[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl[7]
F01N 7/00

[12]发明专利申请公开说明书

[21]申请号 00807850.5

[43]公开日 2002年12月25日

[11]公开号 CN 1387604A

[22]申请日 2000.5.22 [21]申请号 00807850.5
[30]优先权
[32]1999.5.21 [33]US [31]60/135,340
[86]国际申请 PCT/US00/14054 2000.5.22
[87]国际公布 WO00/71907 英 2000.11.30
[85]进入国家阶段日期 2001.11.21
[71]申请人 肯尼斯·O·约翰逊
地址 美国俄亥俄州辛辛那提
[72]发明人 肯尼斯·O·约翰逊

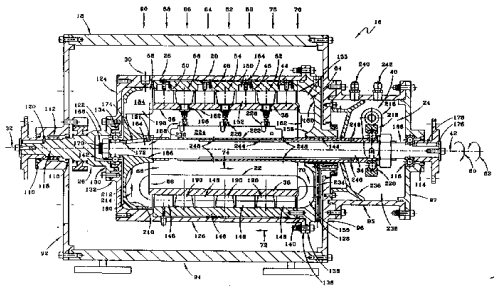
[74]专利代理机构 上海市华诚律师事务所
代理人 徐申民

权利要求书5页 说明书19页 附图20页

[54]发明名称 不接地液压传动装置

[57]摘要

一种不接地液压传动装置(16),可以将能量从一个能量源传输到一个工作单元。传输装置(16)包括一个输入装置(20),这个输入装置有一个和能量源与多个泵(30)相配合并同步旋转的输入轴(26)。泵(30)用来把从动力源接受到的能量传送给流体(22)。传输装置(16)还包括一个输出装置(24),输出装置(24)有一个和工作单元与许多涡轮(34)耦合并同步旋转的输出轴(38)。涡轮(34)将能量从流体(22)中引出,然后通过输出轴(38)传送给工作单元。



ISSN1008-4274

1、 一种从一个动力源传送能量到一个工作单元的传动装置，所述传动装置包括，

一个界定了容纳流体的内区的外箱，

一个围绕第一旋转轴配合旋转的输入轴，所述输入轴与动力源连接籍以从中接收能量，

一个围绕第二旋转轴配合旋转的输出轴，所述输出轴与工作单元连接籍以传送能量给工作单元，

一个安装在外箱内区的第一泵，与输入轴配合旋转，把动力源的第一部分能量传输入外箱内区的流体中，

一个安装在外箱内区的第一涡轮，所述第一涡轮机从外箱内区的流体中接收能量，并传递所述接收到的能量给输出轴。

一个安装在外箱内区与第一泵间隔开的第二泵，第二泵与输入轴配合旋转，把动力源的第二部分能量传输入外箱内区的流体中，第一涡轮安装在第一和第二泵间，

一个安装在外箱内区与第一涡轮间隔开的第二涡轮，所述第二涡轮接收外箱内区流体中的能量，并传递所述接收到的能量给输出轴，第二泵安装在第一和第二涡轮之间。

2、如权利要求 1 所述的传动装置，其特征在于，第一和第二泵被轴向间隔开。

3、如权利要求 1 所述的传动装置，其特征在于，第一和第二泵与箱连接。

4、如权利要求 3 所述的传动装置，其特征在于，第一和第二泵包括多个与箱连接的径向延伸的输入叶片。

5、如权利要求 4 所述的传动装置，其特征在于，输入叶片有可变的斜度。

6、如权利要求 4 所述的传动装置，其特征在于，第一和第二涡轮包括多个配合输出轴一起旋转的径向延伸的输出叶片。

7、如权利要求 6 所述的传动装置，其特征在于，输出叶片有可变的斜度。

8、如权利要求 1 所述的传动装置，其特征在于，它进一步包括一个使第一和第二涡轮与输出轴连接的内箱。

9、如权利要求 8 所述的传动装置，其特征在于，内箱和外箱协作界定了一个在其间的外部通道，内箱界定了一个内部通道，第一和第二泵引入能量进入流体促使流体通过内部通道和外部通道流动，第一和第二涡轮从流体中引出能量并将所述能量传递到输出轴上。

10、一种传动装置包括，

一个在第一方向围绕泵轴心配合旋转的泵轴；

一个在第二方向围绕涡轮轴心配合旋转的涡轮轴；

一个包括一组在第一方向围绕泵轴心配合旋转的泵叶片的第一泵；

一个包括一组在第一方向围绕泵轴心配合旋转的泵叶片的第二泵；

一个安装在第一和第二泵之间的涡轮，所述涡轮包括一组在第二方向围绕涡轮轴心配合旋转的涡轮叶片。

11、如权利要求 10 所述的传动装置，其特征在于，涡轮叶片是可调节的。

12、如权利要求 11 所述的传动装置，其特征在于，涡轮叶片围绕一条径向轴心配合旋转。

13、如权利要求 11 所述的传动装置，其特征在于，泵叶片是可调节的。

14、如权利要求 10 所述的传动装置，其特征在于，它进一步包括一个使涡轮叶片与输出轴连接的内箱。

15、如权利要求 14 所述的传动装置，其特征在于，涡轮叶片从内箱径向向外延伸。

16、如权利要求 14 所述的传动装置，其特征在于，它进一步包括一个使第一和第二泵的泵叶片与输入轴连接的外箱，其特征还在于，内箱和外箱配合界定了一个在其间的第一通道。

17、如权利要求 16 所述的传动装置，其特征在于，泵叶片从外箱径向向内延伸进入第一通道，涡轮叶片从内箱径向向外延伸进入第一通道。

18、如权利要求 17 所述的传动装置，其特征在于，内箱界定了一条连通流体从第一通道的出口到第一通道的入口的第二通道。

19、如权利要求 18 所述的传动装置，其特征在于，第二通道径向地安装在第一通道内。

20、一种传动装置包括，

一个围绕第一旋转轴心配合旋转的输入轴，

一个围绕第二旋转轴心独立于输入轴旋转的输出轴，

一个围绕第一旋转轴心配合输入轴旋转的输入叶片的第一级，

一个围绕第一旋转轴心配合输入轴旋转的输入叶片的第二级，所述输入叶片的第二级被轴向从输入叶片的第一级间隔开，

一个围绕第二旋转轴心配合输出轴旋转的输出叶片的第一级，所述输出叶片的第一级被安装在输入叶片的第一和第二级之间，和

一个围绕第二旋转轴心配合输出轴旋转的输出叶片的第二级，所述输出叶片的第二级被安装在输出叶片的第一和第二级之间。

21、如权利要求 20 所述的传动装置，其特征在于，输入叶片的第一级轴向最向内的边缘和输入叶片的第二级轴向最向外的边缘配合界定了一个在其间的空间，输出叶片的第一级被安装在这个空间。

22、如权利要求 21 所述的传动装置，其特征在于，输出叶片的第一级轴向最向内的边缘和输入叶片的第二级轴向最向外的边缘配合界定了另一个在其间空间，输出叶片的第二级被安装在这个空间。

23、如权利要求 20 所述的传动装置，其特征在于，输入叶片的第一和第二级配合产生一个传动装置中的流体流动路径，输出叶片第一级在输入叶片第一级的下游，输入叶片的第二级在输出叶片第一级的下游，而输出叶片的第二级在输入叶片第二级的下游。

24、如权利要求 23 所述的传动装置，其特征在于，输入叶片的第一级引入能量进入流体流以增加流体流的能量，输出叶片的第一级从流体流中引出能量来减少流体流的能量，输入叶片的第二级引入能量进入流体流以增加流体流的能量，在，而输出叶片第二级从流体流中引出能量以减少流体流的能量。

25、如权利要求 24 所述的传动装置，其特征在于，通过输入叶片第一级的能量引入，通过输出叶片第一级的能量引出，通过输入叶片第二级的能量引入和通过输出叶片第二级的能量引出是连续的。

26、一种用来从动力源接收能量并转移一部分所述能量到工作单元的传动装置，所述传动装置包括，

一个用来从动力源接收动力的第一轴；

一个用来转移能量给工作单元的第二轴；

从第一轴增加能量至流体以产生一条流动路径的装置，该增加装置通过第一轴在流动路径第一位置处和流动路径第一位置下游的流动路径第二位置处传递接收到的能量进入流体，和

从流动路径的流体中引出能量的装置，该引出装置在第一位置下游和第二位置上游的第三位置处，和第二位置下游的第四位置处将从流动路径的流体中的能量传递给第二轴。

27、如权利要求 26 所述的传动装置，其特征在于，增加装置包括一个在流动路径第一位置传递能量进入流体的第一泵和一个在流动路径第二位置传递能量进入流体的第二泵。

28、如权利要求 27 所述的传动装置，其特征在于，增加装置进一步包括一个界定一个装有流体的内区的箱。

29、如权利要求 28 所述的传动装置，其特征在于，第一和第二泵被连接伴随箱和输入轴旋转。

30、如权利要求 27 所述的传动装置，其特征在于，第一和第二泵包括多个配合输入轴旋转的输入叶片。

31、如权利要求 30 所述的传动装置，其特征在于，输入叶片径向向内延伸。

32、如权利要求 26 所述的传动装置，其特征在于，引出装置包括在流动路径第三位置从流体中传递能量的第一涡轮和在流动路径第四位置从流体中传递能量的第二涡轮。

33、如权利要求 32 所述的传动装置，其特征在于，引出装置进一步包括一个壳，第一和第二涡轮与壳连接，所述壳界定了一条经由流体路径行进的通道。

34、如权利要求 33 所述的传动装置，其特征在于，第一和第二涡轮包括多个输出叶片。

35、如权利要求 34 所述的传动装置，其特征在于，输出叶片从壳径向向外延伸。

36、如权利要求 32 所述的传动装置，其特征在于，第一和第二涡轮包括多个可调节的输出叶片。

37、如权利要求 32 所述的传动装置，其特征在于，增加装置包括一个在流动路径第一位置传递能量进入流体的第一泵和在流动路径第二位置传递能量进入流体的第二泵。

38、一种用来从动力源接收能量和转移一部分所述能量到工作单元的传动装置，所述传动装置包括，

一个界定容纳流体内区的箱；

一个用来从动力源接收动力的第一轴；

一个用来转移能量到工作单元的第二轴；

产生流体循环流动通道的装置，循环流动通道有第一通道和第二通道，流体在第一通道流动直到转入第二通道，流体在第二通道流动直到转回进入第一通道；

在流体转入第二通道前，在循环流动路径的多重位置将能量从第一轴增加到流体的装置，和在循环流动路径的多重位置从流动路径的流体中引出能量的装置，所述被引出的能量被传送到第二轴。

39、如权利要求 38 所述的传动装置，其特征在于，增加装置的多重位置被轴向间隔开。

40、如权利要求 39 所述的传动装置，其特征在于，引出装置的多重位置被轴向间隔开。

41、如权利要求 38 所述的传动装置，其特征在于，箱伴随第一轴旋转。

42、一种将能量从动力源传输到工作单元的方法，所述方法包括的步骤为：

提供一个用来从动力源接收动力的输入轴，一个带有流体内区的箱，和一个用来转移动力到工作单元的输出轴；

从输入轴增加能量到流体来产生一条流动通道，所述能量的增加是在流动路径的第一位置处；

在流动路径第一位置下游的流动路径第二位置从流体中引出能量；

传递从流动路径第二位置引出的所述能量到输出轴；

在流动路径第二位置下游的流动路径第三位置将从输入轴增加能量到流体中；

在流动路径第三位置下游的第四位置从流体中引出能量，并

从流动路径第二位置转移所述能量到输出轴。

43、如权利要求 42 所述的方法，其特征在于流动路径是封闭的因此流动路径的第一位置是在流动路径第四位置的下游。

44、如权利要求 42 所述的方法，其特征在于，流动路径的第二位置是在流动路径第一位置的轴向向内位置。

45、如权利要求 44 所述的方法，其特征在于，流动路径第三位置是在流动路径第二位置的轴向向内位置。

46、如权利要求 45 所述的方法，其特征在于，流动路径第四位置是在流动路径第三位置的轴向向内位置。

47、如权利要求 42 所述的方法，其特征在于，输入轴在第一方向旋转，而输出也在第一方向旋转。

48、如权利要求 47 所述的方法，它进一步包括使输出轴从第一方向改变到与第一方向相反的第二方向旋转的步骤。

49、如权利要求 42 所述的方法，它进一步包括提供用于从流体引出动力的输出叶片的步骤。

50、如权利要求 49 所述的方法，它进一步包括调节输出叶片斜度的步骤。

不接地液压传动装置

技术领域

本发明涉及一种能量传输装置，特别是装有输入和输出叶片能把能量引入和引出流体的液压传动装置。

背景技术

这项申请是1999年5月21日向美国提交的专利申请号为60/135,340的分案申请，该项前申请通过引用结合于本文中。

通常，传输装置都是装置在一个动力源和一个工作单元之间。动力源将一种类型的能转换成机械能。例如，内燃机把储存在炭氢化合物燃料中的能量转换成旋转能。工作单元通常利用这种机械能来完成一种有用的功能。如车辆的轮胎利用这种由发动机提供的旋转能驱动车辆的其余部分。

传输装置位于动力源和工作单元之间，它把动力源输出的能量为工作单元转换成一种更有用的能源形式。例如，汽车传动装置是把内燃机的相对高的旋转速度(rpm)和低的输出转矩转换成车胎的相对低的旋转速度(rpm)和高的输入转矩。这样使车胎得够把车辆从静止的状态很快的加速，避免发动机的输出转矩超负荷。而且，这使得发动机的速度和转矩输出与车胎的速度和转矩相协调。

发明的公开

根据本发明，传输装置即是把动力源的能量传输到工作单元。本传输装置包括：一个界定在内部容纳流体的外箱，一个输入轴，一个输出轴，第一和第二泵，第一和第二涡轮机。

输入轴绕着第一旋转轴旋转，它连接于动力源以接受从那里释出的能量。输出轴绕着第二旋转轴旋转，并连接于工作单元把能量传输给它。

安装在外箱内部的第一泵，与输入轴配合旋转把动力源的第一部分的能量输入到外箱内部的流体中。在外箱内部的第一涡轮机接受外箱内部流体的能量，并把上述能量传输给输出轴。

安装在外箱内部的第二泵与第一泵相隔一间距，与输入轴配合旋转把第二部分的能量

从动力源输入到外箱内部的流体中。第一涡轮机位于第一泵与第二泵之间。

安装在外箱内部的第二涡轮与第一涡轮相隔一间距，以接受外箱内部流体的能量，并把上述接受的能量传输给输出轴。第二泵位于第一涡轮和第二涡轮之间。

根据本发明另外的实施例，每一个泵包括一组泵的叶片，每一个涡轮包括一组涡轮叶片。每一组泵叶片被轴向分隔开，每一组涡轮叶片被轴向分隔开。

根据本发明其它另外的实施例，一种传输装置被设计成从动力源接受能量，然后把接受的能量的一部分传输到工作单元。传输装置包括一个第一轴接受动力源的能量，一个第二轴把能量传输给工作单元，从第一轴加进能量给流体以创建一条流动路径的装置，从流动路径中的流体引出能量的装置。该加进装置把第一轴获得的能量在流动路径的第一位置传输给流体，同时也在流动路径第一位置的下游，也就是流动路径的第二位置处传输给流体。该引出装置把从流动路径的流体中引出的能量在第三位置上传输给第二轴，所述第三位置是在流动路径第一位置的下游和流动路径第二位置的上游，同时也在流动路径第二位置下游的第四位置处传输给第二轴。

根据本发明，提供了一种把能量从动力源传输到工作单元的方法。该方法包含如下的步骤：设计一个被用来从动力源接受能量的输入轴，一个其内部可以容纳一种流体的箱子，和一个被用来将能量传输到工作单元的输出轴。该方法进一步包括如下步骤：把从输入轴获得的能量加进至流体用以创建一个流动路径。所述的能量加进发生在流动路径的第一位置处；在流动路径第一位置的下游，也就是流动路径的第二位置处从流体引出能量；把所述从流动路径第二位置引出的能量传输给输出轴；把从输入轴获得的能量引入流动路径第二位置的下游，也就是第三位置的流体中；把从流动路径第三位置的下游，也就是流动路径中的第四位置的流体中的能量引出；把上述从流动路径第二位置引出的能量传输给输出轴。

关于本发明的另一些特征特在以下参照附图的详细说明中表达得很清楚。

附图的简要说明

附图的详细描述如下：

图 1 是一个表示能量源；和动力源相连接接受能量的传输装置；和传输装置相连接接受能量的工作单元的框图；

图 2 中的框图表示的是一个动力源，一个工作单元，一个传输装置：它包括和动力源相连接的多个输入单元，和工作单元相连接的多个输出单元，位于输入和输出单元之间的

流体；输入单元把能量引入流体中，输出单元把能量从液体中引出然后将能量传输供工作单元使用；

图 3 是一个液压传动装置的最佳实施例的透视图，其中一些部分被拆走。

图 4 是图 3 所示液压传动装置从另一个角度观察的透视图；

图 5 是沿图 3 的剖面线 5-5 所截取的剖视图；

图 6 是移去一部分部件后的图 3 所示液压传动装置的透视图，从图中可以看到它的输出叶片向外呈径向放射状延伸；

图 7 是移去一部分部件后的图 3 所示液压传动装置的透视图，从图中可以看到一个和输出叶片相连接的冲击机构；

图 8 是与图 6 相类似的透视图；

图 9 是图 3 所示液压传动装置的几个零件的透视图，从图中可以看到它的输入叶片向内呈径向放射状延伸；

图 10 是液压传动装置轮毂的透视图，从图中可以看到一些输入叶片被焊接在那里；

图 11 是液压传动装置另一个轮毂的透视图，从图中可以看到一些输出叶片被焊接在那里；

图 12 的图表表示一个说明性的发动机表现出来的特性；

图 13 的框图表示泵叶片把能量引入流体和涡轮叶片把能量引出流体

图 14 是一排最佳的输入和输出叶片在中间位置的示意图

图 15 是与图 14 类似表示输出叶片在前向位置的示意图；

图 16 是与图 14 类似表示输出叶片在超速传动时位置的示意图；

图 17 是与图 14 类似表示输出叶片在反向位置的示意图；

图 18 的框图表示一个运载工具，这个运载工具包括一个发动机，一个和发动机相连接的拼合的驱动轴，一对和所述拼合的驱动轴相连接的传输装置，和一对和所述传输装置相连接的驱动轮；

图 19 是另一最佳实施例的液压传动装置的透视图，其中一些部分被拆走；

图 20 是图 19 所示的液压传动装置从另一个角度展现的透视图；

图 21 是沿图 19 的剖面线 21-21 所截取的剖视图；

图 22 是图 19 所示的液压传动装置的轮毂部位的透视图，从图中可以看到一些输入叶片连接在那里；和

图 23 是图 19 所示的液压传动装置的另一轮毂部位的透视图，从图中可以看到一些输

出叶片连接在那里。

实现本发明的最佳方式

如图 1 所示，一个传输装置 10 被连接到一个动力源 12 以此把能量从动力源 12 传输到工作单元 14，例如车辆的轮子，机械，发电器，或者其他能够接收机械能或者其他形式能量的设备。动力源 12 可以是各种能把一种能量转化为机械能的装置中的任意一个，例如可以是一个内燃机，一个电动马达，或者一个燃气涡轮机。传输装置 10 把这种机械能以一种方式传输到工作单元 14，使工作单元 14 能够更有效地利用它。例如，动力源 12 可能在每分钟 100 转和每英尺 10 磅转矩的状态下操作，而工作单元 14 是静止在 0 转速并且需要一个增大的转矩来使它起动。这样，传输装置 10 把动力源 12 的速度和转矩转化成工作单元 14 可以利用的输出能量。

如图 2 所示，一个液压传动装置 11 的最佳实施例设置在动力源 12 和工作单元 14 之间的部位。传输装置 11 包括多个和动力源 12 相连接的输入单元 13，以便把能量引入流体 15 中，还包括多个和工作单元 14 相连接的输出单元 17，以便把能量从流体 15 传输到工作单元 14。根据本发明另外的实施例，提供了一些数量的输入和输出单元。据认为输入和输出单元之间交换能量的效率可以随着输入和输出单元数量的增加而增加。

传输装置 11 被用来驱使流体 15 在一个圆形的路径中运行如图所示。当流体 15 在一个圆形的路径中运行时，每一个输入单元 13 把能量引入流体 15，而每一个输出单元 17 把能量引出流体 15，然后把能量传输给工作单元 14。这样，输入和输出单元 13，17 相继地接着把能量引入和引出流体 15。如图 2 所示，流体 22 在圆形流动路径中流动的一个循环过程中，多个输入单元 13 把能量引入流体 22，而多个输出单元 17 把能量引出流体 22。在这个过程中，传输装置 11 把动力源 12 提供的能量转化成工作单元可以更有效地利用的能源。

按照传输装置 11 的首选方面，由每个输出单元 17 引出的能量的特征是它的大小可以调节。例如，每一个输出单元都是可以调节的，使它输出的转矩比由它相关的输入单元 13 输入的转矩要小，但是以一个更高的转速。而且，每一个输出单元都是可以调节的，使它输出的转矩比由它相关的输入单元 13 输入的转矩大，但是以较低的转速。

可调节性可使得动力源 12 能够“提升”到一个正常的运转速度而不需要超过工作单元 14 的负载。因此，输出的大小可以无限制地进行调节以使动力源 12 的输出特性能与工作单元 14 的输入要求相匹配。而且，可调节性使得传输装置 11 可以将动力源 12 的速度

和负载输出与工作单元 14 要求的速度和负载相协调。此外，由每一个输入单元 13 增加的能量的特性也是可以调节的。例如，在某些应用中要是输出速度需保持在恒定的速率时，诸如联合收割机或发电机组，输入能量特性可被调节以保持输出速度。

按照本发明另一个实施例，输出单元按照输入能量自动地调节用于动力源的负载。例如，要是输入单元的初始运转速度高于输出单元，输出单元将在起始时以较大的转矩负载输出而以较低的速度运转。由于输出单元增加了工作单元的速度，输出单元的速度将增加，但负载的水平减小。

按照传输装置 11 另一个最佳实施例，能量输出到工作单元 14 的流向可以从一个方向改变到另外一个方向。例如，如动力源 12 产生逆时针方向的输出时，输出单元 17 可以提供输入给工作单元 14，在一种运转方式时以逆时针方式输入，而在另外一种方式运转时以顺时针方式输入。

图 3-11 所示的是传输装置 16 的一种最佳实施例。传输装置 16 包括一个外壳 18，一个输入装置 20 用以接受从诸如燃气发动机这样的合适动力源出来的旋转能量，一定体积的流体 22 用来接受从输入装置 20 出来的能量，和一个输出装置 24 接受从流体 22 出来的能量并传输上述能量到诸如车辆驱动轮子这样的工作单元中去。输入装置 20 以一定的转速和转矩接受来自一个动力源的动力并将这能量送入流体 22。输出装置 24 将这能量从流体 22 中引出，以可用的转速和转矩向工作单元提供动力。

按照本发明目前的最佳实施例，流体 22 是标准的传输流体。按照另外的实施例，粘度高于或者低于传输流体的流体，诸如水、油、煤油或空气等都可以使用。

如图 5 所示，输入装置 20 包括一个连接于动力源的输入轴 26，一个与输入轴 26 相连的外箱 28，和一组连接于外箱 28 的泵 30。输入轴 26，外箱 28，和泵 30 围绕着第一旋转轴 32 相对于外壳 18 旋转。动力源的转（力）矩和速度通过输入轴 26 和外箱 28 的传输到泵 30，泵再把能量引入流体 22。这些能量被引入到流体 22，是流体 22 在传输装置 16 中运行过程中通过改变速度和方向达到的。

输出装置 24 包括：一个输出轴 34，一个连接于输出轴 34 的内箱 36，多个连接于内箱 36 的涡轮 38，和一个连接于涡轮 38 上的涡轮调节机构 40。涡轮 38 把流体 22 的能量通过内箱 36 传输到输出轴 34。这个能量通过流体 22 在传输装置 16 行进中改变速度和方向从流体 22 中引出。这样，能量（power）通过流体 22 从输入装置 20 被传输到输出装置 24。

按照目前的最佳实施例，泵组 30 包括如图 5 所示的第一、第二、第三和第四个泵 44、

46、48、50。同样，涡轮组 38 包括第一、第二、第三、第四涡轮 52、54、56、58。当输入轴 26、外箱 28、和泵组 30 以顺时针方向 60 旋转时，第一、第二、第三和第四泵 44、46、48、50 把能量传输至流体 22，从而流体 22 同样也开始以顺时针方向 60 旋转。流体 22 的这种顺时针方向的流动冲击第一、第二、第三、第四涡轮 52、54、56、58，从而使涡轮组 38，内箱 36，和输出轴 34 或者以顺时针方向 60 旋转，或者以逆时针方向 62 旋转，这取决于第一、第二、第三、第四涡轮 52、54、56、58 的位置，这将在下文中作更详细的讨论。

泵组和涡轮组 30，38 的每一级产生的转矩比大约为 2:1。由于泵组和涡轮组 30，38 有四级，所以整个传输装置的转矩比约为 8:1。按照另外的实施例，传输装置以安装泵和涡轮的级的多少来改变转矩比。例如，重设备如卡车、拖拉机、或推土机可以有 5 至 10 级的泵和涡轮叶片，较轻型的设备也许只要 1 级的泵和涡轮叶片即可。

按照另外的实施例，输出和输入叶片的表面面积可大可小。通过改变表面的面积，每一级的转矩转换也相应变化。因此，取决于特定的使用场合，最大的转矩转换比可按照特殊需要对传输装置进行设计。

内箱和外箱 36，28 一起限定了一条能量交换通道 64，在该通道内泵组 30 把能量引入流体 22，而涡轮机组 38 把能量从流体 22 中引出。内箱 36 限定的是一条回流通道 66，即流体 22 在能量交换通道 64 的出口 68 至能量交换通道 64 的入口 70 之间的流动的通道。因此，流体 22 不仅以顺时针方向 60 流动，还可以通过能量交换通道 64 在第一轴向 72 行进以及通过回流通道 66 在第二轴向 74 行进至入口 70。

由于流体 22 通过能量交换通道 64 行进，能量就在其通过泵组 30 和涡轮组 38 的时候对流体 22 中不断地进行着引入和引出。例如，第一泵 44 在能量交换通道 64 的第一轴向位置 76 把能量引入流体 22。然后，第一涡轮 52 在能量交换通道 64 的第二轴向位置 78 把能量引出流体 22。第二泵 46 在能量交换通道 64 的第三轴向位置 80 外再把能量补充引入流体 22，然后在能量交换通道 64 的第四轴向位置 82 外该能量又由第二涡轮 54 引出。同样情况，在能量交换通道 64 中，第三和第四泵 48、50 在第五、第七轴向位置 84、88 外把能量引入流体 22，随后在第六和第八轴向位置 86、90 处分别由第三和第四涡轮 56、58 把能量引出。这样，泵 30 和涡轮 38 当流体 22 在第一轴向方向 72 上行进时相继向流体 22 引入能量和把能量引出流体 22 以使能量能够通过流体 22 从输入装置 20 至输出装置 24 之间交换。

第四涡轮 58 不仅把能量从流体 22 引出，而且把流体 22 导入返回通道 66。同样的，

第一泵 44 不仅把能量引入流体 22。而且把流体 22 再导入能量交换通道 64 使其在第一轴向方向 72 上流动。这样，在能量交换路径 64 中沿着轴向流动路径的多处位置，能量在流体 22 沿着圆形流动通道流动的一个周期中被引入和引出流体 22。

外壳 18 主要是一个圆筒形的保护性的罩子围绕在输入设备 20 和输出设备 24 周围。如图 3-5 所示，外壳 18 包括一个输入轮毂 92，一个圆筒体 94，一个中间轮毂 96，一个第二圆筒体 95，和一个输出轮毂 97。第一圆筒体 94 用合适的扣件与输入轮毂 92 及中间轮毂 96 相连接。同样的，第二圆筒体 95 用合适的扣件与输出轮毂 97 和中间轮毂 96 相连接。这样，外壳 18 形成了一个基本上刚性和固定的部件。因此，输入装置 20 和输出装置 24 两者相对于壳体 18 旋转因而输入装置 20 和输出装置 24 不和地面接触。

如图 5 所示，传输装置 16 进一步包括一对位于输入轴 26 和输入轮毂 92 之间的密封件 110。同样的，传输装置 16 还包括一个位于输入轮毂 92 和输入轴 26 之间的滚柱轴承 112，因而输入轴 26 可以围绕旋转轴 32 相对外壳 18 旋转。传输装置 16 进一步包括一个位于输出轮毂 97 和输出轴 34 之间的密封件 114。同样的，传输装置 16 还包括一个位于输出轮毂 97 和输出轴 34 之间的球轴承 116，以使输出轴 34 可以围绕旋转轴 42 相对外壳 18 旋转。

传输装置 16 进一步包括一个位于流体 22 中用来传送从一组压力传感器（未在图中表示）发出的信号的滑动环组件 117。滑动环组件是用来把旋转压力传感器发出的电信号发送给一个静止的信号调节装置（未在图中表示）或者发送给其他位于传输装置 16 外部的仪器。这样，传输装置 16 就可以通过静止的仪器读取各部件的旋转状况，例如液压，叶片位置，部件的紧张程度，等等。

输入轴 26 包括一个锲形的钉杆 118，一个锲形槽 120 用来把钉杆 118 连接到动力源和一个连接到钉杆 118 上的轮毂 122。钉杆 118 位于密封件 110 和滚柱轴承 112 的旁边。如图 5 所示，以利于输入轴 26 相对外壳 18 旋转。

如图 5 所示，输入装置 20 的外箱 28 包括一个第一轮毂 124，一个圆筒体 126 和第一轮毂 124 相连接，一个和圆筒体 126 相连接的第二轮毂 128，和一个位于圆筒体 126 内并和第二轮毂 128 毗连的管套 146。第一轮毂 124 被螺栓固定或者以其它方式紧固在输入轴 26 的轮毂 122 上。输入轴 26 的轮毂 122 和外箱 28 的第一轮毂 124 包括有补充的结构 130，132 一个圆形环 134 位于其向在轮毂 122 和第一轮毂 124 之间提供密封的接合。

如图 5 所示，圆筒体 126 和第一轮毂 124 结合成一体，第二轮毂 128 通过形成在圆筒体 126 和第二轮毂 128 上的一对凸缘 136、138 而被栓或者以其它方式紧固。一个圆形环

140 位于圆筒体 126 和第二轮毂 128 之间起到对两者的密封接合作用。

第二轮毂 128 包括第一和第二曲面 158,160 用来对流体 22 进行重新导向或者把流体 22 从返回路径 66 导入能量交换通道 64 中。第一曲面 158 用来把流体 22 重新导向或从第二轴向方向 74 转入径向向外的方向 162。第二曲面 160 是用来把流体 22 从径向向外的方向 162 转入第一轴向方向 72。

如图 5 所示，输出轴 34 相对输入轴 26 和外箱 28 围绕旋转轴 42 旋转。传输装置 16 进一步包括一个位于第一轮毂 124 的补充结构 132 和输出轴 34 之间的球轴承 142，它用来使输出轴 34 相对于外箱 28 和输入装置 20 的其余部分旋转。同样的，传输装置 16 还包括一个位于外箱 28 的第二轮毂 128 和一部分的涡轮调节机构 40 之间的轴颈轴承 144，它用来使外箱 28 相对于涡轮调节机构 40 和输出装置 24 的其余部分旋转。

第一，第二，第三，第四泵 44，46，48，50 每一个都包括一级的输入叶片 148，可调节地活动连接在外箱 28 的管套 146 上，如图 3-5 所示。每一个输入叶片 148 包括一个圆柱基体 150 和一个与圆柱基体 150 连接的叶片 152。按照目前的最佳实施例，可调节螺杆 154 被用来让输入叶片 148 可在管套 146 上枢转以使输入叶片 148 的斜度可调节。按照目前的最佳实施例，第一泵 44 包括 22 个输入叶片 148。第二泵 46 包括 23 个输入叶片 148。第三泵 48 包括 22 个输入叶片 148，第四泵 50 包括 21 个输入叶片 148 如图 9 所示。

在调节输入叶片 148 斜度的时候，管套 146 和输入叶片 148 从圆筒体 126 上被移去，于是螺杆 154 被松开以使输入叶片 148 可以旋转。然后螺杆 154 被固紧，使输入叶片 148 的位置被固定。管套 146 和输入叶片 148 然后被置回圆筒体 126 使传输装置完成操作。每一个输入叶片的斜度和其他输入叶片的斜度大致相同，但是按照本发明另外的实施例，分别的输入叶片的斜度是不相同的。

如图 14-17 所示，最好是，叶片 152 径向地向内伸展，并且弯曲形成一个凹面 153，这个凹面把流体 22“推”向一个顺时针的方向 60，和一个凸面 155，和凹面 153 相反。按照本发明另外的实施例，叶片的表面可以是平的。按照本发明其它的另外实施例，叶片在部分或者完全轴向上伸展以使泵组部分或者完全互相同轴心。

如图 5 所示，第一泵 44 进一步包括一组被焊接在第二轮毂 128 上的板状输入叶片 156，155。如图 10 所示，输入叶片 156 的伸展方向是从第二轮毂 128 的内部部分 157 伸向第二轮毂 128 的外部部分 159。输入叶片 155 从外部部分 159 向内部部分 157 大约伸展一半的距离。按照本发明另一个实施例，第一泵的板状输入叶片和第二轮毂被浇铸成一个单一的部件。最好是，输入叶片 156 平行于一个固定的轴向方向 72 伸展。按照本发明另外的实

施例，这些输入叶片的伸展方向可以不是平行的以产生一些附加的流体轴向流动的方向。按照本发明目前最佳实施例，第一泵 44 包括 22 个板状输入叶片 156。为清晰起见，有几个输入叶片，输出叶片和一些其他的部件没有在图 5 中绘出。

输出轴 34 包括一个第一端 164 和一个与第一端隔有一段距离的第二端 166。第一端 164 包括一个可以安置螺母 170 的带螺纹部分 168，它用来把球轴承 142 固定在输出轴 34 和一个圆锥形部分 188 上。第一端 164 还包括一个楔槽 172 用以留住一个楔子 174 以便转动地把输出轴 34 锁定在内箱 36 上。第二端 166 上也形成有一个楔槽 176 其大小可接纳一个楔子 178 用以将输出轴 34 锁定在一个想要的工作单元上。

如图 5 所示，内箱 36 包括一轮毂 180 和一圆筒体 182，圆筒体 182 和轮毂 180 通过大量板状叶片 184 连接。轮毂 180 包括一与输出轴 34 的锥形部分 188 相互补的锥形部分 186，和一个与容纳楔子 178 的大小相同的楔槽 191。

如图 5 所示，轮毂 180 包括一对能够导引流体 22 从第一轴向方向 72 至第二轴向方向 74 的曲面 210、212。第一曲面 210 使流体 22 的流向从第一轴向方向 72 导至径向变向内方向 214。第二曲面 212 使流体 22 从径向向内方向 214 导至第二轴向方向 74。因儿，如前所述，流体 22 在一个封闭的圆形路径中流动，从能量交换通道 64 到回流通道 66 再回到能量交换通道 64。

第一、二、三涡轮 52、54、56 各包括一级输出叶片 190。每一输出叶片 190 包括一圆柱形基体 192 和一叶片 194。内箱 36 的圆筒体 182 包括多个孔 196 以接纳输出叶片 190 的圆柱形基体 192，这样，输出叶片 190 能绕着径向轴相对于圆筒体 182 转动。如下面将详细的阐述，涡轮调节机构 40 与每一个圆柱形基体 192 相互耦合从而使叶片 194 的斜度可调节。按照当前较好的实施例，每个输出叶片 190 的斜度基本上与其它输出叶片 190 相同。按照其它的实施例，各个输出叶片的 190 的斜度是不同的。按照当前较好的实施例，第一、第二、第三涡轮 52、54、56 各包括二十个输出叶片 190，如图 6-8 所示。

最好是，叶片 194 呈径向向外延伸并弯曲成能“舀”出液体 22 的凹面 193 和对应于凹面 193 的凸面 195，如图 15 所示。按照另外的实施例，叶片的表面是平的。其它另外的实施例也可以是输出叶片上的叶片局部或全部的沿轴向延伸从而使各涡轮局部或全部相互同轴心。

第四涡轮 58 包括多个焊接在圆柱形基体 182 和轮毂 180 上的板状叶片 184。每队相邻两个板状叶片 184 共同形成一个空腔 198，其中，形成了能量交换通道 64 的出口 68。如图 11 所示。每一个输出叶片 184 从轮毂 180 的外部部分 185 半程延伸到轮毂 180 的内部

部分 187。按照另外一个实施例，第四涡轮的板状叶片、输出箱的圆筒形体和输出箱的轮毂可以被浇铸成一个单一的部件。按照目前较好的实施例，第四涡轮 58 包括二十个板状输出叶片 184。

如图 5 所示，涡轮调节机构 40 包括一个冲击杆 216、一个与冲击杆 216 耦合的园环 218、一个与圆环 218 相耦合的球轴承 220 和一个与球轴承 220 相耦合并一同转动的轴套 222。与轴套 222 耦合的有四个传动板 224、第一、第二、第三传动环 226、228、230、和多个与第一、第二、第三传动环 226、228、230 相耦合的曲臂 232 和输出叶片 190 上的圆柱形基体 192。轴套 222 包括带有螺帽 225 的螺纹端 223 以保证球轴承固定在轴套 222 中。

通过杆 219 和轴 221 来带动带有松紧螺旋扣的冲击杆 216 或其它传动装置 217 的转动，输出叶片 192 的斜度可进行调节。当转动装置 217 转动时，冲击杆 216 将圆环 218、球轴承 220，轴套 222，传动板 224 和传动环 226、228、230 推向第一或第二轴向方向 72、74 上。由于曲臂 232 从输出叶片 190 的圆柱形基体 192 的的中心偏移，传动环 226、228、230 的轴向移动促使曲臂 232 带动输出叶片 190 旋转。为了将斜度变回原值，转动装置 217 带动冲击杆 216 在另一个方向上转动。按照目前较好的实施例，输出叶片 190 的转动角为 170°。按照另外的实施例，传动装置可以是一个由电动机、压缩空气驱动或其它形式的传动装置。所提供的传感器 215 用于探测传动装置 217 的传动程度。

在传输装置 16 的操作过程中，轴套 222、传动板 224、传动环 226、228、230、和曲臂 232 都随输出轴 34、内箱 36 和涡轮 38 一同转动。但是，圆环 228 和冲击杆 216 与外壳 18 一起保持静止。球轴承 220 允许这种相对运动并在圆环 218 和轴套 222 之间作轴向运动的传输。在另一个实施例中，在输出轴和曲臂间放置一个保护块以减少流体回流通道内的阻力。在其它实施例中，输入、输出叶片是固定的。

传输装置 16 用于过滤和冷却流体 22。如图 5 所示，轴套 222 和输出轴 34 共同限定一个位于它们之间的通道 244。轴套 222 包括四个入口 248 和两个出口 246。流体 22 从回流通道 66 进入入口 248 并流出到第二圆筒体 95 的内部区域 236 内。然后，流体 22 流到一个与第二圆筒体 95 相耦合的连接器 242。一个过滤器（未示出）和贮藏柜（未示出）耦合在连接器 242 上，用来除去流体 22 中的杂质。在其它的实施例中，一个散热器或其它的流体冷却装置安装在连接器上，用于控制液体处于预定温度之下。

流体 22 通过安装在第二圆筒体 95 上的另一连接器 240 回到传输装置 16。传输装置 16 上有一挡流板 238，使流体 22 从连接器改向流到形成在外箱 28 的第二轮毂 128 内的流体通道 234。液体 22 从挡流板 238 到流体通道 234，在此处进入能量交换通道 64。

启动动力源之前，如发动机，流体 22 是静止的。当发动机启动后，输入叶片 148 开始按顺时针方向 60 转动流体 22，同时沿第一轴向方向 72 推动流体 22。输入的能量进到流体 22 中形成动量或者流体 22 内的工作压力在靠近输出叶片 190 的输出末端形成一个高的 g 区。在形成工作压力的过程中和形成之后， 输入叶片 148 增加了流体 22 的总动量，输出叶片 190 取走部分动量用于传送给输出轴 34 和相关的工作单元。

如前所述，流体 22 进行循环流动，流体 22 从能量交换通道 64 到回流通道 66 再到能量交换通道 64。流体流过能量交换通道的过程中，多级的输入叶片 148 和输出叶片 190 相继对流体 22 引入和引出能量。这样，多级的输入和输出叶片 148、190 在流体 22 回到回流通道 66 之前进行着能量的交换。据相信，这种装置提高了输入和输出装置 20、24 之间能量交换的效率。

板状叶片 156 和第一泵 44 的输入叶片 148 共同作用，导致流体 22 既按顺时针方向 60，又按第一轴向方向 72 流动。这种流动如图 13 所示，流体 22 沿方向 250 流动，具有顺时针方向 60 和第一轴向方向 72 两个分量。流体 22 于是撞在第一涡轮机 52 的输出叶片 190 上使流体转向从而使流体流动的顺时针方向的分量减弱。然后，第二泵 46 的输入叶片 148 补充流体 22 顺时针方向的分量以便流体 22 撞到第二涡轮 54 的输出叶片 190 上。这一过程不断重复，直到流体 22 的流向导向回流通道 66。为简便起见，对所有的操作方式，流体 22 一律以方向 250 离开泵组 30。然而，据相信，对于每一个实际的操作方式，流体流动的方向是会改变的。

当流体 22 通过传输装置 16 循环流动，泵和涡轮 30、38 将相继对流体 22 引入和引出能量。泵 30 通过增加流动的顺时针方向分量引入能量，而涡轮 38 通过减少流动的顺时针方向分量而引出能量。例如，当流体 22 进入能量交换通道 64 的入口 70，流体 22 顺时针流动速度小于输入叶片 148 的顺时针速度，因此，输入叶片 148 通过增加流体 22 的顺时针流动速度释放能量给流体 22。当流体 22 沿第一轴向方向 72 移动，输出叶片 190 抵制流体 22 的的流动(归应于车辆的加速度，风的阻力，和其它摩擦阻力)使流体 22“转向”而引出能量，从而降低流体 22 的顺时针流动速度。由于顺时针流动速度的减少，流体 22 有一小于输入叶片 148 的顺时针速度，所以第二泵 46 又增加流体 22 的顺时针流动速度。以此类推，第二、第三和第四涡轮 54、56、58 通过减慢流体 22 的顺时针流动速度而引出能量，这一能量损失在第三、第四和第一泵 48、50、44 的能量引入而得以补充。

因此，当流体 22 离开涡轮 52、54、56、58 时，其顺时针流动速度小于泵 44、46、48、50 的顺时针速度。当流体通过泵 44、46、48、50 时，输入叶片 142 增加了流体流动的顺

时针方向分量。接下来的涡轮 52、54、56、58 要减小顺时针速度，而接下来的泵 46、48、50、44 又进行补充。

在“巡航”操作过程中，输出叶片 190 减少的流体 22 的速度与输入叶片 148 增加的流体速度大致相同。因此，输入轴 26 和输出轴 34 以几乎相同的速度转动。由于轴向的、阻力和轴承摩擦损耗，输出轴 34 的输出功率比输入轴 26 的低。

如前所述，输出叶片 190 可调节从而改变斜度或流体 22 撞在输出叶片 190 上的角度。通过改变相对于流体 22 流动的输出叶片 190 的斜度，就可控制输出叶片 190 的速度和流动方向。因此传输装置 16 可在中间、正向和反向模式间“切换”。按照另一个实施例，输出叶片是固定的，齿轮箱包括有中间、正向、反向齿轮。

如图 14 所示，输出叶片 190 位于一个中间位置，并带有一铉杆 252，该铉杆指向是与方向 250 相反的稍偏向于逆时针的方向方向 254。在没有阻力的情况下，铉杆 252 会直接指向方向 254。因为输出叶片 190 的铉杆 252 直接指向流体 22 的流动方向，输出叶片 190 上会产生很小或甚至没有垂直的力， 从而使得输出叶片 190 没有转动趋势。但是，由于摩擦阻力通常是存在的，流体 22 在输出叶片 190 的表面 193、195 上的流动会产生少量的沿顺时针方向 60 挤压输出叶片 190 的阻力。为了补偿这个阻力，铉杆 252 位于方向 254 的稍偏于逆时针方向的位置，从而在逆时针方向 62 上产生一个作用于输出叶片 190 的很小的力以补偿顺时针方向 60 上的阻力。按照较佳的实施例，铉杆被偏移至距方向 254 的逆时针方向 5°。

为了使车辆向前移动，输出叶片 190 和每个输出叶片 190 上指向顺时针方向 254 的铉杆 252 被移到如图 15 所示的前方的位置。因为输出叶片 190 的表面 193 正对着流体 22 流动的方向，沿顺时针方向 60 和第一轴向方向 72 输出叶片 190 上产生一垂直力。因为输出叶片 190 能绕转动轴 42 自由转动、输出叶片 190、内箱 36、和输出轴 34，也可沿顺时针方向 60 转动，从而使得运载装置向前运动。输出叶片 190 上的阻力也作用在输出叶片 190 上产生一顺时针方向的推力从而使输出轴 34 转动。

当高速转动的输出轴 34 的转距低于输入轴 26 时，传输装置 16 处于超负荷模式。如前所述，输出叶片 190 使流体 22 转向以减弱其顺时针运动速度。输出叶片也能旋转，这样就能增加每个输出叶片 190 从流体 22 中减去的转向量。这种增加减去的转向量造成输出叶片 190 的转动速度比输入叶片 148 快。由于输出叶片 190 减去了流体 22 较多的顺时针方向的流动，输入叶片 148 必须提供更大的输入转距以使流体 22 在顺时针方向 60 再次加速。因此，输出轴 34 的转动速度要比输入轴 26 快，而转距较小。

为了使车辆反方向运动，输出叶片 190 被移动到一反向位置，如图 17 所示而每个输出叶片 190 的铉杆 252 则指向逆时针方向 254。由于输出叶片 190 的表面 195 正对着流体 22 的流动方向，在输出叶片 190 上产生的力量逆时针方向 62 和第一轴向方向 72 的。由于输出叶片 190 可以绕转动轴 42 自由旋转，输出叶片 190、内箱 36，和输出轴 34 也以逆时针方向 62 旋转，与输入叶片 148 的顺时针方向 60 相反，这样就使得车辆能反向运动。

传输装置 16 也是这样操动的，而输出装置 24 向流体 22 引入能量，而输入装置 20 从流体 22 引出能量。例如，启动输出轴 34 时，叶片 190 向流体 22 引入能量，该能量然后由叶片 148 从流体 22 引出并传输给轴 26。因此，叶片 190 的级数限定了泵，而叶片 148 的级数则限定涡轮。另外，通过使用传动机构 40 以一定的程度控制输出转矩或速度是能够改变输入能量的特性的。

按照本说明书的另外的实施例，传输装置 16 和其它的传输装置都配置了一个与动力传动装置和动力源相连接的控制器（未示出）。根据动力源的输出，控制器可以控制输出叶片 190 的位置。例如，下面列举五种操作模式：高效模式，最大加速度模式，惯性模式，发动机制动模式和动力制动模式。

在高效模式中，控制器控制输出叶片 190 的位置，以致加载在动力单元的转矩与在某一操作速度下动力单元的输出转矩一致。例如，如图 12 所示，为一个通常的发动机的最高效率速度-转距曲线 258。当发动机工作的速度-转矩不在最高效率的速度-转矩曲线 258 上时，车辆燃料的经济效益将降低。

要提高车辆的最大效率，需要沿最高效率曲线 258 来提高发动机速度。按最高效率曲线 258 操作，加在发动机上的负荷应与发动机某一速度下的理想输出转矩相一致。因此，控制器用于改变输出叶片 190 的斜度，从而控制由传输装置 16 加在发动机上的转矩负荷。因此，当发动机的输出速度增加时，控制器增加对发动机上的传输装置的转矩负荷以与发动机的最高效率曲线 258 相一致。

在最大加速度模式中，发动机超出最高效率曲线 258 运行以便在特定发动机工作速度下提供更大的马力，但是燃料经济性降低。因为发动机提供了更大的马力，所以车辆将速率增加。控制器即调节输出叶片 190 的斜度以与传输装置所施加的转矩相一致，从而使发动机的输出更高。

在惯性模式中，使用者稍微降低发动机的速度，这样，发动机的马力稍小于使车辆速度保持不变时的所需值。控制器将输出叶片 190 置于某一特定位置，使车辆的动量能驱动发动机。发动机和车辆其余部份中的摩擦损耗抵消了车辆的动量。但是，由于发动机还需

提供克服一部份这种摩擦损耗的能量，车辆即逐步减慢。

在发动机制动模式中，使用者完全降低发动机的速度，因此，发动机就不提供动力。控制器将输出叶片 190 置于一个位置，使车辆的动量能以很高的速度驱动发动机。为克服发动机和车辆其余部分中的摩擦损耗需要巨大的能量。由于发动机不能提供马力来克服这些摩擦损耗，所以车辆动量的消耗要比惯性模式中快。

在动力制动模式中，发动机加强马力来减慢车辆。控制器将输出叶片 190 置于反向位置，如图 17 所示。输入叶片 148 使流体 22 在能量交换通道 64 中流动，这就在输出叶片 190 上产生一逆时针或反方向 62 的力。反方向 62 的力对抗着车辆的动量，使其放慢。这样，传动装置 16 使发动机提供动力刹住车辆。这样的应用有利于当大型拖拉机或拖车卡车在徒坡上行驶时防止卡车到达危险速度而不会使卡车制动器过热。

另一个传递装置 416 的较佳实施例如图 19-23 所示。传递装置 416 包括一外壳 418、一个能从合适的动力源，如燃烧发动机，获得转动能的输入装置 420，一定体积能从输入装置 420 获得能量的流体 422，一个从流体 422 获得能量并传递上述能量至某一合适工作单元的输出装置 424，例如车辆的驱动轮。输入装置 420 以一定的转速和转矩从动力源获得动力，并将这能量引入流体 422。输出装置 424 从流体 422 中引出能量以提供有用的转速和转矩给工作单元。

按照目前较佳的实施例，流体 422 是标准传递流体。按照另外的实施例，粘度较传递流体高或低的流体，如水，油或煤油也可以使用。

如图 21 所示，输入装置 420 包括一个与动力源相耦合的输入轴 426，一个与输入轴 426 相配套的外箱 428 和一个与外箱 428 相耦合的泵组 430。输入轴 426、外箱 428、和泵组 430 相对于外壳 418 绕第一旋转轴 432 旋转。从动力源得到的转矩和转速通过输入轴 426 和外箱 428 被传递到泵组 430 然后再被传递给流体 422。通过改变传递装置 416 中的流体 422 的速度和方向，能量被引入流体 422。

输出装置 424 包括一输出轴 434，一个与输出轴 434 耦合的内箱 436，与内箱 436 配套的多个涡轮 438 和一个与涡轮 438 配套的涡轮调节机构 440。涡轮 438 将动力从流体 422 传递到贯穿内箱 436 的输出轴 434。通过改变传递装置 416 中的流体 422 的速度和方向，能量从流体 422 中被引出。这样，动力就从输入装置 420 通过流体 422 被传递给输出装置 424。

按照目前较佳实施例，泵组 430 包括第一、第二、第三泵 444、446、448，如图 21 所示。类似地，涡轮组 438 包括第一、第二、第三涡轮 452、454、456。当输入轴 426、外

箱 428 和泵组 430 绕顺时针方向 460 转动时，第一、第二、第三泵 444、446、448 将能量传递给流体 422，这样，流体 422 也开始按顺时针方向 460 转动。流体的这种顺时针转动撞在第一、第二、第三涡轮 452、454、456 上，涡轮组 438、内箱 436 和输出轴 434 的转动方向是顺时针方向 460 还是逆时针方向 462 取决于第一、第二、第三涡轮 452、454、456 的位置，下面将详细阐述。

每一级的泵组和涡轮组 430、438 提供的转矩比大约是 2:1。因为存在三级的泵组和涡轮组 430、438，所以传递装置 416 总的转矩比大约是 6:1。按照传递装置另外的实施例，额外增加的泵组和涡轮组的级增加了转矩比。按照另外的实施例，输出和输入叶片的表面积可大可小。通过表面积的改变，每一级的转矩转换发生改变。因此，在特殊的应用中，最大转矩转换率可以被设计入传递装置中，使之与特定的需求相一致。

如图 21 所示，内、外箱 436、428 共同形成一个能量交换通道 64，在其中，泵组 430 将能量引入给流体 422，而涡轮组 438 则从流体 422 引出的能量。内箱 436 界定一回流通道 466，该通道将流体 422 从能量交换通道 464 的出口 468 导向能量交换通道 464 的入口 470。这样，流体 422 不仅按顺时针方向 460 流动，也沿第一轴向方向 472 通过能量交换通道 464 和沿第二轴向方向 474 通过回流通道 466 到达入口 470。为了更加清楚起见，图 21 中有几个部件没有被示出，这样就能清楚地示出流体通过回流通道 466 的流动路径。

当流体 422 通过能量交换通道 464，经过泵组 430 和涡轮组 438 时，流体 422 的能量相继地被引入和引出。如图 21 所示，例如，第一泵 444 在能量交换通道 464 的第一轴向位置 476 向流体 422 引入能量。然后，第一涡轮 452 在能量交换通道 464 的第二轴向位置 478 从流体 422 引出能量。第二泵 446 于是在能量交换通道的第三轴向位置 480 引入能量来补偿流体 422 的能量，而第二涡轮 454 又在能量交换通道 464 的第四轴向位置 482 将该能量引出。类似地，第三泵 448 在第五轴向位置 484 向流体 422 引入能量，该能量又被第三涡轮 456 在能量交换通道 464 的第六轴向位置 486 引出。这样，泵组 430 和涡轮组 438 当流体 422 在第一轴向方向 472 流动时不断地对流体 422 引入和引出能量，从而通过流体 422 将能量从输入装置 420 轮换至输出装置 424。

第三涡轮 456 不仅仅从流体 422 引出能量，还将流体 422 送到回流通道 466。类似地，第一泵 444 不仅仅向流体 422 引入能量，并将流体 422 再导入能量交换通道 464，使其沿第一轴和向方向 472 流动。

外壳 418 主要是一个包绕输入和输出装置 420、424 的保护盖。因此，外箱 418 形成为一个基本上是刚性和固定的部件。因此，输入和输出装置 420、424 相对于箱体 418 转

动，从而使得输入和输出装置 420、424 都不接地。

输入轴 426 包括一与动力源耦合的钉杆 518 和一个与钉杆 518 耦合的轮毂 522。如图 21 所示，输入装置 420 的外箱 428 包括一个第一轮毂 524，一个与第一轮毂 524 耦合的圆筒体 526，一个与圆筒体 526 耦合的第二轮毂 528，和一个位于圆筒体 526 内部的套筒 546，该套筒与第二轮毂 528 相邻接。第一轮毂 524 和输入轴 426 的轮毂 522 用螺栓或以其它方式紧固在一起以使他们之间成密封连接。

如图 21 所示，第一轮毂 524 通过形成在圆筒体 526 和第一轮毂 524 上的两个凸缘 536、538 固定在一起。圆筒体 526 和第一轮毂 524 之间有一个 O 环（未示出），以提供二者之间的密封接合。圆筒体 526 与第二轮毂 528 结合成一体。

第二轮毂 528 包括第一和第二曲面 558、560，用来改变流体 422 的方向，使其从回流通道 466 进入到能量交换通道 464。第一曲面 558 使流体从第二轴向方向 474 变为径向向外方向 562。第二曲面 560 将流体从径向方向 562 变为第一轴向方向 472。

如图 21 所示，输出轴 434 绕转动轴 442 相对于输入轴 426 和外箱 428 转动轴 442 旋转。传递装置 416 还包括一个位于第一轮毂 524 和输出轴 434 之间球轴承 542，用来使输出轴 434 相对于外箱 428 和输入装置 420 的其余部分转动。类似地，传递装置 416 包括一个位于外箱 428 的第二轮毂 528 和涡轮调节机构 440 的一部分之间的轴颈轴承 544，以使外箱 428 相对于涡轮调节机构 40 和输出装置 424 的其余部分转动。

第二、第三泵 446、448 分别包括一级与外箱 428 的套筒 546 耦合的输入叶片 548，如图 19-21 所示。每一输入叶片 548 包括一与圆柱形基体 550 耦合的叶片 552。按照目前较佳实施例，第二、第三泵 446、448 分别包括二十二个输入叶片 548。

如图 19-21 所示，更为可取的是，叶片 552 沿径向向里延伸，同时是弯曲的，有一能沿顺时针方向“推压”流体 422 的凹面 553 和一与凹面 553 相对的凸面 555。按照另外的实施例，叶片的表面是平的。按其它另外的实施例，叶片局部或全部沿轴向延伸，这样泵就部分地或全部地与其它泵同中心。

如图 21 所示，第一泵 444 包括一套与第二轮毂 528 耦合的扭歪的输入叶片 556。如图 22 所示，每个输入叶片 556 从第二轮毂 528 的里面部分 557 延伸到第二轮毂 528 的外面部分 559。按另外的实施例，第一泵的扭歪的输入叶片和第二轮毂浇铸成一个单一部件。输

入叶片 556 扭歪能使流体 422 产生额外的轴向运动。按照目前的较佳实施例，第一泵 444 包括 22 个输入叶片 556。

输出轴 434 包括一个第一端 564 和一个与第一端 564 间隔开的第二端 566。第一端 564 包括一个安置有螺母 570 的螺杆部分 568 螺母用来将球轴承 542 保持在输出轴 434 和一个肩 588 上。第一端 564 进一步包括一对用来保持楔子 574 将输出轴 534 转动地锁定到内箱 436 上的楔槽 572，第二端 566 也可以设置成包括一对尺寸对应的容纳锁住输出轴 434 到一个想要的工作单元上的楔 578 的楔槽 576。

如图 21 所示，内箱 436 包括一个轮毂 580 和通过多重扭歪叶片 584 与轮毂 580 连接的圆筒体 582。轮毂 580 包括一个与输出轴 434 上的肩 588 邻接的肩 586 和一对尺寸相应容纳楔 578 的楔槽 591。

如图 21 所示，轮毂 580 包括一对使流体 422 转向由第一轴向方向 472 改到第二轴向方向 474 的曲面 610，612。第一曲面 610 将流体 422 从第一轴向方向 472 导向径向向内方向 614。第二曲面 612 将流体 422 从径向向内方向 614 导向第二轴向方向 474。这样，如前所述，流体 422 从能量交换通道 464 进入回流通道 466 再回到能量变换通道 464 行进在一个封闭的循环通道中。

第一，第二和第三涡轮 452，454，456 分别包括一级的输出叶片 590。每个输出叶片 590 包括一个圆柱基体 592 和一个叶片 594。内箱 436 的圆筒体 582 包括有用来容纳输出叶片 590 的圆柱基体 592 以使输出叶片 590 能绕着径向轴相对于圆柱体 582 旋转的多个孔 596。如下面将详细论述，涡轮调节机构 440 与每一个圆柱基体 592 连接以使叶片 594 的斜度可调节。按照目前最佳的实施例，每个输出叶片 590 的斜度和其他的输出叶片 590 是大致相同的。依照另外的实施例，各个相应的输出叶片的斜度是不同的。依照目前的最佳的实施例，第一，第二和第三涡轮 452，454，456 分别包括 20 片输出叶片 590。

最好是，叶片 594 径向向外延伸并被弯曲成如图 20 所示的一个能“舀出”流体 422 的凹面 593 和一个与凹面 593 相对的凸面 595。按照另外的实施例，叶片的表面是平的。依照其他另外的实施例，输出叶片的叶片以部分或完全的轴向延伸以使涡轮彼此间部分或全部同心。

第三涡轮 456 进一步的包括多个以焊接或其他方式连接到圆筒体 582 和轮毂 580 上的扭歪输出叶片 584。每一对相邻的扭歪输出叶片 584 相配合界定一个其间的空腔 598 来界定能量变换通道 464 的出口 468。如图 23 所示，每个输出叶片 584 从轮毂 580 的一个内部部分 585 向轮毂 580 的一个外部部分 587 延伸。按照另外的实施例，第三涡轮的扭歪叶

片，输出箱的圆筒体和输出箱的轮毂被浇铸成一个单一的部件。按照目前最佳的实施例，第三涡轮 458 包括 20 片扭歪输出叶片 584。

如图 21 所示，涡轮调节机构 440 包括一个冲击杆 616，一个与冲击杆 616 连接的环 618，一个与环 618 连接的球轴承 620，一个与球轴承 620 可旋转连接的轴套 622，四个与轴套 622 连接的传动板 624，第一，第二和第三传动环 626，628，630 和多个与第一，第二和第三传动环 626，628，630 和输出叶片 590 的圆柱基体 592 连接的曲柄臂 632。轴套 622 包括一个连接有螺母 625 以保持球轴承 620 在轴套 622 上中的螺纹端头 623。

输出叶片 590 的斜度通过旋转冲击杆 616 来调节，用一个冲击器(未示出)经由另一个杆 627 和轴 621 来完成。当被冲击时，冲击杆 616 在第一或第二轴向方向 472，474 上推动环 618，球轴承 620，轴套 622，传动板 624 和传动环 626，628，630。因为曲柄臂 632 从输出叶片 590 的圆柱基体 592 的中心偏移，所以传动环 626，628，630 轴向移动促使曲柄臂 632 带动输出叶片 590 旋转。为了将斜度变为原值，冲击杆 626 以另一个方向旋转。按照目前最佳实施例，输出叶片 590 被安排旋转 60°。

在传动装置 416 的运转过程中，轴套 622，传动板 624，传动环 626，628，630 和曲柄臂 632 伴随着输出轴 434、内箱 436 和涡轮 438 一起旋转。然而，环 628 和冲击杆 616 保持与外壳 418 的静止不动。球轴承 620 容许这种相对运动并传递环 618 和轴套 622 间的轴向移动。按照传动装置的另一个实施例，一个保护块被安装在输出轴和曲柄臂之间以减小流体返回通道内的阻力。

传动装置 416 的运转与传动装置 16 基本上是相似的。因此，传动装置 416 的运转模式和控制与传动装置 16 的也是基本上相似的。关于这些运转模式这里不再重复描述。

如图 18 所示，传动装置 316，317 被用来容许一对驱动轮 318，319 在例如不均一路面上制动时或一个驱动轮打滑时可以以不同速度旋转。一个拼合轴 320 被连接到发动机 322 或其他动力单元上。拼合轴 320 包括与传动装置 316，317 的相应输入轴 328，330 分别连接的第一和第二输出轴 324，326。输入轴以同样的速度配合旋转。传动装置 316，317 各自的输出轴 332，334 分别与车辆的后面驱动轮 318，319 相连接。

如前所述，输出轴 332,334 被容许以不同于输入轴 328，330 的速度旋转。同样的，输出轴 332 也被容许以不同于输出轴 334 的速度旋转。因此，当车辆转变时，轮 318,319 可以以不同速度转动而使车轮不会“摇动”。

如果轮 318，319 中之一在开动或制动期间开始滑动，轮 318，319 中的另一个将继续以足够的转矩旋转以提供给车辆足够的动力来加速或减速。即使一个轮 318，319 在滑动，

其他传动装置 317，316 的输入轴 328，330 也能继续从拼合驱动轴 320 接受动力。因此，输出轴 332，334 在良好驱动状况下继续输出动力给驱动轮 336，338 以提供能推动或制动车辆的有益动力。

同样，按照车辆的另一个实施例，四个传动装置被提供。每一个驱动轮连接各自的传动装置。必要时，每个轮可以以与其他轮不同的速度旋转。在所有的时间，即使当其他的轮子以不同速度或不同方向旋转时，转矩总可以经由各自的传动装置被利用于每一个轮。

一对传动装置可以提供给需要牵引装置独立运转的车辆。例如，为了使一个推土机，坦克或其他的履带驱动的车辆转变，一个履带被供以动力，而另一个履带的动力被脱离接触或降低速度，以使一个履带以比另一个履带更快的速度或不同的方向转动。这个差异促使推土机转向。根据本发明的内容，在一个拼合驱动轴和每个牵引装置之间提供一个传动装置。为了使推土机转向，操作者放置一个传动装置进入齿轮空挡，放置另一个传动装置在驱动器或回动装置中。这样就使推土机能转至所需要的方向。

尽管对本发明已经结合最佳实施例进行了详尽的描述，但是在不脱离下面权利要求书所描述和界定的本发明范围和主旨的前提下，仍可以作出各种变更和修改。

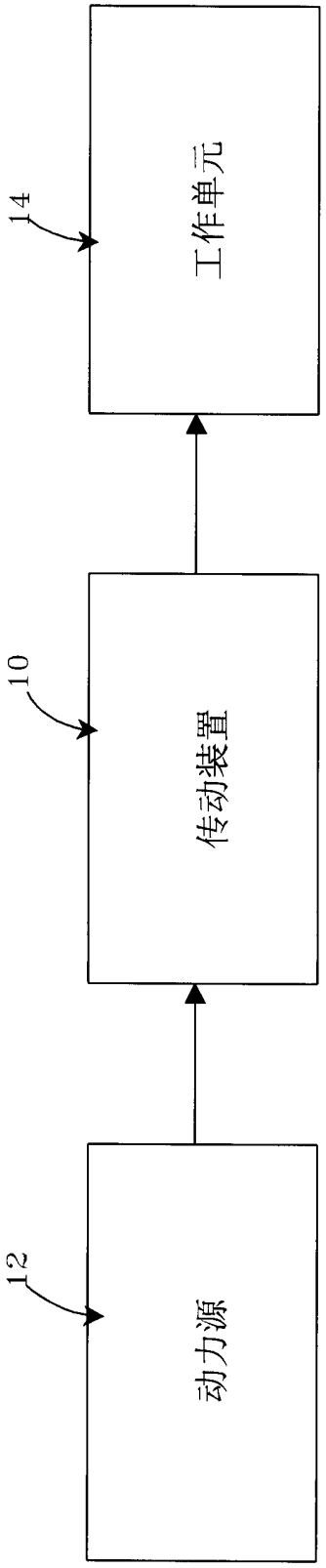


图1

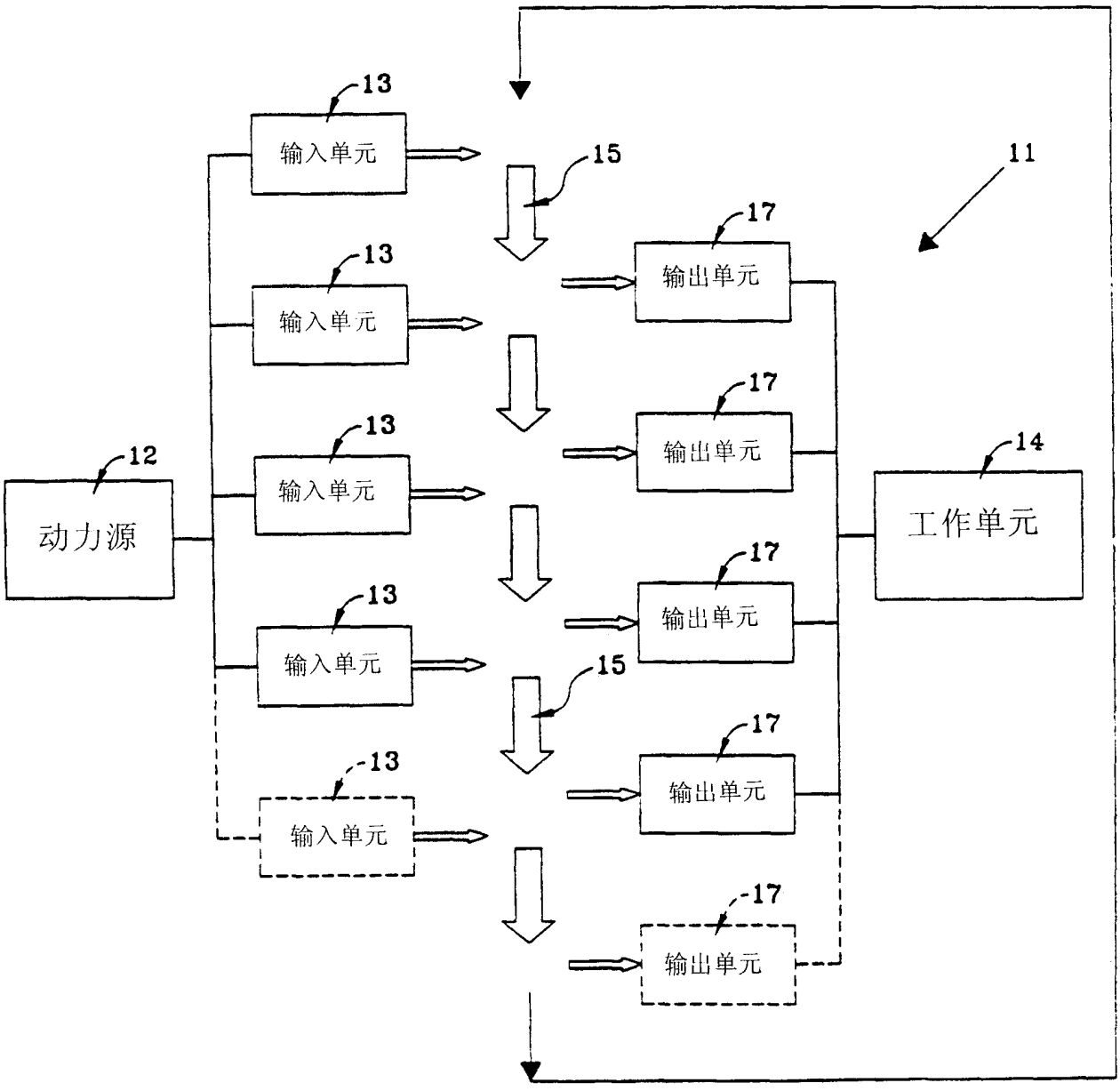

13
输入单元
15
11
17
输出单元
13
输入单元
17
输出单元
12
动力源
13
输入单元
14
工作单元
17
输出单元
13
输入单元
15
13
输入单元
17
输出单元
17
输出单元

图 2

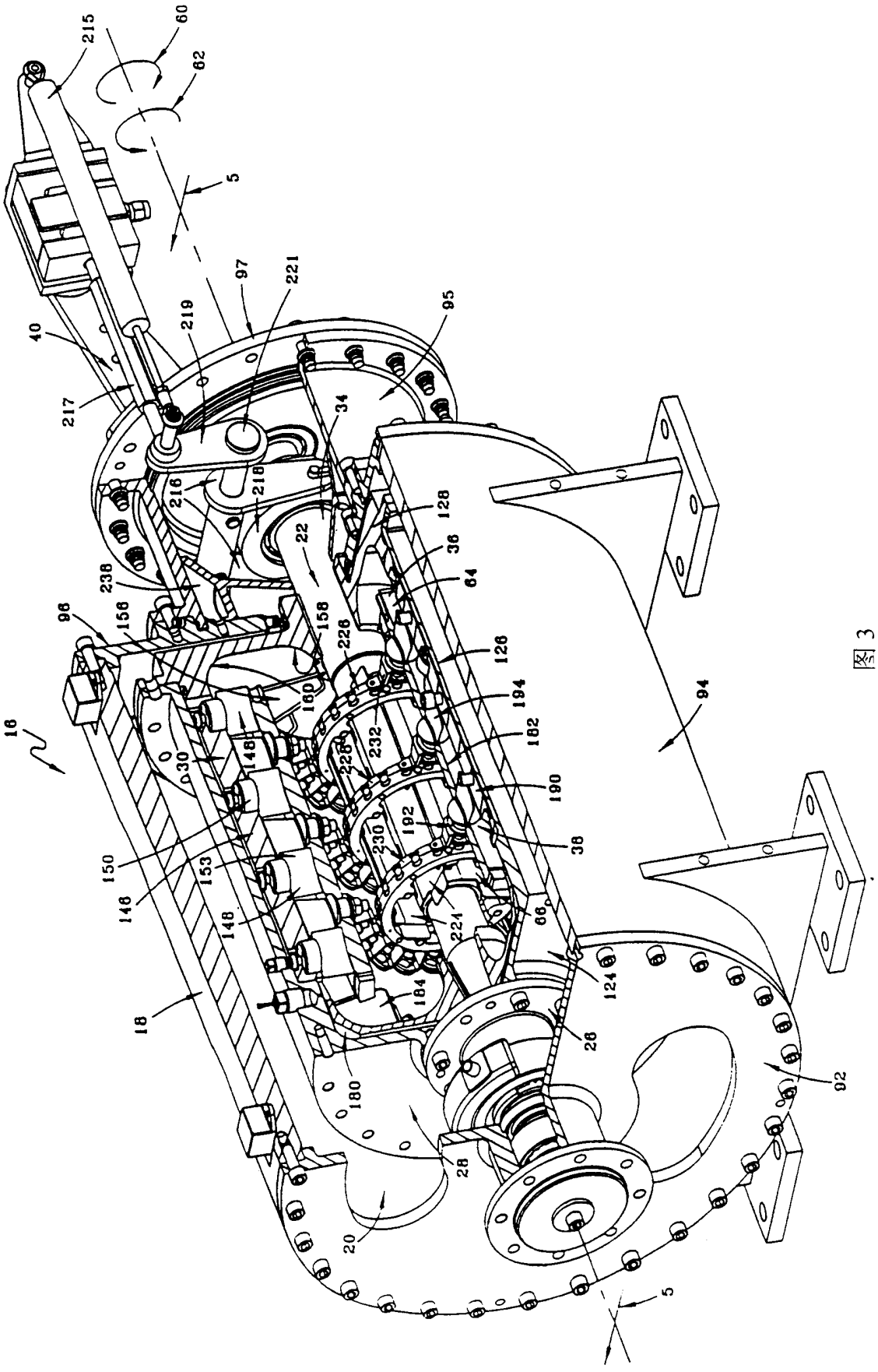

215
60
62
5
97
221
219
95
40
217
34
216
218
128
22
36
238
64
96
156
158
226
126
160
194
182
16
94
30
148
228
232
190
192
230
38
150
153
146
148
221
66
124
184
18
28
92
180
28
20
5

图 3

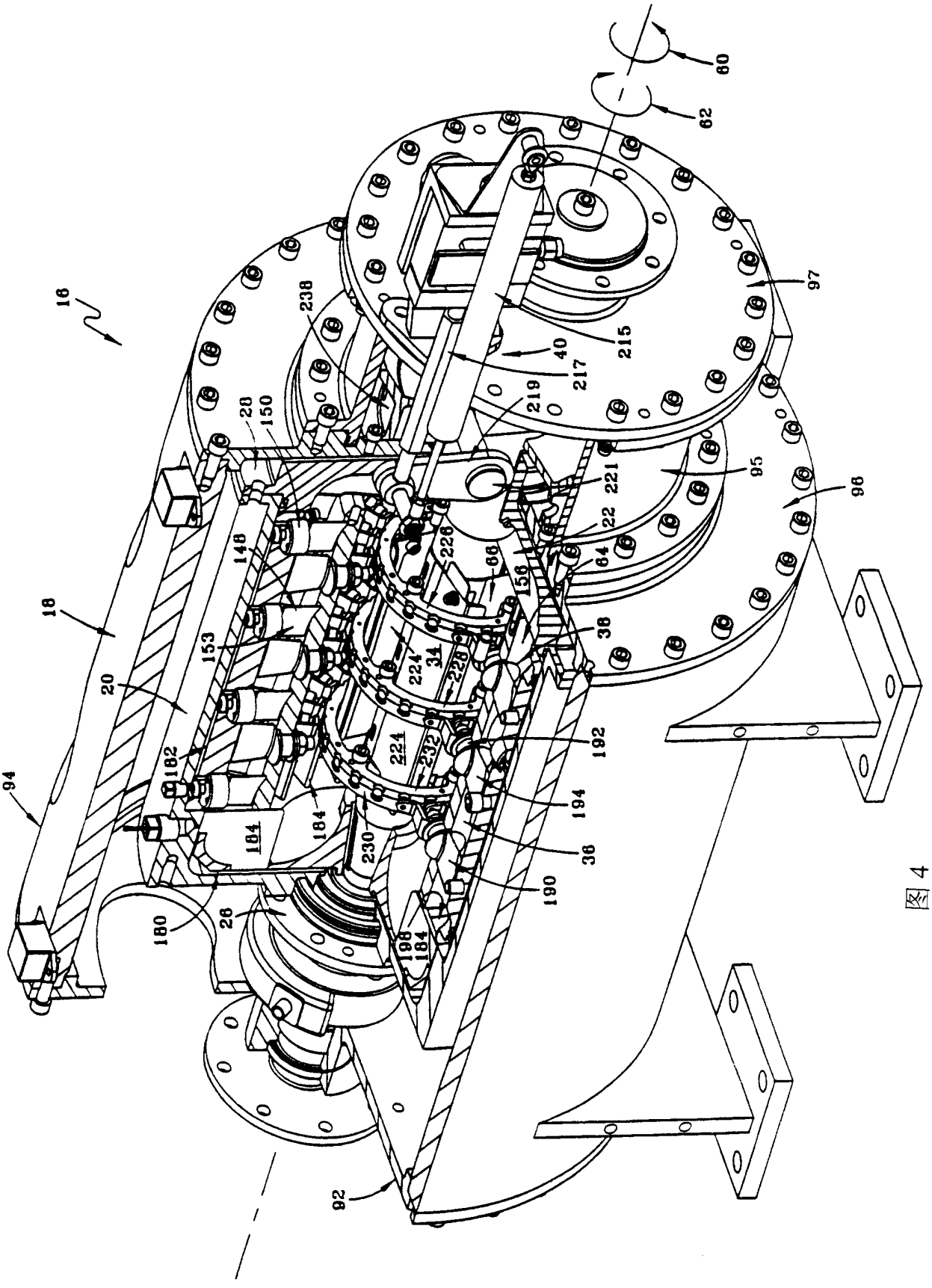

60
62
16
238
97
40
215
217
219
20
150
95
96
221
22
226
66
64
158
148
18
153
38
224
34
228
20
224
232
192
94
182
194
184
184
230
36
190
180
26
198
184
92

图 4

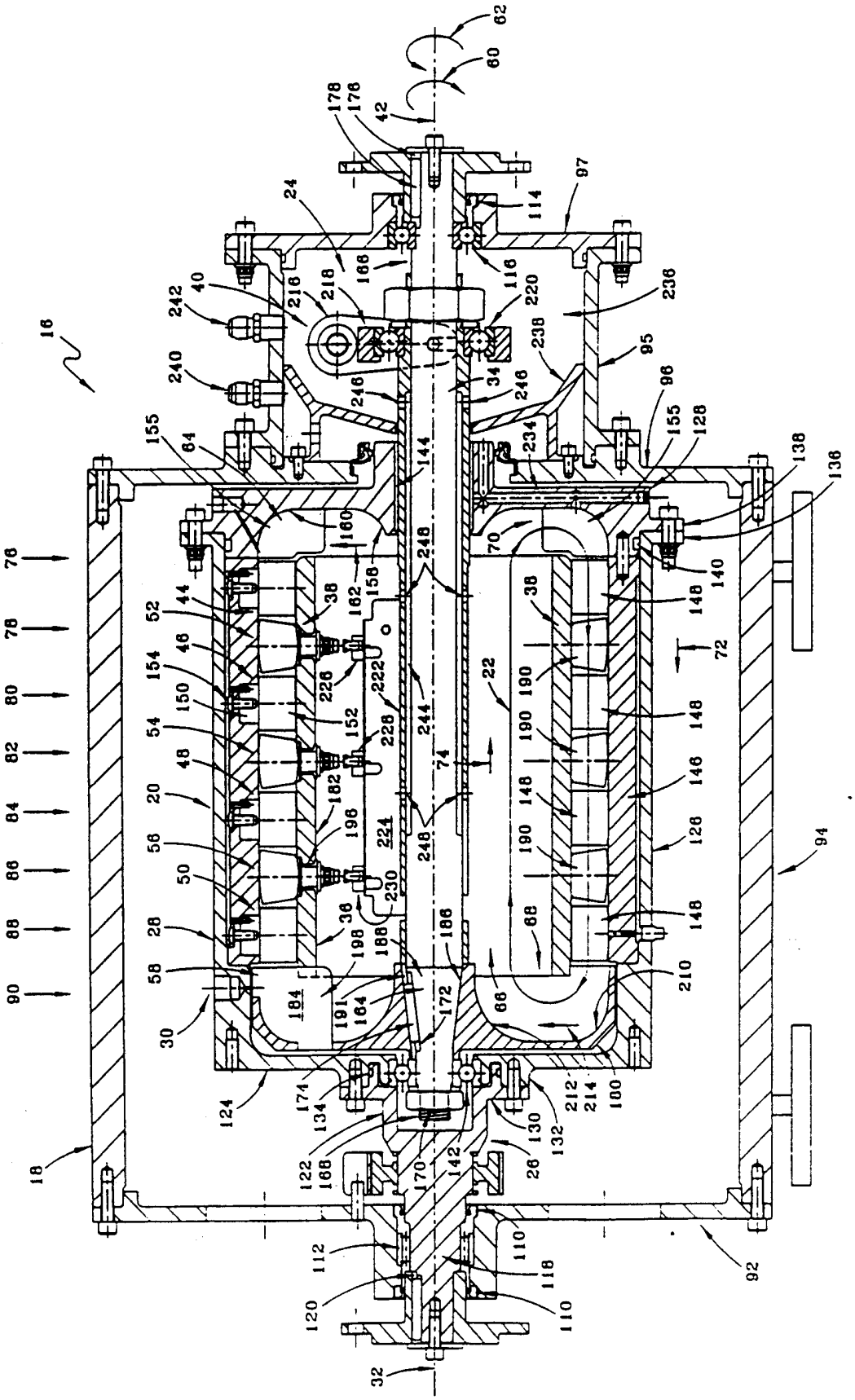


图 5

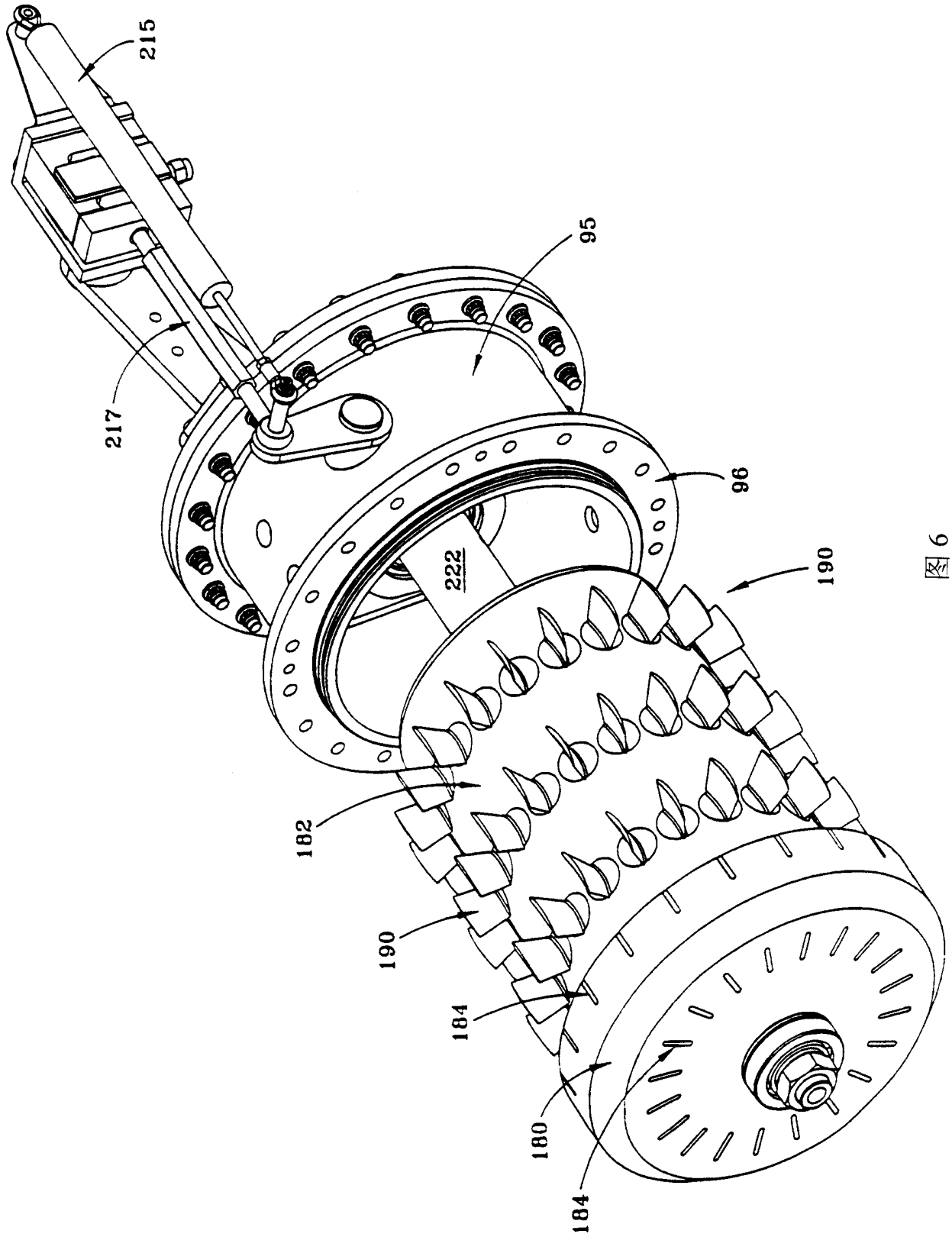


图 6

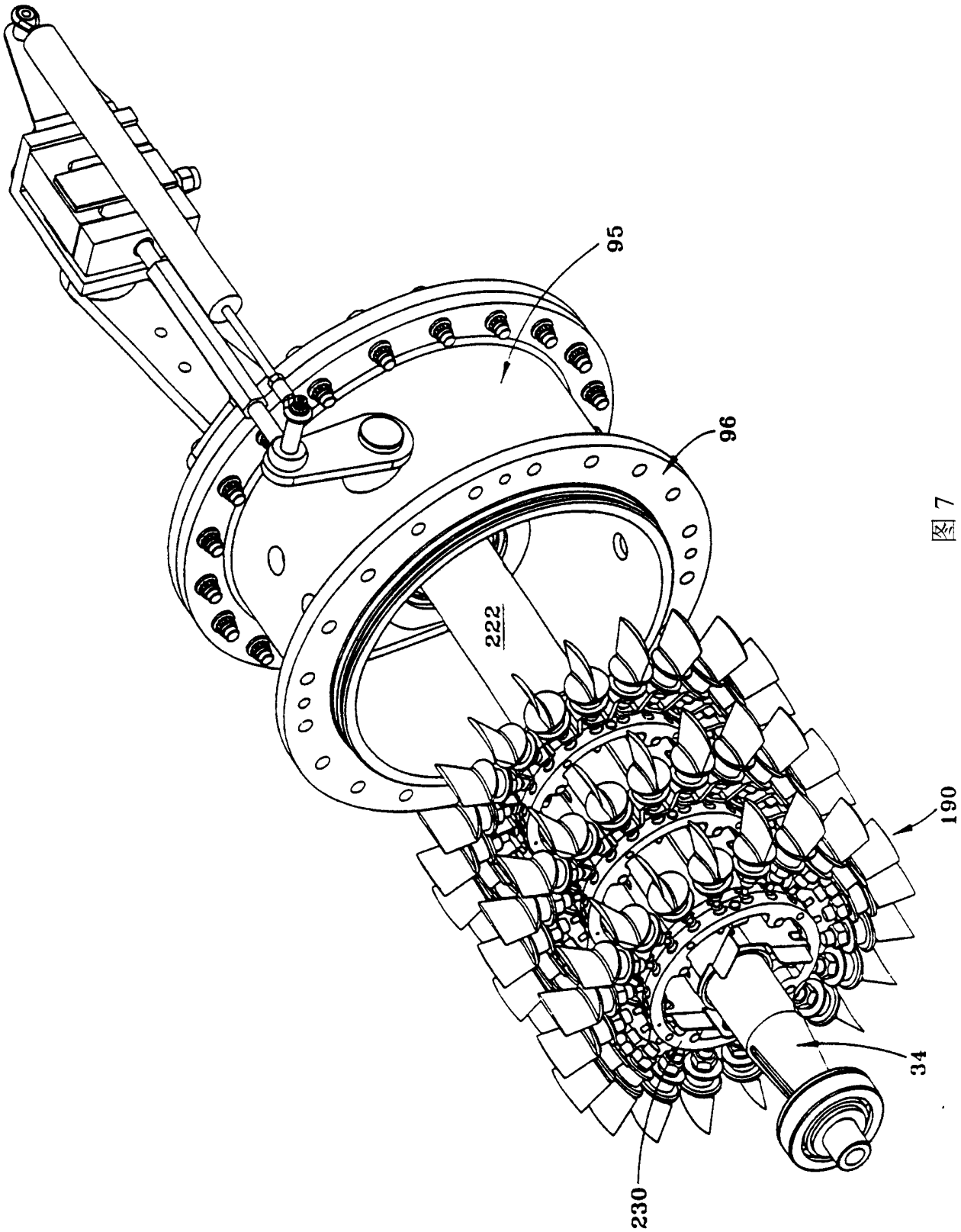


图 7

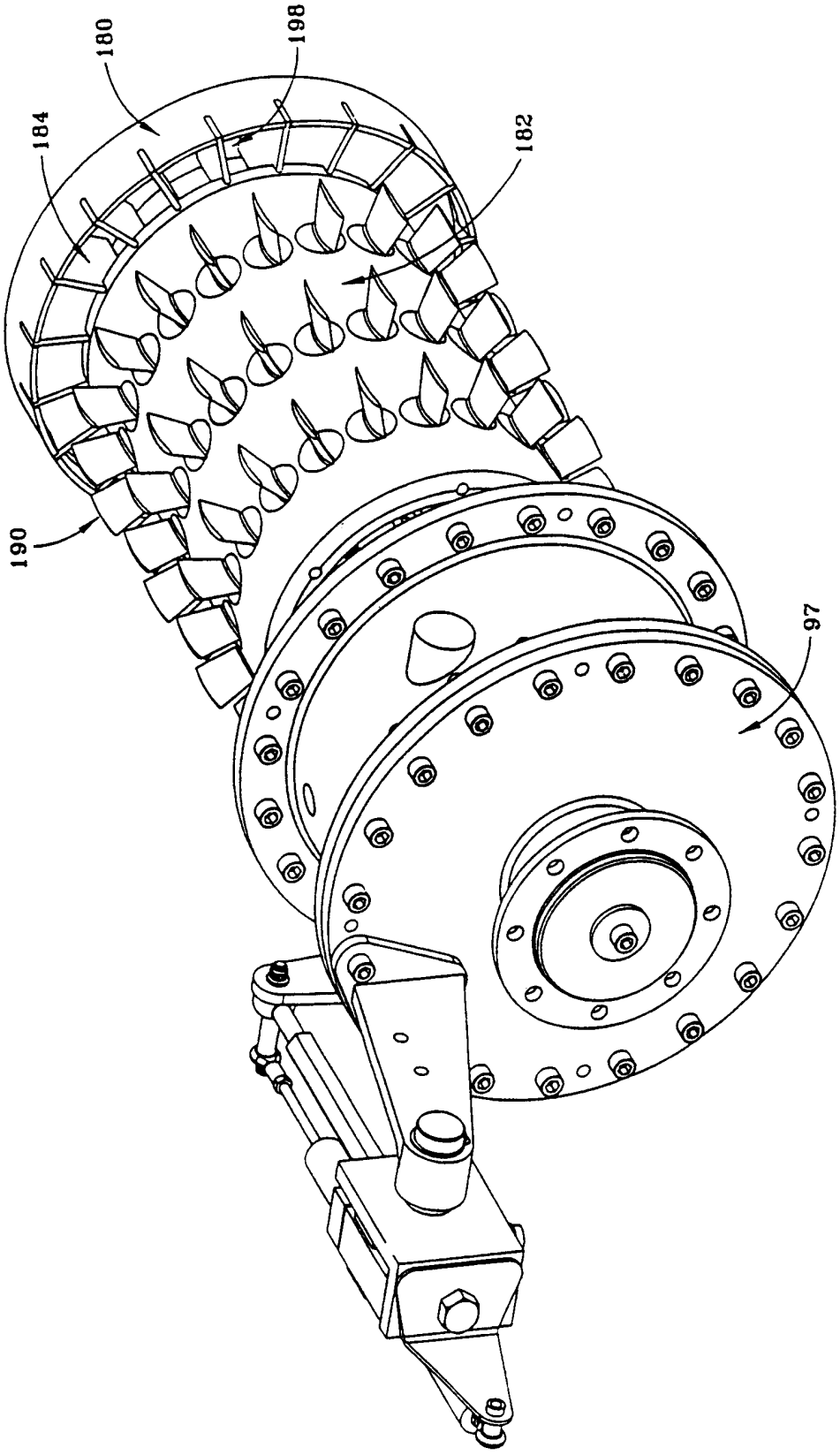


图 8

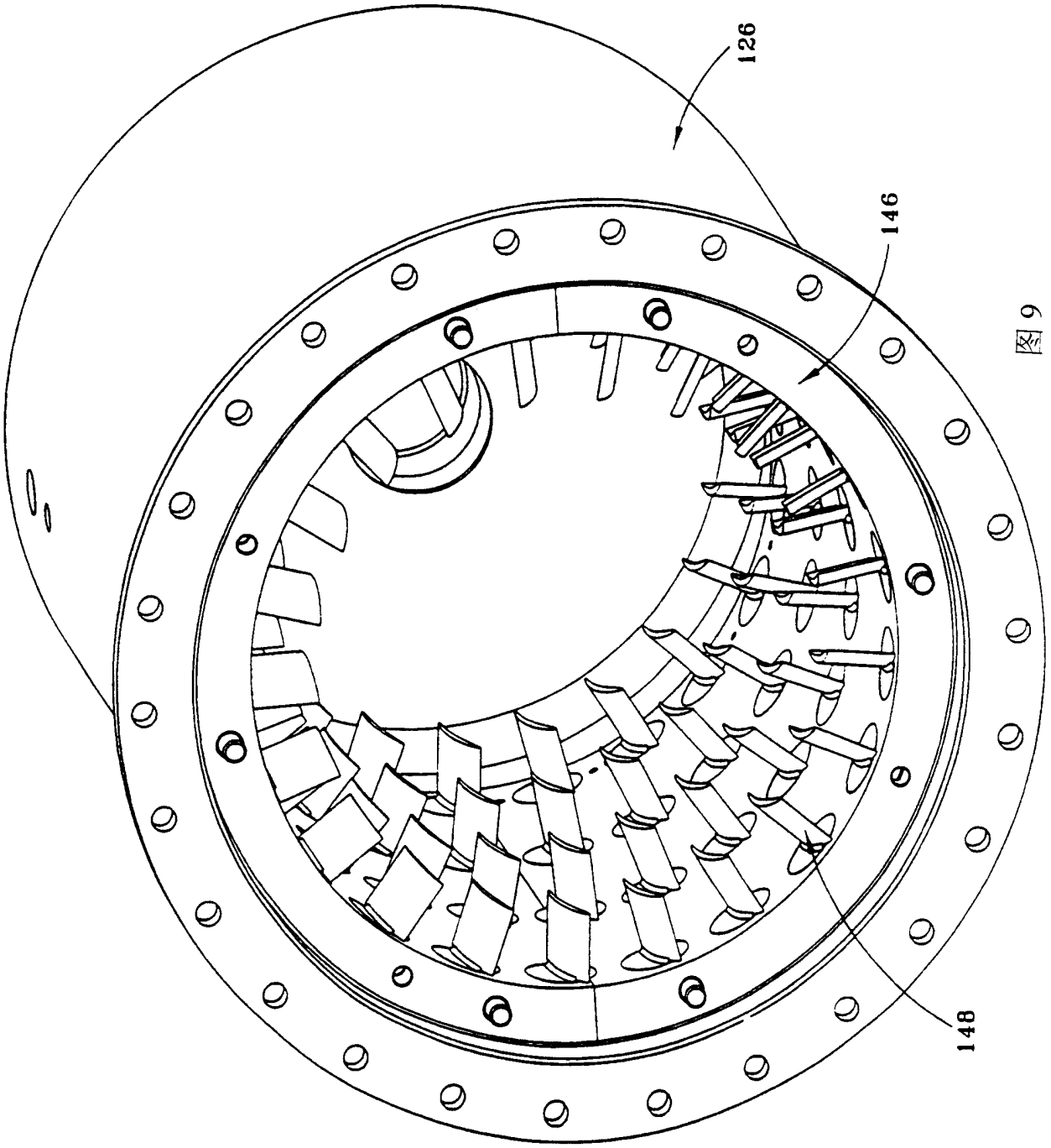


图 9

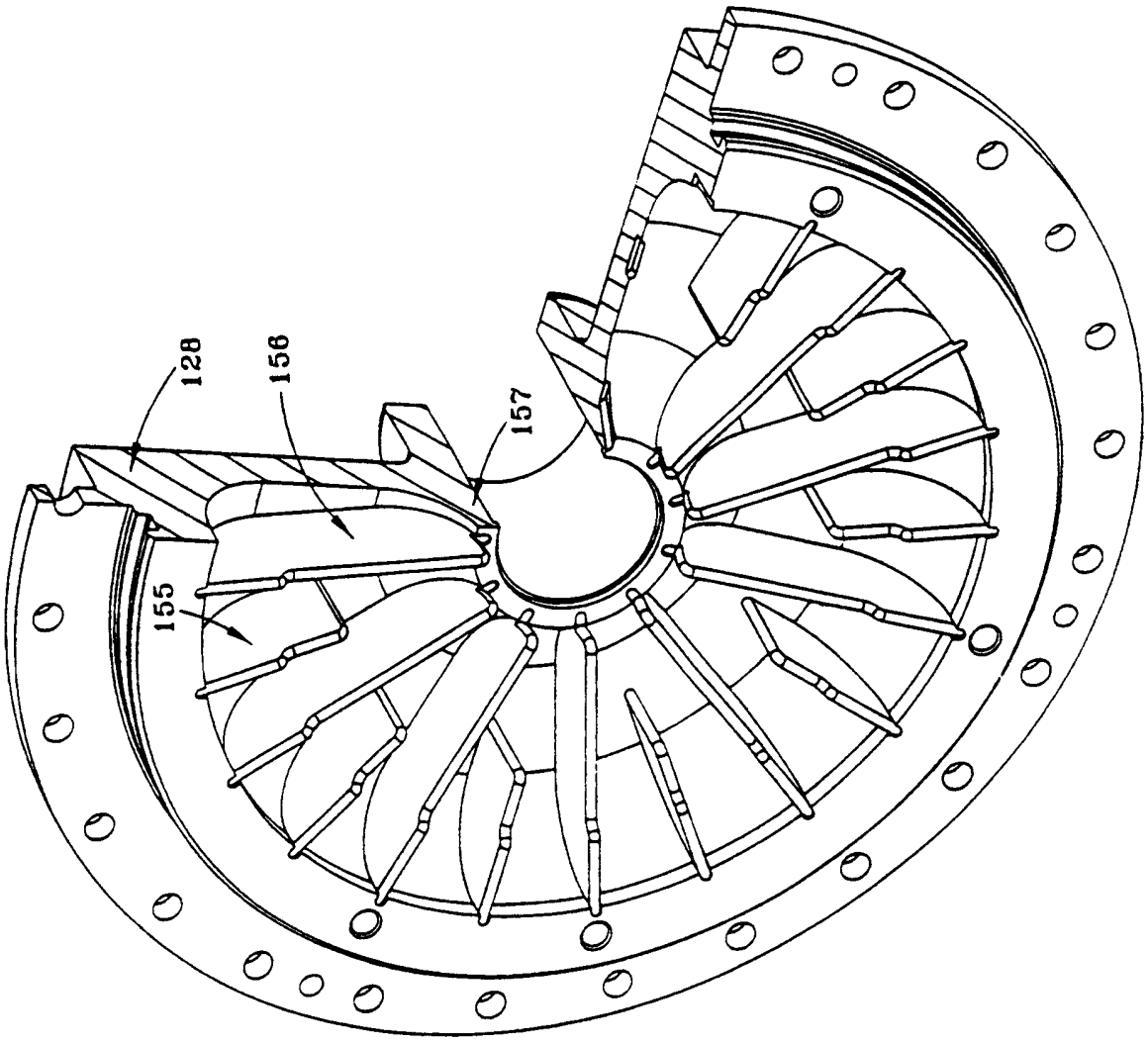


图 10

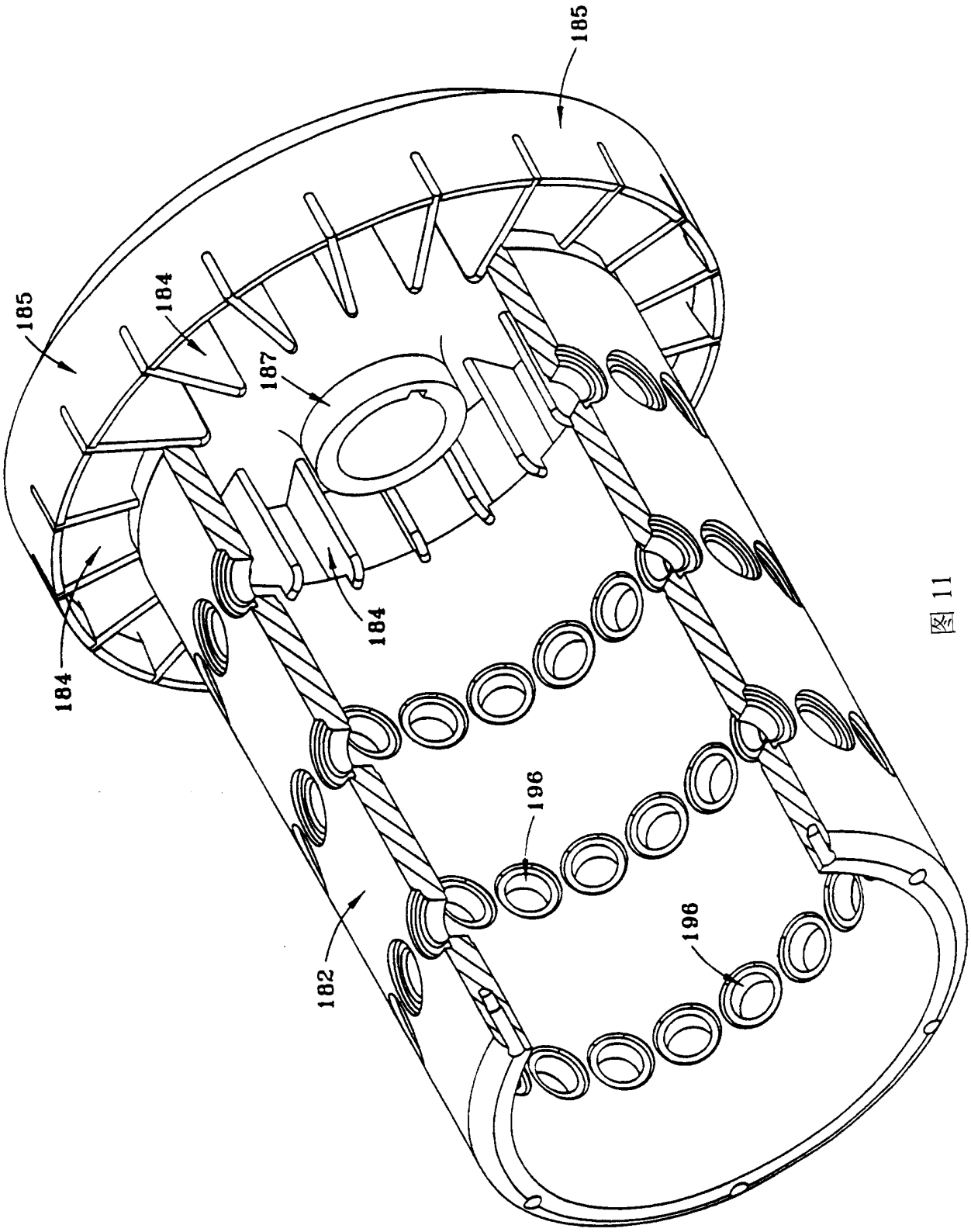


图 11

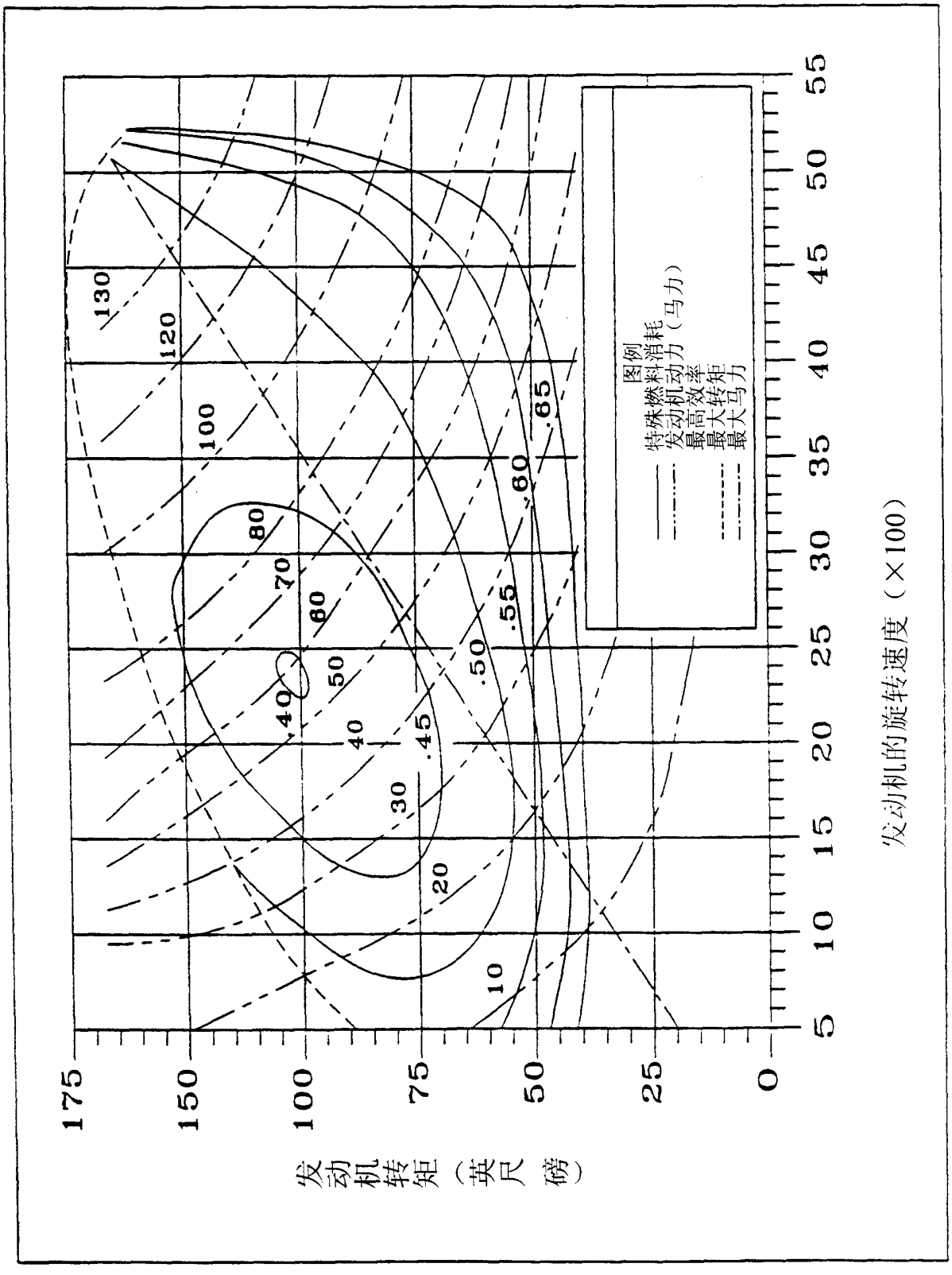

发动机转矩（英尺 磅）
175
150
100
75
50
25
0
5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55
发动机的旋转速度（×100）
图例
特殊燃料消耗
发动机动力（马力）
最高效率
最大转矩
最大马力
130
120
100
80
70
60
50
40
30
20
10
.65
.60
.55
.50
.45
40

图 12

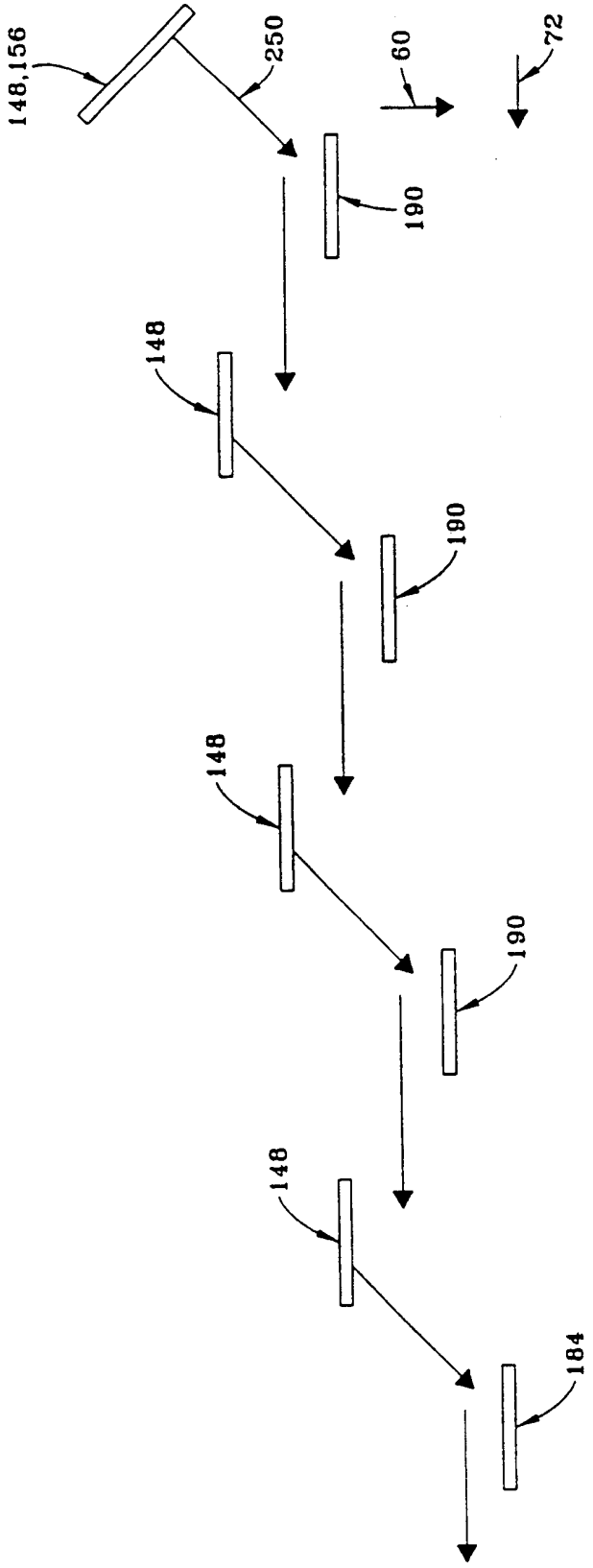
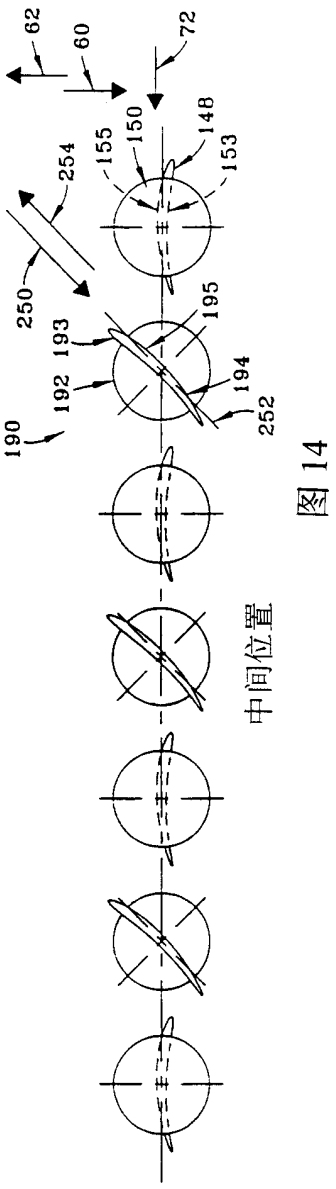
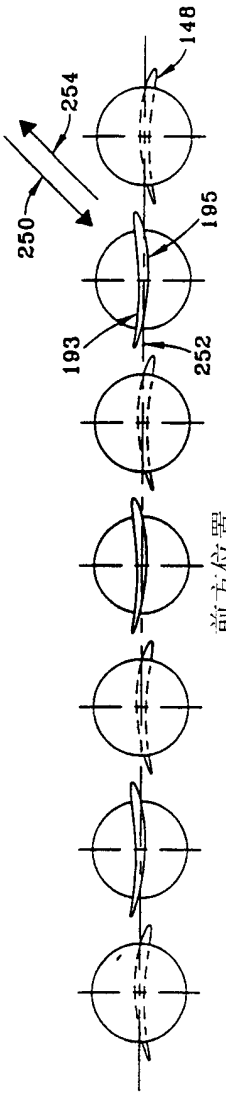

148,156
250
60
72
190
148
190
148
190
148
184
第一泵
第二泵
第三泵
第四泵
第一涡轮
第二涡轮
第三涡轮
第四涡轮

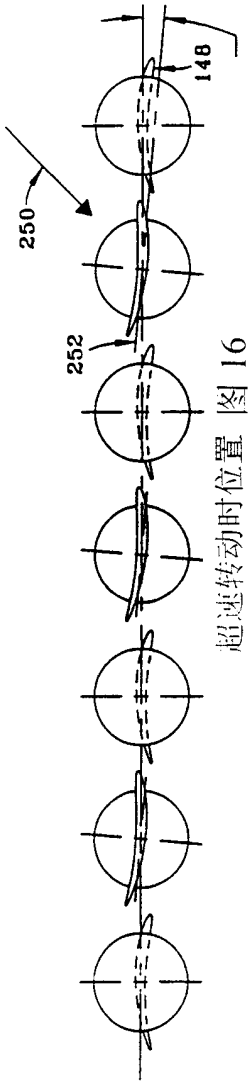
图 13



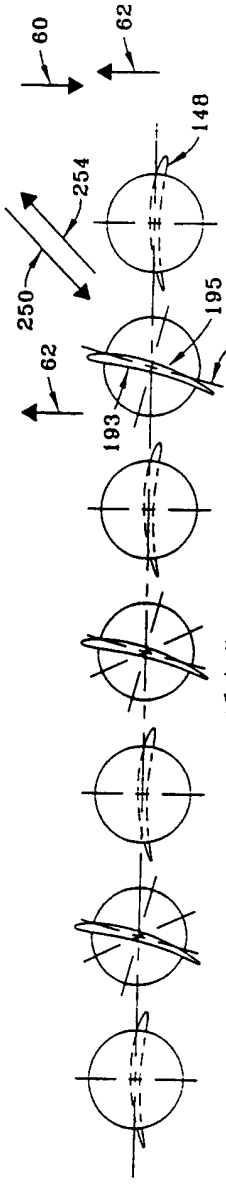
中间位置 图 14



前方位置 图 15



超速转动时位置 图 16



反向位置 图 17

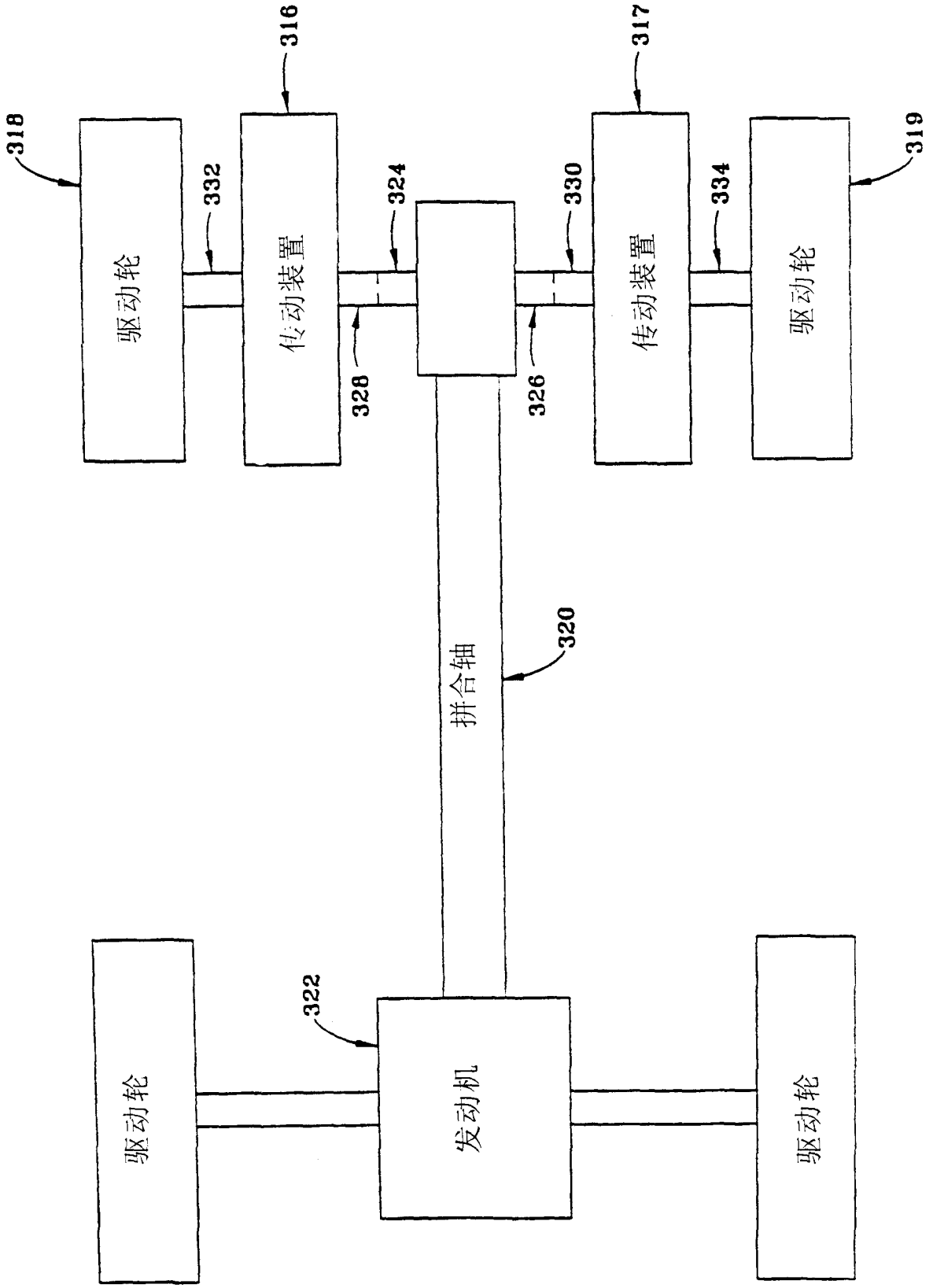

316
317
318
319
驱动轮
332
传动装置
324
330
传动装置
334
驱动轮
328
326
拼合轴
320
322
驱动轮
发动机
驱动轮

图 18

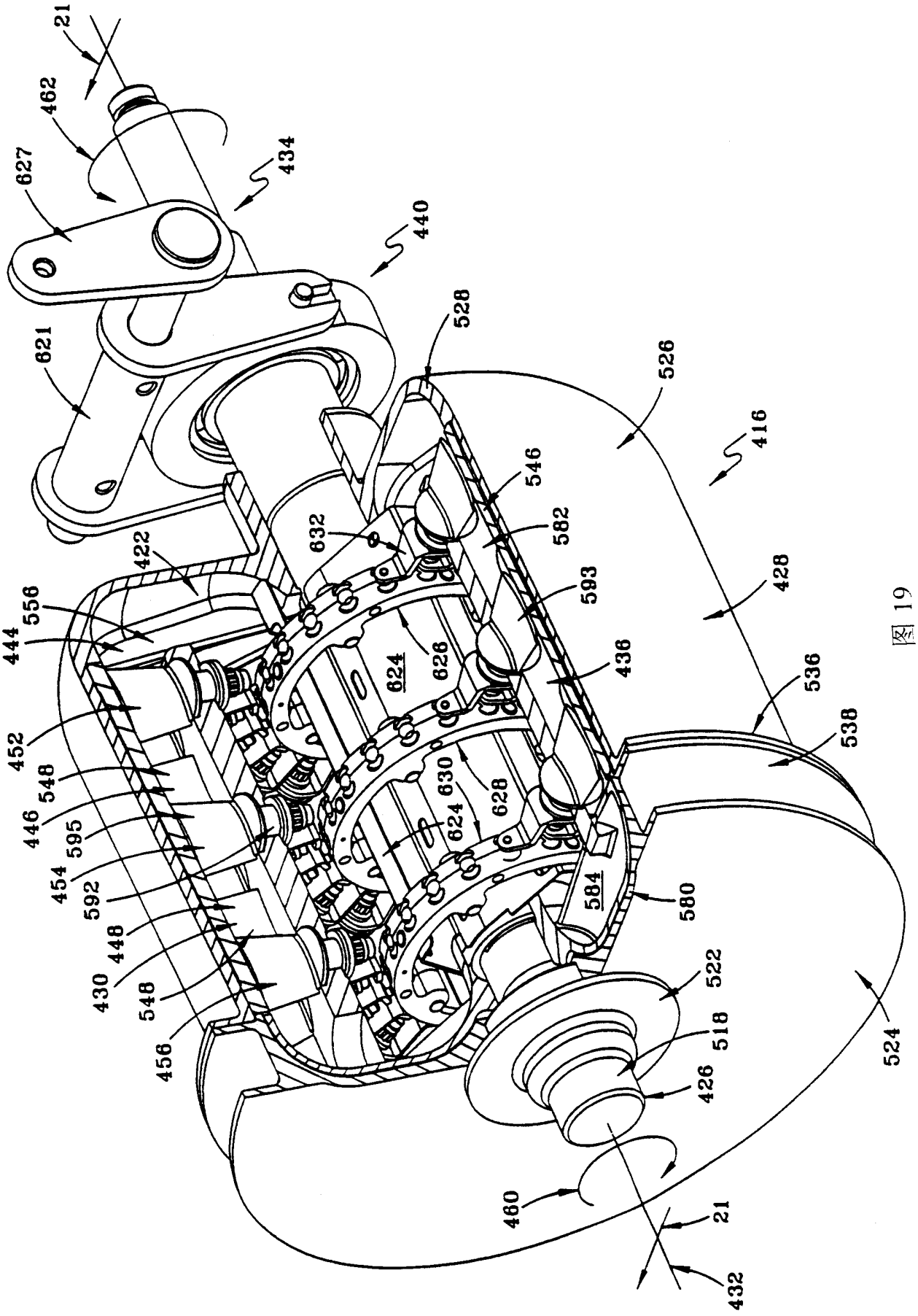

21
462
627
434
440
621
528
526
416
422
632
546
582
593
428
556
444
624
626
436
536
538
452
548
446
595
454
592
448
430
548
456
630
628
624
584
580
522
518
426
524
460
21
432

图 19

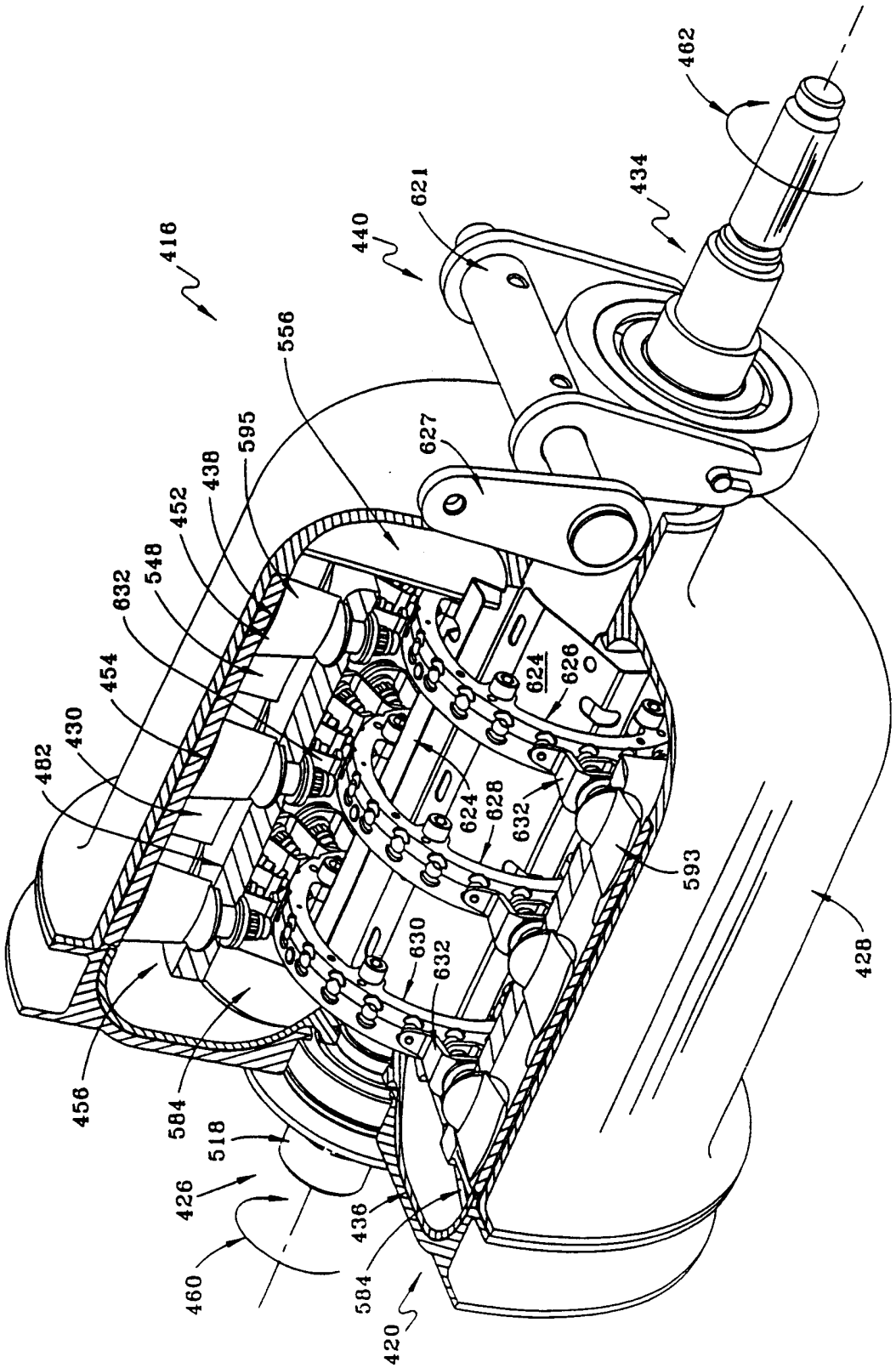

462
434
621
440
416
556
595
438
452
548
632
454
430
482
627
624
626
628
632
624
628
632
630
632
593
428
456
584
518
426
460
436
584
420

图 20

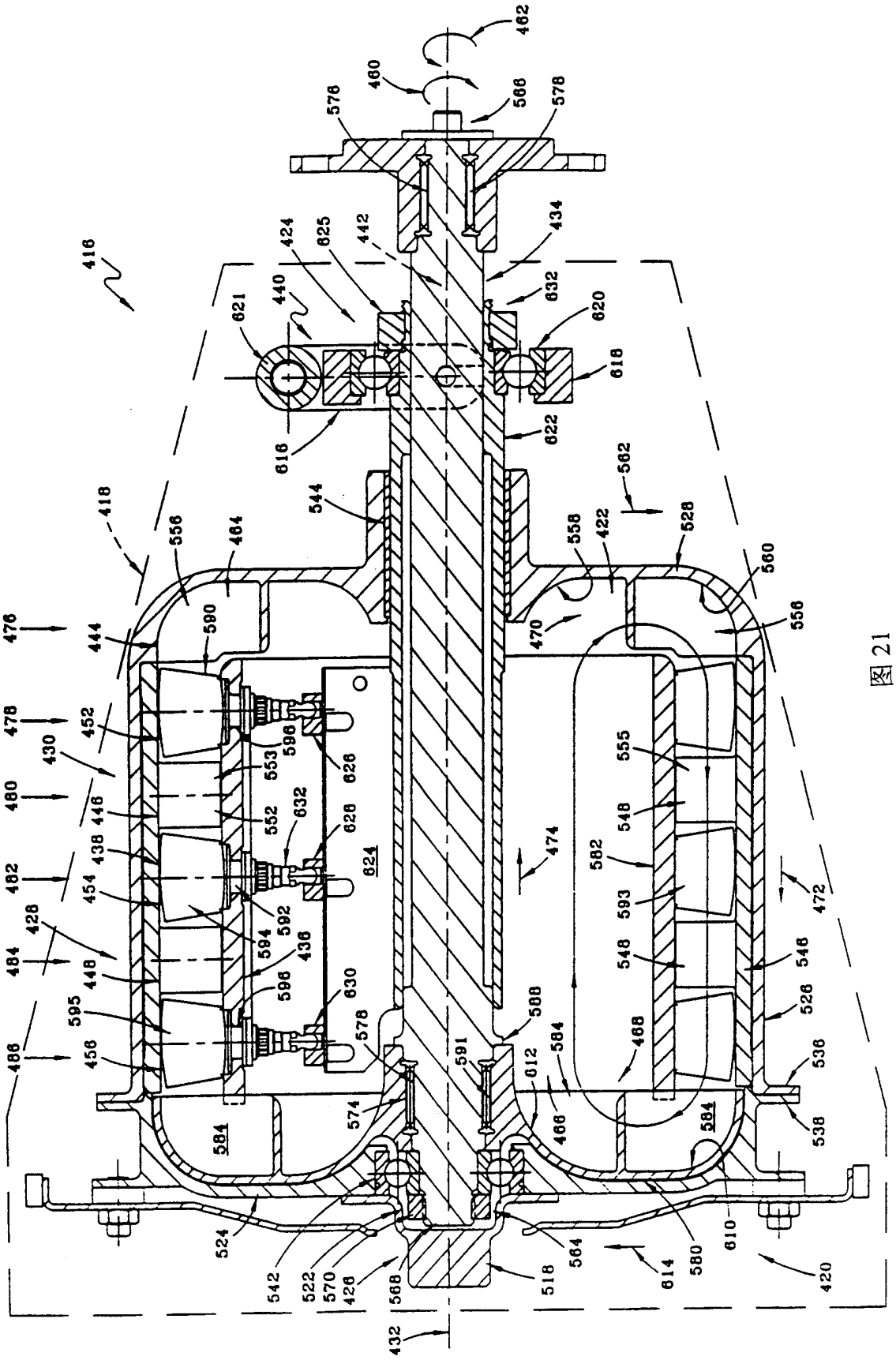

462
460
576
566
578
434
424
625
442
416
440
632
621
620
618
616
622
562
544
418
556
464
558
422
528
560
470
556
476
444
590
478
452
596
553
626
430
480
446
552
632
628
624
438
555
548
582
474
482
454
592
593
472
428
584
436
484
448
596
630
548
546
595
578
526
508
591
584
468
456
012
536
466
574
584
538
524
542
522
570
426
568
518
564
614
580
610
420
432

图 21

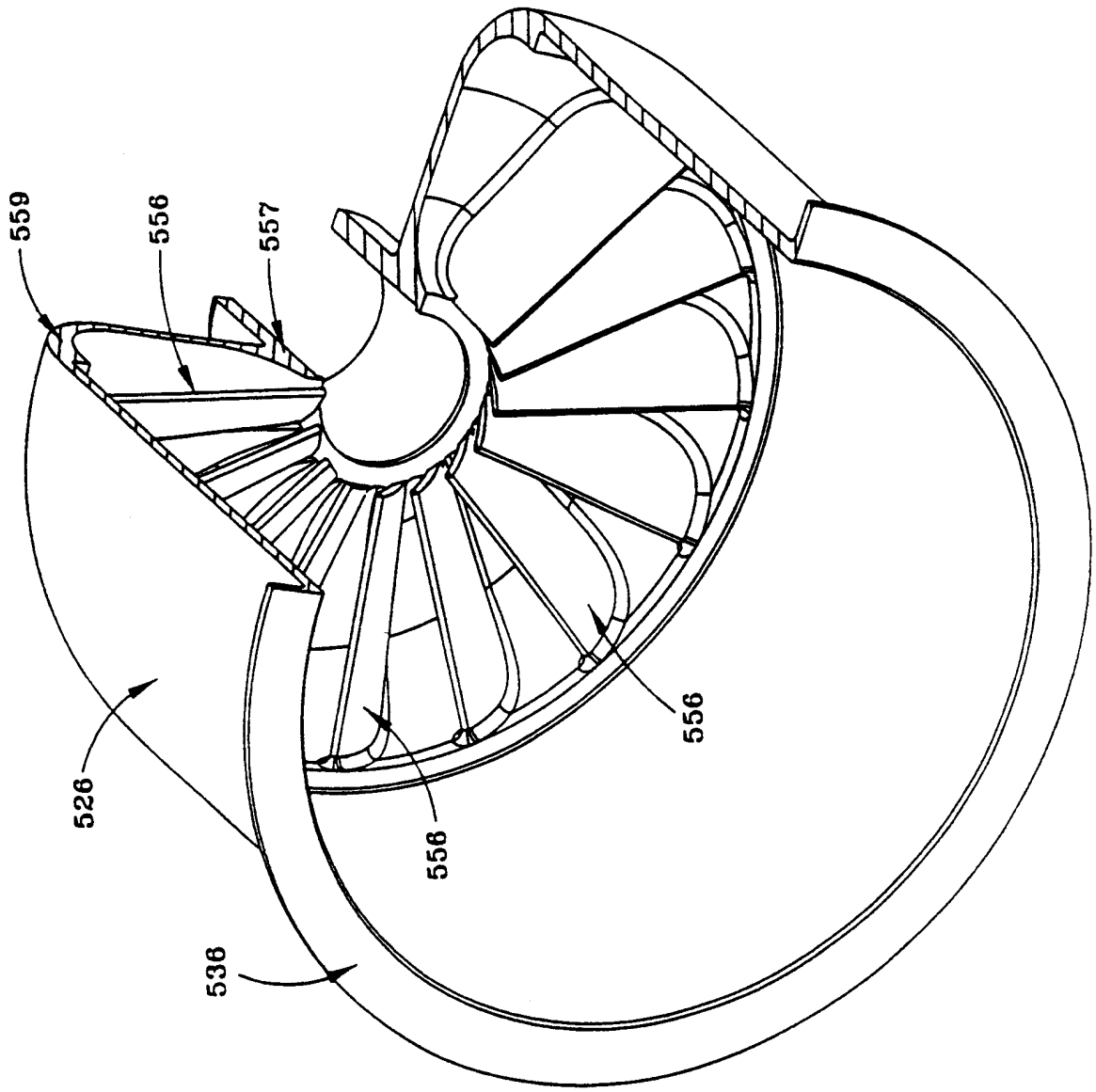


图 22

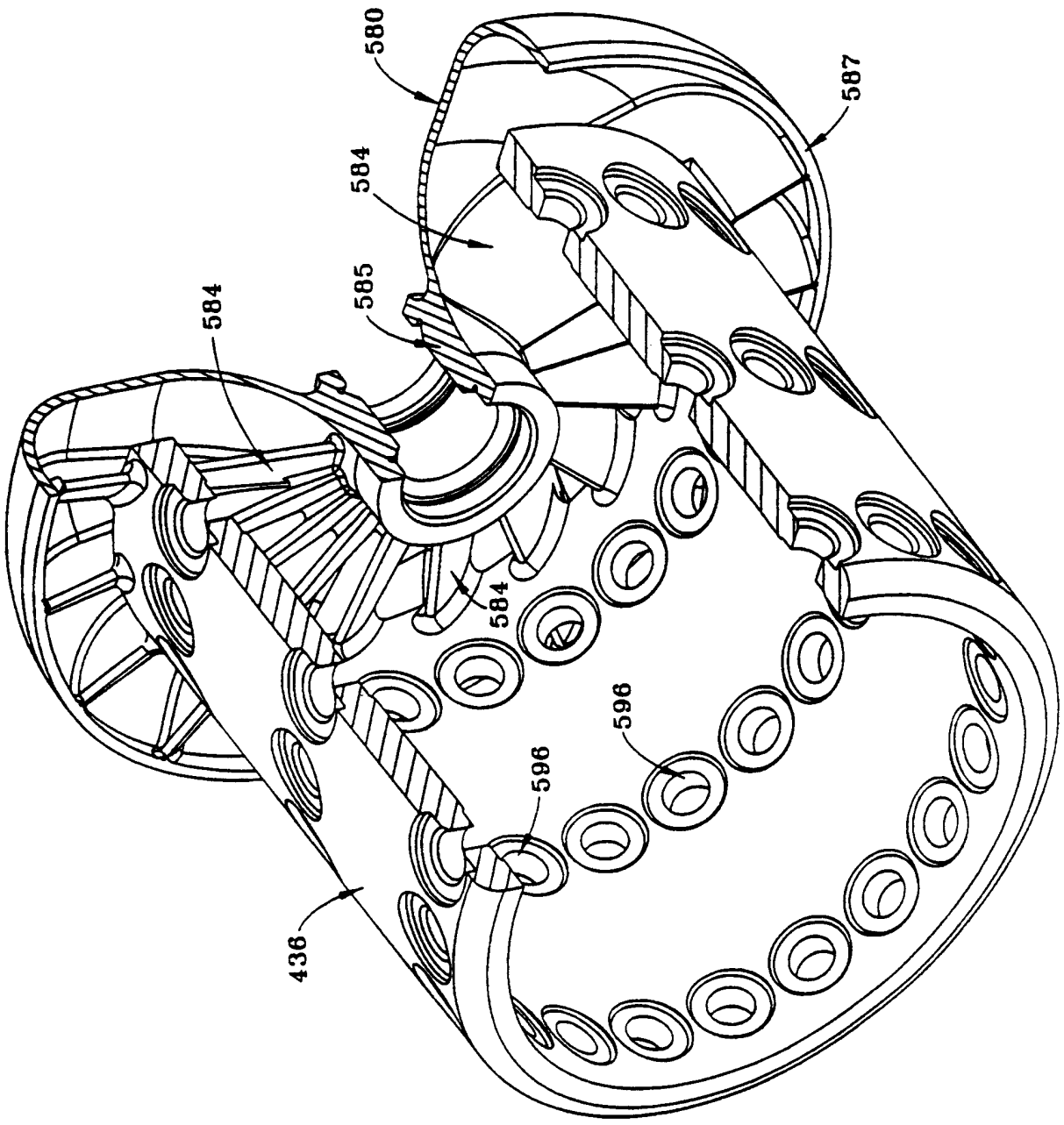


图 23