



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110259909 B

(45) 授权公告日 2021.09.28

(21) 申请号 201910549234.4

F16H 57/08 (2006.01)

(22) 申请日 2019.06.24

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110259909 A

CN 109723791 A, 2019.05.07

CN 106545637 A, 2017.03.29

CN 105378348 A, 2016.03.02

(43) 申请公布日 2019.09.20

CN 108755828 A, 2018.11.06

CN 104141784 A, 2014.11.12

US 2016341308 A1, 2016.11.24

(73) 专利权人 江苏电子信息职业学院
地址 223001 江苏省淮安市枚乘东路3号

审查员 陈泽鑫

(72) 发明人 汪海波 刘朋 张秋霞 李园园
赵连星 豆琼森 李文龙 夏永芳
孔勇杰

(74) 专利代理机构 北京广溢知识产权代理有限公司 16001
代理人 张启炎

(51) Int. Cl.

F16H 47/12 (2006.01)

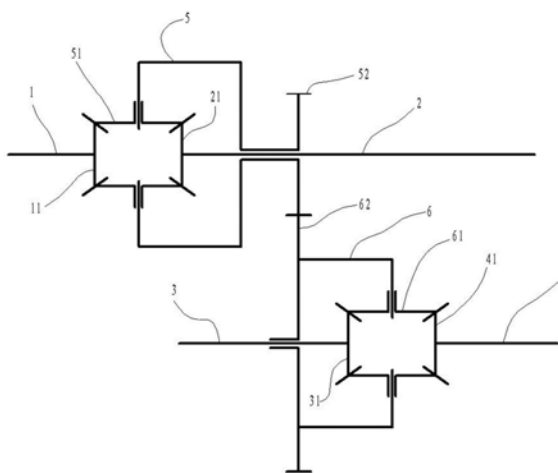
权利要求书1页 说明书6页 附图5页

(54) 发明名称

一种装载机的工况自适应传动系统

(57) 摘要

本发明公开了一种装载机的工况自适应传动系统,包括基本单元和变力液力耦合器,基本单元连接输入轴,基本单元与若干负载轴之间通过变力液力耦合器连接。基本单元中,第一齿轮、第二齿轮和第一配力轮组成的行星轮传动系统,第二配力轮、第三齿轮、第四齿轮组成的行星轮传动系统,可以根据三路输出轴上的旋转阻力自动地调节输出轴旋转速度,从而达到自适应的工况调节。变力液力耦合器的两个壳体夹持住第一遮挡板后通过紧固件固定,壳体设置的两瓣液耦轮,两瓣液耦轮通过第一遮挡板隔开,第一遮挡板一侧的第二遮挡板的旋转可改变第二挡孔与第一挡孔的重叠面积从而改变变力液力耦合器的连轴功率。



1. 一种装载机的工况自适应传动系统,其特征在于:所述工况自适应传动系统包括基本单元(100)和变力液力耦合器(7),所述基本单元(100)连接输入轴(1),基本单元(100)通过若干齿轮组将输入轴(1)的动力分配输送给若干负载轴,动力分配比例与负载轴的功率需求比例线性相关,基本单元(100)与若干负载轴之间通过变力液力耦合器(7)连接;

所述基本单元(100)包括第一输出轴(2)、第二输出轴(3)、第三输出轴(4)、第一配力齿轮组(5)和第二配力齿轮组(6),

所述输入轴(1)包括设置在轴体端部的第一齿轮(11),所述第一输出轴(2)包括设置在轴体端部的第二齿轮(21),所述第二输出轴(3)包括设置在轴体端部的第三齿轮(31),所述第三输出轴(4)包括设置在轴体端部的第四齿轮(41),所述第一配力齿轮组(5)包括第一配力轮(51)和第一分力轮(52),所述第二配力齿轮组(6)包括第二配力轮(61)和第二分力轮(62),所述第一齿轮(11)、第二齿轮(21)、第三齿轮(31)、第四齿轮(41)、第一配力轮(51)、第二配力轮(61)均为锥面齿轮;

所述输入轴(1)和第一输出轴(2)轴线重合,第一齿轮(11)和第二齿轮(21)面对面设置并同时与第一配力轮(51)啮合连接,第一配力轮(51)的旋转轴线与输入轴(1)轴线垂直,所述第一分力轮(52)通过轴承安装在输入轴(1)或第一输出轴(2)上,第一分力轮(52)的轮毂部通过若干次弯折后成为第一配力轮(51)的旋转轴,第一分力轮(52)的轮毂部与第一配力轮(51)通过轴承连接;

所述第二输出轴(3)和第三输出轴(4)轴线重合,第三齿轮(31)和第四齿轮(41)面对面设置并同时与第二配力轮(61)啮合连接,所述第二配力轮(61)的轴线与第二输出轴(3)的轴线垂直,所述第二分力轮(62)通过轴承安装在第二输出轴(3)或第三输出轴(4)上,第二分力轮(62)的轮毂部通过若干次弯折后成为第二配力轮(61)的旋转轴,第二分力轮(62)的轮毂部与第二配力轮(61)通过轴承连接;

所述第一分力轮(52)与第二分力轮(62)啮合连接。

2. 根据权利要求1所述的一种装载机的工况自适应传动系统,其特征在于:所述变力液力耦合器(7)包括壳体(71)、液耦轮(72)、第一遮挡板(73)、第二遮挡板(74)和调节件(75),两个所述壳体(71)夹持住第一遮挡板(73)后通过紧固件(79)固定,壳体(71)设有的两瓣液耦轮(72),两瓣液耦轮(72)通过第一遮挡板(73)隔开,一侧液耦轮(72)固连外部负载轴,另一侧液耦轮(72)固连基本单元(100)的其中一根输出轴,所述第二遮挡板(74)设置在第一遮挡板(73)的一侧并可由调节件(75)驱动而绕负载轴轴线旋转,所述第一遮挡板(73)板面上设有若干第一挡孔(731),所述第二遮挡板(74)板面上设有若干第二挡孔(741),第二遮挡板(74)的旋转可改变第二挡孔(741)与第一挡孔(731)的重叠面积。

3. 根据权利要求2所述的一种装载机的工况自适应传动系统,其特征在于:所述第二遮挡板(74)通过一销轴(76)安装在壳体(71)内,销轴(76)穿过第一遮挡板(73)后,两端通过轴承或轴套安装在液耦轮(72)的端面中央。

4. 根据权利要求2所述的一种装载机的工况自适应传动系统,其特征在于:所述调节件(75)为蜗杆,所述第二遮挡板(74)外缘设有齿牙与调节件(75)以涡轮蜗杆形式啮合。

5. 根据权利要求1所述的一种装载机的工况自适应传动系统,其特征在于:所述基本单元(100)组合使用时,第一输出轴(2)作为另一个基本单元(100)的输入。

一种装载机的工况自适应传动系统

技术领域

[0001] 本发明涉及装载机领域,具体是一种装载机的工况自适应传动系统。

背景技术

[0002] 装载机是一种广泛应用于施工建设的工程辅助机械,其具有推土、起重、装卸等功能。

[0003] 装载机的很多系统需要动力才能运行,例如车轮系统、刹车系统、液压系统、机油循环系统等等,这些均通过传动系统从柴油机输出轴上获取动力,原先装载机中动力系统都是与负载刚性连接的,具体给负载传递过去多大的功率,根据原先动力系统的复杂机电联合系统来设置的,常常有这一系统占用多余功率,而其他系统的输入功率不足,无法达到自适应的功率配比。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种装载机的工况自适应传动系统,以解决现有技术中的问题。

[0005] 为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:

[0006] 一种装载机的工况自适应传动系统,包括基本单元和变力液力耦合器,基本单元连接输入轴,基本单元通过若干齿轮组将输入轴的动力分配输送给若干负载轴,动力分配比例与负载轴的功率需求比例线性相关,基本单元与若干负载轴之间通过变力液力耦合器连接。

[0007] 原先装载机中动力系统都是与负载刚性连接的,具体给负载传递过去多大的功率,根据原先动力系统的复杂机电联合系统来设置,而使用本发明后,通过基本单元的纯机械传动系统,可以自适应地将动力分别分配给若干负载,装载机有若干需要动力的系统:车轮系统、刹车系统、液压系统等等,这些系统分别通过一根负载轴从传动系统中取用需求的功率,负载轴再在独立系统中将轴上的旋转机械能转换为各自系统所需的能量形式,例如,旋转轴带动一油泵做功从而往液压系统注入能量,基本单元与负载轴通过变力液力耦合器连接,液力耦合器是一种轴上功率传递的部件,并带有防超载功能,当负载需求很大,而传动系统无法提供这么多的功率时,液力耦合器就以其能够传递的最大功率进行传动,最大功率的数值与液力耦合器规格相关,使用液力耦合器传动能够防止轴类零件直接刚性传动而造成损坏。变力液力耦合器即传输的动力功率最大值可变的液力耦合器,现有技术的耦合器通过不同的耦合器规格来实现功率极值更改,而本发明的变力液力耦合器通过改变液力耦合器的传动流量来改变功率传递阈值。

[0008] 进一步的,基本单元包括第一输出轴、第二输出轴、第三输出轴、第一配力齿轮组和第二配力齿轮组,

[0009] 输入轴包括设置在轴体端部的第一齿轮,第一输出轴包括设置在轴体端部的第二齿轮,第二输出轴包括设置在轴体端部的第三齿轮,第三输出轴包括设置在轴体端部的第

四齿轮,第一配力齿轮组包括第一配力轮和第一分力轮,第二配力齿轮组包括第二配力轮和第二分力轮,第一齿轮、第二齿轮、第三齿轮、第四齿轮、第一配力轮、第二配力轮均为锥面齿轮;

[0010] 输入轴和第一输出轴轴线重合,第一齿轮和第二齿轮面对面设置并同时与第一配力轮啮合连接,第一配力轮的旋转轴线与输入轴轴线垂直,第一分力轮通过轴承安装在输入轴或第一输出轴上,第一分力轮的轮毂部通过若干次弯折后成为第一配力轮的旋转轴,第一分力轮的轮毂部与第一配力轮通过轴承连接;

[0011] 第二输出轴和第三输出轴轴线重合,第三齿轮和第四齿轮面对面设置并同时与第二配力轮啮合连接,第二配力轮的轴线与第二输出轴的轴线垂直,第二分力轮通过轴承安装在第二输出轴或第三输出轴上,第二分力轮的轮毂部通过若干次弯折后成为第二配力轮的旋转轴,第二分力轮的轮毂部与第二配力轮通过轴承连接;

[0012] 第一分力轮与第二分力轮啮合连接。

[0013] 传动系统可以设置多个基本单元,通过相互串联并联从而将一根输入轴的功率传递往多个系统的负载轴,两个基本单元的联合使用可以将一根输入轴传动往第二输出轴、第三输出轴、第四输出轴、第五输出轴、第六输出轴,更多的负载可以通过多次叠加使用基本单元而建立传动系统。在基本单元中,传动系统以一定的条件连续运行,当第一输出轴上的旋阻增大时,在第一齿轮、第二齿轮和第一配力轮组成的行星轮传动系统中,第二齿轮旋转速度降低,第一配力轮自转的同时绕输入轴的公转加快,第一配力轮的公转也就是第一分力轮的旋转,第一分力轮的旋转是第二分力轮的旋转驱动,第二分力轮的旋转也是第二配力轮绕第二输出轴的公转,第二配力轮公转时,带动两侧的第三齿轮和第四齿轮旋转,第二配力轮、第三齿轮、第四齿轮组成的行星轮系统中,当第三齿轮和第四齿轮的旋转阻力不同时,第三齿轮和第四齿轮也会根据旋阻比例而具有不同的旋转速度,从而往第二输出轴和第三输出轴的输出功率不同,达到自调节目的。

[0014] 进一步的,变液力耦合器包括壳体、液耦轮、第一遮挡板、第二遮挡板和调节件,两个壳体夹持住第一遮挡板后通过紧固件固定,壳体设有的两瓣液耦轮,两瓣液耦轮通过第一遮挡板隔开,一侧液耦轮固连外部负载轴,另一侧液耦轮固连基本单元的其中一根输出轴,第二遮挡板设置在第一遮挡板的一侧并可由调节件驱动而绕负载轴轴线旋转,第一遮挡板板面上设有若干第一挡孔,第二遮挡板板面上设有若干第二挡孔,第二遮挡板的旋转可改变第二挡孔与第一挡孔的重叠面积。液力耦合器如前述,能够在一定的功率范围起到连轴传动作用,一侧的输出轴驱动一个液耦轮旋转,这一液耦轮鼓动液力耦合器内的工作液,工作液再驱动另一液耦轮旋转,从而带动负载轴旋转,而在传递的功率超过范围后以其能够承担的功率进行传递,同时具备大扭矩启动的特性,自动的在扭矩与转速上进行适应性传递,而本发明对常规液力耦合器进行了改进,在原有的液力耦合器的液耦轮之间加入能够改变通道面积的第一遮挡板、第二遮挡板,从而能够从外部通过调节件调整液力耦合器的工作液通过面积,改变液耦轮的做功叶片数量,从而调节功率阈值,也能略微改变液力耦合器的功率损失,调节从基本单元的输出轴上的获取功率。

[0015] 进一步的,第二遮挡板通过一销轴安装在壳体内,销轴穿过第一遮挡板后,两端通过轴承或轴套安装在液耦轮的端面中央。销轴作为第二遮挡板的转轴,能确保第二遮挡板的旋转轴线为基本单元输出轴,也可以通过外圆上的圆柱面进行定位。

[0016] 作为优化,调节件为蜗杆,第二遮挡板外缘设有齿牙与调节件以涡轮蜗杆形式啮合。调节件与第二遮挡板涡轮蜗杆形式传动,能起到自锁作用,只能外界通过调节件控制第二遮挡板的角位,第二遮挡板不会在运行过程中由于液力耦合器的工作液流动而产生角位变化。

[0017] 作为优化,基本单元组合使用时,第一输出轴作为另一个基本单元的输入。

[0018] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:本发明的传动系统能够将输入轴的旋转能量传递给若干负载轴,通过传动系统的基本单元可以将一路输入转变为三路输出,第一齿轮、第二齿轮和第一配力轮组成的行星轮传动系统,第二配力轮、第三齿轮、第四齿轮组成的行星轮系统可以根据三路输出轴上的旋转阻力自动地调节输出轴旋转速度,从而达到自适应的工况调节;基本单元的串并联使用可以将输入轴拓展为更多的输出;变力液力耦合器可以通过调节件调整液力耦合器的工作液通过面积,从而改变液力耦合器的功率传递阈值,通道面积的改变也改变了这一变力液力耦合器所连接的基本单元的输出轴的旋转阻力,从而能够在自适应调节旋转输出配比的同时具备人工干预能力。

附图说明

[0019] 为了使本发明的内容更容易被清楚地理解,下面根据具体实施例并结合附图,对本发明作进一步详细的说明。

[0020] 图1为本发明基本单元的原理结构示意图;

[0021] 图2为本发明变力液力耦合器的连接示意图;

[0022] 图3为本发明变力液力耦合器的结构示意图;

[0023] 图4为本发明第一遮挡板、第二遮挡板的运行示意图;

[0024] 图5为本发明基本单元组合使用的连接示意图;

[0025] 图6为本发明在装载机中的连接示意图。

[0026] 图中:1-输入轴、11-第一齿轮、2-第一输出轴、21-第二齿轮、3-第二输出轴、31-第三齿轮、4-第三输出轴、41-第四齿轮、5-第一配力齿轮组、51-第一配力轮、52-第一分力轮、6-第二配力齿轮组、61-第二配力轮、62-第二分力轮、7-变力液力耦合器、71-壳体、72-液耦轮、73-第一遮挡板、731-第一挡孔、74-第二遮挡板、741-第二挡孔、75-调节件、76-销轴、79-紧固件、91-第四输出轴、92-第五输出轴、93-第六输出轴、100-基本单元。

具体实施方式

[0027] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0028] 如图1、图6所示,一种工况自适应传动系统包括基本单元100和变力液力耦合器7,基本单元100连接输入轴1,基本单元100通过若干齿轮组将输入轴1的动力分配输送给若干负载轴,动力分配比例与负载轴的功率需求比例线性相关,基本单元100与若干负载轴之间通过变力液力耦合器7连接。

[0029] 原先装载机中动力系统都是与负载刚性连接的,具体给负载传递过去多大的功

率,根据原先动力系统的复杂机电联合系统来设置,而使用本发明后,通过基本单元100的纯机械传动系统,可以自适应地将动力分别分配给若干负载,例如图6中,装载机有若干需要动力的系统:车轮系统、刹车系统、液压系统等等,这些系统分别通过一根负载轴从传动系统中取用需求的功率,负载轴再在独立系统中将轴上的旋转机械能转换为各自系统所需的能量形式,例如,旋转轴带动一油泵做功从而往液压系统注入能量,基本单元100与负载轴通过变力液力耦合器7连接,液力耦合器是一种轴上功率传递的部件,并带有防超载功能,当负载需求很大,而传动系统无法提供这么多的功率时,液力耦合器就以其能够传递的最大功率进行传动,最大功率的数值与液力耦合器规格相关,使用液力耦合器传动能够防止轴类零件直接刚性传动而造成损坏。变力液力耦合器7即传输的动力功率最大值可变的液力耦合器,现有技术的耦合器通过不同的耦合器规格来实现功率极值更改,而本发明的变力液力耦合器7通过改变液力耦合器的传动流量来改变功率传递阈值。

[0030] 如图1所示,基本单元100包括第一输出轴2、第二输出轴3、第三输出轴4、第一配力齿轮组5和第二配力齿轮组6,

[0031] 输入轴1包括设置在轴体端部的第一齿轮11,第一输出轴2包括设置在轴体端部的第二齿轮21,第二输出轴3包括设置在轴体端部的第三齿轮31,第三输出轴4包括设置在轴体端部的第四齿轮41,第一配力齿轮组5包括第一配力轮51和第一分力轮52,第二配力齿轮组6包括第二配力轮61和第二分力轮62,第一齿轮11、第二齿轮21、第三齿轮31、第四齿轮41、第一配力轮51、第二配力轮61均为锥面齿轮;

[0032] 输入轴1和第一输出轴2轴线重合,第一齿轮11和第二齿轮21面对面设置并同时与第一配力轮51啮合连接,第一配力轮51的旋转轴线与输入轴1轴线垂直,第一分力轮52通过轴承安装在输入轴1或第一输出轴2上,第一分力轮52的轮毂部通过若干次弯折后成为第一配力轮51的旋转轴,第一分力轮52的轮毂部与第一配力轮51通过轴承连接;

[0033] 第二输出轴3和第三输出轴4轴线重合,第三齿轮31和第四齿轮41面对面设置并同时与第二配力轮61啮合连接,第二配力轮61的轴线与第二输出轴3的轴线垂直,第二分力轮62通过轴承安装在第二输出轴3或第三输出轴4上,第二分力轮62的轮毂部通过若干次弯折后成为第二配力轮61的旋转轴,第二分力轮62的轮毂部与第二配力轮61通过轴承连接;

[0034] 第一分力轮52与第二分力轮62啮合连接。

[0035] 图1示出了基本单元100的传动原理,传动系统可以设置多个基本单元100,如图6所示,通过相互串联并联从而将一根输入轴1的功率传递往多个系统的负载轴,图5给出了两个基本单元100的联合使用示意图,两个基本单元100的联合使用可以将一根输入轴1传动往第二输出轴3、第三输出轴4、第四输出轴91、第五输出轴92、第六输出轴93,更多的负载可以通过多次叠加使用基本单元100而建立传动系统。在基本单元100中,传动系统以一定的条件连续运行,当第一输出轴2上的旋阻增大时,在第一齿轮11、第二齿轮21和第一配力轮51组成的行星轮传动系统中,第二齿轮21旋转速度降低,第一配力轮51自转的同时绕输入轴1的公转加快,第一配力轮51的公转也就是第一分力轮52的旋转,第一分力轮52的旋转是第二分力轮62的旋转驱动,第二分力轮62的旋转也是第二配力轮61绕第二输出轴3的公转,第二配力轮61公转时,带动两侧的第三齿轮31和第四齿轮41旋转,第二配力轮61、第三齿轮31、第四齿轮41组成的行星轮系统中,当第三齿轮31和第四齿轮41的旋转阻力不同时,第三齿轮31和第四齿轮41也会根据旋阻比例而具有不同的旋转速度,从而往第二输出轴3

和第三输出轴4的输出功率不同,达到自调节目的,输出功率为转速乘以转矩,应当注意,在本发明中主要通过转速的提升来提高输出功率,而转矩的变化上与常规认知有所不同。

[0036] 如图3所示,变力液力耦合器7包括壳体71、液耦轮72、第一遮挡板73、第二遮挡板74和调节件75,两个壳体71夹持住第一遮挡板73后通过紧固件79固定,壳体71设有的两瓣液耦轮72,两瓣液耦轮72通过第一遮挡板73隔开,一侧液耦轮72固连外部负载轴,另一侧液耦轮72固连基本单元100的其中一根输出轴,第二遮挡板74设置在第一遮挡板73的一侧并可由调节件75驱动而绕负载轴轴线旋转,第一遮挡板73板面上设有若干第一挡孔731,第二遮挡板74板面上设有若干第二挡孔741,第二遮挡板74的旋转可改变第二挡孔741与第一挡孔731的重叠面积。液力耦合器如前述,能够在一定的功率范围起到连轴传动作用,一侧的输出轴驱动一个液耦轮72旋转,这一液耦轮72鼓动液力耦合器内的工作液,工作液再驱动另一液耦轮72旋转,从而带动负载轴旋转,而在传递的功率超过范围后以其能够承担的功率进行传递,同时具备大扭矩启动的特性,自动的在扭矩与转速上进行适应性传递,而本发明对常规液力耦合器进行了改进,在原有的液力耦合器的液耦轮72之间加入能够改变通道面积的第一遮挡板73、第二遮挡板74,从而能够从外部通过调节件75调整液力耦合器的工作液通过面积,改变液耦轮72的做功叶片数量,从而调节功率阈值,也能略微改变液力耦合器的功率损失,调节从基本单元100的输出轴上的获取功率。

[0037] 如图3所示,第二遮挡板74通过一销轴76安装在壳体71内,销轴76穿过第一遮挡板73后,两端通过轴承或轴套安装在液耦轮72的端面中央。销轴76作为第二遮挡板74的转轴,,能确保第二遮挡板74的旋转轴线为基本单元100输出轴,也可以通过外圆上的圆柱面进行定位。

[0038] 如图4所示,调节件75为蜗杆,第二遮挡板74外缘设有齿牙与调节件75以涡轮蜗杆形式啮合。调节件75与第二遮挡板74涡轮蜗杆形式传动,能起到自锁作用,只能外界通过调节件75控制第二遮挡板74的角度相位,第二遮挡板74不会在运行过程中由于液力耦合器的工作液流动而产生角度相位变化。

[0039] 如图5所示,基本单元100组合使用时,第一输出轴2作为另一个基本单元100的输入。

[0040] 本装置的使用原理是:如图6、图1所示,柴油机作为装载机的发动机,其输出轴作为传动系统的输入轴1,传动系统将输入轴1的旋转分配给若干需要动力的系统,通过变力液力耦合器7连接,防止大扭矩无法启动;在某一系统(例如输出轴3所连接的系统)不需要太多的功率时,这一系统所连接的变力液力耦合器7增大工作液通道面积,在负载不变的情况下,这一变力液力耦合器7所连接的输出轴3阻力增大,转速减小,总的功率消耗由于变力液力耦合器7的流动损失减小从而从基本单元100获取的功率减小,输入轴1的其余功率更多地输送给其他的输出轴;当某一系统(例如输出轴3所连接的系统)需要更多的功率时,其变力液力耦合器7减小工作液通道面积,在单位旋转周期上,液耦轮72所鼓动的工作液减小,与其连接的输出轴3旋转阻力减小,从而输出轴3转速增大,从基本单元100获取更多的功率往负载端输送。。

[0041] 对于本领域技术人员而言,显然本发明不限于上述示范性实施例的细节,而且在不背离本发明的精神或基本特征的情况下,能够以其他的具体形式实现本发明。因此,无论从哪一点来看,均应将实施例看作是示范性的,而且是非限制性的,本发明的范围由所附权

利要求而不是上述说明限定,因此旨在将落在权利要求的等同要件的含义和范围内的所有变化囊括在本发明内。不应将权利要求中的任何附图标记视为限制所涉及的权利要求。

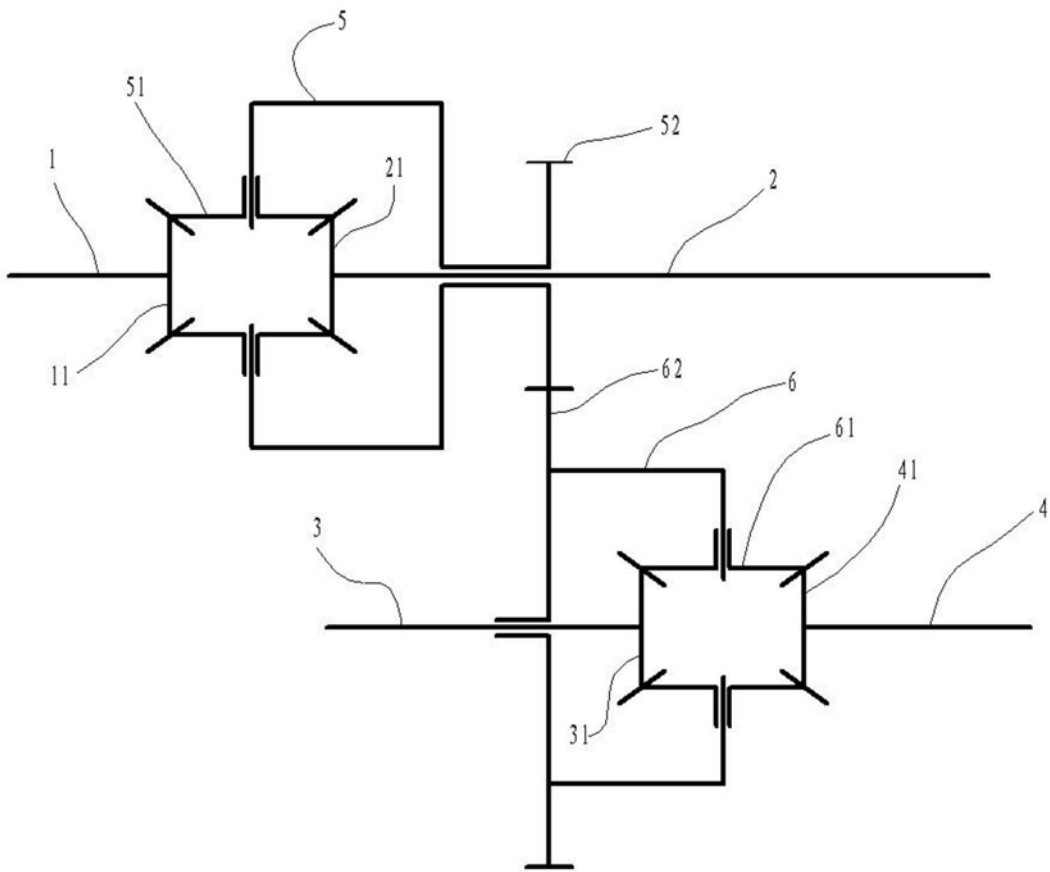


图1

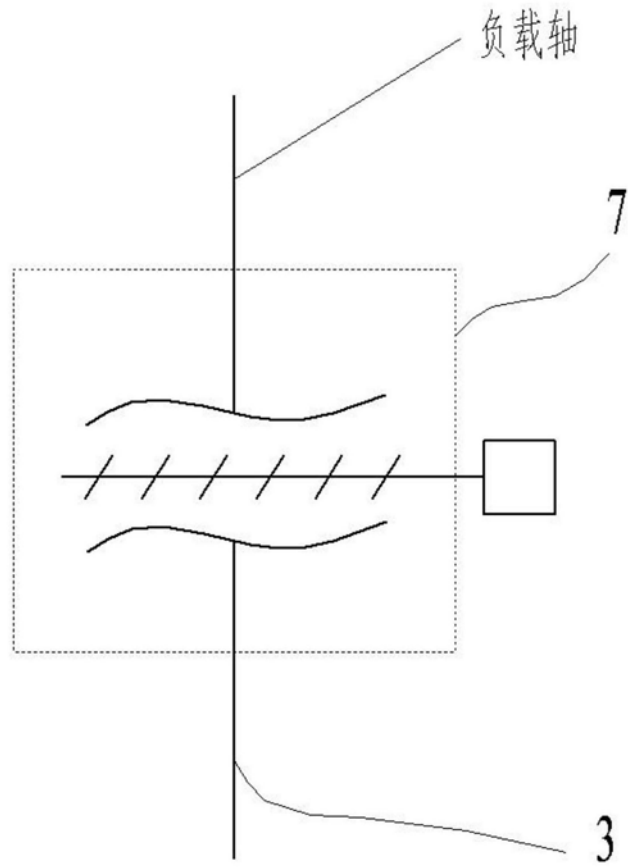


图2

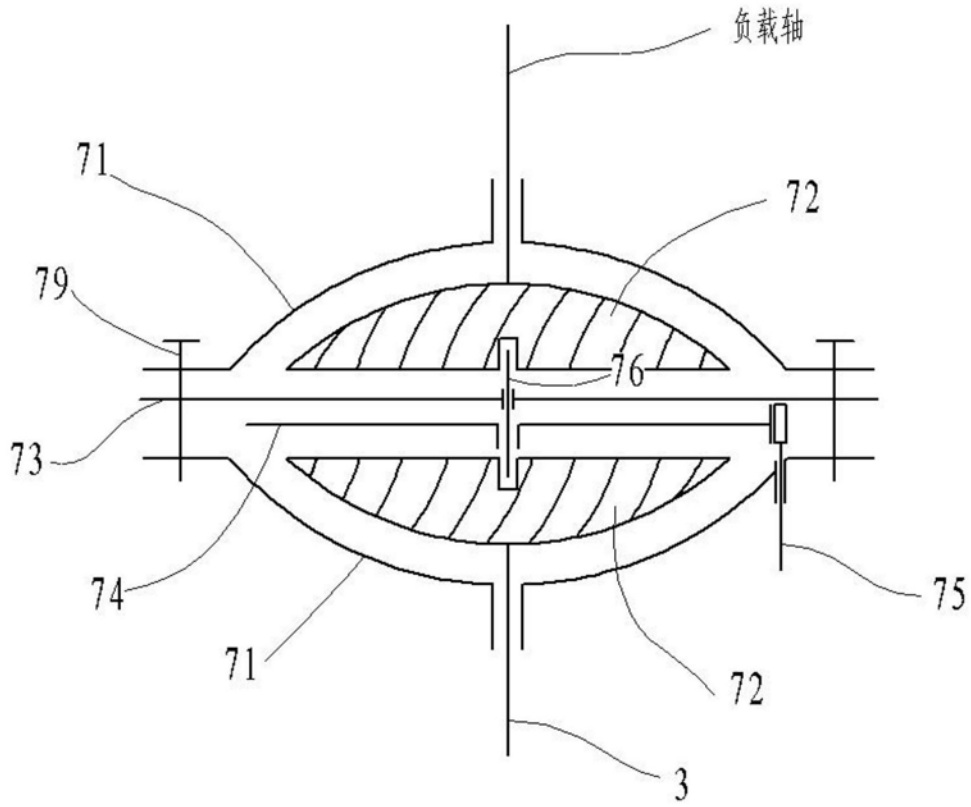


图3

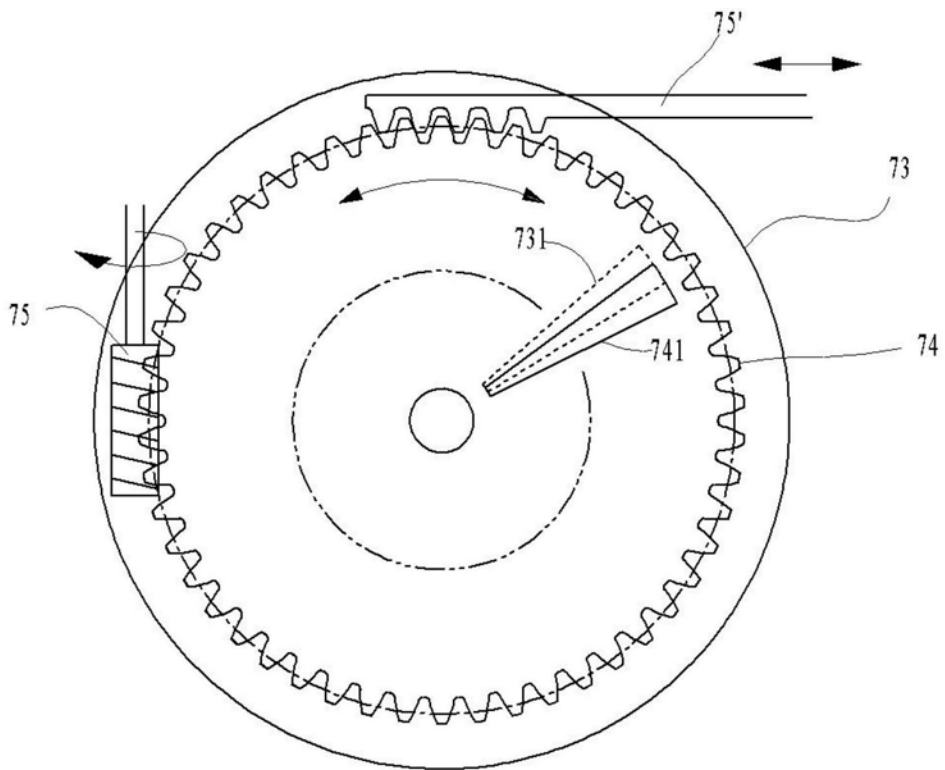


图4

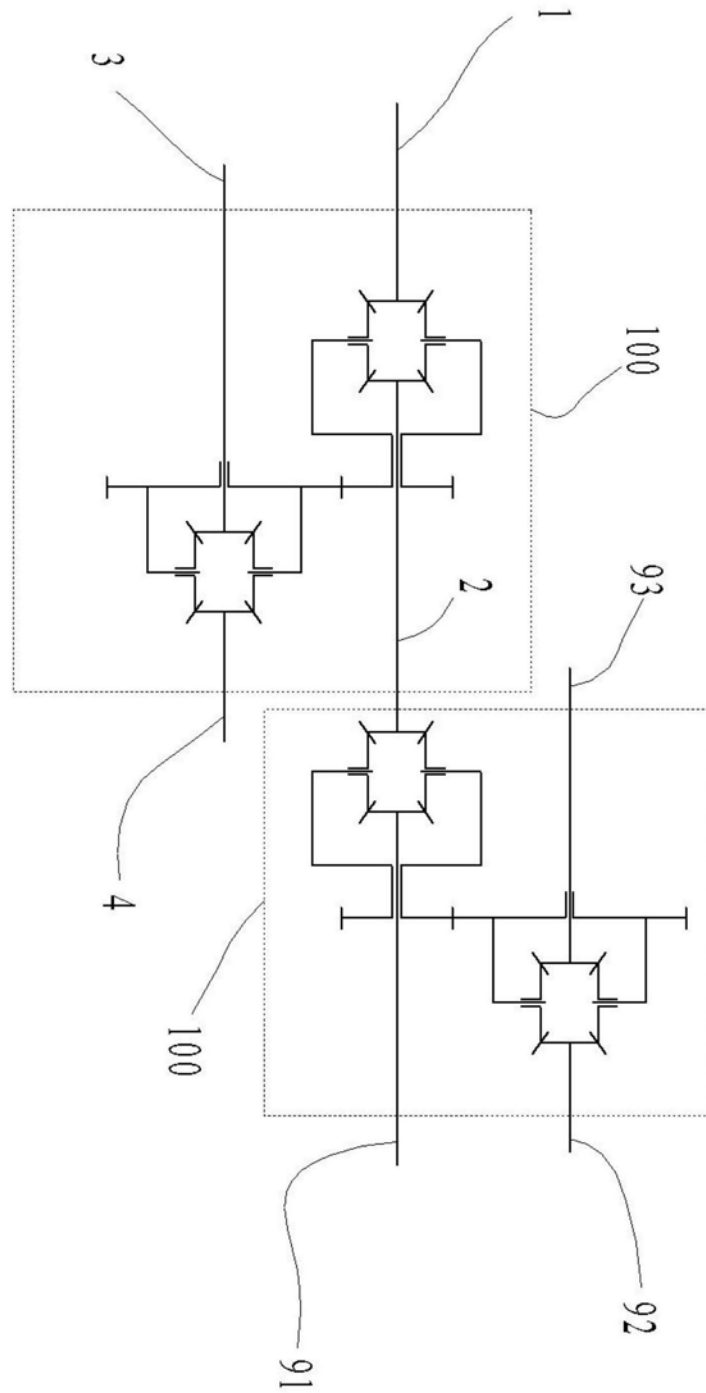


图5

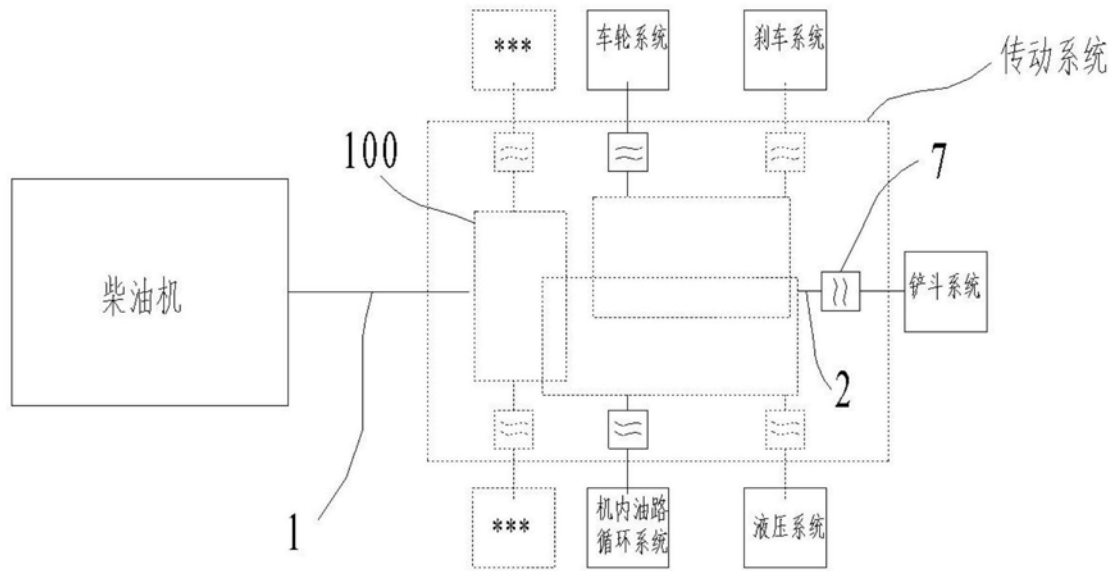


图6