



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102472367 B

(45) 授权公告日 2015. 05. 20

(21) 申请号 201080029022. 0

(22) 申请日 2010. 06. 09

(30) 优先权数据

2009-155812 2009. 06. 30 JP

2010-038737 2010. 02. 24 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2011. 12. 28

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2010/059776 2010. 06. 09

(87) PCT国际申请的公布数据

W02011/001802 JA 2011. 01. 06

(73) 专利权人 株式会社捷太格特

地址 日本大阪府

(72) 发明人 南云考司 太田浩充 本田朋宽

铃木善晴 加藤喜绅

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司

公司 11227

代理人 王轶 李伟

(51) Int. Cl.

F16H 1/32(2006. 01)

(56) 对比文件

JP 特开昭 49-93765 A, 1974. 09. 06,

JP 特开昭 49-93765 A, 1974. 09. 06,

JP 昭 61-136041 A, 1986. 06. 23,

FR 613071 A, 1926. 11. 08,

US 724663 A, 1903. 04. 07,

BE 466957 A,

FR 537465 A, 1922. 05. 24,

JP 特开 2003-21198 A, 2003. 01. 24,

US 4604916 A, 1986. 08. 12,

CN 101233342 A, 2008. 07. 30,

EP 0020314 A1, 1980. 12. 10,

审查员 苏海新

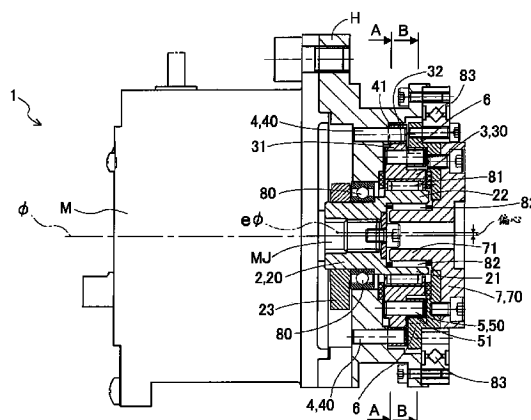
权利要求书6页 说明书14页 附图8页

(54) 发明名称

行星齿轮机构

(57) 摘要

本发明的行星齿轮机构 (1) 具备:壳体 (H); 输入轴 (2), 其具有以偏心轴为中心的偏心部 (22), 且以输入输出轴线为中心可旋转地设置于壳体 (H); 摆动面板 (3), 其经由偏心部 (22) 相对于输入轴 (2) 偏心摆动, 且以偏心轴为中心进行旋转; 输出轴 (7), 其设置与形成于摆动面板 (3) 的第二外齿齿轮内接啮合的第二内齿齿轮, 且以输入输出轴线为中心可旋转地设置于壳体 (H)。在壳体 (H) 形成有与形成于摆动面板 (3) 的第一外齿齿轮内接啮合的第一内齿齿轮, 利用输入轴 (2) 的旋转, 各个外齿齿轮与内齿齿轮啮合的圆周上的位置发生变化, 输入轴 (2) 的旋转速度被降低且摆动面板 (3) 被旋转, 其旋转速度进一步被降低并被输出至输出轴 (7)。



1. 一种行星齿轮机构,其特征在于,

所述行星齿轮机构具备:

第一部件,其在内周面形成有第一内齿齿轮;

第二部件,其在内周面形成有第二内齿齿轮,并且能够以输入输出轴线为中心相对于所述第一部件相对旋转;

摆动部件,其形成为环状、且在外周面具备能够与所述第一内齿齿轮啮合的第一外齿齿轮、以及能够与所述第二内齿齿轮啮合的第二外齿齿轮,所述第一外齿齿轮的齿数形成比所述第一内齿齿轮的齿数少,所述第二外齿齿轮的齿数形成比所述第二内齿齿轮的齿数少,通过所述摆动部件相对于所述第一部件以及所述第二部件摆动,所述第一外齿齿轮的仅圆周上的一部分与所述第一内齿齿轮啮合、所述第二外齿齿轮的仅圆周上的一部分与所述第二内齿齿轮啮合;以及

第三部件,其具备偏心部,该偏心部具有相对于所述输入输出轴线偏心的外周面,并且所述偏心部支承所述摆动部件的内周面,并所述偏心部通过以所述输入输出轴线为中心进行旋转来使所述摆动部件摆动,或者通过所述摆动部件进行摆动而以所述输入输出轴线为中心被旋转,

通过向所述第三部件输入驱动力,使所述摆动部件摆动并旋转,使所述第一外齿齿轮与所述第一内齿齿轮啮合的圆周上的位置以及所述第二外齿齿轮与所述第二内齿齿轮啮合的圆周上的位置移动,从而向所述第一部件以及所述第二部件中的至少一方输出被减速了的驱动力,或者

通过向所述第一部件以及所述第二部件中的至少一方输入驱动力,使所述第一外齿齿轮与所述第一内齿齿轮啮合的圆周上的位置以及所述第二外齿齿轮与所述第二内齿齿轮啮合的圆周上的位置移动,使所述摆动部件摆动并旋转,从而向所述第三部件输出被增速了的驱动力,

所述第二部件的一部分被内插于所述第三部件的轴心部,

在该第三部件与该第二部件的内插于该第三部件的部分之间配置有第二支承轴承。

2. 根据权利要求 1 所述的行星齿轮机构,其特征在于,

所述第一外齿齿轮与所述第一内齿齿轮的一方由沿所述输入输出轴线方向延伸的第一销构成。

3. 根据权利要求 1 所述的行星齿轮机构,其特征在于,

所述第二外齿齿轮与所述第二内齿齿轮的一方由沿所述输入输出轴线方向延伸的第二销构成。

4. 根据权利要求 2 或 3 所述的行星齿轮机构,其特征在于,

各所述外齿齿轮与各所述内齿齿轮的另一方形成为次摆线齿形。

5. 根据权利要求 1 ~ 3 中任一项所述的行星齿轮机构,其特征在于,

所述第一外齿齿轮的中心轴与所述第二外齿齿轮的中心轴被同轴设置。

6. 根据权利要求 2 所述的行星齿轮机构,其特征在于,

所述第一销具有销主体和以能够旋转的状态外装于该销主体的轴环。

7. 根据权利要求 3 所述的行星齿轮机构,其特征在于,

所述第二销具有销主体和以能够旋转的状态外装于该销主体的轴环。

8. 根据权利要求 1～3 中任一项所述的行星齿轮机构，其特征在于，
在所述偏心部与所述摆动部件之间配置有第一支承轴承。
9. 根据权利要求 1 所述的行星齿轮机构，其特征在于，
所述第二支承轴承在所述第三部件的所述偏心部与所述第二部件的内插于该第三部件的部分之间配置。
10. 根据权利要求 1～3 中任一项所述的行星齿轮机构，其特征在于，
所述行星齿轮机构是以所述第三部件为输入轴、以所述第二部件为输出轴的减速器机构。
11. 根据权利要求 2 所述的行星齿轮机构，其特征在于，
所述第一部件是能够旋转地支承所述第二部件以及所述第三部件的壳体，
所述第二部件是对输入给所述第三部件的驱动力进行减速并进行输出的输出轴，
所述第一内齿齿轮由从所述第一部件突出的所述第一销形成。
12. 根据权利要求 3 所述的行星齿轮机构，其特征在于，
所述第一部件是能够旋转地支承所述第二部件以及所述第三部件的壳体，
所述第二部件是对输入给所述第三部件的驱动力进行减速并进行输出的输出轴，
所述第二外齿齿轮由从所述摆动部件突出的所述第二销形成。
13. 根据权利要求 2 所述的行星齿轮机构，其特征在于，
所述第一部件是能够旋转地支承所述第二部件以及所述第三部件的壳体，
所述第二部件是对输入给所述第三部件的驱动力进行减速并进行输出的输出轴，
所述第一外齿齿轮由从所述摆动部件突出的所述第一销形成。
14. 根据权利要求 3 所述的行星齿轮机构，其特征在于，
所述第一部件是能够旋转地支承所述第二部件以及所述第三部件的壳体，
所述第二部件是对输入给所述第三部件的驱动力进行减速并进行输出的输出轴，
所述第二内齿齿轮由从所述第二部件突出的所述第二销形成。
15. 根据权利要求 1～3 中任一项所述的行星齿轮机构，其特征在于，
所述第三部件具有用于消除所述偏心部的不平衡旋转的衡重器。
16. 根据权利要求 15 所述的行星齿轮机构，其特征在于，
所述衡重器是将所述第三部件部分地刨除而成的轻型孔。
17. 根据权利要求 1～3 中任一项所述的行星齿轮机构，其特征在于，
所述第二部件经由第三支承轴承而被所述第一部件支承为能够旋转，
将所述第三支承轴承的内圈与所述第二部件一体地形成。
18. 根据权利要求 1～3 中任一项所述的行星齿轮机构，其特征在于，
所述第三部件由电动马达驱动，
所述电动马达的箱体与所述第一部件或者所述第二部件一体地形成，
所述电动马达的输出轴与所述第三部件一体地形成。
19. 一种行星齿轮机构，具备：
被固定的壳体，其以共用的输入输出轴线为中心，对输入轴以及输出轴能够旋转地进行支承；
第一轴，其是所述输入轴以及所述输出轴中的一方，且具有以相对于所述输入输出轴

线偏心的偏心轴为中心的偏心部；

第二轴，其是所述输入轴以及所述输出轴中的另一方，且设置有第二内齿齿轮；以及

摆动部件，其形成有：筒状部，其被支承于所述偏心部；第一外齿齿轮，其与以形成于所述壳体的所述输入输出轴线为中心的第一内齿齿轮卡合；以及第二外齿齿轮，其与所述第二内齿齿轮卡合，所述第一外齿齿轮的齿数形成为比所述第一内齿齿轮的齿数少，所述第二外齿齿轮的齿数形成为比所述第二内齿齿轮的齿数少，该摆动部件形成为，通过该摆动部件相对于所述偏心轴旋转且相对于所述壳体以及所述第二轴进行摆动，从而所述第一外齿齿轮的仅圆周上的一部分与所述第一内齿齿轮啮合，所述第二外齿齿轮的仅圆周上的一部分与所述第二内齿齿轮啮合；

该行星齿轮机构的特征在于，

所述第一内齿齿轮由从所述壳体突出并沿所述输入输出轴线方向延伸的第一销构成，

所述第二外齿齿轮由从所述摆动部件突出并沿所述输入输出轴线方向延伸的第二销构成，

通过向所述第一轴输入驱动力，使所述摆动部件摆动并旋转，使所述第一外齿齿轮与所述第一内齿齿轮啮合的圆周上的位置以及所述第二外齿齿轮与所述第二内齿齿轮啮合的圆周上的位置移动，从而向所述第二轴输出被减速的驱动力，或者，

通过向所述第二轴输入驱动力，使所述第一外齿齿轮与所述第一内齿齿轮啮合的圆周上的位置以及所述第二外齿齿轮与所述第二内齿齿轮啮合的圆周上的位置移动，从而使所述摆动部件摆动并旋转，向所述第一轴输出被增速的驱动力，

所述第二轴的一部分被内插于所述第一轴的轴心部，

在该第一轴与该第二轴的内插于该第一轴的部分之间配置有第二支承轴承。

20. 一种行星齿轮机构，具备：

被固定的壳体，其以共用的输入输出轴线为中心，对输入轴以及输出轴能够旋转地进行支承；

第一轴，其是所述输入轴以及所述输出轴中的一方，且具有以相对于所述输入输出轴线偏心的偏心轴为中心的偏心部；

第二轴，其是所述输入轴以及所述输出轴中的另一方，且设置有第二内齿齿轮；以及

摆动部件，其形成有：筒状部，其被支承于所述偏心部；第一外齿齿轮，其与以形成于所述壳体的所述输入输出轴线为中心的第一内齿齿轮卡合；以及第二外齿齿轮，其与所述第二内齿齿轮卡合，所述第一外齿齿轮的齿数形成为比所述第一内齿齿轮的齿数少，所述第二外齿齿轮的齿数形成为比所述第二内齿齿轮的齿数少，该摆动部件形成为，通过该摆动部件相对于所述偏心轴旋转且相对于所述壳体以及所述第二轴进行摆动，从而所述第一外齿齿轮的仅圆周上的一部分与所述第一内齿齿轮啮合，所述第二外齿齿轮的仅圆周上的一部分与所述第二内齿齿轮啮合；

该行星齿轮机构的特征在于，

所述第一外齿齿轮由从所述摆动部件突出并沿所述输入输出轴线方向延伸的第一销构成，

所述第二内齿齿轮由从所述第二轴突出并沿所述输入输出轴线方向延伸的第二销构成，

通过向所述第一轴输入驱动力,使所述摆动部件摆动并旋转,使所述第一外齿齿轮与所述第一内齿齿轮啮合的圆周上的位置以及所述第二外齿齿轮与所述第二内齿齿轮啮合的圆周上的位置移动,从而向所述第二轴输出被减速的驱动力,或者,

通过向所述第二轴输入驱动力,使所述第一外齿齿轮与所述第一内齿齿轮啮合的圆周上的位置以及所述第二外齿齿轮与所述第二内齿齿轮啮合的圆周上的位置移动,使所述摆动部件摆动并旋转,从而向所述第一轴输出被增速的驱动力,

所述第二轴的一部分被内插于所述第一轴的轴心部,

在该第一轴与该第二轴的内插于该第一轴的部分之间配置有第二支承轴承。

21. 一种行星齿轮机构,其特征在于,

所述行星齿轮机构具备:

第一部件,其在内周面形成有第一内齿齿轮;

第二部件,其在内周面形成有第二内齿齿轮,并且能够以输入输出轴线为中心相对于所述第一部件相对旋转;

摆动部件,其形成为环状、且在外周面具备能够与所述第一内齿齿轮啮合的第一外齿齿轮、以及能够与所述第二内齿齿轮啮合的第二外齿齿轮,所述第一外齿齿轮的齿数形成比所述第一内齿齿轮的齿数少,所述第二外齿齿轮的齿数形成比所述第二内齿齿轮的齿数少,通过所述摆动部件相对于所述第一部件以及所述第二部件摆动,所述第一外齿齿轮的仅圆周上的一部分与所述第一内齿齿轮啮合、所述第二外齿齿轮的仅圆周上的一部分与所述第二内齿齿轮啮合;以及

第三部件,其具备偏心部,该偏心部具有相对于所述输入输出轴线偏心的外周面,并且所述偏心部支承所述摆动部件的内周面,并所述偏心部通过以所述输入输出轴线为中心进行旋转来使所述摆动部件摆动,或者通过所述摆动部件进行摆动而以所述输入输出轴线为中心被旋转,

通过向所述第三部件输入驱动力,使所述摆动部件摆动并旋转,使所述第一外齿齿轮与所述第一内齿齿轮啮合的圆周上的位置以及所述第二外齿齿轮与所述第二内齿齿轮啮合的圆周上的位置移动,从而向所述第一部件以及所述第二部件中的至少一方输出被减速了的驱动力,或者

通过向所述第一部件以及所述第二部件中的至少一方输入驱动力,使所述第一外齿齿轮与所述第一内齿齿轮啮合的圆周上的位置以及所述第二外齿齿轮与所述第二内齿齿轮啮合的圆周上的位置移动,使所述摆动部件摆动并旋转,从而向所述第三部件输出被增速了的驱动力,

所述第二部件经由第三支承轴承而被所述第一部件支承为能够旋转,

将所述第三支承轴承的内圈与所述第二部件一体地形成。

22. 一种行星齿轮机构,具备:

被固定的壳体,其以共用的输入输出轴线为中心,对输入轴以及输出轴能够旋转地进行支承;

第一轴,其是所述输入轴以及所述输出轴中的一方,且具有以相对于所述输入输出轴线偏心的偏心轴为中心的偏心部;

第二轴,其是所述输入轴以及所述输出轴中的另一方,且设置有第二内齿齿轮;以及

摆动部件,其形成有:筒状部,其被支承于所述偏心部;第一外齿齿轮,其与以形成于所述壳体的所述输入输出轴线为中心的第一内齿齿轮卡合;以及第二外齿齿轮,其与所述第二内齿齿轮卡合,所述第一外齿齿轮的齿数形成为比所述第一内齿齿轮的齿数少,所述第二外齿齿轮的齿数形成为比所述第二内齿齿轮的齿数少,该摆动部件形成为,通过该摆动部件相对于所述偏心轴旋转且相对于所述壳体以及所述第二轴进行摆动,从而所述第一外齿齿轮的仅圆周上的一部分与所述第一内齿齿轮啮合,所述第二外齿齿轮的仅圆周上的一部分与所述第二内齿齿轮啮合;

该行星齿轮机构的特征在于,

所述第一内齿齿轮由从所述壳体突出并沿所述输入输出轴线方向延伸的第一销构成,

所述第二外齿齿轮由从所述摆动部件突出并沿所述输入输出轴线方向延伸的第二销构成,

通过向所述第一轴输入驱动力,使所述摆动部件摆动并旋转,使所述第一外齿齿轮与所述第一内齿齿轮啮合的圆周上的位置以及所述第二外齿齿轮与所述第二内齿齿轮啮合的圆周上的位置移动,从而向所述第二轴输出被减速的驱动力,或者,

通过向所述第二轴输入驱动力,使所述第一外齿齿轮与所述第一内齿齿轮啮合的圆周上的位置以及所述第二外齿齿轮与所述第二内齿齿轮啮合的圆周上的位置移动,从而使所述摆动部件摆动并旋转,向所述第一轴输出被增速的驱动力,

所述第二轴经由第三支承轴承而被所述壳体支承为能够旋转,

将所述第三支承轴承的内圈与所述第二轴一体地形成。

23. 一种行星齿轮机构,具备:

被固定的壳体,其以共用的输入输出轴线为中心,对输入轴以及输出轴能够旋转地进行支承;

第一轴,其是所述输入轴以及所述输出轴中的一方,且具有以相对于所述输入输出轴线偏心的偏心轴为中心的偏心部;

第二轴,其是所述输入轴以及所述输出轴中的另一方,且设置有第二内齿齿轮;以及

摆动部件,其形成有:筒状部,其被支承于所述偏心部;第一外齿齿轮,其与以形成于所述壳体的所述输入输出轴线为中心的第一内齿齿轮卡合;以及第二外齿齿轮,其与所述第二内齿齿轮卡合,所述第一外齿齿轮的齿数形成为比所述第一内齿齿轮的齿数少,所述第二外齿齿轮的齿数形成为比所述第二内齿齿轮的齿数少,该摆动部件形成为,通过该摆动部件相对于所述偏心轴旋转且相对于所述壳体以及所述第二轴进行摆动,从而所述第一外齿齿轮的仅圆周上的一部分与所述第一内齿齿轮啮合,所述第二外齿齿轮的仅圆周上的一部分与所述第二内齿齿轮啮合;

该行星齿轮机构的特征在于,

所述第一外齿齿轮由从所述摆动部件突出并沿所述输入输出轴线方向延伸的第一销构成,

所述第二内齿齿轮由从所述第二轴突出并沿所述输入输出轴线方向延伸的第二销构成,

通过向所述第一轴输入驱动力,使所述摆动部件摆动并旋转,使所述第一外齿齿轮与所述第一内齿齿轮啮合的圆周上的位置以及所述第二外齿齿轮与所述第二内齿齿轮啮合

的圆周上的位置移动,从而向所述第二轴输出被减速的驱动力,或者,

通过向所述第二轴输入驱动力,使所述第一外齿齿轮与所述第一内齿齿轮啮合的圆周上的位置以及所述第二外齿齿轮与所述第二内齿齿轮啮合的圆周上的位置移动,使所述摆动部件摆动并旋转,从而向所述第一轴输出被增速的驱动力,

所述第二轴经由第三支承轴承而被所述壳体支承为能够旋转,

将所述第三支承轴承的内圈与所述第二轴一体地形成。

行星齿轮机构

技术领域

[0001] 本发明涉及行星齿轮机构。

背景技术

[0002] 为了对马达的旋转等进行减速,使用具有行星齿轮机构的减速器。作为该行星齿轮机构,众所周知有具备如下构成的行星齿轮机构:第一轴;外齿齿轮,其经由设置于第一轴的偏心体,以能够相对于第一轴偏心旋转的状态被安装于该第一轴;内齿齿轮,其用于与外齿齿轮内接啮合;以及第二轴,其经由仅传递外齿齿轮的自转成分的单元与外齿齿轮连结。并且,作为该行星齿轮机构的具体例,知晓有摆线差动行星齿轮机构。

[0003] 使用摆线差动行星齿轮机构的减速器,与一般的齿轮的渐开线齿形的行星减速器构相比,在得到更大的减速比的基础上,还具有啮合率较高、得到高效率的优点,另一方面,存在为从偏心摆动旋转获取输出而使机构变得复杂、成本变高的趋势。

[0004] 一般的摆线差动行星齿轮机构,将销轮作为内齿轮内接外旋轮线外齿齿轮并使外旋轮线外齿齿轮偏心摆动,并经由内销而得到输出。并且,为了消除偏心所导致的不平衡,在与偏心的相位相反的相位追加相同的结构的外齿齿轮、或者追加在偏心方向偏离 120° 的相位的相位的相同的结构的两个外齿齿轮(参照专利文献 1)。

[0005] 然而,现有的摆线差动行星齿轮机构存在得不到大的变速比(减速比)的问题。因此,为了在具有现有的机构的减速器实现更大的减速比(例如在 100 以上),不得不在输入轴之前或者输出轴之后再追加一级减速器构或者减速单元,从而导致大幅度的成本提高和设置空间的增大。

[0006] 具体地说,为了构成外旋轮线齿轮,需要由多个销构成内齿轮。并且,能够配置于内周的销的根数,特别是在小型的减速器的情况下,需要变多。然而,为了增加销的根数,需要使销的直径变细。这样的选择在现实中是难以办到的,其结果是不能实现大的减速比的结构。

[0007] 专利文献 1:日本特开 2002-266955 号公报

发明内容

[0008] 本发明是鉴于上述实际情况而形成的,本发明的课题在于提供能够实现大的变速比、并且能够实现小型化的行星齿轮机构。

[0009] 为了解决上述课题,技术方案 1 所涉及的本发明的行星齿轮机构的特征在于,所述行星齿轮机构具备:第一部件,其在内周面形成有第一内齿齿轮;第二部件,其在内周面形成有第二内齿齿轮,并且能够以输入输出轴线为中心相对于第一部件相对旋转;摆动部件,其形成为环状、且在外周面具备能够与第一内齿齿轮啮合的第一外齿齿轮、以及能够与第二内齿齿轮啮合的第二外齿齿轮,第一外齿齿轮的齿数形成为比第一内齿齿轮的齿数少,第二外齿齿轮的齿数形成为比第二内齿齿轮的齿数少,通过所述摆动部件相对于第一部件以及第二部件摆动,第一外齿齿轮的仅圆周上的一部分与第一内齿齿轮啮合、第二外

齿齿轮的仅圆周上的一部分与第二内齿齿轮啮合;以及第三部件,其具备偏心部,该偏心部具有相对于输入输出轴线偏心的外周面,并且偏心部支承摆动部件的内周面,并该偏心部通过以输入输出轴线为中心进行旋转来使摆动部件摆动,或者通过摆动部件进行摆动而以输入输出轴线为中心被旋转;通过向第三部件输入驱动力,使摆动部件摆动并旋转,使第一外齿齿轮与第一内齿齿轮啮合的圆周上的位置以及第二外齿齿轮与第二内齿齿轮啮合的圆周上的位置移动,从而向第一部件以及第二部件中的至少一方输出被减速了的驱动力,或者通过向第一部件以及第二部件中的至少一方输入驱动力,使第一外齿齿轮与第一内齿齿轮啮合的圆周上的位置以及第二外齿齿轮与第二内齿齿轮啮合的圆周上的位置移动,使摆动部件摆动并旋转,从而向第三部件输出被增速了的驱动力。

[0010] 技术方案2所涉及的本发明的行星齿轮机构在技术方案1的基础上,其特征在于,第一外齿齿轮与第一内齿齿轮的一方由沿输入输出轴线方向延伸的第一销构成。

[0011] 技术方案3所涉及的本发明的行星齿轮机构在技术方案1~2中的任一项的基础上,其特征在于,第二外齿齿轮与第二内齿齿轮的一方由沿输入输出轴线方向延伸的第二销构成。

[0012] 技术方案4所涉及的本发明的行星齿轮机构在技术方案2~3中的任一项的基础上,其特征在于,各外齿齿轮与各内齿齿轮的另一方形成为次摆线齿形。

[0013] 技术方案5所涉及的本发明的行星齿轮机构在技术方案1~4中的任一项的基础上,其特征在于,第一外齿齿轮的中心轴与第二外齿齿轮的中心轴被同轴设置。

[0014] 技术方案6所涉及的本发明的行星齿轮机构在技术方案2的基础上,其特征在于,第一销具有销主体和以能够旋转的状态外装于销主体的轴环。

[0015] 技术方案7所涉及的本发明的行星齿轮机构在技术方案3的基础上,其特征在于,第二销具有销主体和以能够旋转的状态外装于销主体的轴环。

[0016] 技术方案8所涉及的本发明的行星齿轮机构在技术方案1~7中的任一项的基础上,其特征在于,在偏心部与摆动部件之间配置有第一支承轴承。

[0017] 技术方案9所涉及的本发明的行星齿轮机构在技术方案1~8中的任一项的基础上,其特征在于,第二部件的一部分被内插于第三部件的轴心部,在第三部件与第二部件的内插于第三部件的部分之间配置有第二支承轴承。

[0018] 技术方案10所涉及的本发明的行星齿轮机构在技术方案1~9中的任一项的基础上,其特征在于,第二支承轴承在第三部件的偏心部与第二部件的内插于第三部件的部分之间配置。

[0019] 技术方案11所涉及的本发明的行星齿轮机构在技术方案1~10中的任一项的基础上,其特征在于,所述行星齿轮机构是以第三部件为输入轴、以第二部件为输出轴的减速器构。

[0020] 技术方案12所涉及的本发明的行星齿轮机构在技术方案2以及3的基础上,其特征在于,第一部件是能够旋转地支承第二部件以及第三部件的壳体,第二部件是对输入给第三部件的驱动力进行减速并进行输出的输出轴,第一内齿齿轮由从第一部件突出的第一销形成,第二外齿齿轮由从摆动部件突出的第二销形成。

[0021] 技术方案13所涉及的本发明的行星齿轮机构在技术方案2以及3的基础上,其特征在于,第一部件是能够旋转地支承第二部件以及第三部件的壳体,第二部件是对输入给

第三部件的驱动力进行减速并进行输出的输出轴,第一外齿齿轮由从摆动部件突出的第一销形成,第二内齿齿轮由从第二部件突出的第二销形成。

[0022] 技术方案 14 所涉及的本发明的行星齿轮机构在技术方案 1 ~ 13 中的任一项的基础上,其特征在于,第三部件具有用于消除偏心部的不平衡旋转的衡重器。

[0023] 技术方案 15 所涉及的本发明的行星齿轮机构在技术方案 14 的基础上,其特征在于,衡重器是将第三部件部分地刨除而成的轻型孔。

[0024] 技术方案 16 所涉及的本发明的行星齿轮机构在技术方案 1 ~ 15 中的任一项的基础上,其特征在于,第二部件经由第三支承轴承而被第一部件支承为能够旋转,将第三支承轴承的内圈与第二部件一体地形成。

[0025] 技术方案 17 所涉及的本发明的行星齿轮机构在技术方案 1 ~ 16 中的任一项的基础上,其特征在于,第三部件由电动马达驱动,电动马达的箱体与第一部件或者第二部件一体地形成,电动马达的输出轴与第三部件一体地形成。

[0026] 技术方案 18 所涉及的本发明的行星齿轮机构具备:被固定的壳体,其以共用的输入输出轴线为中心,对输入轴以及输出轴能够旋转地进行支承;第一轴,其是输入轴以及输出轴中的一方,且具有以相对于输入输出轴线偏心的偏心轴为中心的偏心部;第二轴,其是输入轴以及输出轴中的另一方,且设置有第二内齿齿轮;以及摆动部件,其形成有:筒状部,其被支承于偏心部;第一外齿齿轮,其与以形成于壳体的输入输出轴线为中心的第一内齿齿轮卡合;以及第二外齿齿轮,其与第二内齿齿轮卡合,第一外齿齿轮的齿数形成为比第一内齿齿轮的齿数少,第二外齿齿轮的齿数形成为比第二内齿齿轮的齿数少,该摆动部件形成为,通过该摆动部件相对于偏心轴旋转且相对于壳体以及第二轴进行摆动,第一外齿齿轮的仅圆周上的一部分与第一内齿齿轮啮合,第二外齿齿轮的仅圆周上的一部分与第二内齿齿轮啮合;该行星齿轮机构的特征在于,第一内齿齿轮由从壳体突出并沿输入输出轴线方向延伸的第一销构成,第二外齿齿轮由从摆动部件突出并沿输入输出轴线方向延伸的第二销构成,通过向第一轴输入驱动力,使摆动部件摆动并旋转,使第一外齿齿轮与第一内齿齿轮啮合的圆周上的位置以及第二外齿齿轮与第二内齿齿轮啮合的圆周上的位置移动,从而向第二轴输出被减速的驱动力,或者,通过向第二轴输入驱动力,使第一外齿齿轮与第一内齿齿轮啮合的圆周上的位置以及第二外齿齿轮与第二内齿齿轮啮合的圆周上的位置移动,从而使摆动部件摆动并旋转,向第一轴输出被增速的驱动力。

[0027] 技术方案 19 所涉及的本发明的行星齿轮机构具备:被固定的壳体,其以共用的输入输出轴线为中心,对输入轴以及输出轴能够旋转地进行支承;第一轴,其是输入轴以及输出轴中的一方,且具有以相对于输入输出轴线偏心的偏心轴为中心的偏心部;第二轴,其是输入轴以及输出轴中的另一方,且设置有第二内齿齿轮;以及摆动部件,其形成有:筒状部,其被支承于偏心部;第一外齿齿轮,其与以形成于壳体的输入输出轴线为中心的第一内齿齿轮卡合;以及第二外齿齿轮,其与第二内齿齿轮卡合,第一外齿齿轮的齿数形成为比第一内齿齿轮的齿数少,第二外齿齿轮的齿数形成为比第二内齿齿轮的齿数少,该摆动部件形成为,通过该摆动部件相对于偏心轴旋转且相对于壳体以及第二轴进行摆动,从而第一外齿齿轮的仅圆周上的一部分与第一内齿齿轮啮合,第二外齿齿轮的仅圆周上的一部分与第二内齿齿轮啮合;该行星齿轮机构的特征在于,第一外齿齿轮由从摆动部件突出并沿输入输出轴线方向延伸的第一销构成,第二内齿齿轮由从第二轴突出并沿输入输出轴线方向

延伸的第二销构成,通过向第一轴输入驱动力,并使摆动部件摆动并旋转,使第一外齿齿轮与第一内齿齿轮啮合的圆周上的位置以及第二外齿齿轮与第二内齿齿轮啮合的圆周上的位置移动,从而向第二轴输出被减速的驱动力,或者,通过向第二轴输入驱动力,使第一外齿齿轮与第一内齿齿轮啮合的圆周上的位置以及第二外齿齿轮与第二内齿齿轮啮合的圆周上的位置移动,使摆动部件摆动并旋转,从而向第一轴输出被增速的驱动力。

[0028] 发明效果

[0029] 技术方案 1 所涉及的本发明的行星齿轮机构,当作为输入输出轴的一方的第三部件旋转时,经由设置于第三部件的偏心部,摆动部件进行偏心摆动,并且以偏心轴为中心产生旋转运动。并且,在摆动部件形成与在第一部件形成的第一内齿齿轮卡合(外啮合)的第一外齿齿轮,以输入输出轴线(第三部件的中心轴)为中心的旋转运动的旋转速度变速为根据由第一外齿齿轮与第一内齿齿轮的齿数决定的变速比的速度。

[0030] 并且,与设置于作为输入输出轴的另一方的第二部件的第二内齿齿轮卡合(外啮合)的第二外齿齿轮也形成于摆动部件。摆动部件以利用第一齿轮组(第一外齿齿轮与第一内齿齿轮)被变速的速度进行偏心摆动旋转,该偏心摆动旋转的旋转速度变速为根据由第二外齿齿轮与第二内齿齿轮的齿数决定的变速比的速度。在此,第二外齿齿轮被形成于摆动部件,利用第二齿轮组(第二外齿齿轮与第二内齿齿轮)而被变速的旋转经由第二内齿齿轮而在第二部件获取。这样,本发明的行星齿轮机构将在第三部件进行旋转时利用第一齿轮组与第二齿轮组的两齿轮组而变速了的旋转速度从第二部件获取。摆动部件朝与第三部件相反的方向旋转,第二部件朝与摆动部件相反的方向旋转。另外,在本发明的行星齿轮机构中,能够将第二部件的旋转变速并输出到第三部件。在该情况下,依照第二部件、第二内齿齿轮、第二外齿齿轮、第一内齿齿轮、第一外齿齿轮、摆动部件、第三部件的顺序传递旋转并变速。

[0031] 这样,本发明的行星齿轮机构形成为将由第一与第二中的一个齿轮组变速了的旋转速度进一步利用另一个齿轮组变速的结构。因此,通过调节第一齿轮组与第二齿轮组的变速比,能得到大的变速比。此外,通过调节构成各齿轮组各自的外齿齿轮与内齿齿轮的齿数,能够决定各自的齿轮组的变速比(减速比)。

[0032] 另外,本发明的行星齿轮机构形成为一体地具有进行变速的两个齿轮组的结构,能够实现小型却具有高转矩和大减速比的减速器,发挥能够对装置的小型化有贡献的效果。特别是,通过第一与第二外齿齿轮被一体地形成于摆动部件,能够缩短摆动部件的轴向的长度,发挥能够使行星齿轮机构的体积变小的效果。

[0033] 本发明的行星齿轮机构,仅对与设置于摆动部件的第一与第二的外齿齿轮分别卡合的内齿齿轮的卡合面(齿轮啮合的啮合面)要求高加工精度。即,对除此之外的部件不要求高加工精度。这样,本发明的行星齿轮机构发挥能够减少成本的效果。

[0034] 另外,在现有的行星齿轮机构中,在外齿齿轮必须有供内销贯通的内销孔,虽在外齿齿轮自身的外径的减径存在极限,但本发明的行星齿轮机构在摆动部件(发挥与外齿齿轮相同的功能)设置两个外齿齿轮,由此无需使用内销孔那样的要求大空间的零件。其结果是,发挥能够使外径小型化的效果。

[0035] 根据技术方案 2 以及 3 所涉及的本发明的行星齿轮机构,能够将由一个齿轮组的一方的齿轮由销形成。由此,能够简单地制造一方的齿轮。另外,由于销能够以低成本制造

高精度的零件,故本发明的行星齿轮机构发挥能够减少成本的效果。在此,在技术方案 2 以及 3 中,通过各销沿输入输出轴线方向延伸,形成能够与对象齿轮啮合的情况。更优选各销沿与摆动面垂直的方向延伸。

[0036] 根据技术方案 4 所涉及的本发明的行星齿轮机构,通过将一个齿轮组的另一方的齿轮设为次摆线齿形,能够使构成齿轮组的外齿齿轮与内齿齿轮之间的啮合变大。此外,作为次摆线齿形,外齿齿轮优选外旋轮线齿形,内齿齿轮优选变态内摆线齿形。

[0037] 根据技术方案 5 所涉及的本发明的行星齿轮机构,通过两个齿轮组的两个外齿齿轮设置为同轴,能够利用两个齿轮组共享进行偏心摆动旋转的摆动部件,能够抑制部件件数的增加。

[0038] 根据技术方案 6 以及 7 所涉及的本发明的行星齿轮机构,第一销与第二销分别由销主体与轴环构成。即,轴环的表面形成销的与对象齿轮的啮合面。并且,由于轴环相对于销主体以能够旋转的状态配置,故当销与对象齿轮啮合时,能够利用轴环的旋转来吸收啮合面的滑动,能够实现高效率的啮合。

[0039] 另外,通过调节轴环的外径,能够简单地调节啮合的齿隙。

[0040] 根据技术方案 8 所涉及的本发明的行星齿轮机构,通过在偏心部与摆动部件之间配置第一支承轴承,能够将偏心部的偏心旋转变换为摆动部件的摆动旋转。另外,偏心部能够承受施加于摆动部件的径向的应力。

[0041] 根据技术方案 9 所涉及的本发明的行星齿轮机构,第三部件与第二部件的轴向位置重合,通过在两者之间配置第二支承轴承,第一以及第二外齿齿轮从啮合的第一以及第二内齿齿轮受到的朝径向内侧的应力(啮合时的反作用力),经由摆动部件、第一支承轴承、第三部件的偏心部以及第二支承轴承而被传递到第二部件。第二部件接住传递来的应力(反作用力),由此各齿轮组的旋转的传递无损失地进行。

[0042] 根据技术方案 10 所涉及的本发明的行星齿轮机构,通过在第三部件的偏心部与第二部件之间配置第二支承轴承,能够利用第二部件接住偏心部受到的朝径向内侧的应力。

[0043] 根据技术方案 11 所涉及的本发明的行星齿轮机构,能够利用低成本且小型化的机构变速,故优选将来自第三部件的输入减速并输出到第二部件的减速器构。本发明的行星齿轮机构,如上述那样,由于能够低成本且小型化,故优选在机器人等中作为对马达的输出进行减速的减速器使用。

[0044] 根据技术方案 12 所涉及的本发明的行星齿轮机构,第一内齿齿轮由从第一部件突出的第一销形成,由此能够利用切削在摆动部件的外周端形成与第一内齿齿轮啮合的第一外齿齿轮,因此在设置第一外齿齿轮的情况下,能够利用贯通切削摆动部件而容易地形成。

[0045] 另外,通过第二外齿齿轮由从摆动部件突出的第二销形成,即使第二外齿齿轮具有直径比第一外齿齿轮小的小径,与利用切削加工形成的情况不同,无需将摆动部件加工为袋状,第二外齿齿轮的制造变得容易。

[0046] 根据技术方案 13 所涉及的本发明的行星齿轮机构,通过第一外齿齿轮由从摆动部件突出的第一销形成,由于能够利用切削在第一部件形成与第一外齿齿轮啮合的第一内齿齿轮,故在设置第一内齿齿轮的情况下,能够通过贯通切削作为壳体的第一部件的壁来

形成,第一外齿齿轮的制造变得容易。

[0047] 另外,通过第二内齿齿轮由从第二部件突出的第二销形成,在第二部件形成第二内齿齿轮的情况下,无需将第二部件加工为袋状,第二内齿齿轮的制造变得容易。

[0048] 根据技术方案 14 所涉及的本发明的行星齿轮机构,通过第三部件具有消除偏心部的不平衡旋转的衡重器,能够消除由偏心部产生的不平衡旋转,能够抑制行星齿轮机构的振动。此外,衡重器只要是能够消除偏心部的不平衡旋转的形状、位置即可,其结构并没有特别地限定。

[0049] 根据技术方案 15 所涉及的本发明的行星齿轮机构,通过衡重器是将第三部件部分地刨除而成的轻型孔,能够无需增加部件个数,便能消除第三部件的偏心不平衡负载。

[0050] 根据技术方案 16 所涉及的本发明的行星齿轮机构,通过将第三支承轴承的内圈与第二部件一体地形成,能够减少部件个数,形成低成本的行星齿轮机构。

[0051] 根据技术方案 17 所涉及的本发明的行星齿轮机构,电动马达的箱体与第一部件或者第二部件一体地形成,电动马达的输出轴与第三部件一体地形成,从而能够减少部件个数,形成低成本的行星齿轮机构。

[0052] 技术方案 18 所涉及的本发明的行星齿轮机构中,当作为输入输出轴的一方的第一轴旋转时,经由设置于第一轴的偏心部,摆动部件进行偏心摆动,并且以偏心轴为中心而产生旋转运动。并且,在摆动部件形成与由从壳体突出的第一销形成的第一内齿齿轮卡合(外啮合)的第一外齿齿轮,以输入输出轴线(第一轴的中心轴)为中心的旋转运动的旋转速度变速为根据由第一外齿齿轮与第一内齿齿轮的齿数决定的变速比的速度。

[0053] 并且,第二销在摆动部件突出,利用第二销,也形成有与设置于作为输入输出轴的另一方的第二轴的第二内齿齿轮卡合(外啮合)的第二外齿齿轮。摆动部件以利用第一齿轮组(第一外齿齿轮与第一内齿齿轮)而变速的速度进行偏心摆动旋转,该偏心摆动旋转的旋转速度变速为根据由第二外齿齿轮与第二内齿齿轮的齿数决定的变速比的速度。在此,第二外齿齿轮被形成于摆动部件,利用第二齿轮组(第二外齿齿轮与第二内齿齿轮)而变速的旋转经由第二内齿齿轮而在第二轴获取。这样,本发明的行星齿轮机构在第一轴旋转时将利用第一齿轮组与第二齿轮组的两齿轮组变速的旋转速度从第二轴获取。摆动部件朝与第一轴相反的方向旋转,第二轴朝与摆动部件相反的方向旋转。另外,能够在本发明的行星齿轮机构中,将第二轴的旋转变速并向第一轴输出。在该情况下,依照第二轴、第二内齿齿轮、第二外齿齿轮、第一内齿齿轮、第一外齿齿轮、摆动部件、第一轴的顺序传递旋转并变速。

[0054] 这样,本发明的行星齿轮机构形成为将利用第一与第二中的一个齿轮组变速的旋转速度进而利用另一个齿轮组变速的结构。由此,通过调节第一齿轮组与第二齿轮组的变速比,能得到大的变速比。此外,通过调节构成各齿轮组各自的外齿齿轮与内齿齿轮的齿数,能够决定各自的齿轮组的变速比(减速比)。

[0055] 另外,第一内齿齿轮由从壳体突出的第一销形成,由此能够利用切削在摆动部件的外周端形成与第一内齿齿轮啮合的第一外齿齿轮,故在设置第一外齿齿轮的情况下,能够利用贯通切削摆动部件而容易地形成。

[0056] 另外,第二外齿齿轮由从摆动部件突出的第二销形成,由此即使第二外齿齿轮具有直径比第一外齿齿轮小的小径,也与由切削加工形成的情况不同,无需将摆动部件加工

为袋状,第二外齿齿轮的制造变得容易。

[0057] 技术方案 19 所涉及的本发明的行星齿轮机构中,当作为输入输出轴的一方的第一轴旋转时,经由设置于第一轴的偏心部,摆动部件进行偏心摆动,并且以偏心轴为中心而产生旋转运动。并且,第一销从摆动部件突出,利用第一销,形成与在壳体形成的第一内齿齿轮卡合(外啮合)的第一外齿齿轮,以输入输出轴线(第一轴的中心轴)为中心的旋转运动的旋转速度变速为根据由第一外齿齿轮与第一内齿齿轮的齿数决定的变速比的速度。

[0058] 并且,在摆动部件形成有与由从作为输入输出轴的另一方的第二轴突出的第二销形成的第二内齿齿轮卡合(外啮合)的第二外齿齿轮。摆动部件以利用第一齿轮组(第一外齿齿轮与第一内齿齿轮)而被变速的速度进行偏心摆动旋转,该偏心摆动旋转的旋转速度变速为根据由第二外齿齿轮与第二内齿齿轮的齿数决定的变速比的速度。在此,第二外齿齿轮被形成于摆动部件,利用第二齿轮组(第二外齿齿轮与第二内齿齿轮)而被变速的旋转经由第二内齿齿轮而在第二轴获取。这样,本发明的行星齿轮机构将在第一轴旋转时利用第一齿轮组与第二齿轮组的两齿轮组而变速的旋转速度从第二轴获取。摆动部件朝与第一轴相反的方向旋转,第二轴朝与摆动部件相反的方向旋转。另外,在本发明的行星齿轮机构中,能够将第二轴的旋转变速并向第一轴输出。在该情况下,依照第二轴、第二内齿齿轮、第二外齿齿轮、第一内齿齿轮、第一外齿齿轮、摆动部件、第一轴的顺序传递旋转并变速。

[0059] 这样,本发明的行星齿轮机构形成将利用第一与第二中的一个齿轮组变速的旋转速度进一步利用另一个齿轮组进行变速的结构。因此,通过调节第一齿轮组与第二齿轮组的变速比,能得到大的变速比。此外,通过调节构成各齿轮组各自的外齿齿轮与内齿齿轮的齿数,能够决定各自的齿轮组的变速比(减速比)。

[0060] 另外,第一外齿齿轮由从摆动部件突出的第一销形成,由此在设置与第一外齿齿轮啮合的第一内齿齿轮的情况下,能够通过贯通切削壳体来形成,第一外齿齿轮的制造变得容易。

[0061] 另外,第二内齿齿轮由从第二轴突出的第二销形成,由此在第二轴形成第二内齿齿轮的情下,无需将第二轴加工为袋状,第二内齿齿轮的制造变得容易。

附图说明

[0062] 图 1 是表示实施例 1 的减速装置的结构剖视图。

[0063] 图 2 是图 1 的 A-A 剖面中的剖视图。

[0064] 图 3 是图 1 的 B-B 剖面中的剖视图。

[0065] 图 4 是表示实施例 1 的减速装置的衡重器的图。

[0066] 图 5 是表示实施例 1 的减速装置的结构示意图。

[0067] 图 6 是表示实施例 2 的减速装置的结构剖视图。

[0068] 图 7 是图 6 的 C-C 剖面中的剖视图。

[0069] 图 8 是图 6 的 D-D 剖面中的剖视图。

[0070] 图 9 是图 6 的 E-E 剖面中的剖视图。

具体实施方式

[0071] < 实施例 1>

[0072] 以下,基于图 1~图 5,对实施例 1 进行说明。图 1 表示采用本实施例的行星齿轮机构的减速装置。在本实施例中,示出了向输入轴 2 输入的马达 M 的驱动力被减速并向输出轴 7 输出的减速装置 1。此外,为了表示输入轴的旋转与齿轮的相位,将图 1 中的 A-A 剖面在图 2 中示出,并将图 1 中的 B-B 剖面在图 3 中示出。

[0073] 本实施例的减速装置 1 具有:马达 M、壳体 H、输入轴 2、摆动面板 3、第一销 4、第二销 5、内齿齿轮 6、以及输出轴 7。

[0074] 马达 M(相当于本发明的电动马达)是输出旋转的部件。在本实施例中马达 M 没有特别限定。

[0075] 壳体 H(相当于本发明的第一部件)被固定于马达 M,是形成减速装置 1 的外周形状的一部分的部件。另外,壳体 H 是对马达 M 的旋转轴 MJ、输入轴 2(相当于本发明的第三部件以及第一轴)、摆动面板 3(相当于本发明的摆动部件)、第一销 4、第二销 5、内齿齿轮 6、以及输出轴 7(包含内齿齿轮 6 的结构,相当于本发明的第二部件以及第二轴)等部件以能够旋转的状态对马达 M 的旋转轴 MJ、输入轴 2、摆动面板 3、第一销 4、第二销 5、内齿齿轮 6、以及输出轴 7 进行收容和支承的部件。壳体 H 在使输入轴 2 与输出轴 7 的两轴线(输入输出轴线,在附图由 Φ 表示)一致而形成共用的状态下能够旋转地支承输入轴 2 与输出轴 7。

[0076] 输入轴 2 是被固定于马达 M 的旋转轴 MJ 的近似筒状的部件。输入轴 2 具有:减径部 20,其被外插固定于马达 M 的旋转轴 MJ;以及筒状的扩径部 21,其位于减径部 20 的前端侧,且比起减径部 20、扩径部 21 的内径与外径进行了扩径。此外,减径部 20 与扩径部 21 的直径的变化如图 1 所示,形成为内径以及外径逐渐地(台阶状地)发生变化。

[0077] 减径部 20 在与壳体 H 之间经由输入轴支承轴承 80,以能够旋转的状态配置。

[0078] 扩径部 21 具备形成为径向的外周面相对于输入轴 2 的轴心偏心的偏心形状的偏心部 22。即,当输入轴 2 以输入输出轴线为中心进行旋转时,偏心部 22 也以输入输出轴线为中心进行旋转,并使偏心部 22 的外周面摆动。偏心部 22 的外周面形成为以处于与输入输出轴线不同的位置的偏心轴(在附图中由 $e\Phi$ 表示)为中心的正圆状。

[0079] 输入轴 2 在比减径部 20 的被支承于壳体 H 的部分靠近马达 M 的位置设置有衡重器 23。衡重器 23 配置来消除由偏心部 22 产生的不平衡旋转。具体地说,衡重器 23 如图 4 所示,被组装来形成与偏心部 22 的偏心形状相反的相位。此外,图 4 是表示从输出轴 7 侧观察马达 M 方向时,知晓摆动面板 3 与衡重器 23 之间的相位差的概略图。

[0080] 摆动面板 3 是经由第一支承轴承 81 而外插于扩径部 21(的偏心部 22)的圆盘状的部件。在本实施例中,摆动面板 3 具有:筒状部 30,其经由第一支承轴承 81 而外插于扩径部 21(的偏心部 22);以及圆盘状的圆盘部 31,其在筒状部 30 靠近的马达 M 的一侧的端部与轴向垂直地扩展。筒状部 30 经由第一支承轴承 81 而由偏心部 22 支承。在摆动面板 3 上:在外周面上,形成有与以形成于壳体 H 的输入输出轴为中心的第一内齿齿轮卡合的第一外齿齿轮 32、以及与第二内齿齿轮 6 卡合的第二外齿齿轮。摆动面板 3 相对于偏心轴进行旋转,并且利用各自的内齿齿轮与外齿齿轮与的卡合,偏心轴绕输入输出轴线进行旋转。

[0081] 在摆动面板 3 的圆盘部 31 的端部沿着周向以规定的间距(在本实施例中,齿数为 29)形成有外旋轮线型的外齿齿轮 32。该外齿齿轮 32 相当于本发明的第一外齿齿轮。

[0082] 另外,多个(在本实施例中为 23 个)第二销 5 以等间隔被固定于摆动面板 3 的圆盘部 31。第二销 5 朝远离马达 M 的方向(输入输出轴线方向)突出并被固定于摆动面板 3 的圆盘部 31 的一方的表面。利用该销 5,形成有相当于本发明的第二外齿齿轮的外齿齿轮。

[0083] 第二销 5 如图 1 所示,构成为包括:被固定于摆动面板 3 的圆柱状的销主体 50、以及以能够旋转的状态外插于销主体 50 的圆筒状的轴环 51。

[0084] 摆动面板 3 的圆盘部 31 的外齿齿轮 32 仅其圆周上的一部分与内齿齿轮啮合。该内齿齿轮相当于本发明的第一内齿齿轮。内齿齿轮利用固定于壳体 H 的第一销 4 而被形成于内周面。第一销 4 以与输入轴 2 以及输出轴 7 的轴向平行(输入输出轴线方向)地延伸的状态被固定。多个第一销 4(在本实施例中,是比啮合的外齿的齿数多 1 个的 30 个)以等间隔(等间距)被固定。第一销 4 在摆动面板 3 进行了摆动旋转运动时,与形成于圆盘部 31 的端部的外齿齿轮 32 卡合(啮合)。外齿齿轮 32(第一外齿齿轮)与基于第二销 5 的第二外齿齿轮都以偏心轴为中心而形成,相互同轴地被设置。

[0085] 第一销 4 如图 1 所示,构成为包括:圆柱状的销主体 40,其被固定于壳体 H;以及圆筒状的轴环 41,其以能够旋转的状态被外插于销主体 40。

[0086] 被固定在摆动面板 3 的圆盘部 31 的第二销 5 的径向外侧(圆盘部 31 的离心方向),在由第二销 5 形成的外齿齿轮形成有仅与外齿齿轮的圆周上的一部分内接啮合的内齿齿轮 6。在内周面具有齿的内齿齿轮 6 相当于本发明的第二内齿齿轮。内齿齿轮 6 被固定于输出轴 7。内齿齿轮 6 的变态内摆线型的内齿以规定的间距(在本实施例中齿数为比啮合的外齿的齿数多 1 个的 24 个)被形成。

[0087] 输出轴 7 构成为包括:圆盘状的圆盘状部 70 以及插入部 71,该插入部 71 被插入到从圆盘状部 70 朝靠近马达 M 的方向突出的输入轴 2 的扩径部 21 的轴心。输出轴 7 利用输出轴支承轴承 83,在以输入输出轴线为中心能够旋转的状态下被支承于壳体 H。

[0088] 输出轴 7 的插入部 71 虽被插入到输入轴 2 的扩径部 21 的轴心,但该插入部 71 经由扩径部 21 的内周面与第二支承轴承 82 而被配置。

[0089] 接着,对本实施例的减速装置 1 的动作进行说明。

[0090] 首先,使马达 M 工作。经由马达 M 的旋转轴 MJ 而使输入轴 2 进行旋转。当输入轴 2 进行旋转时,构成输入轴 2 的偏心部 22 进行旋转,偏心部 22 的外周面进行摆动(偏心旋转)。此时,由于在输入轴 2 设置有衡重器 23,故偏心部 22 消除由偏心旋转产生的旋转的不平衡。

[0091] 偏心部 22 的偏心旋转经由第一支承轴承 81 使摆动面板 3 偏心摆动,并且以偏心轴为中心使摆动面板 3 进行旋转运动(偏心摆动运动)。此时,摆动面板 3 在圆盘部 31 的外周形成外旋轮线型的外齿,外齿齿轮的仅圆周上的一部分与第一销 4 啮合。摆动面板 3 相对于壳体 H 摆动,通过该外齿与固定于壳体 H 的第一销 4 啮合的圆周上的位置进行移动,摆动面板 3 以偏心轴为中心并朝与输入轴 2 的旋转方向相反的方向被减速而旋转。此外,减速比由啮合的齿轮的齿数决定。

[0092] 并且,在旋转减速了的摆动面板 3 固定第二销 5,各自的第二销 5 与摆动面板 3 一并进行偏心摆动旋转。第二销 5,其仅圆周上的一部分啮合,通过该第二销 5 与内齿齿轮 6 啮合的圆周上的位置进行移动,利用其齿数差,旋转速度(相对地)被降低。这与由上述的第一外齿齿轮与第一内齿齿轮构成的第一齿轮组的减速相同。

[0093] 并且,第二销 5 被固定于摆动面板 3,减速了的旋转使内齿齿轮 6 以输入输出轴线为中心朝与摆动面板 3 的旋转方向相反的方向旋转。该旋转被传递到内齿齿轮 6 所固定的输出轴 7,并作为利用输出轴 7 进一步地对摆动面板 3 的旋转进行减速的、朝与输入轴 2 的旋转方向相同的方向的旋转而被获取。

[0094] 这样,本实施例的减速装置 1 利用两个齿轮组来使输入轴 2 的旋转变速,并从输出轴 7 获取。并且,两个齿轮组分别能够以大的减速比进行减速,其结果是,以更大的减速比得到输出旋转。即,本发明的减速装置 1 形成为小型、高转矩且减速比大的减速装置。

[0095] 本实施例的减速装置 1 中,仅对设置于摆动面板 3 的外齿齿轮 32、形成内齿齿轮的抵接面的第一销 4、固定于摆动面板 3 的第二销 5、以及内齿齿轮 6 的啮合面要求高加工精度。即,这些之外的部分不要求高加工精度。即,发挥能够减少加工成本的效果。

[0096] 另外,在现有的行星齿轮机构中,在外齿齿轮必须有供内销贯通的内销孔,外齿齿轮自身的外径的减径虽存在极限,但本发明的行星齿轮机构在摆动面板(发挥与外齿齿轮相同的功能)设置两个外齿齿轮,由此不使用内销孔那样的要求大的空间的元件。其结果是,发挥能够使外径小型化的效果。

[0097] 在本实施例的减速装置 1 中,通过两个外齿齿轮以同轴的状态被形成于一个摆动面板 3 来产生相同的偏心摆动旋转。因此,发挥能够形成简单的结构且能够抑制部件个数的增加的效果。

[0098] 另外,在本实施例的减速装置 1 的行星齿轮机构中,输入轴 2 在马达 M 侧具有消除偏心部 22 的不平衡旋转的衡重器 23,由此利用该衡重器 23 消除由偏心部 22 产生的不平衡旋转。即,在本实施例的减速装置 1 的行星齿轮机构中,抑制了减速装置 1 发生振动。另外,在本实施例的减速装置 1 的行星齿轮机构中,因为能够使用简单形状的衡重器 23,故发挥能够减少加工成本的效果。

[0099] 另外,在本实施例的减速装置 1 的行星齿轮机构中,第一销 4、第二销 5 与对象齿轮 32、6 等齿轮啮合的啮合面由外插于销主体 40、50 的轴环 41、51 形成,当第一销 4、第二销 5 与对象齿轮 32、6 啮合时,能够利用轴环 41、51 的旋转来吸收齿面的滑动,能够实现高效率的啮合。

[0100] 另外,在本实施例的减速装置 1 的行星齿轮机构中,通过调节轴环 41、51 的外径,能够简单地调节啮合的齿隙。即,发挥能够减少加工成本的效果。

[0101] 此外,在本实施例的减速装置 1 的行星齿轮机构中,在两个齿轮组中,从各自的内齿齿轮啮合的对象齿轮受到的朝向径向内侧的反作用力,经由摆动面板 3、第一支承轴承 81、输入轴 2 的扩径部 21、以及第二支承轴承 82 而作用到输出轴 7 的插入部 71。即,在各齿轮组中,内齿齿轮 4、6 与外齿齿轮 32、5 啮合的力无损失地被使用。

[0102] (减速比)

[0103] 在第一实施例中,第一外齿齿轮(摆动面板 3 的圆盘部 31 的外周的齿轮 32)、第一内齿齿轮(由销 4 形成的齿轮)、第二外齿齿轮(由销 5 形成的齿轮)、以及第二内齿齿轮(内齿齿轮 6)各自的齿数如表 1 示出那样。

[0104] [表 1]

[0105]

	第一 实施例	第一 变形例	第二 变形例
z ₁	29	29	28
z ₂	30	30	29
z ₃	24	25	26
z ₄	23	24	25
减速比	116	145	242.67

[0106] 当示意性地表示第一实施例的减速装置 1 的减速器构时,如图 5 示出那样。并且,当根据各自的齿数求得减速比时,形成如下述公式那样。

[0107] [数 1]

$$\text{[0108] 减速比: } \frac{n_{in}}{n_{out}} = \frac{z_1 z_3}{z_1 z_3 - z_2 z_4}$$

[0109] 此外, z₂是第一内齿齿轮的齿数, z₁是第一外齿齿轮的齿数, z₄是第二外齿齿轮的齿数, z₃是第二内齿齿轮的齿数。另外, n_{in}是输入轴 2 的转数, n_{out}是输出轴 7 的转数。

[0110] 能够确认第一实施例的减速装置 1 能够根据表 1 示出的各自的齿轮的齿数以大的减速比 116.00 对马达 M 的旋转进行减速。

[0111] 在第一实施例的减速装置 1 中,当将第二外齿齿轮与第二内齿齿轮的齿数各增大一个时(当将 z₃设为 25,将 z₄设为 24 时),减速比为 145.00,比第一实施例的情况进一步地变大。在表 1 中作为第一变形例而一并示出。

[0112] 另外,根据第一变形例,当将第一外齿齿轮与第一内齿齿轮的齿数改为各减小一个、并且将第二外齿齿轮与第二内齿齿轮的齿数设为各增大一个时(将 z₁设为 28,将 z₂设为 29,将 z₃设为 26,将 z₄设为 25 时),减速比为 242.67,进一步地变大。在表 1 中作为第二变形例而一并示出。

[0113] 如上述那样,在本实施例的减速装置 1 的行星齿轮机构中,通过变更各齿轮的齿数,能够简单地调节减速比。即,能够发挥结构简单、并且能够实现大减速比的效果。

[0114] 此外,构成各齿轮组的各齿轮各自的齿数并没有特别的限定,能够适当地选择得到在减速装置 1 中求得的减速比的齿数的组合。

[0115] < 实施例 1 的变形例 >

[0116] 在上述的实施例中,虽将第一外齿齿轮以及第二内齿齿轮设为次摆线型的齿轮,且将第一内齿齿轮以及第二外齿齿轮由销形成,但如果各齿轮各自形成销与次摆线型的齿轮啮合的组合,也可以是下述表 2 所示出的组合的任一种。

[0117] [表 2]

[0118]

	第一实施例	第三变形例	第四变形例	第五变形例
第一内齿齿轮	销	变态内摆线齿形	变态内摆线齿形	销

第一外齿齿轮	圆外次摆线齿形	销	销	圆外次摆线齿形
第二外齿齿轮	销	圆外次摆线齿形	销	圆外次摆线齿形
第二内齿齿轮	变态内摆线齿形	销	变态内摆线齿形	销

[0119] 如上所述,各实施例的减速装置 1 利用体积小的装置来减速马达 M 的旋转。即,本发明的行星齿轮机构特别优选在小型的机器人等中使用。

[0120] < 实施例 1 的其他的变形例 >

[0121] 在上述的实施例中,虽示出了将本发明的齿轮机构适用于向输入轴 2 被输入的马达 M 的驱动力被减速并向输出轴 7 输出的减速装置 1 的一例,但也可以适用于向输出轴 7 输入的驱动力被增速并向输入轴 2 输出的增速装置。

[0122] < 实施例 2 >

[0123] 接着,基于图 6 ~ 图 9,仅针对基于实施例 2 的减速装置 1K 与上述的减速装置 1 的不同点进行说明。如图 6 所示,马达 M1 (相当于本发明的电动马达) 的箱体 C1 (相当于本发明的第一部件) 与减速装置 1K 的壳体一体地被形成。箱体 C1 兼作减速装置 1K 的壳体,经由输出轴支承轴承 803 (相当于本发明的第三支承轴承) 而能够使输出轴 700 (相对于本发明的第二部件) 旋转地支承输出轴 700。输出轴支承轴承 803 的内圈与输出轴 700 一体地被形成。

[0124] 另外,输出轴 200 (相当于本发明的第三部件以及电动马达的输出轴) 从马达 M1 突出,输出轴 200 为了兼作减速装置 1K 的输入轴而与输入轴一体地形成。在输出轴 200 的前端部形成有外周面相对于输入输出轴线 (在附图中由 Φ 表示) 偏心的偏心部 202。在偏心部 202 的径向内侧部插入输出轴 700 的插入部 701,在偏心部 202 的内周面与插入部 701 之间夹装第二支承轴承 802。

[0125] 在输出轴 200,为了消除由输出轴 200 的偏心部 202 产生的不平衡旋转而形成有衡重器 203。衡重器 203 由将输出轴 200 部分地刨除而成的轻型孔形成。轻型孔在偏心部 202 中被形成于与因外周面以输入输出轴线为中心而朝外侧突出而重量大的部位相同的圆周上的位置 (图 7 所示)。

[0126] 在输出轴 200 的偏心部 202 的外周面经由第一支承轴承 801 安装有摆动面板 300。摆动面板 300 (相当于本发明的摆动部件) 利用以输入输出轴线为中心的输出轴 200 的旋转,能够与偏心部 202 一并摆动地形成。

[0127] 23 个第一销 400 从摆动面板 300 的外周部的一侧的侧面朝向马达 M1 沿输入输出轴线方向突出。在第一销 400 的前端部安装有轴环 401。第一销 400 的前端部形成与实施例 1 相同的第一外齿齿轮 (图 8 所示)。

[0128] 在马达 M1 的箱体 C1 形成朝径向内侧延伸的支承部 C1a,在支承部 C1a 的内周面设置有与实施例 1 相同的内齿齿轮 C1b。内齿齿轮 C1b 具备比第一外齿齿轮多 1 个齿的 24 个齿,形成与实施例 1 相同的变态内摆线型的第一内齿齿轮。内齿齿轮 C1b 的圆周上的一部分经由轴环 401 而与第一销 400 的前端部啮合 (形成第一齿轮组)。

[0129] 另一方面,30 个第二销 500 从输出轴 700 的一侧的侧面朝向马达 M1 沿输入输出轴线方向突出。在第二销 500 的前端部安装有轴环 501。第二销 500 的前端部位于在径向与

摆动面板 300 的外周端对置的位置,形成与实施例 1 相同的第二内齿齿轮(图 9 所示)。

[0130] 另外,在摆动面板 300 的外周面设置有与实施例 1 相同的外旋轮线型的外齿齿轮 302。外齿齿轮 302 具备比第二内齿齿轮少 1 个齿的 29 个齿,形成与实施例 1 相同的第二外齿齿轮。外齿齿轮 302 的圆周上的一部分经由轴环 501 而与第二销 500 的前端部啮合(形成第二齿轮组)。

[0131] 关于其他的结构,由于与基于实施例 1 的减速装置 1 相同,故省略在此基础上的说明。

[0132] 接着,对减速装置 1K 的动作进行说明。当使马达 M1 工作时,输出轴 200 旋转。当输出轴 200 旋转时,构成输出轴 200 的偏心部 202 偏心旋转。偏心部 202 的偏心旋转经由第一支承轴承 801 而使摆动面板 300 摆动运动(偏心摆动运动),并且以偏心轴为中心使摆动面板 300 旋转。

[0133] 当摆动面板 300 边摆动边旋转运动时,设置于摆动面板 300 的第一外齿齿轮以及第二外齿齿轮也一边摆动一边旋转运动。此时,第一销 400(第一外齿齿轮)的仅圆周上的一部分与内齿齿轮 C1b(第一内齿齿轮)啮合,利用摆动面板 300 的摆动以及旋转运动,通过第一外齿齿轮与第一内齿齿轮啮合的圆周上的位置移动,来降低摆动面板 300 以偏心轴为中心进行旋转的旋转速度。摆动面板 300 朝与输出轴 200 相反的方向旋转。此外,减速比由第一外齿齿轮与第一内齿齿轮啮合的齿轮的齿数决定。

[0134] 并且,在旋转减速了的摆动面板 300 形成有外齿齿轮 302(第二外齿齿轮),与摆动面板 300 一并进行偏心摆动旋转。外齿齿轮 302 与第二销 500(第二内齿齿轮)啮合,通过该第二销 500 与外齿齿轮 302 啮合的圆周上的位置移动,根据其齿数差,来降低第二销 500 所设置的输出轴 700 的旋转速度(相对地)。这与由上述的第一外齿齿轮与第一内齿齿轮构成的第一齿轮组的减速相同。输出轴 700 朝与摆动面板 300 相反的方向进行旋转。其结果是,在输出轴 700 中获取以输入输出轴线为中心而进一步地减速的旋转。

[0135] 根据实施例 2,第一外齿齿轮由从摆动面板 300 突出的第一销 400 形成,由此能够利用切削在箱体 C1 形成与第一外齿齿轮啮合的第一内齿齿轮,故在设置第一内齿齿轮的情况下,能够通过贯通切削作为壳体的箱体 C1 的壁(支承部 C1a)来形成,第一内齿齿轮的制造变得容易。

[0136] 另外,第二内齿齿轮通过由从输出轴 700 突出的第二销 500 形成,从而在输出轴 700 形成第二内齿齿轮的情况下,不需要将输出轴 700 加工为袋状,第二内齿齿轮的制造变得容易。

[0137] 另外,根据衡重器 203 为将输出轴 200 部分地刨除而成的轻型孔,能够不增加部件件数而消除输出轴 200 的偏心不平衡负载。

[0138] 另外,通过将输出轴支承轴承 803 的内圈与输出轴 700 一体地形成,能够减少部件个数、形成低成本的行星齿轮机构。

[0139] 另外,通过马达 M1 的箱体 C1 与减速装置 1K 的壳体一体地形成、马达 M1 的输出轴 200 与减速装置 1K 的输入轴一体地形成,从而能够废除实施例 1 所示的输入轴支承轴承 80,能够减少部件个数、形成低成本的减速装置 1K。

[0140] < 实施例 2 的变形例 >

[0141] 输出轴支承轴承 803 的内圈未必要与输出轴 700 一体地形成,也可以相对于输出

轴 700 独立地设置内圈。

[0142] 在减速装置 1K 中,也可以将输出轴 700 以不能旋转的方式固定,并且使箱体 C1 以输入输出轴线为中心能够旋转。另外,也可以使输出轴 700 以及箱体 C1 一并以输入输出轴线为中心能够旋转,各自以规定的比率输出减速旋转。

[0143] 在基于实施例 1 的减速装置 1 中,也可以在输入轴 2 设置作为衡重器 23 的轻型孔。

[0144] 在基于实施例 1 的减速装置 1 中,也可以将输出轴支承轴承 83 的内圈与输出轴 7 一体地形成。

[0145] 在基于实施例 1 的减速装置 1 中,也可以将输入轴 2 与马达 M 的旋转轴 MJ 一体地形成,将壳体 H 与马达 M 的箱体一体地形成。

[0146] 附图标记说明如下:

[0147] 1、1K:减速装置;2:输入轴;20:减径部;21:扩径部;22、202:偏心部;23、203:衡重器;3、300:摆动面板;30:筒状部;31:圆盘部;32、302:外齿齿轮;4、400:第一销;40:销主体;41、401:轴环;5、500:第二销;50:销主体;51、501:轴环;6、C1b:内齿齿轮;7、700:输出轴;70:圆盘状部;71、701:插入部;80:输入轴支承轴承;81、801:第一支承轴承;82、802:第二支承轴承;83、803:输出轴支承轴承;200:输出轴;C1:箱体;M、M1:马达; Φ :输入输出轴线; $e\Phi$:偏心轴。

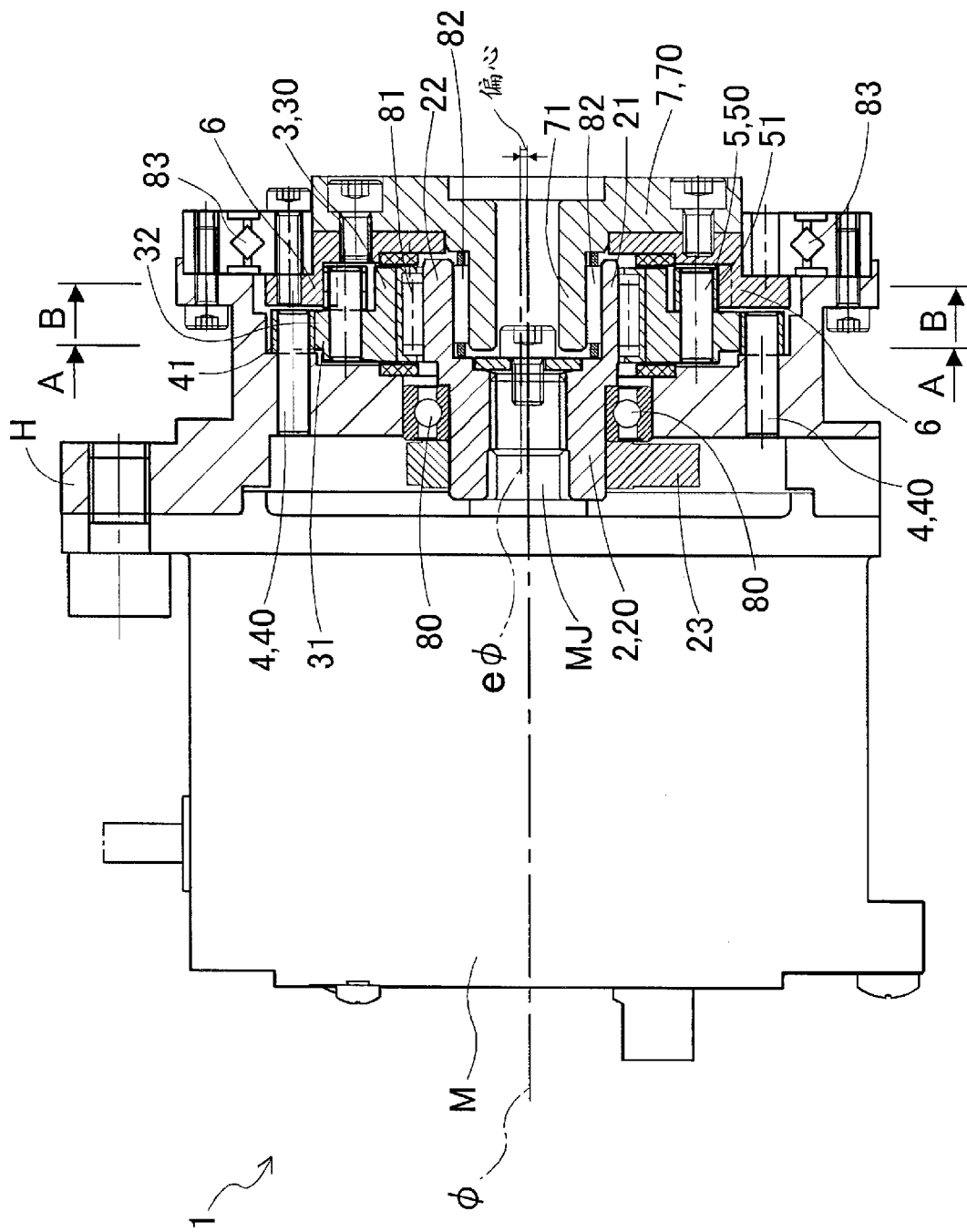


图 1

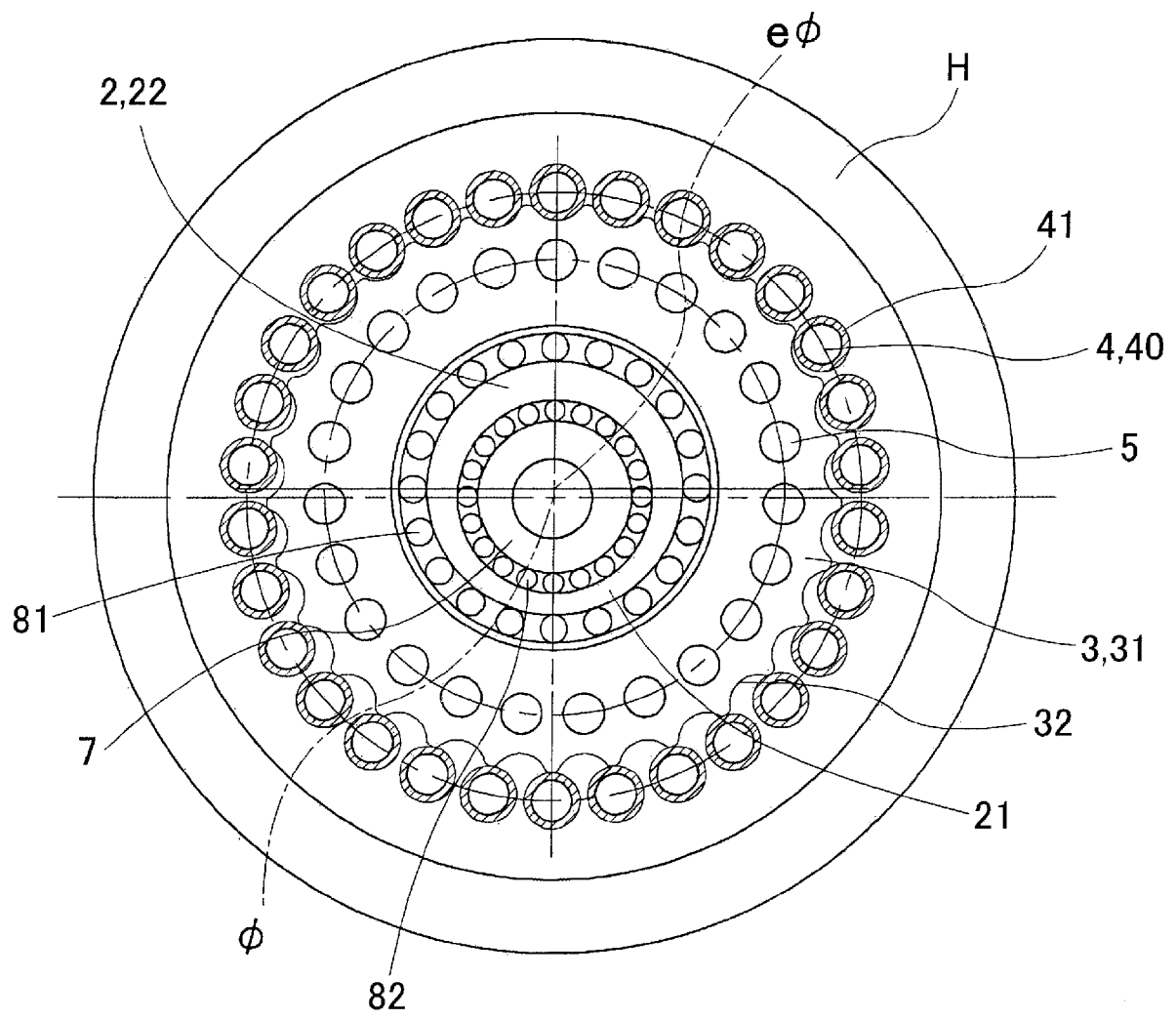


图 2

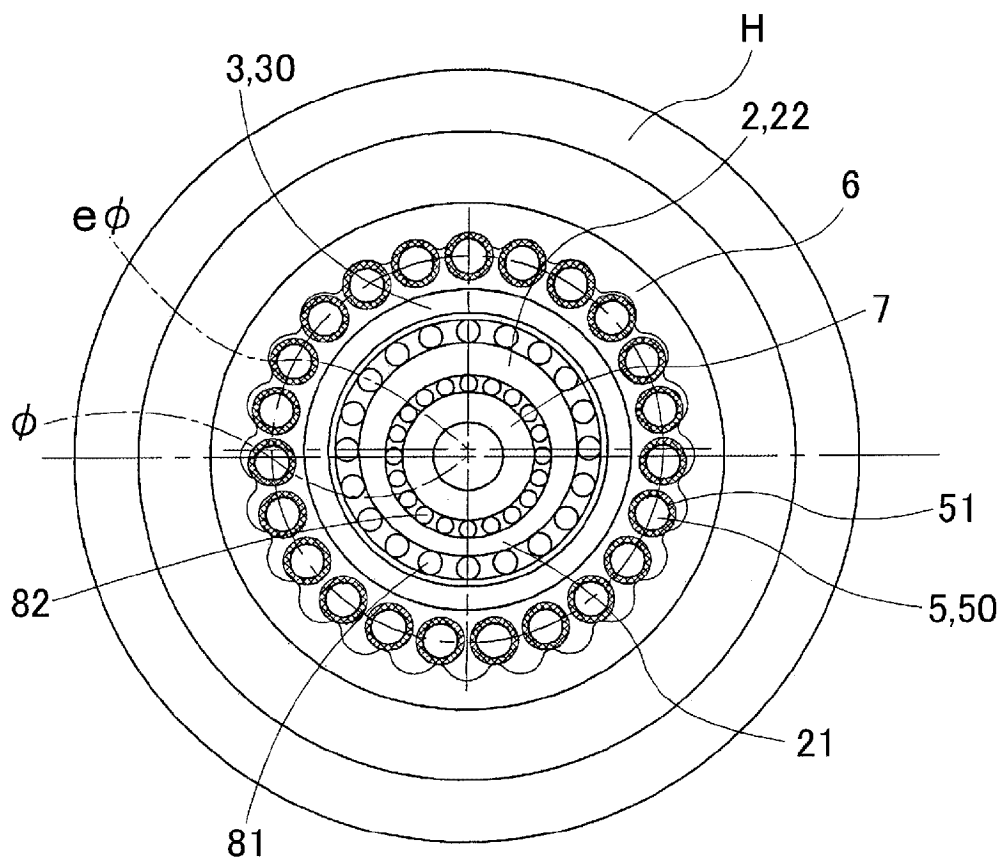


图 3

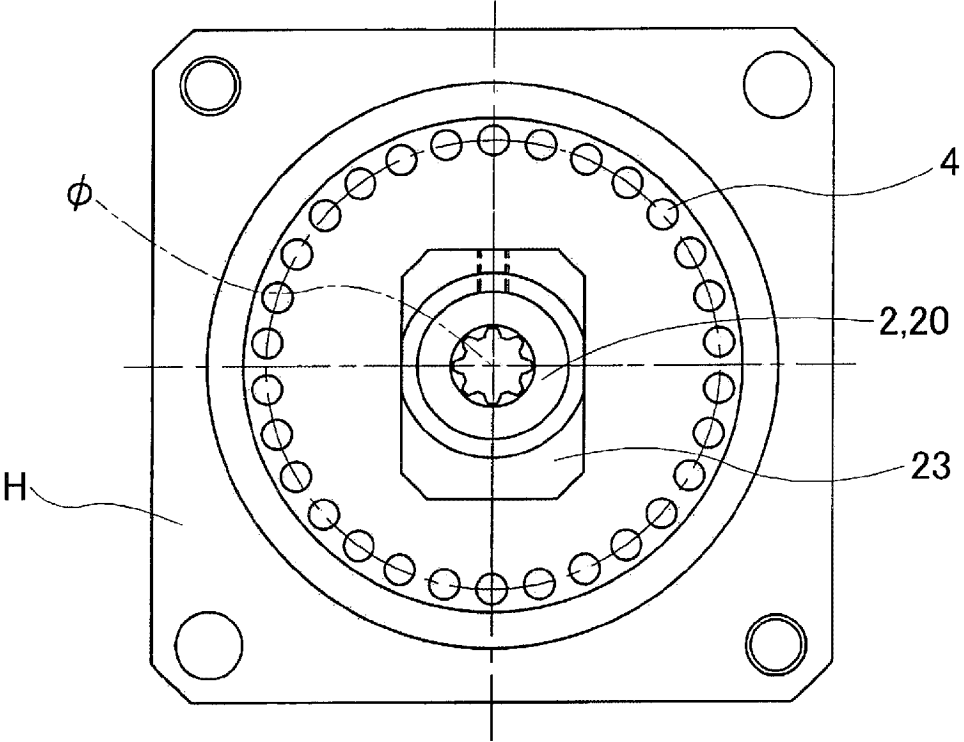


图 4

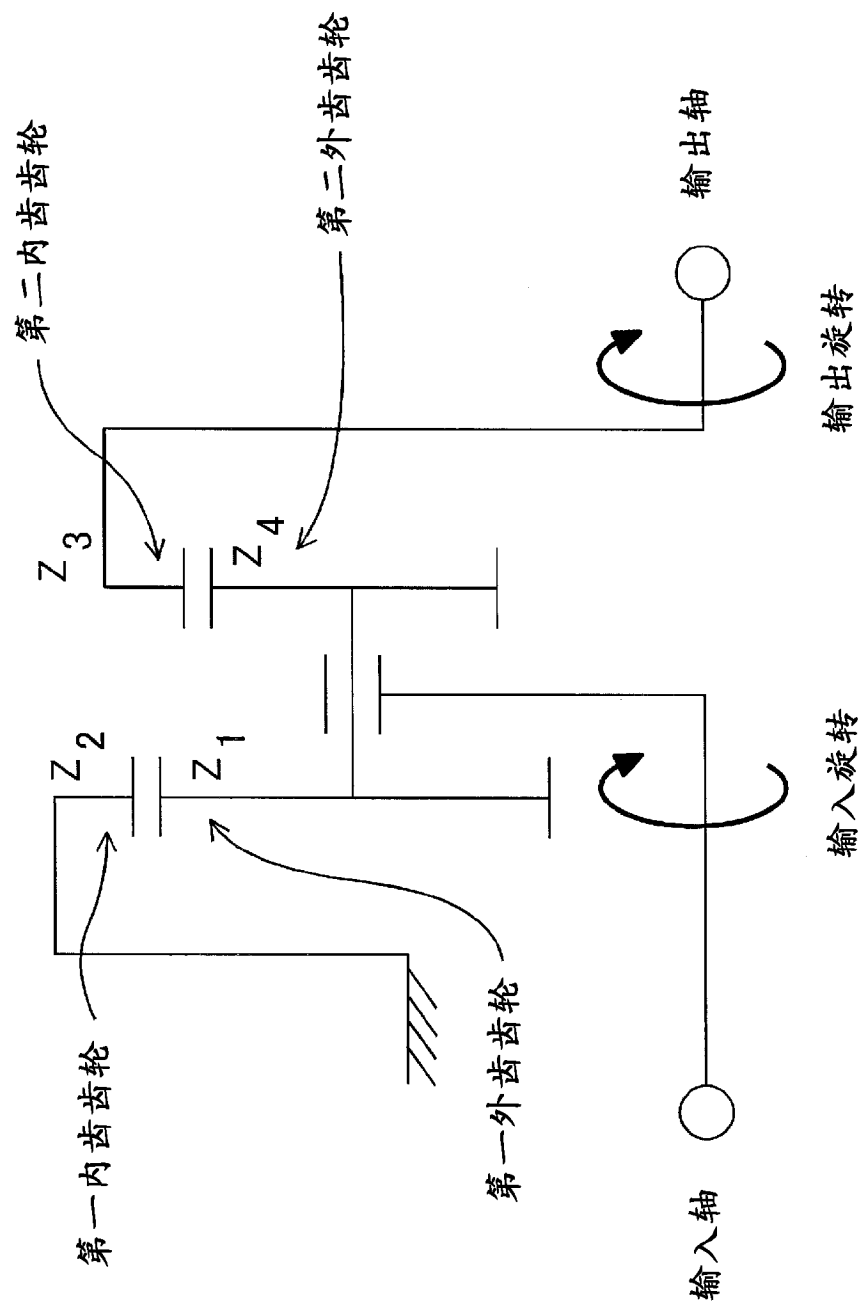


图 5

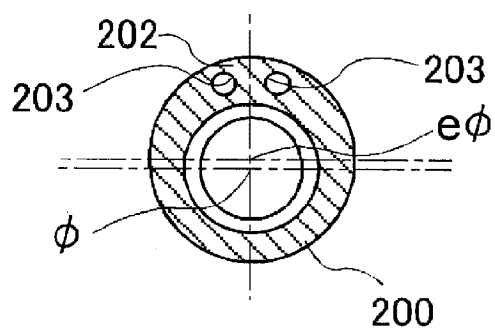


图 7

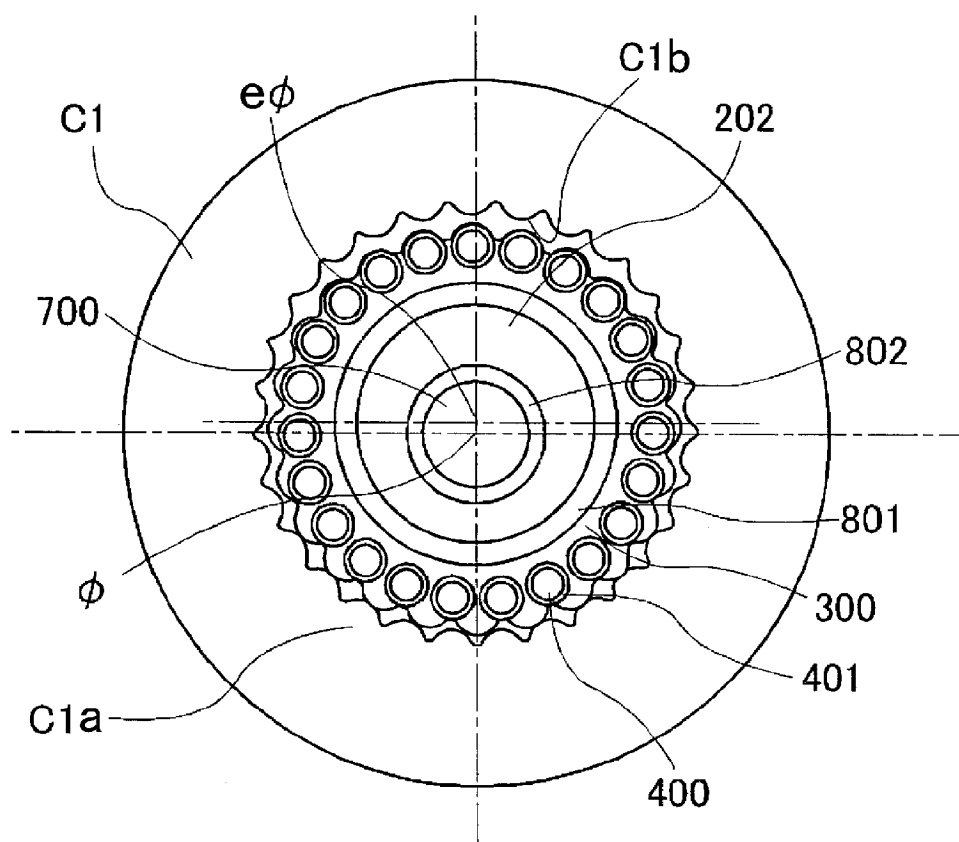


图 8

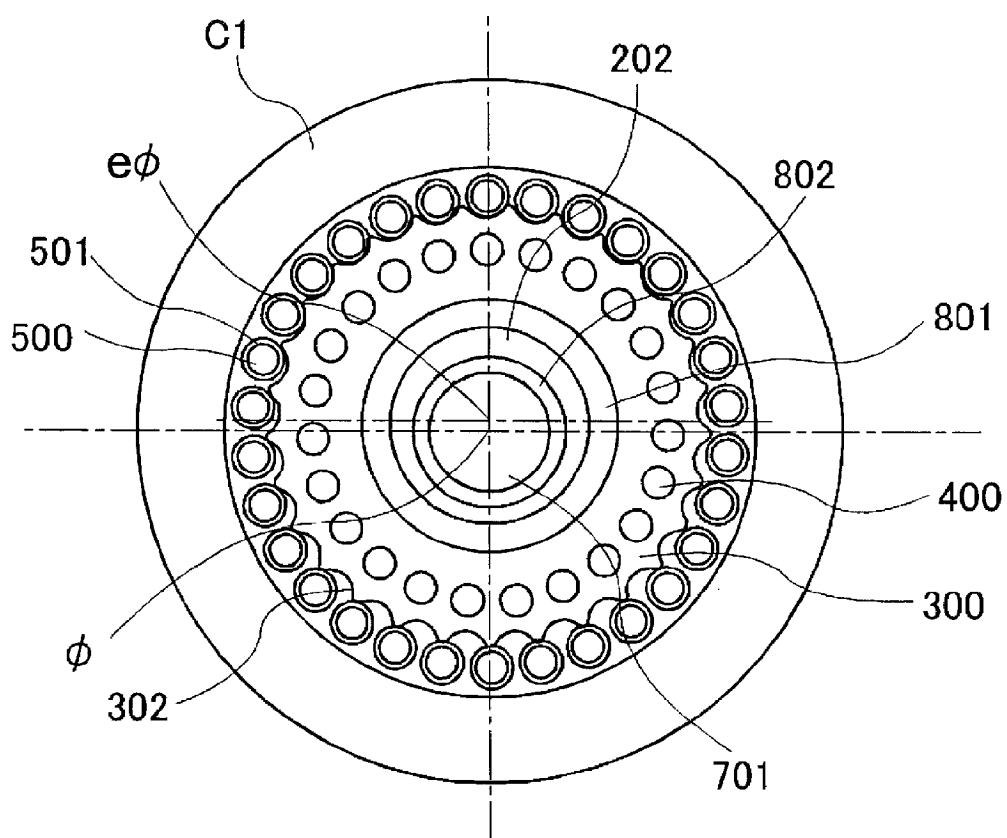


图 9