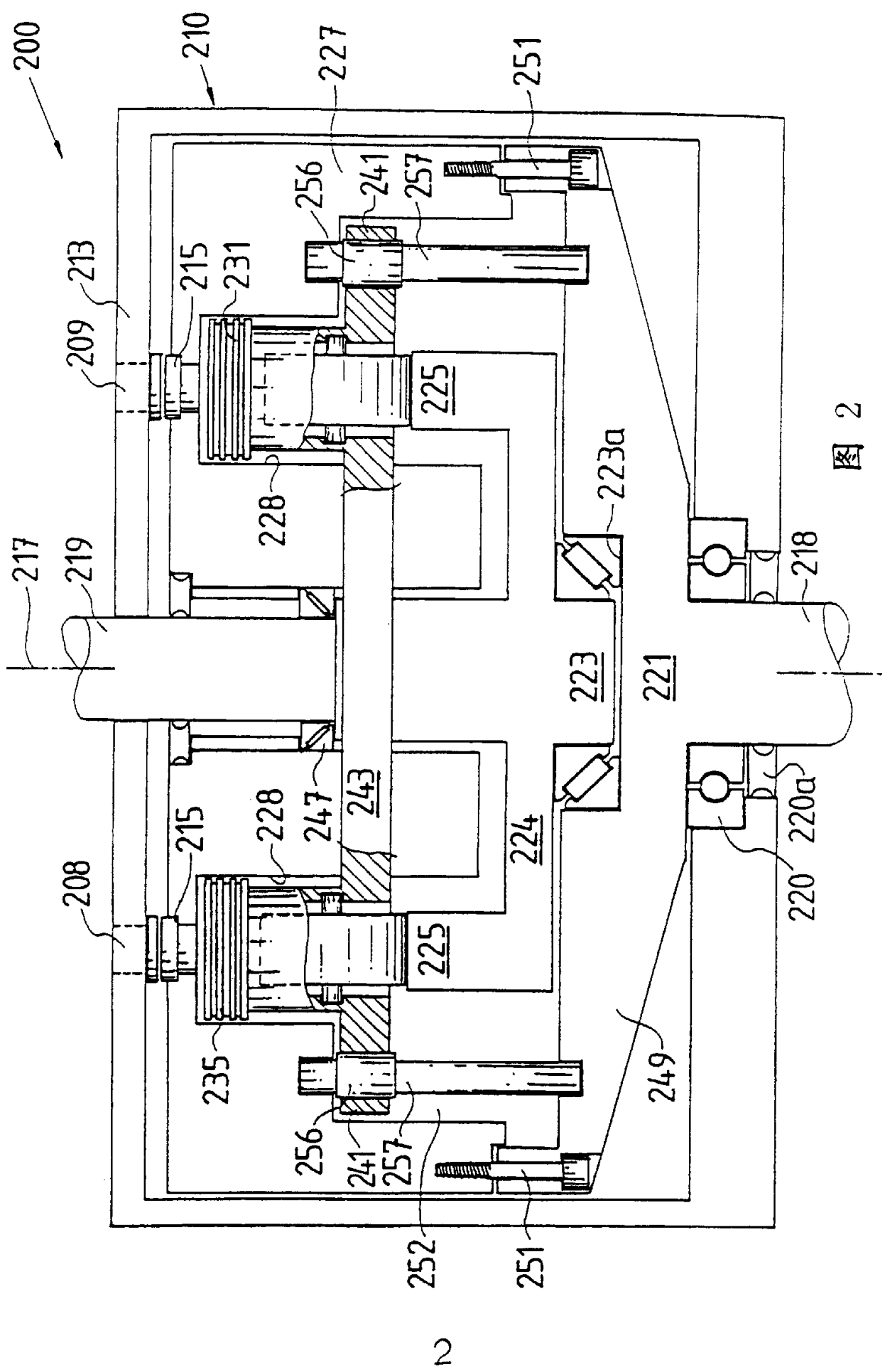


图 2

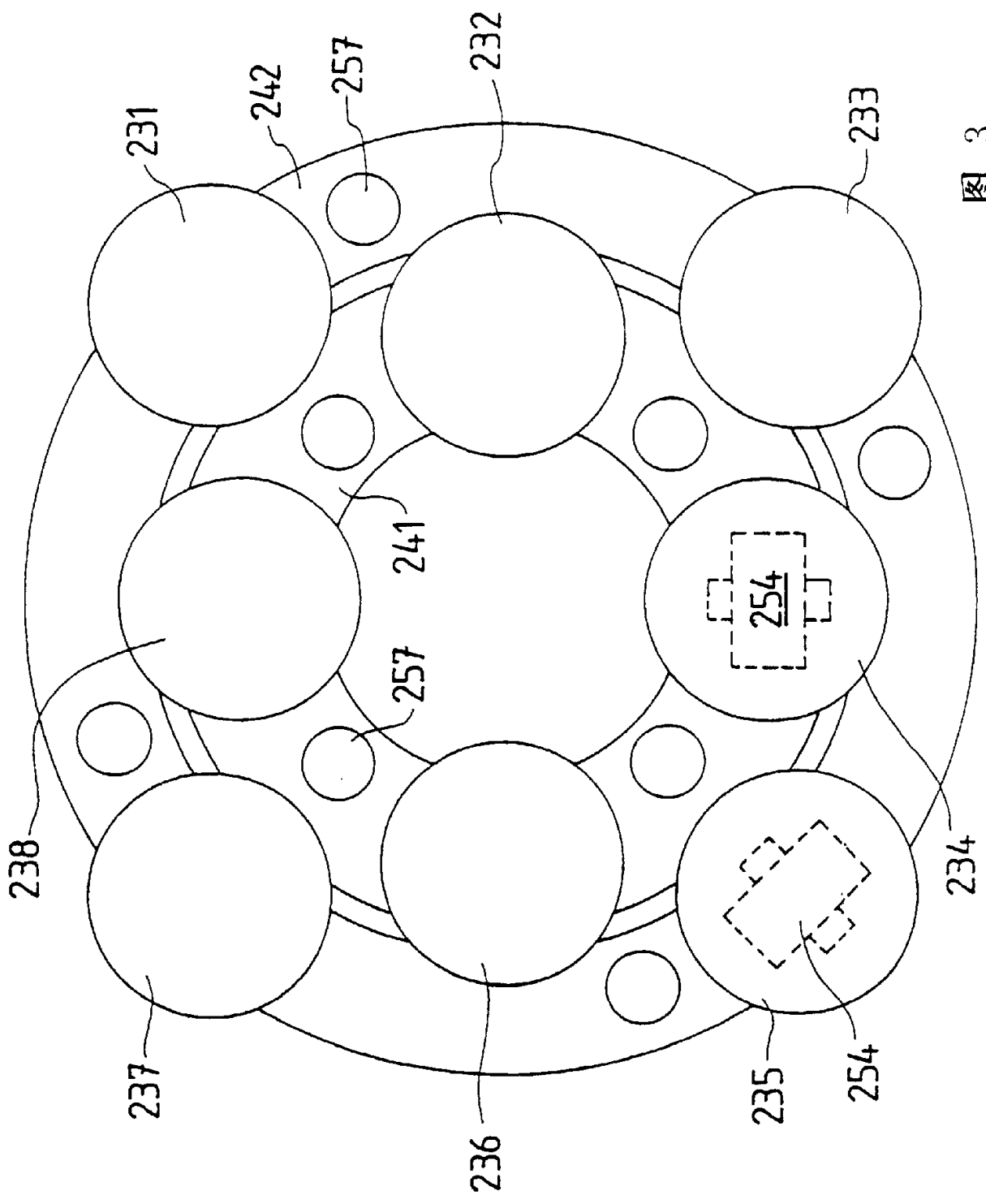


图 3

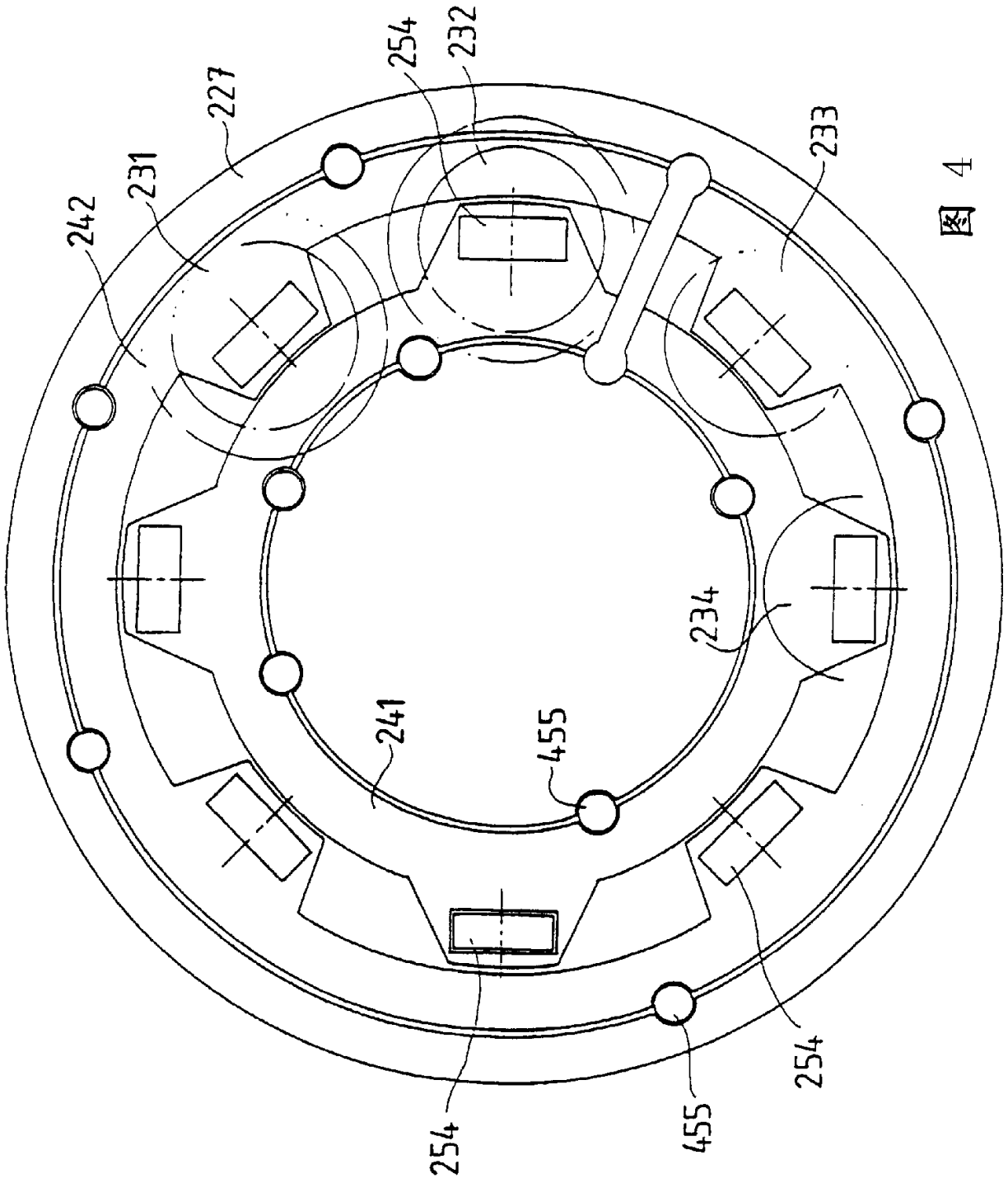


图 4

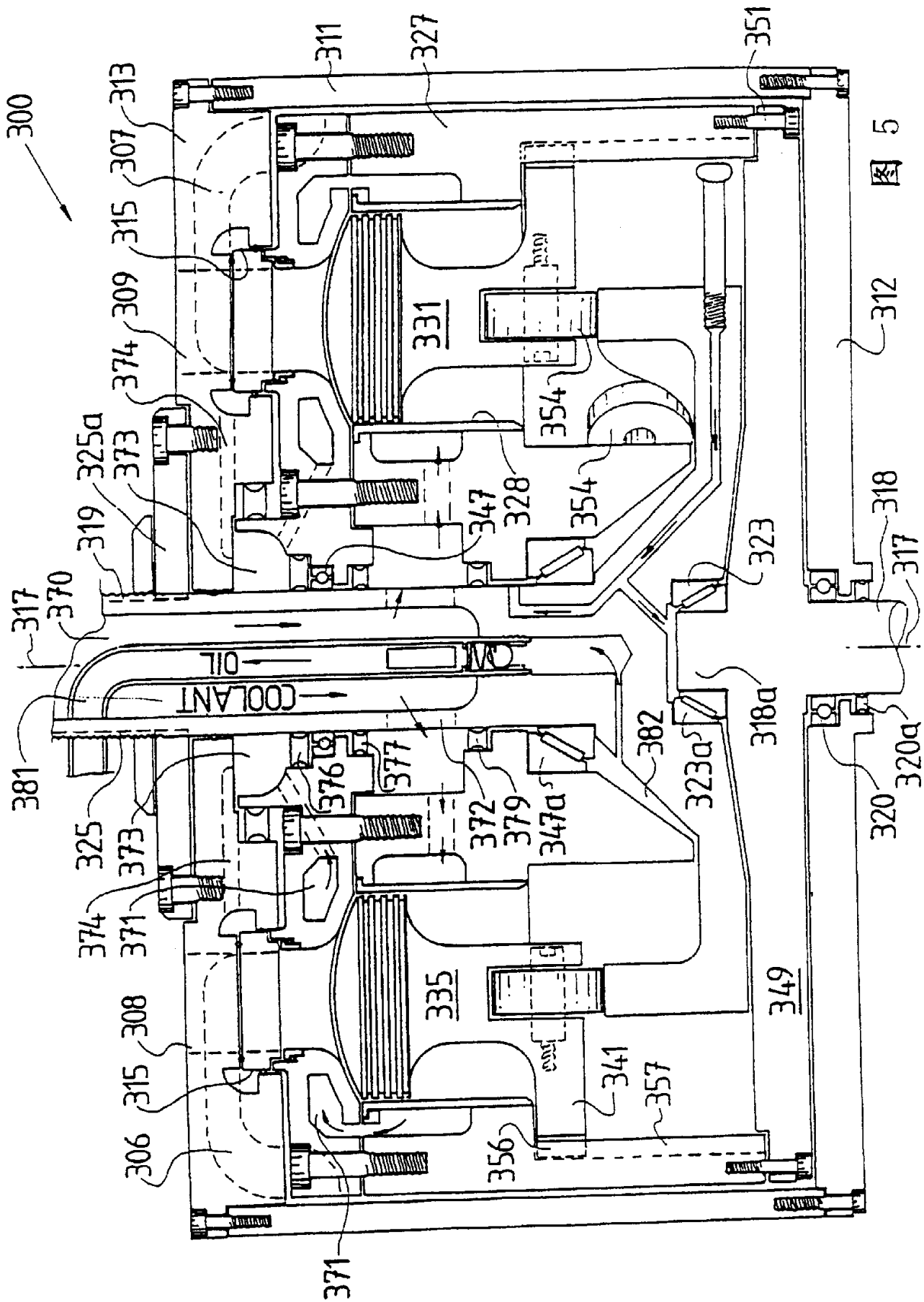


图 5

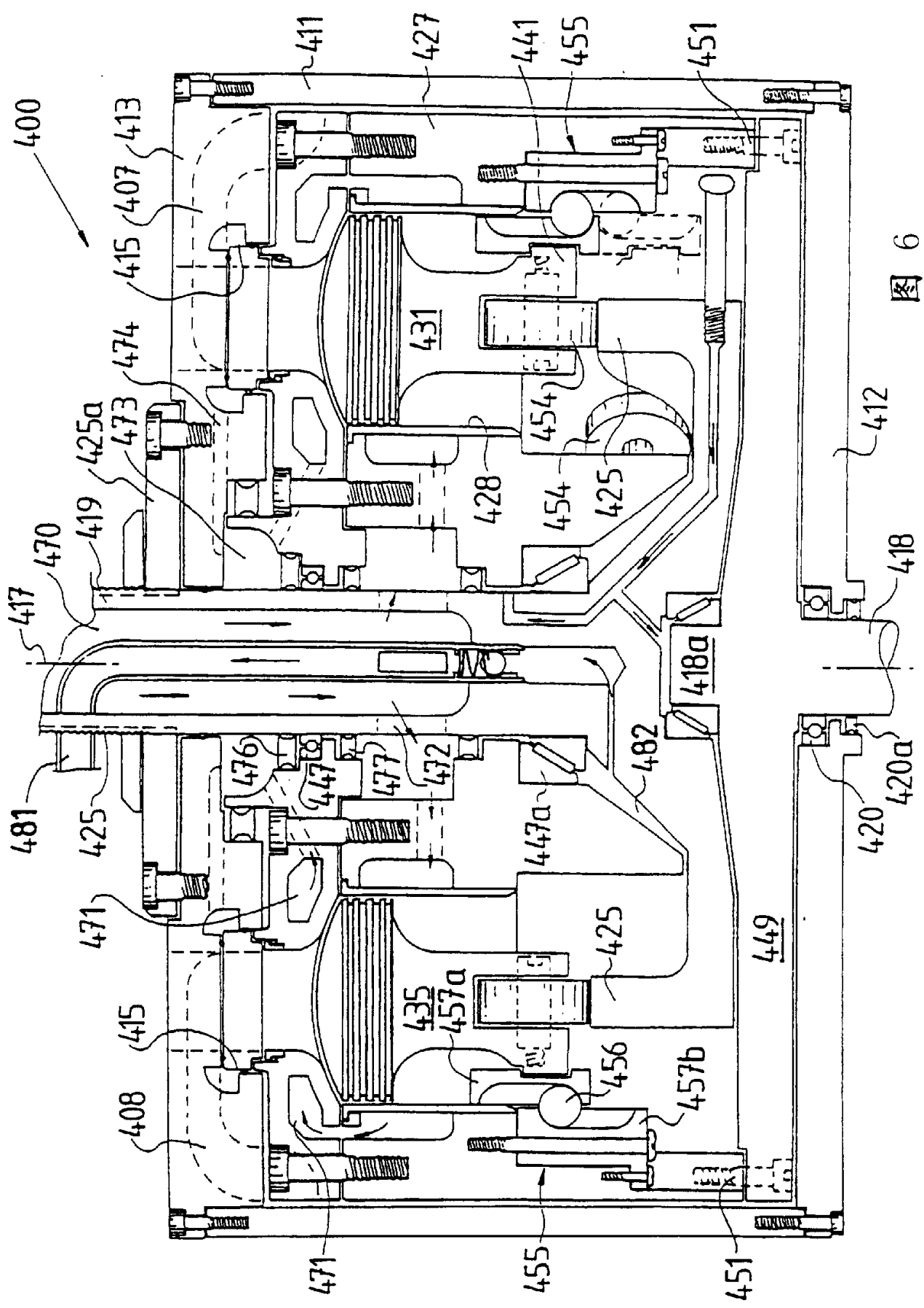
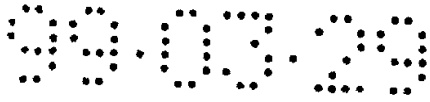


图 6