

1. 一种马达单元,包含:

一壳体,其用以收容一马达;

一马达轴杆,其用以接受一马达提供驱动力;

一转矩传感器机构,其用以检测转矩;

一控制器,其用以响应一转矩的被检测量来控制供给该马达的电力,以改变马达提供给该马达轴杆的驱动力的量;及

一致动器,其耦合该转矩传感器与该控制器中的一传感器;

其中该致动器实现相对于该控制器中传感器的移动,使该控制器中传感器产生一表示该转矩之被检测值的信号,且其中该控制器被收容在该马达的壳体内;

其中该控制器位于该马达壳体的一端,且该转矩传感器与该马达壳体的一相对端连接;

其中耦合该转矩传感器与该控制器中一传感器的该致动器被收纳在该马达轴杆的一中空内孔中,以便耦合在该马达壳体一端的该转矩传感器与在该马达壳体另一端的该控制器;

其中马达单元还包含:

一辅助轴杆,其用以接受一外部提供驱动力;

一第一转矩传送路径,其用以将该外部提供驱动力传送至一驱动机构;

一第二转矩传送路径,其用以将该马达提供驱动力传送至该驱动机构;

其中一第一单向驱动设备设置在该辅助轴杆与该驱动机构之间的该第一转矩传送路径中,使得当该驱动机构通过该第二转矩传送路径被该马达提供驱动力驱动时,该辅助轴杆能自由转动。

2. 如权利要求 1 所述的马达单元,其中该马达轴杆呈同心配置在该辅助轴杆四周,使得该辅助轴杆被自由地收纳通过该马达轴杆的一中空内孔且使得它们的旋转轴是平行的。

3. 如权利要求 2 所述的马达单元,其中该辅助轴杆与该马达轴杆共用相同的旋转轴线。

4. 如权利要求 1-3 中任一项所述的马达单元,其中该第一转矩传送路径包含用以接受一外部提供驱动力的该辅助轴杆及该第一单向驱动设备,其中该第一单向驱动设备机械地耦合该辅助轴杆与该驱动机构,使得该第一单向驱动设备将该外部提供驱动力传送至该驱动机构,且其中该第一单向驱动设备容许该辅助轴杆在该驱动机构被该马达轴杆驱动时自由转动。

5. 如权利要求 4 所述的马达单元,其中该第一单向驱动设备包含一自由转动装置。

6. 如权利要求 5 中任一项所述的马达单元,其中该第二转矩传送路径包含该马达轴杆及一机械地耦合该马达轴杆与该驱动机构的齿轮机构,其中该齿轮机构具有一减速齿轮比,且通过运转将该马达提供驱动力由该马达轴杆以该减速齿轮比传送至该驱动机构。

7. 如权利要求 6 所述的马达单元,其中该齿轮机构包含一具有一行星齿轮的行星齿轮机构,该行星齿轮的旋转轴相对该马达轴杆的旋转轴偏移一预定量。

8. 如权利要求 7 所述的马达单元,其中该行星齿轮可旋转地被支持在一偏心轮上,使得该行星齿轮可随着该偏心轮旋转而旋转,且该行星齿轮的旋转轴的位置随着该行星齿轮旋转相对该马达轴杆的旋转轴改变,使得该行星齿轮的旋转轴的变化位置限定在一以该马

达轴杆的旋转轴为中心的圆,该圆具有一等于该预定偏移量的半径。

9. 如权利要求 8 所述的马达单元,其中该行星齿轮具有一比一内环齿轮小的直径,其中该行星齿轮位于该内环齿轮内以便在其内旋转,该内环齿轮被固定于定位且具有一与该马达轴杆的旋转轴一致的中心轴,该行星齿轮具有比该内环齿轮少的齿数。

10. 如权利要求 9 所述的马达单元,其中该行星齿轮可旋转地被一轴承支持在该偏心轮上。

11. 如权利要求 9 或 10 所述的马达单元,其中该行星齿轮机构中的一行星齿轮托承构件实现将该马达提供驱动力传送至该驱动机构。

12. 如权利要求 11 中任一项所述的马达单元,其中该行星齿轮机构包括一平衡构件,该平衡构件用于平衡由该行星齿轮相对于该马达轴杆的旋转轴的偏移所造成的一重量不平衡。

13. 如权利要求 12 所述的马达单元,其中该平衡构件包含一大致半圆形配重构件,该配重构件被配置成与该行星齿轮一起旋转,以便在该行星齿轮旋转时平衡该行星齿轮。

14. 如权利要求 11 中所述的马达单元,其中该行星齿轮机构不包括一配重平衡构件,而是包含配置成互相错相半圈的第一与第二相同行星齿轮,使得第一与第二行星齿轮在旋转时互相平衡。

15. 如权利要求 14 所述的马达单元,其中第一与第二行星齿轮被定位成在一共用、单一内环齿轮内互相错相半圈地旋转。

16. 如权利要求 14 所述的马达单元,其中第一与第二行星齿轮分别被安装在第一与第二偏心轮上。

17. 如权利要求 11 所述的马达单元,其中该行星齿轮托承被固定在该驱动机构上以便与其一起旋转。

18. 如权利要求 17 所述的马达单元,其中该行星齿轮托承亦被固定在该第一单向驱动设备中的一输出构件上以便与其一起旋转,使得该外部提供驱动力经由该第一转矩传送路径透过该行星齿轮机构传送至该马达轴杆及该驱动机构。

19. 如权利要求 6 所述的马达单元,其中该齿轮机构包含一具有一无齿行星齿轮的无齿行星齿轮机构,该无齿行星齿轮的旋转轴相对该马达轴杆的旋转轴偏移一预定量,且其中该无齿行星齿轮机构的减速齿轮比是依据在该无齿行星齿轮与一无齿内环齿轮的各个直径之间的一关系界定,该行星齿轮位于该无齿内环齿轮内,该无齿行星齿轮具有一小于该无齿内环齿轮的直径。

20. 如权利要求 19 所述的马达单元,其中该无齿行星齿轮可旋转地被支持在一偏心轮上,使得该无齿行星齿轮能随着该偏心轮旋转而旋转,且该无齿行星齿轮的旋转轴的位置随着该无齿行星齿轮旋转相对该马达轴杆的旋转轴改变,使得该无齿行星齿轮的旋转轴的变化位置限定在一以该马达轴杆之旋转轴为中心的圆,该圆具有一等于该预定偏移量的半径。

21. 如权利要求 20 所述的马达单元,其中该无齿内环齿轮被固定于定位,且具有一与该马达轴杆的旋转轴一致的中心轴。

22. 如权利要求 21 所述的马达单元,其中该无齿行星齿轮可旋转地被一轴承支持在该偏心轮上。

23. 如权利要求 21 或 22 所述的马达单元, 其中该无齿行星齿轮机构中的一行星齿轮托承构件实现将该马达提供驱动力传送至该驱动机构。

24. 如权利要求 19-22 中任一项所述的马达单元, 其中该无齿行星齿轮机构包括一平衡构件, 该平衡构件用于平衡由该无齿行星齿轮相对于该马达轴杆的旋转轴的偏移所造成的一重量不平衡。

25. 如权利要求 24 所述的马达单元, 其中该平衡构件包含一大致半圆形配重构件, 该配重构件被配置成与该无齿行星齿轮一起旋转, 以便在该无齿行星齿轮旋转时使该无齿行星齿轮平衡。

26. 如权利要求 19 所述的马达单元, 其中该无齿行星齿轮机构不包括一配重平衡构件, 而是包含配置成互相错相半圈的第一与第二相同无齿行星齿轮, 使得第一与第二无齿行星齿轮在旋转时互相平衡。

27. 如权利要求 26 所述的马达单元, 其中第一与第二无齿行星齿轮被定位成在一共用、单一无齿内环齿轮内互相错相半圈地旋转。

28. 如权利要求 26 或 27 所述的马达单元, 其中第一与第二无齿行星齿轮分别安装在第一与第二偏心轮上。

29. 如权利要求 23 所述的马达单元, 其中该行星齿轮托承固定在该驱动机构上以便与其一起旋转。

30. 如权利要求 29 所述的马达单元, 其中该行星齿轮托承亦被固定在该第一单向驱动设备中的一输出构件上以便与其一起旋转, 使得该外部提供驱动经由该第一转矩传送路径通过该无齿行星齿轮机构传送至该马达轴杆及该驱动机构。

31. 如权利要求 20 所述的马达单元, 其中该无齿行星齿轮可旋转地被支持在该偏心轮上, 且其旋转轴相对该马达轴杆的旋转轴偏移一预定量, 并且位于该无齿内环齿轮内以便通过加热该无齿内环齿轮及将它收缩配合在该无齿行星齿轮上接合一无齿内环齿轮表面。

32. 如权利要求 26 所述的马达单元, 其中第一与第二无齿行星齿轮分别可旋转地被支持在第一与第二偏心轮上, 且它们的旋转轴相对该马达轴杆的旋转轴偏移一预定量并且位于一共用、单一无齿内环齿轮内以便互相错相半圈地旋转, 以便通过加热该无齿内环齿轮及将它收缩配合在第一与第二无齿行星齿轮上接合一无齿内环齿轮表面。

33. 如权利要求 1 至 10、21、22 中任一项所述的马达单元, 其中一第二单向驱动设备设置在该马达轴杆与该驱动机构之间的该第二转矩传送路径中, 使得当该驱动机构通过该第一转矩传送路径被该外部提供驱动力驱动时, 不使该马达轴杆旋转。

34. 如权利要求 33 所述的马达单元, 其中该第二单向驱动设备可包含至少一棘齿构件, 该至少一棘齿构件可移动地设置在行星齿轮托承构件上且配置成与一棘轮中的一齿条接合, 该棘轮固定成与该驱动机构一起旋转; 行星齿轮托承构件实现将该马达提供驱动力传送至该驱动机构。

35. 如权利要求 34 所述的马达单元, 其中该至少一棘齿构件具有与其连接的设备, 用以使该棘齿构件中的一自由端从该行星齿轮托承的一表面向外弹性偏压, 使得该棘齿构件的自由端接合在该棘轮的齿条中的一齿。

36. 如权利要求 35 中任一项中所述的马达单元, 其中该马达单元包含一踏板驱动装置的一部份。

37. 如权利要求 36 中任一项中所述的马达单元,其中该马达单元是由被安装在一踏板驱动装置上的一电池组提供电力的一电动马达。

38. 如权利要求 37 中任一项所述的马达单元,其中该转矩传感器包含:

第一驱动构件,其安装成围绕该马达轴杆的一旋转轴旋转;

第二被驱动构件,其安装成围绕该马达轴杆的旋转轴旋转;

一检测设备,其用以检测该第一驱动构件相对该第二被驱动构件朝该被驱动构件围绕该马达轴杆旋转轴之一旋转方向移动;且

其中该致动器包含一用以将该被检测之移动传送至该控制器之传感器的设备。

39. 一种驱动装置,具有一如权利要求 1 至 38 项中任一项所述的马达单元。

40. 一种踏板驱动装置,具有一如权利要求 1 至 38 项中任一项所述的马达单元,其中该外部提供驱动力是由该装置中的一可人力操作踏板所提供的人力来提供驱动力,这些可人力操作踏板被固定成与该辅助轴杆一起旋转,该辅助轴杆包含一踏板轴;且其中该驱动机构包含一链轮,该第一转矩传送路径配置成将该人力提供驱动力传送至该链轮,且该第二转矩传送路径配置成将该马达提供驱动力传送至该链轮;且其中该第一单向驱动设备设置在该踏板轴与该链轮之间的该第一转矩传送路径中,使得当该链轮通过该第二转矩传送路径被该马达提供驱动力驱动时,该踏板轴能自由转动。

具有整合式转矩传感器的马达

技术领域

[0001] 本发明有关于一具有整合式转矩传感器的马达,该马达特别地但非唯一地用于可以人力地推动的踏板驱动装置,而是包括一亦用以使该装置向前推进的马达单元。本发明亦特别地但非唯一地有关于踏板驱动的有轮装置或车辆,例如具有藉由被安装在该车辆上的一电池组提供电力的一电动马达的多数自行车。

背景技术

[0002] 目前已知的是对如自行车的某些可人力推动的有轮车辆或装置提供一马达单元以便协助一使用者赋予该装置动力越过,特别是如山丘等向上倾斜地形,但是该马达单元有时本身可被用来赋予该自行车动力越过任何地形。

[0003] 目前亦已知的是在一电动马达辅助自行车使用一轮内马达,使得一传动机构可以省略且所得装置的制造容易且简单。对这种使用一轮内马达的已知电动马达辅助自行车而言,它可以仅藉由以一轮内马达替换一车轮的轮毂来制造,同时这些踏板以一般已知方式透过一链轮及一链条驱动后轮。在这种配置中,不需要透过该自行车链条传送马达驱动力。因此,一踏板驱动力及一马达驱动力是完全互相分开地传送。

[0004] 结果该已知轮内马达配置的不适用于欲发展成具有如齿轮换档、以一离合器操作、作为一运动自行车、或使用该马达产生电力等外加功能的一轮内电动马达辅助自行车,即它不容易扩充其功能。它亦会产生制造及组装问题以及替换零件问题,在例如一轮内马达失效或需要维修方面,需要取下轮子,因此使该自行车无法使用。在某些马达失效或维修状况下,不再可能旋转收纳该轮内擦蚀处理的轮子,使得它甚至不可能在以人力施加踏板动力的情形下使该自行车推进。

[0005] 除了使用一轮内马达的已知电动自行车以外,还有至少另一种使用一轮驱动马达的电动自行车。但是,在这种电动自行车中,一马达驱动力及一踏板驱动力亦是互相分开传送。这种电动自行车具有当该电动自行车使用轮驱动马达推进时齿轮变速无法使用后轮传动装置实现的类似缺点。

[0006] 前述者只是如自行车的已知混合马达辅助踏板驱动装置所遭遇的一般问题中的某些问题。

发明内容

[0007] 本发明的一目的是提供一改良马达单元。

[0008] 本发明的另一目的是提供一用于一马达辅助自行车的改良马达单元。

[0009] 本发明的又一目的是减轻或避免与已知马达单元相关的一或多个问题至某种程度。

[0010] 发明所属技术领域中具有通常知识者将由以下说明推导出本发明的其它目的,因此,前述目的的说明不是无遗漏的且仅作为本发明的许多目的中的某些目的。

[0011] 在本发明的一第一主要方面,提供一种马达单元,其包含:一壳体,其用以收容一

马达；一马达轴杆，其用以接受一马达提供驱动力；一转矩传感器机构，其用以检测转矩；一控制器，其用以响应一转矩的被检测量来控制供给该马达的电力，以改变马达提供给该马达轴杆的驱动力的量；及一致动器，其耦合该转矩传感器与该控制器中的一传感器；其中该致动器构件实现相对于该传感器控制器移动，凭此使得该传感器产生一表示该转矩的检测值的信号且其中该控制器被收容在该马达的壳体内。

[0012] 较佳地，该控制器位在该马达壳体的一端且该转矩传感器与该马达壳体的一相对端连接。

[0013] 较佳地，耦合该转矩传感器与该控制器中的一传感器的该致动器被收纳在该马达轴杆的一中空内孔中，以便凭此耦合在该马达壳体的一端的该转矩传感器与在该马达壳体的另一端的该控制器。

[0014] 较佳地，该马达单元更包含：一辅助轴杆，其用以接受一外部提供驱动力；一第一转矩传送路径，其用以将该外部提供驱动力传送至一驱动机构；一第二转矩传送路径，其用以将该马达提供驱动力传送至该驱动机构；其中一第一单向驱动设备设置在该辅助轴杆与该驱动机构的间的该第一转矩传送路径中，使得当该驱动机构通过该第二转矩传送路径被该马达提供驱动力驱动时，该辅助轴杆可以自由转动。该外部提供驱动力可以凭由另一马达或被耦合成可驱动该辅助轴杆的任何适当驱动设备提供。

[0015] 较佳地，该马达轴杆呈同心地配置在该辅助轴杆四周，使得该辅助轴杆被自由地收纳通过该马达轴杆的一中空内孔且使得它们的旋转轴是平行的。该辅助轴杆与该马达轴杆可共用相同的旋转轴线。

[0016] 较佳地，该第一转矩传送路径包含用以接受一外部提供驱动力的该辅助轴杆及该第一单向驱动设备，其中该第一单向驱动设备机械地耦合该辅助轴杆与该驱动机构，使得该第一单向驱动设备将该外部提供驱动力传送至该驱动机构，且其中该第一单向驱动设备容许该辅助轴杆在该驱动机构被该马达轴杆驱动时自由转动。该第一单向驱动设备包含一自由转动装置。

[0017] 较佳地，该第二转矩传送路径包含该马达轴杆及一机械地耦合该马达轴杆与该驱动机构的齿轮机构，其中该齿轮机构具有一减速齿轮比，且通过运转将该马达提供驱动力由该马达轴杆以该减速齿轮比传送至该驱动机构。

[0018] 较佳地，该齿轮机构包含一具有一行星齿轮的行星齿轮机构，该行星齿轮的旋转轴相对该马达轴杆的旋转轴偏移一预定量。该行星齿轮可以可旋转地被支持在一偏心轮上，凭此使得该行星齿轮可随着该偏心轮旋转而旋转，且凭此该行星齿轮的旋转轴的位置随着该行星齿轮旋转相对该马达轴杆的旋转轴改变，使得该行星齿轮的旋转轴的变化位置限定在一以该马达轴杆的旋转轴为中心的圆，该圆具有一等于该预定偏移量的半径。此外，该行星齿轮可具有一比一内环齿轮小的直径，该行星齿轮位于该内环齿轮内以便在其内旋转，该内环齿轮被固定于定位且具有一与该马达轴杆的旋转轴一致的中心轴，该行星齿轮具有比该内环齿轮少的齿数。该行星齿轮可以可旋转地被一轴承支持在该偏心轮上。

[0019] 较佳地，该行星齿轮机构的一行星齿轮托承构件实现将该马达提供驱动力传送至该驱动机构。该行星齿轮机构可包括一平衡构件，该平衡构件用于平衡由该行星齿轮相对于该马达轴杆的旋转轴的偏移所造成的一重量不平衡。该平衡构件可包含一大致半圆形配重构件，该配重构件被配置成与该行星齿轮一起旋转以便在该行星齿轮旋转时平衡该行星

齿轮。

[0020] 或者,该行星齿轮机构不包括一配重平衡构件,而是包含配置成互相错相半圈的第一与第二相同行星齿轮使得这些第一与第二行星齿轮在旋转时互相平衡。这些第一与第二行星齿轮可被定位成在一共用单一内环齿轮内互相错相半圈地旋转。这些第一与第二行星齿轮各可以可被支持地安装在各个第一与第二偏心轮上。

[0021] 较佳地,该行星齿轮托承固定在该驱动机构上以便与其一起旋转。该行星齿轮托承亦可被固定在该第一单向驱动设备的一输出构件上以便与其一起旋转,凭此该外部提供驱动力经由该第一转矩传送路径透过该行星齿轮机构传送至该马达轴杆及该驱动机构。

[0022] 或者,该齿轮机构包含一具有一无齿行星齿轮的无齿行星齿轮机构,该无齿行星齿轮的旋转轴相对该马达轴杆的旋转轴偏移一预定量且其中该无齿行星齿轮机构的减速齿轮比是依据在该无齿行星齿轮与一无齿内环齿轮的各个直径的间的一关系界定,该行星齿轮是位于该无齿内环齿轮内,该无齿行星齿轮具有一小于该无齿内环齿轮的直径。该无齿行星齿轮可以可旋转地被支持在一偏心轮上,凭此该无齿行星齿轮被作成随着该偏心轮旋转而旋转,且凭此该无齿行星齿轮的旋转轴的位置随着该无齿行星齿轮旋转相对该马达轴杆的旋转轴改变,使得该无齿行星齿轮的旋转轴的变化位置限定在一以该马达轴杆的旋转轴为中心的圆,该圆具有一等于该预定偏移量的半径。该无齿内环齿轮可被固定于定位且具有一与该马达轴杆的旋转轴一致的中心轴,该无齿行星齿轮可以可旋转地被一轴承支持在该偏心轮上。

[0023] 较佳地,该无齿行星齿轮机构的行星齿轮托承构件实现将该马达提供驱动力传送至该驱动机构。

[0024] 较佳地,该无齿行星齿轮机构可包括一平衡构件,该平衡构件用于平衡由该无齿行星齿轮相对于该马达轴杆的旋转轴的偏移所造成的一重量不平衡。该平衡构件可包含一大致半圆形配重构件,该配重构件被配置成与该无齿行星齿轮一起旋转以便在该无齿行星齿轮旋转时平衡该无齿行星齿轮。

[0025] 或者,该无齿行星齿轮机构不包括一配重平衡构件,而是包含配置成互相错相半圈的第一与第二相同无齿行星齿轮使得这些第一与第二无齿行星齿轮在旋转时互相平衡。这些第一与第二无齿行星齿轮可定位成在一共用单一无齿内环齿轮内互相错相半圈地旋转。这些第一与第二无齿行星齿轮各可以可被支持地安装在各个第一与第二偏心轮上。

[0026] 较佳地,该行星齿轮托承固定在该驱动机构上以便与其一起旋转。该行星齿轮托承亦可被固定在该第一单向驱动设备的一输出构件上以便与其一起旋转,凭此该外部提供驱动经由该第一转矩传送路径透过该无齿行星齿轮机构传送至该马达轴杆及该驱动机构。

[0027] 较佳地,该无齿行星齿轮可旋转地被支持在该偏心轮上且其旋转轴相对该马达轴杆的旋转轴偏移一预定量并且位在该无齿内环齿轮内,以便通过加热该无齿内环齿轮及将它收缩配合在该无齿行星齿轮上接合一无齿内环齿轮表面。这些第一与第二无齿行星齿轮可分别可旋转地被支持在这些第一与第二偏心轮上,且它们的旋转轴相对该马达轴杆的旋转轴偏移一预定量并且位在一共用单一无齿内环齿轮内以便互相错相半圈地旋转,以便通过加热该无齿内环齿轮及将它收缩配合在这些第一与第二无齿行星齿轮上接合一无齿内环齿轮表面。

[0028] 较佳地,一第二单向驱动设备设置在该马达轴杆与该驱动机构的间的该第二转矩

传送路径中,使得当该驱动机构通过该第一转矩传送路径被该外部提供驱动力驱动时,不使该马达轴杆旋转。该第二单向驱动设备可包含至少一棘齿构件,该至少一棘齿构件可移动地设置在该行星齿轮托承上且配置成与一棘轮的一齿条接合,该棘轮系固定成与该驱动机构一起旋转。该至少一棘齿构件具有与其连接的设备,用以使该棘齿构件的一自由端从该行星齿轮托承的一表面向外弹性偏压,使得该棘齿构件的自由端接合在该棘轮的齿条中的一齿。

[0029] 较佳地,该转矩传感器包含:一第一驱动构件,其安装成围绕该马达轴杆的一旋转轴旋转;一第二被驱动构件,其安装成围绕该马达轴杆的旋转轴旋转;一检测设备,其用以检测该第一驱动构件相对该第二被驱动构件朝该被驱动构件围绕该马达轴杆旋转轴的一旋转方向移动;且其中该致动器包含一用以将该被检测的移动传送至该控制器的传感器的设备。

[0030] 在本发明的另一方面,该马达单元包含一踏板驱动装置的一部份。

[0031] 在本发明的另一方面,该马达单元是凭由被安装在一踏板驱动装置上的一电池组提供电力的一电动马达。

[0032] 在本发明的第二主要方面,提供一种具有依据该第一主要方面的一马达单元的踏板驱动装置,其中该外部提供驱动力是一凭由该装置的一可人力操作踏板所提供的人力提供驱动力,这些可人力操作踏板被固定成与该辅助轴杆一起旋转,该辅助轴杆包含一踏板轴;且其中该驱动机构包含一链轮,该第一转矩传送路径系配置成将该人力提供驱动力传送至该链轮且该第二转矩传送路径配置成将该马达提供驱动力传送至该链轮;且其中该第一单向驱动设备设置在该踏板轴与该链轮的间的该第一转矩传送路径中,使得当该链轮透过该第二转矩传送路径被该马达提供驱动力驱动时,该踏板轴可以自由转动。

[0033] 在本发明的另一方面,提供一种具有依据该前述方面的一马达单元的踏板驱动装置,其中该外部提供驱动力是一藉由该装置的一可人力操作踏板所提供的人力提供驱动力,这些可人力操作踏板被固定成与该辅助轴杆一起旋转,该辅助轴杆包含一踏板轴;且其中该驱动机构包含一链轮,该第一转矩传送路径配置成将该人力提供驱动力传送至该链轮且该第二转矩传送路径配置成将该马达提供驱动力传送至该链轮;且其中该第一单向驱动设备设置在该第一转矩传送路径中在该踏板轴与该链轮的间,使得当该链轮透过该第二转矩传送路径被该马达提供驱动力驱动时,该踏板轴可以自由转动。

[0034] 在本发明的另一方面,提供一种踏板驱动装置,其包含:多数可人力操作踏板,其固定成与一踏板轴一起旋转以便接受一人力提供驱动力;一马达,其具有一用以接受一马达提供驱动力的轴杆;一第一转矩传送路径,其用以将该人力提供驱动力传送至该踏板驱动装置的一链轮;一第二转矩传送路径,其用以将该马达提供驱动力传送至该踏板驱动装置的链轮;其中一第一单向驱动设备设置在该第一转矩传送路径中在该踏板轴与该链轮的间,使得当该链轮透过该第二转矩传送路径被该马达提供驱动力驱动时,该踏板轴可以自由转动。

[0035] 在本发明的另一方面,提供一种用于一踏板驱动装置的马达,其包含:一轴杆,其用以接受一马达提供驱动力;及一齿轮机构,其机械地耦合该马达轴杆与该踏板驱动装置的一链轮,其中该齿轮机构具有一减速齿轮比且操作以便将该马达提供驱动力以该减速齿轮比由该马达轴杆传送至该链轮且其中该马达系同心地配置在该踏板驱动装置的一踏板

轴四周使得该踏板轴被自由地收纳通过该马达轴杆的一中空内孔且使得它们的旋转轴是平行的。

[0036] 在本发明的另一方面,提供一种用于一踏板驱动装置的链轮总成,包含:一链轮;第一设备,其用以机械地耦合该链轮与一踏板驱动踏板轴;及第二设备,其用以机械地耦合该链轮与一马达的一输出轴,其中该第一机械耦合设备包括一耦合该踏板轴与该链轮的单向驱动设备,使得该第一单向驱动设备将一施加于该踏板驱动装置的踏板的人力提供驱动力传送至该链轮以使该链轮旋转且容许该踏板轴在该链轮被该马达输出轴驱动时自由转动。

[0037] 在本发明的另一方面,提供一踏板驱动装置,其包含:一第一构件,其安装成围绕一踏板轴的一旋转轴旋转;一驱动链轮,其安装成围绕一链轮的该旋转轴旋转;一检测设备,其用以检测该第一构件相对该驱动链轮朝该驱动链轮围绕该踏板轴旋转轴的一旋转方向的移动;及一转换设备,其用以将该被检测的移动转换成一用于该踏板驱动装置的另一组件的控制输入。该踏板驱动装置可包含一自行车,但是本发明可应用于,例如,如脚踏船等其它踏板驱动装置。该控制输入可包含一电控制输入、一电子控制输入或一机械控制输入的任一者。

[0038] 在本发明的另一方面,提供一种用以产生用于一踏板驱动装置上的一组件的一控制输入的控制系统,该控制系统包含:一第一构件,其安装成围绕一踏板轴的一旋转轴旋转;一检测设备,其用以检测检测该第一构件相对一驱动链轮朝该驱动链轮围绕该踏板轴旋转轴的一旋转方向的移动;及一转换设备,其用以将该被检测的移动转换成一用于该踏板驱动装置的该另一组件的控制输入。

[0039] 在本发明的另一方面,提供一种用于一踏板驱动装置的驱动链轮总成,该驱动链轮总成包含:一第一构件,其可围绕一踏板轴的一旋转轴旋转;一驱动链轮,其可围绕一踏板轴的该旋转轴旋转,该驱动链轮系松弛地耦合于该第一构件且可相对该第一构件朝该驱动链轮的一旋转方向移动一有限量;及一检测机构,其用以检测该第一构件相对该驱动链轮朝该驱动链轮的该旋转方向的移动。

附图说明

[0040] 本发明的前述及另外的特征将连同附图举例提供的较佳实施例作以下说明,其中:

[0041] 第 1 图是依据本发明的用于一踏板驱动装置的一马达与链轮总成的一第一实施例的结构示意图;

[0042] 第 2 图是沿第 1 图的线 A-A 所截取的截面图;

[0043] 第 3 图是沿第 1 图的线 B-B 所截取的放大截面图;

[0044] 第 4 图是第 1 图的实施例的分解立体图;

[0045] 第 5 图是依据本发明的用于一踏板驱动装置的一马达与链轮总成的一第二实施例的结构示意图;

[0046] 第 6 图是依据本发明的用于一踏板驱动装置的一马达与链轮总成的一第三实施例的分解立体图;

[0047] 第 7 图是依据本发明的用于一踏板驱动装置的一马达与链轮总成的一第四实施

例的结构示意图；

[0048] 第 8 图是沿第 7 图的线 A-A 所截取的截面图；

[0049] 第 9 图是第 7 图的实施例的分解立体图；

[0050] 第 10 图是具有依据本发明的任一实施例的一马达与链轮总成的一踏板驱动装置的示意图；

[0051] 第 11 图是依据本发明一实施例的一驱动链轮总成的分解立体图；

[0052] 第 12 图是第 11 图的驱动链轮总成的前视图；

[0053] 第 13 图是沿第 12 图的线 A-A 的侧截面图；

[0054] 第 14 图是沿第 12 图的线 B-B 的侧截面图；

[0055] 第 15 图是第 11 图的链轮总成的板构件与链轮安装构件的放大部分截面图；

[0056] 第 16 图是与包括一控制信号装置的一实施例的一马达单元组合的第 11 图的链轮总成的侧视图；

[0057] 第 17 图是第 16 图中所示的控制信号装置的放大图；

[0058] 第 18 图是与包括一控制信号装置的另一实施例的一马达单元组合的第 11 图的链轮总成的俯视图；

[0059] 第 19 图是第 18 图中所示的控制信号装置的放大图；

[0060] 第 20 图是依据本发明的另一实施例的一驱动链轮总成的分解立体图；

[0061] 第 21 图是第 20 图的驱动链轮总成的前视图；

[0062] 第 22 图是与包括第 7 图的控制信号装置的一马达单元组合的第 20 图的链轮总成的侧截面图；

[0063] 第 23 图是包括第 20 图的链轮总成的依据本发明的一自行车的一后部的侧视图；

[0064] 第 24 图是第 23 图的一自行车的后部的俯视图；

[0065] 第 25 图是包括依据本发明的一齿轮调整机构的一自行车的一后轮总成的分解立体图；

[0066] 第 26 图是第 25 图的自行车的一后部的侧视图；

[0067] 第 27 图是第 25 图的自行车的一后部的俯视图；

[0068] 第 28 图是依据本发明的另一方面的一自行车的一后部的部份截面俯视图；

[0069] 第 29 图是依据本发明另一实施例的一驱动链轮总成的分解立体图；

[0070] 第 30 图是第 29 图的链轮总成的前视图；

[0071] 第 31 图是第 29 图的链轮总成的后视图；

[0072] 第 32 图是沿第 29 图的线 B-B 的侧截面图；

[0073] 第 33 图是沿第 29 图的线 C-C 的侧截面图；

[0074] 第 34 图是沿第 31 图的线 E-E 的放大侧截面图；

[0075] 第 35 图是沿第 31 图的线 D-D 的放大侧截面图；

[0076] 第 36 图是依据本发明的任一实施例的具有一链轮总成、一控制信号装置及一齿轮调整机构的一踏板驱动装置的示意图；

[0077] 第 37 图是沿第 38 图的线 B-B 的依据本发明的另一实施例的一驱动链轮总成的侧截面图；

[0078] 第 38 图是第 37 图的链轮总成的前视图；

- [0079] 第 39 图是第 37 与 38 图的链轮总成的板构件与链轮安装构件的放大部份截面图；
- [0080] 第 40 图是第 37 至 39 图的驱动链轮总成的分解立体图；
- [0081] 第 41 图是依据本发明的另一实施例的一马达与驱动链轮总成的侧截面图；
- [0082] 第 42 图是第 41 图的该马达与驱动链轮总成的分解立体图；
- [0083] 第 43 图是第 41 图的马达与驱动链轮总成的侧截面图，但具有一皮带轮而不是一链传动；
- [0084] 第 44 图是用以在第 41 与 43 图的马达与驱动链轮总成中使用的替代滑块－被驱动轴杆耦合器的前视图；
- [0085] 第 45 图是第 44 图的替代滑块－被驱动轴杆耦合器的分解立体图；
- [0086] 第 46 图是用以在第 41 与 43 图的马达与驱动链轮总成中使用的另一替代滑块－被驱动轴杆耦合器的前视图；
- [0087] 第 47 图是第 46 图的替代滑块－被驱动轴杆耦合器的分解立体图；及
- [0088] 第 48 图是用以在第 41 与 43 图的马达与驱动链轮总成中使用的另一替代滑块－被驱动轴杆耦合器的前视图，但是使用轴衬而不是滚子轴承。

具体实施方式

[0089] 本发明主要有关于机动化自行车，但是本发明可应用于具有踏板以提供一人力输入及一马达以提供一机械力输入的混合装置。一机动化自行车是具有用以供给该车辆动力或协助踩踏的一附加马达的一自行车，有时被分类为一机动车辆，或一种混合车辆，机动化自行车可藉由不同种类的发动机供给动力。机动化自行车与机车的不同是如有需要可以单独藉踏板供给动力，这些踏板的真正使用依动车辆种类广泛地变化。某些可以在骑乘者选择不踩踏时仅藉该马达推动，这些被称为动力辅助自行车者具有作为主要推动形式的踏板，且该马达被用来给与一些额外的动力，特别是在上坡时。许多机动化自行车系以标准车架设计及技术为基础。

[0090] 在一并联混合机动化自行车中，人与马达输入系机械地耦合在底托架、前或后轮中，而在一（机械）串联混合自行车中，人力被转换成电力且被直接馈送入该马达并且大部份另外的电力系由一电池供应。

[0091] “电力辅助自行车 (Pedelec)”是一欧洲用语，其通常指的是一种电动自行车，其包含一转距及 / 或一速度传感器及 / 或传送一成比例程度的辅助且只在该骑乘者踩踏时才运转的一电力控制器。

[0092] 本发明可应用于具有一马达单元及踏板的所有上述形式的自行车，但其中该马达配置成紧靠该链轮总成，最好该马达系与该踏板轴同心地配置使得该踏板轴被收纳在该马达的一中空轴杆内。

[0093] 应了解的是在以下说明中，该用语“链轮”或“驱动链轮”欲被用来表示可以将一驱动力传送至另一旋转组件的任何旋转组件且包括，但不限于，用以接合驱动链条的有齿链轮，用以接合传动皮带的皮带轮，或用以接合其它齿轮或齿轮组的齿轮。

[0094] 在以下说明中，将参照作为一踏板驱动装置的一例的一自行车，但应了解的是本发明不限于自行车且以下说明同样适用于如三轮车、脚踏船（踏板船）等其它种类的踏板驱动装置，或应用于被一马达单元驱动或其它装置或器具。

[0095] 请参阅第 1 至 4 图,其中显示的是依据本发明的一马达与链轮总成的一第一实施例。一具有该马达与链轮总成的自行车包含形态为可人力操作踏板 10 的用以提供一外部提供驱动力的设备及一马达 5,该踏板 10 被固定成与包含用以接受一人力提供驱动力的一踏板轴 1 的辅助轴杆一起旋转,该马达 5 具有一用以接受一马达提供驱动力的轴杆 4。一第一转矩传送路径系为将该人力提供驱动力传送至包含该踏板驱动装置的一链轮 16 的一驱动机构而设置,且一第二转矩传送路径系为将该马达提供驱动力传送至该踏板驱动装置的链轮 16 而设置。一第一单向驱动设备 13 设置在该第一转矩传送路径中在该踏板轴 1 与该链轮 16 的间使得,当该链轮透过该第二转矩传送路径被该马达提供驱动力驱动时。该踏板轴 1 可以自由转动。

[0096] 这配置的一优点是不必在该自行车的后轮上提供一自由转动链轮,这是因为除了当该马达驱动操作时使该踏板轴 1 自由转动以外,该第一单向驱动设备 13 亦提供这功能。

[0097] 该第一转矩传送路径包含这些可人力操作踏板 10,这些踏板 10 被固定成与其一起旋转的该踏板轴 1,及该第一单向驱动设备 13。该第一单向驱动设备 13 机械地耦合该踏板轴 1 与该链轮 16 使得该第一单向驱动设备 13 将施加于这些踏板 10 的马达提供驱动力传送至该链轮 16,以使该链轮旋转。该第一单向驱动设备 13 亦容许该踏板轴 1 在该链轮 16 被该马达轴杆 4 驱动时自由转动,该第一单向驱动设备 13 可包含一自由转动装置,例如一超速轴承或一超速离合器或适用于可透过该单向驱动设备的一输出构件施加驱动力,但是对一输入构件而言当没有透过该第一单向驱动设备 13 传送驱动力时自由转动的任何装置。

[0098] 该第二转矩传送路径包含该马达轴杆 4 及一齿轮机构,该齿轮机构被装在一外壳 7 中机械地耦合该马达轴杆 4 与该链轮 16。该齿轮机构具有一减速齿轮比且操作将该马达提供驱动力以该减速齿轮比由该马达轴杆 4 传送至该链轮 16,该齿轮机构可包含一具有一行星齿轮 20 的一行星齿轮机构,该行星齿轮 20 的旋转轴相对该马达轴杆 4 的旋转轴偏移一预定量。

[0099] 这容许使用一高速马达,藉此该齿轮机构施加一适当减速齿轮比至该马达的输出轴以便以一高转距及低速度(当与该马达轴杆旋转速度比较时相对而言)旋转该链轮。

[0100] 如第 1 至 4 图中更清楚地显示,该马达与链轮总成包含:该马达 5;被轴承 3 与 6 支持的马达转子中空轴杆 4;一在该马达 5 的一端的端盖,即该行星齿轮机构的外壳 7;一固定在该行星齿轮机构的外壳 7 内的内齿轮环 8;一固定在该马达 5 的中空轴杆 4 四周的偏心轮 22;及一设置在该中空轴杆 4 与该偏心轮 22 的间以传送转距的平坦键部 23。该行星齿轮 20 藉由一轴承 21 被嵌合在该偏心轮 22 的外圆周四周,以便与该偏心轮 22 一起旋转,且与该内齿轮环 8 的齿接合。四个圆形孔 19 设置在该行星齿轮 20 的一侧表面上,一行星齿轮托承 11 被一轴承 9 支持在该外壳 7 内,且在一面向该行星齿轮 20 的侧表面上设有四个销 17。多数轴衬 18 设置在这些销 17 四周且被插入在该行星齿轮 20 的侧表面上的四个圆形孔 19,在该行星齿轮 11 上被插入这些四个圆形孔 19 中的四个销 17 及轴衬 18 的功能是当该行星齿轮 20 旋转时将驱动力由该行星齿轮 20 传送至该行星齿轮托承 11。这些孔的直径大于这些销 17 的直径,以便配合该行星齿轮 20 相对该马达轴杆 4 的旋转轴的偏心移动。

[0101] 为了实现将一马达驱动力由该行星齿轮 20 传送至该行星齿轮托承 11,多数棘齿

座被配置在该行星齿轮托承 11 的一外侧上且多数棘齿 15 可移动地设置在这些棘齿座上且与固定在该链轮 16 上的一棘轮 12 的一内表面接合。该踏板中心轴 1 自由地设置在该马达 5 的中空轴杆 4 中且与该马达轴杆 4 同轴地安装,该踏板中心轴 1 分别藉由轴承 2 与 14 被支持在该马达的中空轴杆 4 及该行星齿轮托承 11 中。这些踏板曲柄 10 设置在该踏板中心轴 1 的端部,在该总成的一链轮侧上与该踏板曲柄 10 连接的是包含固定在该踏板曲柄 10 上的一单向自由转轮 13 的第一单向驱动设备。该棘轮 12 的一侧表面固定在该单向自由转轮 13 的一凸缘上,且该链轮 16 固定在该棘轮 12 的另一侧表面上。

[0102] 在这实施例的操作中,在踏板驱动时,该踏板曲柄 10 透过该单向自由转轮 13 驱动该棘轮 12 旋转,使得固定在该棘轮 12 上的链轮 16 同时旋转,且透过该链轮 16 的一链条传动(图未示)推动该自行车向前移动。

[0103] 一包含该棘齿 15 及该棘轮 12 的第二单向驱动设备在该第二转矩传送路径中在该马达轴杆 4 与该链轮 16 的间使得,当该链轮 16 透过该第一转矩传送路径被该人力提供驱动力驱动时,不使该马达轴杆 4 旋转。可移动地设置在该行星齿轮托承 11 上的棘齿构件 15 接合该棘轮 12 的一齿条,这些棘齿构件 15 具有与其连接的用以弹性偏压该棘齿构件 15 的自由端由该行星齿轮托承 11 的一表面向外移动使得该棘齿构件 15 的自由端接合在该棘轮 12 的齿条中的一齿的设备(图未示)。

[0104] 由于该第二单向驱动设备 12、15 的单向传动功能,藉由该踏板 10 的该棘轮 12 的旋转将不会驱动该行星齿轮托承 11 或该马达轴杆 4 旋转。在马达驱动时,该马达的中空轴杆 4 使该行星齿轮机构的偏心轮 22 旋转,且接着该偏心轮 22 驱动该行星齿轮 20 环绕该马达轴旋转。依据该偏心 22 在旋转时的任何时间的角位置,该行星齿轮 20 的齿与该内齿轮环 18 的对应齿接合,以使该行星齿轮 20 相对该马达轴旋转且这旋转将由该行星齿轮托承 11 输出。该行星齿轮托承 11 藉由设置在这些棘齿座上的棘齿 15 使该棘轮 12 旋转,且接着该棘轮 12 使与该棘轮 12 固定在一起的链轮 16 旋转,以藉由该链条推动该自行车向前移动。此时,由于该第一单向传动设备,(亦即单向自由转轮 13)的单向传动功能,该链轮 16 的旋转将不会使该踏板曲柄 10 或该踏板轴 1 旋转。

[0105] 在这实施例中,该马达 5 系同心地配置在该踏板轴 1 四周使得该踏板轴 1 被自由地收纳通过该马达轴杆 4 的中空内孔且使得它们的旋转轴平行且以同轴为佳,即,该踏板轴 1 及该马达轴杆 4 共用相同的旋转轴。

[0106] 这配置导致该马达与该踏板轴与链轮总成的一整齐且紧致的整合。

[0107] 又,在这实施例中,该行星齿轮 20 被可旋转地支持在该偏心轮 22 上,藉此该行星齿轮 20 被作成随着该偏心轮 22 旋转而旋转且藉此该行星齿轮 20 的旋转轴的位置随着该行星齿轮 20 的旋转相对该马达轴杆 4 的旋转轴改变,使得该行星齿轮 20 的旋转轴的变化位置界定一以该马达轴杆 1 的旋转轴为中心的圆,该圆具有一等于该预定偏移量的半径。该行星齿轮 20 具有一比该内环齿轮 8 小的直径,该内环齿轮 8 具有一与该马达轴杆 4 的旋转轴一致的中心轴。该行星齿轮 20 具有比该内环齿轮 8 少的齿数。

[0108] 该行星齿轮 20 环绕该内环齿轮 8 的内有齿表面旋转使得该行星齿轮 20 的外有齿表面在任何时间点仅与该内环齿轮 8 的少数齿啮合。

[0109] 该行星齿轮机构的行星齿轮托承 11 将该马达提供驱动力传送至该链轮 16 且,在这情况下,提供将该马达驱动力机械地传送至该链轮 16 的一適切且有效的方式。

[0110] 该行星齿轮机构包括一平衡构件 24, 该平衡构件 24 用于平衡由该行星齿轮 20 相对于该马达轴杆 4 的旋转轴的偏移所造成的一重量不平衡。该平衡构件 24 包含一大致半圆形配重构件, 该配重构件被配置成与该行星齿轮 20 一起旋转以便在该行星齿轮旋转时平衡该行星齿轮。

[0111] 该马达 5 是藉由被安装在该踏板驱动装置上的一电池组提供电力的一电动马达。

[0112] 第 5 图显示依据本发明的马达与链轮总成的一第二实施例。在这实施例的说明中, 类似于在第 1 至 4 图中所使用的数字被用来表示类似的部件, 但是这些部件中的任何差异都会在以下说明。

[0113] 在这实施例中, 该第一单向驱动或传动设备, (即该棘轮 12 及棘齿 15) 被省略, 使得该行星齿轮机构的行星齿轮托承 11' 与该链轮 16 固定地耦合以与其一起旋转。该行星齿轮 20 及该链轮 16 系与该第一单向驱动 / 传动设备的单向自由转轮 13 (的输出构件) 直接且固定地连接。因此, 相较于其在第 1 至 4 图的第一实施例中的构形, 该行星齿轮托承 11' 经过修改以使它可以与该单向自由转轮 13 直接且固定地连接。在这实施例中, 该行星齿轮托承 11' 与该自由转轮 13 的直接耦合使该自行车功能改变。在这实施例中, 该马达 5 可以作为一藉由踩踏或该自行车的向前移动, 即, 例如该自行车沿一斜坡向下惯性滑行被驱动的一发电装置。

[0114] 在这实施例的操作中, 在踏板驱动时, 该踏板曲柄 10 透过该单向自由转轮 13 驱动该行星齿轮托承 11' 及该链轮 16 同时旋转, 且接着透过该链条推动该自行车向前移动。此时, 由于该行星齿轮托承 11' 与该链轮 16 一起旋转, 它驱动该行星齿轮 20 及该偏心轮 22 旋转, 这接着驱动该马达 5 的中空轴杆 4 旋转。在这情况下, 如果骑乘者想要增加施加在这些踏板上的负载以便使用该自行车做运动, 或想要使用马达作为一煞车以便产生用于灯的电力或将该马达电池组充电, 则该骑乘者可控制安装在, 例如, 该自行车的手把上的一开关以切换一控制器的电路以便将该马达 5 转变成一发电装置, 由其产生的电力可以被一负载利用或用于将一电池充电。在正常骑乘时, 该控制器可以被切换至一正常骑乘状态, 使得没有另外的负载被施加在踏板上。在马达驱动时, 该马达 5 的中空轴杆 4 驱动该行星齿轮机构的偏心轮 22 旋转, 这接着驱动该行星齿轮 20 环绕该马达的轴旋转。因此, 转距将由该行星齿轮托承 11' 输出且驱动该链轮 16 旋转, 并且接着透过该链条传动推动该自行车向前移动。此时, 由于该单向自由转轮 13 的单向传动功能, 该链轮的旋转将不会驱动该踏板曲柄 10 旋转, 即该踏板曲柄与该踏板轴可以自由转动。

[0115] 在这例子中, 当向前移动时, 该自行车可驱动该马达以便透过传送由该链条传动的动力传送产生电力, 然而具有该单向驱动 / 传动功能的单向自由转轮未设置在该后轮毂上。

[0116] 第 6 图显示依据本发明的马达与链轮总成的一第三实施例。在这实施例的说明中, 类似于在第 1 至 5 图中所使用的数字被用来表示类似的部件, 但是这些部件中的任何差异都会在以下说明。

[0117] 在这实施例中, 该行星齿轮机构不包括一配重平衡构件, 但包含配置成互相错相半圈的第一与第二相同行星齿轮 20、26 使得这些第一与第二行星齿轮 20、26 在旋转时互相平衡。这些第一与第二行星齿轮 20、26 可定位成在各个内环齿轮内, 但较佳地定位成在一共用单一内环齿轮 8' 内互相错相半圈地旋转。这些第一与第二行星齿轮 20、26 各可被支

持地安装在各个第一与第二偏心轮 22、25 上。该第二行星齿轮 26 藉由一轴承 28 安装在该第二偏心轮 25 上,这些销 17 被作成比在其它实施例中更长且延伸穿过在行星齿轮 20、26 两者中的各组孔 19、27。

[0118] 使用两错相行星齿轮 20、26 不需要提供一配重平衡构件且提供将马达驱动力比包括一配重平衡构件的前述配置更有效地且安静地传送至该链轮 16。

[0119] 这实施例以类似于第 5 图所示的第二实施例的方式包括一第二单向驱动设备 12、15。但是,将了解的是这实施例的第一第二行星齿轮 20、26 的所述配置(第 6 图)可以最小的修改使用在该第一(第 1 至 4 图)或第二(第 5 图)实施例内。此外,除了该(第一)行星齿轮 20 由该第二行星齿轮 26 提供的事实以外,这实施例的操作在各方面都与该第二实施例相同。

[0120] 在本发明的前述实施例中,在该行星齿轮机构的齿轮上的齿系显示为包含其中各齿的边缘是笔直的且对齐平行于该齿轮的旋转轴的正齿轮或直齿齿轮,但是,在较佳实施例中,这些齿轮包含螺旋齿轮。

[0121] 螺旋齿轮提供一优于正齿轮的改善。这些齿的前缘不是平行于该旋转轴,而是以相对该齿轮的该旋转轴呈一角度地设置。由于该齿轮是弯曲的,这弯角使齿形状为一螺线的一区段。这些弯曲齿接合比正齿轮齿更渐进地接合,使它们更平顺地且安静地运转。就多数平行螺旋齿轮而言,各对齿先以一单一点接触该齿轮的一侧;接着一移动的接触曲线逐渐地增长通过该齿面至一最大值且接着减少直到这些齿在位于相对侧上的一单一点中止接触为止。在正齿轮中,多数齿在其整个宽度范围内突然以一线接触接合,产生应力与噪音。正齿轮在高速时产生一特性嘎嘎声(whine)且无法取得与螺旋齿轮一样多的转距,螺旋齿轮的一缺点是一沿着该齿轮的轴所产生的推力,该推力通常必须藉适当推力轴承调节,但是在本发明中,该马达传动系统中的其它组件产生对抗由啮合螺旋齿轮所产生的沿该齿轮的轴的任何推力的作用且因此推力轴承在某些实施例中不一定是必要的。在所有其它方面,具有螺旋齿轮的行星齿轮机构与先前所述的行星齿轮机构的实施例相同。

[0122] 第 7 至 9 图显示依据本发明的马达与链轮总成的一第四实施例。在这实施例的说明中,类似于在第 1 至 6 图中所使用的数字被用来表示类似的部件,但是这些部件中的任何差异都会在以下说明。

[0123] 在这实施例中,除了该齿轮机构包含一无齿行星齿轮机构以外,组件的配置大致与第三实施例相同。

[0124] 该无齿行星齿轮机构具有第一与第二无齿行星齿轮 30、31,其旋转轴相对该马达轴杆 4 的旋转轴偏移一预定量。该无齿行星齿轮机构的减速齿轮比系由这些无齿行星齿轮 30、31 与一单一共用无齿内环齿轮 29 的各个直径间的一关系界定,这些第一与第二行星齿轮 30、31 位在该无齿内环齿轮 29 内以便旋转。这些无齿行星齿轮 30、31 具有比该无齿内环齿轮 29 小的直径,这些第一与第二无齿行星齿轮 30、31 分别可旋转地被支持在这些第一与第二偏心轮 22、25 上且位在该共用单一无齿内环齿轮 29 内互相错相半圈以便互相平衡。该第二行星齿轮 31 藉一轴承 28 安装在该第二偏心轮 25 上,这些销 17 被作成被作成比在其它实施例中更长且延伸穿过在行星齿轮 30、31 两者中的各组孔 19、27。这些第一与第二行星齿轮 30、31 的外表面接合该无齿内环齿轮 29 的一内表面,该内环齿轮的内表面及/或这些行星齿轮 30、31 的外表面可以粗糙化以增加作用在这些接合表面的间在其线接触处

的摩擦系数。在这些第一与第二行星齿轮 30、31 及该无齿内环齿轮 29 的间的摩擦配合系藉由加热该无齿内环齿轮 29 及将它收缩配合在这些第一与第二行星齿轮 30、31 上来达成。

[0125] 一无齿行星齿轮机构的一优点是安静。缺少齿轮齿及依靠在大致平滑但亦可能经粗糙化的表面的间的接触以进行由该马达至链轮的动力传送导致非常安静的操作及更有效的动力传送,因为没有如同在有齿齿轮机构中会发生的在齿轮齿间的打滑或颤动。

[0126] 应了解的是这实施例可以被修改以便以一类似于第 1 至 4 图所示的第一实施例的方式仅提供一单一无齿行星齿轮。在这种情形中,该无齿行星齿轮机构将包括一平衡构件,该平衡构件用于平衡由该无齿行星齿轮相对于该马达轴杆的旋转轴的偏移所造成的一重量不平衡。

[0127] 亦可了解的是,虽然这实施例以一类似于第一与第三实施例的方式包括一单向驱动设备 12、15,但是可以一类似于该第二实施例的方式修改以便省略该第二单向驱动设备及直接地且固定地耦合该行星齿轮托承 11 与该第一单向驱动设备 13。在这情形中,该行星齿轮托承 11 可以固定在该第一单向驱动设备 13 的一输出构件上以便与其一起旋转,藉此施加于这些踏板 10 的人力提供驱动力经由该第一转矩传送路径透过该无齿行星齿轮机构传送至该马达轴杆 4 及该链轮 16。

[0128] 第 10 图显示具有依据任一前述实施例的一马达与链轮总成 50 的一自行车 40。该自行车体可在该中心轴的位置具有一凹部以便收纳该马达及该齿轮机构,该马达与该齿轮机构的总成与该中心踏板轴一起被紧密地收纳在该凹部中。

[0129] 第 11 图是用于例如一自行车的一踏板驱动装置的一驱动链轮总成 110 的分解立体图,该驱动链轮总成 110 包括用以增加由安装在该踏板驱动装置上的一马达所提供的一驱动力的一控制器或调整器或转矩传感器的多数部份。在以下说明中,将参照作为一踏板驱动装置的一例的一自行车,但应了解的是本发明不限于自行车且以下说明同样适用于如三轮车、脚踏船(踏板船)等其它种类的踏板驱动装置。

[0130] 请参阅图式,该驱动链轮总成 110 包含一驱动链轮 112,该驱动链轮 112 接受由一骑自行车者施加于该自行车的踏板的一人力驱动力。该驱动链轮的外周边具有多数齿 114,这些齿 114 接合一链条传动(图未示)以将一驱动力传送至该自行车的一轮子以便使该自行车向前移动。以往,这是后轮。应了解的是在其它踏板驱动装置中,施加于这些踏板的人力驱动可以透过一适当驱动系统传送至某些其它驱动装置以便使该装置移动。例如,在一脚踏船中,该驱动力可被传送至一或多个踏板。此外,在该踏板驱动装置中的驱动链轮可结合一皮带传动而不是一链条。在这情形中,该链轮可以没有齿,而是包含一皮带轮等。或者,该驱动链轮可包含一齿轮,该齿轮配置成与一传动链接合以便将透过该齿轮组施加于这些踏板的人力传送至该装置的一向前移动系统。本发明可应用于例如电动马达或甚至内燃机等任何种类的马达单元及如上所述地应用于马达在该自行车上的任何定位。

[0131] 如第 13 图所示,包括曲柄臂 118 的踏板 116 以一已知的方式固定地连结在一踏板轴 120 的各端上,藉此一骑自行车者可人力地驱动这些踏板 116 使该驱动轴或轴杆 120 围绕该踏板轴旋转轴 122 旋转以便对该链轮 112 提供一驱动力。邻近其中一踏板(当由第 13 图观看时的右侧踏板)设置的是一轴环 124,该轴环 124 键合在该踏板轴 120 上以便与其一起固定旋转。该轴环 124 具有一外螺纹部份 124a,该外螺纹部份 124a 以螺纹接合在一大致环形安装板 126 的一内螺纹部份 126a 内侧,由于该安装板 126 以螺纹固定在该轴环 124

上,所以它亦被固定成与该踏板轴 120 一起旋转。配置在该安装板的一周边缘部份或凸缘 126b 四周的是多数或一组螺栓孔或螺孔 128,在其它未显示的实施例中,该安装板 126 可藉由其它固定设备固定在该轴环 124 上。例如,安装板 126 可被键合在该轴环 124 上以便将它固定在该轴环 124 上以与其固定旋转。或者,该安装板 126 可以焊接在该轴环 124 上。但是,在该安装板 126 与该轴环 124 的间提供一螺纹连接提供将该安装板 126 固定在该轴环 124 上同时因为这些部件可以轻易地分离以进行维修、替换等,故亦可进行这些部件的后续维修的一已知方式。

[0132] 设置形态为具有两排 132、134 同心螺栓孔的一环形板构件 130 的一第一构件,两排同心螺栓孔的第一内排 132 设置在该板构件 130 的一内环形部份或凸缘 130a,该内环形部份或凸缘 130a 朝平行于该踏板轴 120 的旋转轴的一方向轴向延伸一短距离。这组 132 的螺栓孔与设置在该安装板 126 上的该组 128 的螺栓孔且使该板构件 130 可以藉螺丝或螺栓以螺栓固定在该安装板 126 上,如第 13 图所示。如此,该板构件 130 被固定地连结在该安装板 126 上且因此亦被安装成与该踏板轴 120 一起固定旋转。在其它未显示的实施例中,该板构件 130 可藉由包括焊接等任何适当设备固定在该安装板 126 上。但是,藉由利用一组螺栓或螺丝以将该板构件 130 固定在该安装板 126 上,因为这些部件可以轻易地分离以进行维修、替换等,所以可进行这些部件的后续维修。在另外的实施例中,该板构件 130 可以与该安装板 126 与该轴环 124 一体形成为一单件式单元,在此情形下,不需要该内排 132 的固定孔(内排的螺孔)。

[0133] 该驱动链轮 112 具有一环形形态,该环形形态具有配置在其一内周边缘四周的多数向内悬伸的花键 112a。各花键 112a 附有各个螺栓孔或螺孔 136,该链轮 112 的花键 112a 接合在一链轮安装构件 138 的一后表面中的互补槽孔 138a。在该花键 112a 上的孔 136 容许该链轮 112 使用螺栓或螺丝 140 被固定在该安装构件 138 上,如第 3 图最佳地所见。该链轮 112 被固定连结在该安装构件 38 上以便与其一起固定旋转,在其它未显示的实施例中,该链轮 112 可以藉由包括焊接的任何适当设备固定连结在该链轮安装构件 138 上。但是,藉由使用一组螺栓或螺丝将该链轮 112 固定连结在该链轮安装构件 138 上,因为这些部件可以轻易地分离以进行维修、替换等,所以可进行这些部件的后续维修。在另外的实施例中,该链轮安装构件 138 可以与该链轮 112 一体形成为一单件式单元。

[0134] 一固定连结环 142 系设置成在使用时位于一凹部 138b 内,该凹部 138b 在该链轮安装构件 138 的后表面上。该固定连结环 142 具有多数在其周边缘部份四周的螺孔或螺栓孔 144,这组螺孔或螺栓孔 144 与在该板构件 130 上的两组同心螺栓孔的一外组 134 互补,使得该板构件 130 与固定连结环 142 可以透过形成在该链轮安装构件 138 中的互补长形孔 146 互相固定连结,如第 13 图最佳地显示。因此,该固定连结环 142 及该板构件 130 夹持该链轮安装构件 138 且该固定连结环 142 将该板构件 130 固持在紧临该链轮安装构件 138 的一前表面且与该链轮安装构件 138 松弛地耦合,即以该板构件 130 及链轮安装构件 138 非固地互相连结但使得它们朝该链轮 112 的旋转方向互相相对移动一有限距离的方式松弛地耦合的一位置。在该链轮安装构件 138 中的互补长形孔 146 的伸长容许该板构件 130 及固定连结环 142 组合相对该链轮安装构件 138 及该驱动链轮 112 组合朝该驱动链轮 112 的旋转方向移动,但是,在该板构件 130 与该链轮安装构件 138 的间的可能相对移动量被在该链轮安装构件 138 中的互补长形孔 146 限制。

[0135] 配置在该链轮安装构件的前表面四周的是多数凹部 148, 各凹部 148 包含如一弹簧的第一偏压组件 150。较佳地, 这些偏压组件 150 包含压缩弹簧, 但是由以下说明可了解的是可使用任何适当偏压设备或组件。这些偏压组件 150 的功能是当没有人力压力施加在该自行车的踏板 116 上时将该板构件 130 相对该链轮安装构件 138 维持在第一旋转位置, 但是当人力压力施加在该自行车的至少一踏板 116, 最好是当相对该自行车的向前方向观看时的一前踏板上时容许该板构件 130 相对该链轮安装构件 138 朝该踏板轴 120 的一旋转方向的小程度移动。在各凹部 148 的一前端, 当如第 14 图所见地朝该链轮 112 及链轮安装构件 138 组合的向前旋转方向观看时, 设有一大致圆柱形凸起 152, 该凸起 152 朝轴向向外延伸超出该链轮安装构件 138 的前面。该凸起 152 可与该链轮安装构件 138 一体地形成或可包含一固定在其凹部 148 内的分开组件。该凸起 152 顶抵该偏压组件 150 的一端, 该偏压组件 150 在这配置中包含一压缩弹簧。如可在第 15 图中最佳地看见, 一组类似凸起 154 设置在该板构件 130 的一内表面上的凹部 153 中, 该板构件 130 的内表面面向链轮安装构件 138 的前表面。设置在该板构件 130 上的这些凸起 154 亦可与其一体地形成或包含在各个凹部 153 中固定于其上的分开组件, 设置在该板构件 130 上的这些凹部 153 适用于部份地收纳这些第一偏压组件 150。因此, 与在该链轮安装构件 138 中的凹部 48 对齐的在该板构件 130 中的凹部 153 将这些第一偏压组件 150 收纳于其间。设置在该板构件 130 上的凸起 154 系配置成轴向地延伸超出当由第 11 图观看时的该板构件 130 的向内表面使得, 当该板构件 130 被安装成与该链轮安装构件 138 相邻时, 设置在该板构件 130 上的凸起 154 定位在该链轮安装构件 138 中的各个凹部 148 内以便接合这些偏压组件 150 的相对端, 如可在第 15 图中最佳地看见。类似地, 设置在该板构件 130 上的凸起 152 延伸进入设置在该板构件 130 中的各个凹部 153。因此, 当人力压力朝一向前进驱动方向施加在至少一踏板 116 上时, 它使该板构件 130 与该踏板轴 120 固定地一起旋转移动。该链轮安装构件 138 及链轮 112 并未安装成与该踏板轴 120 一起固定旋转移动, 而是最好透过该偏压组件 150 接受来自该板构件 130 的驱动。因此, 当压力朝一向前进移动方向施加在至少一踏板 116 上时, 该板构件 130 对抗该偏压组件 150 的压缩, 使该板构件 130 相对该链轮安装构件 138 移动且因此亦造成相对该链轮 112 朝该踏板轴 120 的向前旋转方向的移动。在该板构件 130 与该链轮安装构件 138 的间的相对移动量受限于松弛地收纳用以耦合固定连结环 142 与该板构件 130 的螺丝或螺栓的在该链轮安装构件中的长形孔 146 的长度。

[0136] 虽然该较佳实施例系说明为具有较佳地呈压缩弹簧形态的多数第一偏压组件 150, 应了解的是在其它配置中可提供一单一偏压组件。这可包含一在使用时被可旋转地压缩的螺旋弹簧或一在使用时朝该踏板轴 120 的轴向被压缩的扭力弹簧。亦可了解的是不使用压缩弹簧, 可使用利用该(等)偏压组件的伸长以便将该板构件相对该链轮安装构件及链轮维持在其正常第一位置的其它种类的弹簧或偏压组件。

[0137] 可移动地安装在界定在该链轮安装构件 138 的后表面中的凹部 138b 的该链轮安装构件 138 的一环形壁 138c 的一外表面四周的是呈一环构件 155 形态的致动器。该致动器环构件 155 安装在该链轮安装构件 138 上以便朝一平行于该踏板轴旋转轴 122 的轴方向移动, 该致动器环构件 155 安装在该链轮安装构件 138 上使得它被定位在该链轮 112 外侧在该链轮安装构件 138 的背或后侧, 如在第 12 与 13 图中最佳地看见。该致动器环构件 155 具有环绕其内表面配置的三个柱 155a, 这些柱 155a 被收纳通过在该链轮安装构件 138 的后

表面中的多数互补孔（图未示）。这些柱 155a 具有适用于收纳一安装螺丝或螺栓 160 的内螺纹部份，形成在该链轮安装构件 138 的一前表面中的是多数孔，这些孔与这些互补孔同轴用以收纳最好是压缩弹簧的第二偏压构件 158。各第二偏压构件 158 被定位成使得它环绕该致动器环构件 155 的各个柱 155a 的至少一的部份，但其最靠近该致动器环构件 155 的端部作用在该链轮安装构件 138 的一内表面上，且该致动器环构件 155 的环部份被定位在该链轮安装构件 138 的后侧上。各个螺丝或螺栓 160 被收纳在该致动器环构件 155 的各柱 155a 中，使得各螺丝的头部顶抵其各个第二偏压构件 158 的一相对端。在这配置中，该致动器环构件 155 安装在该链轮安装构件 138 上，使得这些第二偏压构件 158 偏压该第二偏压构件 158 至一紧临该链轮安装构件 138 的后表面的正常位置。在使用时，该致动器环构件 155 可向外远离其与该离合器构件 138 的后表面朝一平行于该踏板轴的旋转轴 122 的轴方向对抗这些第二偏压构件 158 的偏压移动。

[0138] 虽然这些第二偏压构件 158 系说明为包含多数压缩弹簧，可了解的是可使用其它种类的弹簧或偏压组件或甚至仅一个弹簧或偏压组件以便将该致动器环构件 155 维持在其紧临该链轮安装构件 138 的后表面的正常位置。

[0139] 至少一杠杆构件 162 设置在该链轮安装构件 138 中用以在该板构件 130 相对于该链轮安装构件 138 对抗该（第一）偏压组件 150 移动时，使该致动器环构件 155 远离该链轮安装构件 138 移动。该至少一杠杆构件 162 包含一中央圆柱形部份，该中央圆柱形部份具有朝各个相反方向由该中央部份向外延伸。该至少一杠杆构件 162 安装在该链轮安装构件 138，使得其第一端部的一表面接合该板构件 130 且其一第二端部的一表面接合该致动器环构件 155。该杠杆构件 162 较佳地安装在该链轮安装构件 138 上，使得它围绕一枢轴枢转，该枢轴径向地，即垂直于该踏板轴旋转轴 122 延伸通过该中央部份。当由该链轮总成 110 的一前侧观看时，即当在第 11 或 12 图中观看时为右侧的该链轮总成 110 的向前方向侧时，该杠杆构件 162 的第一与第二端部对着一小于 180 度的角度。

[0140] 该链轮安装构件 138 可具有多数这种与其连接的杠杆构件 162。如第 11 图所示，各杠杆构件 162 被收纳在一贯通孔 164 中，该贯通孔 164 形成在该链轮安装构件 138 的一外缘部份中。各杠杆构件 162 被收纳在其各个贯通孔 164 中，使得其第一端部充分地突出以便接合该板构件内表面且使得其第二端部充分地突出以便接触该致动器环构件 155 的内表面。各杠杆构件 162 围绕一枢销 166 枢转，该枢销 166 位在形成在该链轮安装构件 138 的一边缘中的一径向延伸孔 168 中。藉由先使该杠杆构件 162 以其正常位向存在其贯通孔 164 中及驱动该枢销 166 穿过该轴向延伸孔 168 直到该枢销 166 通过一枢转孔，该枢转孔大致在该杠杆构件 162 中央地形成在其圆柱形中央部份中。在使用时，当该板构件 130 相对该链轮安装构件 138 朝一向向前旋转方向移动时，该板构件内表面作用在各杠杆构件 162 的第一端上，使这些杠杆构件旋转。该板构件内表面可具有多数掣子（图未示），这些掣子由其内表面向外延伸一足以接合各个杠杆构件 162 的第一端部的端表面的量。当各杠杆构件 162 旋转时，使其第二端部由该链轮安装构件 138 的后表面向外延伸至一在其正常位置时更大的程度，使得它推抵该致动器环构件 155 的内表面。这些杠杆构件 162 的第二端部使该致动器环构件 155 对抗这些偏压组件 150 的偏压，轴向地远离该链轮安装构件 138。因此，该第一板构件 130 相对于该链轮安装构件 138（及因此该链轮 112）的一小相对旋转位置导致该致动器环构件 155 的一轴向位移，该轴向位移与该板构件 130 相对该链轮 112 朝该链轮的

旋转方向的位移成正比。

[0141] 在该马达单元包含一内燃机的一未显示实施例中,该致动器环构件 155 可以被配置成作用在调整用以该内燃机的一节流阀缆线的一机构上,藉此该致动器环构件 155 的移动被转变成该马达节流阀缆线的一成正比移动以便因此增加对马达单元的燃料供应及,因此,增加由该马达单元施加在该自行车的一部份上的驱动力的大小以使该自行车向前移动。该马达驱动力可提供以便协助一骑自行车者以人力地推动该自行车向前或者可以,如果该骑自行车者选择的话,取代该骑自行车者的人力。

[0142] 在较佳实施例中,如将由以下更佳了解地,该马达包含由被安装在该踏板驱动装置上的一电池组提供电力的一电动马达。

[0143] 第 16 与 17 图在一方面且第 18 与 19 图在另一方面显示用以将该致动器环构件 155 的轴向移动转变成用于如该马达的另一组件的一机械控制输入或一电磁或电信号的其它机构,其系例如,用以调整或增加由该踏板驱动装置的一电动马达所传送的驱动力的大小。

[0144] 在第 16 至 19 图中,该马达 170 与该踏板轴 120 同心地安装使得该马达 170 的一转子部(图未示)与该踏板轴 120 耦合以便驱动该轴 120。如第 11 图所示,在这配置中必须提供一单向驱动设备或超速轴承 190(第 11 图),藉此当该马达 170 操作时来自该马达 170 的驱动可以被传送至该踏板轴 120,但是容许该链轮 112 超越该单向驱动设备 190 的速度,其中不操作该马达 170 且透过这些踏板 116 以人力提供驱动。该单向驱动设备 190 具有一有花键外表面,该有花键外表面接合在该链轮安装构件 138 的一互补形状的内孔。该马达转子驱动轴(图未示)与该单向驱动设备 190 耦合,藉此该马达转子驱动轴被收纳在该单向驱动设备 190 的一内孔中。应了解的是当该马达 170 未围绕该踏板轴 120 安装,即当该马达 170 安装成接合,例如,除了该踏板轴或轴杆 120 以外的自行车的后轮或某其它部份时,第 11 图的单向驱动设备 190 不是该链轮总成 110 的一主要组件。

[0145] 第 16 图显示其中包括该单向驱动设备 190 的第 11 图的链轮总成 110 未围绕该踏板轴 120 安装,且该马达 170 亦与该踏板轴 120 同心地安装,藉此该马达的转子构件实现透过该单向驱动设备 190 将驱动传送至该踏板轴 120。

[0146] 该马达 170 围绕该踏板轴 120 安装,使得该踏板轴 120 通过该马达转子驱动轴(图未示)的一中空内孔。该马达转子驱动轴因此不直接耦合该踏板轴 120 而是透过该单向驱动设备 190 与该链轮 112 耦合,该马达 170 可以藉由任何适当设备安装或耦合至该链轮安装构件 138。

[0147] 位在该马达 170 的壳体上的是用以将一实体移动转变成如用于在该自行车上的另一组件的一控制输入的一齿条与小齿轮机构 1100。该机构包含一齿条 1102 及一小齿轮 1104,藉此在使用时,该齿条 1102 接合该环致动器构件 155 的外表面。因此,该齿条 1102 被定位成使得即使当该致动器环构件 155 围绕该踏板轴旋转轴 122 旋转时,它亦一直与该致动器环构件 155 接合。该齿条 1102 在其自由端具有一小轮子 1106,其有助于在该齿条 1102 与该旋转致动器环构件 155 的间的移动接触。该齿条 1102 被偏压以占据一正常位置,且在其自由端上的轮子 1106 抵靠该致动器环构件 155 的外表面。该齿条 1102 被安装成直线地移动。

[0148] 当使该致动器环构件 155 轴向移动远离该链轮安装构件 138 时,它顶抵该齿条

1102 且使该齿条 1102 对抗该齿条的偏压组件 1108 直线地移动,该齿条的偏压组件 1108 较佳地包含一压缩弹簧,但是可使用任何适当的偏压组件。该齿条 1102 的移动使该小齿轮 1104 以一齿条及小齿轮总成的一大致已知方式移动。

[0149] 该小齿轮 1104 附有一金属或磁条 1110,该金属或磁条 1110 系配置成在该小齿轮 1104 移动时通过如一霍尔效应传感器的传感器 1112,该传感器 1112 测量该小齿轮 1104 旋转的量且输出与该小齿轮 1104 的移动量成正比的一电磁信号。因此这信号包含一电磁信号,该电磁信号与该板构件 130 相对该链轮安装构件 138 及因此该链轮总成 110 的链轮 112 的相对移动程度成正比。但是,可了解的是可以使用检测该小齿轮 1104 所产生的移动量及输出用于显示该移动量的另一组件的一控制输入的任何设备。事实上,可了解的是该机构 1100 不必包含一齿条与小齿轮配置,而是包含检测该致动器环构件 155 朝一轴方向的移动及用以将被感测的移动转换成显示该致动器环构件 155 已移动的量的一机械或电及 / 或电磁信号藉此提供,例如,用于该马达 170 的一电力控制信号的任何设备。

[0150] 与该马达 170 连接的是控制电路(图未示),该控制电路将由该霍尔效应传感器 1112 接收的信号且将它转换成一控制输入信号以便与该致动器环构件 155 的被检测移动量成正比地控制供应至该马达 170 的电流。因此,可以使用该致动器环构件移动作为控制该电动马达 170 以便响应且与一使用者施加至该装置的至少一踏板以使该第一板构件相对于该链轮相对移动的压力的量成正比地将更多动力传送至该踏板驱动装置。

[0151] 第 18 图亦显示另一种配置,其中包括该单向驱动设备 190 的第 11 图的链轮总成 110 围绕该踏板轴 120 安装且该电动马达 170 亦与该踏板轴 120 同心地安装,藉此该马达 170 的转子构件实现将驱动透过该单向驱动设备 190 传送至该踏板轴 120。

[0152] 在此,该马达 170 亦围绕该踏板轴 120 安装,使得该踏板轴通过该马达转子驱动轴(图未示)的一内孔。因此该马达转子驱动轴未与该踏板轴耦合而是透过该单向驱动设备 190 与该链轮总成 110 耦合,该马达 170 可以藉由任何适当设备安装或耦合至该链轮安装构件总成。

[0153] 位在该马达 170 的壳体上的是用以将一实体移动转变成一电磁信号的另一种齿条与小齿轮机构 1100'。该机构包含一弯曲齿条 1102' 及一小齿轮 1104',藉此在使用时,该齿条 1102' 接合该环致动器构件 155 的外表面。因此,该齿条 1102' 被定位成使得即使当该致动器环构件 155 围绕该踏板轴旋转轴旋转时,它亦一直与该致动器环构件 155 接合。该齿条 1102' 在其自由端具有一小轮子 1106',其有助于在该齿条 1102' 与该旋转致动器环构件 155 的间的移动接触。该齿条 1102' 被偏压以占据一正常位置,且在其自由端上的轮子 1106' 抵靠该致动器环构件的外表面。该齿条被安装成围绕一枢接点 1114' 枢转。

[0154] 当使该致动器环构件 155 轴向移动远离该链轮安装构件 138 时,它顶抵该齿条 1102' 且使该齿条对抗该齿条的偏压组件 1108' 枢转,该齿条的偏压组件 1108' 较佳地包含一扭力弹簧,但是可使用任何适当的偏压组件。

[0155] 该小齿轮 1104' 附有一金属或磁条 1110',该金属或磁条 1110' 系配置成在该小齿轮 1104' 移动时通过如一霍尔效应传感器的传感器 1112',该传感器 1112' 测量该小齿轮旋转的量且输出与该小齿轮的移动量成正比的一电磁信号。因此这信号包含一电磁信号,该电磁信号与该板构件 130 相对该链轮安装构件 38 及因此该链轮总成 110 的链轮 112 的相对移动程度成正比。

[0156] 与该马达 170 连接的是控制电路（图未示），该控制电路将由该霍尔效应传感器 1112 接收的信号且将它转换成一控制输入信号以便与该致动器环构件的被检测移动量成正比地控制供应至该马达的电流。

[0157] 在第 16 至 19 图的实施例中，该齿条与小齿轮机构 1100、1100' 安装在该马达 170 的壳体上。可了解的是对于在该马达与该踏板轴同心地定位的这些实施例中的该机构而言，这是一方便的位置。这些实施例对于容许用以将该移动位移信号转换成一控制信号的控制电路被加入该马达壳体内或在一安装在该马达的壳体的适当控制器内是有利的。它亦在该霍尔效应传感器与该控制电路被放置成在该装置上互相非常靠近时，对选定电气信号配线通过该霍尔效应传感器与该控制电路的间提供一適切及相当好的解决方法。但是，可了解的是当该马达单元被定位在该自行车的另一部份上时，用以检测该致动器环构件的移动的机构或装置可以安装在该自行车的车架上使得该机构或装置被定位成可检测该环致动器构件的移动。用以连接该移动检测设备与该马达控制电路的适当配线可以被选定通过该自行车的车架。

[0158] 使用时，一希望得到该马达的好处的使用者可以操作一较佳地设置在该自行车的手把上的开关等以便接通对该马达的供电，但是在某些实施例中并没有设置电力开关且该马达单元是在一持续导通模式，但仅在使用者施加足够力量于至少该前踏板时供电使得它使该板构件相对该链轮移动。在这方面，可了解的是该第一偏压组件或设备的负载对于决定欲由一使用者施加在这些踏板上以使电力可被供应至马达且因此协助该使用者朝一向向前方向推动该自行车的一力的临界值扮演一重要角色。

[0159] 该供电较佳地包含一安装在该自行车架上的可再充电电池，若已接通对该马达的供电，则该使用者可以藉由加压在至少该向前踏板上以便因此使该板构件相对该链轮旋转地位移一小量，控制由该供电供应至该马达的电力（电流）的量。由该使用者对抗该链轮总成的偏压设备所施加的压力量决定欲在一可容许范围内供应的电力的量。本发明所教示的新颖配置不需要骑自行车者操作安装在手把上的节流阀控制器，让骑自行车者的手可自由地操作如煞车及齿轮变速机构等安装在手把上的控制器。此外，使用一与这些踏板连接的供电控制设备容许比可透过手致动控制器达成者更直观地控制对该马达的供电。

[0160] 应了解的是该第一偏压组件或设备的负载可以被选择成使得在例如骑自行车通过一平坦地形的正常骑自行车情况下，正常人力压力将不会造成在该板构件与该链轮安装构件的间的足够位移而造成该致动器构件的轴向移动且因此没有电力被供应至该马达单元。但是，该偏压设备负载可以被选择成使得当一使用者骑自行车通过例如上坡地形的一困难地形时或当该使用者在一般地形上亦试图快速加速时，由该骑自行车者施加在这些踏板上的增大压力（相较于正常稳定骑自行车情况）将使该致动器构件移动且因此使一电力被供应至该马达单元以藉此提供一辅助推进力至该自行车。

[0161] 在其它实施例中，可了解的是该第一偏压设备负载可以被选择成使得已透过一适当马达电力开关单元接通至该马达单元的电力的一使用者只需要在该前踏板上施加中度压力以便使该致动器构件致动且因此使电力被供应至该马达单元。这在设置这些踏板以使一使用者可协助该马达单元对该自行车供应动力向前移动且因此只偶尔使用这些踏板的实施例中会特别有用。在这种配置中，该通常未使用的踏板作成一方便的马达转矩传感器或马达电力调整控制器。

[0162] 在上述配置中,依据本发明的经修改链轮总成作为一种转矩传感器,其中由一使用者施加至这些踏板的压力取决于当该自行车被推进时阻止该自行车的力,因此,当阻力增加时,一使用者必须施加更大的压力至这些踏板,使该致动器构件更可能被致动。该致动器构件的致动及其致动的程度可与推动该自行车所需的转矩成正比,因此可设想的是依据本发明的经修改链轮总成可以作为用于一电动自行车等的一转矩传感器装置或组件的实施例。

[0163] 在本发明的任一上述配置中,被供应至该马达单元的电力值的控制或调整系取决于一使用者加压在至少该前踏板上的与该马达单元电力值的调整量连动的压力程度。本发明提供一更方便地控制或调整被供应至该马达的电力值的设备且亦提供一更直观地进行调整的设备。这有一部份是因为使用者可以使用后脚(当朝该自行车移动的向前方向观看时)作为对加压在该前踏板上的前脚的一平衡以便调整该马达单元电力值。

[0164] 第 20 至 24 图显示本发明的链轮总成及自行车的另一实施例。在以下说明中,将使用如在第 11 至 19 图的说明中使用且在前面加上另外的数字“20”的类似数字来表示类似部件,且说明在这些实施例的间的差异以便阐明。应了解的是,除了另外声明,这实施例的构造及操作与有关第 11 至 19 图说明者大致相同且具有至少与已说明者相同的结构及构形的变化。

[0165] 第 20 图是用于本发明的这实施例的一驱动链轮总成 2010 的分解立体图,且第 21 图及第 22 图分别是该驱动链轮总成的前视图及侧截面图,但是第 22 图亦显示该链轮总成与一马达单元 2070 组合。第 23 图是依据这实施例的自行车的一后部的侧视图,且第 24 图是该自行车的后部的俯视图。

[0166] 发明所属技术领域中具有通常知识者由这实施例的以下说明将了解的是这实施例的新颖特征不是仅限于这实施例,而是可应用于在此所述的其它实施例。此外,其它实施例的新颖特征可应用于本发明的这实施例。

[0167] 第 20 图的驱动链轮总成 2010 与第 11 图者不同处在于它不包括一构形成如以往在自行车中遭遇一般地与一链传动接合的一有齿链轮,而是包括一皮带传动。一皮带传动轮 2012 以一类似于该第一实施例(第 11 图)的链轮的方式安装在该凹部 2038 上,该皮带轮 2012 在其内表面上具有多数向内延伸花键 2012a,这些花键 2012a 系定位在设置该链轮安装构件 2038 的后表面中的多数凹部 2038a 内。该皮带轮 2012 固定连结在安装构件 2038 上以便被固定成与其一起旋转,该皮带轮 2012 部份地嵌套在该链轮安装构件 138 的一外圆周表面上,使得它覆盖用以收纳将多数杠杆构件 2062 可枢转地安装在该链轮安装构件 2038 上的多数销 2066 的多数孔 2068,因此有效地将这些销 2066 固定定位。

[0168] 该皮带轮 2012 具有多数矩形齿,这些齿在使用时接合设置在一皮带传动构件 2047(第 23 图)的一内表面上的一互补形状有齿部份,该皮带传动构件 2047 驱动设置在该部份显示的一后轮 2057 的一轮毂 2409 上的一较小皮带轮 2058。或者,第 20 至 24 图的链轮总成操作以便对于第 11 至 19 图所述的方式产生一控制输入,但是该控制输入可如下所说明地用于除了控制该马达 2070 以外的另一目的。

[0169] 第 22 与 24 图显示该马达 2070 与该踏板轴 2020 同心地安装,但可了解的是这不是这实施例的一主要特征。第 22 图显示第 16 至 19 图所显示的一种齿条与小齿轮总成 20100、20100' 安装在该马达 2070 的一壳体上,但是,当该马达 2070 未与该踏板轴 2020 同心地配

置时,例如,该齿条与小齿轮机构 20100、20100' 可以安装在该自行车的车架上。第 24 图显示这实施例的自行车具有一齿轮比调整机构 2077,该齿轮比调整机构 2077 将连同本发明的其它实施例更完整地以下说明。

[0170] 第 25 至 27 图显示依据本发明的一自行车的另一实施例。在以下说明中,将使用如在第 11 至 19 图及 / 或第 20 至 24 图的说明中使用且在前面加上另外的数字“30”的类似数字来表示类似部件,且说明在这些实施例的间的差异以便阐明。

[0171] 第 25 图是包括一齿轮调整机构 3077 的这实施例的自行车的一后轮总成的分解立体图,第 26 图是该自行车的后部的侧视图且第 27 图是该自行车的该后部的俯视图。

[0172] 发明所属技术领域中具有通常知识者将由这实施例的以下说明了解这实施例的新颖特征不是仅限于这实施例,而是可应用于在此所述的其它实施例。此外,其它实施例的新颖特征可应用于本发明的这实施例。

[0173] 取代或外加于一马达单元,该自行车可包括一齿轮调整设备。该齿轮调整设备构件实现由该转换设备接受一控制输入以使该齿轮调整设备进行用于该踏板驱动装置的一齿轮换文件。该齿轮调整设备可以与该自行车的一后轮连接且构形成由该转换设备接受该控制输入以藉此进行施加该后轮的一齿轮比的改变。该齿轮调整设备可包含具有一连续齿轮比的一连续可变传动 (CVT) 系统,该 CVT 系统构件实现接受该控制输入且调整该齿轮比一与被该移动检测设备检测的移动成正比的量。该 CVT 系统可构形成依据该输入控制信号连续改变该齿轮比,较佳地,该 CVT 系统具有一与其连接的伺服马达,该伺服马达构件实现接受该输入控制信号藉此该伺服马达的操作依据该输入控制信号透过该 CVT 系统的一控制销进行该齿轮比的一连续可变变化。

[0174] 这实施例可包括依据第 11 至 19 图的第一实施例的一链传动或依据第 22 至 22 图的第二实施例的一皮带传动。这实施例可包括一与该踏板轴同心地安装的马达或一安装在该自行车上的另一点的马达以便提供用以推动该自行车向前的驱动力。但是,这实施例可不包括一协助该自行车向前推进的马达,而是可以一已知方式仅藉踏板来供给动力。但是,依据本发明的一自行车的这实施例包括一种已对于第 11 至 19 图或第 20 至 24 图说明的链轮总成 (图未示),其具有用以检测一第一构件相对于该链轮朝该链轮的一旋转方向的移动的一设备及用以将该被检测的移动转换成一控制输入的一设备。具有这些设备的链轮总成因此可依据如前所述的本发明的任一前述实施例,在这实施例中,表示该第一构件相对该链轮的一移动量的该控制输入连同该齿轮调整机构 3077 一起使用。

[0175] 该齿轮调整机构 3077 安装成与该后轮 3057 的一轮毂 3049 连接,其功能是改变施加在由该轮毂 3049 所接受的驱动与该后轮 3057 的旋转的间的一齿轮比。该齿轮调整机构 3077 可包含一已知齿轮变速机构,藉此该齿轮比在不同步骤中改变。较佳地,但是,该齿轮调整机构 3077 包含一连续或不断可变传动系统 (CVT)。一连续可变传动系统 (CVT) 是可以透过在最大与最小值的间无限数目的有效齿轮比无段地改变的一传动系统,这与仅容许选择少数不同相异齿轮比的其它机械传动系统形成对比。一 CVT 的挠性容许该驱动轴在一输出速度范围内维持一固定角速度。

[0176] 该 CVT3077 可以是任何已知种类的 CVT 传动系统,但是,为了修改该 CVT3077 以便使用在依据本发明的自行车中,该 CVT3077 包括一调整机构 3080,该调整机构 3080 操作以便调整该 CVT277 的一操作销 3078。在使用时,该销 3078 向内朝向或向外远离该 CVT3077

的移动使该 CVT3077 的目前齿轮比改变。该销的操作是一已知方式,但是,在本发明的这实施例中提供的修改是修改该 CVT3077 以包括该调整机构 3080 及依据来自该链轮总成的控制输入控制该调整机构 3080。

[0177] 该调整机构 3080 具有多数组件,包括在其输出轴 3083 上具有一小齿轮 3082 的一伺服马达 3081。在使用时,该伺服马达小齿轮 3082 驱动一大齿轮 3084,该大齿轮 3084 透一调整螺栓与螺帽组合 3085 调整该销 3078 相对该 CVT277 的位置,因此改变该 CVT3077 的齿轮比。该调整机构的组件被收容在一 3086 中,与该伺服马达 3081 连接的控制电路(图未示)接收包含来自该链轮总成的控制输入的一信号作为一输入,该控制输入表示在施加于该自行车的这些踏板中的至少一前踏板的人力压力下该链轮总成的板构件已相对该链轮移动的量。因此,一希望改变齿轮比的骑自行车者可以透过在这些自行车踏板的至少前踏板上施加压力来如此做,藉此这使该板构件与该链轮的间产生相对旋转位移且藉此与该链轮总成连接的齿条与小齿轮机构将该被检测的移动转变成一控制信号。在这实施例中,较佳的是该控制输入包含被用来控制该伺服马达 3081 的操作的一电或电子控制信号以便因此使该调整机构 3080 改变该销 3078 向该 CVT3077 的内或外的位置。

[0178] 第 28 图显示依据本发明的一自行车的另一实施例。在以下说明中,将使用如在第 11 至 19 图的说明,第 20 至 24 图的说明及/或第 25 至 27 图的说明中使用且在前面加上另外的数字“40”的类似数字来表示类似部件,且说明在这些实施例的间的差异以便阐明。

[0179] 第 28 图是依据本发明另一方面的一自行车的一后部的部份截面俯视图。依据本发明的一自行车的这实施例可包含一马达单元 4070,该马达单元 4070 如图所示地与踏板轴杆 4020 同心地安装,但是可了解的是该马达可不与该踏板轴杆同心地安装而是安装在该自行车的另一部份上。此外,这实施例可不包括一马达且可与对于第 25 至 27 图所述的实施例相同地使用由该链轮总成 4010 所提供的控制输入,以便控制设置在该自行车的后轮 4057 的一轮毂 4049 中的一 CVT4077 的齿轮比的调整。

[0180] 发明所属技术领域中具有通常知识者由这实施例的以下说明将了解的是这实施例的新颖特征不是仅限于这实施例,而是可应用于在此所述的其它实施例。此外,其它实施例的新颖特征可应用于本发明的这实施例。

[0181] 依据本发明的一自行车的这实施例与其它实施例不同处在于该链轮包含一前齿轮链轮 4012,该前齿轮链轮 4012 具有一环绕其圆周的斜齿轮部份,该斜齿轮部份接合一第一斜齿轮 4090,该第一斜齿轮 4090 设置在一驱动杆 4091 的第一一端上。一互补第二斜齿轮 4092 设置在该驱动杆 4091 的第二相对端上且这第二斜齿轮 4092 再接合一后斜齿轮 4093,该后斜齿轮 4093 安装在该自行车的后轮 4057 的轮毂 4049 上。该驱动杆被轴承 4097、4097' 可旋转地支持,该驱动杆 4091 与第一与第二斜齿轮 4090、4093 可以被收纳在一后壳体 4099 中,该后壳体 4099 形成该自行车的一部份,即,形成该后轮 4057 可旋转地安装于其上的两向后撑杆中的一撑杆。在使用时,施加至该链轮总成 4010 的前齿轮链轮 4012 的驱动透过这些第一与第二斜齿轮 4090、4092、该驱动杆 4091 及该后斜齿轮 4093 传送至一 CVT4077,该 CVT4077 设置在该后轮的轮毂 4049 中。依此方式,依据本发明的这实施例的自行车不使用一链或皮带传动,而是使用一齿轮及驱动杆组合将驱动力由该前齿轮链轮 4012 传送至该自行车的后轮 4057。

[0182] 除了上述差异以外,在这实施例与本发明的其它实施例的间的另一差异是用以检

测该链轮总成 4010 的一第一板构件 4030 相对于该前齿轮链轮 4012 的运动的设备包括一致动器环构件 4055, 该致动器环构件 4055 被安装成邻近该板构件 4030 的一前面。该致动器环构件 4055 具有一倒角边缘部份, 该倒角边缘部份接合一杠杆构件 4094 以便将该致动器环构件 4055 远离该板构件 4030 的轴向移动传送至第 16 至 19 图中所示的种类的一齿条与小齿轮机构 40100、40100'。在这实施例中, 如同在其它实施例中一般, 该板构件 4030 构件实现当由一骑自行车者施加人力压力至这些踏板 4016 的至少一前踏板时, 在某些情况下具有相对于该前齿轮链轮 4012 一有限量的旋转位移。一般而言, 除了上述结构上的差异以外, 这实施例的链轮总成 4010 以与第 11 至 19 图的链轮总成大部份相同的方式工作。此外, 这实施例的 CVT4077 以与对于第 25 至 27 图所述的 CVT3077 大致相同的方式工作。

[0183] 第 29 至 35 图显示依据本发明的一自行车的另一实施例。在以下说明中, 将使用如在第 11 至 19 图的说明、第 20 至 24 图的说明、第 25 至 27 图的说明及 / 或第 28 图的说明中使用且在前面加上另外的数字“50”的类似数字来表示类似部件, 且说明在这些实施例的间的差异以便阐明。

[0184] 第 29 图显示依据本发明另一实施例的一驱动链轮总成的分解立体图, 第 30 图是第 29 图的链轮总成的前视图而第 31 图是沿第 29 图的线 B-B 所截取的侧截面图且第 32 图是沿第 29 图的线 C-C 所截取的侧截面图。第 33 图是第 29 图的链轮总成的后视图而第 33 图是沿第 33 图的线 D-D 所截取的侧截面图且第 35 图是沿第 33 图的线 E-E 所截取的侧截面图。

[0185] 发明所属技术领域中具有通常知识者由这实施例的以下说明将了解的是这实施例的新颖特征不是仅限于这实施例, 而是可应用于在此所述的其它实施例。此外, 其它实施例的新颖特征可应用于本发明的这实施例。

[0186] 这实施例的链轮总成 5010 包含第一与第二链轮 5012、5012', 该第一链轮 5012 固定在链轮安装构件 5038 上且, 在使用时, 驱动一链传动以便将驱动力由该第一链轮 5012 传送至该自行车的后轮。这实施例的第一链轮 5012 与第 11 至 19 图的实施例的链轮相反地不包括多数向内悬伸的花键且这实施例的链轮安装构件 5038 没有一凹陷后表面, 但是, 该链轮 5012 固定在该链轮安装构件 5038 上以便以与第 11 至 19 图的实施例的链轮与链轮安装构件类似的方式与其一起旋转且因此以大部份相同的方式作用。

[0187] 该第二驱动链轮 5012' 亦固定在该链轮安装构件 5038 上以便与其一起旋转, 但是在与该第一链轮 5012 的侧相反的侧上, 如可在第 31 与 33 图中最佳地看见。该第二链轮 5012' 配置成由一第二链传动 (图未示) 接受驱动, 该第二链传动被该马达单元 (图未示) 驱动, 该马达单元在这实施例中未与该踏板轴轴同心地安装, 而是安装在该自行车的车架的另一部份上。因此, 这实施例具有两链传动: 一用以将驱动力由该马达单元传送至该第二链轮 5012' 的第二链传动; 及用以将驱动力由该第一链轮 5012 传送至该自行车的后轮的第一链传动, 其中该驱动力系由人力地操作这些踏板的一使用者及 / 或透过该第二链传动由该马达单元提供。

[0188] 该链轮总成 5010 包括对于第 11 至 19 图的实施例所述的种类的一致动器环构件 5055。

[0189] 在这实施例中, 如同在其它实施例中一般, 该第一板构件 5030 构件实现具有相对于该前齿轮链轮 5012 链轮安装构件 5038 一有限量的旋转位移及用以检测这移动的设备

且用以将该被检测的移动以一类似于其它实施例的方式转换成一控制输入的齿条与小齿轮设备 50100、50100'，如第 29 至 35 图可见。该移动检测设备的杠杆 5062 使用多数托架 5088 安装在该链轮安装构件 5038 上。

[0190] 第 36 图显示具有一链轮总成 10 的一自行车 500，该链轮总成 10 具有用以依据本发明的任何实施例检测该板构件 30 相对于该链轮 12 的相对移动的相关设备 100、100' 及具有用以协助一骑自行车者提供该自行车向前移动的动力的一相关供电的一马达。藉由在第 12 图中的虚线，显示马达的多数可能位置的某些位置。例如，该马达 70 可以安装成接合在前或后轮上的其中一轮胎或轮缘。另一方面，该马达可以安装成使得它与一驱动链轮或该后轮的一轴或该前轮的一轴耦合。或者，它可以与某些较佳实施例有关的在此揭露的新颖方式安装藉此该马达转子与该踏板轴 20 同心地安装或定位成远离该踏板轴且藉一第二链传动或皮带与一第二链轮连接。

[0191] 第 37 至 40 图显示依据本发明的一自行车的另一实施例。在以下说明中，将使用如在第 11 至 19 图的说明、第 20 至 24 图的说明、第 25 至 27 图的说明、第 28 图的说明、第 29 至 35 图的说明及 / 或第 36 图的说明中使用且在前面加上另外的数字“70”的类似数字来表示类似部件，且说明在这些实施例的间的差异以便阐明。

[0192] 这实施例大致有关于用以将一环致动器构件或推板的移动转换成用于如一马达或齿轮换文件机构的踏板驱动装置的一组件的一控制信号的无接触设备。因此发明所属技术领域中具有通常知识者由这实施例的以下说明可了解的是这实施例的新颖特征不是仅限于这实施例，而是可应用于在此所述的其它实施例。此外，其它实施例的新颖特征可应用于本发明的这实施例。

[0193] 第 37 图是依据本发明的另一实施例的一驱动链轮总成的沿第 38 图的线 B-B 截取的一侧截面图，第 38 图是第 37 图的链轮总成的前视图。第 39 图是第 37 与 38 图的链轮总成的板构件及链轮安装构件的放大部份截面图，第 40 图是第 37 至 39 图的驱动链轮总成的分解立体图。

[0194] 这实施例的链轮总成 7010 包含第一与第二轴环 70120、70120'，该轴环 70120 固定在链轮安装构件 7038 上且，在使用时，驱动一链传动（图未示）以便将驱动力由该第一链轮 7012 传送至，例如，在一配置中，该自行车的一后轮，但是应了解的是该踏板驱动装置可包含自行车以外的装置。这实施例的第一链轮 7012 可与第 11 至 19 图的实施例的链轮相同地包括多数向内悬伸的花键 7012a，但是这些向内悬伸的花键 7012a 并未向内延伸与在第 11 至 19 图的实施例的链轮一样地远。该链轮 7012 固定在该链轮安装构件 7038 上以便与第 11 至 19 图的实施例及其它实施例的链轮与链轮安装构件类似的方式与其一起旋转且因此以一类似方式作用。

[0195] 该第二驱动链轮 7012' 亦固定在该链轮安装构件 7038 上以便与其一起旋转，但是在与该第一链轮 7012 的侧相反的侧上，如可在第 37 图中最佳地看见。该第二链轮 7012' 配置成由一第二链传动（图未示）接受驱动，该第二链传动被该马达单元（图未示）驱动，该马达单元在这实施例中，与其它其它的某些实施例相反地，未与该踏板轴轴同心地安装，而是安装在该自行车的车架的另一部份上。因此，这实施例具有两链传动：一用以将驱动力由该马达单元传送至该第二链轮 7012' 的第二链传动；及用以将驱动力由该第一链轮 7012 传送至该自行车的后轮的第一链传动，其中该驱动力系由人力地操作这些踏板的一使

用者及 / 或透过该第二链传动由该马达单元提供。

[0196] 该链轮总成 7010 包括类似于但不完全相同的对于第 11 至 19 图的实施例所述的种类的一致动器环构件或推板 5055。在这实施例中的一例外是该致动器环构件 7055 构件实现如以下将更详细说明地以一相对于用以将该第一板构件 7030 的一被检测移动转换成一控制输入的设备无接触的方式动作。

[0197] 在这实施例中,如同在其它实施例中一般,该第一板构件 7030 构件实现具有相对于该前齿轮链轮 7012 链轮安装构件 7038 一有限量的旋转位移及用以检测这移动的设备 7062 且设有用以将该被检测的移动转换成一控制输入的设备 70110、70120、70112。该移动检测设备的杠杆 7062 使用多数托架 7088 及多数枢销 7066 安装在该链轮安装构件 7038 上。

[0198] 如在其它实施例中一般,当一使用者施加人力压力于这些踏板的至少一前踏板时,使该第一板构件 7030 相对于该链轮 7012 的链轮安装构件 7038 旋转地位移由这些偏压组件 7050 控制的一量。这旋转位移使这些杠杆 7062 由其正常位置枢转使得,如第 39 图中最佳地看见,这些杠杆 7062 的远程接合该致动器环构件或推板 7055 且使它轴向地远离该链轮 7012 链轮安装构件 7038。用以转换该推板 7055 的该被检测轴向移动的设备 70110、70120、70112 包含一无接触设备,即,与该致动器环构件 / 推板实体地接合该转换设备的一部份的本发明的其它实施例相反地,该推板 7055 未实体地接触这些设备 70110、70120、70112。在这实施例中,这些设备 70110、70120、70112 包含一安装在该推板 7055 上的磁化组件 70110 及安装在一轴环 70120 上的如一霍尔效应传感器的一传感器 70112,藉此该致动器构件 7055 在该轴向方向上的移动使该磁化组件 70110 相对于该传感器 70112 移动。该传感器 70112 藉由在一凹部中的一板安装,该凹部形成在该轴环 70120 的一周边表面上。可以有超过一个的传感器,但是在显示这实施例的图中只显示一传感器。该轴环 70120 被固定连结在该链轮总成后方在一相对该轴 7020 的一固定轴向位置处。该磁化组件可被安装在该致动器环构件 7055 的一轴环部份 7055a 上,该磁化组件 70110 可被配置在该推板 7055 上使得,当该推板轴向远离该链轮安装构件 7038 移动时,该磁化或磁性组件朝该传感器 70112 移动。该磁化组件 70110 可包含一环状磁性组件或它可包含多数安装在该推板 7055 上的个别的,但是分开的磁性组件。该磁性组件 70110 相对于该传感器的移动使该传感器的磁场变化,这磁场变化可被转换成用于如该踏板驱动装置的马达或齿轮换文件装置的另一组作的一控制输入信号。

[0199] 这实施例与在此所述的其它实施例的另一差异是在链轮安装构件 7038 后方提供一保护盖 70123,该保护盖 70123 的功能是防止水、脏污及 / 或其它污染物进入该链轮总成 7010 中且,更特别地,到达包含该推板 7055、移动检测设备 7062 及用以将一被检测信号转换成用于该踏板驱动装置的另一组件的一控制输入的链轮总成的侧。

[0200] 这实施例具有多数优点,这些优点系由具有用以将一环致动器构件或推板的移动转换成用于该踏板驱动装置的一组件的一控制输入信号的一非接触设备产生。一优点是用于实施该转换设备的部件数目可以减,另一优点是透过避免在该推板与该转换设备的任何部件的间的任何接触来减少磨损。再一优点是非接触转换设备可以作成比在该推板与该转换设备的一份的间需要实体接触的其它实施例更灵敏。

[0201] 在这与其它实施例中,当没有人力压力施加于该踏板驱动装置的踏板 7018 的至少一前踏板时相对该第一板构件 7030 偏压该链轮安装构件 7038 在其第一位置的这些多数

偏压组件 7050 可以被配置成使得当人力压力施加于这些踏板 7018 的一前踏板时,至少一偏压组件 7050 构件实现在其它偏压组件的前先被接合。因此,这些偏压组件 7050 的至少一者控制该第一板构件 7030 相对于该链轮安装构件 7038 的移动为该第一板构件 7030 相对该链轮安装构件 7038 的一第一可能移动部份。这些偏压组件 7050 可包含第一组偏压组件及第二组偏压组件,其中该第一组偏压组件构件实现当该人力压力施加于这些踏板的一前踏板时在该第二组偏压组件的前被接合。该第一组偏压组件因此控制该第一板构件 7030 相对于该链轮安装构件 7038 的移动为该第一板构件 7030 相对该链轮安装构件 7038 的一第一可能移动部份。该第一组偏压组件,即,弹簧 7050 可以是包含该第二组偏压组件者的较长且较软的弹簧。这配置的一优点是链轮总成对一使用者施加人力压力至这些踏板 7018 用以进行该第一板构件 7030 相对于该链轮安装构件 7038 的可能旋转调整的一初始部份比用以进行该第一板构件 7030 相对于该链轮安装构件 7038 的可能旋转调整的一后续部份更为灵敏。此外,该偏压组件 7050 可配置成三或多组偏压组件,各组系比前一组更短且更硬(较高弹性模数),因此该链轮总成对在这些踏板上的使用者压力的灵敏度变成随着由一使用者所施加的人力压力增加逐渐地较不敏感。

[0202] 第 41 与 42 图显示依据本发明的一马达与链轮总成的另一实施例。这实施例是来自第 11 至 19 图、第 20 至 24 图、第 25 至 27 图、第 28 图、第 29 至 35 图、第 36 图及第 37 至 40 图标的某些实施例的组件及某些新特征的组合。发明所属技术领域中具有通常知识者可了解的是这实施例的新颖特征可在本发明的其它已说明实施例中适当修改的情形下使用。

[0203] 请参阅第 41 与 42 图,所显示的是依据本发明的一马达与驱动机构总成。具有该马达与驱动机构总成的如一自行车的一装置可包含形式为可人力操作踏板 8010 的用以施加一外部提供驱动力至该马达的一辅助轴杆 8032 的设备,该辅助轴杆 8032 包含,例如,该自行车的一踏板轴。这些踏板 8010 被固定成与该踏板轴 8032 一起旋转以便接受一人力提供驱动力。该马达具有一用以接受一人力提供驱动力的马达轴杆 8035,一第一转矩传送路径被用来将该人力提供驱动力传送至包含该踏板驱动装置的一链轮 8042 的一驱动机构且一第二转矩传送路径被用来将该马达提供驱动力传送至该踏板驱动装置的链轮 8042。一第一单向驱动设备 8050 设置在该第一转矩传送路径在该踏板轴 8042 与该链轮 8042 的间使得,当该链轮透过该第二转矩传送路径被该马达提供驱动力驱动,该踏板轴可以自由转动。

[0204] 这配置的一优点是不必在该自行车的后轮上提供一自由转动链轮,这是因为除了当该马达驱动操作时使该踏板轴 1 自由转动以外,该第一单向驱动设备 8050 亦提供这功能。

[0205] 该第一转矩传送路径至少包含用以提供一外部驱动力的设备,即这些可人力操作踏板 8010;该辅助轴杆 8032,即这些踏板 8010 被固定成与其一起旋转的该踏板轴;及该第一单向驱动设备 8050。该第一单向驱动设备 8050 机械地耦合该踏板轴 8032 与该链轮 8042 使得该第一单向驱动设备 8050 将施加于这些踏板 8010 的马达提供驱动力传送至该链轮 8042,以使该链轮旋转。该第一单向驱动设备 8050 亦容许该踏板轴在该链轮被该马达轴杆 8035 驱动时自由转动,该第一单向驱动设备可包含一自由转动装置,例如一超速轴承 8050 或一超速离合器或适用于可透过该单向驱动设备的一输出构件施加驱动力,但是对一输入构件而言当没有透过该第一单向驱动设备传送驱动力时自由转动的任何装置。

[0206] 该第二转矩传送路径至少包含该马达轴杆 8035,被装在该马达的一外壳 8038 中

机械地耦合该马达轴杆 8035 与该链轮 8042 的一齿轮机构,及在该齿轮机构与该链轮的间的一第二单向驱动设备 8055。该齿轮机构具有一减速齿轮比且操作将该马达提供驱动力以该减速齿轮比由该马达轴杆传送至该驱动机构,即该链轮。该齿轮机构可包含一具有一行星齿轮 8040 的一行星齿轮机构,该行星齿轮 8040 的旋转轴相对该马达轴杆的旋转轴偏移一预定量。该第二单向驱动设备 8055 系配置成使得当该链轮 8042 被在该踏板轴 8032 上的外部提供驱动力驱动时,该第二单向驱动设备 8055 使该马达轴杆保持不动,即不被该人力施加驱动力驱动。该第二单向驱动设备可包含一自由转动装置,例如一超速轴承或一超速离合器或适用于可透过该单向驱动设备的一输出构件施加驱动力,但是对一输入构件而言当没有透过该第二单向驱动设备传送驱动力时自由转动的任何装置。

[0207] 这容许使用一高速马达,藉此该齿轮机构施加一适当减速齿轮比至该马达的输出轴以便以一高转距及低速度(当与该马达轴杆旋转速度比较时相对而言)旋转该链轮。

[0208] 如第 41 与 42 图中更清楚地显示,该马达与链轮总成包含:该马达;被轴承 8063 支持的马达转子中空轴杆 8035;一在该马达的一端的端盖 8071,即该行星齿轮机构的外壳 8038;一固定在该行星齿轮机构的外壳 8038 内的内齿轮环 8034;一固定在该马达的中空轴杆 8035 四周的偏心轮 8037;及一设置在该中空轴杆 8035 与该偏心轮 8037 的间以由该轴杆 8035 传送转距至该偏心轮 8037 的平坦键部。该行星齿轮 8040 藉由一对轴承 8039 被嵌合在该偏心轮 8037 的外圆周四周,以便与该偏心轮一起旋转,且与该内齿轮环 8034 的齿接合,但是在某些实施例中仅使用一轴承。一行星齿轮托承 8058 藉由一轴承 8051 被支持在该外壳 8038 内,一浮动耦合凸缘 8059 被定位在该行星齿轮 8040 与该行星齿轮托承 8058 的间。该行星齿轮具有径向地延伸靠近其圆周的至少两长形孔 8060,该行星齿轮托承 8058 具有形成在其相圆周的相对边缘的两长形向内悬伸开口端槽孔 8049,其中该行星齿轮托承 11 的长形槽孔 8049 系与该行星齿轮的孔 8060 角度地分开大约 90 度。该浮动耦合凸缘 8059 在其相对面上具有成对的滑块 8061,其中在该凸缘的一面上的第一对滑块与形成在该凸缘的相对侧面上的第二对块体角度地分开 90 度。这些第一对滑块构件实现可滑动地定位在该行星齿轮中的长形孔内,而这些第二对滑块构件实现被定位在该行星齿轮托承的槽孔内。在该凸缘耦合器 8059 中与在该行星齿轮中的孔及在该行星齿轮托承中的槽孔一致的两对滑块的功能是配合该行星齿轮相对于该马达轴杆的旋转轴的偏心移动及实现将一马达驱动力由该行星齿轮传送至该行星齿轮托承且因此至该链传动 8042。为了实现将一马达驱动力由该行星齿轮传送至该行星齿轮托承 11,该行星齿轮托承透过该第二单向驱动设备耦合以便与该链轮/链传动 8042 一起旋转。

[0209] 该踏板中心轴 8032 自由地设置在该马达的中空轴杆 8035 中且与该马达轴杆同轴地安装,该踏板中心轴藉由轴承被支持在该马达的中空轴杆及该行星齿轮托承中。这些踏板曲柄 8010 设置在该踏板中心轴 8032 的端部,在该总成的一链轮侧上与该踏板曲柄 8010 连接的是包含固定在该踏板轴 8032 上的一单向自由转轮 8050 的第一单向驱动设备。

[0210] 如第 41 与 42 图中所见,一转矩传感器机构的结构构件被配置在该马达的外壳右侧且被设计成控制该电动马达的一工作状态的控制器被配置在该马达的左端盖中。

[0211] 该转矩传感器包含一形态为一驱动盘 8045 的第一环形板型构件及一形态为一被驱动盘 8044 的链滑轮或链轮安装构件,一链滑轮或驱动链轮 8042 藉螺栓或螺丝固定在该被驱动盘 8044 的外缘上。一护链装置 8043 被配置在一与该链滑轮 8042 相邻的外侧上,以

便防止骑自行车者碰触该运转中的链滑轮及链条。形态为压缩弹簧 8056 的偏压组件被配置成与圆周正切在该驱动盘 8045 与该被驱动盘 8044 的间,该驱动盘 8045 被固定在该第二单向驱动设备的一外环上,该外环可包含,例如,一单向轴承。该单向轴承的一内环固定在该轴中心轴杆 8032 上,形态为排档杆 8047 的多数杠杆构件被配置在该驱动盘 8045 的一内盘面上。这些排档杆 8047 被嵌套在各个轴杆销 8048 上且可围绕其固定在该驱动盘 8045 的内盘面上的轴杆销 8048 旋转,各个凸块或销 8046 被配置在该被驱动盘 8044 与该驱动盘 8045 的间的一耦合面上,对应于这些排档杆 8047,使得当该驱动盘 8045 移动且产生一相对该被驱动盘 8044 的角位移时,这些凸块 8046 将驱动这些排文件杆 8047 围绕这些轴杆销 8048 旋转。一推盘 8054 被配置在该驱动盘 8045 的一凹孔中且嵌套在该轴杆 8032 上,一推盘销 8052 安装成靠近该推盘 8054 的一中心孔。一第一槽孔 8053 被配置在该轴杆 8032 上且对应于该推盘销 8052,使得该推盘销 8052 通过该第一槽孔 8053 且可在该排档杆 8047 的驱动作用下朝相同的轴向方向与该推盘 8052 一起移动。

[0212] 一已说明的浮动耦合凸缘 8059 被配置在该行星齿轮 8040 与该行星齿轮托承或输出凸缘 8058 的间,形成在该行星齿轮的圆周附近的两相对孔包含配置在该行星齿轮 8040 的一盘面上的两大致矩形贯通孔 8060。在该行星齿轮托承或输出凸缘上的两开口端槽孔包含配置在该输出凸缘 8058 的一盘面上的两大致矩形贯通孔 8049,两凸起矩形滑块 8061 被配置在该耦合凸缘 8059 的各盘面上以在它们的间一 90 度的夹角围绕该凸缘的圆周。这些矩形滑块 8061 分别被插入在该行星齿轮 8040 上的两矩形贯通孔 8060 及在该输出凸缘 8058 上的两矩形贯通孔 8049,藉此该行星齿轮 8040 的动力可以被传送至该输出凸缘 8058。该第二单向驱动设备系透过一螺纹连接而固定在该输出凸缘 8058 上,一单向飞轮 8055 作为该第二单向驱动设备,其外缘藉由螺栓 8057 被固定在该被驱动盘 8044 上。该输出凸缘 8058 的外缘藉一轴承 8041 被支持在该马达外壳 8038 中,且另一个轴承 8051 配置在该输出凸缘 8058 的一内孔中以支持该轴杆 8032。

[0213] 该踏板轴 8032 具有一中央贯通孔 8064,在该第一槽孔的一相对侧上亦有一第二槽孔 8072。一磁环 8070 配置在该轴杆 8032 上对应于该第二槽孔 8072 且可沿着该轴杆 8032 轴向滑动,一磁环销 8074 被径向地插入该磁环 8070 中。一推杆 8065 以一可移动的方式被放在该轴杆 8032 的中心孔 8064 中,该推杆 64 的一端抵靠该推盘销 8052 且该推杆 8064 的另一端接合该磁环销 8074。该推杆 8065 被设计成将该推盘 8054 的轴向移动传送至该磁环 8070,使得该磁环 8070 可以朝一轴向方向沿着该轴杆与该推杆 8054 同步地移动。一回动弹簧 8073 被配置在该中心轴杆 8032 的中心孔 64 中,以便保持在该磁环 8070 上的磁环销 8074 抵靠该推杆 8065 且因此透过该推盘销 8052 保持该推盘抵靠该排档杆 8047。一磁盘 8066 配置成与该磁环 8070 相邻且固定在该中心轴杆 8032 上并且可以与该中心轴杆 8032 同步地旋转。

[0214] 一端盖 8071 被配置在该马达外壳的左端上,多数适当电子组件组件安装于其上用于该控制器的一电路板被固定在该端盖 8071 的内侧上。此外,一检测在该踏板曲柄 8010 上的踏板压力的第一霍尔组件 8069 及一检测在该踏板曲柄 10 的旋转角度的第二霍尔组件 8068 安装在该电路板 8067 上。

[0215] 在操作时,当该骑自行车者开始藉由交替地推动这些踏板来骑乘该自行车时,该踏板压力透过该曲柄 8010 使该轴杆 8032 旋转。包含该单向轴承的第一单向驱动设备 8050

驱动该驱动盘 8045 与其同步地旋转,该驱动盘 8045 压缩该压缩弹簧 8056 以便驱动该被驱动盘 8044 与它一起旋转。因此,固定在该被驱动盘 8044 上的链滑轮 8042

[0216] 可透过该链条驱动该踏板驱动装置,例如自行车向前移动。在此同时,由该骑自行车者施加在该驱动盘 8045 上的旋转转矩压缩该压缩弹簧 8056 以超越该自行车遭受的移动阻力,且因此在该驱动盘 8045 与该被驱动盘 8044 的间产生一角位移。在该被驱动盘 8044 上的凸块 8046 接着接触在该驱动盘 8045 上的排档杆 8047 且驱动这些排档杆 8047 围绕其轴杆销 8048 旋转,使得这些排档杆 8047 的端部推动该推盘 8054 以便促着该轴杆产生其轴向移动。该推盘 8054 的轴向移动透过该推盘销 8052、推杆 8065 及磁环销 8074 驱动该磁环 8070,以便产生沿该轴杆的轴向移动。此时,与该电路板 8067 连接的第一霍尔组件 8069 检测由于该磁环 8070 的移动所产生的磁力变化且提供一变化信号至该控制电路。依据被该第一霍尔组件 8069 所检测的磁环 8070 的移动,该控制电路开始供应电力至该电动马达 8036 以使该电动马达 8036 旋转。来自该电动马达 8036 的输出转矩与由该骑自行车者施加在这些踏板上的转矩结合以便形成用于该自行车的驱动力,该结合的驱动力透过该链条藉该链滑轮 8042 传送至该自行车的后轮。

[0217] 该控制电路可以依据由该第一霍尔组件 8069 所检测的磁环 8070 的移动量调整供应至该电动马达 8036 的电流,因此,来自该电动马达 8036 的输出转矩与由该骑自行车者施加在这些踏板上的转矩大小成正比。

[0218] 当由该骑自行车者施加在这些踏板上的转矩减少至不足以压缩这些压缩弹簧 8056 的值时,该控制电路将切断供应至该电气接触的电力。为了避免当该骑自行车者藉由以左与右脚交替地加压这些踏板时该电动马达的重复切换接通/断路 (ON/OFF) 的现象,一被设计成检测该轴杆 8032 的旋转的组件被配置在该控制电路上。一磁盘 8066 被设置在与该磁环 8070 相邻的一侧且相对该轴杆 8032 被固定以便与其一起旋转,在这情况下,即,这些压缩弹簧 8056 未被压缩同时该轴杆 8032 仍在旋转,在该电路板 8067 上的第二霍尔组件 8068 检测在该磁盘 8066 上的磁性组件的旋转且提供一信号至该控制电路,使得该控制电路将继续供应电力至该电气接触数秒钟以避免该供电的经常切换 ON/OFF,藉此防止骑自行车者不便地经历来自该电动马达的间歇动力增大。这连续供电的特征在爬坡时特别有利。该磁盘 8066 及霍尔传感器 8068 亦可透过决定该磁盘 8066 旋转得多快来为该装置提供一速度信号。

[0219] 配置在该行星齿轮 8040 与该输出凸缘 8058 的间的耦合凸缘 8059 形成包含一滑块-被驱动轴杆耦合器的一三部份组件组,当该行星齿轮 8040 被该电动马达的中空马达轴杆 8035 驱动时,在该耦合凸缘 8059 一侧的滑块 8061 被在该行星齿轮 8040 的盘面上的矩形槽孔 8060 驱动且因此该耦合凸缘 8059 与该行星齿轮 8040 一起旋转。另一方面,在该耦合凸缘 8059 的另一侧,滑块 8061 则插入在该输出凸缘 8058 的盘面上的矩形槽孔中,使该输出凸缘 8058 与其一起旋转。由于该输出凸缘 8058 被该轴承 8041 支持在该外壳 8038 中且该行星齿轮 8040 被轴承 8039 支持在安装在电动马达的中空轴杆 8035 上的偏心轮 8037 上,所以该行星齿轮 8040 依据由该偏心轮 8037 所提供的偏移旋转以便接合该内齿轮环 8034。该耦合凸缘 8059 透过不同轴线连接该行星齿轮 8040 与输出凸缘 8058 且因为在该耦合凸缘 8059 的两侧的滑块 8061 可以在该行星齿轮 8040 上的矩形槽孔 8060 中及在输出凸缘 8058 上的矩形槽孔 8049 中滑动,所以在该行星齿轮 8040 与输出凸缘 8058 的间传

送输出动力。一平衡组件 8062 可以被配置成与该行星齿轮 8040 相邻以便平衡由该行星齿轮 8040 的偏心旋转所产生的离心力,在其它实施例中,平衡可藉由一配置成与该(第一)行星齿轮旋转相位相差 180 度的第二行星齿轮达成。

[0220] 与该转矩传感器及控制器配置在该马达与链轮总成外侧的实施例相反地,将这些移入该总成的外壳使得整个总成构成为一整体总成是有利的。此外,原本暴露在该总成外侧的组件此时被该总成的外壳保护,因此避免任何沙、灰尘或雨水的侵入。另外,配线的暴露等减少且经由磨损或磨擦所造成的损害可以减少或避免。

[0221] 与其它实施例相反地,在该行星齿轮与输出凸缘耦合器的间的原本销/套筒动力传动结构改变成一滑块型轴杆耦合动力传动结构。因此,该结构可以传送较高转距且更稳定且可靠地工作。

[0222] 另一改良显示在第 42 图中,在这改良中,用以收纳压缩弹簧的弹簧槽孔 8081 系配置在该驱动盘 8045 与被驱动盘 8044 的耦合面上。压缩弹簧 8056 及短压缩弹簧 8056' 被配置在各个弹簧槽孔 8081 中,该短弹簧 8056' 的长度比在该驱动盘 8045 与该被驱动盘 44 耦合后形成的正常弹簧槽孔 8081 的长度短。因此,在初始状态中,这些短弹簧 8056' 系在一自由状态(即未被压缩),且产生以下工作状况:当该骑自行车者开始以踏板骑车时,该驱动盘 8045 首先仅压缩这些正常压缩弹簧 8056,使该电动马达透过该转矩传感器及该控制器启动;当该骑自行车者增加该踏板压力时,在该驱动盘 8045 与该被驱动盘 8044 的间的相对角位置再增加,且该驱动盘 8045 开始接触且亦压缩这些短压缩弹簧 8056';此时,该压缩弹簧 8056 与短弹簧 8056' 两者均被压缩,且该控制电路依据当在该驱动盘 8045 与该被驱动盘 8044 的间的相对角位移增加时来自该转矩传感器的信号增加对该电动马达的电力输出。

[0223] 在这改良中,这些正常弹簧 8056 与这些短弹簧 8056' 可以依需要组合地被选择成具有特定长度、刚性、及数目,以达成该马达所需的动力增大效应。

[0224] 所得到的装置的动力增大效能可以如下地被增进:当该装置在一水平道路上行驶时,即使由该骑自行车者施加在这些踏板上的压力不高,亦可以获得适当的推进力,因为行驶阻力开始时为低;当爬坡或在重负载下开始时,必须在这些踏板上施加较高压力,此时,该电动马达可以被控制以便提供较高输出,使得该骑自行车者可以获得足够的推进力。

[0225] 如第 43 图所示,固定在该被驱动盘 8044 上的链滑轮 8042 及护链装置 8043 可以一皮带轮 8033 取代,使得驱动该装置的该链可以一皮带取代以减少该装置的重量且在该装置操作/动作时减少噪音。

[0226] 如第 44 与 45 图所示,由配置在该行星齿轮 8040 与该输出凸缘 8058 的间的耦合凸缘 8059 构成的包含该滑块-被驱动轴杆耦合器的该三部份组件组可被一耦合凸缘 8059' 取代,该耦合凸缘 8059' 具有配置其圆周四周的四个槽孔 8078'。该行星齿轮 8040' 不再具有用以收纳滑块的孔,但取而代之的是具有一对相对销 8075',滑块 8077' 安装在该对相对销 8075' 上,在使用时,这些滑块 8077' 可滑动地定位在该耦合凸缘 8059' 中的各个槽孔 8078' 中。类似地,该输出凸缘亦具有一对相对销 8075',滑块 8077' 安装在该对相对销 8075' 上,其中在该输出凸缘上的该对销系与在该行星齿轮上的该对销旋转相位相差 90 度。这三部份组件组的操作大致与如参照第 41 与 42 图的实施例说明者相同,但具有一较简单的构造。

[0227] 第 46 与 47 图显示包含一滑块 - 被驱动轴杆耦合器的另一三部份组件组, 其中除了这些槽孔 8078" 具有用以收纳一滚子轴承或一轴衬而不是一销安装滑块的一弯曲根部的事实以外, 该耦合凸缘 8059" 类似于第 44 与 45 图者。该行星齿轮具有一对销 8075", 但安装在这些销上的是滚子轴承 8079" (第 46 与 47 图) 或轴衬 8080 (第 47 与 48 图)。使用滚子轴承 8079" 或轴衬 8079 优于滑块的是对其他组件的磨损较少。滚子轴承 8079" 优于轴衬 8080, 但是轴衬是一较便宜的选项。

[0228] 在所有实施例中, 该马达可以是一直流 (DC) 无刷马达。

[0229] 与已知马达辅助自行车比较, 本发明至少具有以下优点:

[0230] 1) 本发明使用具有一中空轴杆的特殊设计马达, 该中空轴杆与一减速行星齿轮机构直接连接且由于该行星齿轮具有比该环齿轮更少的齿或更小的直径, 所以可以最小空间尺寸获得一足够的传动比。因此, 所有部件与该踏板中心轴可以一起构成为一同轴驱动总成, 使得该结构是紧致的, 该自行车是轻量的, 且其操作更有弹性;

[0231] 2) 本发明可以与安装在一自行车后轮的一标准外部传动装置或内部传动装置组合使用, 以进行踏板驱动或马达驱动。该速度比可以在骑乘该自行车时改变, 使得该自行车可以佳驱动效率利用各种范围的速度在山上或平地上操作;

[0232] 3) 本发明是非常实用的, 且可以在将其中心轴稍微修改后直接安装在一现有自行车上;

[0233] 4) 利用依据上述结构的驱动模式, 它可以减少一骑乘者在骑乘时花费的力气;

[0234] 5) 本发明可以部份地修改以变成一具有一发电功能及其它功能的运动自行车, 其它功能包含例如电池可以在下坡或由使用者踩踏时藉由该自行车的惯性矩充电; 及

[0235] 6) 本发明的结构新颖、轮廓简单, 且可以被应用于各种电动自行车或电动辅助自行车。

[0236] 虽然本发明在图式与前述说明中已详细显示与说明过了, 但是其应被视为说明性的且不受限于文字, 应了解的是仅已显示与说明多数示范性实施例且这些示范性实施例不会以任何方式限制本发明的范畴。可了解的是在此所述的任一特征可与任一实施例使用, 所示实施例不是互不兼容的且不排除未在此所述的其它实施例。因此, 本发明亦提供包含一或多个上述所示实施例的组合。可以在不偏离本发明的精神与范畴的情形下, 进行如在此所述的本发明的修改与变化, 且因此, 唯一应施加的限制系由附加专利申请专利范围表示。

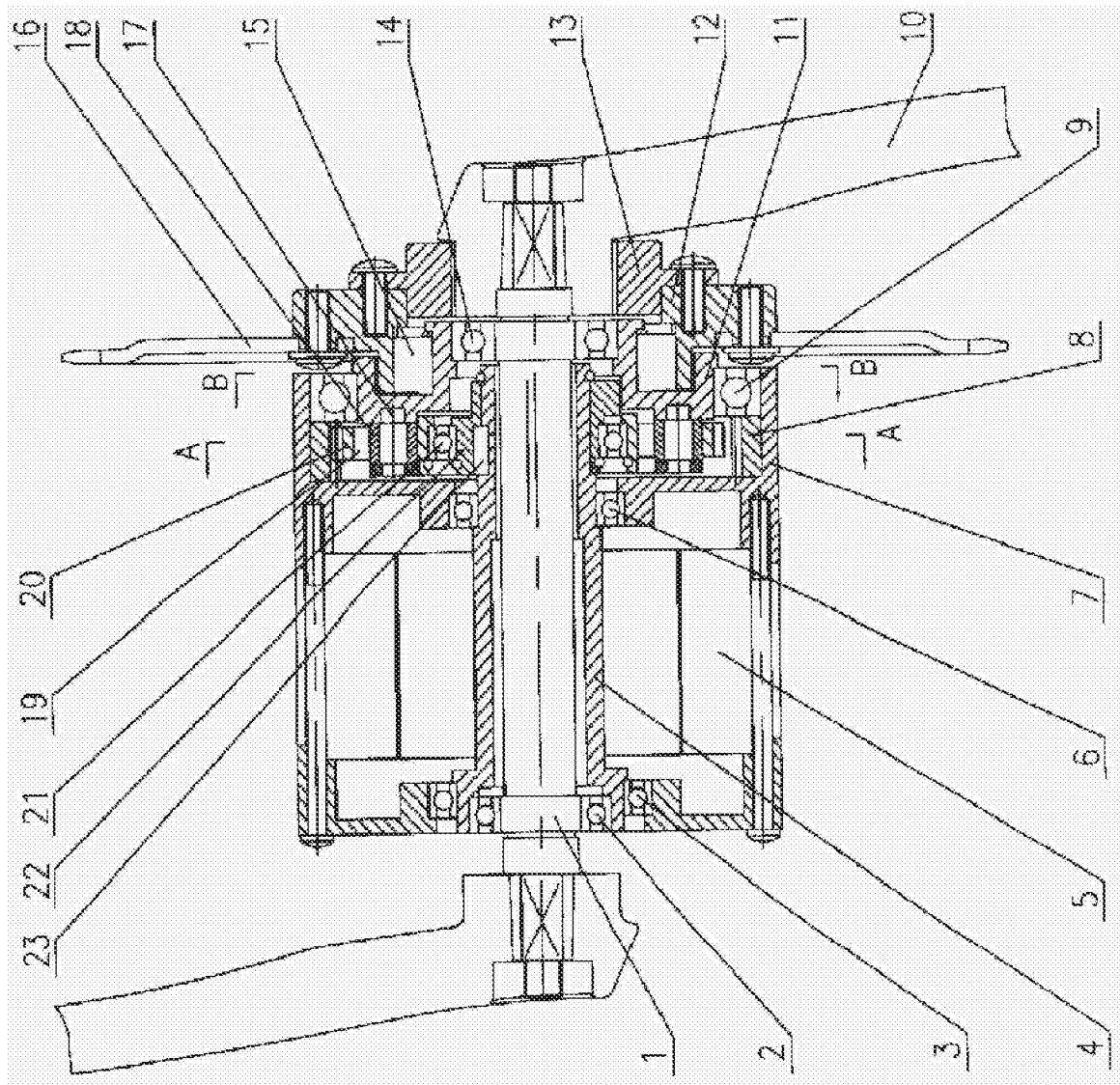


图 1

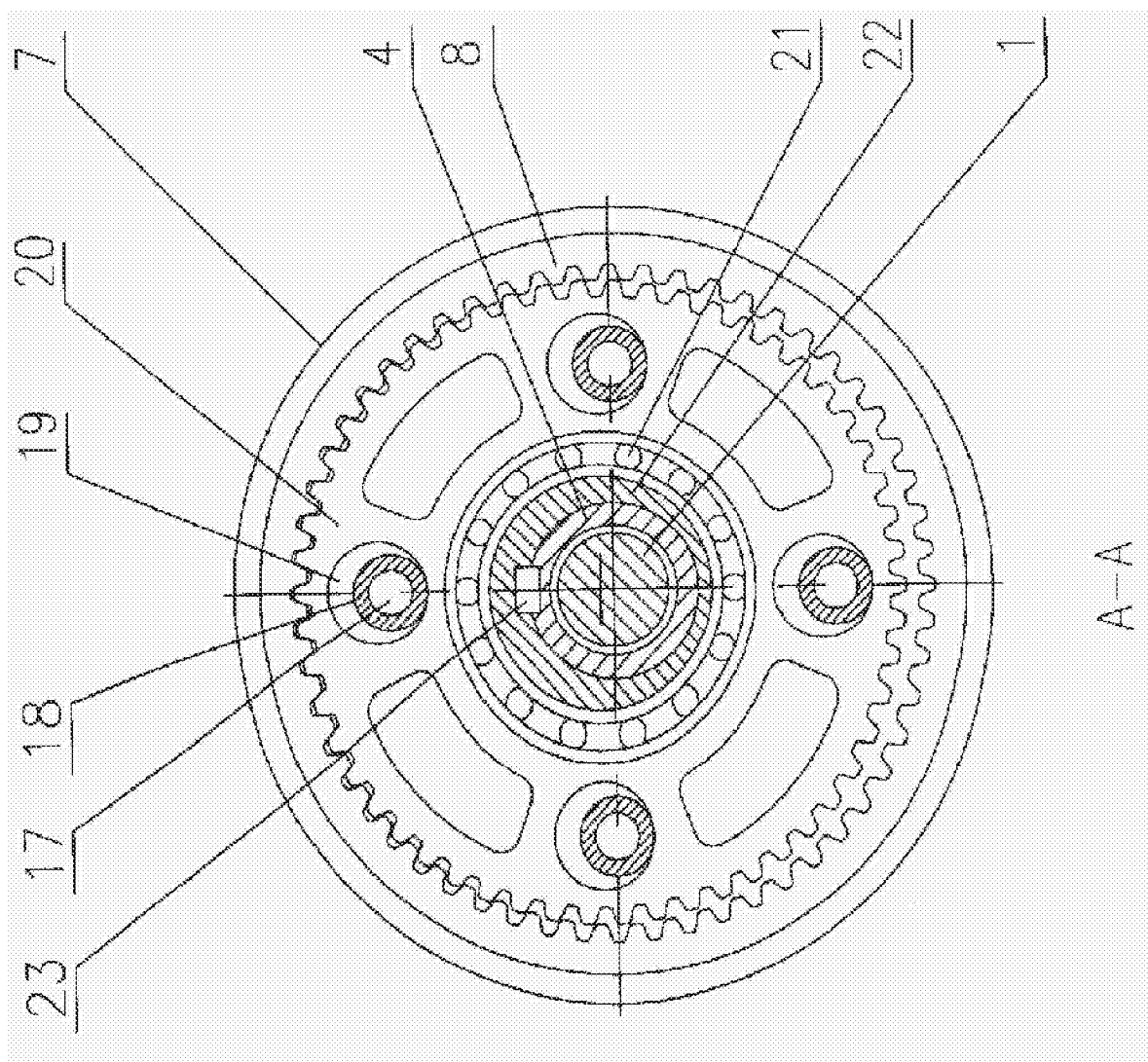


图 2

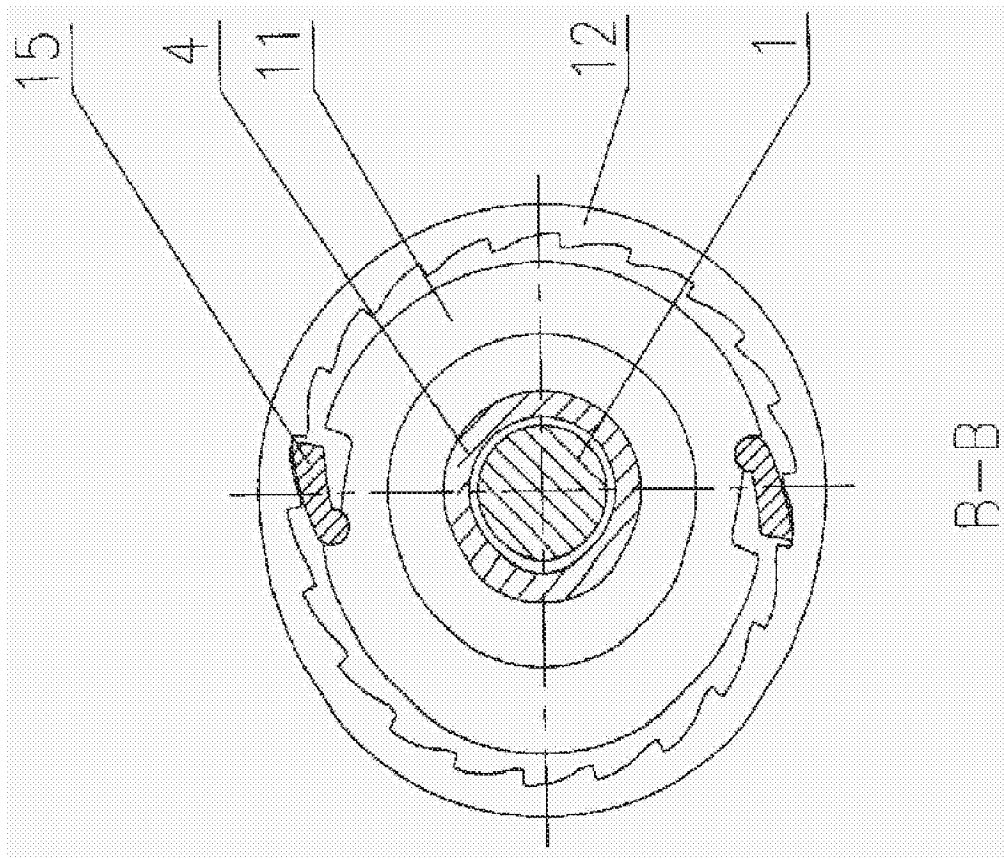


图 3

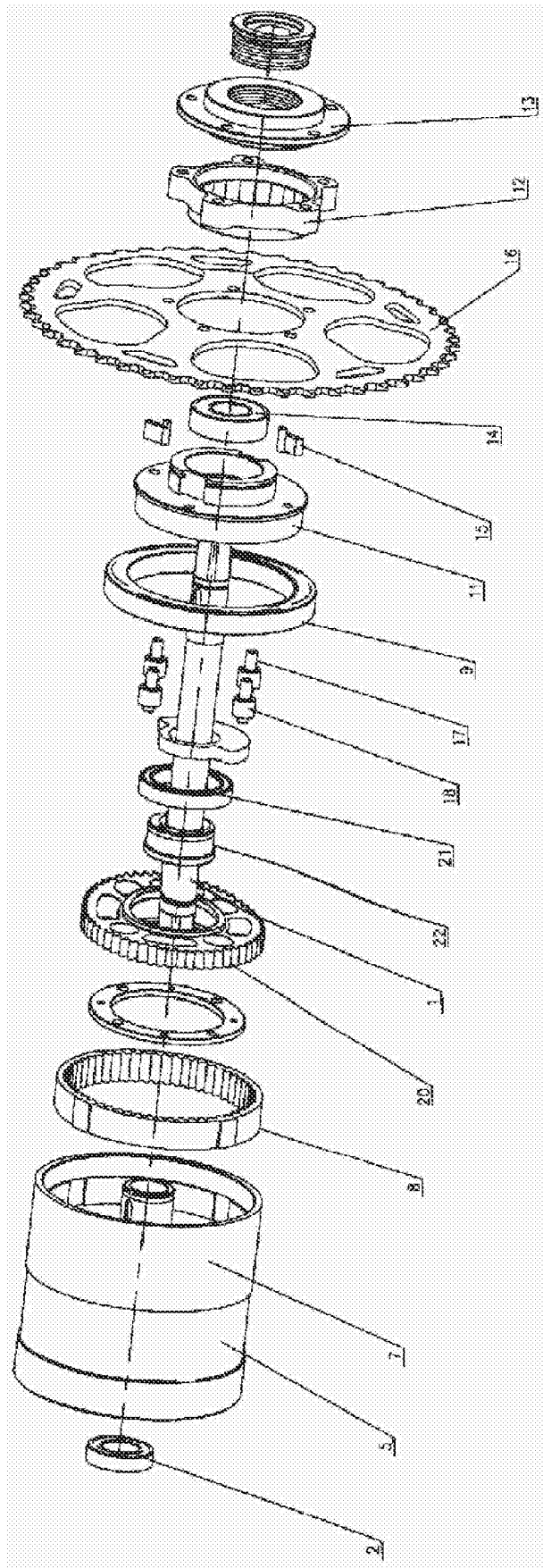


图 4

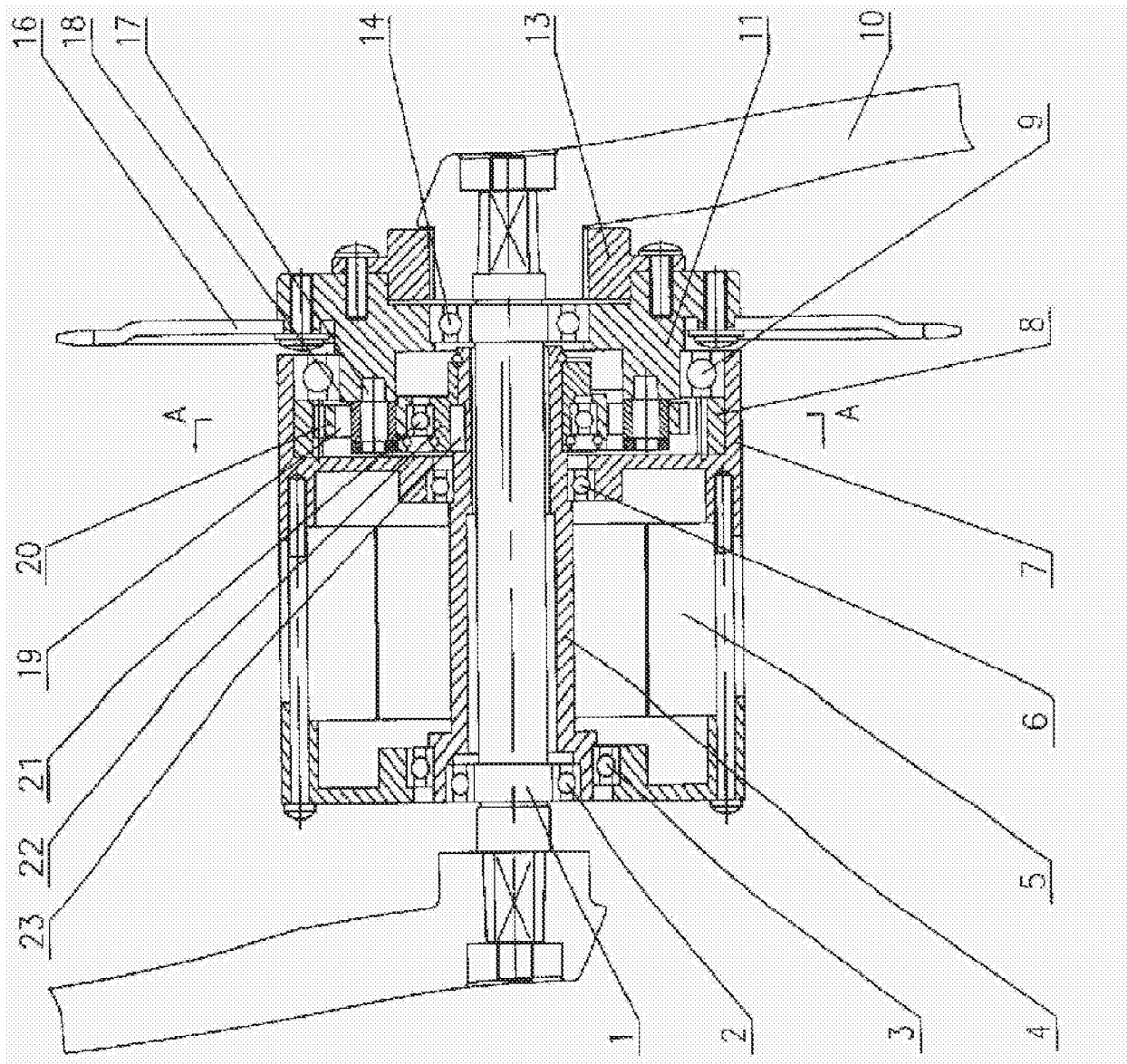


图 5

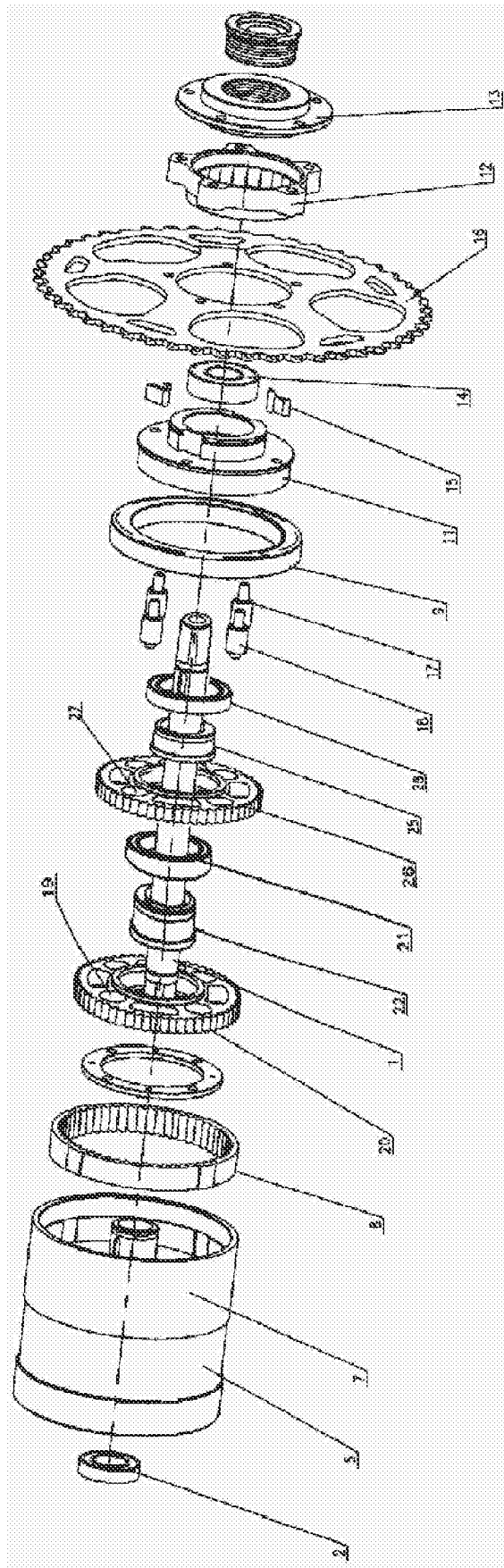


图 6

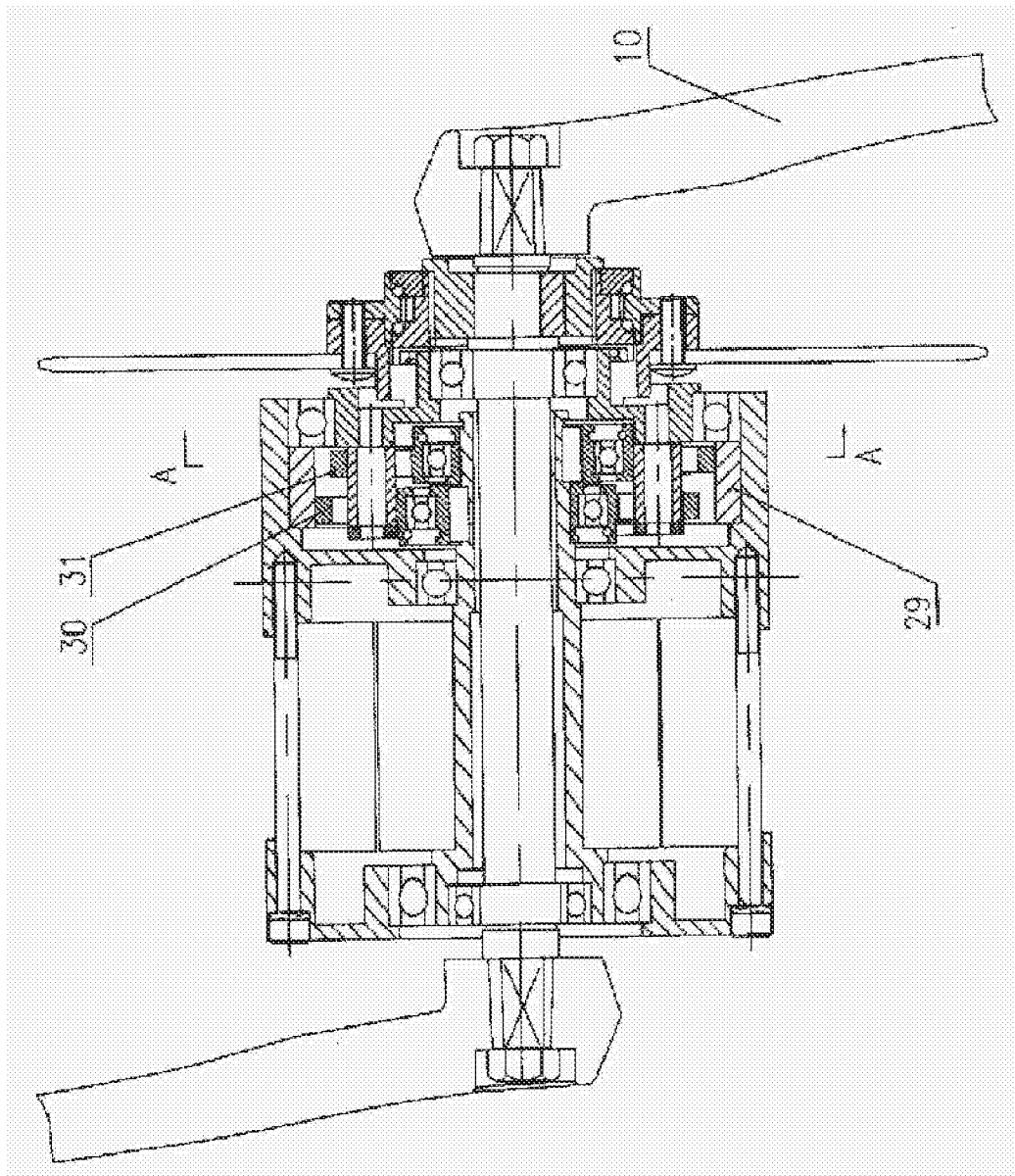


图 7

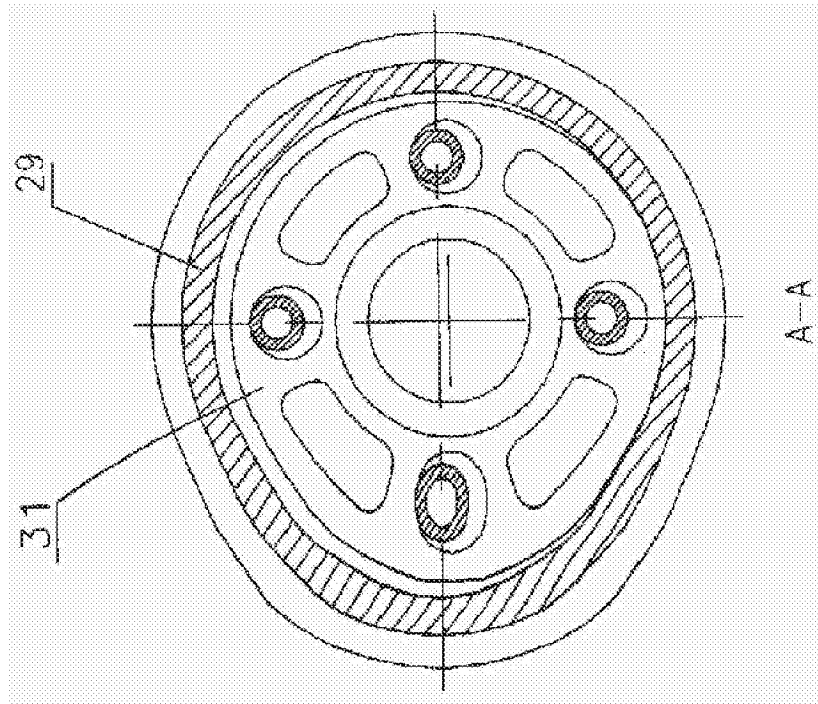


图 8

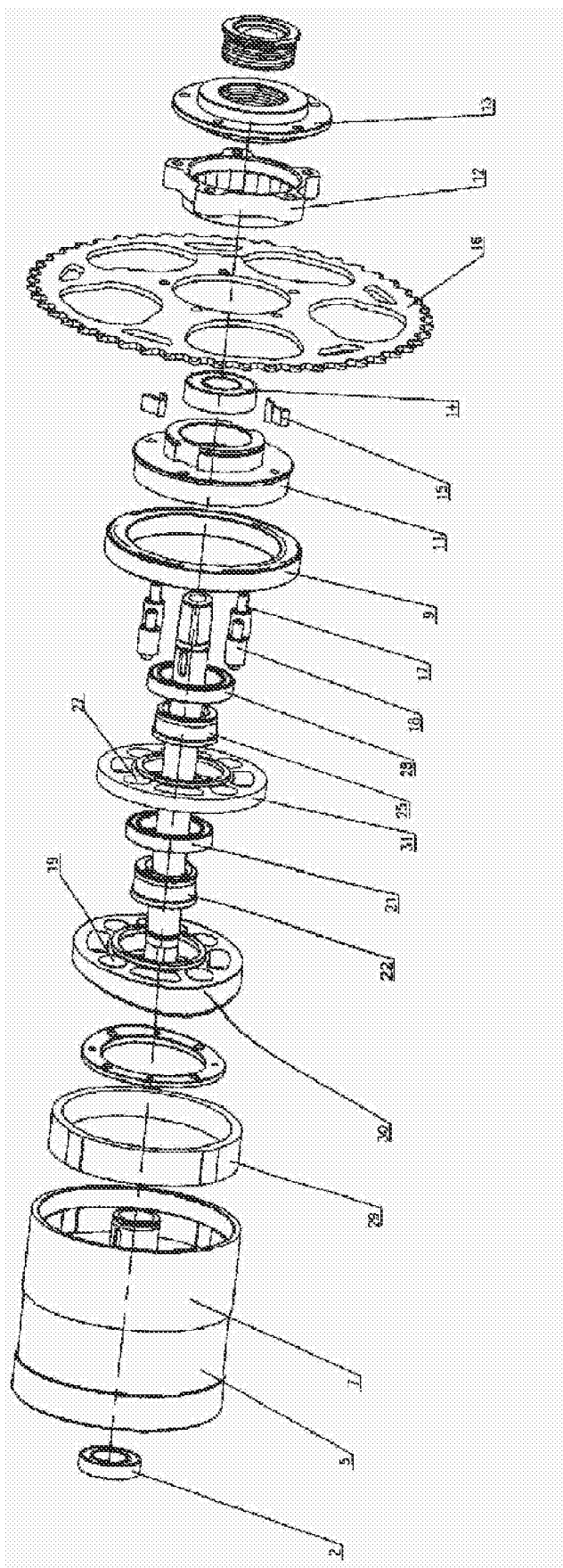


图 9

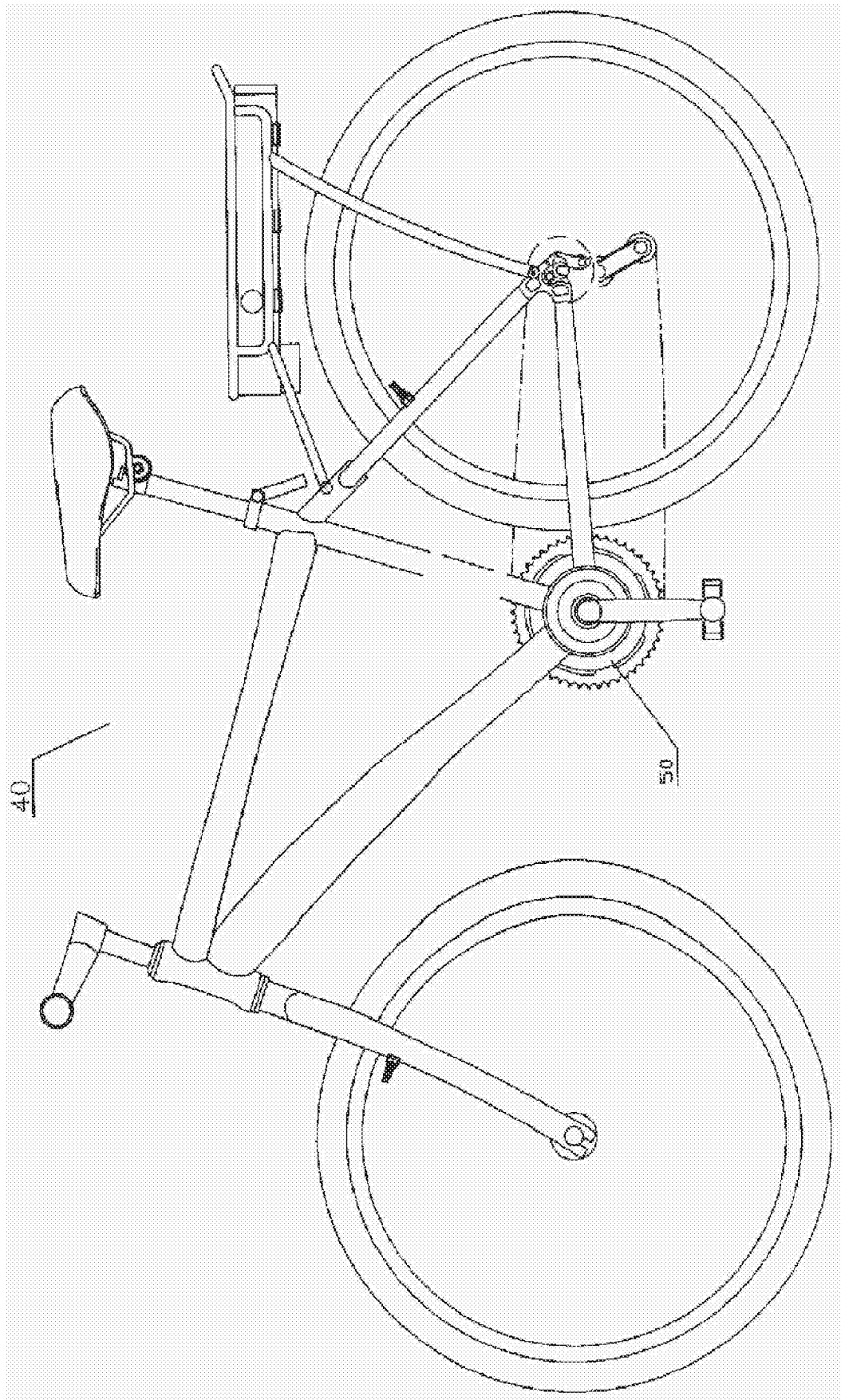


图 10

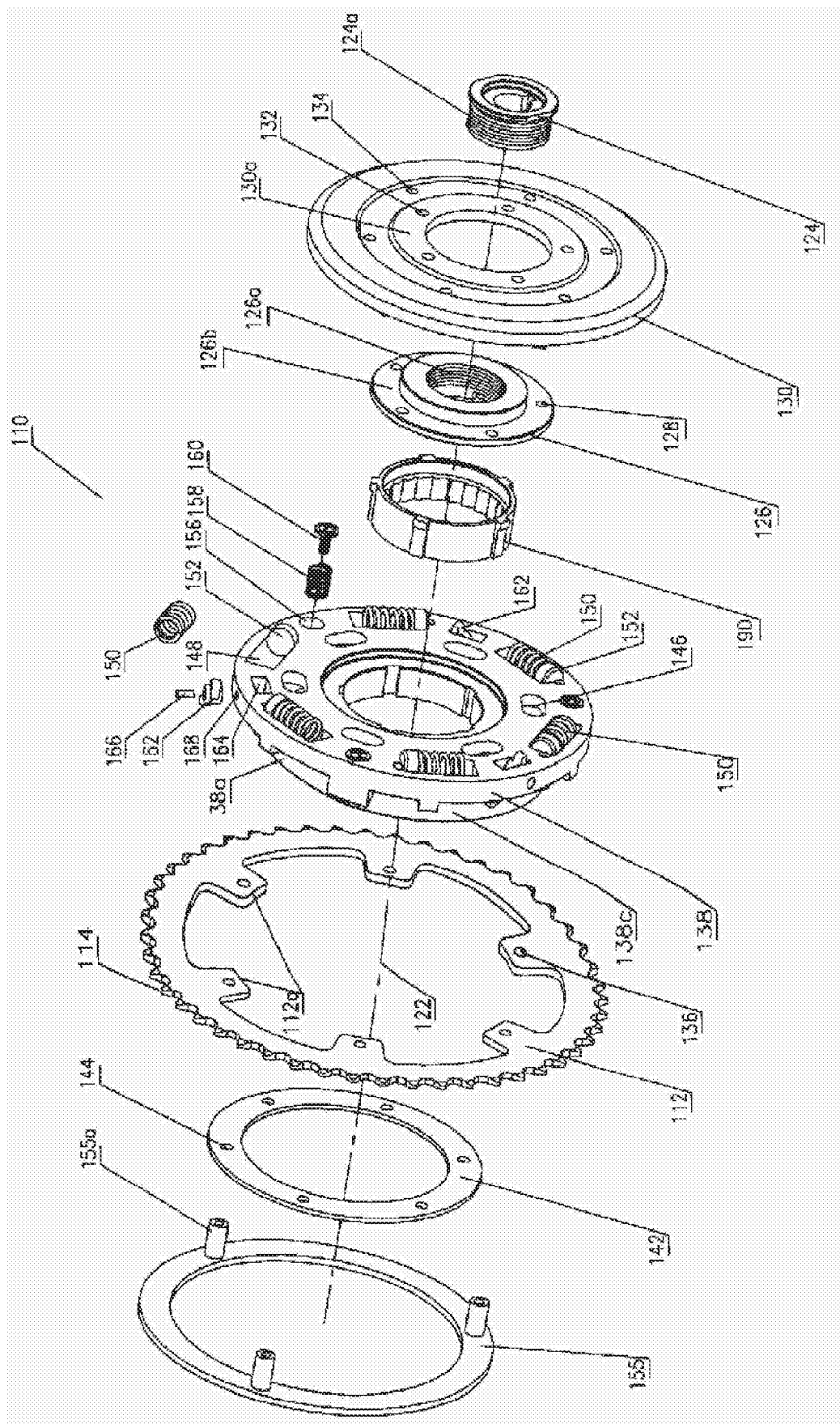


图 11

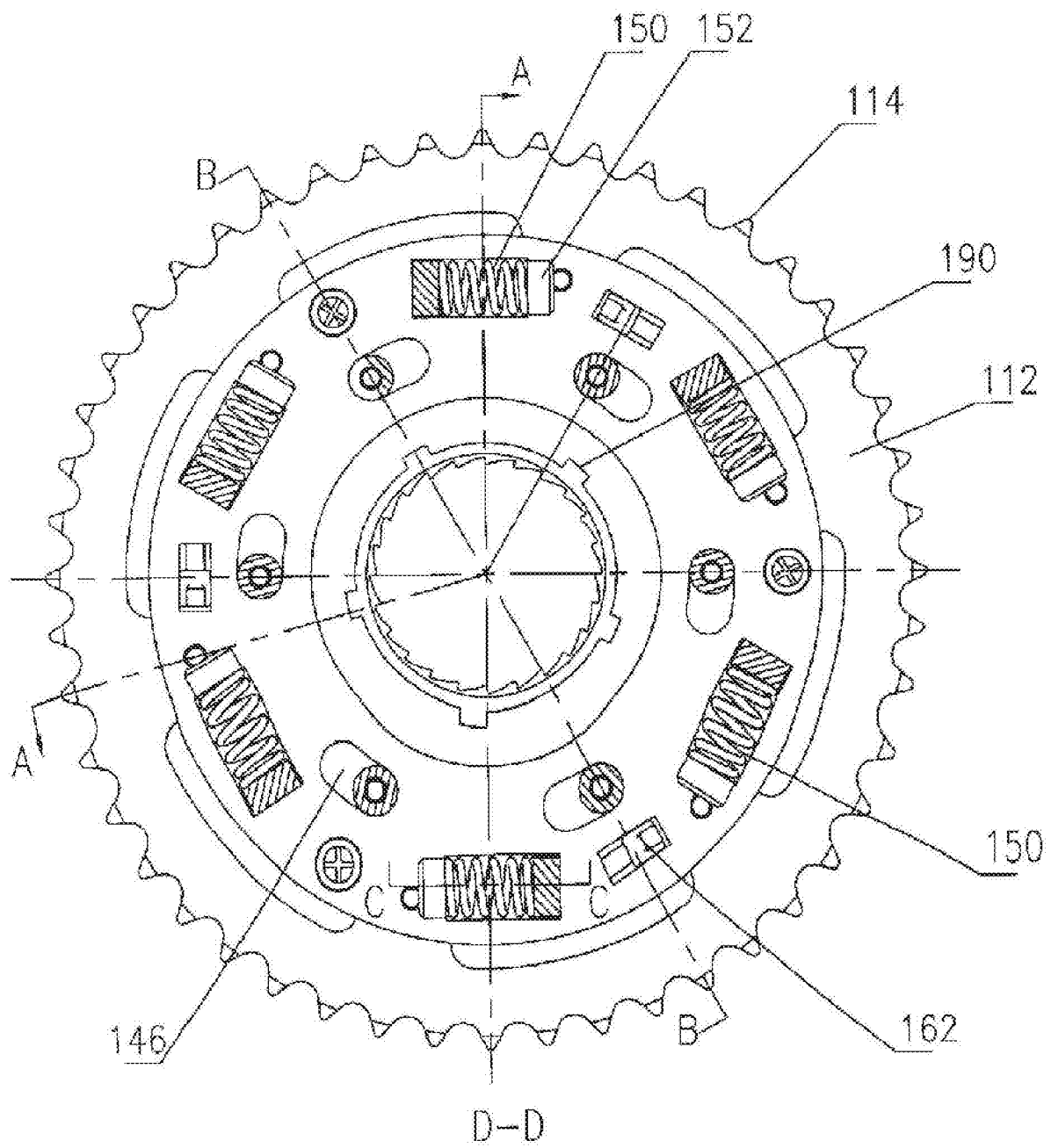


图 12

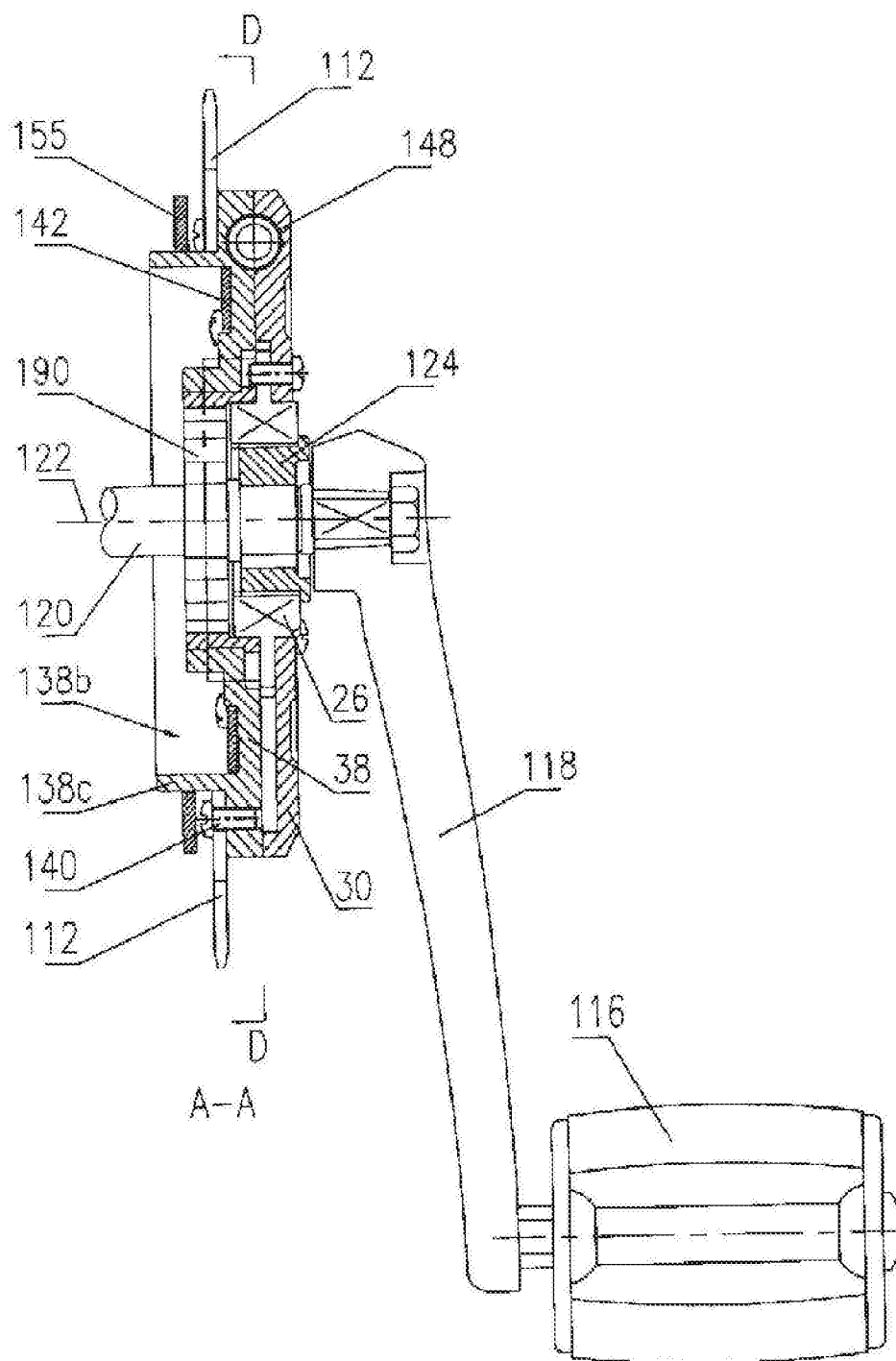


图 13

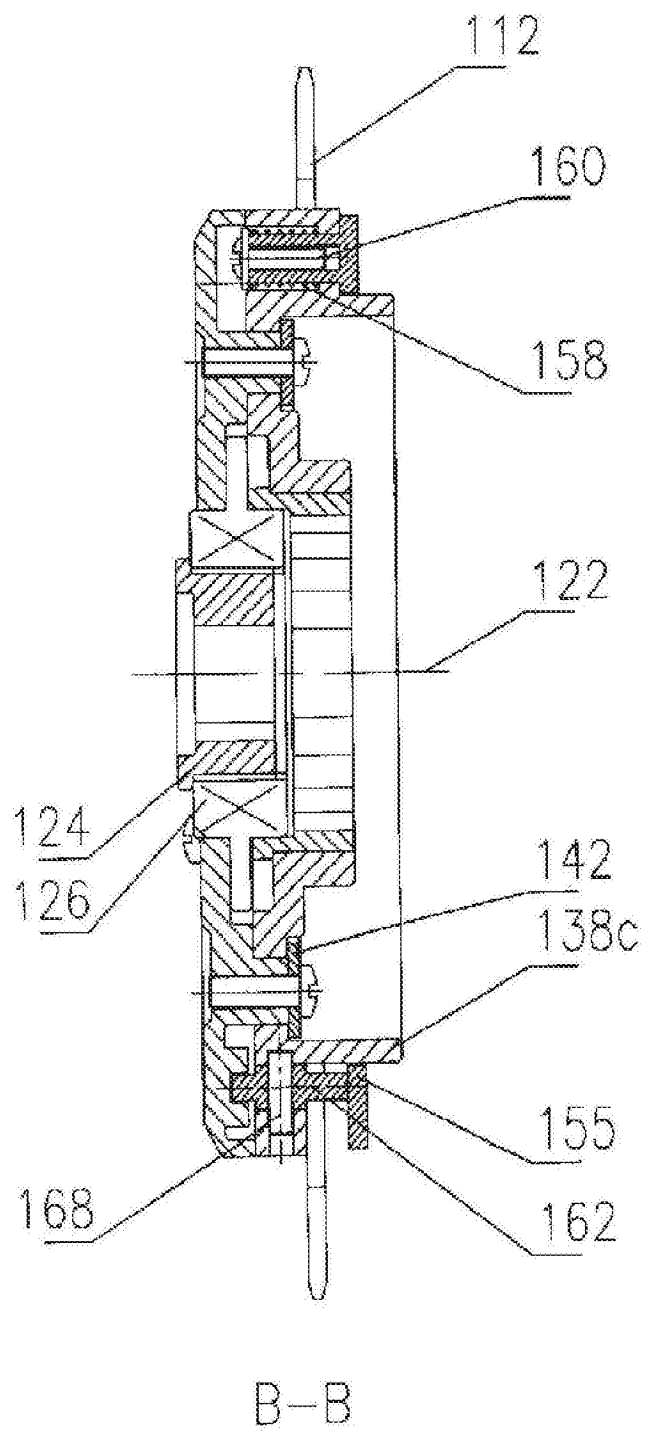


图 14

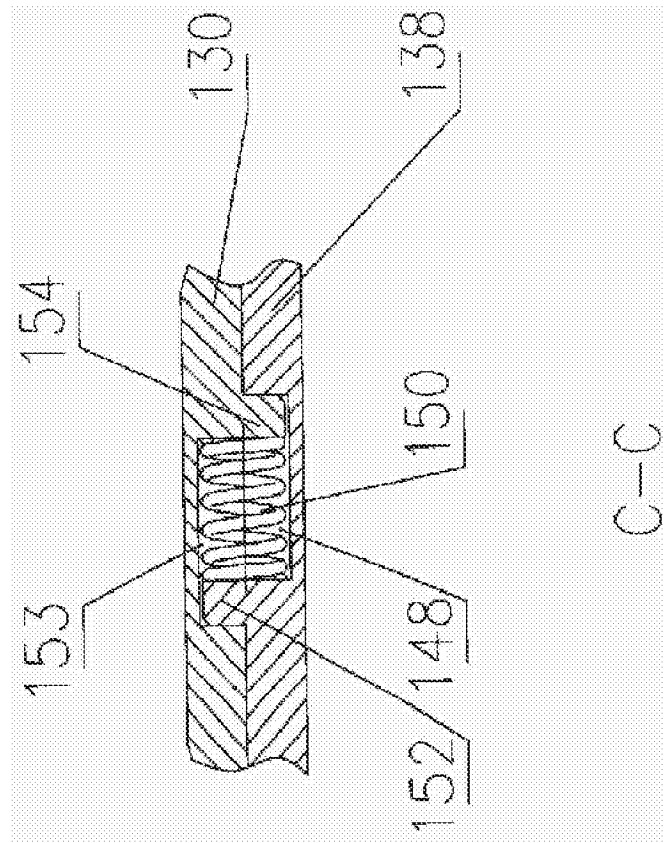


图 15

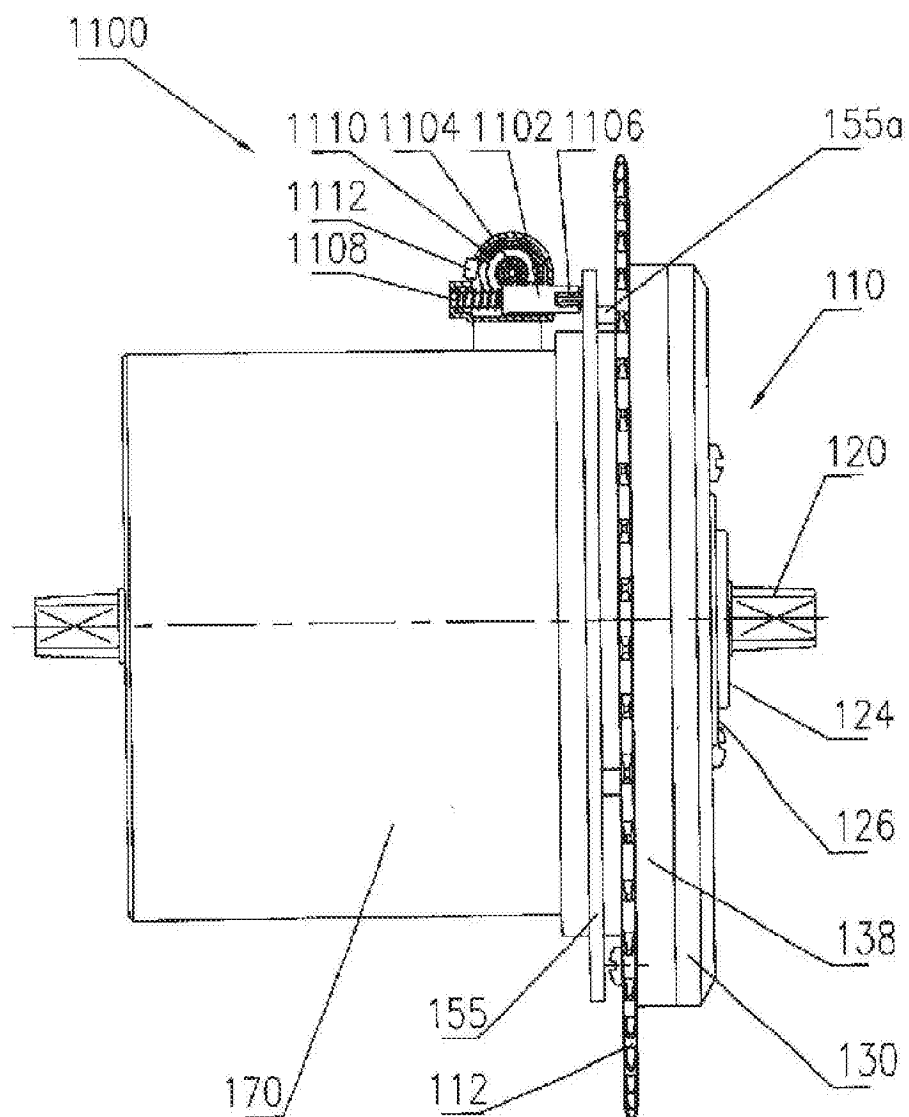


图 16

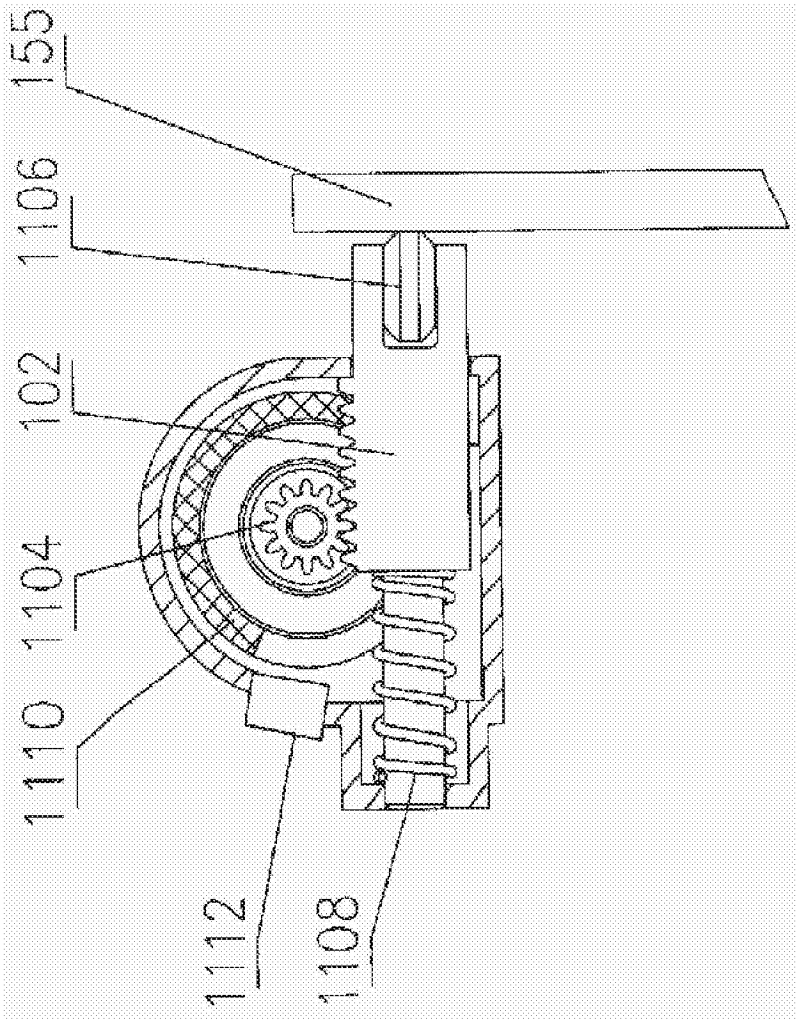


图 17

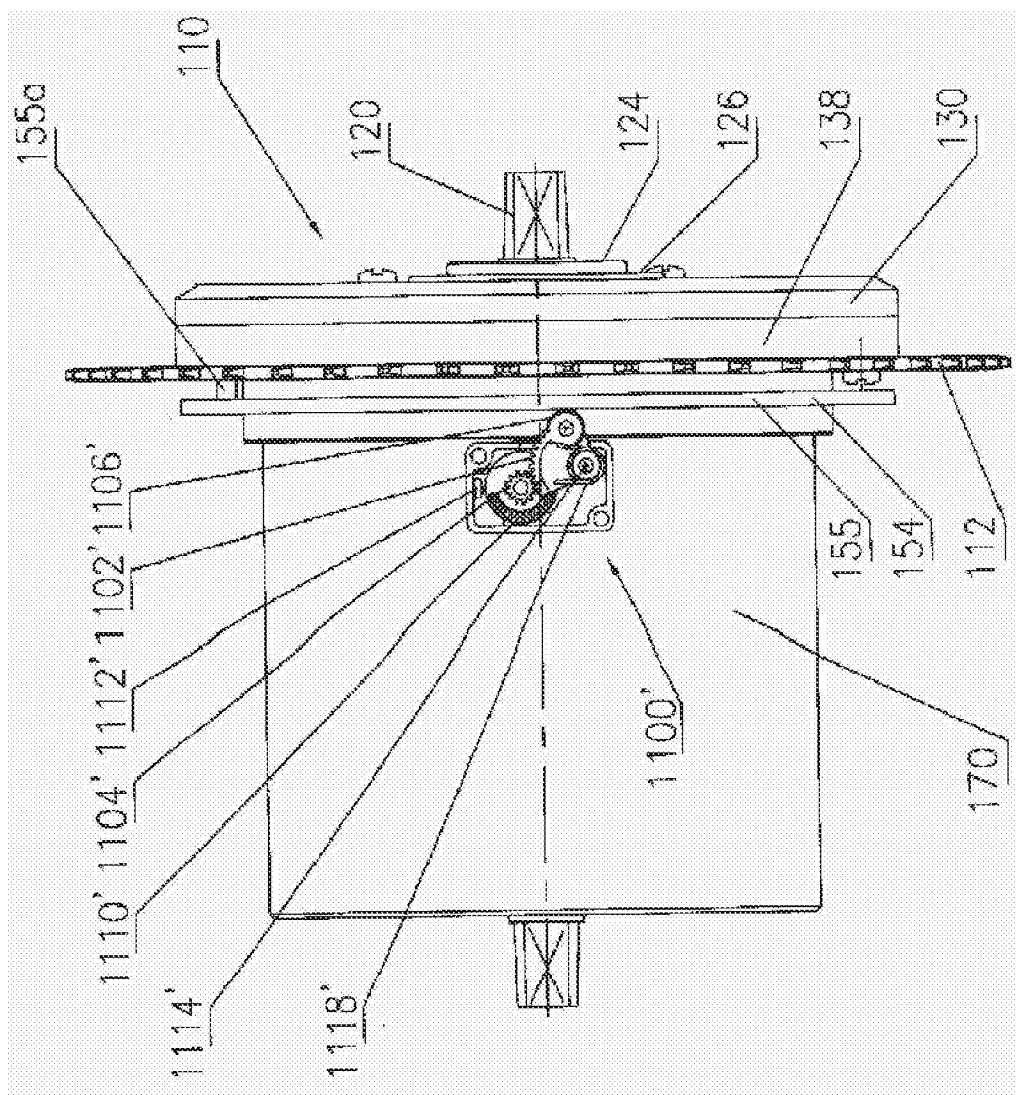


图 18

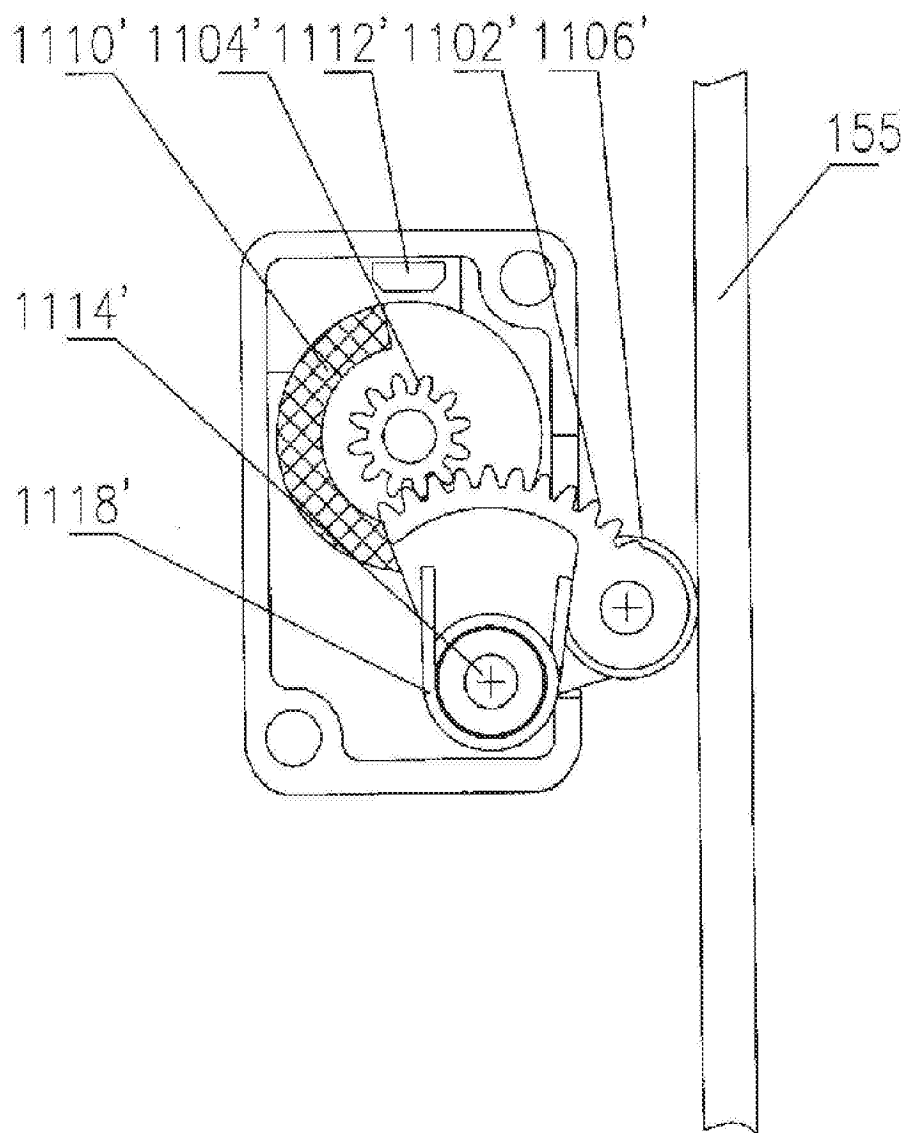


图 19

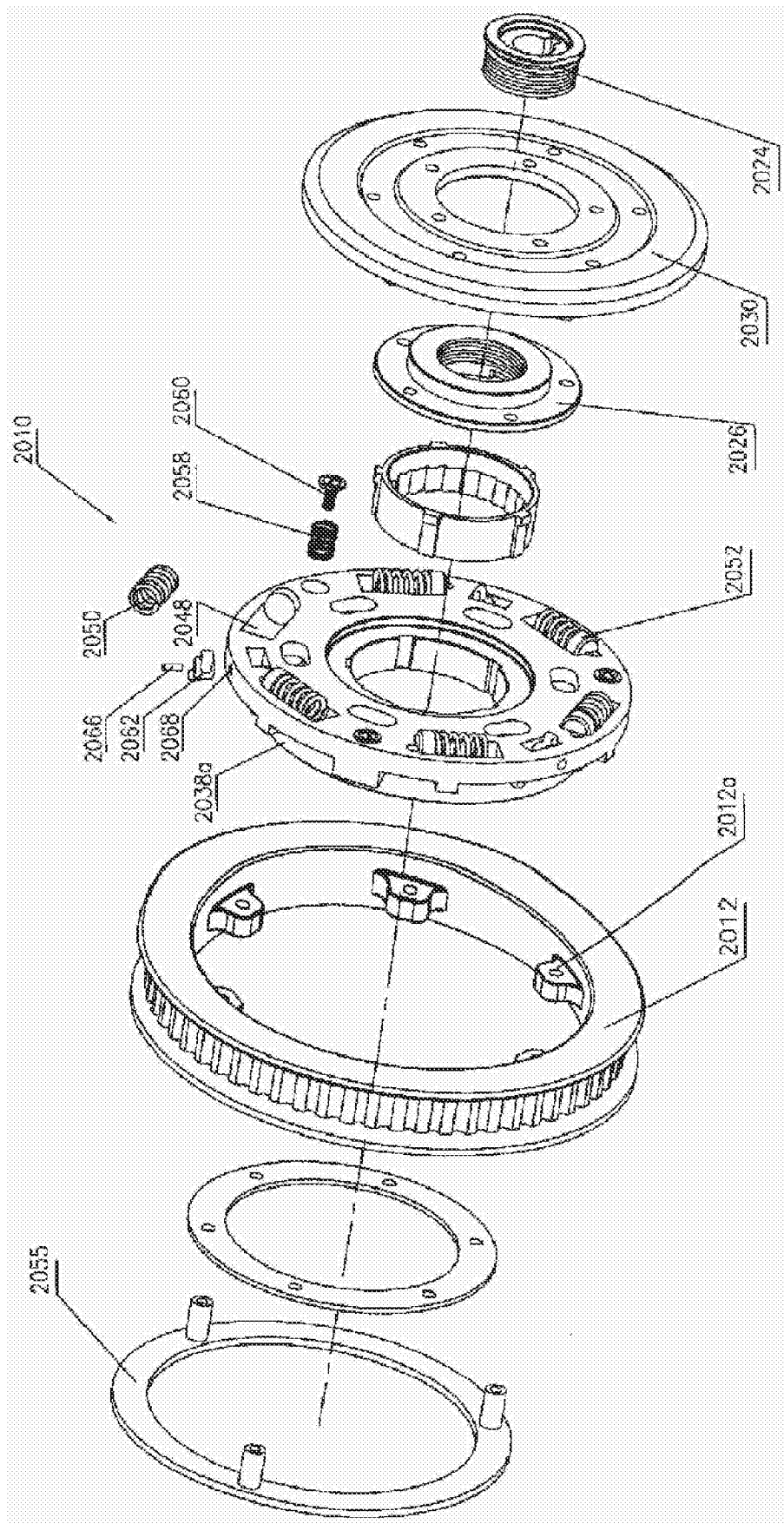


图 20

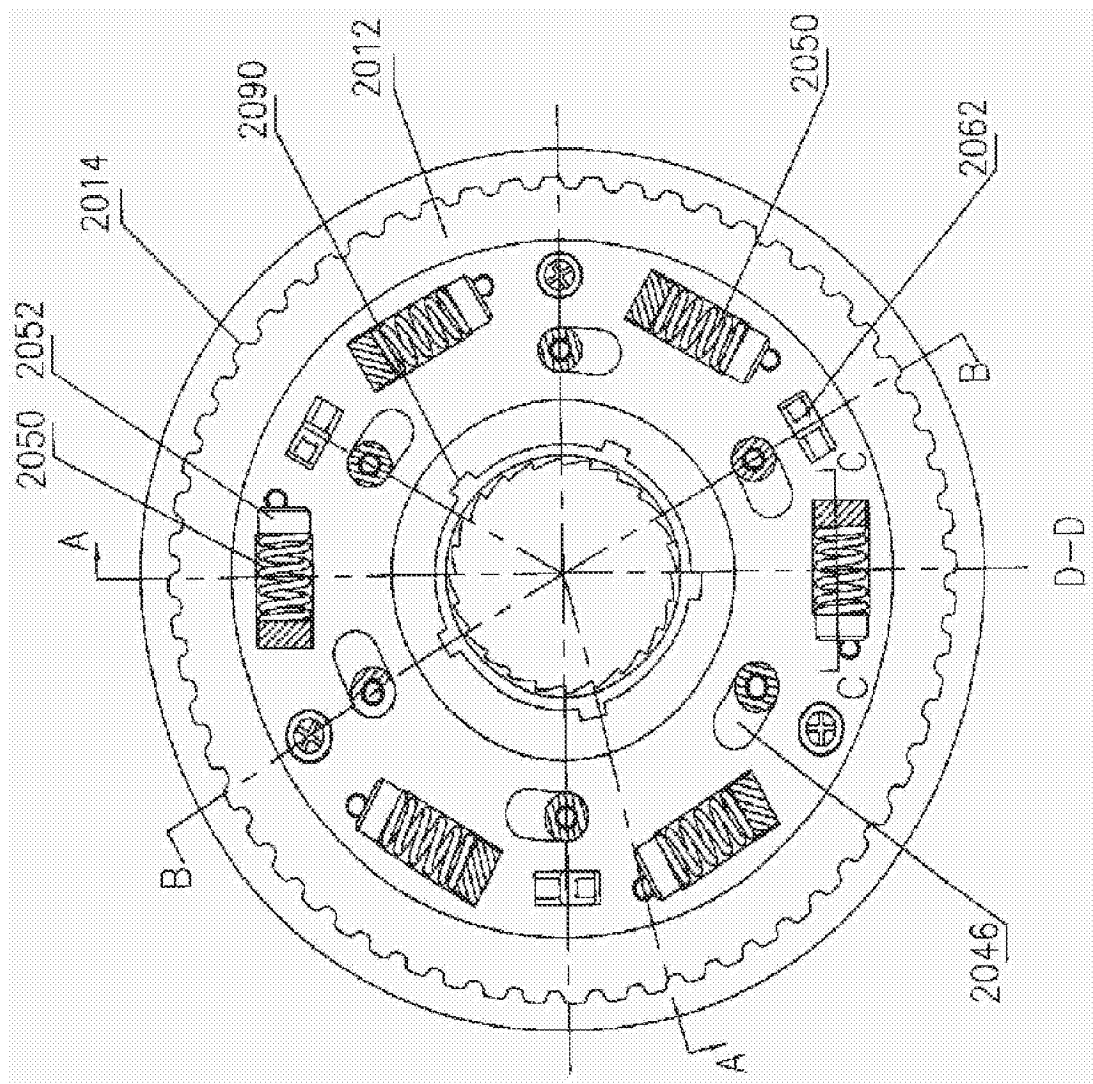


图 21

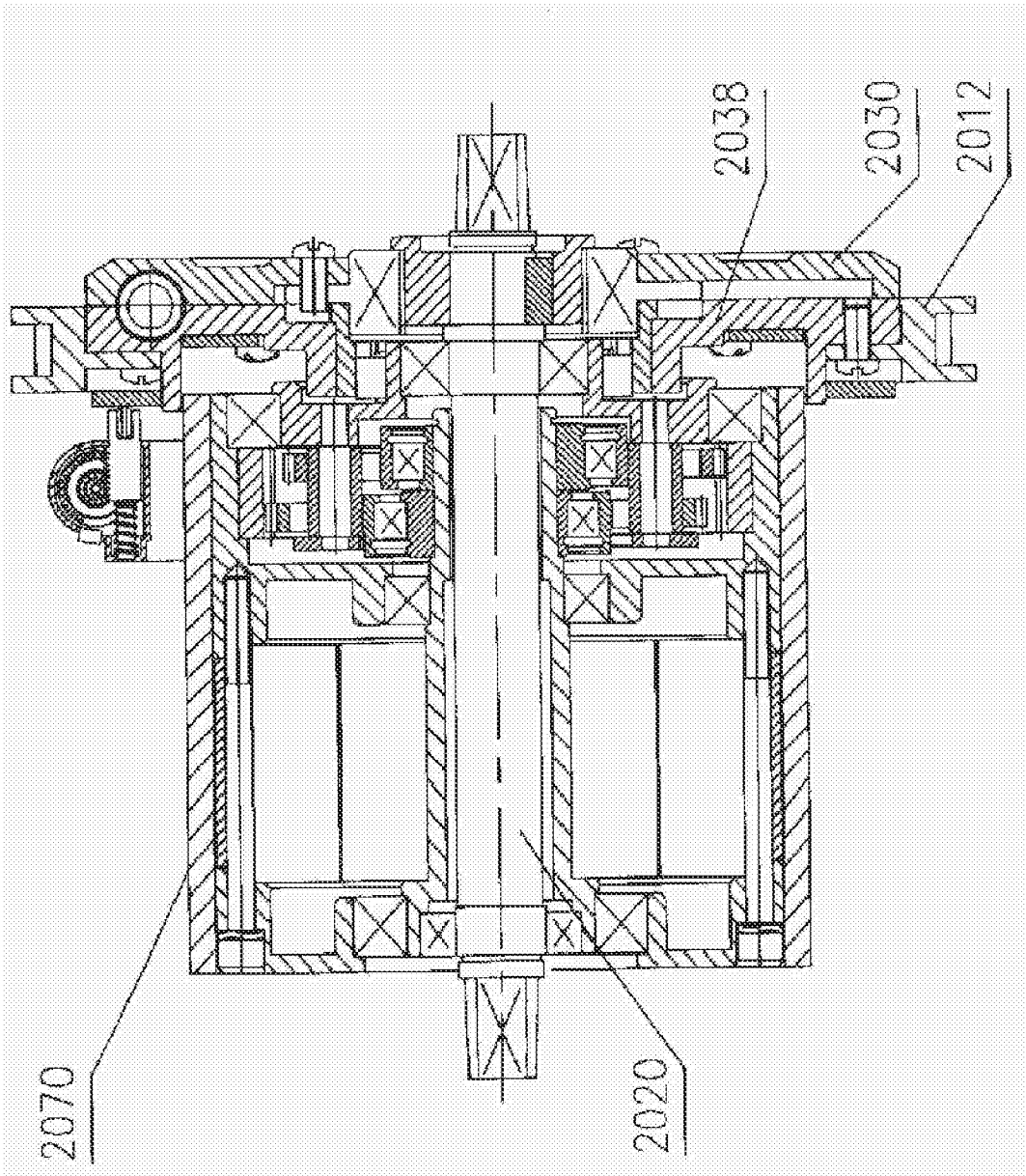


图 22

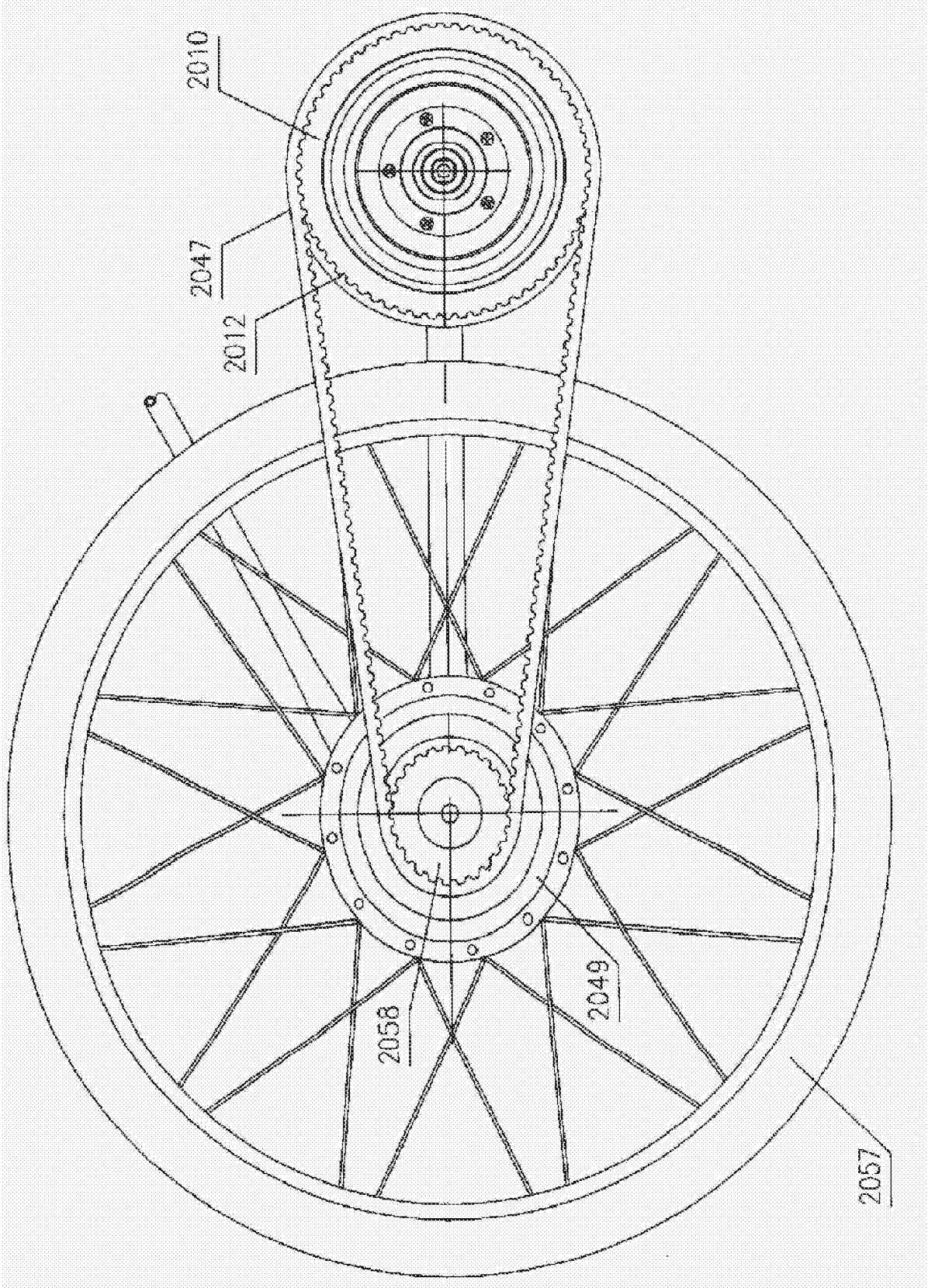


图 23

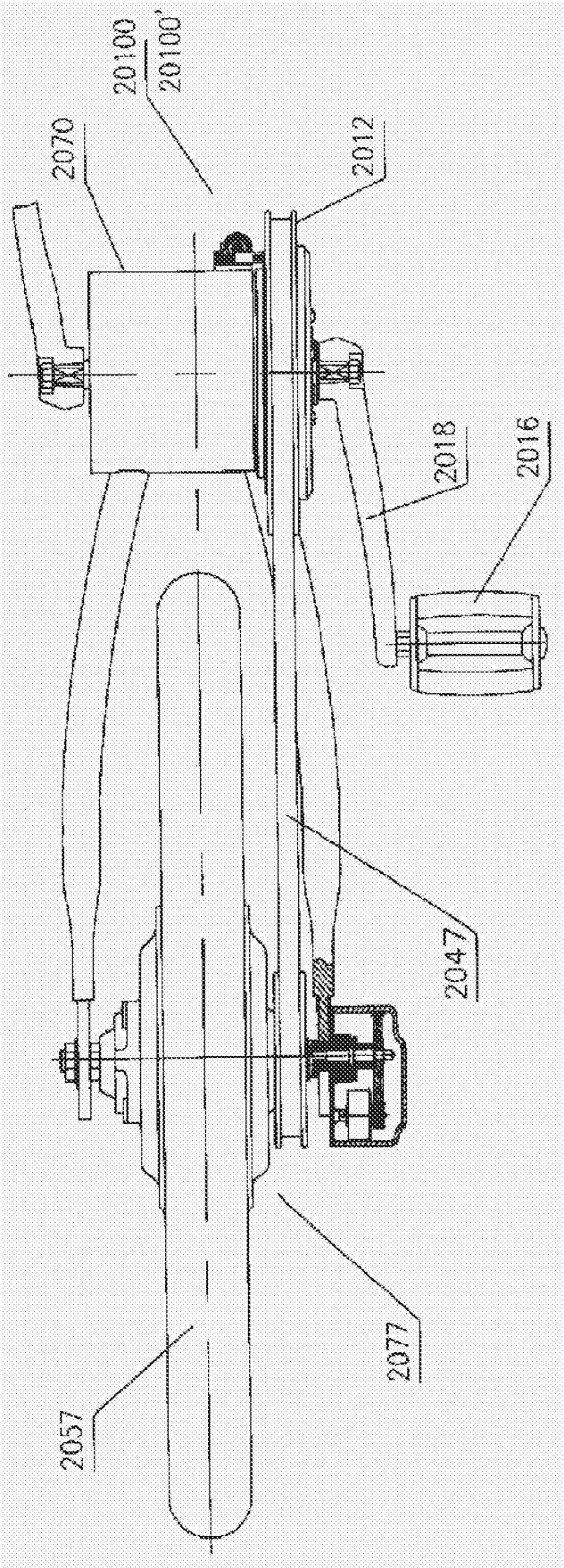


图 24

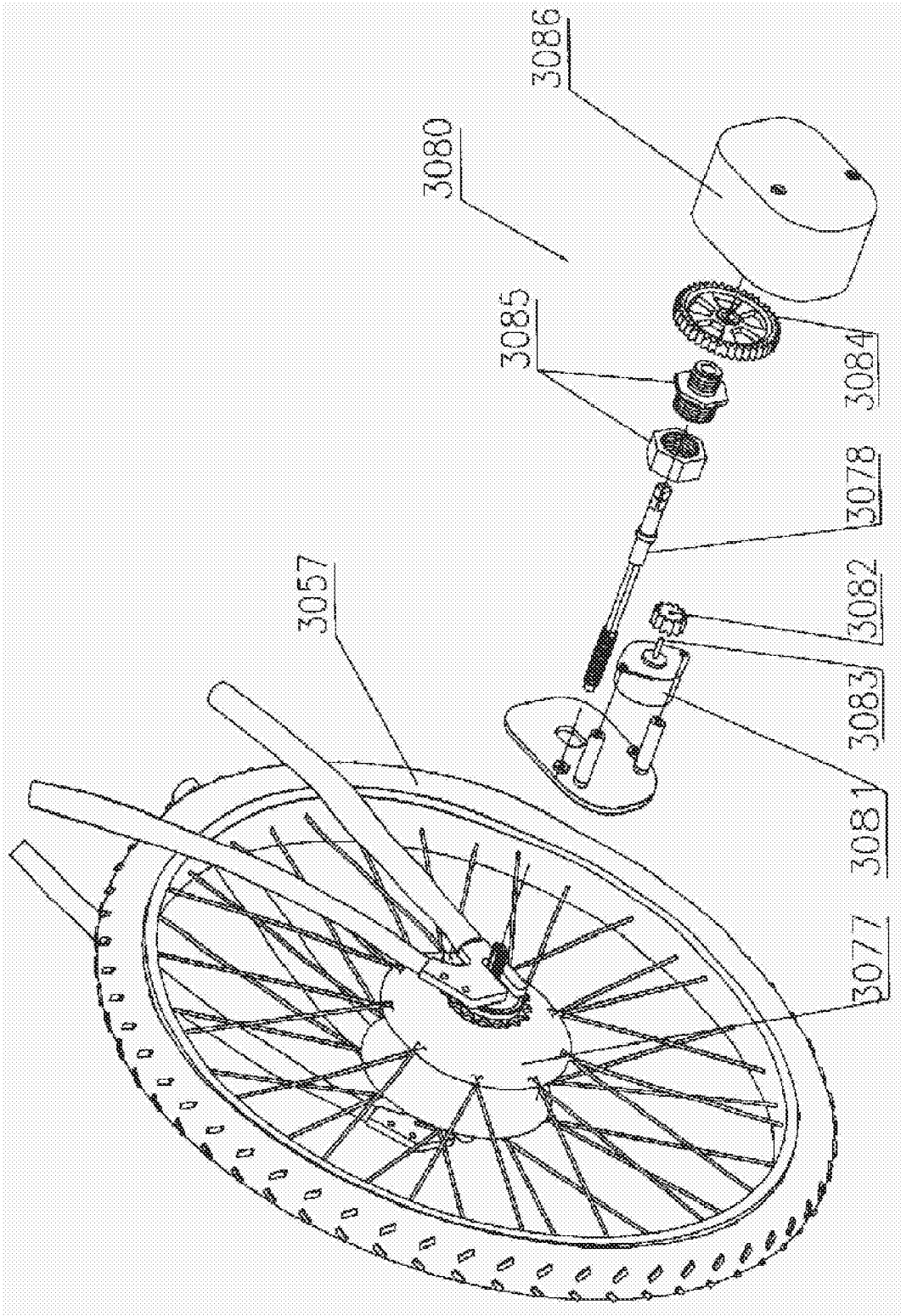


图 25

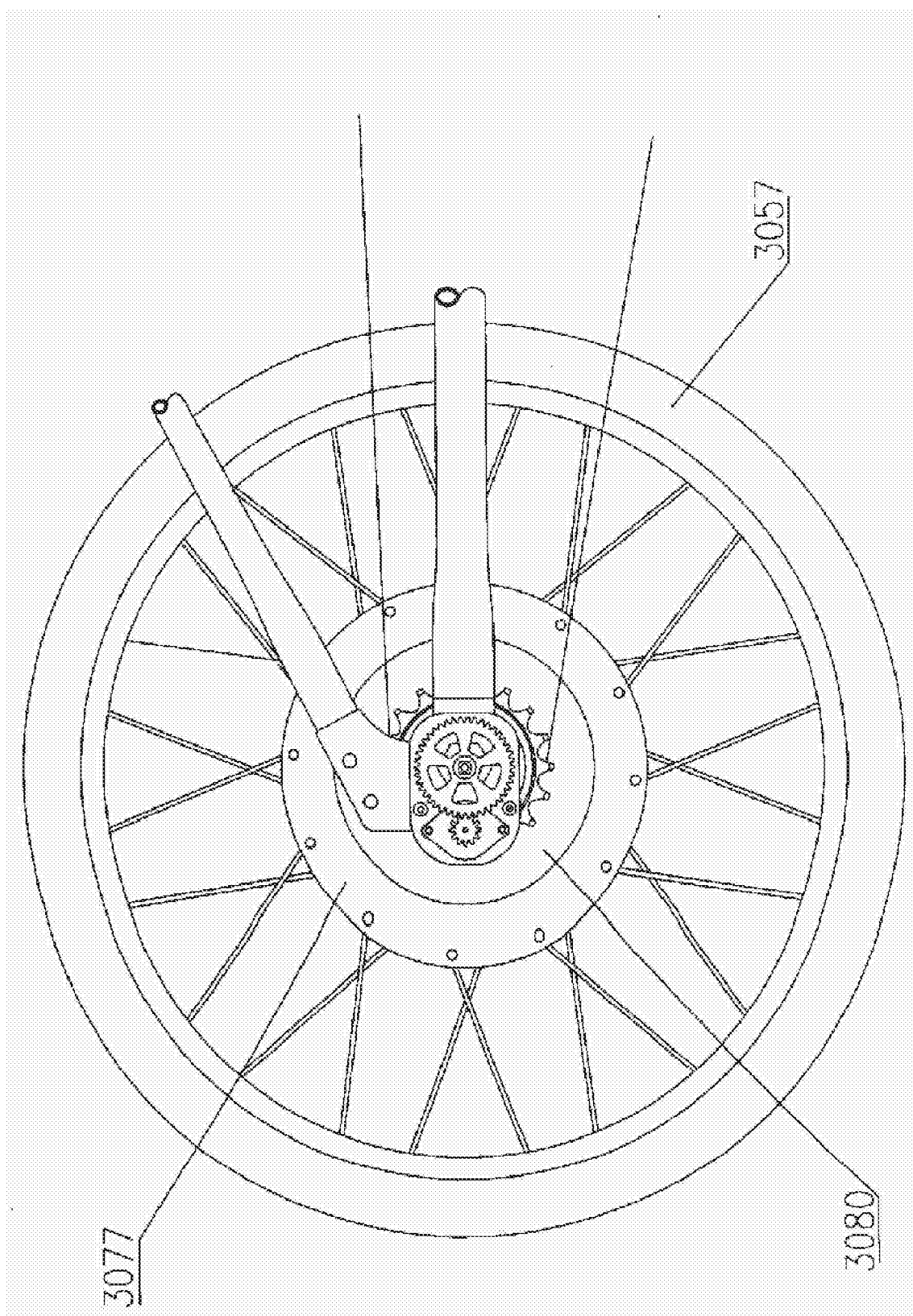


图 26

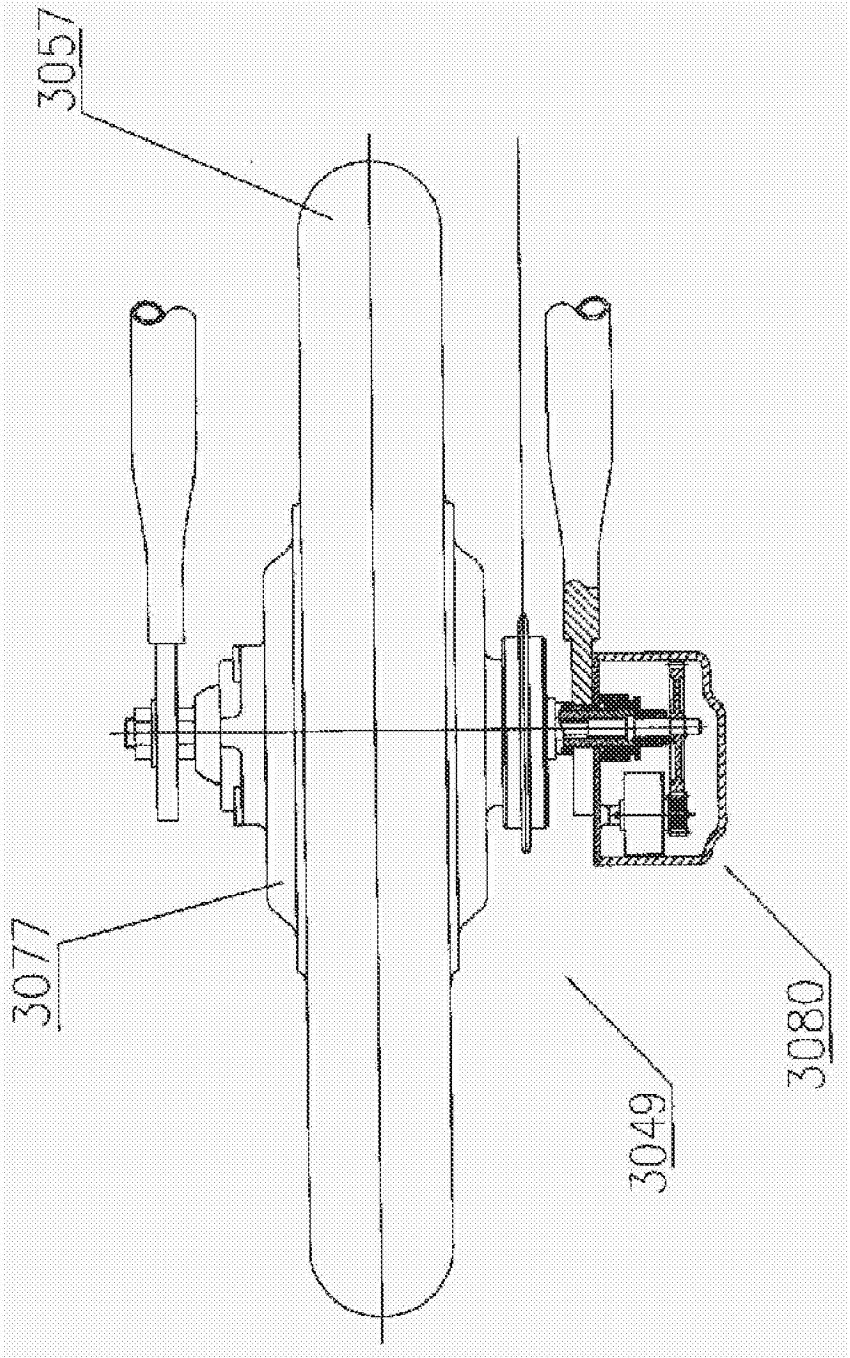


图 27

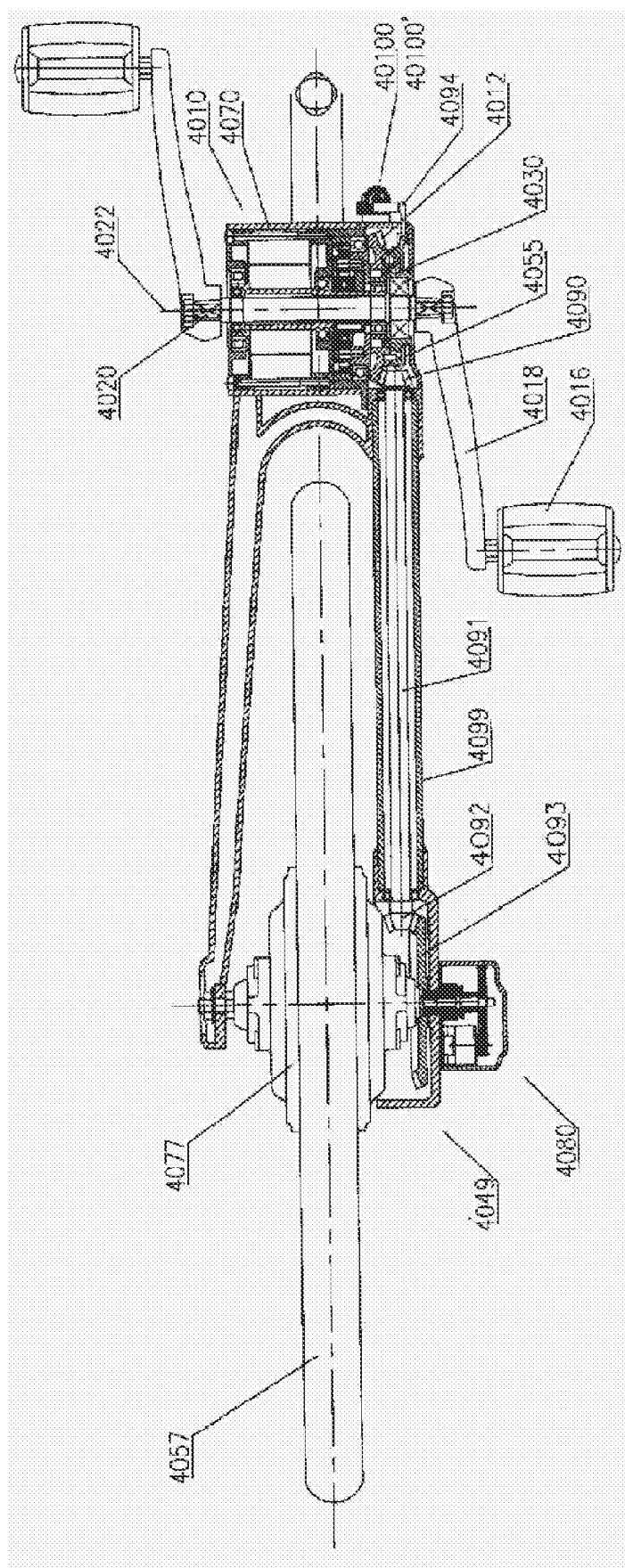


图 28

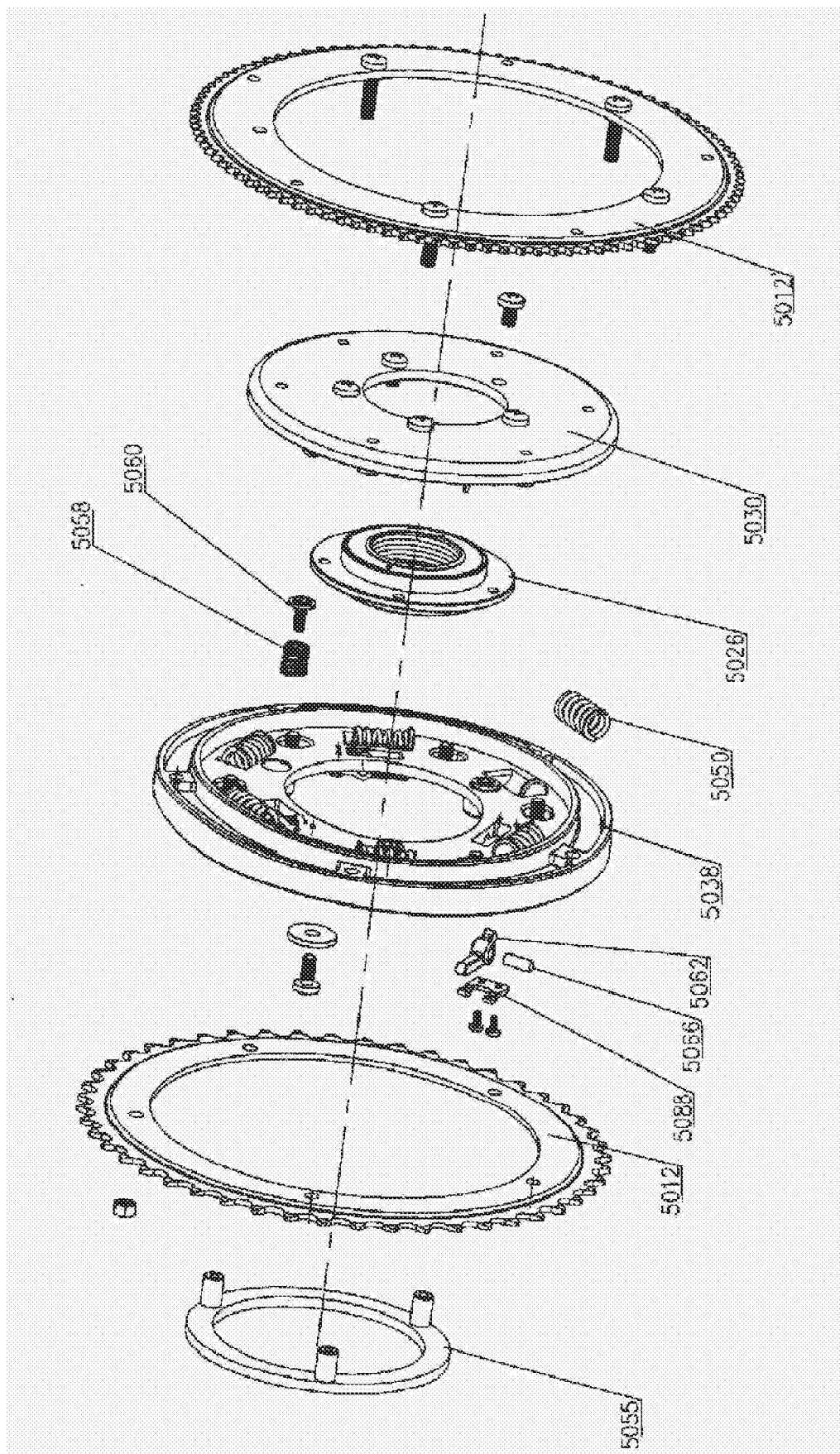


图 29

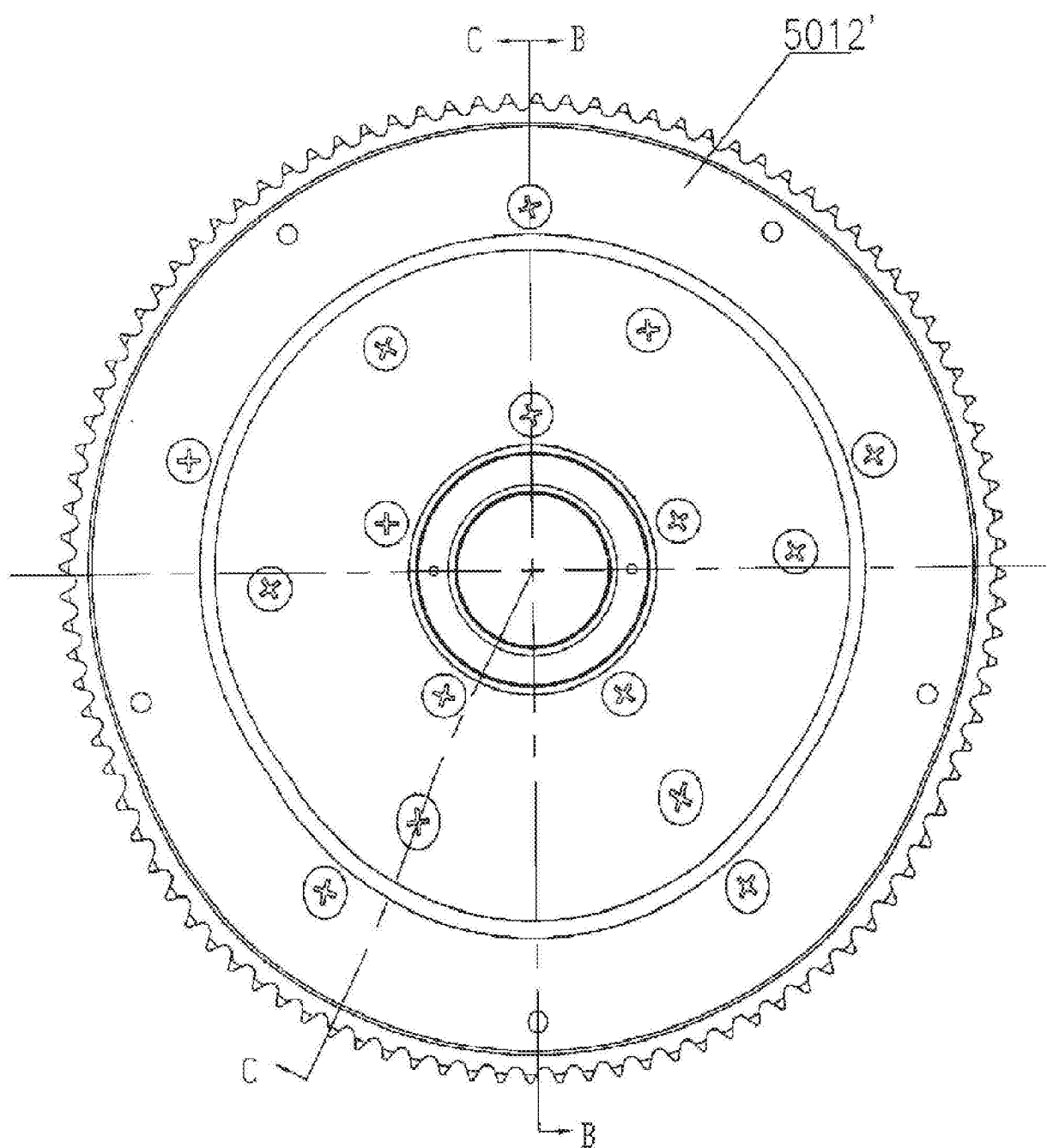


图 30

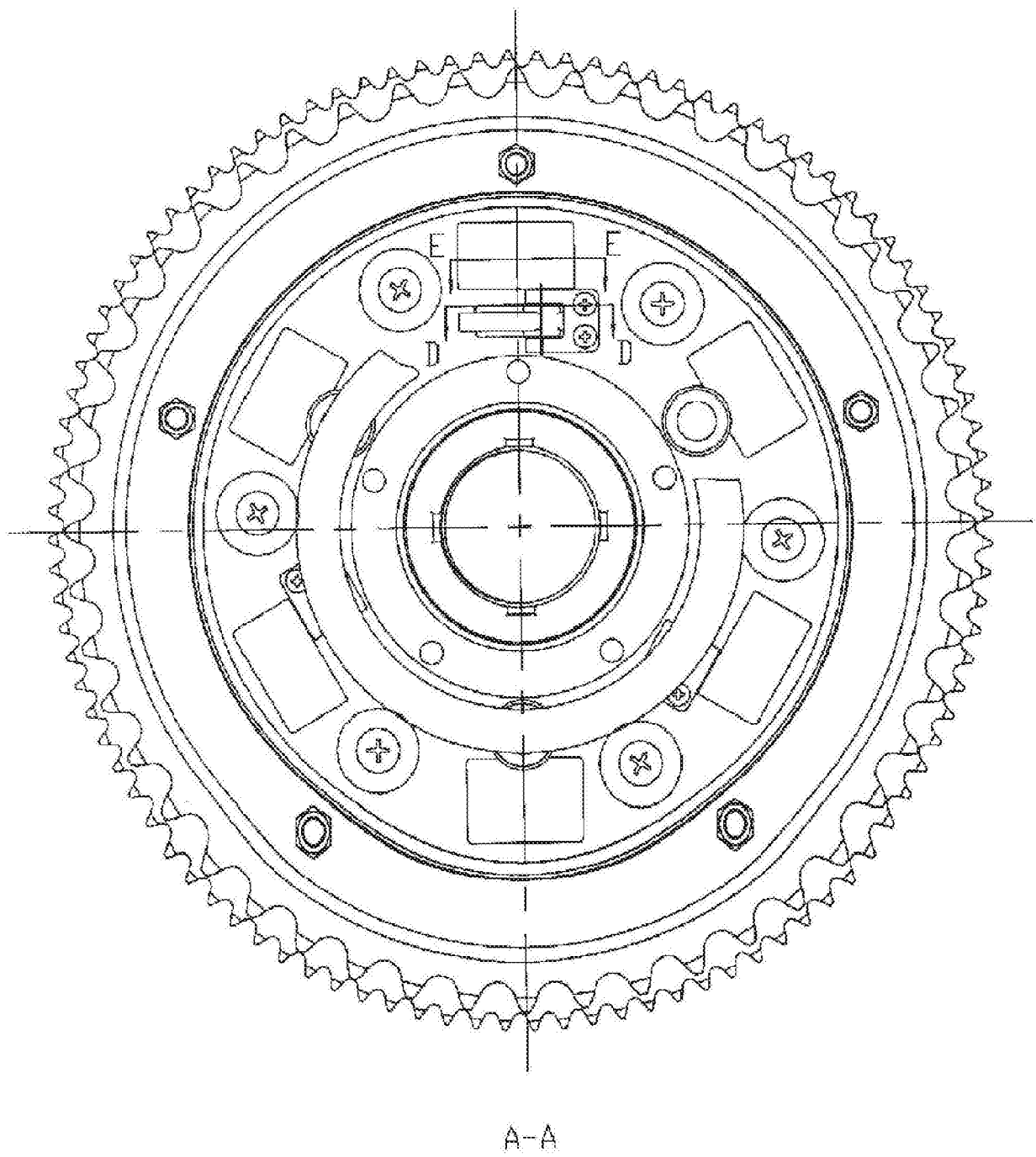


图 31

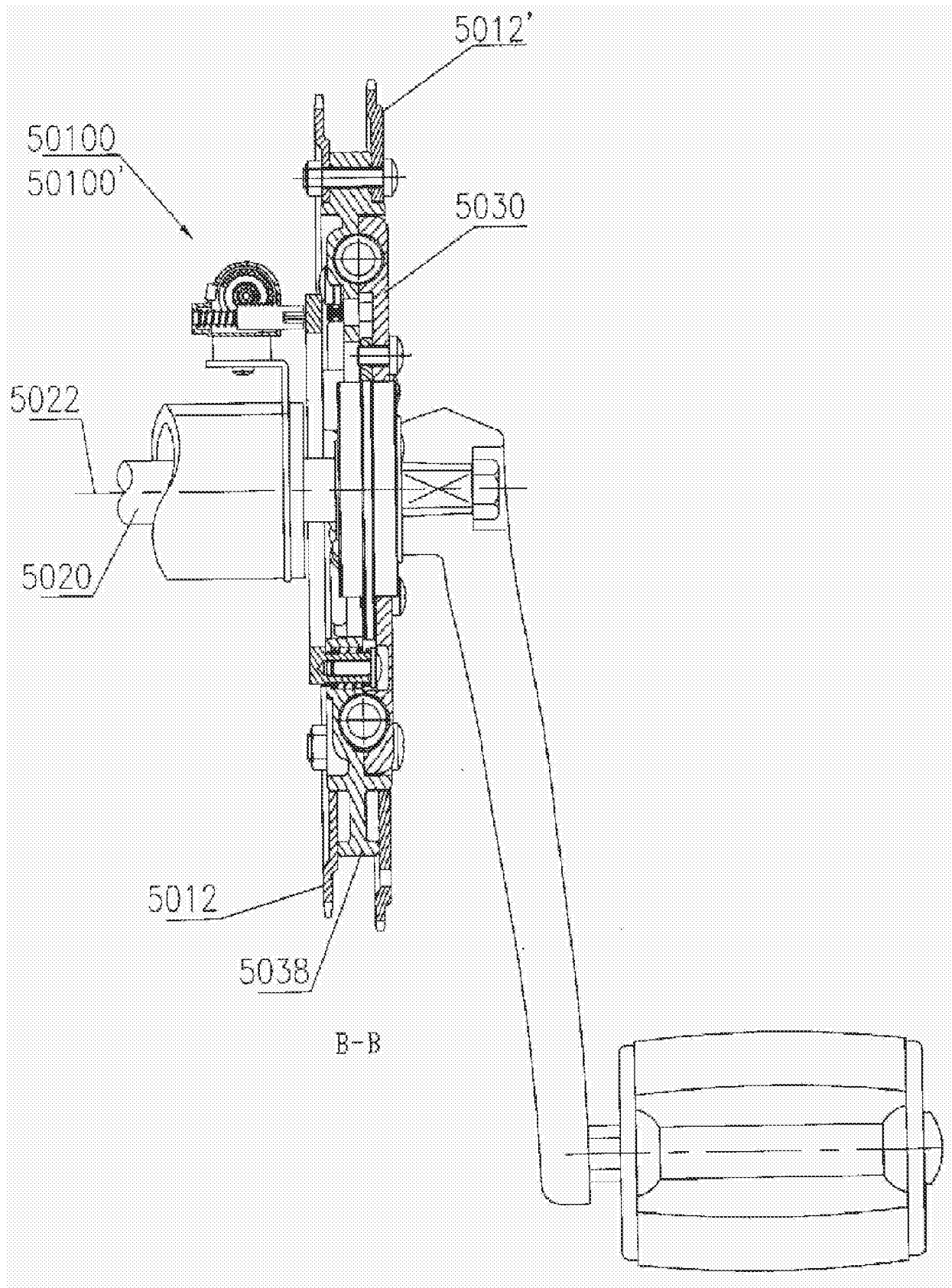


图 32

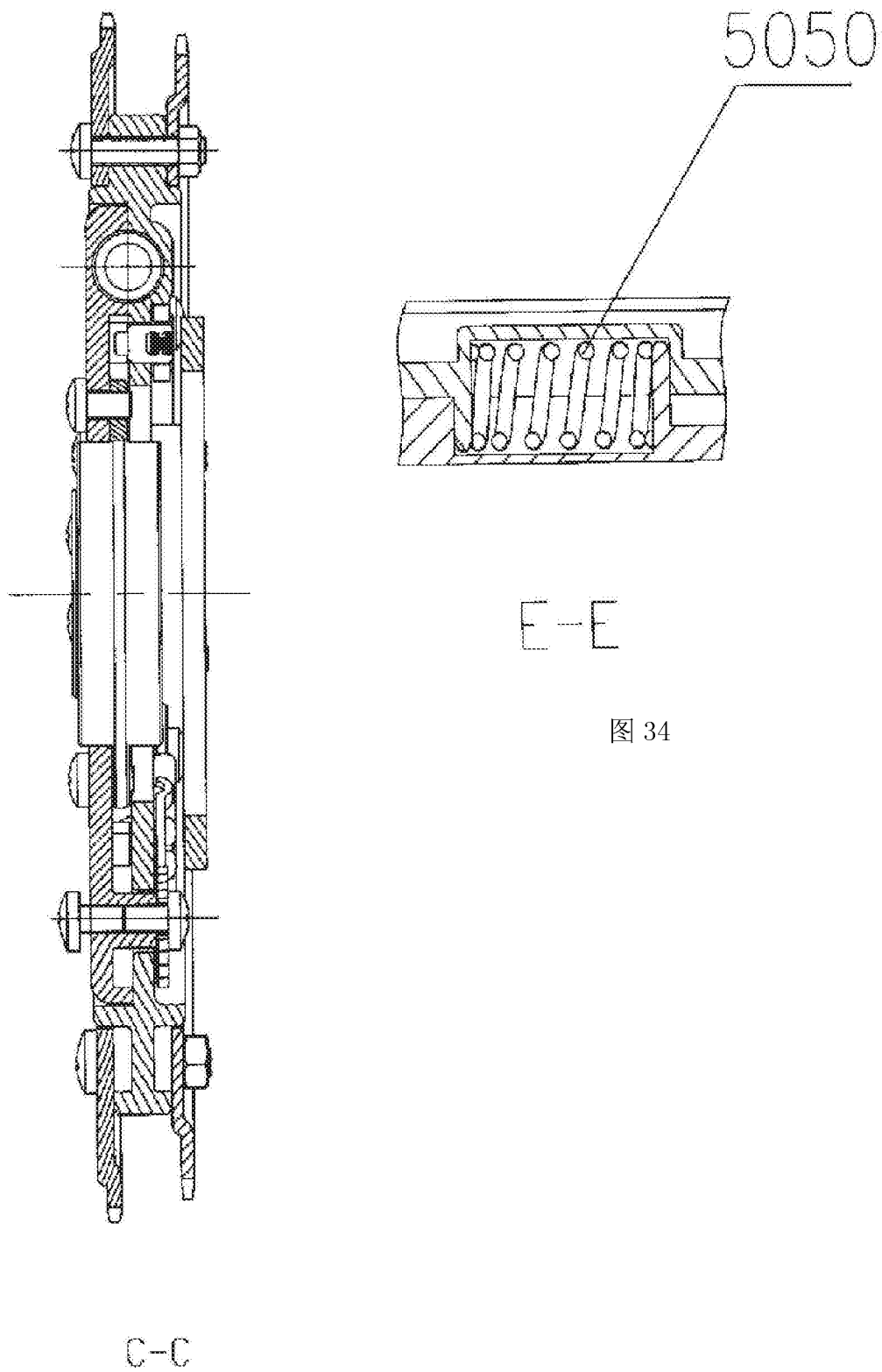


图 33

图 34

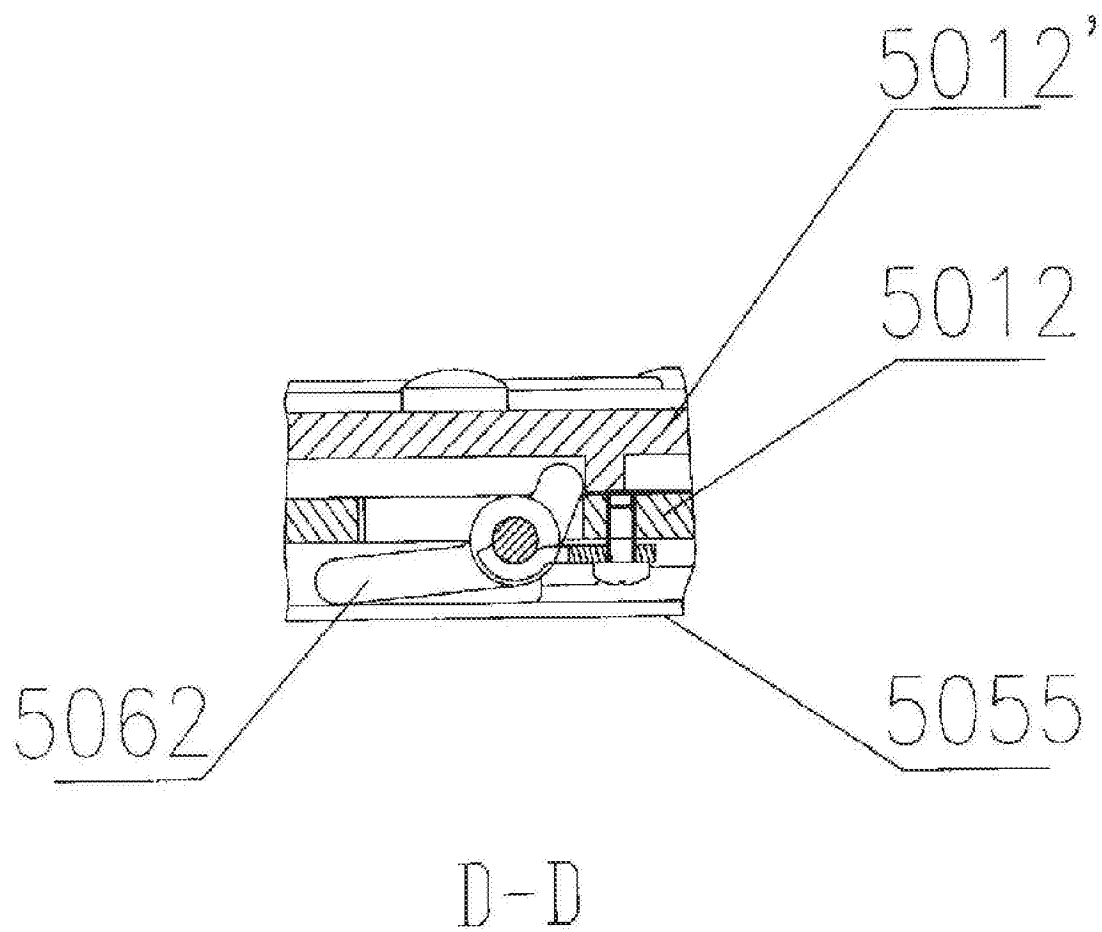


图 35

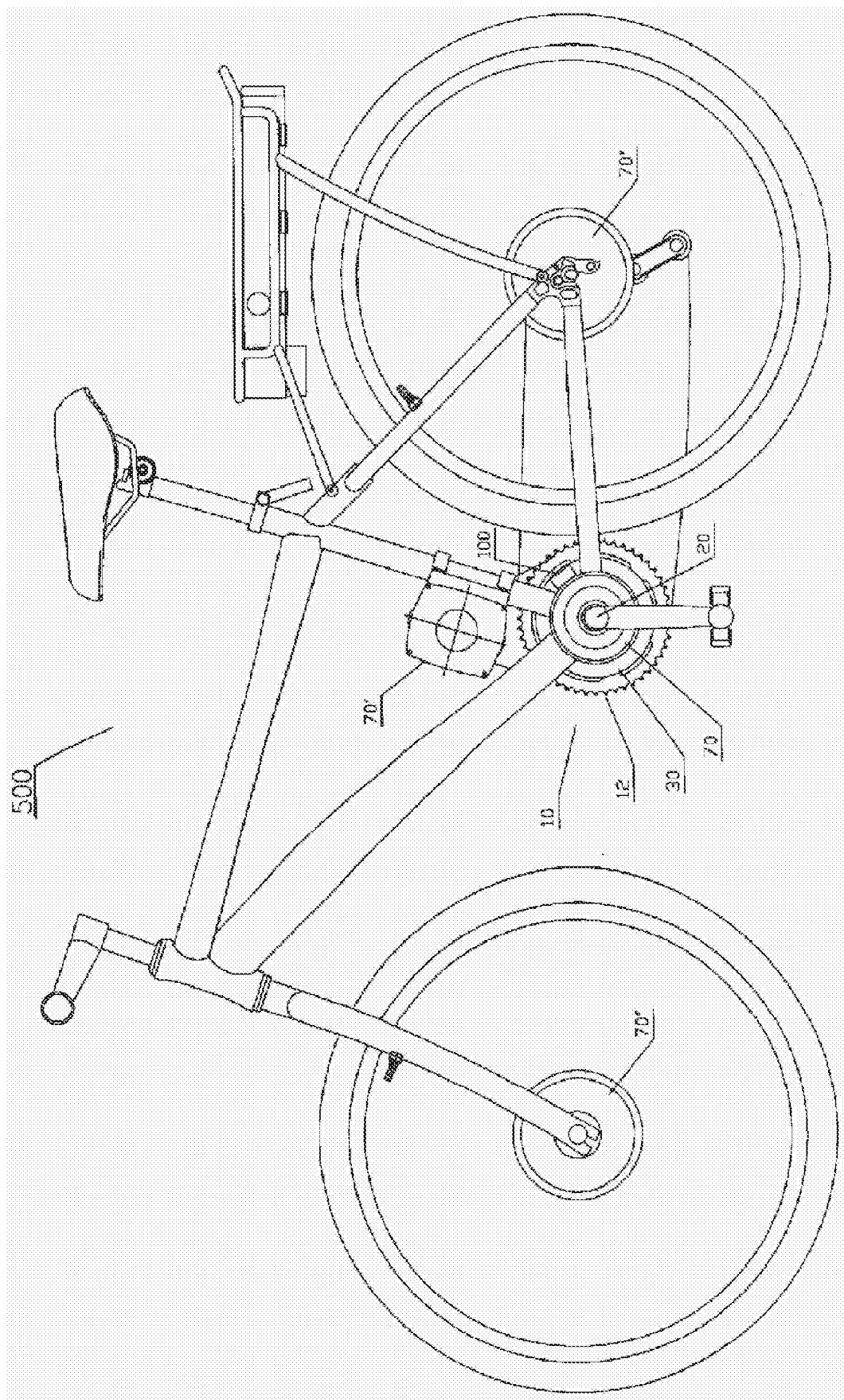


图 36

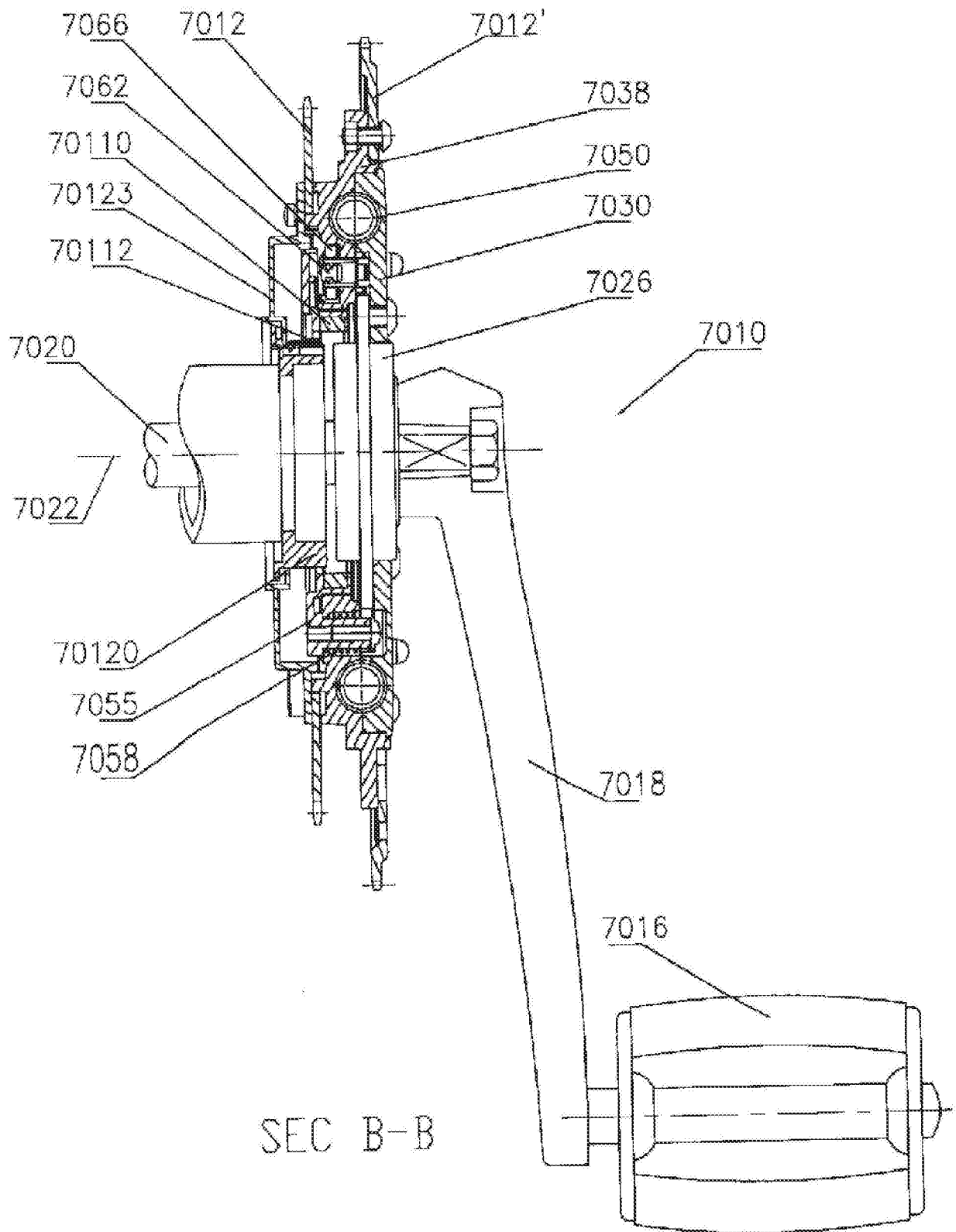


图 37

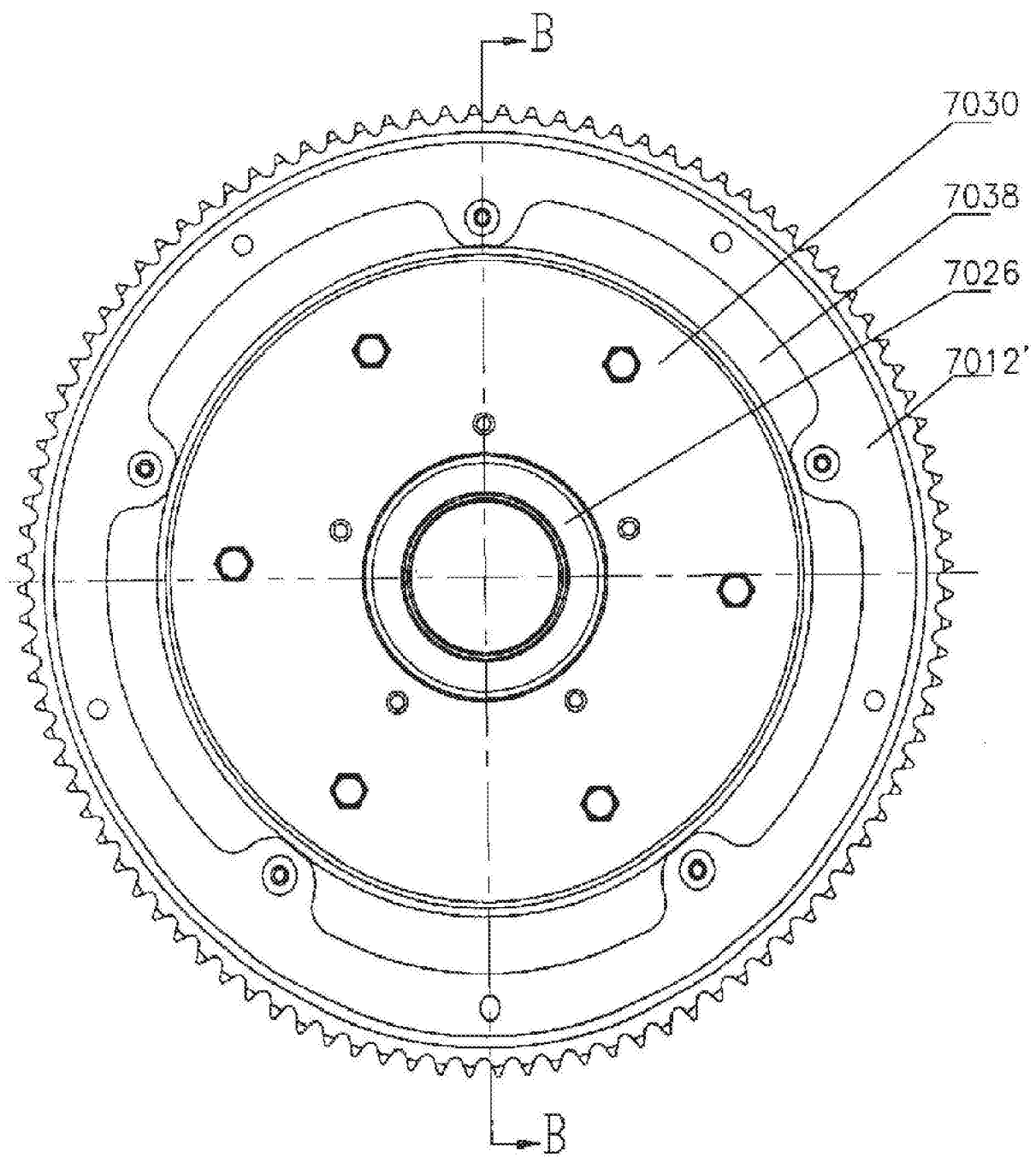


图 38

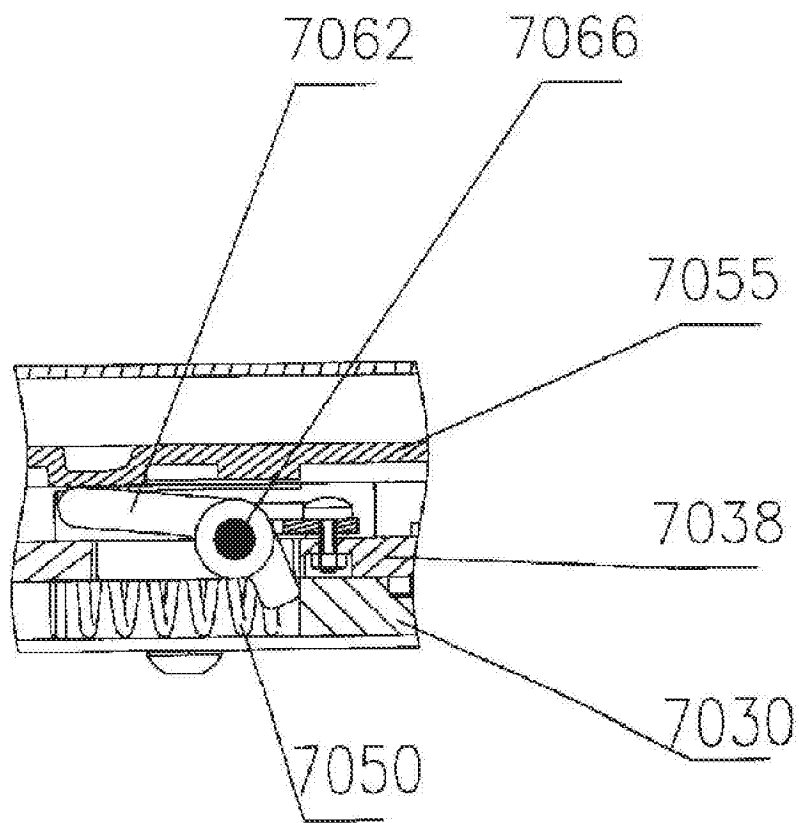


图 39

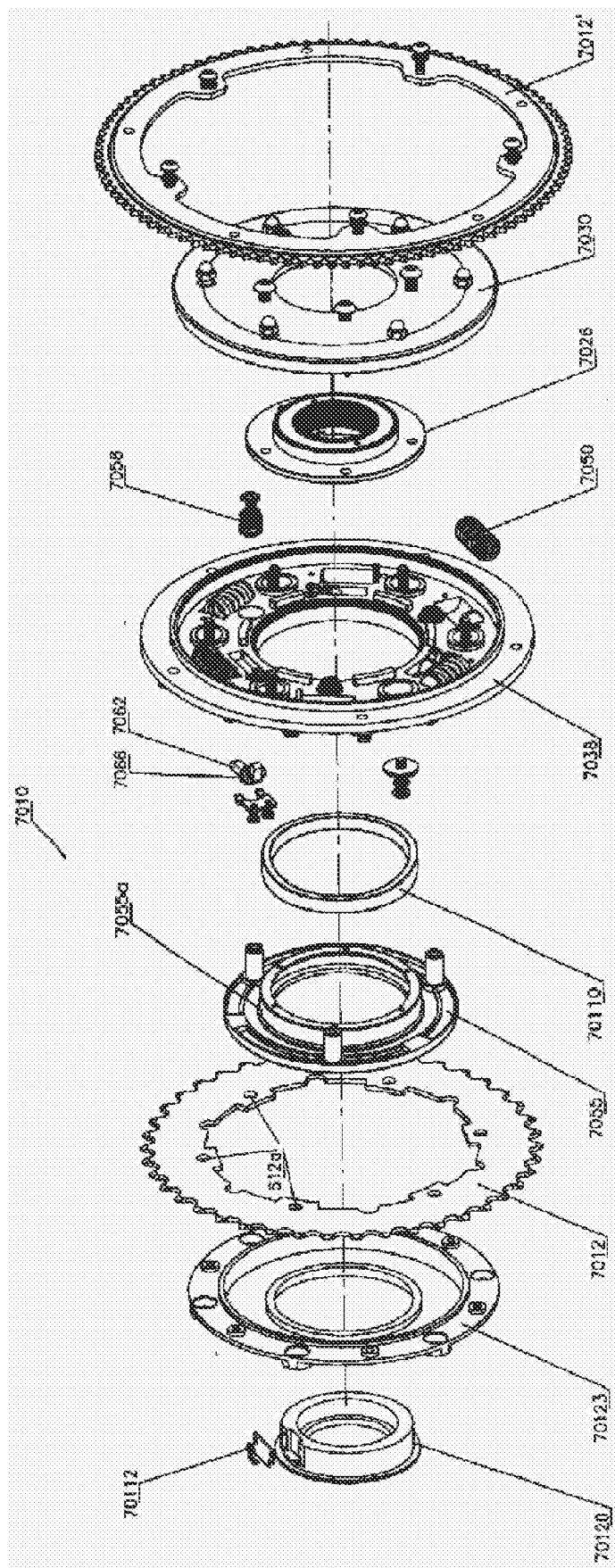


图 40

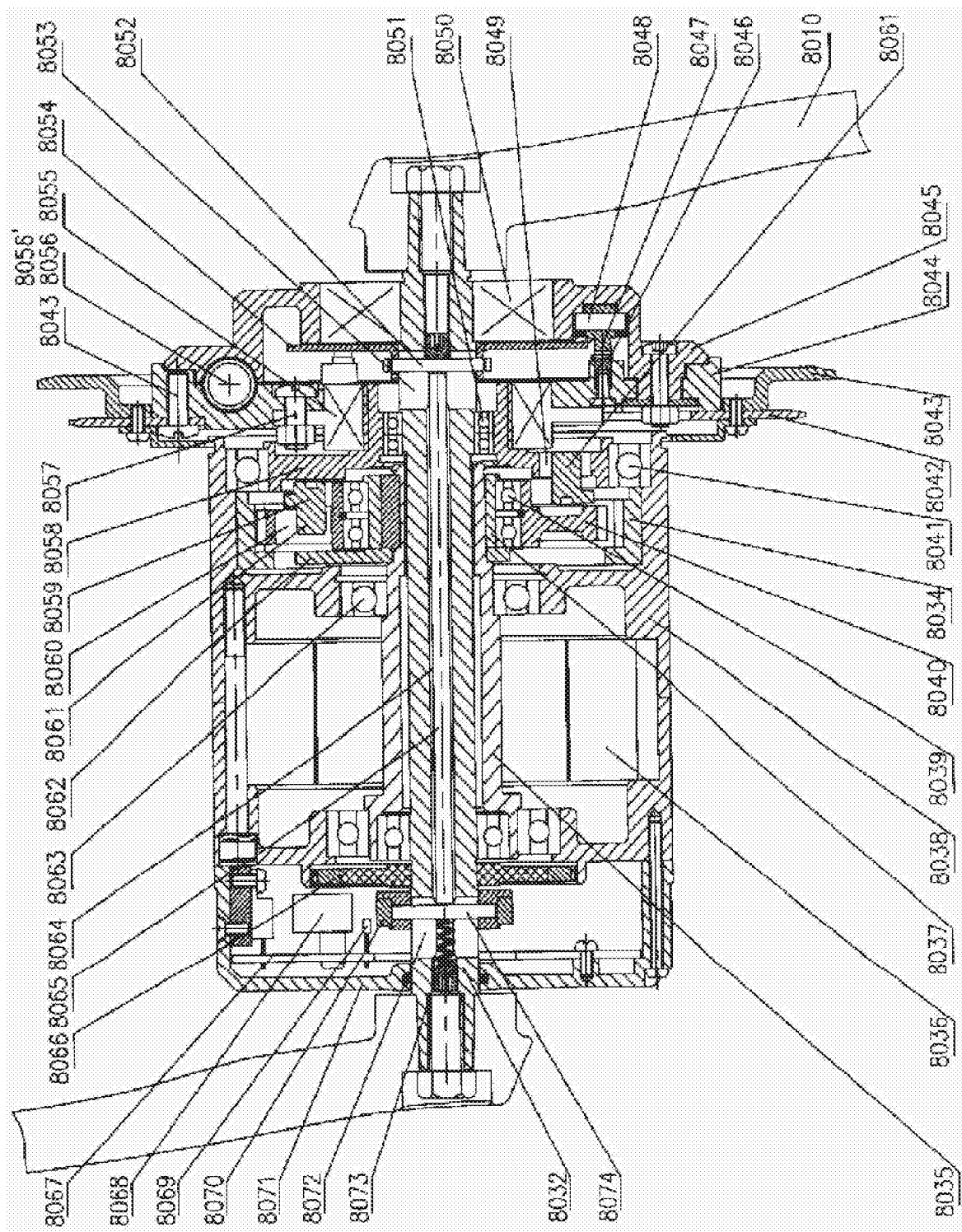


图 41

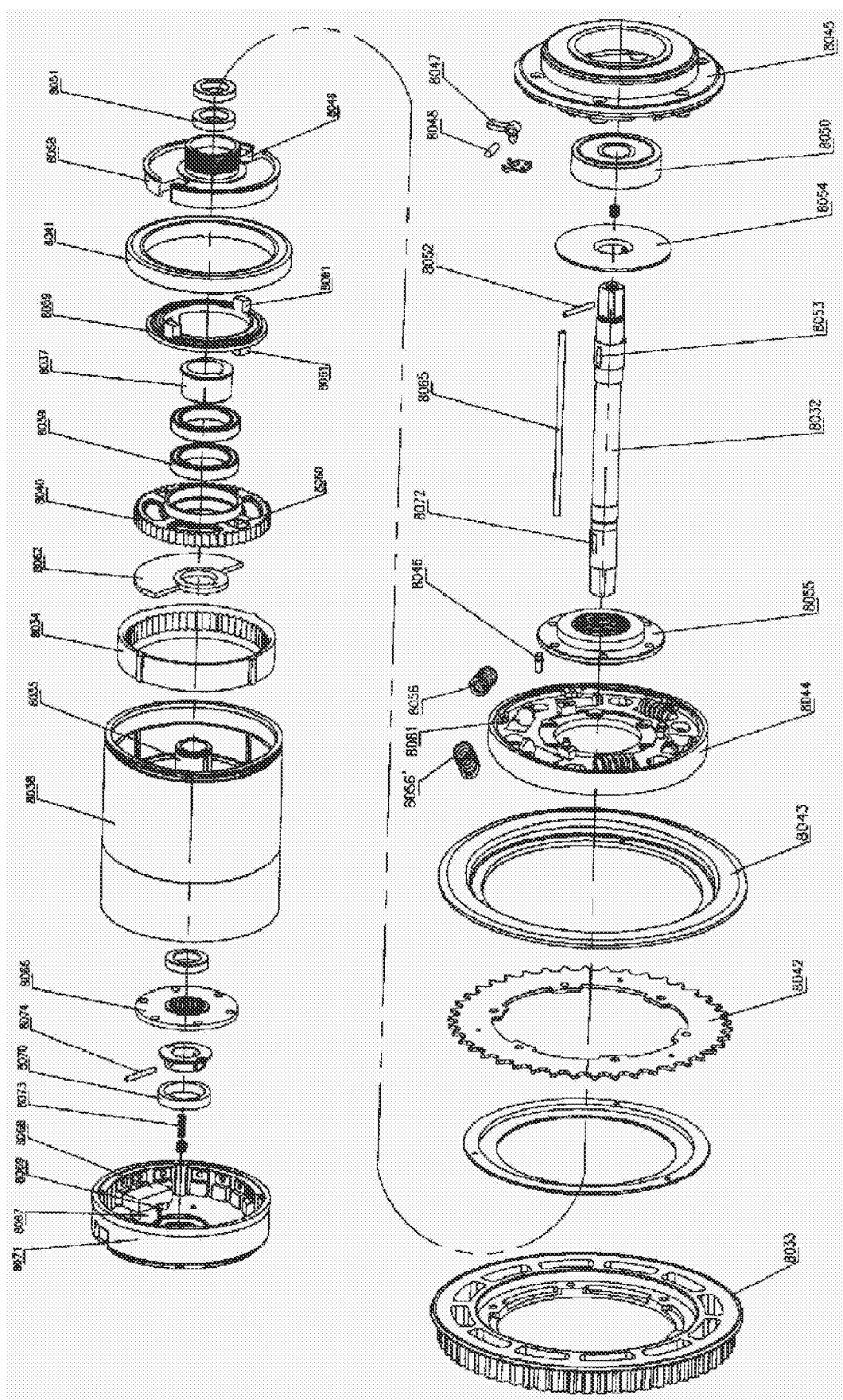


图 42

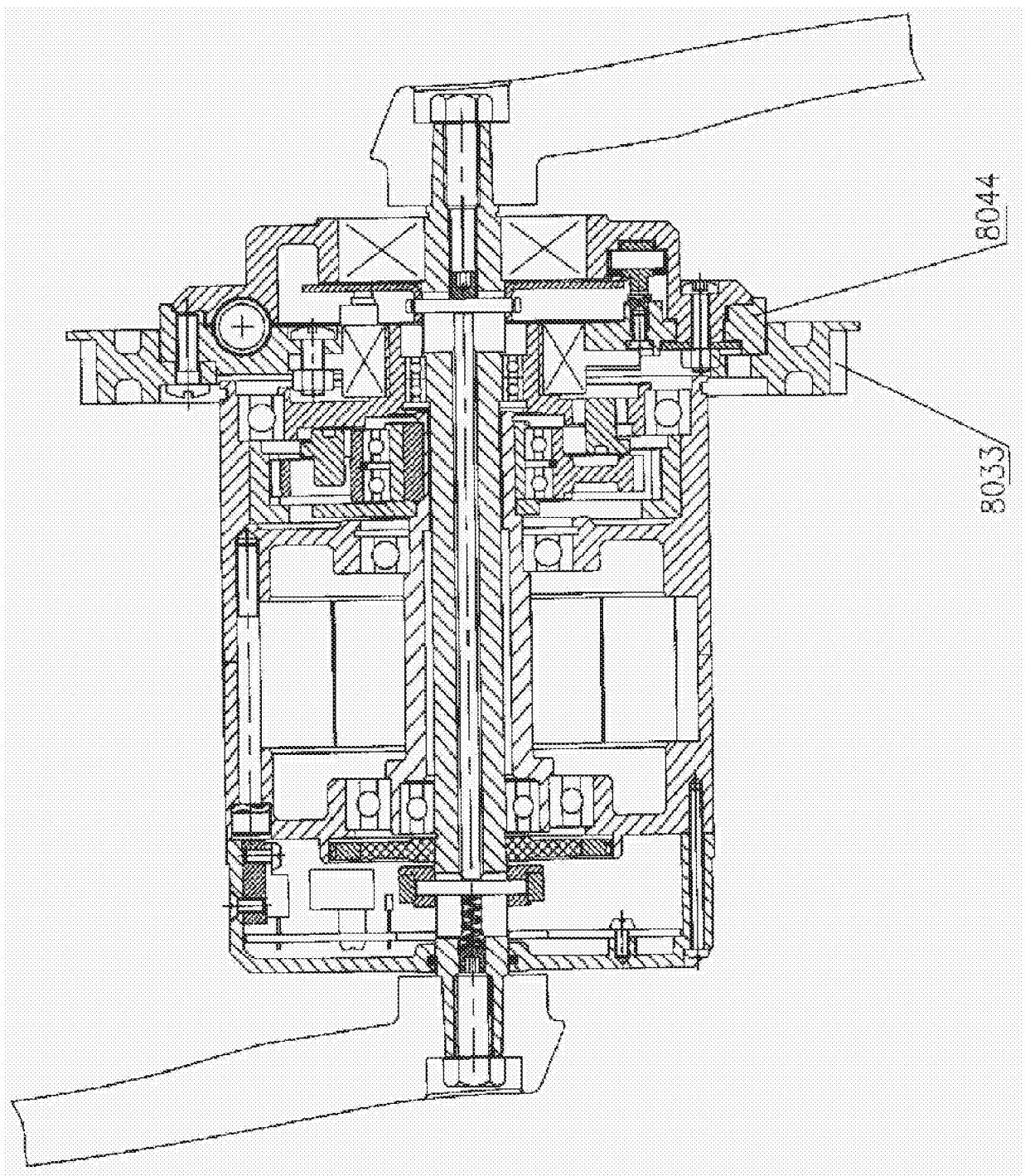


图 43

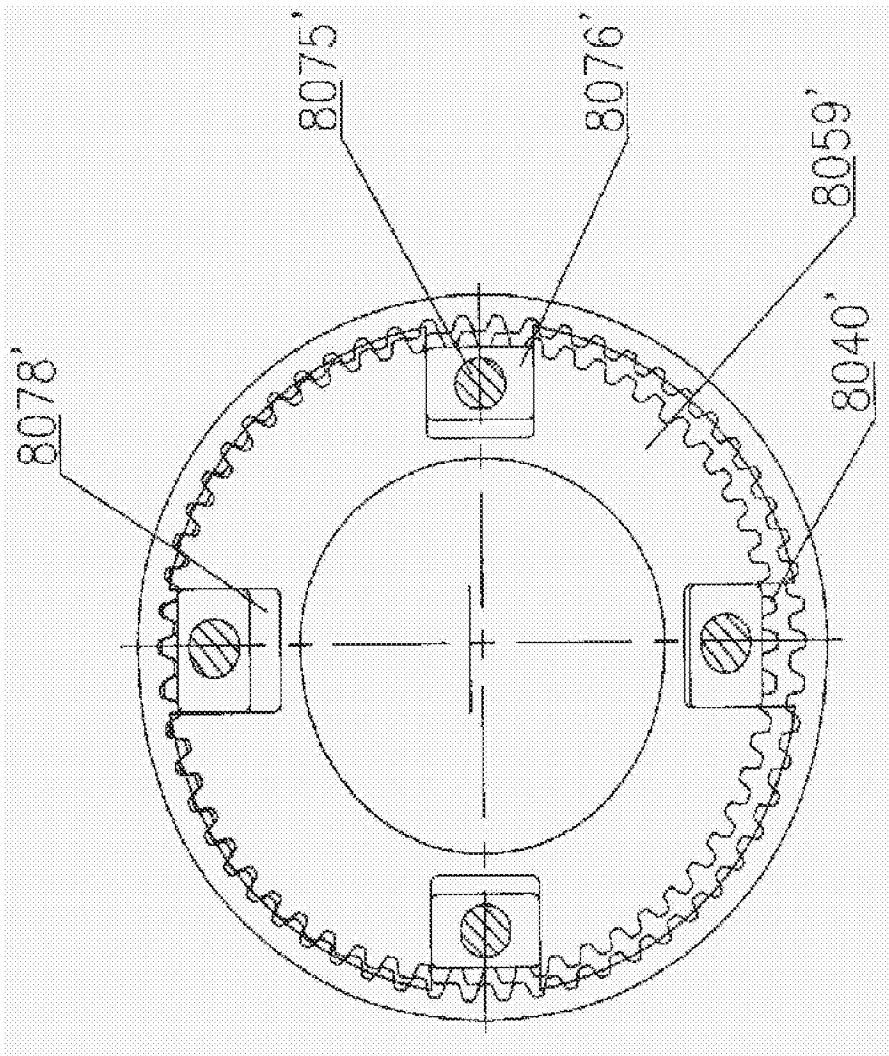


图 44

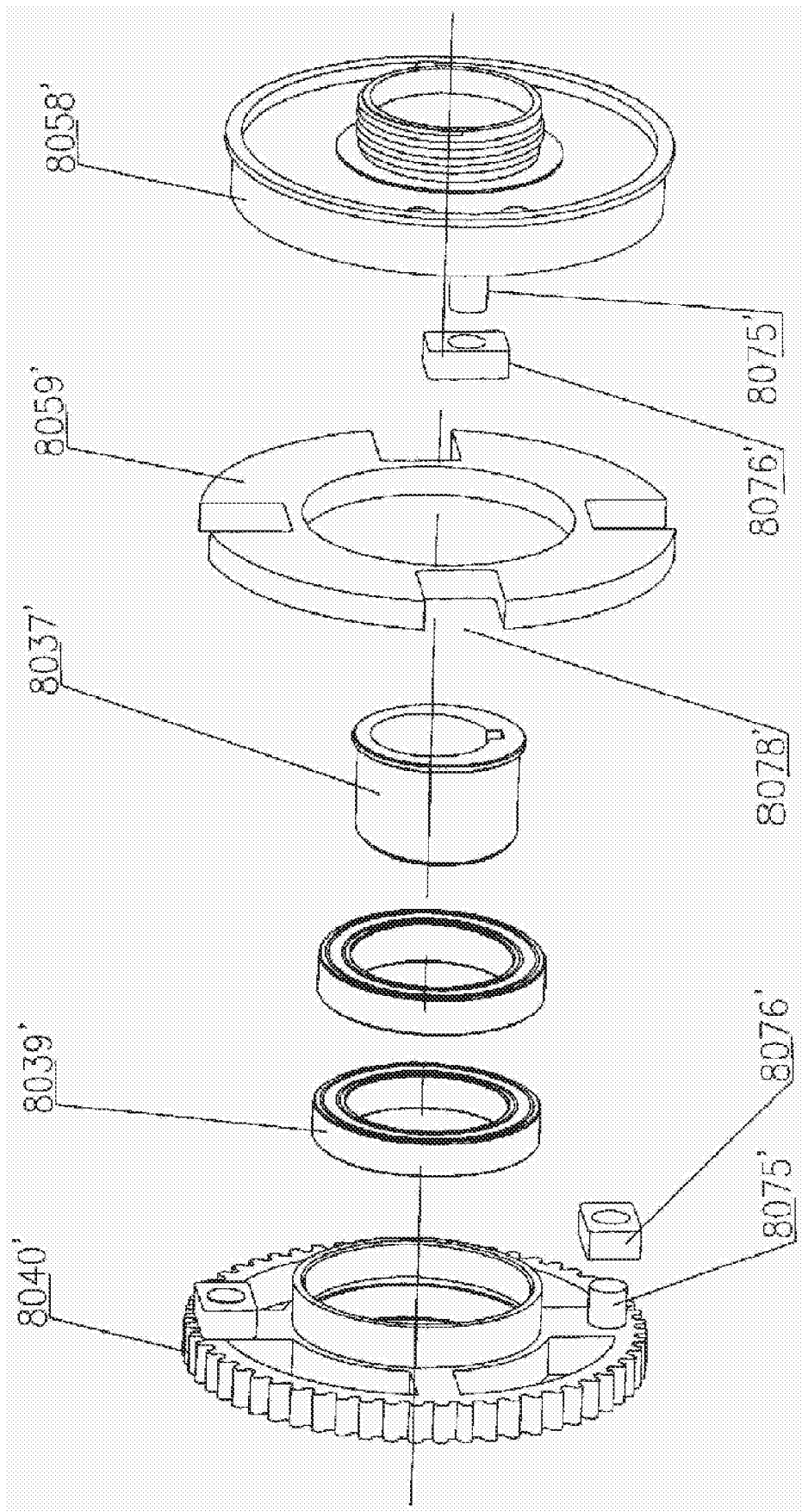


图 45

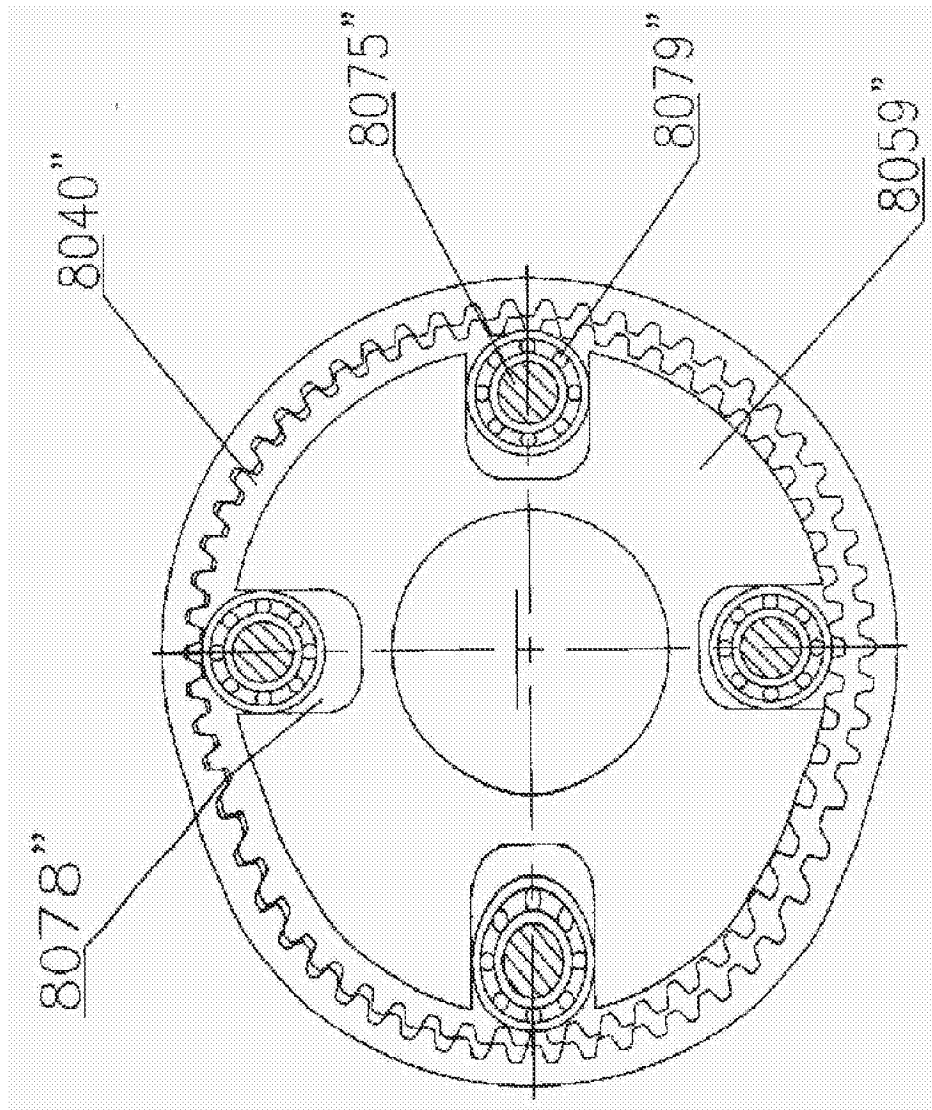


图 46

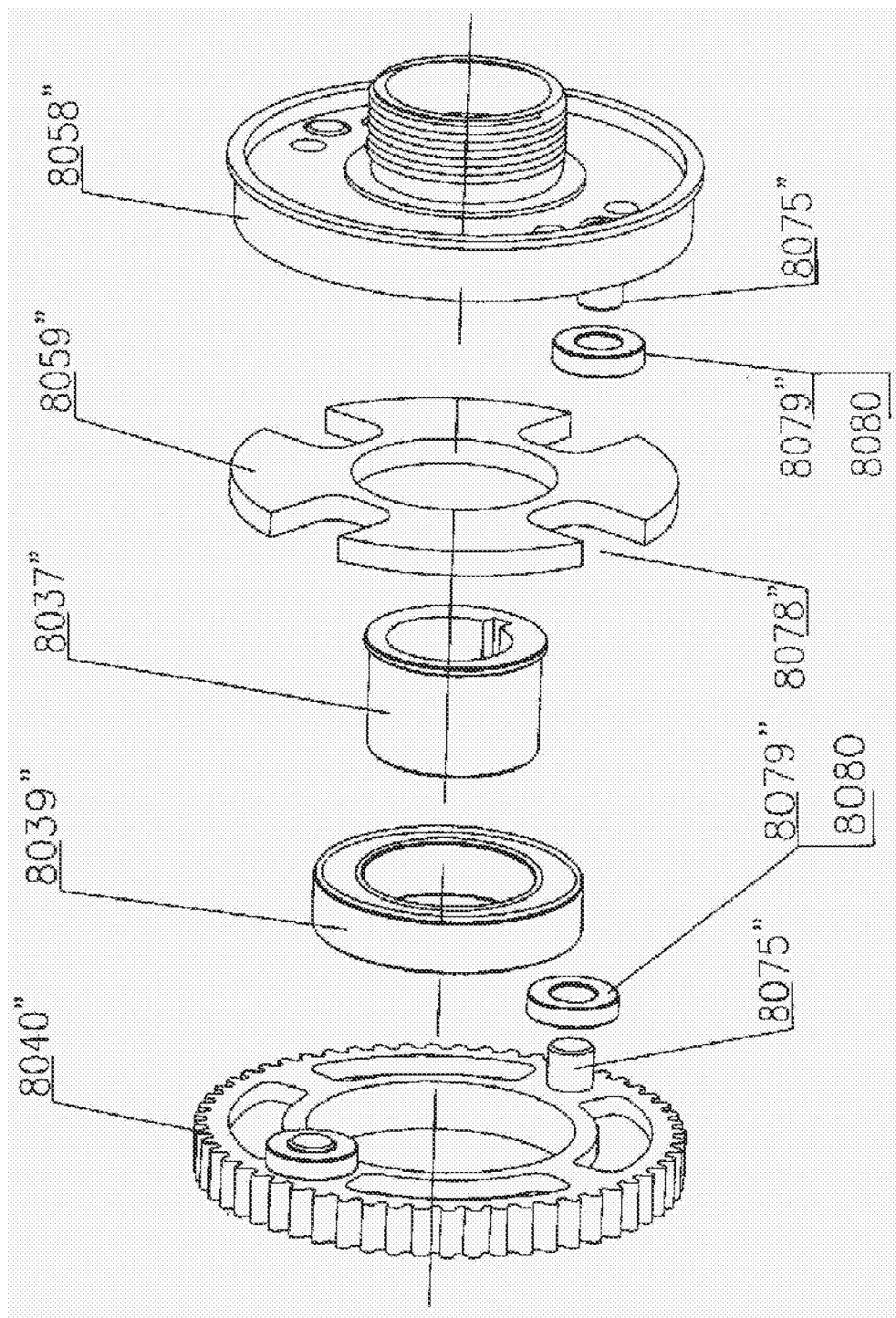


图 47

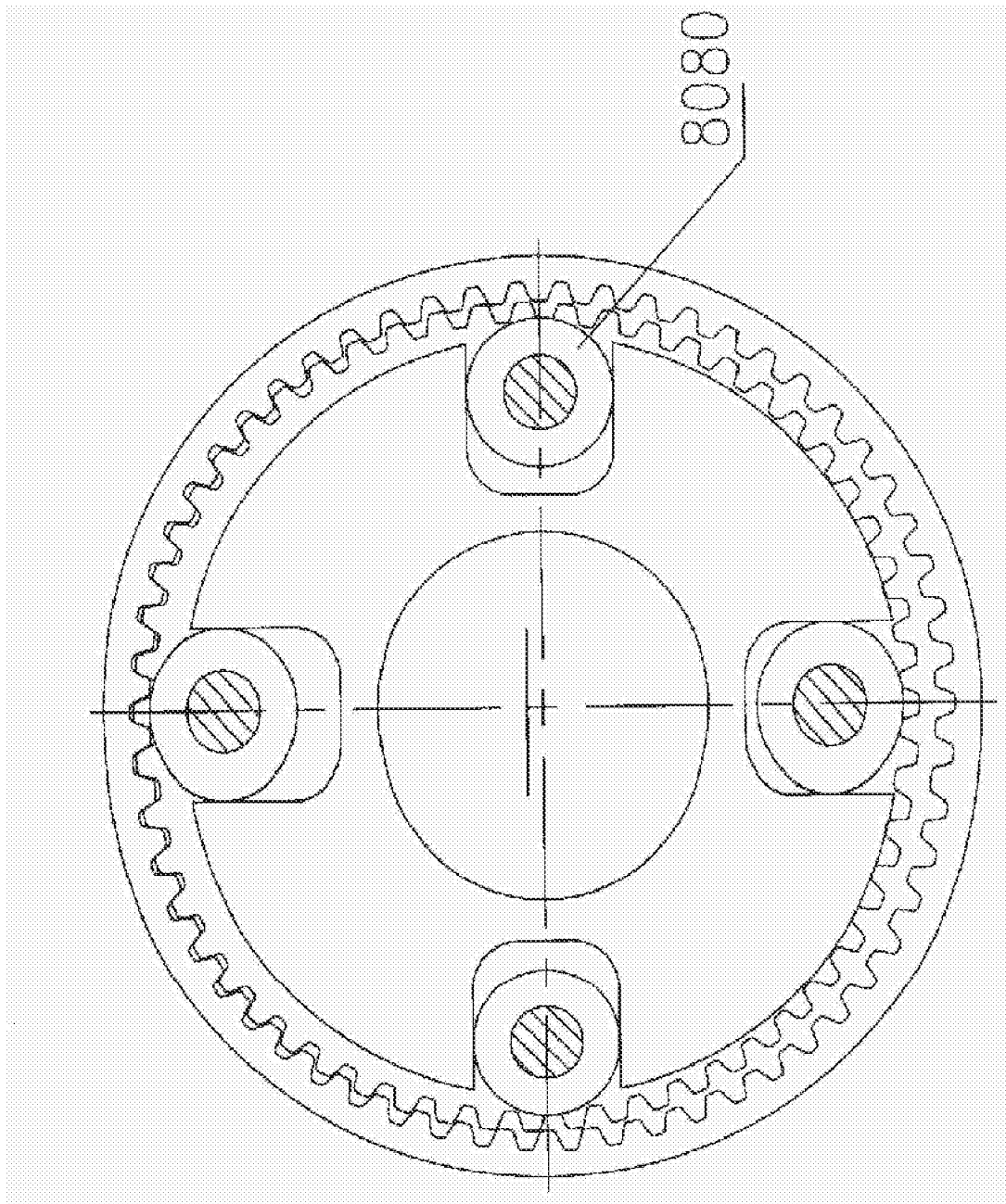


图 48