



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105378230 B

(45)授权公告日 2017.04.26

(21)申请号 201480039511.2

纪尧姆·贝克 乔丹·佩尔蒂埃

(22)申请日 2014.07.09

(74)专利代理机构 中国商标专利事务所有限公司 11234

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105378230 A

代理人 宋义兴 卓霖

(43)申请公布日 2016.03.02

(51)Int.Cl.

(30)优先权数据

F01D 15/10(2006.01)

1356788 2013.07.10 FR

F02C 7/32(2006.01)

F16H 1/28(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2016.01.11

(56)对比文件

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/FR2014/051758 2014.07.09

CN 1261425 A,2000.07.26,

US 2012006137 A1,2012.01.12,

US 5876298 A,1999.03.02,

(87)PCT国际申请的公布数据
W02015/004385 FR 2015.01.15

US 2951631 A,1960.09.06,

CH 406769 A,1966.01.31,

CN 102102754 A,2011.06.22,

CN 102562316 A,2012.07.11,

(73)专利权人 伊斯帕诺-絮扎公司
地址 法国哥伦比亚省

审查员 温邻君

(72)发明人 斯特凡·布鲁内拉-尤萨施

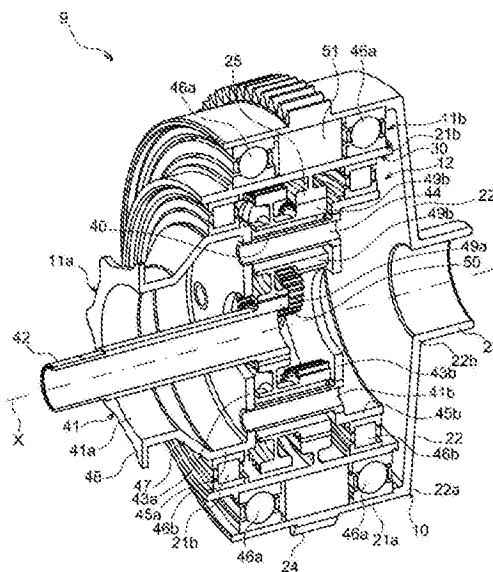
权利要求书2页 说明书5页 附图5页

(54)发明名称

飞机涡轮发动机的附件齿轮箱的紧凑结构

(57)摘要

本发明涉及一种飞机传动链,其包括:彼此接合的多个主齿轮(10;13;14;15);具有限定内空间(12)的壁(21a,22)的第一主齿轮(10);外轮齿组(24),所述外轮齿组(24)设置在所述壁(21a,22)的外表面上,与至少一个第二主齿轮(13;14;15)接合;齿轮系统(11a),其被内置在所述内空间(12)中,所述第一主齿轮(10)和所述齿轮系统(11a)被共同配置为形成增速器或减速度器,并确保驱动件和从动件之间的机械动力传递,所述齿轮系统(11a)通过解耦构件(11b)安装在所述壁(21a,22)上。



1. 一种飞机传动链,包括:彼此接合的多个主齿轮(10;13;14;15);具有限定内空间(12)的壁(21a,22)的第一主齿轮(10);外轮齿组(24),所述外轮齿组(24)设置在所述壁(21a,22)的外表面上,与至少一个第二主齿轮(13;14;15)接合;齿轮系统(11a),其被内置在所述内空间(12)中,所述第一主齿轮(10)和所述齿轮系统(11a)被共同配置为形成增速器或减速器,并确保驱动件和从动件之间的机械动力传递,所述齿轮系统(11a)通过解耦构件(11b)安装在所述壁(21a,22)上,

所述齿轮系统(11a)包括:形成冠(30;241)的构件;至少两个行星齿轮(40);形成行星架(41;243)的构件;和太阳轮齿组(50),所述太阳轮齿组(50)设置在连接到所述驱动件或所述从动件的第一轴(42)上,内轮齿组(25;225)设置在所述形成冠(30;241)的构件的内表面上,所述行星齿轮(40)与所述内轮齿组(25;225)和所述太阳轮齿组(50)接合,

其特征在于:所述形成冠(30)的构件包括轮缘(21b),所述解耦构件(11b)的内轨道制成在所述轮缘上,所述形成行星架(41)的构件相对于飞机框架固定。

2. 根据权利要求1所述的传动链,其中,对所述第一主齿轮(10)输入的运动由所述外轮齿组(24)启动。

3. 根据权利要求1所述的传动链,其中,对所述第一主齿轮(10)输入的运动由所述第一轴(42)启动。

4. 根据权利要求1所述的传动链,其中,所述解耦构件(11b)被配置为:当所述第一主齿轮(10)的旋转速度大于所述形成冠(30)的构件的旋转速度时,允许所述齿轮系统(11a)和所述第一主齿轮(10)的旋转运动解耦,或者当所述第一主齿轮(10)的旋转速度达到设定值时允许由离心力引起的脱离接合使得所述齿轮系统和所述第一主齿轮的旋转运动解耦。

5. 根据权利要求4所述的传动链,其中,所述解耦构件(11b)包括超速离合器装置(51)。

6. 根据权利要求1所述的传动链,其中,所述齿轮系统(11a)的行星齿轮(40)各具有第一轮齿组(49a)和第二轮齿组(49b),所述第一轮齿组和所述第二轮齿组的直径不同。

7. 根据权利要求1所述的传动链,其中,所述第一主齿轮包括第二轴(23),所述第二轴与所述第一轴(42)共轴。

8. 根据权利要求1所述的传动链,其中,所述第一主齿轮(10)形成环和小齿轮的一部分。

9. 根据权利要求1所述的传动链,用于辅助齿轮箱(AGB)、推进器变速箱(PGB)、减速齿轮箱(RGB)、冲压空气涡轮机(RAT)或辅助电源设备(APU)驱动装置。

10. 一种辅助齿轮箱(AGB),包括根据权利要求1所述的传动链。

11. 一种推进器变速箱(PGB),包括根据权利要求1所述的传动链。

12. 一种飞机传动链,包括:彼此接合的多个主齿轮(10;13;14;15);具有限定内空间(12)的壁(21a,22)的第一主齿轮(10);外轮齿组(24),所述外轮齿组(24)设置在所述壁(21a,22)的外表面上,与至少一个第二主齿轮(13;14;15)接合;齿轮系统(11a),其被内置在所述内空间(12)中,所述第一主齿轮(10)和所述齿轮系统(11a)被共同配置为形成增速器或减速器,并确保驱动件和从动件之间的机械动力传递,所述齿轮系统(11a)通过解耦构件(11b)安装在所述壁(21a,22)上,

所述齿轮系统(11a)包括:形成冠(30;241)的构件;至少两个行星齿轮(40);形成行星架(41;243)的构件;和太阳轮齿组(50),所述太阳轮齿组(50)设置在连接到所述驱动件或

所述从动件的第一轴(42)上,内轮齿组(25;225)设置在所述形成冠(30;241)的构件的内表面上,所述行星齿轮(40)与所述内轮齿组(25;225)和所述太阳轮齿组(50)接合,

其特征在于:所述形成冠(241)的构件包括环形壁(221b),所述环形壁相对于飞机框架固定,所述形成行星架(243)的构件包括轮缘(421b),所述解耦构件(11b)的内轨道制成在所述轮缘上。

13.根据权利要求12所述的传动链,其中,对所述第一主齿轮(10)输入的运动由所述外轮齿组(24)启动。

14.根据权利要求12所述的传动链,其中,对所述第一主齿轮(10)输入的运动由所述第一轴(42)启动。

15.根据权利要求12所述的传动链,其中,所述解耦构件(11b)被配置为:当所述第一主齿轮(10)的旋转速度大于所述形成冠(30)的构件的旋转速度时,允许所述齿轮系统(11a)和所述第一主齿轮(10)的旋转运动解耦,或者当所述第一主齿轮(10)的旋转速度达到设定值时允许由离心力引起的脱离接合使得所述齿轮系统和所述第一主齿轮的旋转运动解耦。

16.根据权利要求15所述的传动链,其中,所述解耦构件(11b)包括超速离合器装置(51)。

17.根据权利要求12所述的传动链,其中,所述齿轮系统(11a)的行星齿轮(40)各具有第一轮齿组(49a)和第二轮齿组(49b),所述第一轮齿组和第二轮齿组的直径不同。

18.根据权利要求12所述的传动链,其中,所述第一主齿轮包括第二轴(23),所述第二轴与所述第一轴(42)共轴。

19.根据权利要求12所述的传动链,其中,所述第一主齿轮(10)形成环和小齿轮的一部分。

20.根据权利要求12所述的传动链,用于辅助齿轮箱(AGB)、推进器变速箱(PGB)、减速齿轮箱(RGB)、冲压空气涡轮机(RAT)或辅助电源设备(APU)驱动装置。

21.一种辅助齿轮箱(AGB),包括根据权利要求12所述的传动链。

22.一种推进器变速箱(PGB),包括根据权利要求12所述的传动链。

飞机涡轮发动机的附件齿轮箱的紧凑结构

技术领域

[0001] 本发明涉及飞机中的齿轮链(或传动链)。

背景技术

[0002] 这些齿轮链用于在驱动件之间传送机械动力,所述传动构件例如是涡轮发动机的启动器或压缩机,或者是从动件,例如,诸如发电机或液压泵的附件,甚而是在启动期间涡轮发动机压缩机本身(当其由启动器驱动旋转时)。附件齿轮箱或AGB是用作驱动附件的链齿轮的一个具体示例。这种类型的附件齿轮箱结构描述在美国专利申请US 2012/0006137中。

[0003] 增速或减速器功能通常用于使输入运动的旋转速度适于每个驱动件或从动件的具体参数。

[0004] 例如,启动器包括两个部分:称为推进器的移动构件和减速器。

[0005] 然而,在某些特定情况下,驱动件和从动件必须解耦。例如,启动器的功能本身是协助启动涡轮发动机。当涡轮发动机达到所希望的转速时,所述启动器必须被断开。

[0006] 本发明目的在于提出一种紧凑结构,其集成了增速或减速器功能,并能被断开以减少传动链和/或附件的尺寸。

[0007] 内容

[0008] 本发明因而涉及飞机传动链,例如,涡轮发动机的附件传动链,包括彼此接合的多个主齿轮;具有限定内空间的壁的第一主齿轮;外轮齿组,所述外轮齿组设置在所述壁的外表面上,与至少一个第二主齿轮接合;齿轮系统,其被内置在所述内空间中,所述第一主齿轮和所述齿轮系统被共同配置为形成增速器或减速器,并确保驱动件和从动件之间的机械动力传递,所述齿轮系统通过解耦构件安装在所述壁上。

[0009] 本发明进一步涉及飞机传动链,例如,涡轮发动机的附件传动链,所述传动链包括相互接合的第一组多个齿轮,所述传动链进一步包括形成齿轮系统的第二组多个齿轮,以及解耦构件,所述第一组多个齿轮和所述第二组多个齿轮通过解耦构件连接,第一组多个齿轮的第一齿轮包括限定内空间的壁;外轮齿组,所述外轮齿组设置在所述壁的外表面上,与第一组多个齿轮的至少一个第二主齿轮接合,所述齿轮系统,被内置在所述内空间中,所述第一主齿轮和所述齿轮系统被共同配置为形成增速器或减速器,并确保驱动件和从动件之间的机械动力传递,所述齿轮系统通过解耦构件安装在所述壁上。

[0010] 本发明因此允许将增速(和/或减速)结构和用于飞机的驱动件或从动件的解耦构件集成和组合在飞机齿轮链的齿轮的内部空间中,而非集成和组合在驱动部件或从动部件自身的内部空间中。这降低了该附件占据的空间和位于悬臂位置的重量。这一方面有利地导致支撑该构件的联接件的应力降低,另一方面有利地导致组装齿轮链的模块的内部体检的优化。此外,这种集成占用齿轮限定的空间,不增大传动链的体积。

[0011] 在AGB年的具体情况下,减少附件的体积使得易于将后者集成在涡轮发动机中。

[0012] 此外,解耦构件使驱动件和从动件仅在运动输入和运动输出的某些旋转条件下操

作。例如,在飞机涡轮发动机(如上所述,增速器集成至齿轮中)能有利地仅在涡轮发动机启动时操作。

[0013] 根据一个有利的特征,所述齿轮系统包括:形成冠的构件;至少两个行星齿轮;形成行星架的构件;和太阳轮齿组,所述太阳轮齿组设置在连接到所述驱动件或所述从动件的第一轴上,所述内轮齿组设置在所述形成冠的构件的内表面上,所述行星齿轮与所述内轮齿组和所述太阳轮齿组接合。

[0014] 有利地,所述形成冠的构件包括轮缘,所述解耦构件的内轨道制成在所述轮缘上,所述形成行星架的构件相对于飞机框架固定。

[0015] 可选地,所述形成冠的构件包括环形壁,所述环形壁相对于飞机框架固定,所述形成行星架的构件包括轮缘,所述解耦构件的内轨道制成在所述轮缘上。

[0016] 根据一个有利特征,对所述第一主齿轮输入的运动由外轮齿组启动。

[0017] 有利地,对所述第一主齿轮输入的运动由第一轴启动。

[0018] 根据一个有利特征,所述解耦构件被配置为:当所述第一主齿轮的旋转速度大于所述形成冠的构件的旋转速度时,允许所述齿轮系统所述第一主齿轮(10)的旋转运动解耦,或者当齿轮(10)的旋转速度达到设定值时允许由离心力引起的脱离接合使得所述齿轮系统所述第一主齿轮(10)的旋转运动解耦。

[0019] 根据一个具体实施例,所述解耦构件包括超速离合器装置。

[0020] 在一个具体实施例中,所述齿轮系统的行星齿轮各具有第一轮齿组 and 第二轮齿组,所述第一轮齿组和所述第二轮齿组的直径不同。

[0021] 这样的双组轮齿有利地提供了一个最低金额较高的变速器换挡居的空间。

[0022] 在一个具体实施例中,所述第一主齿轮包括第二轴,所述第二轴与所述第一轴共轴。

[0023] 本发明因而有利地使得两个配件能定位为彼此相对,根据齿轮和齿轮箱的尺寸以非常不同的速度旋转。

[0024] 在一个具体实施例中,所述第一主齿轮形成环和小齿轮的一部分。

[0025] 例如,AGB的第一主齿轮可以是最靠近压缩机轴的齿轮。

[0026] 上述传动链是例如,用于AGB、PGB(功率齿轮箱(Power GearBox))、RGB(减速齿轮箱)、RAT(冲压空气涡轮机)或APU(辅助电源设备)驱动装置。

[0027] 本发明还可以涉及一种附件齿轮箱(AGB),包括上述传动链。

[0028] 本发明还可以涉及一种推进器变速箱(PGB),包括上述传动链。

附图说明

[0029] 本文档将以非限制性示例的方式描述参照附图描述本发明的实施例。其中:

[0030] -图1A和1B是透视剖视图,一方面示出具有内壳的齿轮,另一方面示出组合以下的装置:该齿轮、解耦构件和内置于内壳的增速器(增速器和解耦构件在本示例中由一个单位表示);

[0031] -图2A和2B是机构运动图,图示根据两个AGB的示例将图1A和1B中的齿轮集成到不同的齿轮链的两种可能性,其中增速器和解耦构件未示出;

[0032] -图3是图1B中的装置的第一实施例的透视剖视图,示出借助于解耦构件内置在齿

轮的内壳中的增速器；

[0033] -图4是机构运动图，图示图3中的装置的元件之间的相互作用；

[0034] -图5是机构运动图，图示图1B中的第二实施例的元件之间的相互作用。

具体实施方式

[0035] 图1A示出齿轮10，其具有沿纵向方向X定向的大体漏斗形状。

[0036] 齿轮10包括环状轮缘21a、轮盘22、支柱23和轮齿 (gear teeth) 外部组24。

[0037] 轮缘21a和支柱23是圆柱形的，共轴并且具有圆形的截面，支柱23的直径小于轮缘21a的直径。支柱23在本示例是中空轴。可替代地，支柱23是实心轴。

[0038] 轮盘22在本示例中具有截头圆锥形形状。轮盘22由第一圆形边缘22a连接至轮缘21a的端缘，并通过第二圆形边缘22b连接至支柱23的端缘，所述第二圆形边缘22b的直径小于第一圆形边缘22a的直径。替代地 (图中未示出)，轮盘22是平的。轮盘22可以还包括开口到其表面的一部分的开口。

[0039] 轮缘21a和轮盘22共同限定内壳12。

[0040] 支柱23从轮盘22延伸，与内壳12相对。

[0041] 外轮齿组24从轮缘21a径向向外延伸。在这个示例中，轮齿组24包括直齿。替代地 (图中未示出)，轮齿组是螺旋状的或另一类型的轮齿。

[0042] 图1B示出机械装置9，其中增速器11a和解耦构件11b安装在如上所述的齿轮10的内壳12中。在图1B中，增速器11a和解耦构件11b示出为半圆柱体的简化形式。

[0043] 在图3和4中所示的装置9中，增速器11a包括冠30、行星齿轮40 (或行星)、行星架41和轴42。

[0044] 冠30包括环形轮缘21b和内轮齿组25。轮缘21b具有圆形截面。轮齿组25在轮缘21b的内表面上径向延伸。在这个示例中，内轮齿组25的包括直齿。替代地 (图中未示出)，轮齿组的是螺旋状的或另一类型的轮齿。

[0045] 行星40在本示例中具有两组直齿49a和49b。更精确地，行星40包括两组不同的外轮齿组，在本示例中一组直齿49a直径大于另一组49b的直径。在本示例中，具有4个行星40。替代地 (图中未示出)，轮齿组49a和49b的是螺旋状的或另一类型的轮齿，和/或行星齿轮数40的数量不是4个，而是例如2个或3个。

[0046] 在本示例中，轮齿组49b与冠30的轮齿组25接合。

[0047] 在示出的实施方式中，行星架41包括两个外壳41a和41b和四个轴44。

[0048] 第一壳部41a，位于距离轮盘22的最远处，包括壁43a、圆柱形部分45a，截头圆锥形部分47和耦合件48。壁43a是平的轮缘。圆筒形部分45a从壁43a纵向延伸，与支柱23相对。截头锥形部分47通过收缩成为圆筒形部分45a的突起部而延伸。最后，行星架41的支柱48被定位在截头圆锥部47的远端，与纵向方向X相交。耦合件48相对于固定架 (例如齿轮箱4a或4b中的一个) 将行星架41保持在位。

[0049] 第二壳部41b，位于距离轮盘22最近处，包括壁43b和圆筒形部分45b。壁43b是平的轮缘。可替代地，壁43a和/或43b的形状与图示的不同。例如，这些壁可包括开口，或不同于平的元件。圆筒形部分45b从壁43b向支柱23纵向延伸。

[0050] 两个轴承46b (在本示例中为滚动轴承) 提供了冠30的轮缘21b和圆筒形部分45a和

45b之间的旋转连接。

[0051] 壁43a和43b彼此平行。这些壁43a和43b共同支撑轴44,行星齿轮40安装在所述轴44上,所述轴44能旋转运动。

[0052] 轴42在容纳在行星架41中的端部具有直轮齿组50。在图中未示出的版本,该轮齿组是螺旋状的或另一类型的轮齿。该轮齿组50与四个行星40中的每个的轮齿组49a接合。轴42在本示例中与与支柱23和轮缘21a共轴。

[0053] 在本示例中,解耦构件11b包括超速离合器装置51和两个轴承46a(在本示例中为球轴承)。

[0054] 超速离合器装置51和两个轴承46a被插入在齿轮10的轮缘21a和冠30的轮缘21b之间,超速离合器装置51定位在两个轴承46a之间。

[0055] 超速离合器装置51在图3和4中示出为一个环状单元的简化形式。通常,超速离合器装置51包括两个环形轨道。外轨道形成在轮缘21a中或在安装在轮缘21a中的单独的环中。内轨道形成在轮缘21b中,或在安装在轮缘21b附近的单独的环中。

[0056] 在飞机涡轮发动机起动器的具体和非限制性示例中,在起动飞机时,功率首先从起动器的涡轮机经由AGB传导至到飞机的发动机。当扭矩从冠30传送到主齿轮10时,超速离合器装置51被接合。一旦电机启动,则超速离合器装置51使得:

[0057] -当扭矩传递方向被反向直至扭矩从飞机的发动机传递到起动器时,允许冠30和齿轮10的旋转运动解耦,或

[0058] -当齿轮10的旋转速度达到设定值时允许由离心力引起的脱离接合使得冠30和齿轮10的旋转运动解耦。

[0059] 如可以在图2A和2B看出的,齿轮10可以以不同的方式集成在齿轮链(或运动联动件)中。

[0060] 在图2A中,齿轮10安装在齿轮箱54a的第一运动联动件5中。更确切地说,齿轮10在上游部24a与钝齿轮13接合,并在下游24b与钝齿轮14接合。术语“上游”指:在运动联动件5内,钝齿轮13最接近压缩机轴(从该压缩机轴产生机械运动)。因而钝齿轮13开始旋转驱动齿轮10和安装在下游的钝齿轮14。

[0061] 在图2B中,齿轮10安装在齿轮箱64b的第二运动联动件6中。在本示例中,齿轮10在24c中与钝齿轮15接合,且安装在运动联动件6的端部。

[0062] 替代地,源自压缩机轴的齿轮箱4a中的运动是由齿轮10发起,即齿轮10提供功率给齿轮链5或6,所述齿轮链5或6分别包括齿轮13和14(图2A)或15(图2B)。

[0063] 在图2A和2B的示例是非限制性的,齿轮10可在运动联动件中安装在不同的位置,或者在不同的运动联动件中安装至在图2A和2B所示的位置。

[0064] 替代地(图中未示出),该齿轮是环和小齿轮的一部分,外轮齿组例如形成在圆锥轮缘或截锥轮缘上。

[0065] 能够经由轴承通过安装在支柱23上的耦合件相对于飞机的固定架将齿轮10保持在位。所述轴承例如是滚动轴承或滑动轴承(固定架,耦合件和轴承此处未示出)。

[0066] 在图3和4中所示的装置9可以用作齿轮箱或作为减速器,这取决于驱动器系统的上游部是否位于最靠近支柱23、轮齿组24或轴42的一侧。

[0067] 增速器11a在本示例中具有复合行星齿轮系统的形式(即,包括行星40,所述行星

具有两组轮齿49a和49b),其中冠30是借助于轮齿组25成为外行星齿轮,定位在轴42上的轮齿组50起到内部移动行星齿轮(或太阳轮)的作用,行星架41被固定到固定架。使用具有两组轮齿组的行星比单齿轮产生更大的传输换挡范围。尽管如此,本发明还覆盖单齿轮形式的行星齿轮的实施例,即具有与冠和和轴42的轮齿组50接合的同一轮齿组。

[0068] 有利的是,本发明还允许顶两个构件被定位成彼此相对,以非常不同的速度旋转,一个构件与轴42可旋转地连接,另一构件与支柱23或与连接到支柱23的轴可旋转地连接。

[0069] 图5所示的装置209可替代参照图3和4说明的装置9。装置9和209都具有的部件具有相同的附图标记,在此不再描述。

[0070] 装置209包括齿轮210、冠241和壁243。

[0071] 壁243形成行星架,所述行星架上安装有轴44和行星齿轮40。壁243具有边缘421b,过速离合器装置51的内轨道制成在所述边缘421b上。

[0072] 冠241具有环状部221b,所述环状部221b与齿轮210共轴。环状部221b具有与轮齿组49接合的内轮齿组225。在本示例中,冠241固定至经由耦合件48固定的齿轮箱的框架。

[0073] 图5所示的装置209具有单行星齿轮组的形式,其中,齿轮210借助于过速离合器系统51而具有移动行星架的作用。

[0074] 参照图2A和2B,齿轮链5和6被描述为安装在附件齿轮箱4a或4b(或AGB)中。可替代地,推进器齿轮箱(PGB)包括齿轮链,例如5或6。在这种情况下,例如,扭矩由支柱23启动,推进器被安装在轴42上,配件经由轮齿组24提供动力。可替代地,辅助动力单元(APU)或冲压空气涡轮机(RAT)包括齿轮链5或6,并对齿轮链提供扭矩。

[0075] 应注意,本发明不限于飞机起动机,可以应用到任何这样的机械装置:其实现齿轮和速度减速装置或减速器并要求在某些旋转条件下该两个元件解耦。

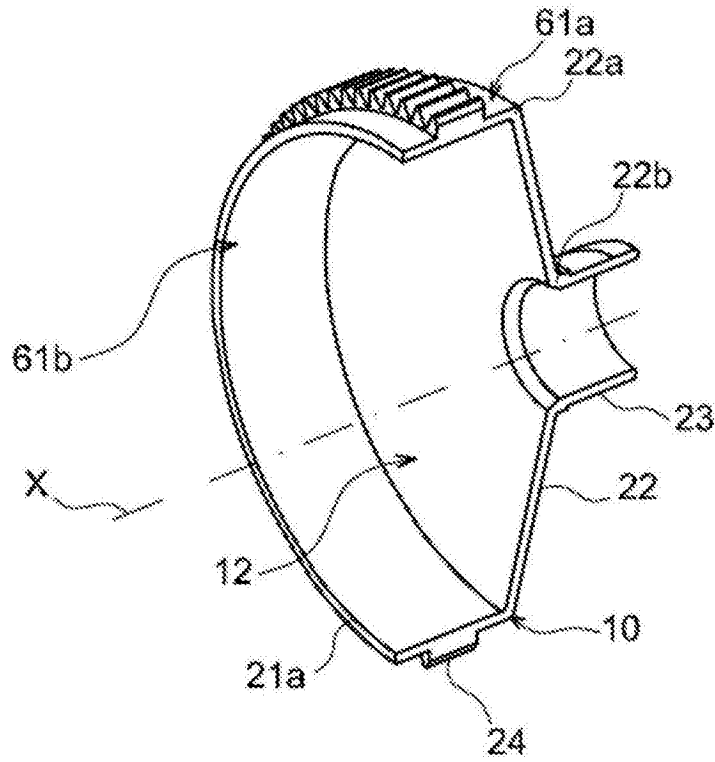


图1A

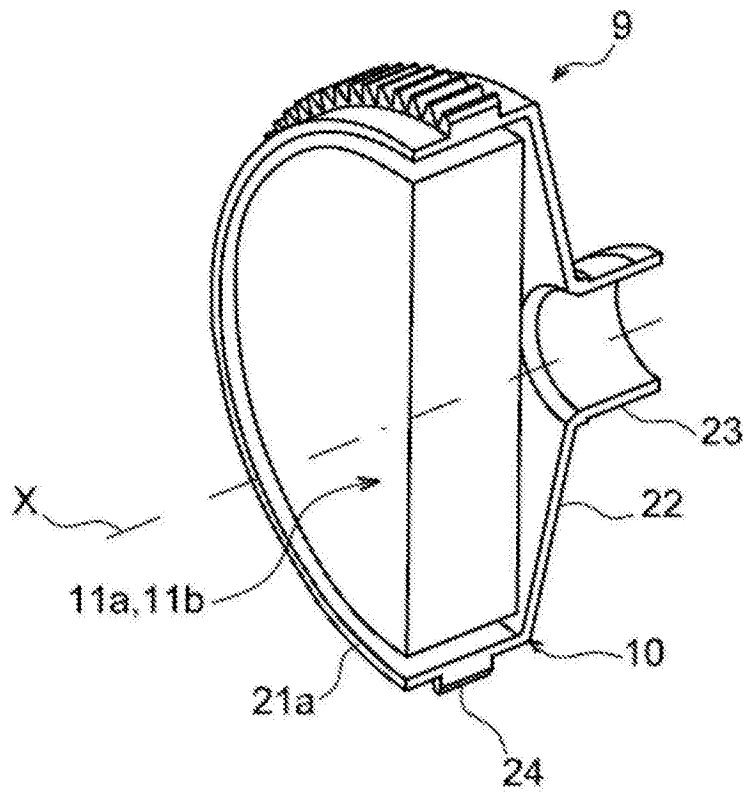


图1B

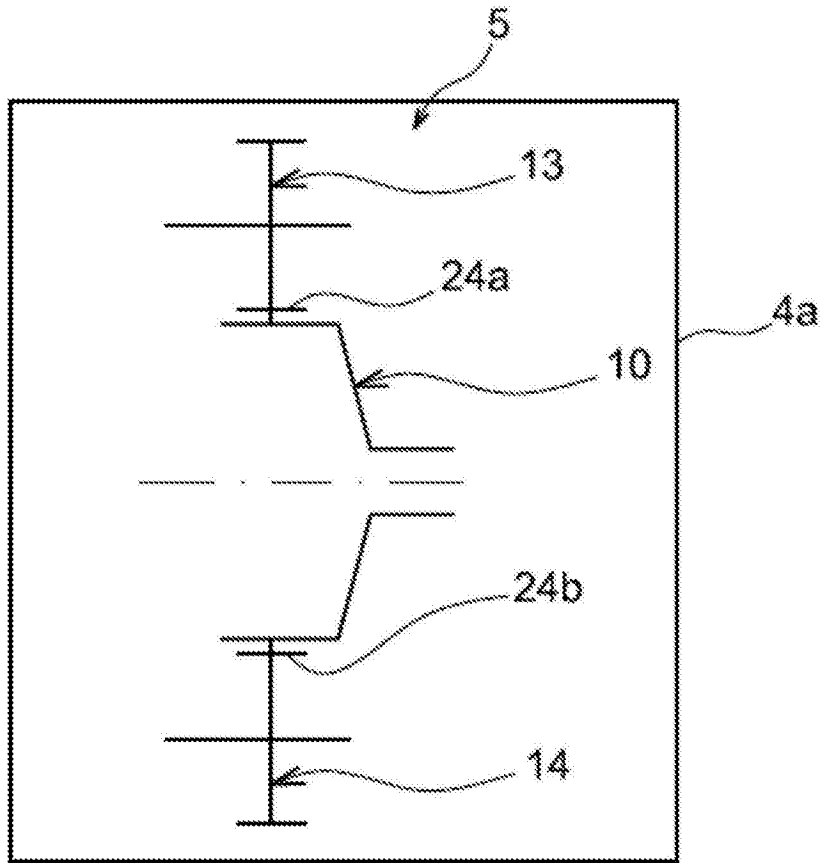


图2A

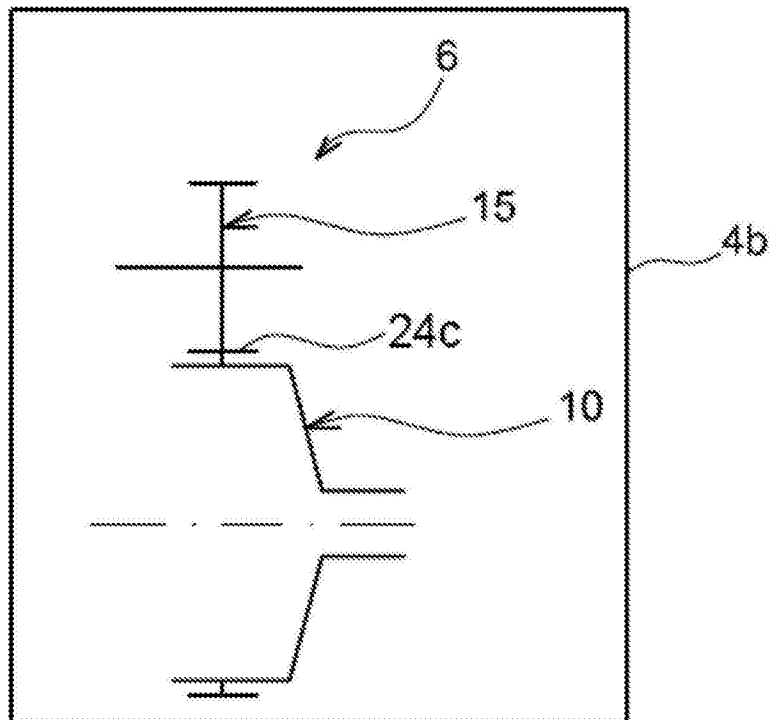


图2B

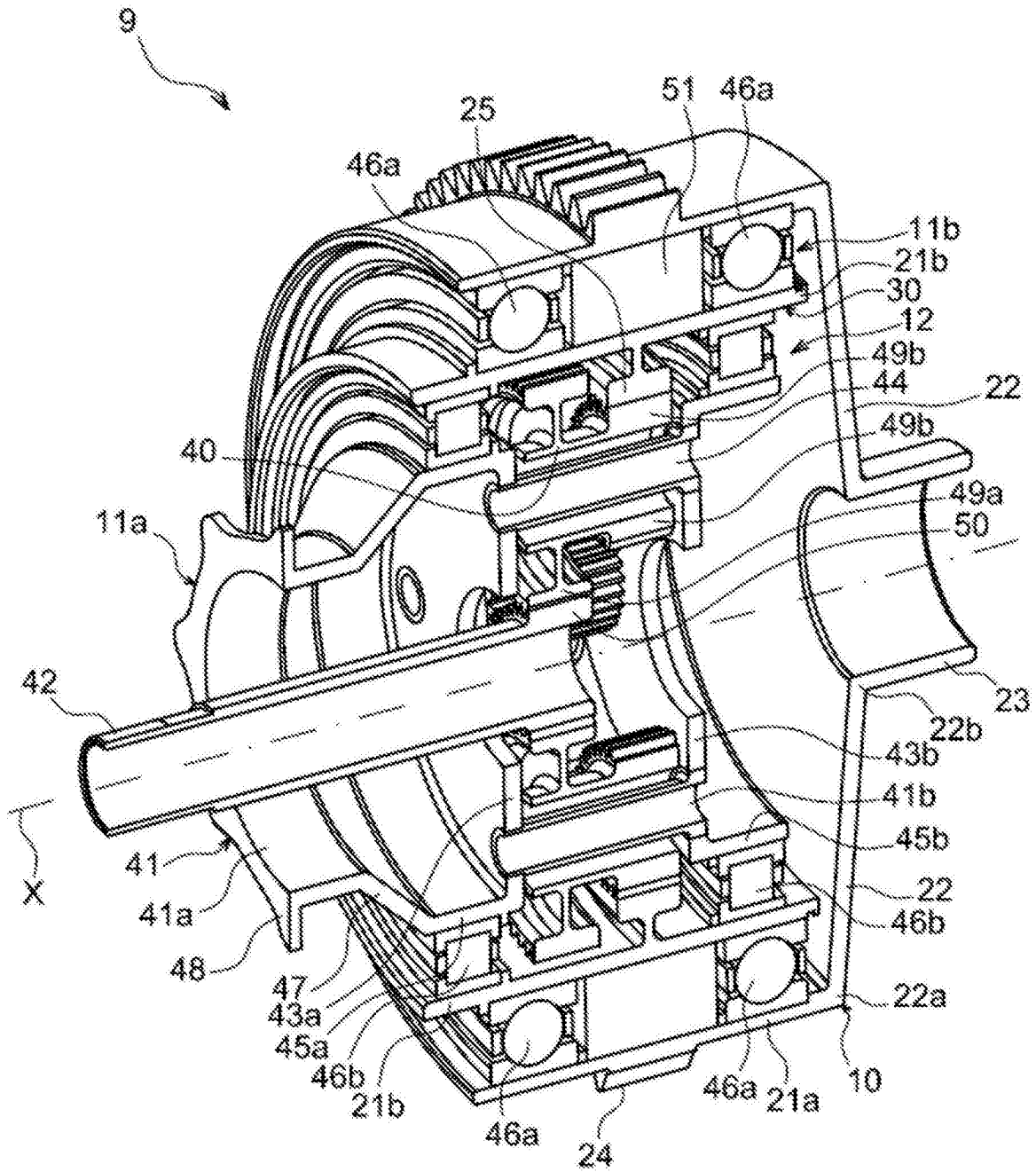


图3

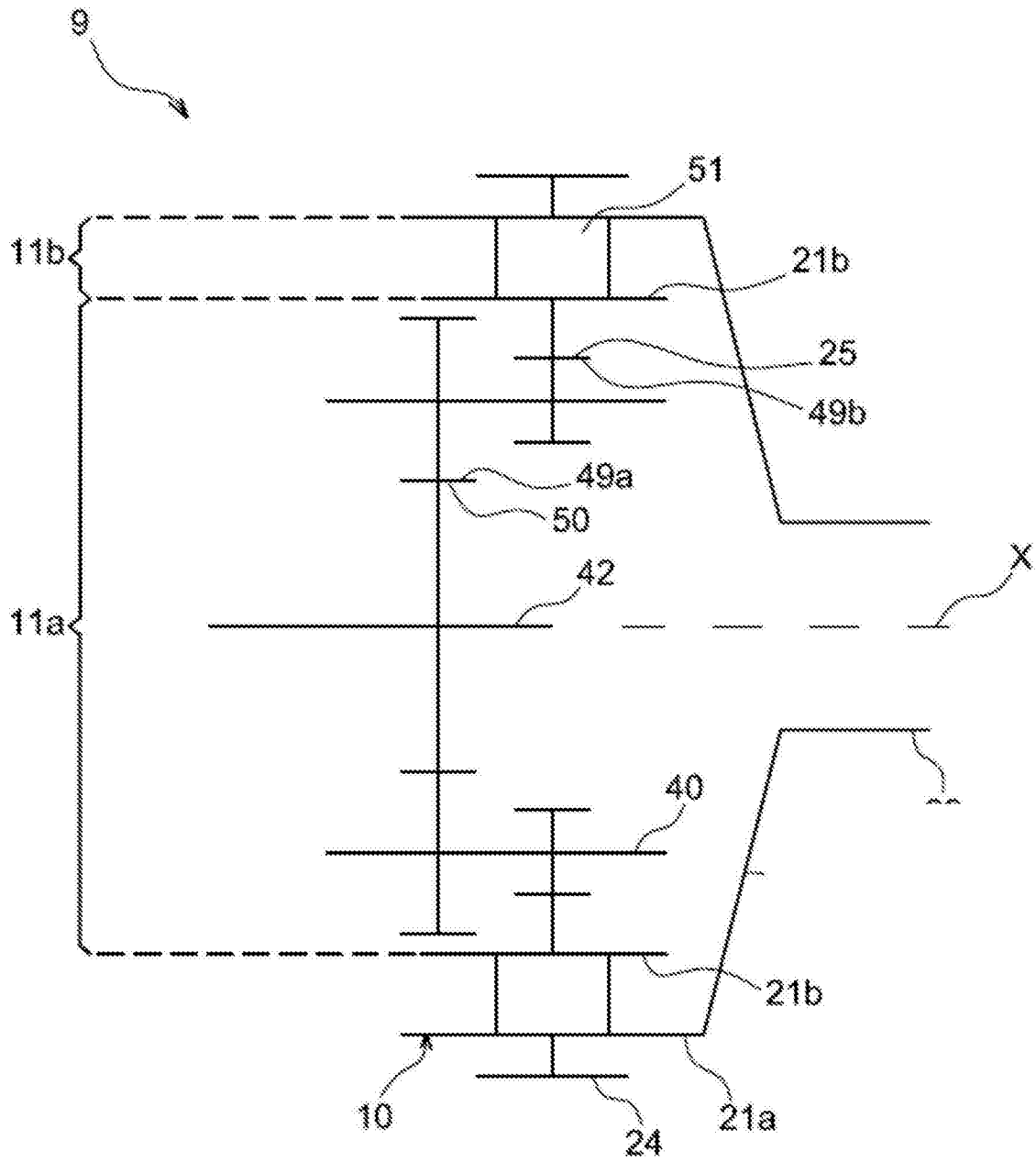


图4

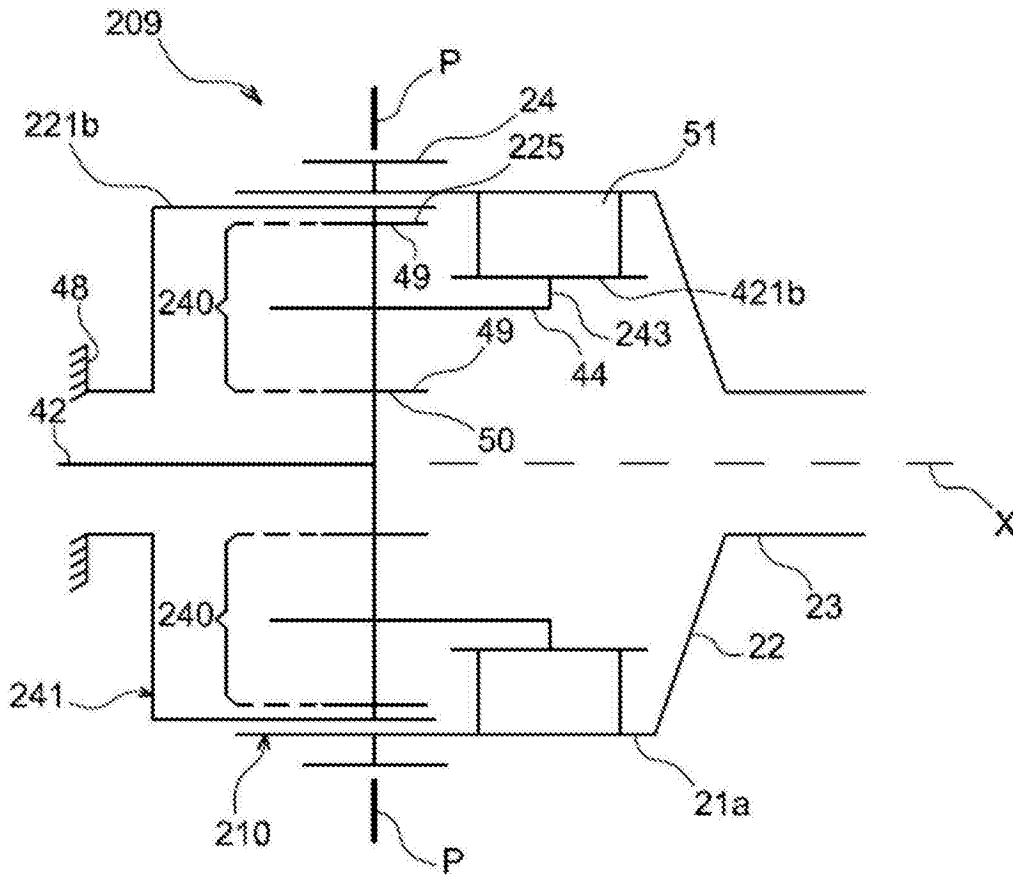


图5