

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103362158 A

(43) 申请公布日 2013. 10. 23

(21) 申请号 201310225932. 1

B66D 1/22 (2006. 01)

(22) 申请日 2013. 03. 29

F16H 57/04 (2010. 01)

(30) 优先权数据

61/618, 029 2012. 03. 30 US

13/798, 945 2013. 03. 13 US

(71) 申请人 哈尼施费格尔技术公司

地址 美国特拉华州

(72) 发明人 安德鲁·M·沃斯特

小彼得·桑多瓦尔

埃德文·C·哈尔贝克

(74) 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限

责任公司 11219

代理人 沈同全 车文

(51) Int. Cl.

E02F 3/52 (2006. 01)

E02F 3/58 (2006. 01)

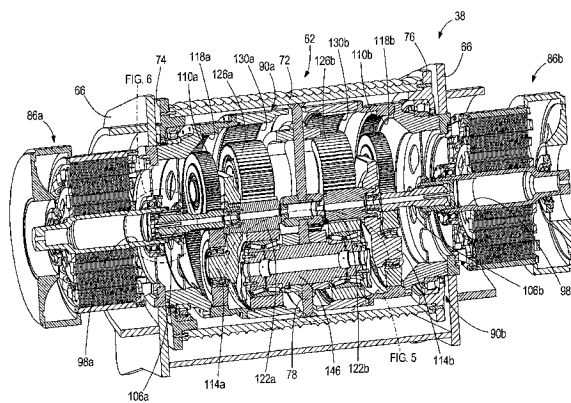
权利要求书4页 说明书5页 附图8页

(54) 发明名称

用于采掘机的提升驱动装置

(57) 摘要

本发明提供一种提升系统、一种工业机械、一种提升驱动系统和一种采掘铲车。该提升系统包括滚筒、马达以及传动装置。滚筒包括中空外壳、第一端、第二端以及内部腹板，且该滚筒限定在第一端和第二端之间延伸的纵向轴线。内部腹板在与纵向轴线垂直的方向上延伸穿过外壳的内部，从而限定外壳的第一部分和第二部分。马达被联接到第一端并且包括输出轴。传动装置由马达驱动并且包括定位在外壳的内部内的行星齿轮系。行星齿轮系包括联接到马达输出轴的输入齿轮以及联接到内部腹板的输出齿轮以使滚筒绕纵向轴线旋转。行星齿轮系被定位在外壳的第一部分中。



1. 一种提升系统,所述提升系统用于卷起和放出线缆,其特征在于,所述提升系统包括:

滚筒,所述滚筒包含中空的外壳、第一端、第二端,以及内部腹板,所述滚筒限定了在所述第一端和所述第二端之间延伸的纵向轴线,所述内部腹板在与所述纵向轴线垂直的方向上延伸穿过所述外壳的内部,从而限定所述外壳的第一部分和所述外壳的第二部分;

联接到所述第一端的马达,所述马达包括输出轴;以及

由所述马达驱动的传动装置,所述传动装置包括定位在所述外壳的内部内的行星齿轮系,所述行星齿轮系包括联接到所述马达的输出轴的输入齿轮以及联接到所述内部腹板的输出齿轮以使所述滚筒绕所述纵向轴线旋转,所述行星齿轮系被定位在所述外壳的第一部分中。

2. 根据权利要求 1 所述的提升系统,

其中,所述行星齿轮系包括第一行星齿轮驱动装置和第二行星齿轮驱动装置,所述第一行星齿轮驱动装置包括多个第一行星齿轮、支撑所述多个第一行星齿轮的托架、联接到所述托架的太阳齿轮,并且所述输出齿轮是多个第二行星齿轮,

其中,所述输入齿轮的旋转使所述多个第一行星齿轮旋转和回转,所述多个第一行星齿轮的回转使所述托架旋转并从而使所述太阳齿轮旋转,所述太阳齿轮的旋转使所述多个第二行星齿轮旋转和回转,所述第二行星齿轮的回转使所述滚筒旋转。

3. 根据权利要求 2 所述的提升系统,进一步包括联接到所述内部腹板的多个行星齿轮销,其中,每个第二行星齿轮被联接到所述行星齿轮销中的一个行星齿轮销。

4. 根据权利要求 1 所述的提升装置,其中,所述马达是第一马达,所述传动装置是包括第一行星齿轮系的第一传动装置,所述输入齿轮是第一输入齿轮,并且所述输出齿轮是第一输出齿轮,所述提升系统进一步包括:

联接到所述第二端的第二马达,所述第二马达包括第二输出轴;以及

第二传动装置,所述第二传动装置包括定位在所述外壳的内部内的第二行星齿轮系,所述第二行星齿轮系包括联接到所述第二输出轴的第二输入齿轮以及联接到所述内部腹板的第二输出齿轮以使所述滚筒绕所述纵向轴线旋转,所述第二行星齿轮系被定位在所述外壳的第二部分中。

5. 根据权利要求 4 所述的提升系统,进一步包括联接到所述内部腹板的行星齿轮销,所述行星齿轮销包括定位在所述外壳的第一部分中的第一端以及定位在所述外壳的第二部分中的第二端,其中,所述第一输出齿轮被联接到所述行星齿轮销的所述第一端并且所述第二输出齿轮被联接到所述行星齿轮销的所述第二端。

6. 根据权利要求 1 所述的提升系统,进一步包括联接到所述马达的输出轴的歧管以及定位成与所述歧管邻近的阀,所述阀与润滑介质源流体连通,所述歧管具有端口和与所述端口流体连通的第一通道,所述端口被定位成使得所述端口与所述阀以预定间隔流体连通,所述第一通道与所述外壳的所述第一部分流体连通以将润滑介质传送到所述行星齿轮系。

7. 根据权利要求 6 所述的提升系统,其中,所述歧管进一步包括第二通道,所述第二通道与所述马达的输出轴和所述行星齿轮系的所述输入齿轮之间的联接件流体连通。

8. 根据权利要求 6 所述的提升系统,其中,所述马达的输出轴的旋转使所述歧管旋转

从而所述端口被周期性地定位在所述阀附近,以从所述阀接收润滑介质。

9. 一种工业机械,其特征在于包括:

吊杆,所述吊杆包含吊杆端;

线缆,所述线缆在吊杆端上方延伸;

以可移动的方式地联接到所述吊杆的构件,所述构件包括远端和联接到所述远端的工具,所述工具被联接到所述线缆;以及

提升系统,所述提升系统用于卷起和放出所述线缆以便相对于所述吊杆端使所述工具移动,所述提升系统包含:

滚筒,所述滚筒包含中空的外壳、第一端、第二端,以及内部腹板,所述滚筒限定了在所述第一端和所述第二端之间延伸的纵向轴线,所述内部腹板在与所述纵向轴线垂直的方向上延伸穿过所述外壳的内部,从而限定所述外壳的第一部分和所述外壳的第二部分;

联接到所述第一端的马达,所述马达包括输出轴;以及

由所述马达驱动的传动装置,所述传动装置包括定位在所述外壳的内部内的行星齿轮系,所述行星齿轮系包括联接到所述马达的输出轴的输入齿轮以及联接到所述内部腹板的输出齿轮以使所述滚筒绕所述纵向轴线旋转从而卷起或放出所述线缆,所述行星齿轮系被定位在所述外壳的第一部分中。

10. 根据权利要求 9 所述的工业机械,

其中,所述行星齿轮系包括第一行星齿轮驱动装置和第二行星齿轮驱动装置,所述第一行星齿轮驱动装置包括多个第一行星齿轮、支撑所述多个第一行星齿轮的托架、联接到所述托架的太阳齿轮,并且所述输出齿轮是多个第二行星齿轮,

其中,所述输入齿轮的旋转使所述多个第一行星齿轮旋转和回转,所述多个第一行星齿轮的回转使所述托架旋转并由此使所述太阳齿轮旋转,所述太阳齿轮的旋转使所述多个第二行星齿轮旋转和回转,所述第二行星齿轮的回转使所述滚筒旋转。

11. 根据权利要求 10 所述的工业机械,进一步包括联接到所述内部腹板的多个行星齿轮销,其中,每个第二行星齿轮被联接到所述行星齿轮销中的一个行星齿轮销。

12. 根据权利要求 9 所述的工业机械,其中,所述马达是第一马达,所述传动装置是包含第一行星齿轮系的第一传动装置,所述输入齿轮是第一输入齿轮,且所述输出齿轮是第一输出齿轮,所述提升系统进一步包括:

联接到所述第二端的第二马达,所述第二马达包含第二输出轴;以及

第二传动装置,所述第二传动装置包含定位在所述外壳的内部内的第二行星齿轮系,所述第二行星齿轮系包含联接到所述第二输出轴的第二输入齿轮以及联接到所述内部腹板的第二输出齿轮以使所述滚筒绕所述纵向轴线旋转,所述第二行星齿轮系被定位在所述外壳的第二部分中。

13. 根据权利要求 12 所述的工业机械,进一步包括联接所述内部腹板的行星齿轮销,所述行星齿轮销包含定位在所述外壳的所述第一部分中的第一端以及定位在所述外壳的所述第二部分中的第二端,其中,所述第一输出齿轮被联接到所述行星齿轮销的所述第一端,并且所述第二输出齿轮被联接到所述行星齿轮销的所述第二端。

14. 根据权利要求 9 所述的工业机械,进一步包括联接到所述马达的所述输出轴的歧管以及定位成与所述歧管邻近的阀,所述阀与润滑介质源流体连通,所述歧管具有端口和

与所述端口流体连通的第一通道,所述端口被定位成使得所述端口与所述阀以预定间隔流体连通,所述第一通道与所述外壳的所述第一部分流体连通以将润滑介质传送到所述行星齿轮系。

15. 根据权利要求 14 所述的工业机械,其中,所述歧管进一步包括第二通道,所述第二通道与所述马达的输出轴和所述行星齿轮系的所述输入齿轮之间的联接件流体连通。

16. 根据权利要求 14 所述的工业机械,其中,所述马达的输出轴的旋转使所述歧管旋转,使得所述端口被周期性地定位在所述阀附近以从所述阀接收润滑介质。

17. 一种提升驱动系统,所述提升驱动装置用于卷起和放出滚筒上的线缆,所述滚筒包含具有内部的外壳、第一端、第二端,所述滚筒限定了在所述第一端和所述第二端之间延伸的纵向轴线,其特征在于,所述提升驱动系统包括:

联接到所述第一端的马达,所述马达包含可旋转的输出轴;

由所述马达的输出轴驱动的传动装置,所述传动装置包含被定位在所述外壳的内部内的行星齿轮系,所述行星齿轮系包含输出齿轮以及联接到所述马达输出轴的输入齿轮,以使所述滚筒绕所述纵向轴线旋转;

歧管,所述歧管被联接到所述马达输出轴并与所述马达输出轴一起旋转,所述歧管包含端口以及与所述端口流体连通的通道,所述通道与所述外壳的内部流体连通;以及

与润滑介质源流体连通的阀,所述阀被定位成与所述歧管邻近,从而在所述端口经过所述阀时所述阀与所述端口流体连通。

18. 根据权利要求 17 所述的提升驱动系统,其中,所述歧管的所述通道是第一通道,并且所述歧管进一步包含第二通道,所述第二通道与在所述马达输出轴和所述行星齿轮系的所述输入齿轮之间的联接件流体连通。

19. 一种采掘铲车,其特征在于包括:

吊杆,所述吊杆包含吊杆端;

线缆,所述线缆在所述吊杆端上方延伸;

以可移动的方式联接到所述吊杆的构件,所述构件包括远端和联接到所述远端的工具,所述工具被联接到线缆;以及

提升系统,所述提升系统用于卷起和放出所述线缆以相对于所述吊杆端使所述工具移动,所述提升系统包括:

滚筒,所述滚筒包含第一端和第二端并且限定了在所述第一端和所述第二端之间延伸的纵向轴线;

定位成与所述滚筒的所述第一端接近的第一马达,所述第一马达包含第一输出轴;

定位成与所述滚筒的所述第二端接近的第二马达,所述第二马达包含第二输出轴;

定位在所述滚筒的内部内的第一传动装置,所述第一传动装置包含联接到所述第一马达的输出轴的第一输入齿轮以及联接到所述滚筒的第一输出齿轮以使所述滚筒绕所述纵向轴线旋转;以及

定位在所述滚筒的内部内的第二传动装置,所述第二传动装置包含联接到所述第二马达的输出轴的第二输入齿轮以及联接到所述滚筒的第二输出齿轮以使所述滚筒绕所述纵向轴线旋转。

20. 根据权利要求 19 所述的采掘铲车,进一步包括联接到内部滚筒壁的销,所述第一

输出齿轮和所述第二输出齿轮联接到所述销以使所述滚筒旋转。

21. 根据权利要求 20 所述的采掘铲车，

其中，所述第一输出齿轮是多个第一行星齿轮，每个第一行星齿轮被以可旋转的方式联接到多个行星齿轮销中的一个行星齿轮销并且绕所述纵向轴线回转以使所述滚筒旋转，

其中，所述第二输出齿轮是多个第二行星齿轮，每个第二行星齿轮被以可旋转的方式联接到所述多个行星齿轮销中的一个行星齿轮销并且绕所述纵向轴线回转以使所述滚筒旋转。

22. 根据权利要求 20 所述的采掘铲车，

其中，所述第一传动装置包括多个第一行星齿轮、支撑所述多个第一行星齿轮的第一托架、联接到所述第一托架的第一太阳齿轮，以及所述第一输出齿轮，所述第一输出齿轮是多个第二行星齿轮，

其中，所述第二传动装置包括多个第三行星齿轮、支撑所述多个第三行星齿轮的第二托架、联接到所述第二托架的第二太阳齿轮，以及所述第二输出齿轮，所述第二输出齿轮是多个第四行星齿轮，

其中，所述第一输入齿轮的旋转使所述多个第二行星齿轮绕所述纵向轴线回转，所述第二行星齿轮的回转驱动所述滚筒以旋转，

其中，所述第二输入齿轮的旋转使所述多个第四行星齿轮绕所述纵向轴线回转，所述第四行星齿轮的回转驱动所述滚筒以旋转。

用于采掘机的提升驱动装置

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求于 2012 年 3 月 30 日提交的美国临时专利申请 No. 61/618, 029 的权益，其全部内容通过引用合并至此。

技术领域

[0003] 本发明涉及采掘机领域。本发明尤其涉及一种用于采掘机诸如绳铲车的提升驱动装置。

背景技术

[0004] 在常规采掘机诸如绳铲车上，采掘工具诸如铲斗被附接到柄，并且铲斗由越过吊杆槽轮上的线缆或绳支撑。绳的一端被联接到铲斗，另一端被缠绕在提升滚筒周围。驱动系统使提升滚筒旋转以卷起或放出绳，从而分别使铲斗升起或下降。通常，驱动系统包括至少一个联接到减速齿轮传动装置的电动马达。主传动齿轮 (final gear) 被联接到提升滚筒以向提升滚筒传输扭矩。通常，驱动系统是大型的和复杂的，且置换驱动系统的部件是困难的。

发明内容

[0005] 在一个实施例中，本发明提供了一种用于卷起和放出线缆的采掘铲车提升系统用的提升系统。该提升系统包括滚筒、马达和传动装置。滚筒包括中空外壳、第一端、第二端和内部腹板。滚筒限定了在第一端和第二端之间延伸的纵向轴线。内部腹板在与纵向轴线垂直的方向上延伸穿过外壳的内部，从而限定外壳的第一部分和外壳的第二部分。马达被联接到第一端并包括输出轴。传动装置由马达驱动，并包括位于外壳的内部内的行星齿轮系。行星齿轮系包括联接到马达输出轴的输入齿轮和联接到内部腹板的输出齿轮以使滚筒绕纵向轴线旋转。行星齿轮系被定位在外壳的第一部分中。

[0006] 在另一个实施例中，本发明提供了一种工业机械，该工业机械包括具有吊杆端的吊杆、在吊杆端上方延伸的线缆、以可移动的方式联接到吊杆的构件以及用于卷起或放出线缆以使工具相对于吊杆端移动的提升系统。构件包括远端和联接到远端并联接到线缆的工具。提升系统包括滚筒、马达和由马达驱动的传动装置。滚筒包括中空外壳、第一端、第二端和内部腹板，并限定了在第一端和第二端之间延伸的纵向轴线。内部腹板在与纵向轴线垂直的方向上延伸穿过外壳的内部，从而限定外壳的第一部分和外壳的第二部分。马达被联接到第一端并包括输出轴。传动装置包括行星齿轮系，该行星齿轮系位于外壳的内部内。行星齿轮系包括联接到马达输出轴的输入齿轮和联接到内部腹板的输出齿轮以使滚筒绕纵向轴线旋转，从而卷起或放出线缆。行星齿轮系被定位在外壳的第一部分中。

[0007] 在又一个实施例中，本发明提供了用于卷起或放出滚筒上的线缆的提升驱动系统。滚筒包括具有内部的外壳、第一端和第二端，并且限定了在第一端和第二端之间延伸的纵向轴线。提升驱动系统包括联接到第一端的马达、传动装置、歧管和阀。马达包括可旋转

的输出轴。传动装置由马达输出轴驱动并包括位于外壳的内部内的行星齿轮系。行星齿轮系包括联接到马达输出轴的输入齿轮和输出齿轮以使滚筒围绕纵向轴线旋转。歧管被联接到马达输出轴并与马达输出轴一起旋转。歧管包括端口以及与该端口流体连通的通道。通道与外壳的内部流体地连通。阀与润滑介质源流体地连通并被定位成与歧管邻近使得在端口移动经过阀时阀与端口流体地连通。

[0008] 在另外又一个实施例中,本发明提供了一种采掘铲车,该采掘铲车包括具有吊杆端的吊杆、在吊杆端上延伸的线缆、以可移动的方式联接到吊杆的构件以及提升系统。构件包括远端和联接到远端的工具。工具被联接到线缆。提升系统卷起和放出线缆以使工具相对于吊杆端移动。提升系统包括滚筒、第一马达、第二马达、位于滚筒的内部内的第一传动装置以及位于滚筒的内部内的第二传动装置。滚筒包括第一端和第二端,并限定在第一端和第二端之间延伸的纵向轴线。第一马达被定位成与滚筒的第一端接近,并包括第一输出轴。第二马达被定位成与滚筒的第二端接近,并包括第二输出轴。第一传动装置包括联接到第一马达输出轴的第一输入齿轮以及联接到滚筒的第一输出齿轮以使滚筒绕纵向轴线旋转。第二传动装置包括联接到第二马达输出轴的第二输入齿轮以及联接到滚筒的第二输出齿轮以使滚筒绕纵向轴线旋转。

[0009] 通过考虑详细描述和附图,本发明的其它方面会变得显而易见。

附图说明

[0010] 图 1 是采掘铲车的透视图;

[0011] 图 2 是根据本发明的一个实施例的提升系统的透视图;

[0012] 图 3 是图 2 的提升系统的其中移除了滚筒的局部分解图;

[0013] 图 4 是图 2 的提升系统的沿线 4-4 截取的截面图;

[0014] 图 5 是图 4 的提升系统的放大截面图;

[0015] 图 6 是图 4 的提升系统的放大截面图;

[0016] 图 7 是根据另一个实施例的提升系统的截面图;

[0017] 图 8 是根据另一个实施例的提升系统的截面图。

[0018] 在具体解释本发明的任何实施例之前,应该理解的是,本发明并不限于本发明的申请的下列描述中提出的或在下列附图中示出的部件的构造和布置的细节。本发明能够是其它实施例并能够被以各种方式实施或执行。此外,应该理解的是,本文的用语和术语是为了描述的目的,而不应被认为是限制性的。

具体实施方式

[0019] 如图 1 中所示,工业机械诸如采掘铲车 10 搁置在支撑面或者地面上,并包括基座 22、吊杆 26、在基座 22 和吊杆 26 之间延伸的支撑构件 28、细长的构件或柄 30 以及工作工具或铲斗 34。基座 22 包括用于卷起或放出线缆或提升绳 42 的提升系统 38。吊杆 26 包括联接到基座 22 的第一端(未示出)、与第一端 46 相反的第二端 50、鞍形块 52、联接到第二端 50 的吊杆槽轮 54 以及推压大轴 56。吊杆 26 能够相对于基座 22 绕第一端枢转。在图示的实施例中,支撑构件 28 限制吊杆 26 相对于基座 22 的枢转运动。在其它的实施例中,吊杆 26 由机架或类似的结构支撑。

[0020] 柄 30 被以可移动的方式联接到吊杆 26, 并包括第一端 58 和第二端 60。第一端 58 被以可移动的方式接收在鞍形块 52 中, 并且柄 30 贯穿鞍形块 52, 使得柄 30 被构造成用于相对于吊杆 26 的旋转的和平移的运动。换句话说, 柄 30 能够相对于鞍形块 52 线性地延伸, 并能够绕推压大轴 56 旋转。

[0021] 绳 42 被固定到提升系统 38, 越过吊杆槽轮 54 上并被联接到铲斗 34。随着绳 42 通过提升系统 38 而分别被卷起或放出, 铲斗 34 相对于吊杆槽轮 54 升起或下降。在图示的实施例中, 铲斗 34 被相对于柄 30 固定。在其它实施例中, 机械 10 包括勺斗 (bucket), 该勺斗能够相对于柄 30 绕第二端 60 枢转。

[0022] 如图 2 中所示, 提升系统 38 包括滚筒 62, 支撑滚筒 62 的一对安装支架 66 以及驱动系统 70。滚筒 62 包括用于接收提升绳 42 的外壳或卷轴部分 72、第一端 74、第二端 76 以及内部腹板 78 (图 4)。滚筒 62 限定了从第一端 74 延伸至第二端 76 的纵向轴线 80。在图 2 中所示的实施例中, 安装支架 66 以可旋转的方式支撑滚筒端 74、76, 并包括一对突起 82。销 (未示出) 被插入穿过每个突起 82 以将提升系统 38 联接到铲 10 的基座 22。当销被移除时, 提升系统 38 能够被从铲车 10 移除, 从而允许整个提升系统 38 被置换。

[0023] 如图 3 和图 4 中所示, 驱动系统 70 包括第一马达 86a、第二马达 86b、位于滚筒 62 内的第一传动装置 90a、位于滚筒 62 内的第二传动装置 90b 以及润滑系统 94 (图 6)。由于第一马达 86a 与第二马达 86b 大致相同并且第一传动装置 90a 与第二传动装置 90b 大致相同, 所以为简要起见, 仅会详细描述一个部件。在图示的实施例中, 第一马达 86a 是电动的, 并可以是任何类型的电动马达, 并且包括交流电 (AC)、直流电 (DC) 或开关磁阻 (SR)。第一马达 86a 由安装支架 66 中的一个安装支架 66 支撑, 且包括输出轴 98a (图 4)。

[0024] 在图示的实施例中, 第一传动装置 90a 是行星齿轮系。第一传动装置 90a 包括联接到马达输出轴 98a 的输入小齿轮 106a、联接到第一托架 114a 的多个第一行星齿轮 110a、第一环形齿轮 118a、太阳齿轮 122a、多个第二行星齿轮 126a 以及第二环形齿轮 130a。第二行星齿轮 126a 被联接到腹板 78。在图示的实施例中, 输入小齿轮 106a 包括外部花键 138 (图 6), 该外部花键 138 与联接到马达输出轴 98a 的内部花键 142 (图 6) 接合。此外, 在图示的实施例中, 第一传动装置 90a 包括三个第一行星齿轮 110a 和三个第二行星齿轮 126a, 但是每组行星齿轮 110a、126a 可以包括更少的或更多的行星齿轮。此外, 在图示的实施例中, 第一环形齿轮 118a 和第二环形齿轮 130a 被联接到安装支架 66 (图 4) 且不绕纵向轴线 80 旋转。

[0025] 参照图 4 和图 5, 内部腹板 78 在与纵向轴线 80 垂直的方向上延伸穿过滚筒 62 的内部, 从而将滚筒 62 的内部分成容纳第一传动装置 90a 的第一部分和容纳第二传动装置 90b 的第二部分。腹板 78 包括行星齿轮销 146, 每个销 146 均延伸穿过腹板 78 使得销 146 的第一端 150a (图 5) 与第一传动装置 90a 接近且第二端 150b (图 5) 与第二传动装置 90b 接近。第二行星齿轮 126a、126b 被以可旋转的方式联接到行星齿轮销 146。更具体地, 第一传动装置 90a 的每个第二行星齿轮 126a 均被联接到销 146 中的一个销 146 的第一端 150a, 并且第二传动装置 90b 的对应的第二行星齿轮 126b 被联接到同一行星齿轮销 146 的第二端 150b。

[0026] 将第二行星齿轮 126a、126b 联接到腹板 78 的任一侧上的共用销 146 上提供了销 146 上的双支撑状态, 从而降低了在销 146 被悬起的情况下另外会发生的在腹板 78 上的弯

曲力矩。因此,销 146 和腹板 78 主要受到的仅是剪切负载。通过减小由于齿轮力而另外会产生反应弯曲力矩,该构造平衡了销 146 和腹板 78 上的负载。在没有强度损失的情况下减小的力矩允许腹板的厚度的减小,从而减小了滚筒 62 的重量。此外,该平衡条件在操作期间减小了齿轮的挠曲和失准。

[0027] 在操作期间,马达输出轴 98a 使输入小齿轮 106a 旋转,从而使第一行星齿轮 110a 旋转。随着第一行星齿轮 110a 旋转,第一行星齿轮 110a 围绕输入小齿轮 106a 回转,从而使第一托架 114a 旋转。第一托架 114a 的旋转驱动太阳齿轮 122a,这反过来使第二行星齿轮 126a 旋转。随着第二行星齿轮 126a 旋转,第二行星齿轮 126a 围绕太阳齿轮 122a 回转。第二行星齿轮 126a 的回转在行星齿轮销 146 和腹板 78 上施加旋转力,从而使滚筒 62 在所需的方向上旋转以卷起或放出提升绳 42。同时,马达输出轴 98b 使输入小齿轮 106b 在与输入小齿轮 106a 的旋转相反的方向上旋转,以便通过第二行星齿轮 126b 在行星齿轮销 146 上施加类似的旋转力。在一个实施例中,每个马达输出轴 98a、98b 与滚筒 62 之间的齿轮比约为 70 : 1。

[0028] 图 6 图示了与第一马达 86a 和第一传动装置 90a 相连的润滑系统。为了简要起见,与第二马达 86b 和第二传动装置 90b 相连的润滑系统与润滑系统 94 大致相同,因此不详述。润滑回路 94 包括阀 166、联接到马达输出轴 98a 的旋转歧管 170、马达输出轴 98a 内的密封室 174 以及传输通道 178。阀 166 从与流体泵(未示出)流体连通的供应管道(未示出)接收润滑介质诸如润滑脂。在一些实施例中,供应管道是软管。

[0029] 阀 166 被定位成与旋转歧管 170 邻近。歧管 170 包括至少一个端口 182、第一通道 186、第二通道 190 以及第三通道 194。每个端口 182 被定位成使得端口 182 被与阀 166 周期性地对准。在图示的实施例中,旋转歧管 170 通过小的间隙而与阀 166 分离,使得歧管 170 和阀 166 不接触。第一通道 186 在端口 182 和密封室 174 之间流体连通。第二通道 190 在密封室 174 和马达输出轴 98a 的内部花键 142 之间流体连通。第三通道 194 示意性地与第二通道 190 平行,并且在密封室 174 和传输通道 178 之间流体连通。如图 4 中所示,传输通道 178 延伸穿过输入小齿轮 106a,并与传动装置 90a 的其它齿轮邻近的区域流体连通。

[0030] 在操作期间,马达输出轴 98a 驱动旋转歧管 170。在歧管 170 的每次旋转期间,端口 182 被设置成至少一次地与阀 166 连通,从而允许流体进入第一通道 186。流体被穿过第一通道 186 泵送到密封室 174。从密封室 174,流体或进入第二通道 190 或进入第三通道 194。流过第二通道 190 的流体为旋转歧管 170 的内部花键 142 与输入小齿轮 106a 的外部花键 138 之间的连接件提供润滑作用。另一方面,流过第三通道 194 的流体进入传输通道 178,并为传动装置 90 中的其它连接件提供润滑,并且包括止推螺塞或齿轮 110、126 和托架 114、134 之间的其它连接件。

[0031] 定位在滚筒 62 内的传动装置 90a、90b 提供了具有自给驱动系统的紧凑的提升系统 38,该提升系统 38 比现有技术的提升系统占据的空间少且重量轻。这减少了检修或置换提升系统 38 所需的次数。此外,用于每个传动装置 90a、90b 的第二齿轮驱动的共用销安装平衡了提升系统 38 的部件上的弯曲负载。而且,润滑回路 94 为旋转部件提供更好的润滑,从而减小了驱动系统 70 的部件上的磨耗量。

[0032] 如图 7 中所示,在另一个实施例中,驱动系统 70 可以仅包括第一马达 86a 和联接到第一马达 90a 以对滚筒 62 传递动力的第一传动装置 90a。在该实施例中,第二行星齿轮

126a 被联接到仅延伸到滚筒 62 的第一内部中的行星齿轮销 146。在另一个实施例中,如图 8 中所示,尽管销 538 没有延伸穿过网状物 78,但是被在腹板 78 的每个侧之间分裂。第二行星齿轮 126a、126b 被以可旋转的方式分别联接到销 538a、538b,该销 538a、538b 被以可旋转的方式分别联接到销 538a、538b,该销 538a、538b 被联接到腹板 78 的对置的侧。对应的销 538a、538b 被沿共同的轴线彼此对准。

[0033] 因此,除了别的以外,本发明提供了一种用于工业机械的提升系统。尽管已经参考某些优选的实施例详细描述了本发明,但是存在本发明的已描述的一个或多个独立方面的范围和精神内的变体和变型。在以上的权利要求中提出了本发明的各种特征和优点。

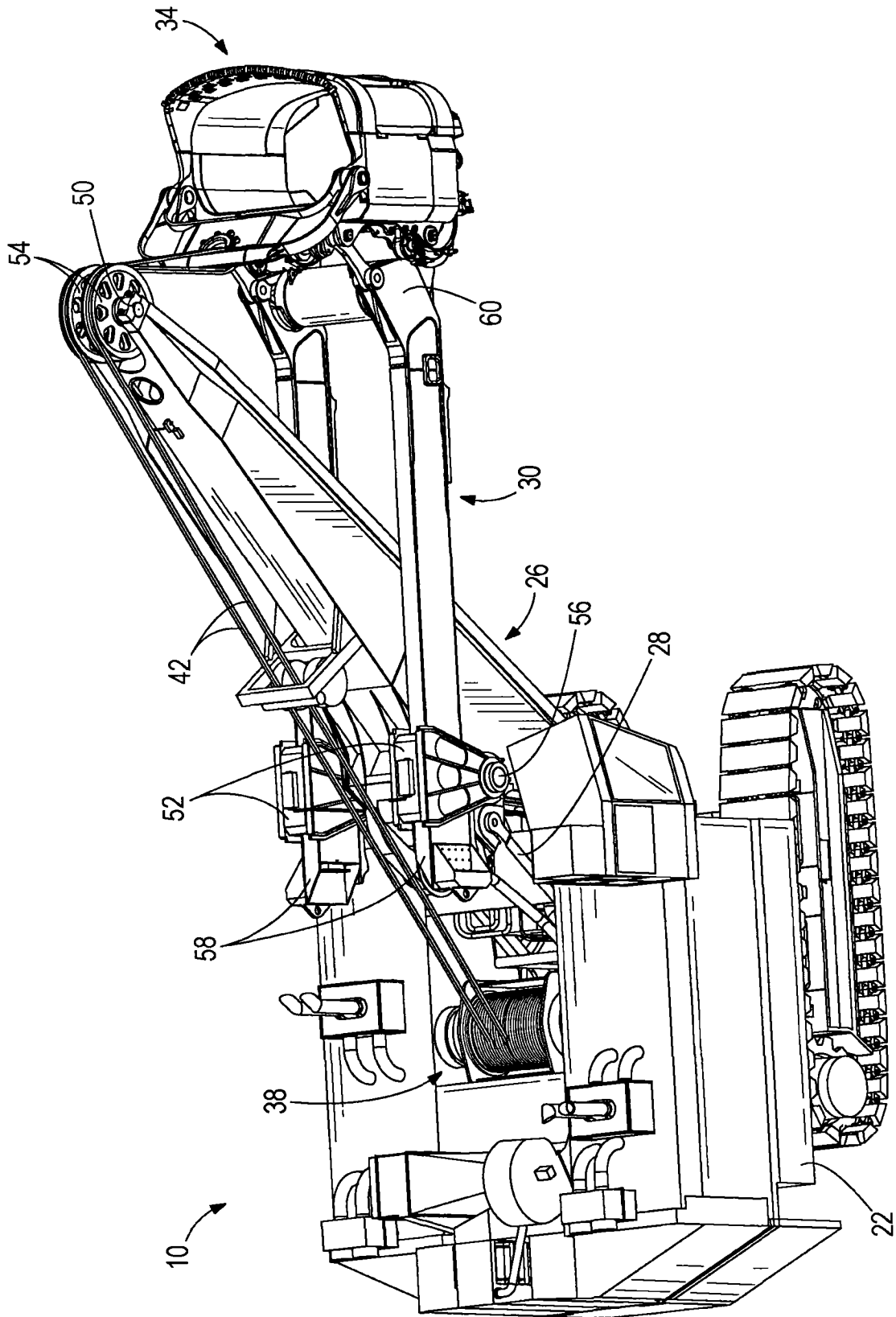


图 1

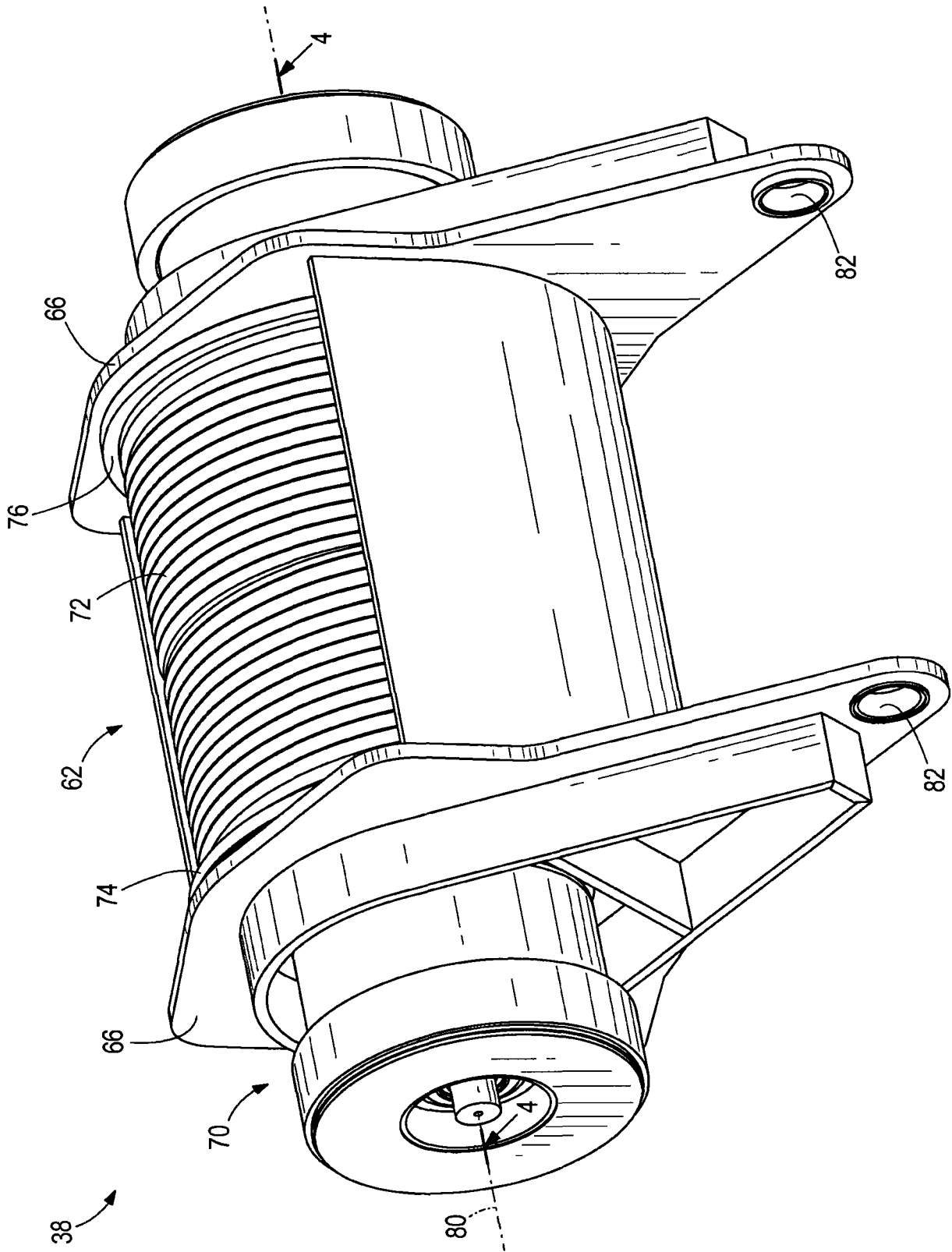


图 2

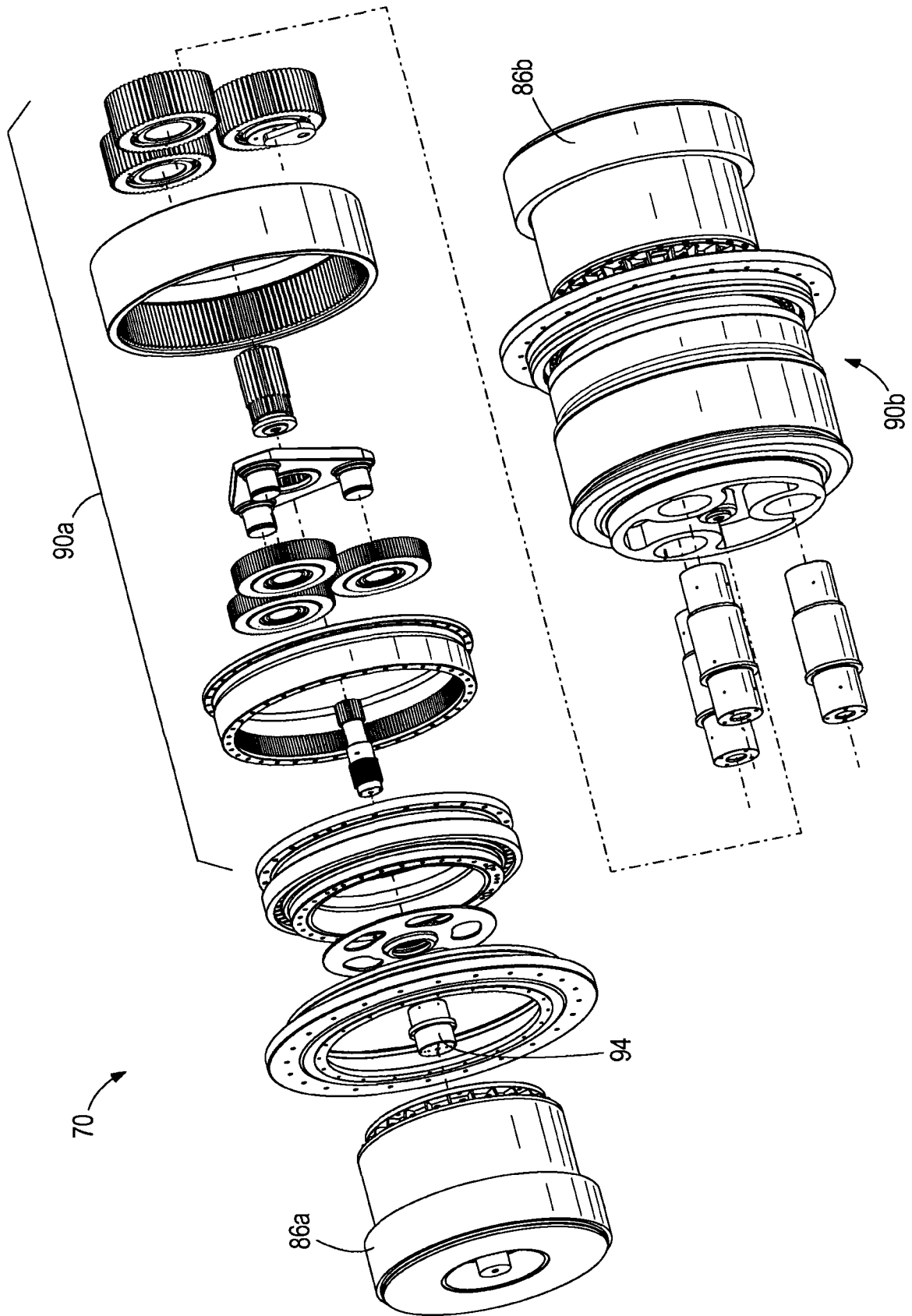


图 3

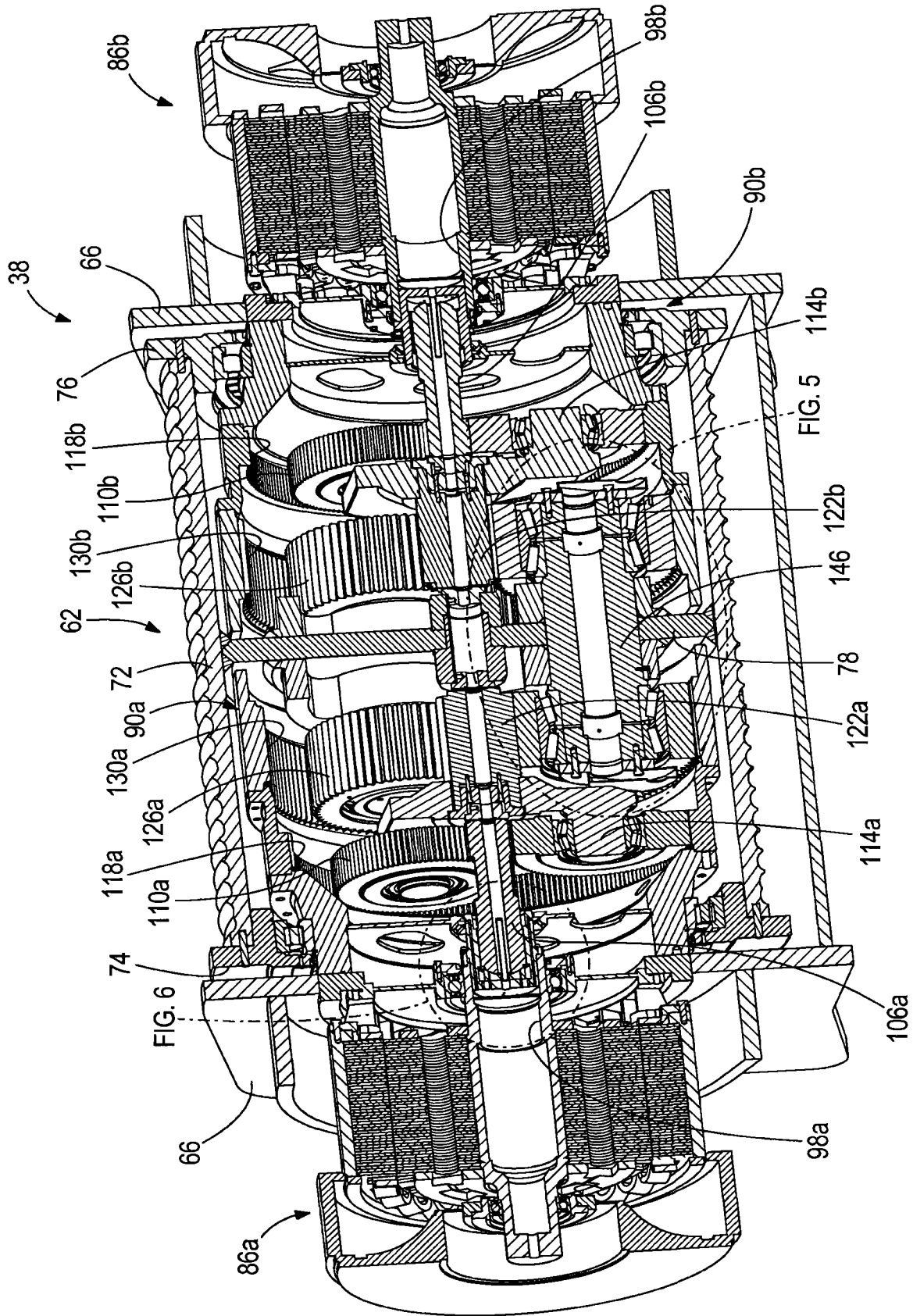


图 4

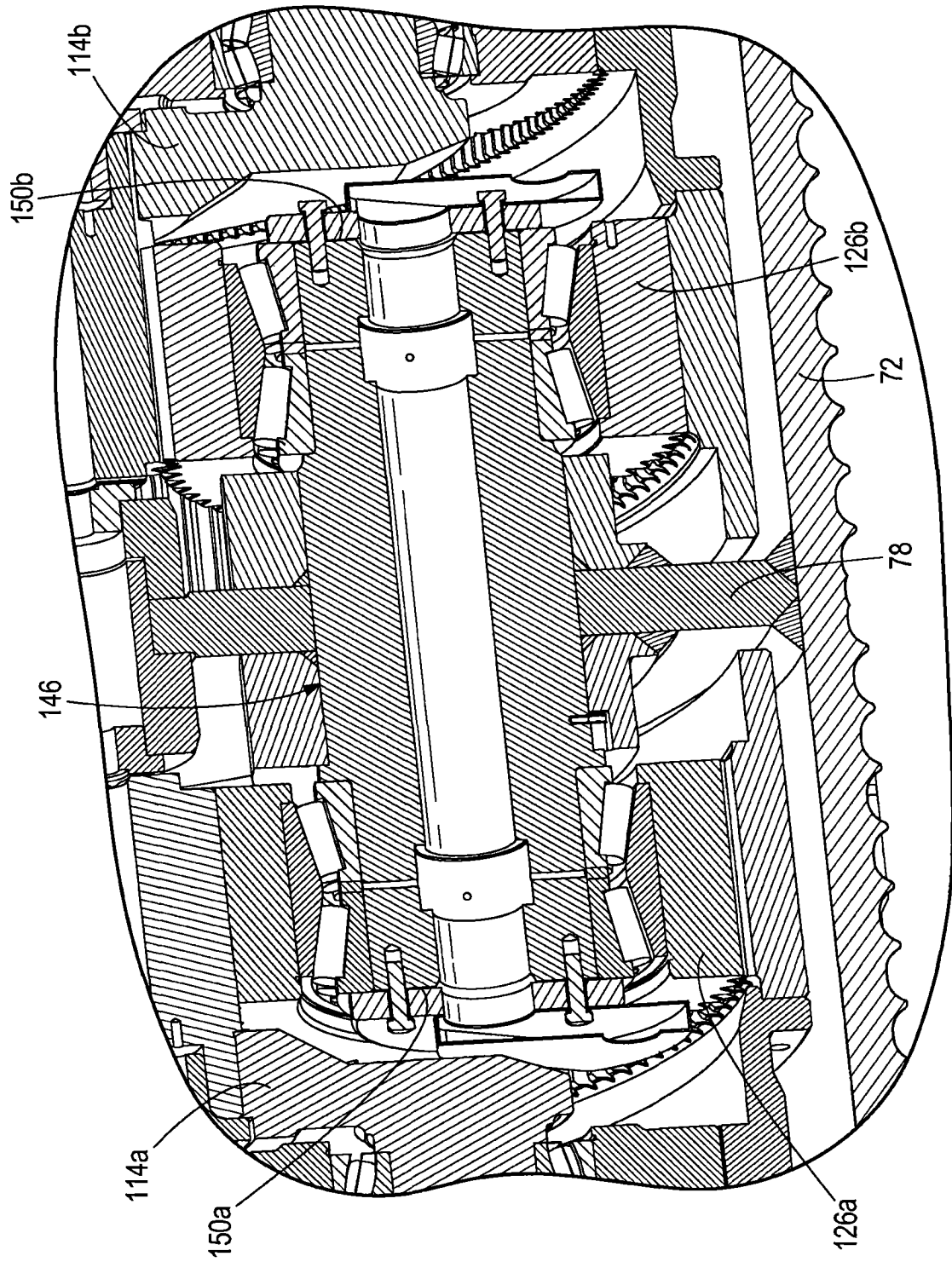


图 5

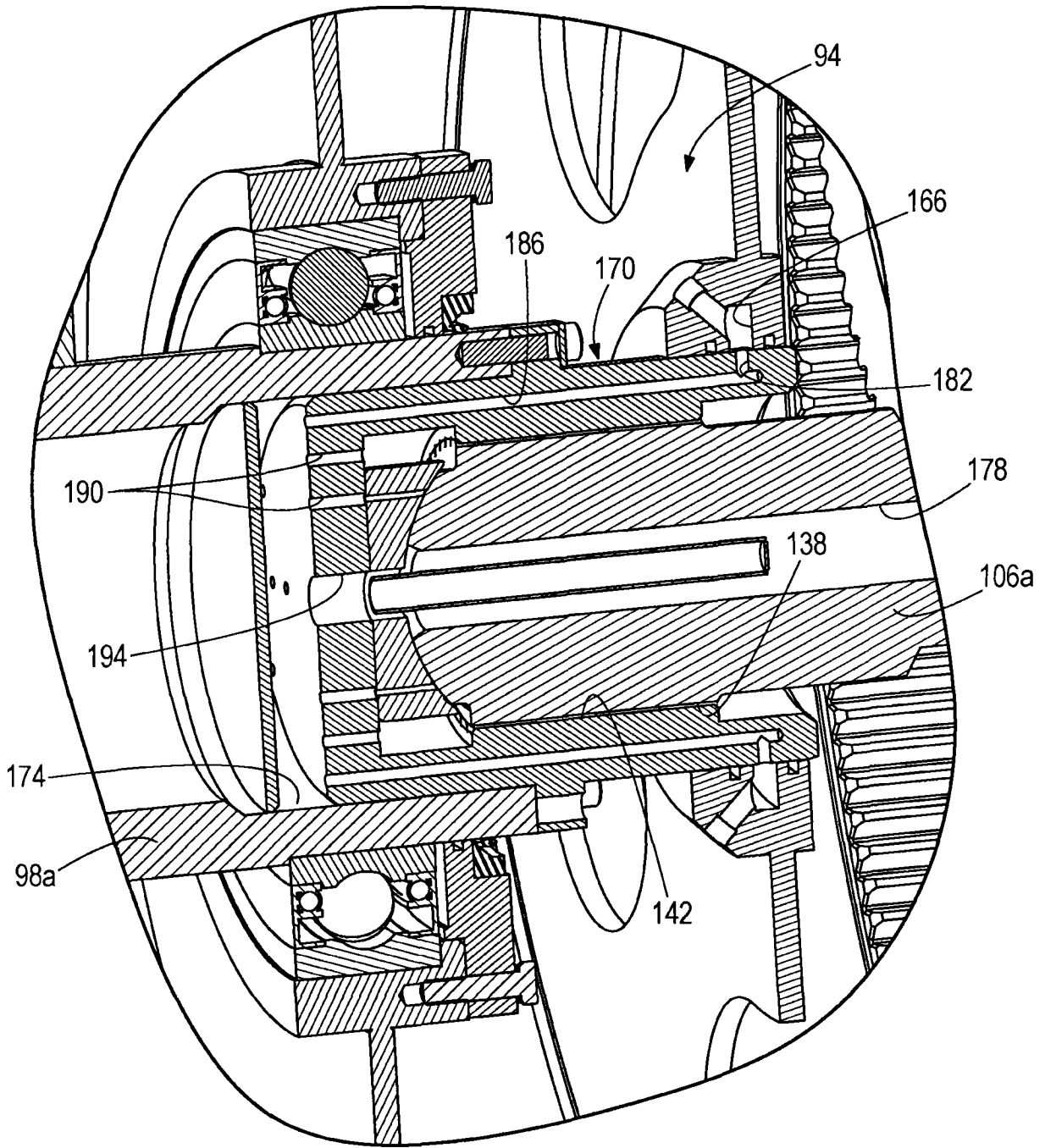


图 6

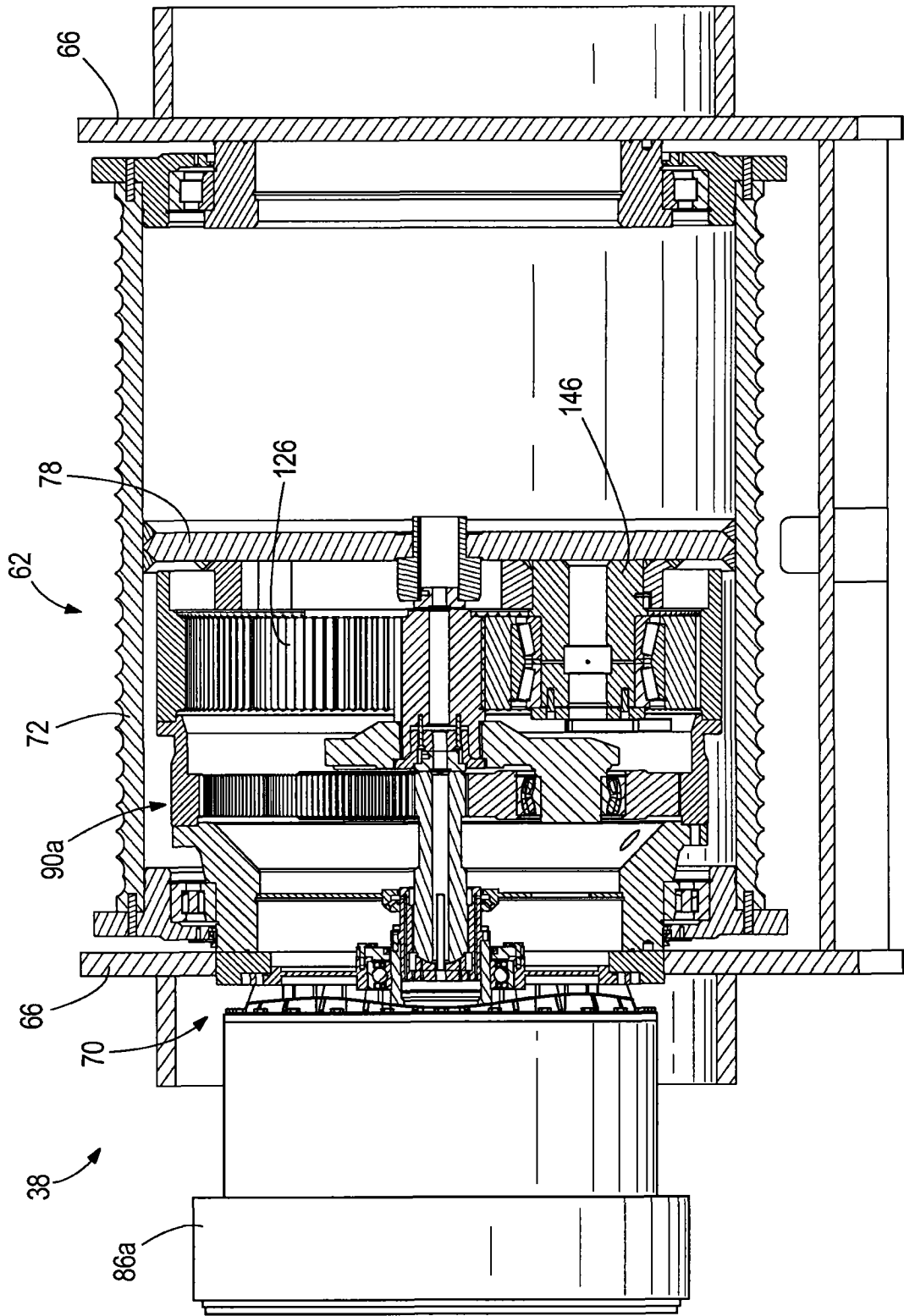


图 7

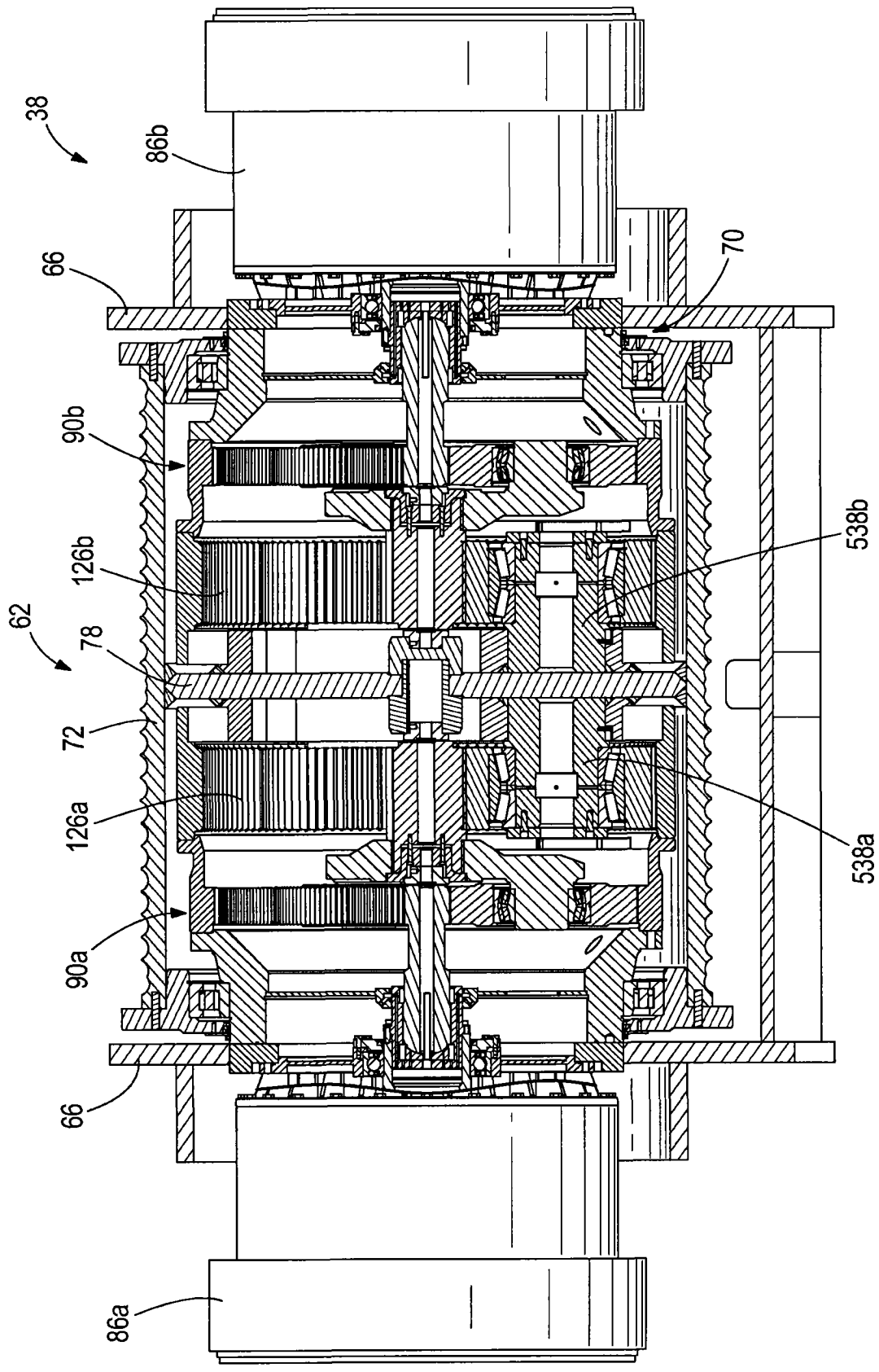


图 8