

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

B60K 6/02 (2006.01)

B60K 7/00 (2006.01)



# [12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200580030174.1

[43] 公开日 2007年8月29日

[11] 公开号 CN 101027202A

[22] 申请日 2005.9.1

[21] 申请号 200580030174.1

[30] 优先权

[32] 2004.9.9 [33] US [31] 60/608,087

[86] 国际申请 PCT/CA2005/001340 2005.9.1

[87] 国际公布 WO2006/026852 英 2006.3.16

[85] 进入国家阶段日期 2007.3.8

[71] 申请人 TM4 股份有限公司

地址 加拿大魁北克

[72] 发明人 马丁·霍尔

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 王景刚 王 冉

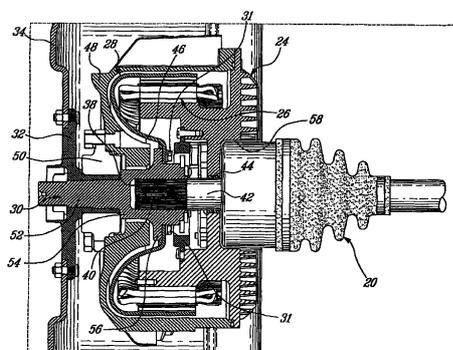
权利要求书 3 页 说明书 4 页 附图 3 页

## [54] 发明名称

设有轮毂马达的混合驱动系

## [57] 摘要

一种并联混合驱动系设有内燃机(ICE), 该内燃机向车辆的两个驱动轮提供机械动力。每一个驱动轮设有各自的轮毂马达, 该轮毂马达具有安装到车辆的定子和直接连接到驱动轮的转子。所述 ICE 和驱动轮之间的互连通过在 ICE 的输出轴和每个驱动轮之间设置的万向节组件实现。因此, 当激励轮毂马达时, 驱动系处于并联混合模式, 其中所述 ICE 和轮毂马达都带动轮子的转动。当轮毂马达不被激励时驱动系还可设置在常规模式下, 并且当 ICE 没有运行时处于纯粹电动模式。



1. 一种用于设有至少一个驱动轮的车辆的混合驱动系，该驱动系包括：  
至少一个轮毂马达，其与各个所述至少一个的驱动轮联合；每个所述至少一个的轮毂马达设有安装到车辆上的定子和固定到各个所述至少一个的驱动轮的转子；  
以及  
设有可转动输出轴的发动机；所述可转动输出轴可操作地连接到各个所述至少一个的驱动轮上。
2. 根据权利要求1所述的混合驱动系，还包括至少一个万向节组件；每个所述至少一个万向节组件将各个所述转子与所述可转动输出轴互连。
3. 根据权利要求2所述的混合驱动系，还包括将所述可转动输出轴与所述至少一个的万向节组件互连的传动装置。
4. 根据权利要求3所述的混合驱动系，其中所述至少一个的万向节组件部分地由在所述至少一个的万向节组件和所述至少一个的轮毂马达之间设置的密封装置支撑。
5. 根据权利要求2所述的混合驱动系，其中所述至少一个的轮毂马达包括用于接纳所述至少一个万向节组件的一部分的凹部，从而增加其间的互连。
6. 根据权利要求1所述的混合驱动系，还包括：  
连接元件，其将所述转子与所述各个至少一个的驱动轮互连，并将所述可转动输出轴与所述转子和所述各个至少一个的驱动轮互连。
7. 根据权利要求6所述的混合驱动系，还包括至少一个万向节组件，其通过所述连接元件将各个所述转子与所述可转动输出轴相互连接。
8. 根据权利要求7所述的混合驱动系，其中所述至少一个的万向节组件包括形成突刺的输出轴；所述连接元件包括用于接纳所述形成突刺的输出轴的突刺刻纹。
9. 根据权利要求6所述的混合驱动系，其中所述连接元件是细长体的形式，其具有：  
用于与所述至少一个驱动轮互连的第一互连部分；  
用于与所述可转动输出轴互连的第二互连部分；  
用于与转子互连的第三互连部分。
10. 根据权利要求9所述的混合驱动系，其中所述至少一个的驱动轮包括轮毂

和安装到所述轮毂的轮圈；所述第一互连部分为用于紧贴配合所述轮毂的大致的圆柱形。

11. 根据权利要求9所述的混合驱动系，其中所述第二互连部分由所述第一互连部分向着所述可转动输出轴延伸。

12. 根据权利要求9所述的混合驱动系，其中所述第三互连部分包括从所述第一和第二互连部分中的一个延伸的用于固定到所述转子的周缘法兰。

13. 根据权利要求6所述的混合驱动系，其中所述连接元件通过紧固件固定到所述转子。

14. 根据权利要求2所述的混合驱动系，其中所述至少一个的轮毂马达包括两个轮毂马达；所述至少一个的万向节组件包括两个万向节组件；每个所述两个轮毂马达中都分别通过所述两个万向节组件中的一个与所述可转动输出轴安装。

15. 根据权利要求1所述的混合驱动系，其中所述至少一个的轮毂马达是外转子型马达。

16. 根据权利要求1所述的混合驱动系，其中所述发动机是内燃机（ICE）。

17. 根据权利要求1所述的混合驱动系，其中：在常规驱动模式操作中，激励所述发动机，由此引起所述可转动输出轴转动，由此驱动所述至少一个的驱动轮；所述至少一个的轮毂马达不被激励并且所述转子自由转动。

18. 根据权利要求1所述的混合驱动系，其中：在混合驱动模式操作中，激励所述发动机，由此引起所述可转动输出轴的转动，由此驱动所述至少一个驱动轮；激励所述至少一个轮毂马达，产生流过所述定子的电流，引起所述转子的进一步转动；所述转子的所述转动引起所述驱动轮的转动。

19. 根据权利要求1所述的混合驱动系，其中：在电动驱动模式操作中，所述发动机没被激励；所述至少一个的轮毂马达被激励，产生流过所述定子的电流，带动所述转子的转动；所述转子的所述转动引起所述驱动轮的转动。

20. 根据权利要求1所述的混合驱动系，还包括：包围所述转子和定子的壳体。

21. 一种轮毂马达，用于具有混合驱动系的车辆的驱动轮部分，该驱动系包括设有可转动输出轴的发动机，该轮毂马达包括：

安装到车辆上的定子；

转子；和

连接元件，用于将所述转子与驱动轮互相连接，并用于将可转动输出轴与所述转子和所述驱动轮互相连接。

22. 根据权利要求 21 所述的轮毂马达, 其中所述连接元件通过紧固件而固定到所述转子上。

23. 根据权利要求 22 所述的轮毂马达, 其中所述发动机是内燃机 (ICE)。

24. 根据权利要求 22 所述的轮毂马达, 还包括包围所述转子和定子的壳体。

25. 一种连接元件, 用于将轮毂马达的转子连接到混合驱动系的驱动轮, 该混合驱动系还包括设有输出轴的发动机, 该连接元件包括:

用于与驱动轮互连的第一互连部分;

用于与输出轴互连的第二互连部分;

用于与转子互连的第三互连部分。

26. 根据权利要求 25 所述的连接元件, 其中所述驱动轮包括轮毂和安装到所述轮毂上的轮圈; 所述第一互连部分为用于紧贴配合所述轮毂的大致的圆柱形。

27. 根据权利要求 25 所述的连接元件, 其中所述第二互连部分通过万向节组件实现与所述输出轴的相互连接。

28. 根据权利要求 27 所述的连接元件, 其中所述万向节组件包括形成突刺的输出轴; 所述第二互连部分包括用于接纳所述形成突刺的输出轴的突刺刻纹。

29. 根据权利要求 28 所述的连接元件, 其中所述万向节组件部分地由在所述万向节组件和轮毂马达之间设置的密封装置支撑。

30. 根据权利要求 25 所述的连接元件, 其中所述第三连接元件包括从所述第一和第二互连部分中的一个延伸的用于固定到所述转子上的周缘法兰。

31. 一种用于设有第一和第二驱动轮的车辆的混合驱动系, 所述驱动系包括:

设有输出轴的内燃机 (ICE);

第一和第二轮毂马达, 每一个都与各自的驱动轮联合; 每一个所述第一和第二轮毂马达都设有定子和转子; 所述定子安装到车辆上, 并且所述转子安装到各自的驱动轮上;

将所述输出轴和所述第一驱动轮互连的第一万向节组件; 和

将所述输出轴和所述第二驱动轮互连的第二万向节组件;

其中: a) 当激励所述轮毂马达时, 所述驱动系设置在并联驱动模式下, 并且 b) 当所述轮毂马达不被激励时, 所述驱动系处于常规驱动模式。

## 设有轮毂马达的混合驱动系

### 技术领域

本发明涉及一种混合驱动系。本发明特别涉及一种在车辆的驱动轮上设置电动轮毂马达的混合驱动系。

### 背景技术

具有混合驱动系的车辆为本领域所公知。它们通常设有可以将动力传递到至少一个车辆牵引轮的内燃机（ICE）和电动牵引马达。

被提到的混合驱动系是一并联混合驱动系，此时所述牵引马达和ICE可同时或独立地使用以将动力传递到车辆的车轮。在并联混合驱动系中，ICE还可用于通过电动发电机为车辆电池再充电。一些混合驱动系是完全并联的，而某些混合驱动系可选择性地从并联改变为串联结构。

早期的并联混合驱动包括与后轮联合的电动马达和与前轮联合的ICE。这种配置的缺点是占用车辆中的太多空间。

### 发明内容

因此本发明的目的在于提供设有轮毂马达的改进混合驱动系。

更确切地说，根据本发明的第一方面，为设有至少一个驱动轮的车辆提供混合驱动系，该驱动系包括：至少一个轮毂马达，其与各个所述至少一个的驱动轮联合；每个所述至少一个的轮毂马达设有安装到车辆上的定子和固定到各个所述至少一个的驱动轮上的转子；以及设有可转动输出轴的发动机；所述可转动输出轴可操作地连接到各个所述至少一个的驱动轮上。

根据本发明的第二方面，为设有混合驱动系的车辆的驱动轮部分提供轮毂马达，该混合驱动系包括设有可转动的输出轴的发动机，该轮毂马达包括：安装到车辆上的定子，转子，以及用于将转子与驱动轮互连并将可转动输出轴与转子和驱动轮互连的连接元件。

根据本发明的第三方面，设有连接元件，用于将轮毂马达的转子与混合驱动系中的驱动轮互连，该混合驱动系还包括设有输出轴的发动机，该连接元件包括：用

于与驱动轮互连的第一互连部分；用于与输出轴互连的第二互连部分；以及用于与转子互连的第三互连部分。

根据本发明的第四方面，为设有第一和第二驱动轮的车辆提供混合驱动系，该驱动系包括：设有输出轴的内燃机（ICE）；第一和第二轮毂马达，每一个都与各自的驱动轮联合；该第一和第二轮毂马达中的每一个都设有定子和转子；该定子安装到车辆且转子安装到各自的驱动轮上；第一万向节组件将输出轴和第一驱动轮互连；第二万向节组件将输出轴和第二驱动轮互连；其中 a）当轮毂马达被激励时，驱动系处于并联混合驱动模式，而 b）当轮毂马达没被激励时，驱动系处于常规的驱动模式。

通过阅读下面的参照附图的以示例方式给出的优选实施例的非限定性描述，本发明的其它目的，优点和特征将变得更明显。

需要注意地是：术语“轮毂马达”在此处可被解释为常规的轮毂马达、马达-轮，或任何其它的电动马达结构，其中该设备的至少一部分被安装到车辆驱动轮附近。

#### 附图说明

在附图中：

图 1 是根据本发明的示意性实施例的并联混合驱动系的示意图；

图 2 是设有在用于图 1 中的并联混合驱动系的轮毂马达中的牵引轮的剖视图；

图 3 是图 1 中的轮毂马达的特写视图。

#### 具体实施方式

通常说来，本发明涉及一种设有中央内燃机（ICE）的混合驱动系，内燃机通常地将机械动力传递到车辆的驱动轮。每个驱动轮都设有各自的轮毂马达，马达设有安装到车辆上的定子和直接连接到驱动轮的转子。ICE 和驱动轮之间的相互连接通过轮毂马达的转子来实现。例如，在 ICE 的输出轴和轮毂马达的每一个转子之间设置一个万向节组件。因此，当激励轮毂马达时，驱动系处于并联混合模式，其中 ICE 和轮毂马达都带动轮子转动。驱动系也可设置在常规模式，其中轮毂马达不被激励，并且当 ICE 没有运行时处于纯粹电动模式。

现在参照附图中的图 1，对本发明实施例的混合驱动系 10 进行说明。驱动系 10 包括设有传动装置 14 的 ICE 12、通过各自的万向节组件 20 和 22 相互连接到传

动装置 14 的两个驱动轮 16 和 18。因此驱动轮 16 和 18 间接地连接到 ICE 12 的输出轴（图中未示）。

现在特别参照附图中的图 2 和 3，对平行混合驱动系 10 的驱动轮 16 做说明。应当注意的是由于驱动轮 16 和 18 相同，下文中仅对驱动轮 16 做详细说明。

驱动轮 16 包括设有定子 26 和转子 28 的轮毂马达 24。连接元件 30 通过紧固件 31 形式的紧固装置安装到转子 28 并且支承一个其上安装一个轮圈 34 的轮毂 32。轮胎 36 安装到轮圈 34 上。其它紧固方法（例如焊接）也可用于将连接元件 31 固定到转子 28 上。

图 3 是图 2 的轮毂马达的特写视图。从所述附图可更清楚的看到，所述连接元件 30 包括突刺刻纹 38，该突刺刻纹被配置并且定尺寸以接纳万向节组件 20 的轴 42 的突刺部分 40。万向节组件 20 部分地由设置在万向节组件 20 和轮毂马达 24 之间的密封装置 44 支撑。现在将更为清楚的是，连接元件 30 进一步通过万向节组件 20 将 ICE 12 的输出轴连接到驱动轮 16 和转子 28 上。

所述轮毂马达 24 是外转子类型，即转子 28 与定子 26 同心但是被外部安装。弯曲壁 46 将转子 28 和连接元件 30 连接起来。

连接元件 30 是细长体的形式，其具有紧密配合轮毂 32 的大致圆柱形的第一互连部分 52 和从该第一部分纵向延伸并包括接纳轴 42 的突刺部分 40 的突刺刻纹的第二连接部分 54。连接元件还包括从该第二部分延伸的周缘法兰 56，以便接纳紧固件 31。轮毂马达 24 还配置成包括用于接纳万向节组件 20 的一部分的凹部 58，以便增加万向节组件 20 和轮毂马达之间的互连。

应当注意地是周缘法兰的纵向位置可以改变。

连接元件 30 可具有使得转子 28 与驱动轮 16 互连并且用于将轴 42 与转子 28 和驱动轮 16 连接起来的其它配置。

可以相信，一般的电动马达，特别是轮毂马达的操作是为本领域的技术人员所公知的，将不在此做进一步的说明。

转子 28 和定子 26 被壳体 48 覆盖，该壳体包围马达 24 并支撑轴承 50。

现在将对并联混合驱动系 10 的三种驱动模式进行说明。

在第一种常规的驱动模式中，所述 ICE 12 被激励，带动万向节组件 20 和 22 转动，从而驱动所述驱动轮 16 和 18。当驱动系 10 处于这种模式时，轮毂马达 24（仅示出一个）没被激励，它们各自的转子 28（仅示出一个）自由转动。

在第二种混合驱动模式中，所述 ICE 12 被激励，带动万向节组件 20 和 22 转

动,从而驱动所述驱动轮 16 和 18。当驱动系 10 处于这种模式时,轮毂马达 24 (仅示出一个)被激励,并且它们各自的转子 28 (仅示出一个)通过与万向节组件 20 的直接连接以及通过流过定子 26 的电流而转动。因而,ICE 12 和轮毂马达 24 都用于驱动所述驱动轮 16 和 18。

在第三种电驱动模式中,所述 ICE 12 没被激励。当驱动系 10 处于这种模式时,轮毂马达 24 (仅示出一个)被激励,并且它们各自的转子 28 (仅示出一个)通过流过定子 26 的电流而转动。

还要注意地是尽管已经对外转子型的轮毂马达进行了说明,作为给所述驱动轮的电的动力供应,但是也可使用其它类型的例如更常规的内转子电动马达或其它类型的马达-轮技术。

本领域的技术人员应当理解万向节组件和车轮之间的互连可与所描述的不同,而不会偏离本发明。例如,万向节的末端通常可通过紧固件固定到车轮上,而当定子与车辆的底盘联合时,马达的转子可与车轮联合。

应当注意地是尽管上面的描述是关于具有两个驱动轮的车辆,但是本发明可应用于具有四个驱动轮的车辆。本发明还可在没有万向节组件的情况下使用,其中,连接元件直接接纳 ICE 的输出轴。本发明还可在设有单一轮毂马达的车辆中使用。

本发明并不局限于包括 ICE 的混合驱动系。可选地,可以提供任何其它类型的发动机以将动力传递到与轮毂马达并联的驱动轮。

最后要注意的是所述连接元件 30 可以是轮毂马达 24 的一部分,可以是万向节组件的延伸,或简单地是混合驱动系的单独部分。

尽管已经在上文中通过优选实施例对本发明进行了说明,但是可对其进行修改而不会偏离所附带的权利要求书所限定的本发明的精神和本质。

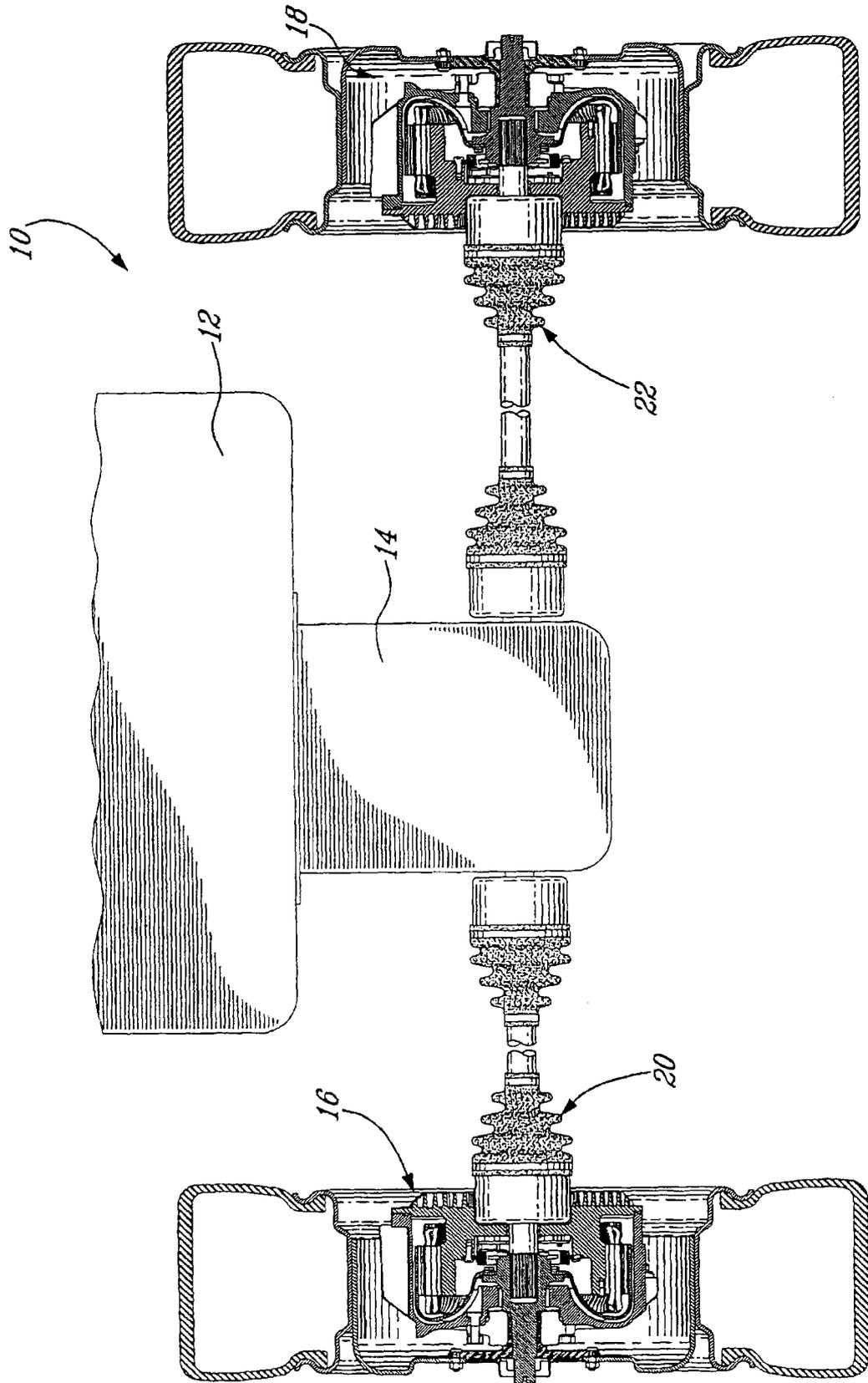


图 1

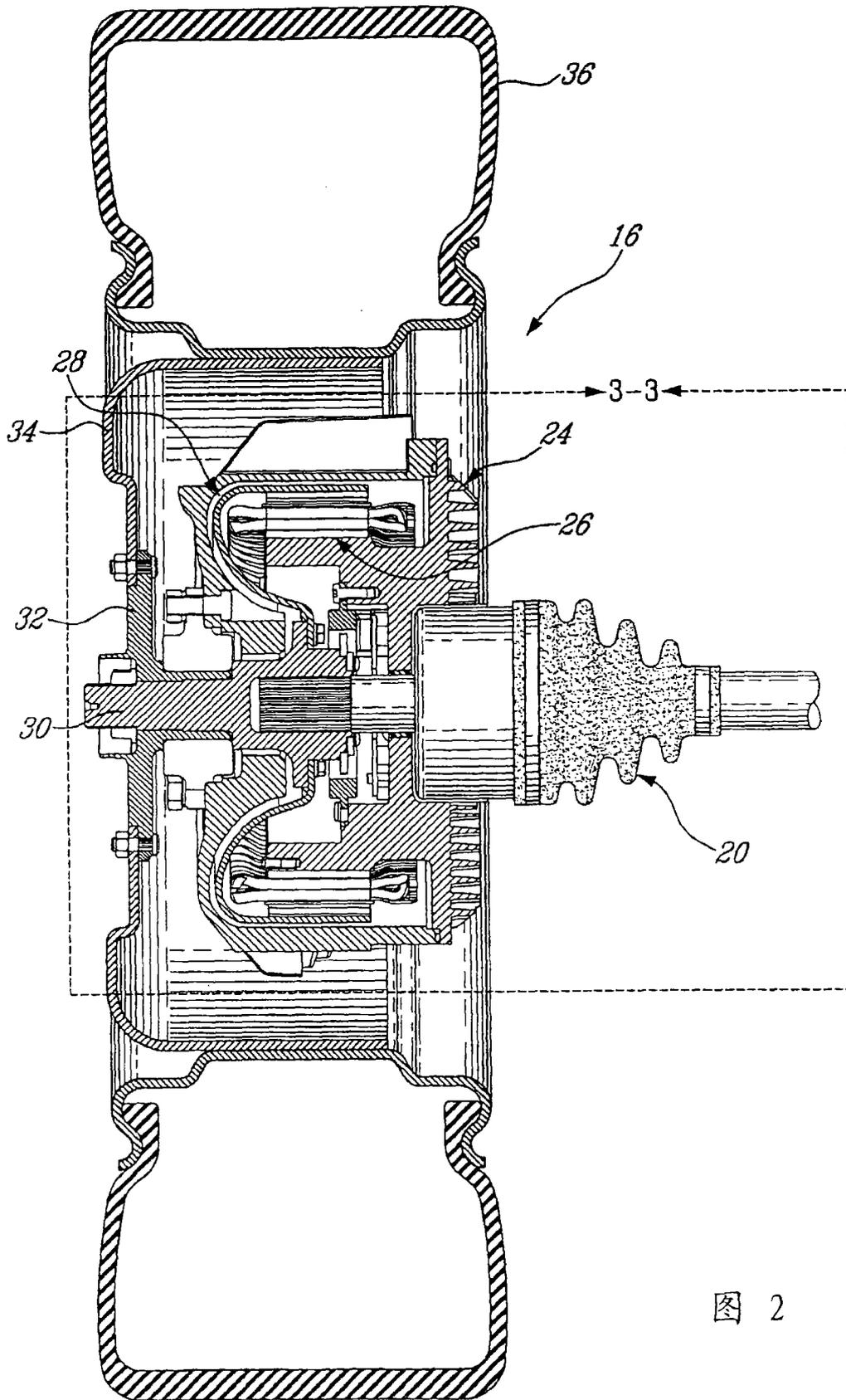


图 2

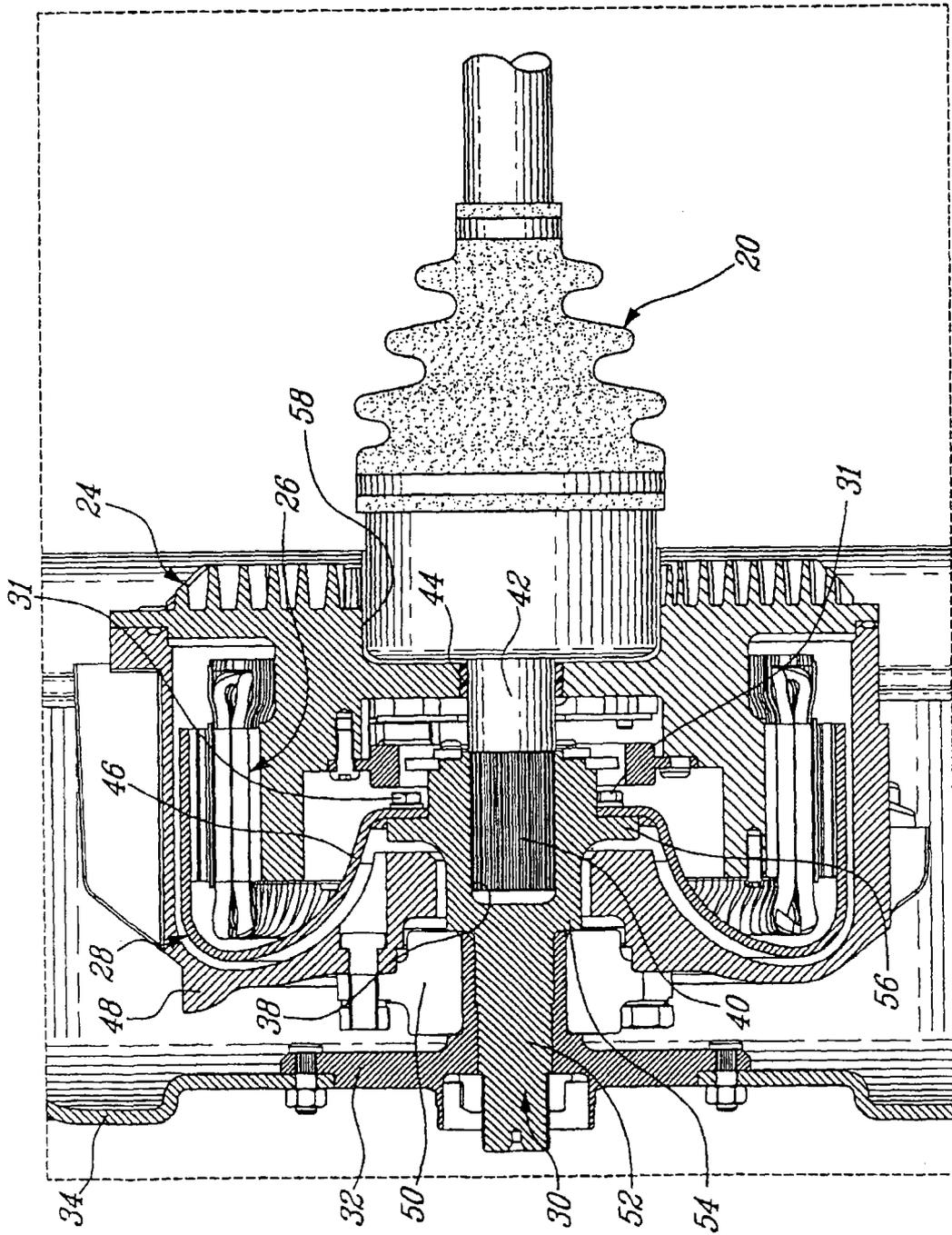


图 3