[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl[7]
F02B 61/02

[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 99118811.X

[43] 授权公告日 2003 年 6 月 18 日

[11] 授权公告号 CN 1111642C

[22] 申请日 1999.9.13 [21] 申请号 99118811.X

[30] 优先权

[32] 1998. 9.14 [33] JP [31] 260704/1998

[71] 专利权人 本田技研工业株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 神户敬司 野村明史

[56] 参考文献

JP58－96130 1983.06.08 F02B61/02

US4497293 1985.02.05 F02M1/00

US4903483 1990.02.27 F01M7/10

审查员 裴志红

[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

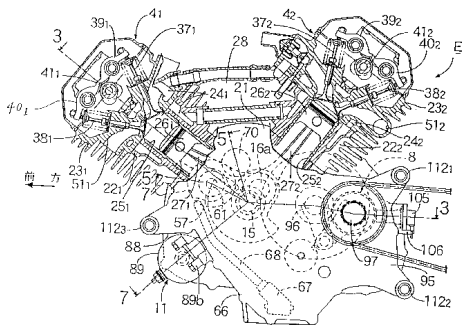
代理人 陈 健

权利要求书 2 页 说明书 15 页 附图 12 页

[54] 发明名称 机动两轮车用 V 型内燃机

[57] 摘要

机动两轮车用 V 型内燃机中，通过合理地配置润滑用油泵和冷却用水泵，可抑制机器整体大型化，并可使曲轴箱后部小型化，确保曲轴箱后部与后部排气管之间有充分的间隔，减少该排气管的散热对曲轴箱的影响。 把向前部和后部机组(4_1、4_2)的润滑部供给油的润滑用油泵(57)、以及向前部和后部机组(4_1、4_2)的水冷套(24_1、24_2)供给冷却水的冷却水泵(62)配置在曲轴(15)的前上方，可实现曲轴箱 21 后部的小型化，确保曲轴箱后部与后部排气管之间有充分的间隔。



ISSN1008-4274

1．机动两轮车用V型内燃机，在其装载在车架（1）上的状态，具有前部机组（4_1）和后部机组（4_2），该前部机组（4_1）和后部机组（4_2）以沿左右方向配置的曲轴（15）为中心，前后V字形地张开着，在收容曲轴（15）的曲轴箱（21）的后部一体地连设着收容变速器（8）的变速箱部（95），在前部机组（4_1）的前部连接着前部排气管（13_1），在后部机组（4_2）的后部，连接着后部排气管（13_2），其特征在于，

向前部和后部机组（4_1、4_2）的润滑部供给油的润滑用油泵（57）以及向前部和后部机组（4_1、4_2）的水冷套（24_1、24_2）供给冷却水的冷却水泵（62）在曲轴（15）的前上方左右地被配置着地设在曲轴箱（21）上。

2．如权利要求1所述的机动两轮车用V型内燃机，其特征在于，与两机组（4_1、4_2）的连杆（27_1、27_2）的相邻间隔（S）对应地将后部机组（4_2）相对于前部机组（4_1）偏置在左右方向的一侧，在后部机组（4_1）相对于前部机组（4_1）的偏置方向相反侧排气消音器（14）配置在后轮（2）的一侧，在后部机组（4_2）后部的、排气消音器（14）侧的侧面上开设着该机组（4_2）的排气口（51_2）的出口，在该出口处连接着与排气消音器（14）相连的后部排气管（13_2）。

3．如权利要求1或2所述的机动两轮车用V型内燃机，其特征在于，在曲轴（15）的、与排气消音器（14）相反侧的一端部上相邻地连接着前部和后部定时传动装置（46_1、46_2），该前部和后部定时传动装置（46_1、46_2）分别驱动前部和后部机组（4_1、4_2）的动阀用凸轮轴（41_1、41_2）。

4．如权利要求1或2所述的机动两轮车用V型内燃机，其特征在于，变速箱部（95）的、后部定时传动装置（46_2）侧的侧壁（95a）比后部定时传动装置（46_2）更靠向排气消音器（14）侧地被偏置。

5．如权利要求3所述的机动两轮车用V型内燃机，其特征在于，

变速箱部（95）的、后部定时传动装置（46_2）侧的侧壁（95a）比后部定时传动装置（46_2）更靠向排气消音器（14）侧地被偏置。

6．如权利要求1或2所述的机动两轮车用V型内燃机，其特征在于，变速器（8）的输入轴（96）和输出轴（97）前后地配置在曲轴（15）的后方，同时，收容它们的变速箱部（95）的上壁形成为平坦状。

7．如权利要求3所述的机动两轮车用V型内燃机，其特征在于，变速器（8）的输入轴（96）和输出轴（97）前后地配置在曲轴（15）的后方，同时，收容它们的变速箱部（95）的上壁形成为平坦状。

8．如权利要求4所述的机动两轮车用V型内燃机，其特征在于，变速器（8）的输入轴（96）和输出轴（97）前后地配置在曲轴（15）的后方，同时，收容它们的变速箱部（95）的上壁形成为平坦状。

机动两轮车用V型内燃机

本发明涉及机动两轮车用V型内燃机。特别涉及对下述内燃机的改进。该内燃机在装在车架上的状态，具有前部机组和后部机组，该前部机组和后部机组以沿左右方向配置的曲轴为中心，前后V字形地张开着。在收容曲轴的曲轴箱的后部，一体地连设着收容变速器的变速箱部，在前部机组的前部连接着前部排气管，在后部机组的后部连接着后部排气管。

上述机动两轮车用V型内燃机，例如已在日本特开昭58－96130号中公开。

现有的机动两轮车用V型内燃机中，润滑用油泵和冷却用水泵在曲轴箱的后部上下地配置着，所以，不得不将曲轴箱的后部形成得较深。

这样，曲轴箱的后部与连接在后部机组后部的后部排气管很接近，容易受该排气管散热的影响。

本发明是鉴于上述问题而作出的，其目的在于提供一种机动两轮车用V型内燃机，该内燃机中，通过合理地配置润滑用油泵和冷却用水泵，可抑制发动机整体的大型化，并使曲轴箱后部结构紧凑，确保曲轴后部与后部排气管之间有充分间隔，可以减少该排气管的散热对曲轴箱的影响。

为了实现上述目的，本发明第1特征的机动两轮车用V型内燃机，在其装载在车架上的状态，具有前部机组和后部机组，该前部机组和后部机组以沿左右方向配置的曲轴为中心，前后V字形地张开着。在收容曲轴的曲轴箱的后部一体地连设着收容变速器的变速箱部，在前部机组的前部连接着前部排气管，在后部机组的后部连接着后部排气管，其特征在于，把向前部和后部机组的润滑部供给油的润滑用油泵、以及向前部和后部机组的水冷套供给冷却水的冷

却水泵，在曲轴的前上方左右地被配置地设在曲轴箱上。

根据该第1特征，由于把油泵和水泵配置在曲轴的前上方，所以，可完全不与上述两泵干扰地紧凑地形成曲轴箱的后部。因此，可确保曲轴箱后部与后部排气管之间有充分的间隔，减少该排气管的散热对曲轴箱的影响。

而且，由于两泵的上述配置，虽然曲轴箱的前部呈多少鼓出的形状，但其鼓出部配置在前部机组下方的空闲空间内，所以，不会导致内燃机E的大型化。

本发明的第2特征，是在上述第1特征的基础上增加下述特征，即，相对于前部机组，将后部机组与两机组的连杆的相邻间隔对应地偏置在左右方向的一侧；在后部机组相对于前部机组的偏置方向相反侧，将排气消音器配置在后轮的一侧，在后部机组后部的、排气消音器侧的面上，设置该机组的排气口的出口，在该出口处连接着与排气消音器相连的后部排气管。

根据该第2特征，可减少后部排气管的弯曲部，减小其管路阻力，提高输出性能。

本发明的第3特征，是在第1或第2特征的基础上增加下述特征，即，在曲轴的、与排气消音器相反侧的一端部上相邻地连接着前部和后部定时传动装置，该前部和后部定时传动装置分别驱动前部和后部机组的动阀用凸轮轴。

根据该第3特征，可与前部和后部定时传动装置没有任何干扰地紧凑地配置后部排气管。

本发明的第4特征，是在第1或第2特征上增加下述特征，即，变速箱部的、后部定时传动装置侧侧壁比后部定时传动装置更靠向排气消音器侧地被偏置着。

根据该第4特征，通过将曲轴箱本体部与变速箱部在左右方向稍稍偏置，即使不特别将后部机组的后倾角设定得小，也可将链张紧器用调节杆与变速箱部不干扰地安装在后部机组的后壁上。

本发明的第5特征，是在第3特征上增加下述特征，即，变速箱

部的、后部定时传动装置侧侧壁比后部定时传动装置更靠向排气消音器侧地被偏置着。

根据该第5特征，通过将曲轴箱本体部与变速箱部在左右方向稍稍偏置，即使不特别将后部机组的后倾角设定得小，也可将链张紧器用调节杆与变速箱部不干扰地安装在后部机组的后壁上。

本发明的第6特征，是在第1或2特征上增加下述特征，即，将变速器的输入轴和输出轴前后地配置在曲轴的后方，同时，将收容它们的变速箱部的上壁形成为平坦状。

根据该第6特征，可确保变速箱部与后部排气管之间有充分的间隔，可减少该排气管的散热对变速箱部的影响。

本发明的第7特征，是在第3特征上增加下述特征，即，将变速器的输入轴和输出轴前后地配置在曲轴的后方，同时，将收容它们的变速箱部的上壁形成为平坦状。

根据该第7特征，可确保变速箱部与后部排气管之间有充分的间隔，可减少该排气管的散热对变速箱部的影响。

本发明的第8特征，是在第4特征上增加下述特征，即，将变速器的输入轴和输出轴前后地配置在曲轴的后方，同时，将收容它们的变速箱部的上壁形成为平坦状。

根据该第8特征，可确保变速箱部与后部排气管之间有充分的间隔，可减少该排气管的散热对变速箱部的影响。

图1是装有本发明V型内燃机的机动两轮车的侧面图。

图2是上述内燃机的侧视图。

图3是图2中3－3线的放大纵剖视图。

图4是图3中4－4线剖视图。

图5是图2中5－5线剖视图。

图6是上述内燃机的冷却水系统图。

图7是图2中7－7线剖视图。

图8是图3的前部和后部定时传动装置四周的放大图。

图9是图3的变速器四周的放大图。

图10是上述内燃机的排气系统周边的俯视图。

图11是上述内燃机的后部机组的气缸盖俯视图。

图12是图9中12方向视图。

下面，参照附图说明本发明一实施例。

图1是装有本发明V型内燃机的机动两轮车的侧视图。图2是上述内燃机的侧视图。图3是图2中3－3线的放大纵剖视图。图4是图3中4－4线剖视图。图5是图2中5－5线剖视图。图6是上述内燃机的冷却水系统图。图7是图2中7－7线剖视图。图8是图3的前部和后部定时传动装置四周的放大图。图9是图3的变速器周边的放大图。图10是上述内燃机的排气系统周边的俯视图。图11是上述内燃机的后部机组的气缸盖俯视图。图12是图9中12方向视图。

在以下的说明中，前后、左右是以机动两轮车的车身为基准而言。

〔机动两轮车的整体构造（见图1、图2）〕

在机动两轮车M的车架1的前端，连接着可操向的支承前轮的前叉（均未图示）。在车架1的后部，连接着可上下摆动的支承后轮2

的后叉3，该后叉3与车架1的各后端部之间夹设有后缓冲器7。

在车架1的中间部，装载着具有前部和后部机组4_1、4_2的V型内燃机E，在其上方安装着燃料箱5。在车架1的后部，与燃料箱5的后端连续地安装着主车座6a和后座6b。

链传动装置10配置在后轮2的左侧，该链传动装置10连接在与内燃机E连设的变速器8的输出轴97与后轮2的轮毂之间。起动马达11配置在曲轴15的前下方。

在内燃机E的前部与后部机组4_1、4_2间的谷部28处，设有与对应的机组连接着的前部和后部气化器12_1、12_2。在前部机组4_1的前面和后部机组4_2的后部，分别连接着前部排气管13_1和后部排气管13_2，该前部排气管13_1和后部排气管13_2在共同的排气消音器14的前端集合并与其连接，该共同排气消音器14挟着后轮2地配置在与链传动装置10相反的侧、即后轮2右侧。

〔内燃机的整体构造（见图2、图3、图5、图8）〕

内燃机E的前部机组4_1和后部机组4_2，在沿左右方向配置的曲轴15的周围，张开90°地前后地配置着。曲轴15备有一个曲柄部16和与其两端部邻接的左右一对轴颈17、18，曲柄部16具有曲轴销16a。该轴颈17、18分别通过球轴承19、20支承在曲轴箱21上。

前部和后部机组4_1、4_2备有分别将曲轴15接合在曲轴箱21的角形上部前后斜面上的气缸体22_1、22_2和接合在其上端的气缸盖23_1、23_2，在各气缸体22_1、22_2和气缸盖23_1、23_2上，形成连通的水冷套24_1、24_2。

嵌合安装在各气缸体22_1、22_2的缸膛25_1、25_2内的活塞26_1、26_2，通过连杆27_1、27_2与曲轴销16a连接。这时，后部机组4_2的连杆27_2在曲轴销16a上在前部机组4_1的连杆27_1的左方相邻地配置着，与这些连杆27_1、27_2的左右方向偏置量S（图8）对应地、后部机组4_2的轴线相对于前部机组4_1的轴线向左方偏置。

如图5所示，曲轴15的从右轴颈18向外方伸出的右端部上，从其内侧起依次安装着起动传动装置94的超越离合器53和与离合器100相

连的一次传动装置54的驱动齿轮54a，并且它们彼此相邻地配置着。这时，超越离合器53的外部件与曲轴15花键结合着，其内部件上固设着起动齿轮52。驱动齿轮54a与曲轴15键结合。

如图8所示，曲轴15的从左轴颈17向外方伸出的左端部上，从其内侧起依次安装着用于驱动前部机组4_1的动阀凸轮轴41_1的前部定时传动装置46_1的驱动定时链轮42_1、用于驱动后部机组4_2的动阀凸轮轴41_2的后部定时传动装置46_2的驱动定时链轮42_2以及发电机30的转子31，并且它们彼此相邻地配置着。这时，转子31与曲轴15键结合。关于二个驱动定时链轮42_1、42_2的安装构造将在下面说明。

转子31围绕着的发电机30的定子32，固定在左侧罩33的内壁上，该左侧罩33与曲轴箱21的左端面接合。

在转子31外周面的位置，形成着突起35，与该突起协同地检测曲轴15的旋转位置的曲轴位置传感器36固设在曲轴箱21的左端面。该曲轴位置传感器36的输出信号作为点火装置的控制信号和转速计的输入信号使用。

曲轴15的与发电机30相反侧的右端部上，与右侧轴颈18相邻接地通过超越离合器53支承着起动齿轮52，另外，与该起动齿轮52相邻地用键结合着一次驱动齿轮54a。

根据上述构造，在曲轴15的左端部侧，可一并组装前部和后部定时传动装置46_1、46_2，其组装性良好。另外，在进行前部和后部定时传动装置46_1、46_2的维修时，只要将它们外侧的发电机30从曲轴15上卸下，与其它部件无任何干扰地可容易地进行维修。而且，由于与发电机30的两定时传动装置46_1、46_2相邻配置，所以，在行驶中从两定时传动装置46_1、46_2飞散出来的油沫溅到发电机30上，可有效地将其冷却。

另外，由于在曲轴箱21的左侧部，配置着前部和后部定时传动装置46_1、46_2和发电机30，在另一侧部配置着起动传动装置94、一次传动装置54和离合器100，所以，曲轴箱21两侧部的重量平衡良好，因此，装载在车架1上时，机动两轮车M的左右重量容易平衡。

〔动阀系统（见图2至图4、图8、图9）〕

在各机组4_1、4_2的气缸盖23_1、23_2内，设有吸气阀37_1、37_2和排气阀38_1、38_2，吸气阀37_1、37_2靠近两机组4_1、4_2间的谷部28侧设置。另外，在各气缸盖23_1、23_2内，还分别通过滚珠轴承50、50′支承着凸轮轴41_1、41_2的两端部，该凸轮轴41_1、41_2与曲轴15平行，通过摇臂39_1、39_2、40_1、40_2开闭驱动对应的吸、排气阀37_1、37_2、38_1、38_2。定时链44_1、44_2卷绕在驱动定时链轮42_1、42_2和被动定时链轮43_1、43_2上。该驱动定时链轮42_1、42_2固设在曲轴15的左端部，该被动定时链轮43_1、43_2固设在各机组4_1、4_2的凸轮轴41_1、41_2的左端部。上述两驱动定时链轮42_1、42_2备有共同的轮毂45，该轮毂45邻接曲轴15的左侧轴颈17的外端地被压入。

前部机组4_1的驱动定时链轮42_1、定时链44_1和被动定时链轮43_1，构成前部定时传动装置46_1，该前部定时传动装置46_1将曲轴15的旋转减速1／2后传递给对应的凸轮轴41_1。它配置在前部机组4_1的、形成在发电机30侧的侧壁上的前部定时传动室47_1内。后部机组4_2的驱动定时链轮42_2、定时链44_2和被动定时链轮43_2，构成后部定时传动装置46_2，该后部定时传动装置46_2将曲轴15的旋转减速1／2后传递给对应的凸轮轴41_2。它配置在后部机组4_2的、形成在发电机30侧侧壁上的后部定时传动室47_2内。

这时，后部定时传动装置46_2，配置在前部定时传动装置46_1的轴方向外侧，即发电机30侧。

曲轴15如图4中箭头R所示地朝反时针方向旋转，因此，各定时链44_1、44_2的后侧成为松弛侧。为了对这些松弛侧施加一定的张力，在各定时链44_1、44_2的松弛侧，可滑动地抵接着弓形链张紧器48_1、48_2，这些链张紧器48_1、48_2可摆动地轴支在曲轴箱21上。将公知的张紧器调节杆49_1、49_2分别用螺栓109安装在各机组4_1、4_2的气缸体22_1、22_2后面的安装面上。该张紧器调节杆49_1、49_2以一定的荷重将链张紧器48_1、48_2的长度方向中间部朝着对应的定时链44_1、44_2推压。

曲轴箱21在其左右方向中央部被分割为左半箱体21a和右半箱体21b，上述球轴承19、20的外圈预先压入地安装在该左右半箱体上，左右半箱体21a、21b结合着时，曲轴15的左右轴颈17、18分别被轻压入上述球轴承19、20的内圈，这时，为了使与左侧轴颈17的外侧相邻并将共同轮毂45压入曲轴15的驱动定时链轮42_1、42_2能通过左侧球轴承19的内圈，将驱动定时链轮42_1、42_2的外径d1设定为稍小于球轴承19的内圈内径d2。因此，在曲轴15为单体时，可将两驱动定时链轮42_1、42_2的轮毂45压入，该压入作业可容易地进行。另外，通过将球轴承19、20轻压入左右半箱体21a、21b和左右曲轴轴颈17、18上，可在机器运转中抑制球轴承19、20的振动，减少噪音。

〔排气系统（见图2、图10和图11）〕

前部机组4_1的排气口51_1的出口，在其气缸盖23_1的前面开着口，在这里连接着前部排气管13_1的上流端。后部机组4_2的排气口51_2的出口，在其气缸盖23_2后部的、与后部定时传动装置46_2相反侧的右侧面上开着口，在此上连接着后部排气管13_2的上流端。

前部排气管13_1和后部排气管13_2，均设在前部和后部链传动装置46_1、46_2相反侧的、内燃机E右侧方，上下并排地被配置，并且，下流端集合后与配置在后轮2右侧方的排气消音器14连接。

在上述内燃机E的、后部机组4_2相对于前部机组4_1偏置方向侧的一侧部，集中地配设着前部和后部定时传动装置46_1、46_2，另一方面，在内燃机的另一侧方，上下并排地集中配置着前部和后部排气管13_1、13_2，所以，可避免两定时传动装置46_1、46_2与两排气管13_1、13_2的干扰，可尽量缩窄包含两排气管13_1、13_2的内燃机E的全宽。

在后部机组4_2的气缸盖23_2的后部右侧面上开口的排气口51_2上连接着配置在机动两轮车M右侧方的后部排气管13_2，所以，减少了后部排气管13_2的弯曲部，从而减小其管路阻力，可提高输出性能。

〔传动系统（见图2、图3和图9）〕

在曲轴箱21上一体地形成着在后部机组4_2的下部探出的变速箱部95，在该变速箱部95内，收容着变速器8的输入轴96和输出轴97，

该输入轴96和输出轴97处在曲轴15的后面并与其平行，前后并排。它们的两端分别通过一对球轴承98、98′、99、99′支承在变速箱部95的左右两侧壁上。在输入轴96的右端部花键结合着离合器100的内部件101，该离合器100被接合在曲轴箱21右侧面的右侧罩34覆盖着，在离合器100的外部件102的内端，安装着一次被动齿轮54b，该一次被动齿轮54b与上述一次驱动齿轮54a啮合，构成一次传动装置54。在输入轴96与输出轴97之间可选择地配设着若干级（图中是5级）变速齿轮组G1～G5。

支承着输入轴96和输出轴97左端部的变速箱部95的左侧壁95a（见图9）偏置于后部机组4_2的定时传动装置46_2的右方。因此，把后部机组4_2的定时传动装置46_2中的张紧器调节杆49_2安装在后部机组4_2的气缸体22_2后面时，可避免与变速箱部95的干扰。

由于后部机组4_2的定时传动装置46_2配置在前部机组4_1的定时传动装置46_1的外方、即左方，所以，可将变速箱部95相对于曲轴箱21的朝右方偏置量抑制为最小，可实现内燃机E的小型化。

〔车速传感器（见图2、图9和图12）〕

在变速箱部95的后壁上设有安装孔103，用螺栓110将车速传感器105固定在变速箱部95的后壁上。该车速传感器105的检测部105a通过安装孔103伸入变速箱部95内。该车速传感器105的检测部105a与末档被动齿轮、即末档齿轮组G5的被动齿轮104的齿尖相对地被配置。

末档被动齿轮104花键嵌合在输出轴97上，借助向左方换档而兼作为使2速齿轮组G2确立的换档齿轮，通过其换档，使该齿轮外周不脱离车速传感器105的检测区域。车速传感器105把与横切其检测部跟前的末档被动齿轮104的齿数相应的信号，输出给图未示的计算机，在该计算机中根据输入信号计算车速，在机动两轮车M的图未示的仪表板上的速度计（图未示）上显示。

这样，车速传感器105把常时地与输出轴97一起旋转的末档被动齿轮104的旋转数作为车速检测，由于将该车速传感器105安装在变

速箱部95的后壁，所以，其安装不与朝变速箱部95侧后倾的后部4_2干扰，也不妨碍安装在其后部的后部排气管13_2。

在变速箱部95的后面上一体地形成覆盖车速传感器105下面的肋106，在该肋106的中央穿设着通孔107，车速传感器105的导线108穿过该通孔107。

如图2所示，在变速箱部95的后面上一体地突设着左右一对、上下一组的吊架部112_1、112_2，在曲轴箱21的前面，一体地突设着左右一对吊架部112_3，当内燃机E装载在车架1上时，这些吊架部112_1、112_2、112_3与车架1结合。利用被后部二组吊架部112_1、112_2包围的、变速箱部95后方的空闲空间配置车速传感器105，所以，可提高空间利用率。

上述肋106起到保护车速传感器105的作用，防御在机动两轮车M行驶时从下方飞来的砂子等。另外，穿导线108的通孔107也起到将浸入肋106内的雨水、清洗水排出的排出口的作用。

〔润滑系统和冷却系统（见图2、图3、图5和图6）〕

如图2、图3和图5所示，在键结合在曲轴15右端部的一次驱动齿轮54a上，在其周方向不同的二个部位啮合着泵驱动齿轮56和一次被动齿轮54b。

泵驱动齿轮56键结合在泵轴61上，该泵轴61通过轴承86支承在右侧罩34上，该右侧罩34接合在曲轴箱21的右端面。该泵轴61平行于曲轴15，并且配置在曲轴15的前上方。

在泵轴61的内端固设着润滑用次摆线型油泵57的内转子58，在外端固设着冷却用水泵62的叶轮63。收容油泵57的外转子59的泵壳60，用螺丝固定在曲轴箱21的、支承滚珠轴承20的隔壁65上。收容叶轮63的泵壳64，用螺栓87固定在右侧罩的外侧面。这样，油泵57和水泵62同轴地配置在曲轴15的上前方。另外，油泵57邻接超越离合器53半径方向外方地设在曲轴箱21内。

在油泵57的吸入口，通过上吸管68连接着粗滤器67，该粗滤器67设置在曲轴箱21底部的存油部66内（图2）。排出口通过供油路69与

曲轴15和各机组4_1、4_2的凸轮轴41_1、41_2的润滑部及其它的润滑部连通。

在供油路69的途中，设有着位于曲轴15大致正上方的油过滤器70。该油过滤器70安装在形成于右侧罩34上的过滤室71内，关闭该室71的开放口的盖72固设在右侧罩34上。在过滤室71中，油过滤器70外周侧的入口室71a，通过形成在曲轴箱21上的供油路69的上流部69a与油泵57的排出口连通。另外，油过滤器70内周侧的出口室71b与形成在盖72上的供油路69的2根分支油路69a、69c连通。一方分支油路69b与曲轴15系统的润滑部73连通，另一方分支油路69c在曲轴箱21与右侧罩34的接合面处再分支成前后的分支油路69d、69e，与包含前部和后部机组4_1、4_2的各凸轮轴41_1、41_2的动阀系统的润滑部74_1、74_2连通。

因此，借助曲轴15的旋转，油泵57通过泵驱动齿轮56和泵轴61被驱动时，存油部66内的油从粗滤器67被吸上后压送到过滤室71，被油过滤器70过滤后，供给曲轴15系统的润滑部73和各机组4_1、4_2的动阀系统的润滑部74_1、74_2，可将它们润滑。而且，由于油泵57、过滤室71、油过滤器70和供油路69的上述配置及构造，可极力缩短供油路69的长度，同时将前部和后部机组4_1、4_2的润滑系统形成为略对称的构造，可以将两机组4_1、4_2均等地润滑。

油过滤器70上设有安全阀70b，当过滤元件70a堵塞时，该安全阀70b使入口室71a与出口室71b之间短路。

在水泵62中，如图6所示，其吸入管75通过水管77_1与散热器29（如图1所示，配设在内燃机E的前方）的出口连接，排出管76通过水管77_2与前部机组4_1的水冷套24_1的下部连接。

如前所述，前部和后部机组4_1、4_2，在各气缸体22_1、22_2和气缸盖23_1、23_2上，备有连通的水冷套24_1、24_2。另外，在后部机组4_2的气缸盖23_2上，形成朝前面开口的合流室80，水冷套24_2的上部与该合流室80连通。

在前部和后部机组4_1、4_2的相对面上，一体地突设着与对应的水

冷套24_1、24_2的下部连通的下部接头78_1、78_2，这些接头78_1、78_2上连接着配置在谷部28的下部连通水管77_3的两端。

在前部机组4_1的后面，一体地形成与其水冷套23_1的上部连通的上部接头79_1。在后部机组4_2的气缸盖23_2下面上用螺丝固定着与合流室80连通的上部接头79_2的法兰，配置在谷部28的后部连通水管77_4的两端与这些上部接头79_1、79_2连接。

在合流室80内设置着恒温器82，并且，保持该恒温器82并覆盖合流室80开口部的恒温器盖81，接合在气缸盖23_2的前面上。

在恒温器盖81上一体地形成着与恒温器82的出口连通的出口接头83，该出口接头83通过水管77_5与散热器29的入口连接。

在上部接头79_2上一体地形成着旁路出口接头84，该旁路通出口接头84通过连通路84′与合流室80连通。该旁通出口接头84借助旁路水管85，依次与后部机组4_2的气化器12_2的加温室、前部机组4_1的气化器12_1的加温室以及吸入管75连通。旁路出口接头84的直径比恒温器盖81的出口接头83小很多。

当合流室80的水温成为预定温度以下时，恒温器82将合流室80与恒温器盖81之间阻断，同时，打开合流室80与旁通出口接头84间的连通路84′。当水温成为规定温度以上时，则恒温器82将合流室80与恒温器盖81间连通，同时关闭上述连通路84′。

因此，借助曲轴15的旋转，水泵62通过泵驱动齿轮56和泵轴61被驱动时，如果合流室80的水温比较低，则恒温器82将合流室80与恒温器盖81之间阻断，同时打开连通路84′，所以，冷却水借助水泵62先从排出管76送到前部机组4_1的水冷套24_1，接着，该冷却水的略一半直接经过下部连通水管77_3移到后部机组4_2的水冷套24_2。通过了前部机组4_1的水冷套24_1的冷却水，经过上部连通水管77_4后移到后部机组4_2的合流室80，与通过了后部机组4_2的水冷套24_2的冷却水合流，从合流室80经过连通路84′后从旁路出口接头84出来，再依次经过后部气化器12_2和前部气化器12_1的加温室，返回水泵62的吸入管75，以后反复同样的循环，由于该冷却水不经过散热器29循

环，所以可促进内燃机E的暖机，同时，加温气化器12_1、12_2，可防止它们的燃料喷嘴周围结冰。

随着内燃机E的暖机的进行，当通过两机组4_1、4_2的水冷套24_1、24_2后在合流室80合流的冷却水的水温超过规定值时，恒温器82将合流室80与恒温器盖81间连通，同时关闭连通路84′，所以，上述冷却水流向出口接头83侧，经过散热器29后返回水泵62的吸入管75。以后，反复同样的循环，所以，用被散热器29的散热作用冷却了的冷却水，可有效地冷却两机组4_1、4_2。

下部和上部连通水管77_3、77_4比较短即可，因为能够配置在两机组4_1、4_2间的谷部，隐蔽在两机组4_1、4_2之间，不显眼，不破坏内燃机E的外观。

恒温器82设置在冷却了前部和后部机组4_1、4_2的冷却水合流的合流室80内，所以，恒温器82能切实感知两机组4_1、4_2的平均水温，可对两机组4_1、4_2进行适当的水温控制。而且，不需要对恒温器82配管，可使配管简单化。

因为在后部机组4_2的上部前面，接合着恒温器盖81，该恒温器盖81备有向前方突出的出口接头83，所以，将该出口接头83与散热器29入口连通的水管77_5的弯曲少，可减少其流路阻力，并可提高外观性。

由于在后部机组4_2的上部接头79_2上，一体地形成比其直径小的、与合流室80连通的旁通出口接头84，所以，上部接头79_2和旁路出口接头84的往后部机组4_2上的安装可一并进行。可实现配管作业的简单化。

另外，由于油泵57和水泵62同轴配置，用被一次驱动齿轮54a驱动的共同泵轴61，驱动这些泵，所以，这些泵的驱动系统可简单化。

而且，由于将油泵57在半径方向邻接超越离合器53地被配置着也由于油泵57和水泵62同轴配置，可抑制内燃机E的横向宽度增加。

由于将油泵57和水泵62配置在曲轴15的前方且上方，所以，可以使曲轴箱21的后部、以及与其相连的变速箱部95完全不与油泵57

和水泵62干扰地形成为紧凑的结构，可确保内燃机E的距地高度，以及可容易降低乘员用车座6a、6b的高度。这时，通过油泵57和水泵62的上述配置，即使曲轴箱21的前部呈稍稍鼓出的形状，其鼓出部也被前部机组4_1下方的死空间吸收，所以，不妨碍内燃机E的小型化。

而且，由于占据曲轴15上方位置的两泵57、62的驱动系统，能避免浸渍在存油部66的油内，所以，该驱动系统不搅拌油，有助于减少动力损失。

另外，将变速器8的输入轴96和输出轴97与上述油泵57和水泵62完全无干扰地水平配置在曲轴15的后方，可实现变速箱部95的小型化，并且可将其上壁形成为平坦状，这样，可充分地确保变速箱部95与后部排气管13_2之间的距离，可容易地避免从后部排气管13_2对变速箱部95及收容在其内的变速机8产生热影响。

〔起动系统（见图2和图7）〕

在曲轴箱21的前部底面形成收容凹部88，在这里配置着起动马达11，起动马达11的轴线平行于曲轴15。该起动马达11的外壳89，其一端的筒状支承部89a液密地嵌合在贯通孔90内，该贯通孔90形成在上述收容凹部88的端壁，同时，另一端的安装腕部89b用螺栓111紧固在曲轴箱21上，这样，起动马达11被安装在曲轴箱21上。起动马达11的旋转轴91，其前端伸入曲轴箱21内，形成在其前端上的小齿轮92通过减速齿轮组93驱动起动齿轮52。起动齿轮52、超越离合器53和减速齿轮组93，构成起动传动装置94，起动传动装置94将起动马达11与曲轴15之间连通。

如上所述，由于将起动马达11配置在曲轴15的前下方，所以，该起动马达11也不妨碍曲轴箱21的后部及变速箱部95的小型化，而且，被前部机组4_1下方的死空间吸收，所以，不妨碍内燃机E的小型化。另外，通过起动马达11的上述配置，减速齿轮组93虽然浸渍在曲轴箱21底部的存油部66内的油中，但是它只在机器起动时动作，在机器运转中不动作，所以不会搅拌油，从而不导致动力损失。

本发明不限于上述各实施例，在不脱离其要旨的范围内可作各种设计变更。

根据本发明的第1特征，由于把向前部和后部机组的润滑部供给油的润滑用油泵、以及向前部和后部机组的水冷套供给冷却水的冷却用水泵在曲轴的前上方左右地被配置地设在曲轴箱上，所以，可以完全不与上述两泵干扰地可紧凑形成曲轴箱的后部。因此，可确保曲轴箱后部与后部排气管之间有充分的间隔，减少该排气管的散热对曲轴箱的影响。而且，由于两泵的上述配置，虽然曲轴箱的前部呈多少鼓出的形状，但其鼓出部配置在前部机组下方的空闲空间内，所以，不导致内燃机E的大型化。

根据本发明的第2特征，由于将后部机组与两机组的连杆的相邻间隔对应地相对于前部机组偏置在左右方向的一侧；在后部机组相对于前部机组的偏置方向相反侧，将排气消音器配置在后轮的一侧；在后部机组后部的、排气消音器侧侧面上，开设该机组的排气口出口，因为在该出口处连接着与排气消音器相连的后部排气管，所以，可减少后部排气管的弯曲部，减小其管路阻力，提高输出性能。

根据本发明的第3特征，由于在曲轴的、与排气消音器相反侧的一端部上相邻地连接着前部和后部定时传动装置，该前部和后部定时传动装置分别驱动前部和后部机组的动阀用凸轮轴，所以，可与前部和后部定时传动装置没有任何干扰地紧凑地配置后部排气管。

根据本发明的第4特征，由于变速箱部的、后部定时传动装置侧侧壁比后部定时传动装置更靠向排气消音器侧地被偏置着，所以，通过将曲轴箱本体部与变速箱部在左右方向稍稍偏置，即使不特别将后部机组的后倾角设定得小，也可将链张紧器用调节杆与变速箱部不干扰地安装在后部机组的后壁上。

根据本发明的第5特征，由于将变速器的输入轴和输出轴前后地配置在曲轴的后方，同时，将收容它们的变速箱部的上壁形成为平坦状，所以，可确保变速箱部与后部排气管之间有充分的间隔，可减少该排气管的散热对变速箱部的影响。

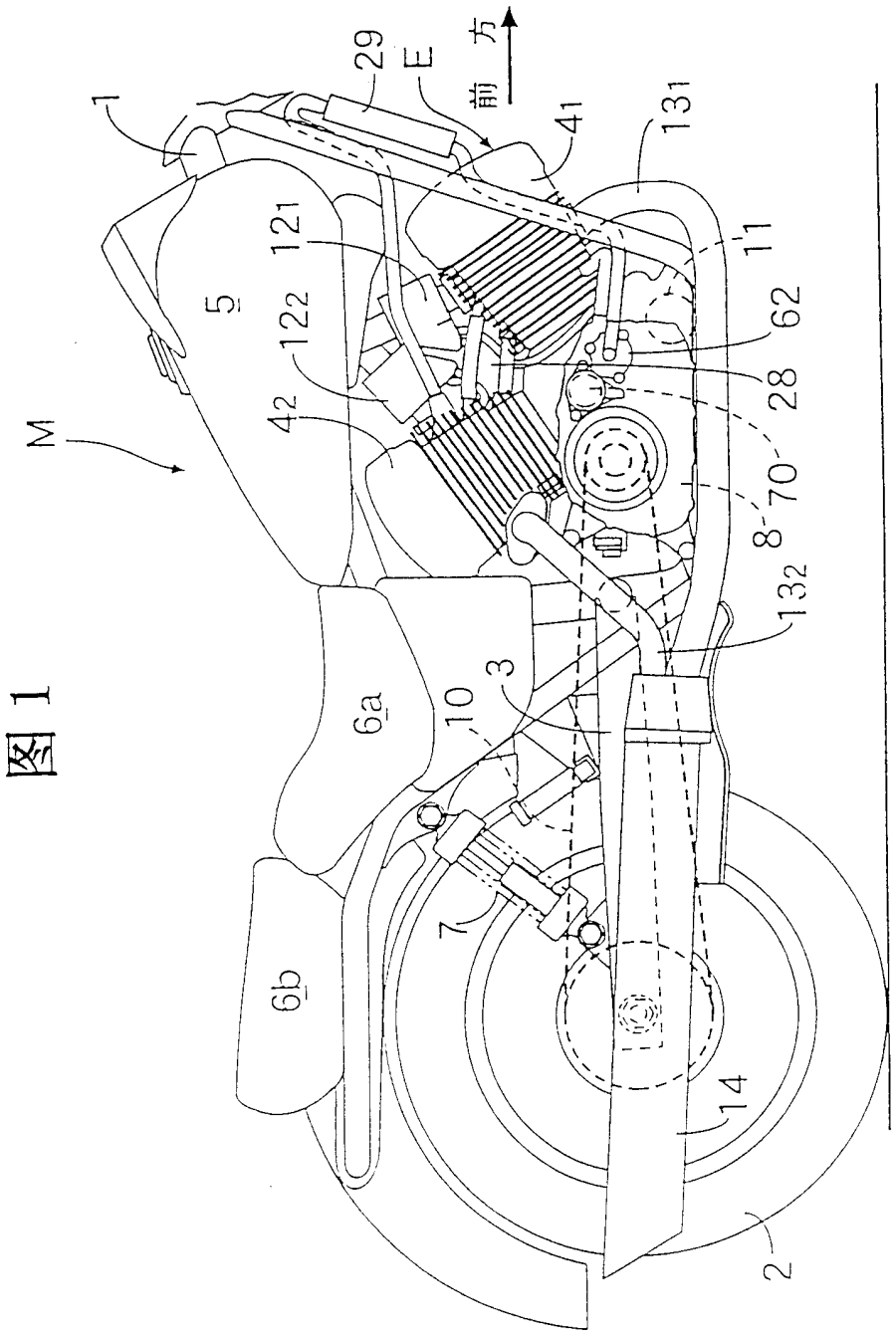
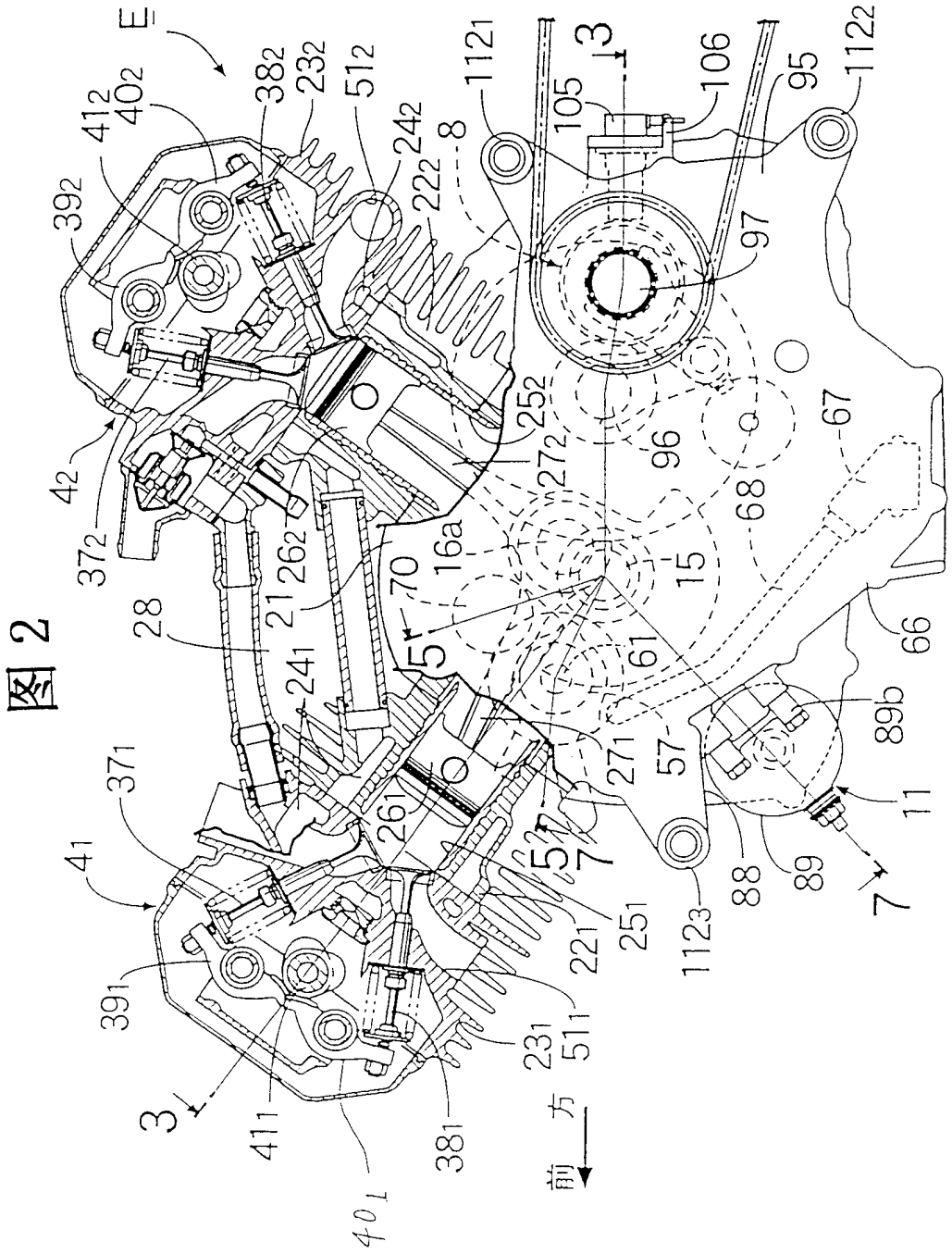


图 1

图 2


E
39_2
41_2
40_2
38_2
23_2
51_2
24_2
22_2
8
112_1
105
106
95
112_2
97
25_2
27_2
96
67
68
4_2
37_2
26_2
21
16a
70
15
28
24_1
5
61
66
$89b$
37_1
26_1
27_1
57
11
4_1
7
88
89
112_3
25_1
22_1
39_1
51_1
23_1
3
41_1
38_1
40_1
前 方

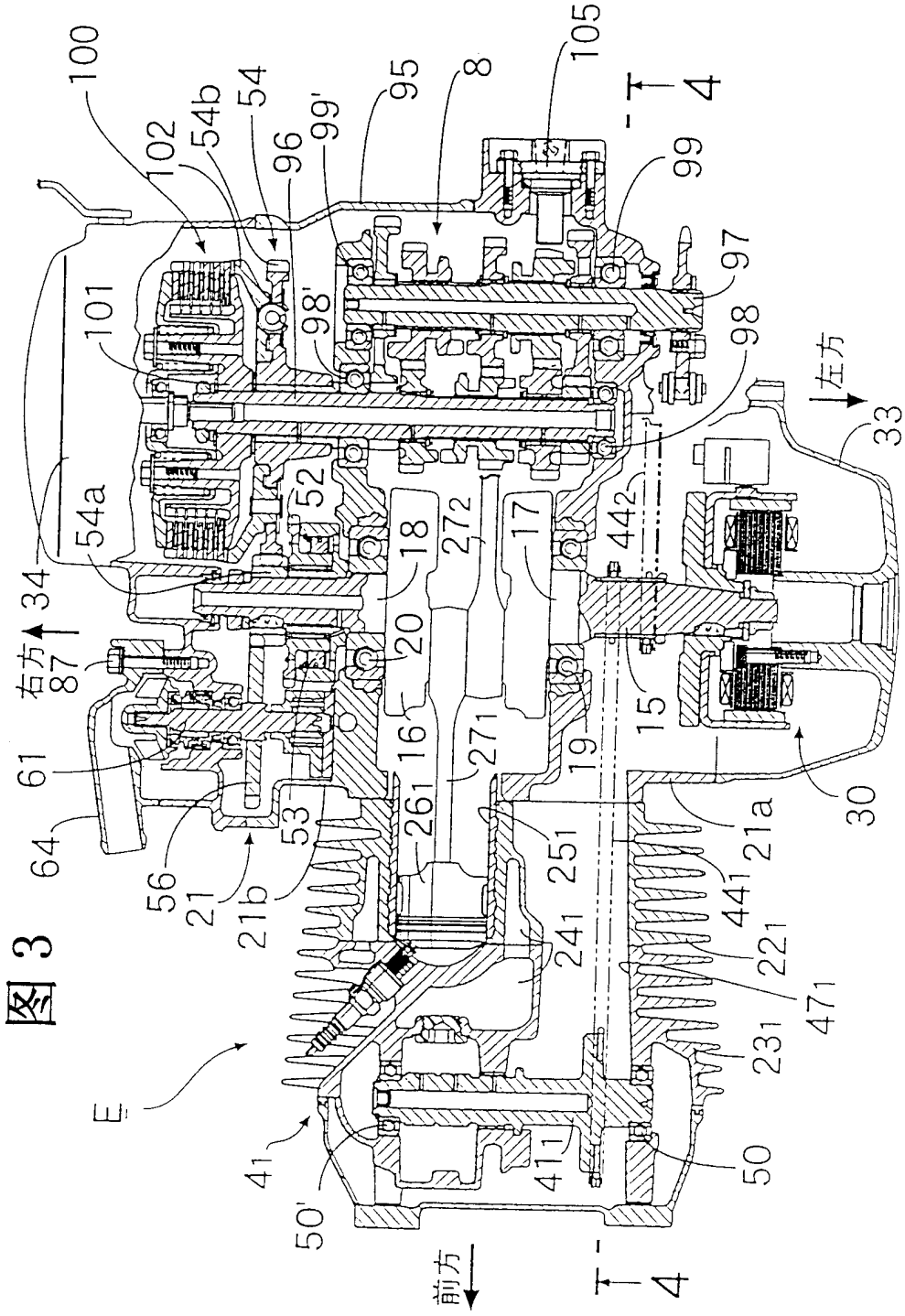

100
102
54b
54
96
99'
95
8
105
4
99
97
98
98'
101
左方
33
34
54a
52
18
27_2
17
44_2
右方
87
20
15
61
16
27_1
19
30
64
56
21
21b
53
26_1
25_1
21a
44_1
24_1
22_1
47_1
23_1
E
41_1
50'
50
前方
4

图 3

图 4

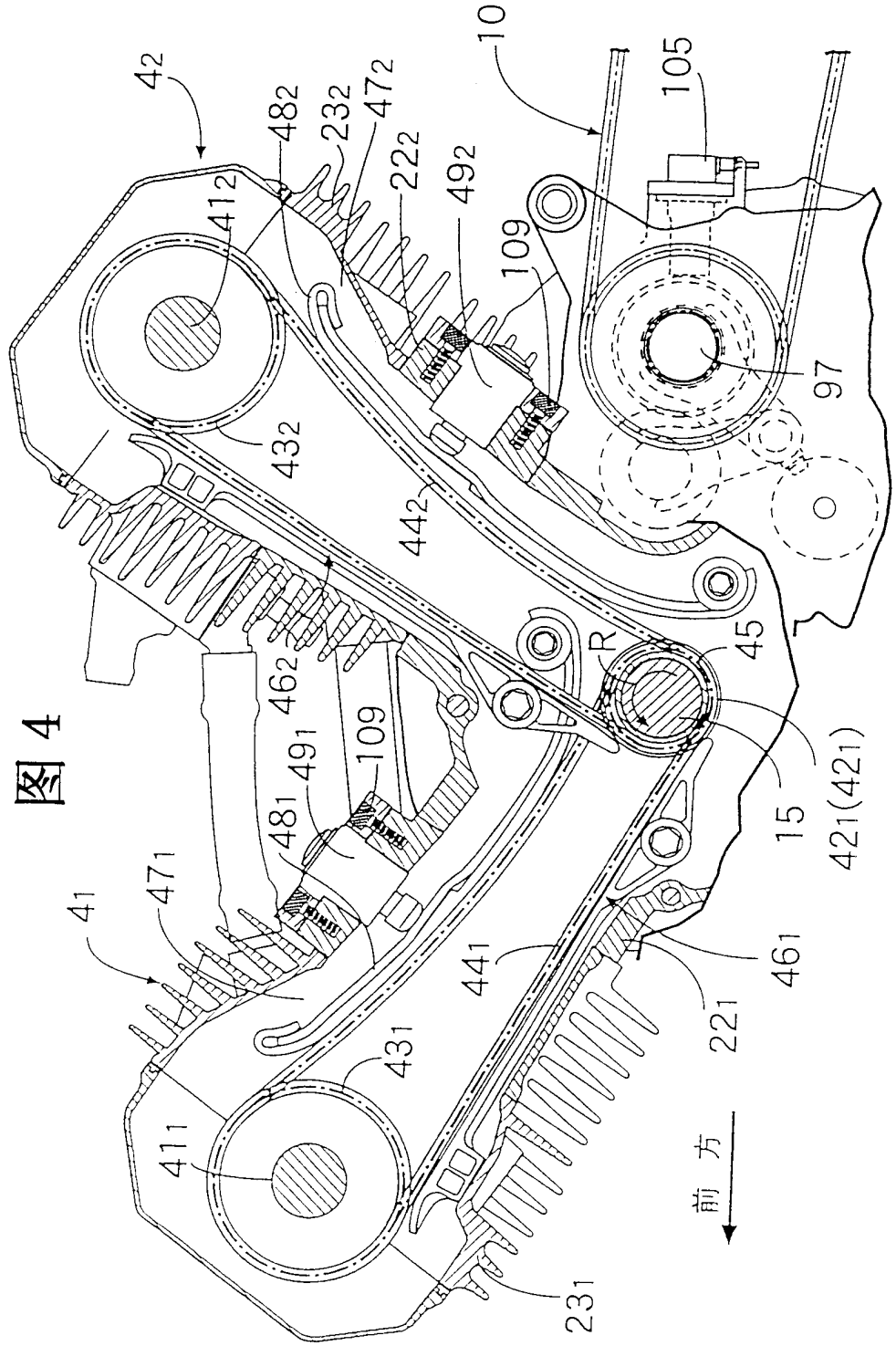

42
482
232
472
222
492
10
105
412
109
97
432
442
45
462
R
491
109
481
15
421(421)
471
41
441
461
221
431
411
前 方
231

图 5

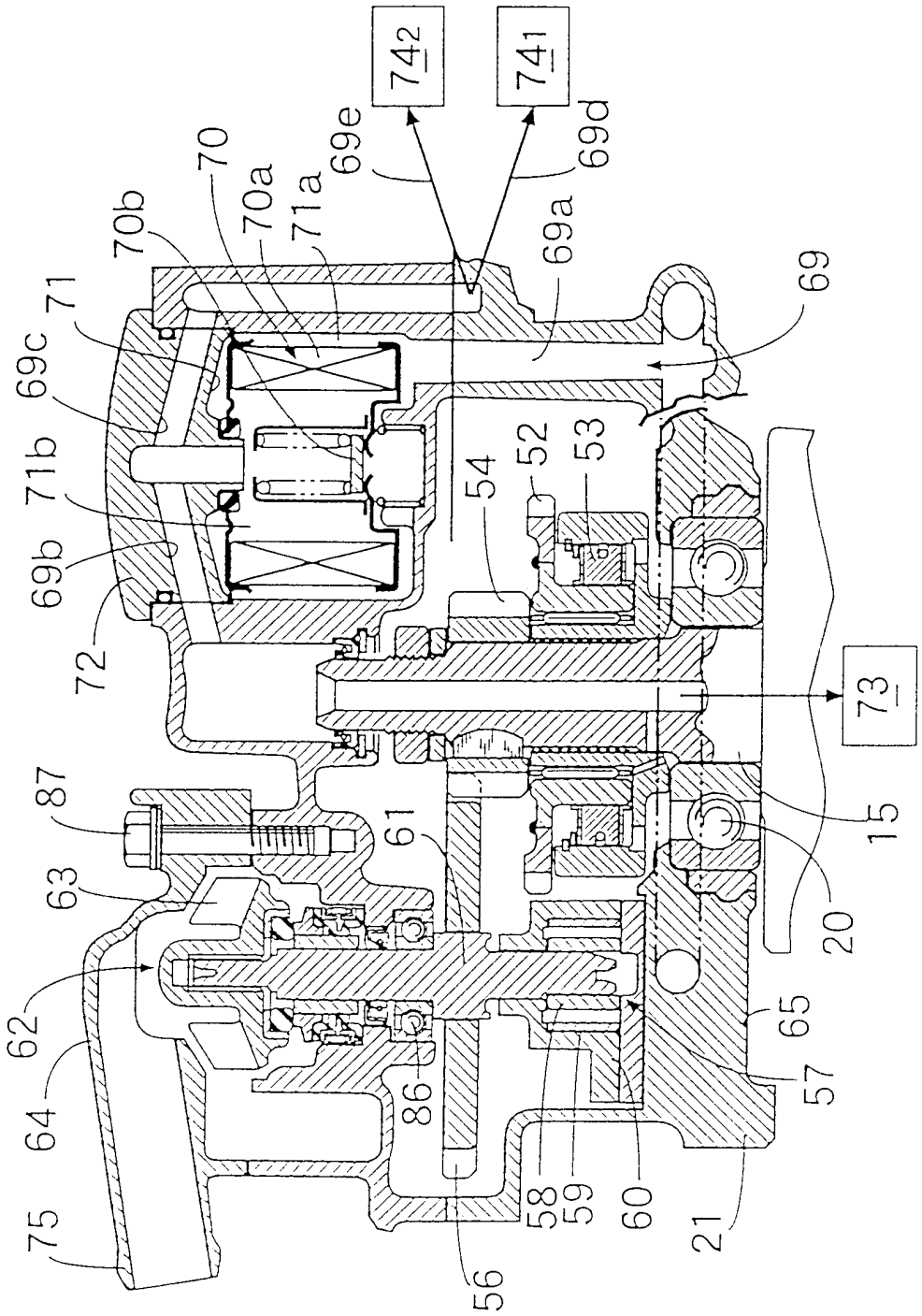

74 2
74 1
69e
69d
70
70a
71a
70b
69a
71
69
69c
71b
69b
72
52
53
54
73
87
61
15
63
20
62
65
64
86
57
58
59
60
75
56
21

图6

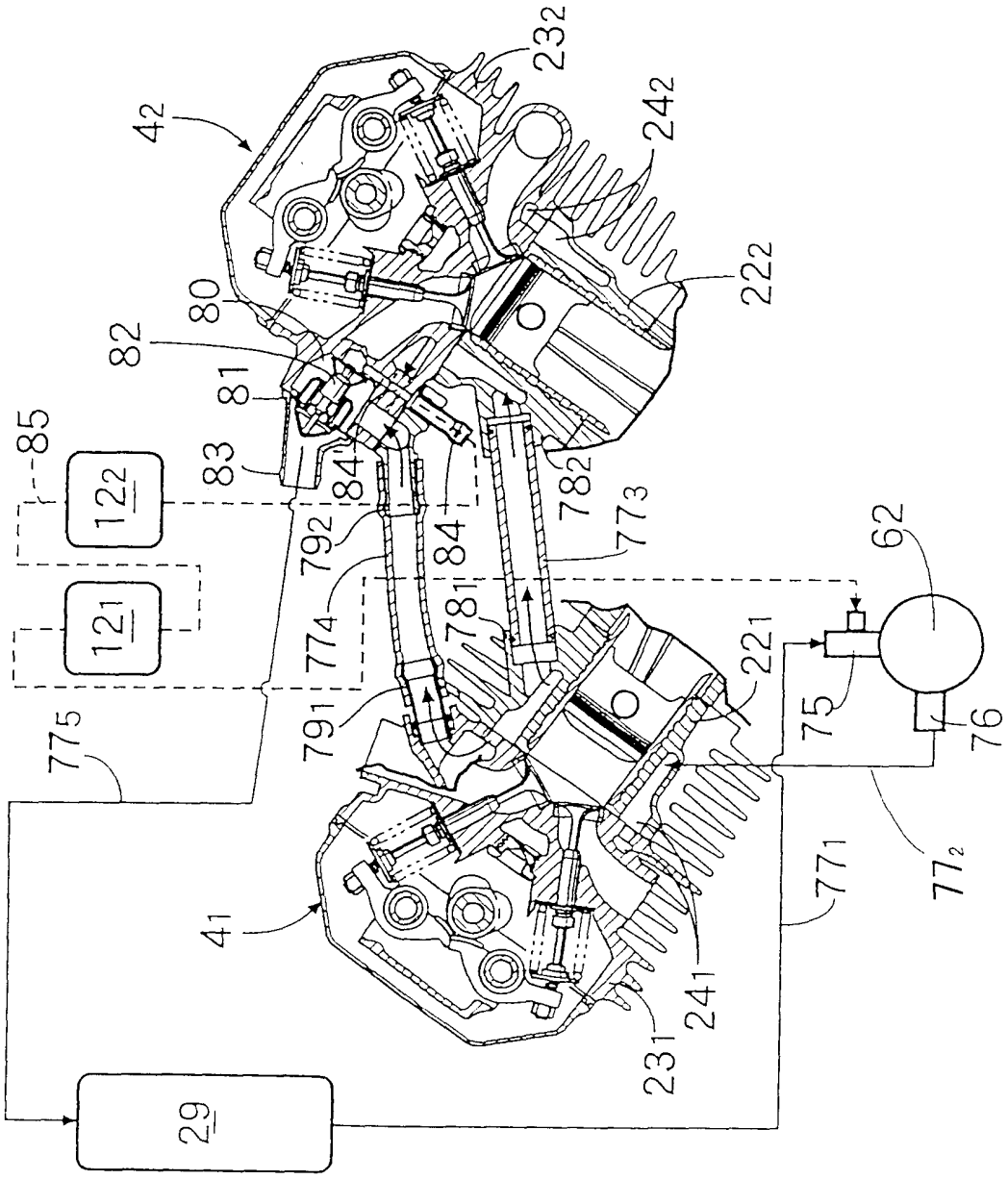

42
232
242
222
80
82
81
85
83
84'
84
782
773
792
774
781
121
122
62
221
75
76
775
791
772
771
41
241
231
29

图 7

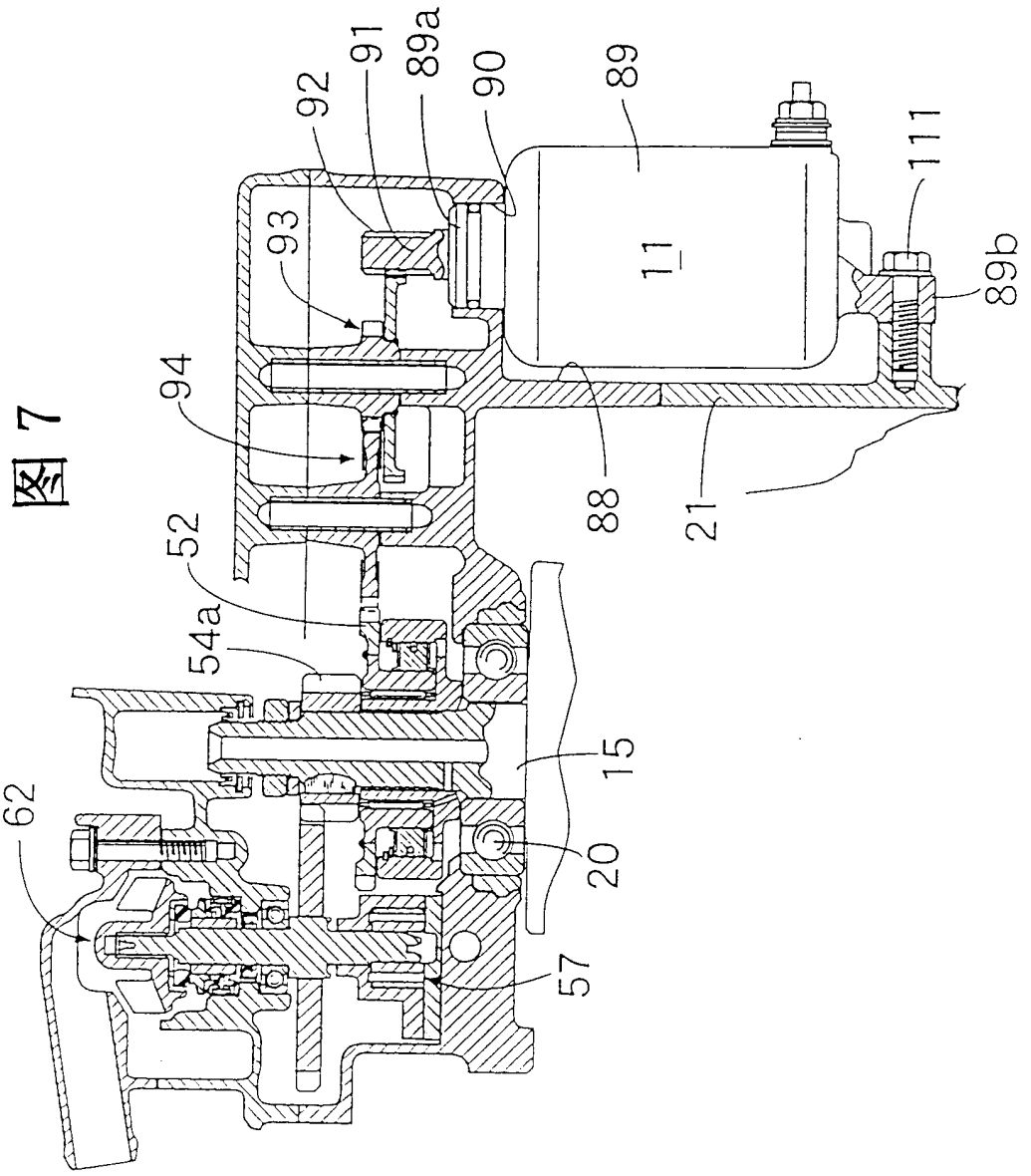


图 8

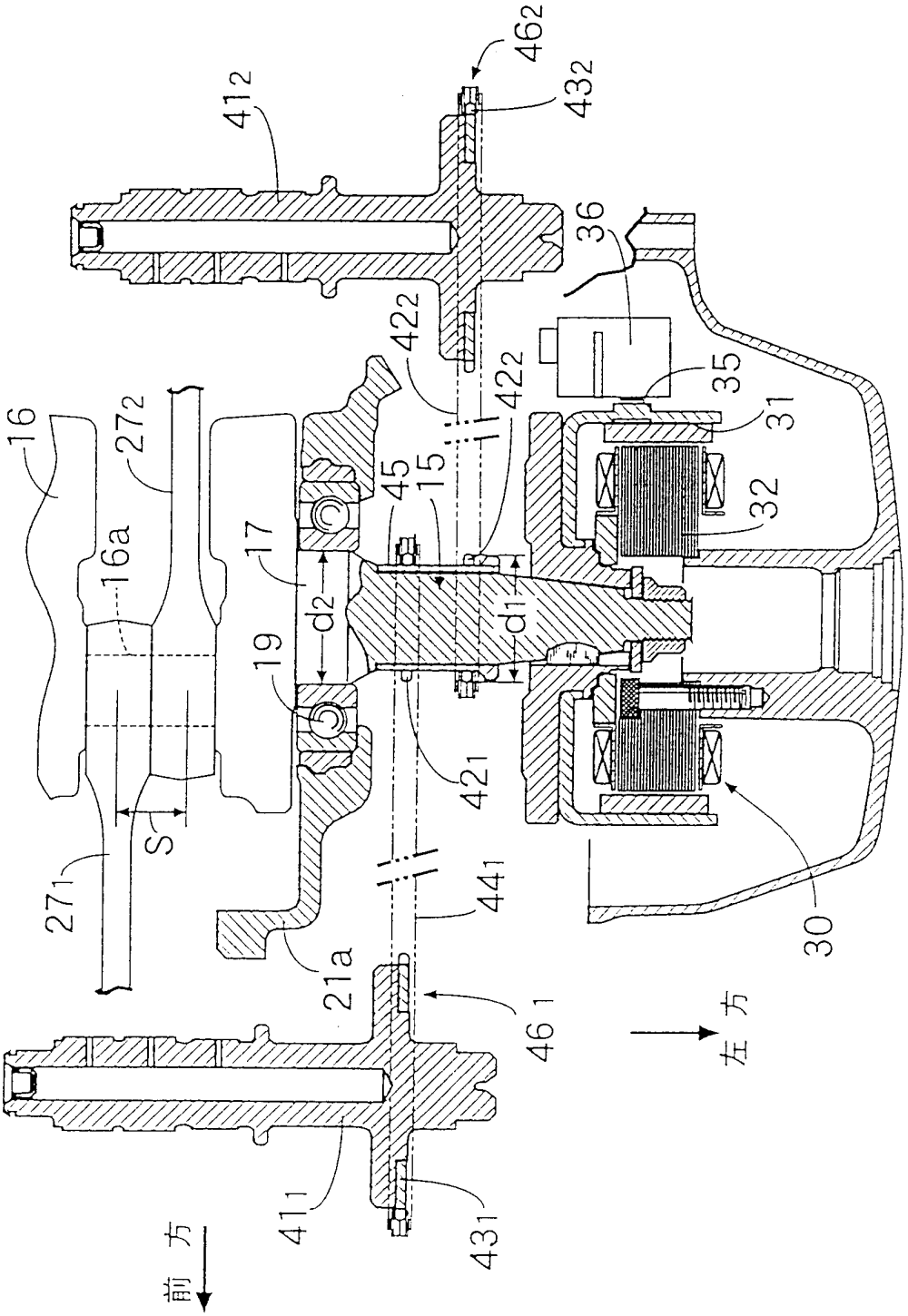
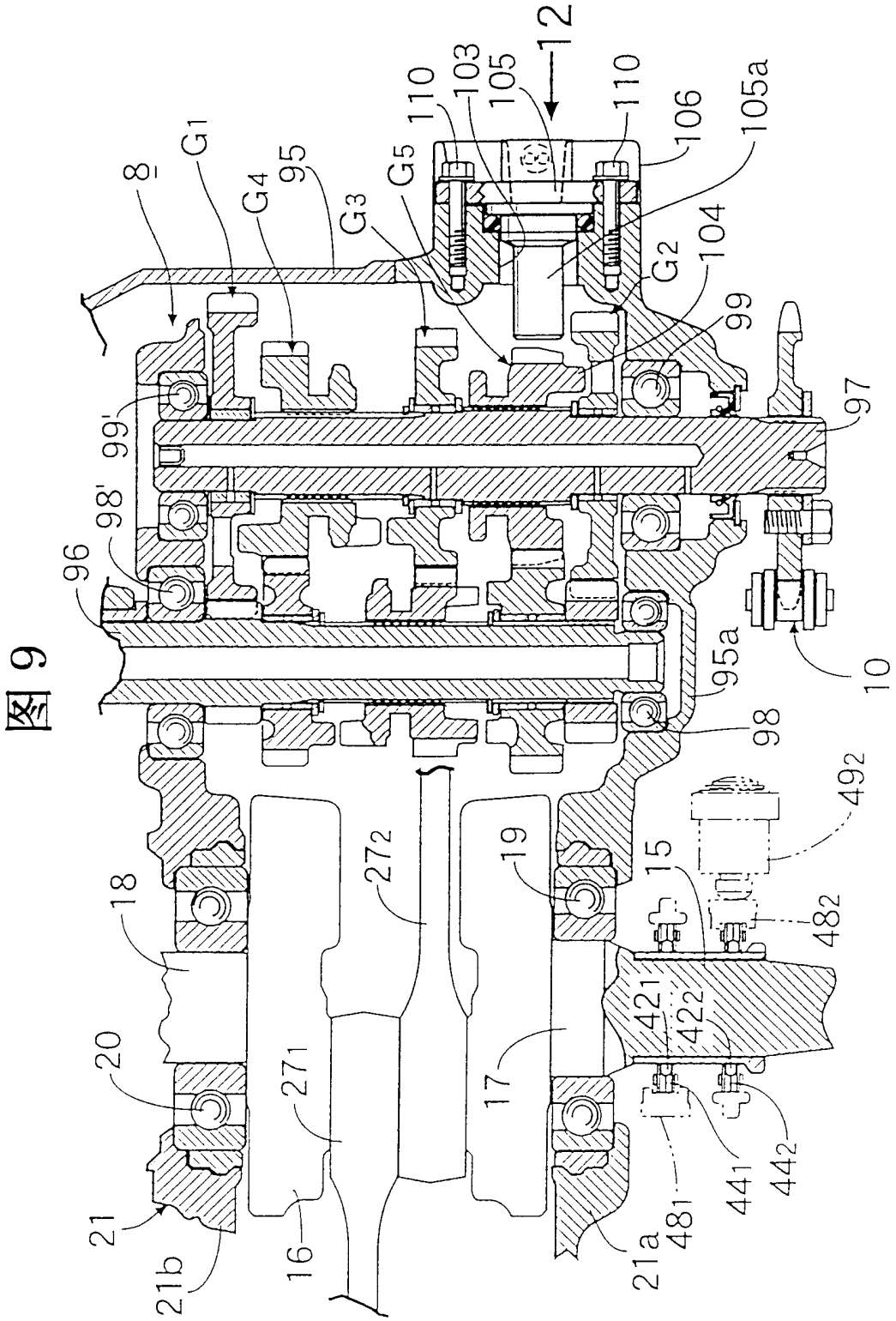

462
432
412
36
422
422
35
31
16
272
45
15
32
16a
17
d2
d1
19
421
S
271
441
30
21a
461
左 方
411
431
前 方

图 9


12
8
G1
G4
95
G3
G5
110
103
105
110
106
105a
104
G2
99
97
99'
98'
96
95a
10
98
492
482
15
19
272
18
20
271
17
421
422
441
442
481
21a
21
21b
16

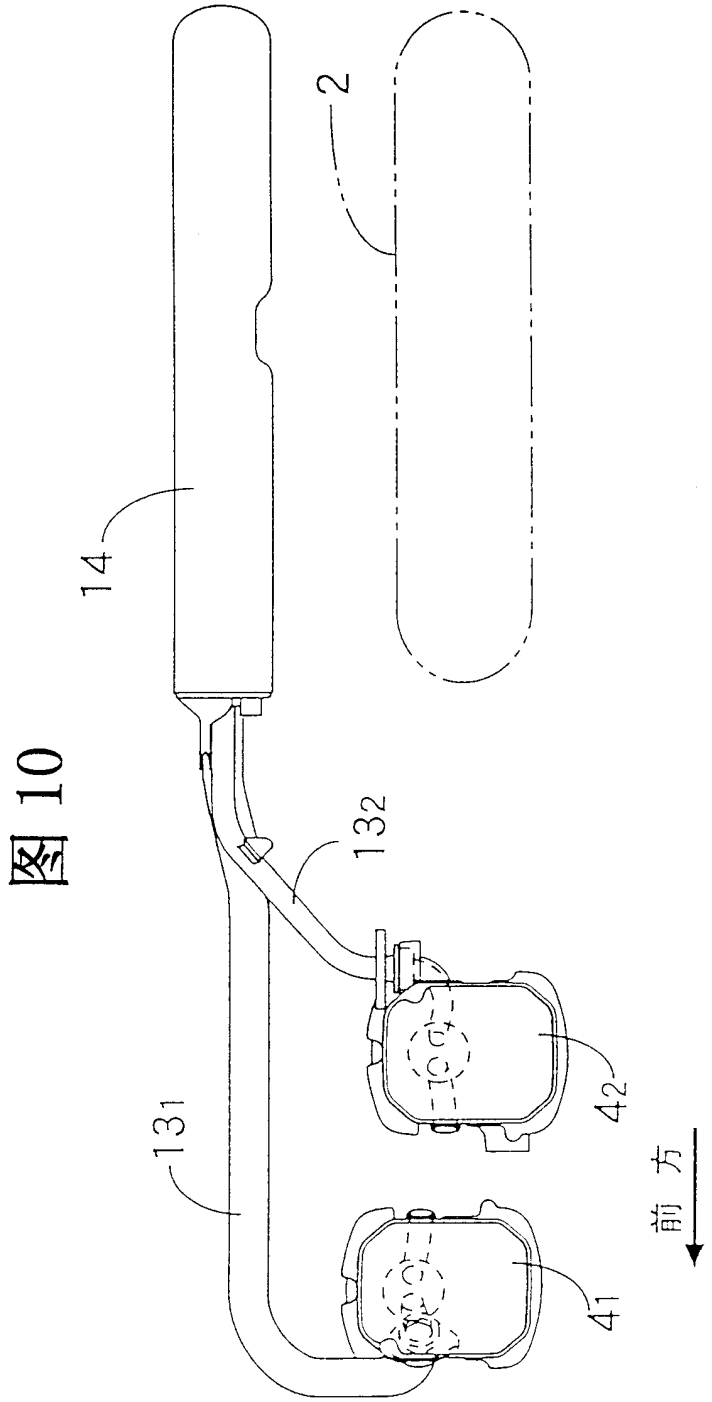


图 10

图 11

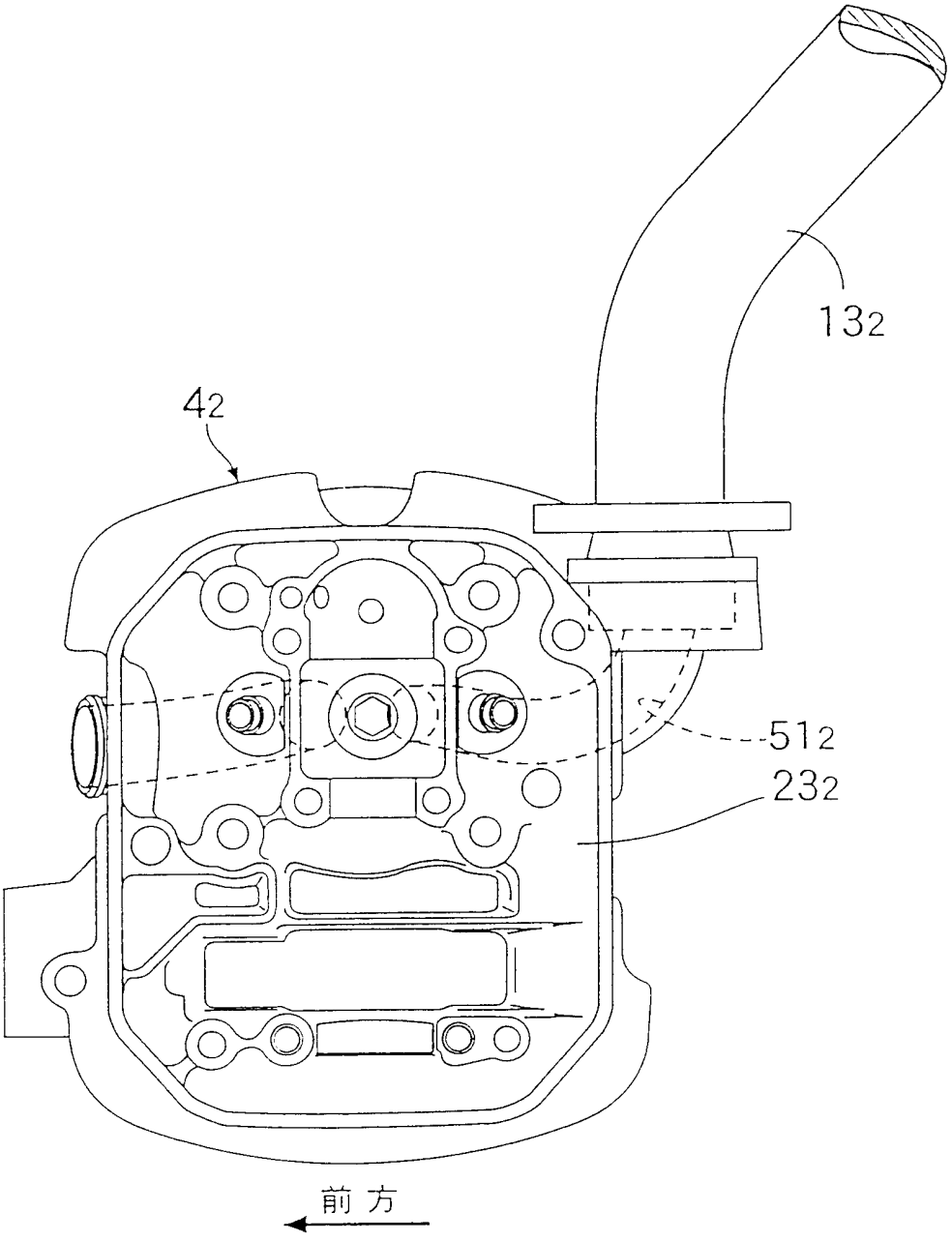


图 12

