

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

F16D 37/02

F16D 65/78



[12] 发 明 专 利 说 明 书

[21] ZL 专利号 97102199.6

[43] 授权公告日 2003 年 2 月 19 日

[11] 授权公告号 CN 1101901C

[22] 申请日 1997.2.4 [21] 申请号 97102199.6

[30] 优先权

[32] 1996. 2. 5 [33] JP [31] 40299/1996

[71] 专利权人 本田技研工业株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 河原荣一郎 榎木哲生

[56] 参考文献

EP0459804 1991.12.04 F16D37/02 F16D63/00

FR2580126 1986.10.10 H02P3/04

US3962595 1976.06.08 H02K49/00

审查员 赵培训

[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

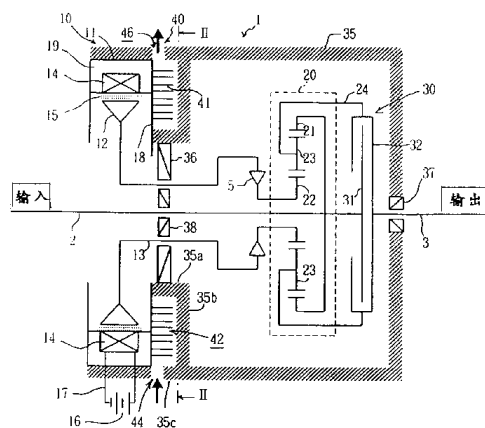
代理人 冯赓宣

权利要求书 3 页 说明书 10 页 附图 6 页

[54] 发明名称 传动装置

[57] 摘要

一种功率传输装置的冷却结构，功率传输装置由一个包括带有励磁线圈的固定外部部件和通过向励磁线圈提供的电能控制可以固定到外部部件上的可转动内部部件的电磁离合器和一个连接到电磁离合器内部部件上的传动设备组成。冷却装置位于外部部件和放置传动设备的传动箱部件之间，用于同时冷却电磁离合器和传动设备。



1. 一种传动装置(50, 80), 具有电磁离合器(10), 所述电磁离合器包括带有励磁线圈(14)的固定的外部部件(11)和通过控制所述励磁线圈的电能适应地固定到所述外部部件上的转动的内部部件(12), 和连接到所述内部部件的传动设备(20), 以及一个包括冷却装置(51, 81)的冷却结构, 其特征在于:

所述冷却装置(51, 81)位于所述外部部件(11)和一个安放所述传动设备(20)的传动箱部件(35)之间, 其包括用于从所述外部部件向所述传动箱部件突起的散热片(41)形成的第一冷却介质通道, 和除了所述构成到所述传动箱部件的内部的热交换部分(60)的所述第一通道外, 形成在所述外部部件和所述传动箱部件之间的第二冷却介质通道;

所述第二通道位于所述冷却介质流的上流侧, 而所述第一通道位于所述冷却介质流的下流侧;

所述第一通道在所述第一通道的最上部有一个出口(46)以及在比所述出口的更低的部位有一个入口(43); 以及

所述第二通道在所述冷却装置的最下部有一个入口(44)。

2、根据权利要求1所述的传动装置, 其特征在于: 所述第二通道形成在所述外部部件和是所述传动箱部件一部分的一个侧壁之间, 所述侧壁具有突出到所述第二通道中的散热片(61, 91)和突出到所述传动箱部件的内部中的散热片(62, 92)。

3、根据权利要求1所述的传动装置, 其特征在于: 所述传动设备为一个行星传动设备, 它具有第一传动元件(21)连接到输入部件(2)上, 用于输入转动驱动力; 一个第二传动元件(23)连接到输出部件(3)上; 以及一个第三传动元件(22)连接电磁离合器的所述内部部件(12)上。

4、根据权利要求2所述的传动装置, 其特征在于: 所述第二通道(64)设在所述冷却装置的中部, 突出到所述第二通道中的所述散

热片(61)包括分别布置在右边和左边的半圆形散热片以及仅在低部位开口的环形最大直径的散热片(61a)。

5、根据权利要求2所述的传动装置,其特征在于:所述侧壁(71)形成为波形断面,用于设置所述散热片。

6、一种传动装置(50, 80), 具有电磁离合器(10), 所述电磁离合器包括带有励磁线圈(14)的固定的外部部件(11)和通过控制所述励磁线圈的电能适应地固定到所述外部部件上的转动的内部部件(12), 和连接到所述内部部件的传动设备(20), 以及一个包括冷却装置(51, 81)的冷却结构, 其特征在于:

所述冷却装置(51, 81)位于所述外部部件(11)和一个安放所述传动设备(20)的传动箱部件(35)之间, 其包括用于从所述外部部件向所述传动箱部件突起的散热片(41)形成的第一冷却介质通道, 和除了所述构成到所述传动箱部件的内部的热交换部分(60)的所述第一通道外, 形成在所述外部部件和所述传动箱部件之间的第二冷却介质通道;

所述第二通道形成在所述外部部件和是所述传动箱部件一部分的侧壁之间的所述冷却装置的中部;

所述侧壁具有突出到所述第二通道中的散热片(61, 69)和突出到所述传动箱部件内部中的散热片(62, 69), 突出到所述第二通道中的所述散热片包括分别布置在右边和左边的半圆形散热片(61, 69)以及仅在低部位开口的环形最大直径的散热片(61a)。

7、一种传动装置(50, 80), 具有电磁离合器(10), 所述电磁离合器包括带有励磁线圈(14)的固定的外部部件(11)和通过控制所述励磁线圈的电能适应地固定到所述外部部件上的转动的内部部件(12), 和连接到所述内部部件的传动设备(20), 以及一个包括冷却装置(51, 81)的冷却结构, 其特征在于:

所述冷却装置(51, 81)位于所述外部部件(11)和一个安放所述传动设备(20)的传动箱部件(35)之间, 其包括用于从所述外部部件向所述传动箱部件突起的散热片(41)形成的第一冷却介质通道,

和除了所述构成到所述传动箱部件的内部的热交换部分(60)的所述第一通道外,形成在所述外部部件和所述传动箱部件之间的第二冷却介质通道;

所述第二通道形成在所述外部部件和是所述传动箱部件一部分的侧壁(71)之间并形成波形断面,用于设置突出到所述第二通道中的散热片和突出到所述传动箱部件内部中的散热片。

传动装置

本发明涉及用作离合器或制动器的传动装置，特别涉及它的冷却结构。

磁微粒型电磁离合器有一个外部部件，形成一个环形空间；在外部部件内有一个内部部件，磁微粒的电磁粉充在外部和内部部件之间。当外部部件所支持的励磁圈充电时会产生磁场，使电磁粉状的磁微粒磁化，形成一条磁微粒的连接通道，使外部部件和内部部件相连。当励磁线圈不充电时，外部部件和内部部件不再相连，可相互自由转动。

在这类磁微粒型电磁离合器中，励磁线圈和离合器在连接和分离时的滑动产生大量热量，会使稳定的连接-分离功能和寿命降低。因此，一般来说需要强近冷却。

相应地，在日本 Laid-Open 实用新型出版物 Sho 63-64938(1988)所公布的磁微粒型电磁离合器中，在内部部件内，从核心部分到面对外部部件的对圆周部分形成一条冷却水通道，并且在外圆周部分上提供一个专门的环形箱，以改善冷却效果。

还有另外一种实例，它是在外部部件上形成冷却水通道，主要用于冷却励磁线圈侧。

这些实例中的冷却水通道是在内部部件或者在外部部件内形成的，这在空间体积上是有利的，使电磁离合器本身的体积减小。

然而，如果冷却水通道是在内部或外部部件内形成，制造这种部件是很复杂的，加工时非常麻烦。如果一个离合器是在内部部件和外部部件一起转动情况下进行连接和分离操作的，则要在固定部分和旋转部分之间的边界上形成冷却水通道是困难的。如果冷却水通道是在内部部件上形成，则对于励磁线圈产生热量的冷却效果就很差。

进一步说，内部部件和外部部件都必须经高精度加工，或者严格密封，使冷却水通道与容易受液体影响的电磁粉和励磁线圈严格地隔开，

不出现冷却水浅漏现象。这一要求在技术上是困难的，有时会造成成本提高。

如果冷却水通道是在内部部件或者在外部部件内部形成，要在有限的内部空间形成一些散热片是困难的，因此导致传热区域很小。为了达到高效冷却，必须流过大量的水。如果冷却水通道是由容易生锈的铁或钢制，通道便有可能被锈堵塞，因而带来伴随诸如防锈，冷却液管理，周期性维护等一系列复杂的使用问题。

更进一步说，如果磁微粒型电磁离合器和传动设备结合起来形成功率传输装置，由于传动设备也需要冷却，必须为传动设备提供另一套冷却装置。这样作法从空间体积和费用上看都是不经济的。

考虑到上述情况，已经完成了本发明。本发明的目的在于提供一种具有冷却结构的传动装置，其构造简单，加工方便，容易提供散热片来改善冷却效果。其使用不复杂，并且离合器侧和传动设备侧可以同时得到冷却。

为了达到上述目的。本发明提供一种传动装置，具有电磁离合器，其包括带有励磁线圈的固定的外部部件和通过控制所述励磁线圈的电能适应地固定到所述外部部件上的转动的内部部件，和连接到所述内部部件的传动设备，以及一个包括冷却装置的冷却结构，其中：所述冷却装置位于所述外部部件和一个安放所述传动设备的传动箱部件之间，其包括用于从所述外部部件向所述传动箱部件突起的散热片形成的第一冷却介质通道，和除了所述构成到所述传动箱部件的内部的热交换部分的所述第一通道外，形成在所述外部部件和所述传动箱部件之间的第二冷却介质通道；所述第二通道位于所述冷却介质流的上流侧，而所述第一通道位于所述冷却介质流的下流侧；所述第一通道在所述第一通道的最上部有一个出口以及在比所述出口的更低的部位有一个入口；以及所述第二通道在所述冷却装置的最下部有一个入口。

本发明还提供一种传动装置，具有电磁离合器，其包括带有励磁线圈的固定的外部部件和通过控制所述励磁线圈的电能适应地固定到所述外部部件上的转动的内部部件，和连接到所述内部部件的传动设备，以及一个包括冷却装置的冷却结构，其中：所述冷却装置位于所述外部部件和一个安放所述传动设备的传动箱部件之间，其包括用于从所述外部

部件向所述传动箱部件突起的散热片形成的第一冷却介质通道，和除了所述构成到所述传动箱部件的内部的热交换部分的所述第一通道外，形成在所述外部部件和所述传动箱部件之间的第二冷却介质通道；所述第二通道形成在所述外部部件和是所述传动箱部件一部分的侧壁之间的所述冷却装置的中部；所述侧壁具有突出到所述第二通道中的散热片和突出到所述传动箱部件内部中的散热片，突出到所述第二通道中的所述散热片包括分别布置在右边和左边的半圆形散热片以及仅在低部位开口的环形最大直径的散热片。

此外，本发明提供又一种传动装置，具有电磁离合器，其包括带有励磁线圈的固定的外部部件和通过控制所述励磁线圈的电能适应地固定到所述外部部件上的转动的内部部件，和连接到所述内部部件的传动设备，以及一个包括冷却装置的冷却结构，其中：所述冷却装置位于所述外部部件和一个安放所述传动设备的传动箱部件之间，其包括用于从所述外部部件向所述传动箱部件突起的散热片形成的第一冷却介质通道，和除了所述构成到所述传动箱部件的内部的热交换部分的所述第一通道外，形成在所述外部部件和所述传动箱部件之间的第二冷却介质通道；所述第二通道形成在所述外部部件和是所述传动箱部件一部分的侧壁之间并形成为波形断面，用于设置突出到所述第二通道中的散热片和突出到所述传动箱部件内部中的散热片。

根据本发明，由于所提供的冷却装置利用了电磁离合器的固定外部部件和传动箱部件之间的死空间，可以避免由于冷却装置使功率传输装置过大。由于冷却装置位于外部部件的外面，可以使结构简化，加工便利，冷却介质的密封简单可靠，同时容易维护，不会造成使用的复杂化。

在外部部件和内部部件之间的滑动部分，以及作为主要热源的励磁线圈均可以被冷却装置高效率冷却。此外，冷却装置也同时使传动设备冷却，省去了另一套冷却装置。

上述的传动设备可以是行星传动设备，它的第一传动元件与输入部件相连接，输入转动的驱动力；第二传动元件与输出部件连接，第三传动部件与电磁离合器的内部部件连接。根据这一结构，可以很方便地组成带变速机构的功率传输装置。

上述冷却装置中可以有一个冷却介质通道，它是由从外部部件向传动箱部件突出的散热片形成。根据这一结构，保证了在狭小的空间中有大的散热面积，冷却效果得到改善，从而不需要有大量冷却介质流动。由于散热片是在外部部件的外侧形成，使加工便利。

上述冷却介质通道可以在通道的最上部位有一个出口孔，在低于出口孔的部位有一入口孔。在这样的结构中，冷却装置内部的空气可以从处于最高位置的出口孔排出，不会积存在冷却介质通道中，从而保持了高效的冷却。

除了上述的第一冷却介质通道以外，构成传动箱部件内部热交换器的第二冷却介质通道可以在外部部件和传动箱部件之间形成。根据这一结构，一个冷却装置便可以有效地同时冷却电磁离合器和传动设备。

第一和第二通道可以相互连通，将第二通道置于冷却介质的上流侧，而第一通道则置于冷却介质的下流侧。根据这一结构，冷却介质首先流过构成传动箱内部热交换器的第二通道，传动箱部件中产生的热以及温度均低于电磁离合器中的温度，然后冷却介质流动较高温度的第一通道，因而获得高效冷却。

可以在热交换器上提供润滑油引入口，由于润滑油在热交换器中被冷却介质冷却，以后送入传动设备，因而传动设备被非常有效地冷却。

图1为根据本发明最佳实施例的变速装置结构草图；

图2为沿图1中II-II线的剖面图；

图3为剖面图，给出变速装置基本部分的具体结构；

图4为根据本发明另一实施例的变速装置结构草图；

图5是沿图4中V-V线的剖面图；

图6为剖面图，给出变速装置基本部分的具体结构；

图7的剖面图与图6相似，但有些改进。

图8为根据本发明又一实施例的变速装置结构草图；

图9为沿图8中IX-IX线的剖面图。

以下参考图1至图3来说明本发明的实施例。这一实施例是一个二级变速装置1，图1所示为其结构草图。该二级变速装置1由磁微粒型电磁离合器10，行星传动设备20，液压离合器30组合一体而成，在电

磁离合器 10 和行星传动设备 20 之间有冷却装置 40。

磁微粒型电磁离合器 10 包括一个固定的静止外部部件 11 和一个固定在转动圆柱部件 13 上，能够在外部部件内转动的内部部件 12。以圆周方向缠绕的励磁线圈 14 安置于外部部件 11 的圆周形壁 18 上，在外部部件 11 和内部部件 12 之间充有电磁粉 15。在固定侧的励磁线圈 14 由电源 16 经过导线 17 供电。

行星传动设备 20 和液压离合器 30 安置于传动箱部件 35 中。行星传动设备 20 有一个环形齿轮 21，刚性联接到输入轴 2 和液压离合器 30 的旋转部件 31 上，中心齿轮 22 通过单向离合器 5 联接到电磁离合器 10 的转动圆柱部件 13 上，行星齿轮 23 通过支架 24 与液压离合器 30 的另一个转动部件 32 相联接。转动部件 32 刚性联接到输出轴 3 上。

覆盖行星传动设备 20 和液压离合器 30 的传动箱部件 35 和从传动箱部件上突出的转动圆柱部件 13 之间插入密封部件 36，传动箱部件 35 和输出轴 3 之间插入密封部件 37，输入轴 2 和转动圆柱部件 13 之间插入密封部件 38。这些密封部件防止传动箱部件 35 中的润滑油泄漏。

当磁微粒型电磁离合器 10 和液压离合器 30 均处于分离状态时，电磁离合器 10 的内部部件 12 可以自由转动，与内部部件 12 相连接的中心齿轮 22 也可以自由转动。由输入轴 2 的转动力引起环形齿轮 21 转动，通过无负载的行星齿轮 23，传递到自由转动的中心齿轮 22，中心齿轮 22 和通过单向离合器 5 与其相连的转动圆柱部件 13 一起反向空转。

由于行星齿轮 23 以自身的轴转动，并不围绕中心齿轮旋转，并没有功率传输到支架 24、液压离合器 30 的转动部件 32 以及输出轴 3 上，因此，装置处于中性状态。

此时，如果电磁离合器 10 的励磁线圈 14 通电，便产生磁场，电磁粉的磁粒被磁化，形成一条链使内部部件 12 和固定的外部部件 11 相连接。结果，使内部部件 12 和转动圆柱部件 13 固定在一起，禁止通过单向离合器 5 的中心齿轮 22 反向转动。在不能反向转动的中心齿轮和依靠输入轴 2 的转动功率而转动的环形齿轮 21 之间，行星齿轮 23 在以自身轴转动的同时，围绕中心齿轮 22 旋转，使支架 24，液压离合器 30 的转动部件 32 以及输出轴 3 低速转动。

此刻如果液压离合器 30 也是合上的, 环形齿轮 21 和支架 24 刚性连接, 整个行星传动设备 20 可以作为一个物体转动, 因为中心齿轮的正常转动并不被单向离合器 5 禁止。因而, 输入轴 2 直接连接到输出轴 3 上, 使输出轴 3 高速转动。

上面已经提到, 根据变速装置 1, 除了中性状态以外还可以获得高速和低速两级变速状态。利用磁微粒型电磁离合器 10 可以快速平滑地从中性状态转移到低速或高速转动状态。

现在来讲述在传动箱部件 35 和磁微粒型电磁离合器 10 的圆周形壁 18 之间环形空间中的冷却装置。图 3 所示为与冷却装置 40 有关的电磁离合器 10 和传动箱部件 35 的一部分的更具体的结构。

输入轴 2 由在转动圆柱部件 13 内的轴承 6 转动地支撑。部件 13 由传动箱部件 35 输入侧的圆柱形开口端 35a 内的轴承 7 转动地支撑, 并且外侧突出。在转动圆柱部件 13 的突出外端上形成一个径向延伸的盘状法兰盘 13a。环形内部部件 12 的内部圆柱部分固定在法兰盘 13a 上。

铁制的内部部件有一个外圆周扩大部分 12a, 由外部部件 11 的环形圆周壁 18 围绕壁 18 用非磁性材料铝制成, 有很好的导热性, 由外壁部分 18a, 外圆周壁部分 18b 和内壁部分 18c 组成一个 U 形段。壁部分 18b 和 18c 整体成形。壁部分 18a, 18b 和 18c 罩住了一个环形内空间, 依靠铁制磁心 19 支持的励磁线圈 14 安装在环形内空间的径向外端。

内部部件 12 的扩大部分 12a 安置在励磁线圈 14 内圆周侧的空间中。在扩大部分 12a 的内圆周侧, 内部部件两个侧面的表面上和外壁部分 18a 和内壁部分 18c 的每一内表面上均固定有锥形环状挡板 8, 它们径向向外开口, 以防止磁微粒径向落入内侧, 使其总是保留在励磁线圈 14 附近。因而可以防止电磁粉 15 的偏移, 获得离合器的平滑操作。

在外部部件 11 内壁部分 18c 的外表面径向外圆周上形成并突起多个同轴拱形冷却散热片 41。每一个冷却散热片 41 有内、外圆周表面, 相互之间略微倾斜, 成为锥形, 形成铸模拔出的倾斜角 θ 。

传动箱部件 35 的侧壁 35b 朝向电磁离合器 10, 并有一个圆柱形开口部分 35a, 在它的径向外圆周上突起一个圆柱形部分 35c。圆柱形部分 35c 的内直径等于外部部件 11 圆周形壁 18 外圆周壁部分 18b 的外直

径,借助于O型形39作中间联接把外部部件11固定地装配到圆柱部分35c中。在外部部件11的内壁部分18c和传动箱部件35的端壁35b之间的空间形成一条冷却水通道42,冷却装置40中的冷却水通过这一通道流动。

在通道42的径向外圆周上的冷却散热片41有尖端,靠近传动箱部件35的边壁35b,具有一些间隙c在相邻的冷却散热片41之间形成冷却水通道42a。

如图2所示,冷却散热片41为半圆弧形,以适当的间距分开安排在右边和左边。冷却水进水口44安排在下部的分隔空间43处,冷却水出水口46安排在上部的分隔空间45处。

在电磁离合器10和传动箱部件35之间所形成的冷却装置40中,冷却水通过冷却水进水口44引入下部分隔空间43,由空间43分流到右边和左边,并通过弧形冷却散热片41所形成的冷却水通道42a向上流动。右边和左边的水流汇合在上部分隔空间45处,通过冷却水通道42最上部的冷却水出水口46流出。

如上所述,所提供的冷却装置40利用了磁微粒型电磁离合器10的外部部件11和行星传动设备20的传动箱部件35之间的死空间,因而变速装置1不会由于冷却装置而变得体积过大。此外,由于冷却装置40也能够冷却行星传动设备侧,不需要另外一套装置用于冷却行星传动设备20。

所提供的冷却装置40位于外部部件11的外部,而不是在外部部件11或内部部件12的内部,使得磁微粒型电磁离合器10本身的结构可以简化,离合器的作业和制造容易。

由于冷却散热片41形成于外部部件11圆周壁18的内壁部分18c外侧上,并且有倾斜角 θ ,使涛模容易拔出。此时,圆周壁18采用有弹性的铝制成,使外部部件加工非常容易,并且廉价地大量生产。

铝制的内壁部分18c和冷却散热片是耐蚀和不生锈的,因此,冷却水通道不可能被锈堵塞而降低冷却效率,也不会有伴随而来的诸如防锈,冷却液管理,周期性维护等复杂的使用问题。

安装在外部部件11圆周壁18以内的电磁粉15和励磁线圈14容易

受液体的影响,但是,由于冷却水从圆周壁 18 的外部流过,不需要采取特殊的密封结构便能保证可靠的密封。因而,可期望获得性能可靠性的改进。

冷却装置 40 的冷却水通道延伸到几乎外部部件 11 侧面的整个表面上,在圆周壁 18 上所提供的冷却散热片 41 覆盖了热源,例如励磁线圈 14 和外部、内部部件 11, 12 之间的滑动部分,使得热源能够有效地冷却。

带有冷却散热片 41 的圆周壁 18 由导热性好的铝整体成形制成,支撑励磁线圈 14 的铁芯 19 被包在圆周壁 18 内,使励磁线圈 14 有效冷却。

冷却水从下部进水口 44 引入,向上流经由冷却散热片 41 形成的通道 42a, 从位于冷却水通道 42 最上部位的出水口 46 流出。在从圆周壁 18 上突起的冷却散热片 41 和传动箱部件 35 的侧壁 35b 之间形成一些空隙,因而,冷却水通道 42 内部的空气可以排出,不会保留在通道中妨碍冷却。无须多言,对于冷却介质最好采用诸如水类的液体,它的热传导率远优于气体。

图 4 至图 6 为本发明的另一个实施例。根据这一实施例的变速装置 50 与上述变速装置 1 的结构相似,只是在冷却装置 51 中通到传动箱部件内部提供有热交换部分 60。因此,在图 4 至图 6 中,与上述实施例相似的另件用相同的参考数字标志。

如图 6 所示,在传动箱部件 35 侧壁 35b 的中央部分提供有热交换器 60, 它有在两个表面上形成的拱形冷却散热片 61 和 62。导热片 61 突向冷却装置的冷却水通道 42, 而散热片 62 突向传动箱部件 35 的内部。

散热片 61 中直径最大的一个冷却散热片 61a 为环形,它仅在下部开口,其它散热片 61 为半圆形,右边和左边分开。这些冷却导热片 61 形成一条第二冷却水通道 64, 与上述由冷却散热片 41 形成的第一水通道 42a 相连通,在冷却导热片 61 中,中等直径的散热片 61b 和径向向下延伸的连接通道 63 相连。连接通道 63 穿过冷却散热片 41 的下部分隔空间 43, 与冷却水入水口 44 相连。

如图 5 所示,冷却水从冷却装置 51 下部的冷却水入水口 44 引入,流经通向中央侧的连接通道 43, 径向进入热交换器 60 的冷却水通道 64

内部,分别从右边和左边向上流动,随后在上部空间汇合在一起。然后,冷却水向下流经冷却水通道 64 的右边和左边经向外部,回到下部分隔空间 43,进入右和左边冷却水通道 42a,在上部分隔空间 45 处汇合在一起,从冷却水通道最上部位位置的冷却水出水口 46 处流出。

如上所述,在冷却装置 51 中,用于冷却传动箱部件 35 的第二冷却水通道 64 安排在冷却水的上流侧,用于冷却磁微粒型电磁离合器 10 侧的第一冷却通道 42a 安排在冷却水的下流侧,所以,冷却水从传动箱部件 35 侧流向电磁离合器 10 侧。

由于提供了热交换器 60,在冷却电磁离合器 10 的同时,有效地冷却了行星传动设备 20。此外,冷却水首先流过在行星传动设备 20 侧的第二冷却通道 64,在传动设备 20 中产生的热及温度均低于电磁离合器,然后冷却水流过高温的第一冷却通道 42a,可以获得更高效冷却。

图 7 所示的另一种热交换器 70 是在上述散热片 61 和 62 的地方,把它的侧壁 71 变换成分段波状而形成的。热交换器 51 和 71 的热交换效果无显著的差别,但是,热交换器 71 更容易加工。

图 8 和图 9 为另一实施例。这一实施例的变速装置 80 与上述变速装置 1 和 50 有同样的结构,冷却装置 81 带有与上述冷却装置 51 相似的对传动箱部件内部的热交换部分 90。然而,热交换部分 90 有润滑油引入通道 96。因此,在图 8 和图 9 中与上述实施例相类似的部件采用相同的参考数字表示。

热交换器 90 在两侧有拱弧形冷却散热片 91, 92,与上述热交换器 60 相类似,由突向冷却装置 81 的冷却散热片 91 和电磁离合器 10 侧的冷却散热片 41 组成冷却水通道,与图 5 中的结构相同。

在行星传动设备 20 侧的冷却散热片 92 为半圆形,在标准圆形的最外圆周壁 92a 以内,右边和左边分开排列。这些散热片 92 由分隔壁 95 从传动箱内部分隔开,形成一条润滑油引入通道 96。

润滑油从传动箱部件 35 中央圆柱形开口 35a 下侧的引入口 96a,引入到润滑油引入通道 96 中,然后从对应于外圆周和传动箱中所安装的散热片 92 上部位置处的分隔壁 95 上的排出口 96b 排出。

由于润滑油刚好在被送入传动箱前被冷却,行星传动设备 20 可以有

效地冷却。

在上述的实施例中，本发明应用于采用磁微粒型电磁离合器的功率传输装置上，然而，本发明的结构还可以应用于磁滞型或摩擦盘型的电磁离合器上，采用摩擦盘的机械型离合器，或者油-空气型离合器上。

在冷却装置 40， 51， 70 中，散热片 41 从电磁离合器 10 侧突起，冷却散热片也可以另外从传动箱部件 35 侧突起。此外，在热交换器 60 和 90 中，面向散热片 61 和 91 的附加散热片也可以从电磁离合器 19 的圆周壁 18 侧突起。

图 4

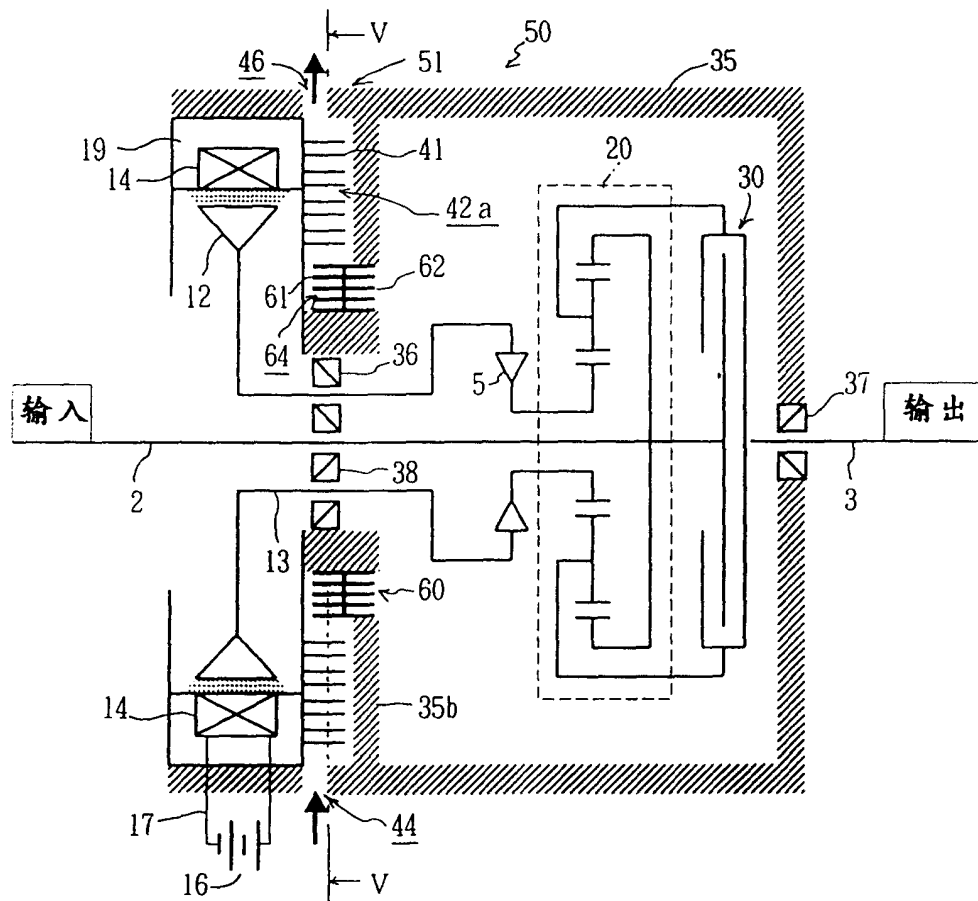


图 5

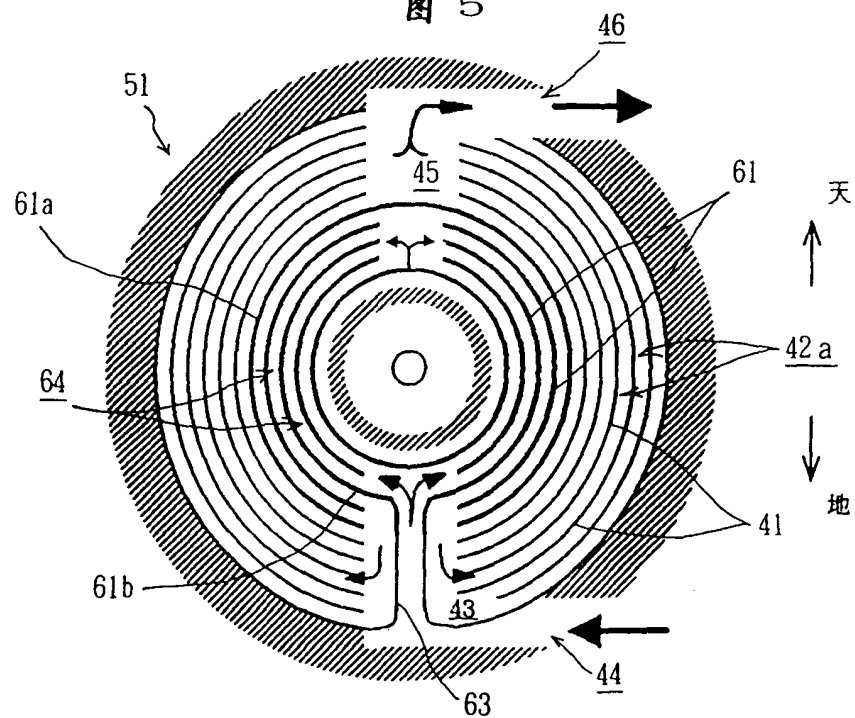


图 6

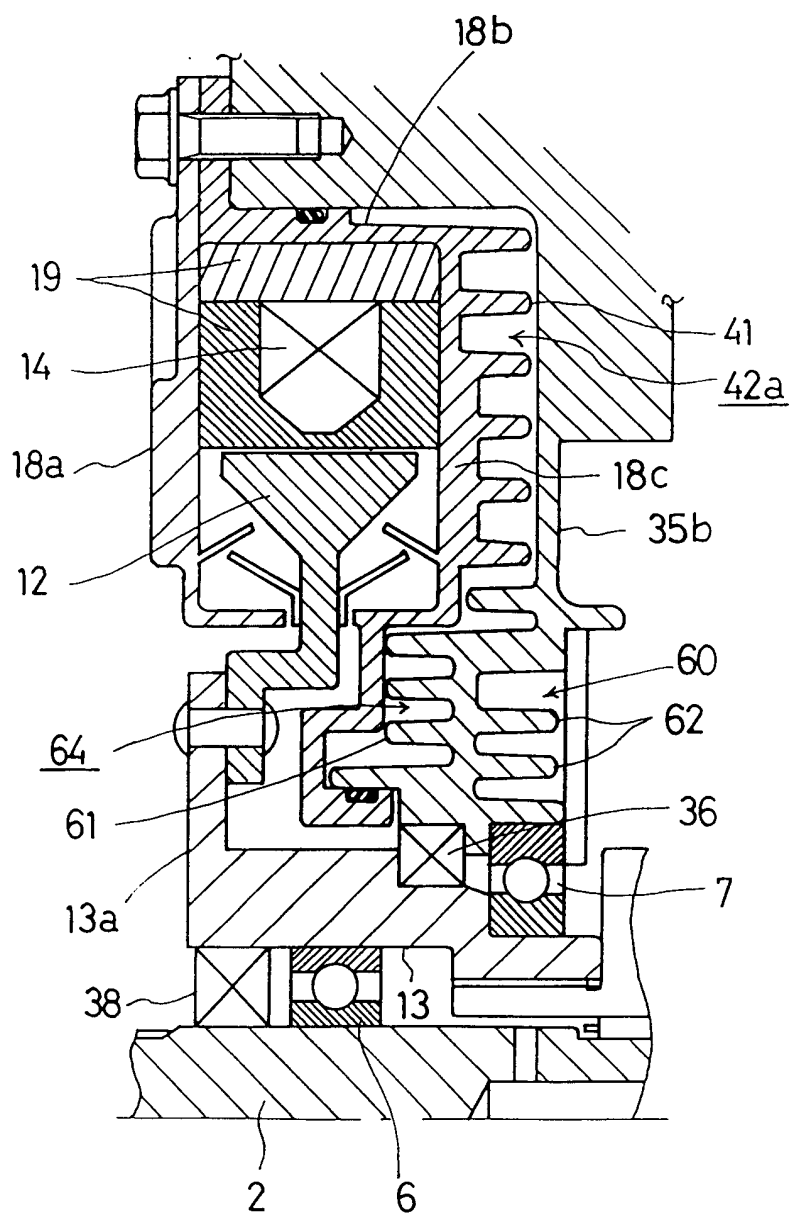


图 7

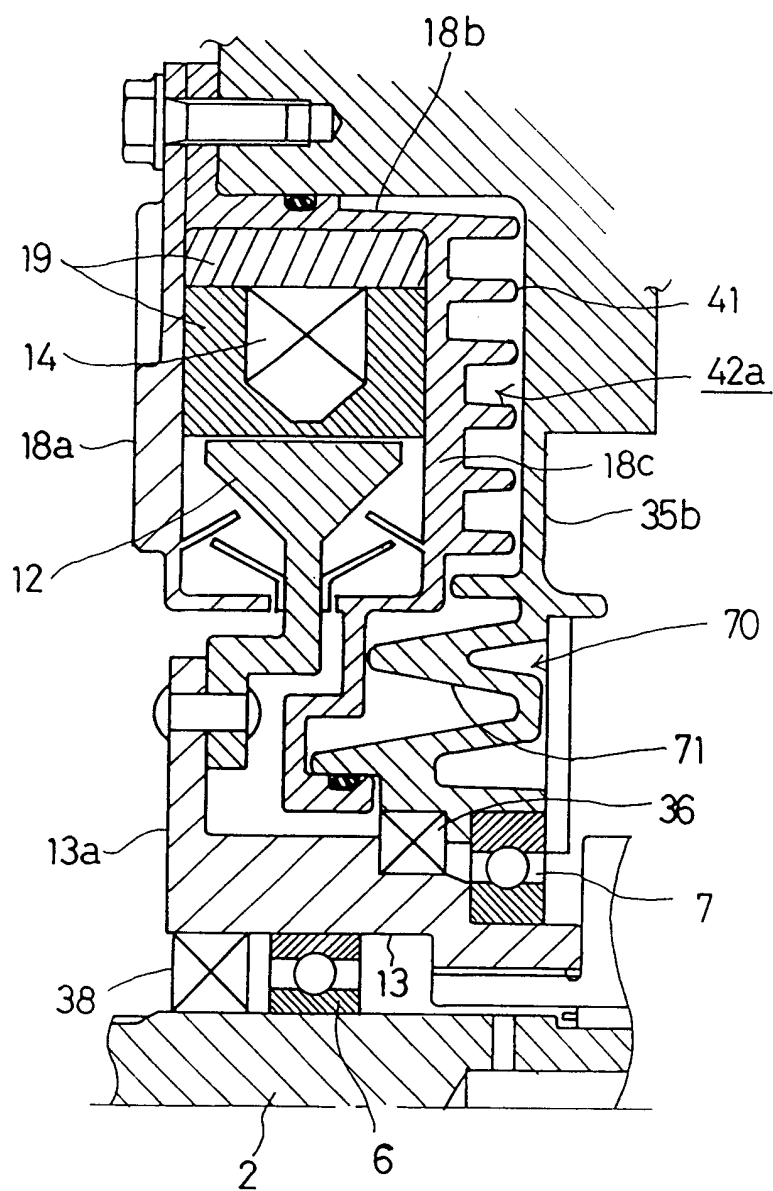


图 8

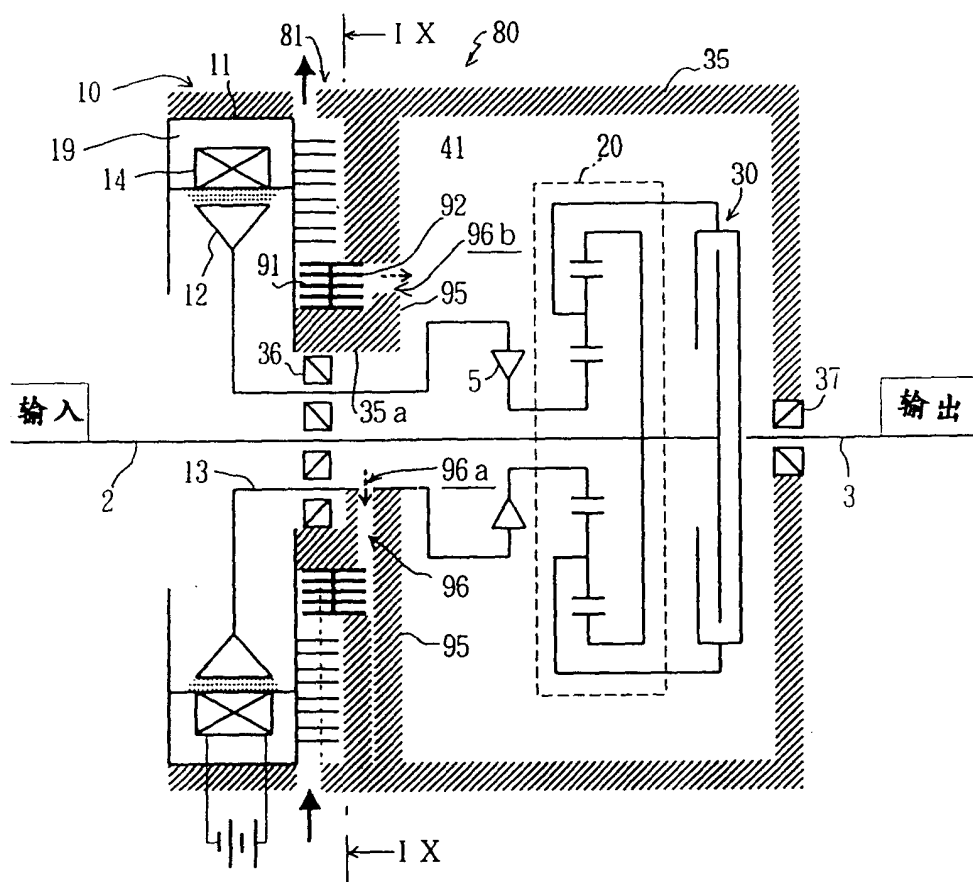


图 9

