



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 03164916.5

[43] 公开日 2005年4月6日

[11] 公开号 CN 1603656A

[22] 申请日 2003.9.30 [21] 申请号 03164916.5

[71] 申请人 住友重机械工业株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 锯本光夫 田中延行

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

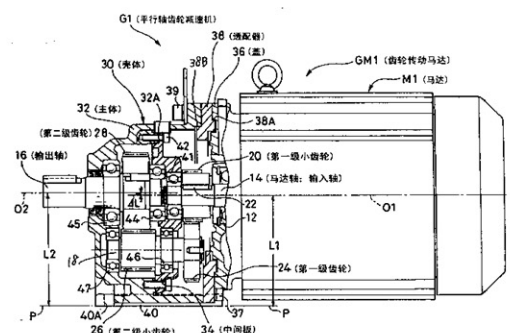
代理人 黄剑锋

权利要求书1页 说明书7页 附图3页

[54] 发明名称 平行轴齿轮减速机及齿轮传动马达

[57] 摘要

本发明的目的是以简单且成本低的结构形成同心两级型外接啮合式的平行轴齿轮减速机。在前述壳体(30)的中央部附近,使与前述壳体(30)的主体相(32)独立的中间板(34)可以安装到该壳体(30)的主体(32)中,同时,利用该中间板(34)支撑前述输出轴(16)的一端部。并且,与前述输入轴(马达轴)(14)和输出轴(16)平行地配置中间轴(18)。此外,在输入轴(14)和中间轴(18)之间、该中间轴(18)和前述输出轴(16)之间,共形成两级外接啮合式平行轴齿轮减速机构,并且使前述输出轴(16)的轴心(O2)和前述输入轴(14)的轴心(O1)同心。



1、一种平行轴齿轮减速机，将输入轴和平行于该输入轴的输出轴装入壳体中，其特征在于，在前述壳体的中央部附近，使与前述壳体的主体相独立的中间板可以安装到该壳体的主体中，并且，利用该中间板支撑前述输出轴的一端部，与前述输入轴和输出轴平行地配置中间轴，在前述输入轴和中间轴之间、该中间轴和前述输出轴之间，共形成两级外接啮合式平行轴齿轮减速机构，并且使前述输出轴的轴心和前述输入轴的轴心同心。

2、如权利要求1所述的平行轴齿轮减速机，其特征在于，前述输入轴和前述中间轴的至少一个由前述中间板来支撑。

3、如权利要求1或2所述的平行轴齿轮减速机，其特征在于，前述输入轴从前述壳体的一侧突出，并且，前述输出轴从该壳体的另一侧突出。

4、如权利要求1~3任何一项所述的平行轴齿轮减速机，其特征在于，在前述壳体的主体和支撑输入轴的盖之间安装适配器。

5、一种齿轮传动马达，将壳体中具有平行轴齿轮减速机构的平行轴齿轮减速机、和马达一体化，其特征在于，在前述壳体的中央部附近，可以将与前述壳体的主体相独立的中间板安装到该壳体的主体中，并且，利用该中间板支撑前述输出轴的一端部；将前述马达的马达轴作为前述平行轴齿轮减速机的输入轴靠近该减速机的壳体之中；并且，与该马达轴和前述平行轴齿轮减速机的输出轴平行地配置中间轴；在前述马达轴和该中间轴之间、该中间轴和前述输出轴之间，共形成两级外接啮合式平行轴齿轮减速机构；并且使前述输出轴的轴心和前述马达轴的轴心同心。

6、如权利要求5所述的齿轮传动马达，其特征在于，前述马达轴和前述中间轴的至少一个由前述中间板支撑。

平行轴齿轮减速机及齿轮传动马达

技术领域

本发明涉及一种外接啮合式的平行轴齿轮减速机和将该减速机与马达一体化的齿轮传动马达。

背景技术

平行轴齿轮减速机构是经由分别组装在平行配置的轴上的小齿轮和齿轮，使组装有小齿轮的轴的旋转减速、并从组装有齿轮的轴进行输出的机构，由于其结构简单、成本低廉，所以作为代表性的减速机构的一种在过去被广泛采用。

在构成平行轴齿轮减速机构的小齿轮和齿轮中，存在齿向为与轴心平行的直线的正齿轮、或者齿向相对于轴心倾斜形成的螺旋齿轮等种类，通常采用所谓的渐开线齿形。

平行轴齿轮减速机构，在原理上通过增大从动侧齿轮的直径（齿数），可以任意增大减速比，但是由于无限地增大齿轮直径是不实际的，所以通常若减速比大于3~4时，则重复采用两级或三级结构相同的减速机构。

在专利文献1（特开昭59-2542号公报）中，公开了重复采用两级这种外接啮合式的平行轴齿轮减速机构的两级外接啮合平行轴齿轮减速机构的例子。该公报中公开的减速机，其输入轴和输出轴是“非同心”的。即，输入轴的轴心和输出轴的轴心不一致（偏离）。

[专利文献1] 特开昭59-2542号公报

但是，在采用减速机的现场，经常出现需要输入轴和输出轴同心的情况。在考虑所谓“输入轴和输出轴同心”的条件下，外接啮合式的平行轴齿轮减速机构很难说必定是适当的减速机构。

具体地说，外接啮合式的平行轴齿轮减速机构，由于在两个轴之间进行减速，所以在一级型的情况下，其输入轴侧和输出轴侧的轴线必然会偏离。在两级型的情况下，通过将在第一级中偏离的轴心在第二级中返回原位，可以在机载的骨架上形成同心，而现实的问题是，由于至少输出轴必须采用两点支承，所以大多伴随着许多困难。

即，若在输出轴的一端侧存在同心的输入轴，则不能进行两点支承。为了不受此限制，实现输出轴的两点支承，将输出侧的壳体沿轴向加长并形成用于两点支承的跨度、或者不得不采取成型结构极其特殊的壳体等对策，不可避免地造成成本增大、尺寸增大、重量增大等问题。因此，如该公报的例子，实际情况是，在两级型外接啮合式的平行轴齿轮减速机构的情况下，几乎都是输入轴和输出轴的轴心不同心的例子。

发明内容

本发明鉴于现有的实际情况，其课题是以简单且成本低的结构提供一种可以形成同心、两级型的外接啮合式的平行轴齿轮减速机和利用该减速机的齿轮传动马达。

本发明通过下述方案解决上述问题，即，在将输入轴和平行于该输入轴的输出轴装入壳体中的平行轴齿轮减速机中，在前述壳体的中央部附近，使与前述壳体的主体相独立的中间板可以安装到该壳体的主体中，并且，利用该中间板支撑前述输出轴的一端部，与前述输入轴和输出轴平行地配置中间轴，在前述输入轴和中间轴之间、该中间轴和前述输出轴之间，共形成两级外接啮合式平行轴齿轮减速机构，并且使前述输出轴的轴心和前述输入轴的轴心同心。

在根据本发明的外接啮合式平行轴齿轮减速机中，虽然采用平行轴齿轮减速机构，但是输入轴和输出轴各自的轴心基本上是同心的。另外，在本说明书中，“同心”不一定仅指轴心完全一致的情况，还包含轴心以实际上被看作同心的程度（包含在规定范围内的程度）保持一致的情况。例如，若各轴心和安装壳体的安装面或螺栓位置的距离差在3%以内，则可以认为是包含在“规定的范围内”，属于实际上同心的范围。

本发明用以实现输入、输出轴的同心，在输出轴的轴向端部附近，安装配置独立于壳体的中间板。输出轴的端部支撑在该中间板上。因此，壳体不必沿轴向增大至必要的尺寸以上，可以利用壳体 and 该中间板对输出轴进行两点支承。

并且，由于中间板与壳体的主体是独立的，所以可以避免壳体主体自身的结构复杂化，同时可以确保组装的容易性。

另一方面，平行于输入、输出轴地配置中间轴，在输入轴和中间轴之间、中间轴和输出轴之间，共形成两级外接啮合式的平行轴齿轮机构。因此，可以牢固且简易地安装各要件，可以确保输入轴和输出轴的同心。

另外，本发明虽然不要求利用该中间板支撑输入轴和中间轴，但是如后面所述，若利用该中间板支撑输入轴和中间轴，则可以形成刚性进一步提高的减速机。

发明效果

可以利用简单且成本低的结构获得同心、两级型外接啮合式平行轴齿轮减速机。

附图说明

图 1 是表示采用本发明的齿轮传动马达的实施方式的例子的纵向剖视图。

图 2 是表示另一个实施方式的例子的纵向剖视图。

图 3 是表示采用本发明的平行轴齿轮减速机构的实施方式的纵向剖视图。

具体实施方式

下面，根据附图详细说明本发明的实施方式。

图 1 表示采用本发明实施方式的齿轮传动马达 GM1 的例子。

该齿轮传动马达 GM1 是将马达 M1 和外接啮合式平行轴齿轮减速机 G1 一体化的装置。

马达 M1 配有由一对轴承（图中仅表示出了平行轴齿轮减速机 G1 侧的轴承 12）可自由旋转地支撑的马达轴 14。马达轴 14 的前端靠近平行轴齿轮减速机 G1 的内部，兼用作该平行轴齿轮减速机 G1 的输入轴。因而，为了方便起见，在该实施方式中的马达轴 14 被适当地称为输入轴 14。

平行轴齿轮减速机构 G1 配有该输入轴 14 和与该输入轴 14 平行配置的输出轴 16，进而，与该输入轴 14 和输出轴 16 平行配置有中间轴 18。

输入轴 14 和输出轴 16 是同心的。另外，这里所称的“同心”，并不要求轴心在设计上完全一致，也包含实质上同心的情况。所谓“实质上同心”，如本实施方式，在支脚安装（脚取付）的情况下，例如在从与安装体接触的面 P 至输入轴 14 和输出轴 16 各自的轴心 O1、O2 的距离 L1、L2 的差 $\Delta L (=L1-L2)$ 在距离 L1 的 3% 的范围之内的情况下，就可以认为是在“实质上同心”的范围内。另外，图中所示的例子，为了易于理解， ΔL 的大小被略微夸大地表示。

对于输入轴 14，一级小齿轮 20 经由齿轮 22 与其组装成一体。并且，在前述中间轴 18 上组装有与该一级小齿轮 20 啮合的一级齿轮 24 和二级小齿轮 26。该二级小齿轮 26 与组装到输入轴 16 上的二级齿轮（输出齿轮）28 啮合。

另一方面，平行轴齿轮减速机 G1 的壳体 30 配有主体 32、中间板 34、盖 36、适配器 38、以及脚部 40。

壳体 30 的主体 32，形成为相对于输出轴 16 的轴心 O2 存在中间轴 18 的一侧（图的下侧）设定得比不存在的一侧（图的上侧）大的形状。并且，主体 32 在与其轴向相对的中央部附近配有阶梯部 32A。在该阶梯部 32A 上组装中间板 34。中间板 34 独立于主体 32 形成，可以经由螺栓 42 进行安装、拆卸。中间板 34 经由轴承 44 支撑输出轴 16 的一个端部。结果，与主体 32 侧的轴承 45 一起以两点支承的状态支撑输出轴 16。

并且，中间板 34 经由轴承 41 支撑输入轴 14，并且，经由轴承 46 支撑中间轴 18。即，与马达 M 侧的轴承（图中仅表示出了轴承 12）一起三点支撑输入轴 14，与主体 32 侧的轴承 47 一起两点支撑中间轴 18。

壳体 30 的盖 36 兼用作马达 M1 的减速机侧的盖，具有与马达轴 14 同心的大致圆形的外周。在该盖 36 上组装前述轴承 12，支撑马达轴（输入轴）14 的一部分。

在壳体 30 的主体 32 和盖 36 之间夹装适配器 38。适配器 38 用于吸收（弥补）壳体 30 的主体 32 的截面形状和盖 36 的外形尺寸差异。盖 36 和主体 32 以夹着适配器 38 的状态用螺栓 39 连接起来。

另外，适配器 38 和盖 36 之间的密封，由于配合面 38A 是圆形，所以通过在接触部分经填密处理并拧紧螺栓 39 可以基本上完全密封。但是，适配器 38 和主体 32 之间的密封，由于配合面 38B 不是圆形，所以利用螺栓 37 增强紧固力，以提高密封性能。

壳体 30 的脚部 40 用于将该壳体 30 安装到各马达 M1 的图中未示出的安装体上，图中的符号 40A 表示其螺栓孔。

下面，说明该齿轮传动马达 GM1 的作用。

当马达 M1 的马达轴（即平行轴齿轮减速机 G1 的输入轴）14 旋转时，安装在其前端的一级小齿轮 20 旋转。该旋转经由一级齿轮 24 传递给中间轴 18，实现一级减速。当中间轴 18 旋转时，组装到该中间轴 18 上的二级小齿轮 26 以相同的速度旋转，输出轴 16 经由二级齿轮 28 旋转，总共实现两级减速。

在此，输入轴 14 的一级小齿轮 20 的部分由轴承 12 和 41 两点（若从马达轴的整体来看则为三点）支撑，因而，（与以由轴承 12 悬臂支撑的状态支撑一

级小齿轮 20 的结构相比) 可以提高其支撑刚性, 可以实现低振动、低噪音。输入轴 14 由于高速旋转, 所以因刚性强化而实现的降低振动、噪音的效果增大。并且, 借助中间板 34 的存在, 输出轴 16 和两级小齿轮 26 也被两点支撑, 因而, 这一部分也可以维持较高的支撑刚性。

中间板 34 形成独立于壳体 30 的主体 32 的单独的构件(独立件), 形成经由螺栓 42 与该主体 32 侧连接的结构, 因而, 不会使主体 32 侧的形状复杂化, 可以抑制成型成本的增大。并且, 第二级侧的安装、分解等也可以从马达 M1 侧(输入轴 14 侧)进行, 所以可以提高组装性能、维修性能。

进而, 由于在壳体 30 的主体 32 和盖 36 之间安装适配器 38, 所以可以良好地吸收壳体 30 的主体 32 的截面形状和盖 36 的外形之间的尺寸差。例如, 在根据该实施方式的齿轮马达 GM2 中, 第一级齿轮 24 的一半位于比中间轴 18 更靠径向外侧的位置上。因而, 借助于齿轮 24 的存在, 壳体 30 相对于输入、输出轴 14、16 的轴心, 可以使一侧(在图 1 的例子中为其下侧)的尺寸比另一侧(同上侧)的尺寸大。另一方面, 马达 M 的盖 36 的形状是与输入、输出轴 14、16 基本上同心的圆形。因而, 盖 36 和主体 32 的断面形状与轴心偏离处理成为问题。

因此, 在仅可以较小地控制壳体 30 的内部容积的情况下, 例如可以考虑将壳体 30 的整体基准半径设计成刚好容纳齿轮 24 以外的全部齿轮的大小, 同时仅使齿轮 24 所在的部分伸出于外周侧的措施。

但是, 采用这种措施, 壳体 30 的形状变得复杂, 壳体 30 的成型成本增大。并且, 假设形成不伸出的形状, 则必须在主体 32 侧形成用于吸收(弥补)主体 32 的截面形状和盖 36 的形状差的、向内侧竖起的部分, 仍旧不能避免壳体 30 的成型成本增大的问题。

对此, 在本实施方式中, 在适配器 38 的盖 36 侧, 形成圆形的配合面 38A。另一方面, 适配器 38 的主体 32 侧的配合面形成向半径方向外侧隆起与齿轮 24 相当的形状。因而, 不需要在主体 32 侧形成用于弥补形状差异的竖起部。因而, 中间板 34 形成单独的构件, 壳体 30 的主体 32 的形状可以较为简单化, 并且, 不仅限于简单化, 还可以实现低成本化、紧凑化。

另外, 通过经由适配器 38 安装马达 M, 还获得了不仅可以采用专用马达, 而且还将马达盖兼用作减速机 G2 的盖部的优点。

下面，利用图 2 说明本发明的另一个实施方式的例子。

该齿轮传动马达 GM2，不是利用脚部进行平行轴齿轮减速机 G2 的壳体 130 的安装，而是利用图中未示出的螺栓经由凸缘部 140 的贯通孔 140A 进行安装。贯通孔 140A 相对于轴心 O2 配置在同心圆上。输出轴 116 直接插入到相应机械的图中未示出的旋转体空心部，或者经由联接器连接到相应的机械侧。利用专用的轴承 141 支撑输入轴 114 的前端。

在本实施方式中，马达轴心 O1 和平行轴齿轮减速机的轴心 O2 大体同心，进而，由于凸缘部 140 的贯通孔 140A 相对于轴心 O2 对称配置，所以在向相应机械上安装时的平衡良好，可以减小振动。

对于其它结构，由于与前一实施方式基本相同，所以在图中对于相同或类似的部分标注在图 1 中的符号加上 100 的符号，省略重复的说明。

在图 3 中，表示从马达独立出来的平行轴齿轮减速机 G3 的实施方式的例子。

在该实施方式中，输入轴 214 作为平行轴齿轮减速机 G3 的一个独立部件组装起来。输入轴 214，在用一对轴承 212 和 241 两点支承的状态下从平行轴齿轮减速机 G3 的壳体 230 的一侧突出。另外，输出轴 216 与前述实施方式一样，在用一对轴承 244、245 支撑的状态下从壳体 230 的另一侧突出。结果，形成所谓的两轴型减速机。该平行轴齿轮减速机 G3，经由图中未示出的联接器与马达侧或相应机械侧相连接。在另一个结构中，由于与图 1 所示的实施方式基本相同，所以对于相同或类似的部分采用在图 1 的实施方式中所用的符号加上 200 的符号，省略重复的说明。

在本实施方式中，通过设置适配器 238，可以使用在（不同于平行轴齿轮减速机 G3）的另一个减速机中使用的盖。

另外，在上述实施方式中，虽然均利用中间板支撑输入轴的端部，但是本发明对于输入轴不一定必须利用中间板进行支撑。即，例如，如图 1 或图 2 所示，在马达轴兼用作平行轴齿轮减速机的输入轴的情况下，也可以采用在将该马达轴（输入轴）悬臂支撑的状态下，靠近壳体内部的结构。

并且，在上述实施方式中，虽然均采用利用中间板支撑中间轴的一部分的结构，但是该结构不是必需的结构。例如，也可以采用在中间板上形成中间轴用的大贯通孔、中间轴自身贯穿该中间板的贯通孔并由壳体的主体和盖进行两

点支承的结构。

进而，在上述实施方式中，虽然均在壳体的盖和主体之间夹装适配器，来吸收（弥补）盖和主体的形状差异，但是，在本发明中适配器不是必需的构件，例如，在使盖的外形与主体的盖侧开口形状一致的情况下，可以不经过适配器直接将主体和盖连接起来。

工业上的可利用性

本发明可以简单且低成本地实现输入轴和输出轴需要同轴性的减速机或齿轮传动马达，因此，可以适用于产业用、或民用的各种各样的驱动机械，或者驱动系统中。

图1

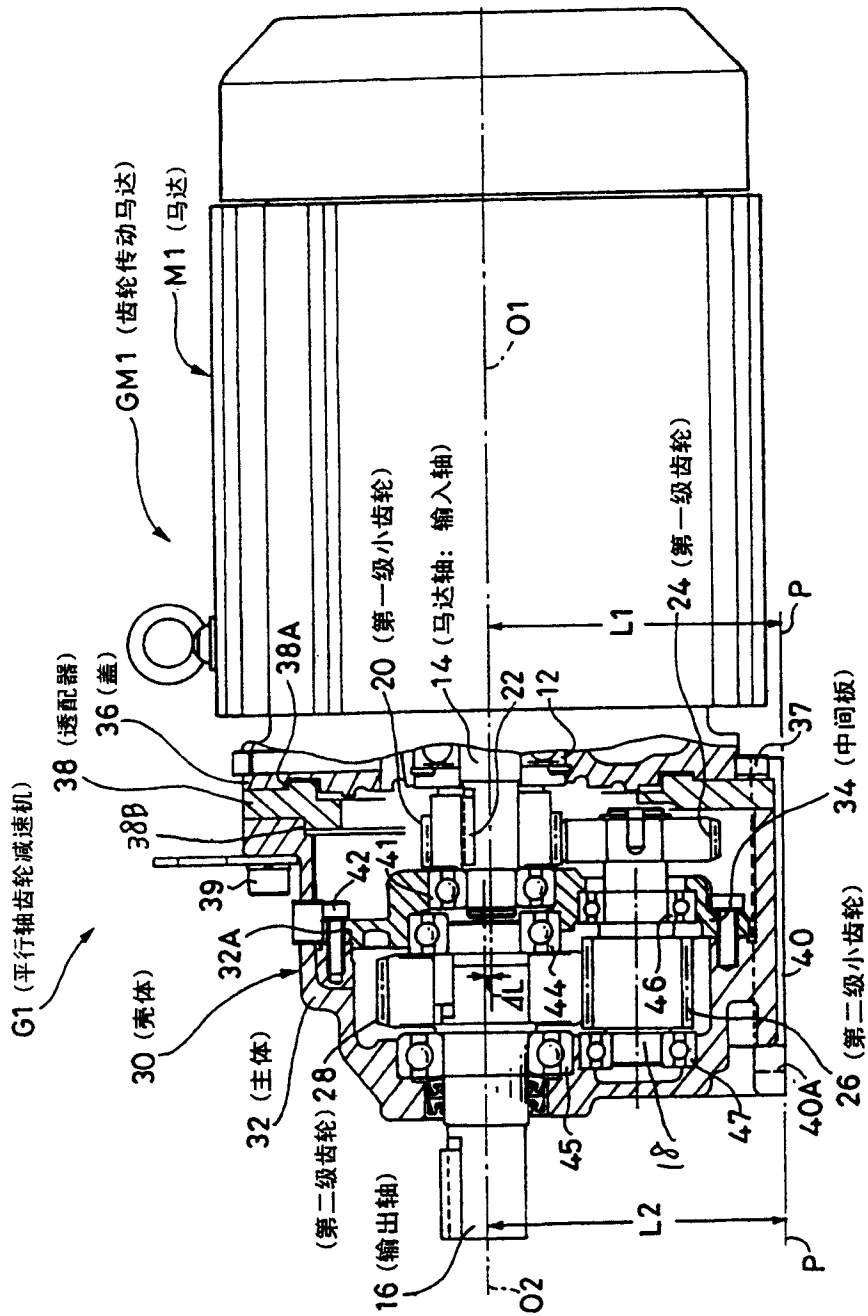


图2

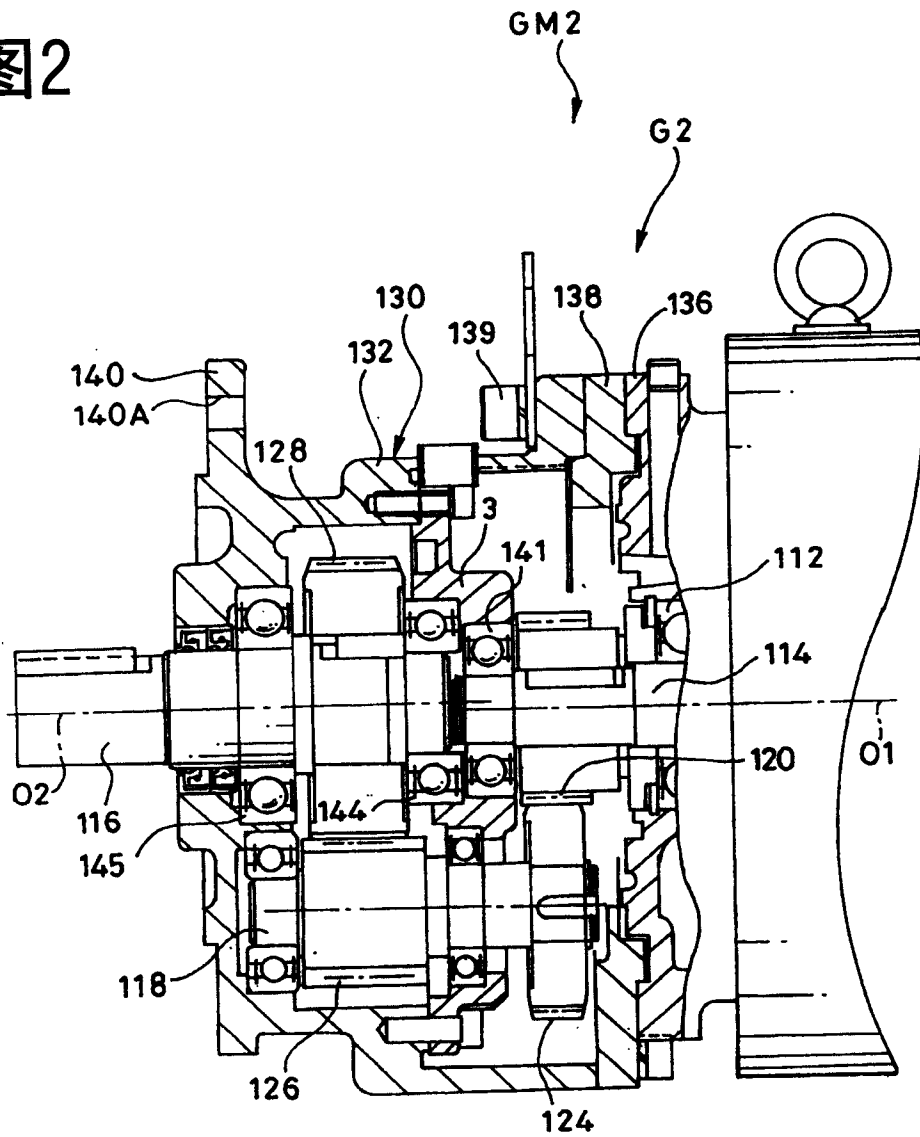


图3

