

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200410102373.6

[51] Int. Cl.

F16H 57/02 (2006.01)

E04F 21/24 (2006.01)

F16D 65/14 (2006.01)

[45] 授权公告日 2009 年 3 月 25 日

[11] 授权公告号 CN 100472097C

[22] 申请日 2004.11.5

[21] 申请号 200410102373.6

[30] 优先权

[32] 2003.11.7 [33] US [31] 10/704,503

[73] 专利权人 威克股份有限公司

地址 美国威斯康星州

[72] 发明人 M·詹金斯 G·克鲁普克

[56] 参考文献

US6592290B 2003.7.15

DE20214615U 2003.4.10

DE3741536A 1989.6.22

US3007378A 1961.11.7

审查员 陈东海

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司

代理人 吴明华

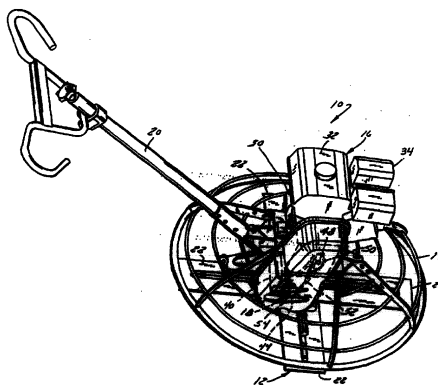
权利要求书 5 页 说明书 8 页 附图 5 页

[54] 发明名称

用于旋转式混凝土表面抹平机的变速箱、混凝土表面抹平机及方法

[57] 摘要

一种混凝土表面抹平机的制动器，由于停止向转子传递驱动扭矩该制动器自动地制动抹平机的驱动装置，因而约束或阻止框架旋转。该制动器最好利用一个斜齿轮，比如一个变速箱的一个蜗杆的固有特性使得当从制动器松开位置向制动器啮合位置传递驱动扭矩停止时允许变速箱的内部组件自动移动。在使用蜗轮变速箱的情况下，设置蜗杆以便因驱动扭矩的传递而产生的反作用力在抹平机正常操作期间移动蜗杆以松开制动器。没有驱动扭矩传递时这些力消失，以允许蜗杆向制动器啮合位置移动。



1、一种用于旋转式混凝土表面抹平机的变速箱，包括：(A) 一个外壳；(B) 一个被所述外壳支撑的旋转的输入元件，并且该元件被设置成与抹平机的动力源的一输出元件可运转地连接；(C) 一个被所述外壳支撑的旋转的输出元件，该元件被设置成与抹平机的转子可运转地连接；(D) 一个被所述外壳支撑的扭矩传递系统，该系统被设置成从所述输入元件向所述旋转的输出元件传递扭矩，所述扭矩传递系统被构造成通过所述输入元件对其进行的扭矩传送在其至少一个组件上施加一个轴向推力以驱动所述组件从第一位置向第二位置轴向移动；和(E) 一个与所述扭矩传递系统结合以可自动进行如下操作的制动器：1) 当所述组件在所述第二位置、从而允许从所述输入元件通过所述扭矩传递系统向所述旋转的输出元件传递扭矩时松开；以及 2) 当所述组件在所述第一位置、从而阻止从所述旋转的输出元件通过所述扭矩传递系统向所述输入元件传递扭矩时啮合。

2、如权利要求1所述的变速箱，其特征在于，所述组件包括一个在它本身和所述扭矩传递系统中与之相配的从动齿轮之间进行扭矩传递时受到轴向反作用力的成角的驱动齿轮。

3、如权利要求2所述的变速箱，其特征在于，所述驱动齿轮包括一个与所述扭矩传递系统中的一个蜗轮相啮合的蜗杆，所述蜗轮在通过所述输入元件向所述扭矩传递系统传递驱动扭矩时在所述蜗杆上施加一个轴向推力。

4、如权利要求3所述的变速箱，其特征在于，所述蜗杆安装在一个随所述蜗杆轴向移动的轴上，并且其中所述制动器安装在所述轴上以便随着所述蜗杆在第二和第一位置之间的运动在松开和啮合位置之间是可移动的。

5、如权利要求4所述的变速箱，其特征在于，所述制动器包括一个锥形制动器，该制动器包括：(A) 一个固定帽，和(B) 一个安装在所述轴上的锥体，以便当所述制动器被啮合时与所述帽接触和当所述制动器被松开时与所述帽分离。

6、如权利要求4所述的变速箱，其特征在于，还包括一个被设置成向所述啮合位置偏压所述制动器的回动弹簧。

7、如权利要求6所述的变速箱，其特征在于，所述扭矩传递系统还包括一个在所述外壳中可转动地支撑所述轴的轴承并且该轴承在所述轴在第二和第一位置之间运动期间沿轴向运动，并且其中所述弹簧作用在所述轴承上。

8、如权利要求7所述的变速箱，其特征在于，还包括一个第二轴向固定的轴承，该轴承轴在所述外壳内旋转地支撑所述轴并且允许所述轴的相对其轴向运动。

9、如权利要求6所述的变速箱，其特征在于，所述弹簧包括一个围绕所述轴的波状弹簧并且该弹簧被置于所述轴承和所述变速箱的一个固定的内部组件之间。

10、如权利要求2所述的变速箱，其特征在于，所述扭矩传递系统包括一个由所述成角的驱动齿轮沿轴向移动的轴，并且其中所述制动器包括一个锥形制动器，所述锥形制动器包含（A）一个具有锥形内周缘表面的固定帽，和（B）一个具有锥形外周缘表面的锥体，所述锥体安装在所述的轴上以便当所述制动器被啮合时与所述帽接触和当制动器被松开时与所述帽分开。

11、如权利要求10所述的变速箱，其特征在于，所述轴包括一个作为所述输入元件的输入轴。

12、一个用于旋转式混凝土表面抹平机的变速箱，包括：（A）一个外壳；（B）一个被所述外壳支撑的旋转的输入轴并且该轴被设置成与抹平机的动力源的一输出元件可运转地连接；（C）一个被所述外壳支撑的旋转的输出轴，该轴被设置成与抹平机的转子可运转地连接；（D）一个被所述外壳支撑的扭矩传递系统，该系统被设置成从所述输入轴向所述输出轴传递扭矩，所述扭矩传递系统包括一个蜗杆和一个与所述蜗杆啮合的蜗轮，所述蜗杆在通过所述输入轴向其传送驱动扭矩时可从第一位置向第二位置沿轴向移动；和（E）一个与所述扭矩传递系统协作以可自动进行如下操作的制动器：1）当所述蜗杆在所述第二位置、从而允许扭矩从所述输入轴通过所述扭矩传递系统向所述输出轴传递时松开，以及，2）当所述蜗杆在所述第一位置、从而阻止扭矩从所述输入轴通过所述扭矩传递系统向所述输出轴传递时啮合。

13、如权利要求12所述的变速箱，其特征在于，所述的蜗杆固定在

所述输入轴上以便所述输入轴和所述蜗轮一起沿轴向移动，并且其中所述制动器被安装在所述输入轴上以便随着所述蜗杆在第二和第一位置之间的运动在松开和啮合位置之间是可移动的。

14、如权利要求 13 所述的变速箱，其特征在于，所述制动器包括一个锥形制动器，该制动器包括 (A) 一个安装在所述外壳内的固定帽，和 (B) 一个安装在所述输入轴上的锥体以便当所述制动器被啮合时与所述帽接触和当所述制动器被松开时与所述帽分离。

15、如权利要求 14 所述的变速箱，其特征在于，还包括一个被设置成向所述制动器的啮合位置偏压所述锥体的回动弹簧。

16、如权利要求 15 所述的变速箱，其特征在于，所述扭矩传递系统还包括一个在所述外壳中可旋转地支撑所述输入轴并随所述输入轴轴向移动的轴承，其中所述弹簧作用在所述轴承上。

17、如权利要求 16 所述的变速箱，其特征在于，还包括一个第二轴向固定的轴承，该轴承轴在所述外壳中旋转地支撑所述轴并且允许所述轴的相对其轴向运动。

18、如权利要求 16 所述的变速箱，其特征在于，所述弹簧包括一个围绕所述输入轴的波状弹簧并且该弹簧被置于所述轴承和所述变速箱的一个固定的内部组件之间。

19、一种混凝土表面抹平机，包括：(A) 一个框架；(B) 一个安装在所述框架上的发动机并且该发动机具有一个旋转的输出；(C) 一个包括多个刀片和一个毂的转子；(D) 一个从所述发动机向转子毂传递扭矩的扭矩传递系统，所述扭矩传递系统被构造成通过所述发动机输出轴对其进行的驱动扭矩传送在至少一个组件上施加一个轴向推力以驱动所述组件从一个第一位置向一个第二位置沿轴向移动；和 (E) 一个与所述扭矩传递系统协作以可自动进行如下操作的制动器：1) 当所述组件在所述第二位置、从而允许从所述发动机输出轴通过所述扭矩传递系统向所述转子传递扭矩时松开，以及，2) 当所述组件在所述第一位置、从而阻止从所述转子通过所述扭矩传递系统向所述发动机输出轴传递扭矩时啮合。

20、如权利要求 19 所述的抹平机，其特征在于，还包括一个包含所述扭矩传递系统的变速箱，所述变速箱包括一个外壳、一个被所述外壳支撑的并且将所述发动机输出轴与所述扭矩传递系统相连的输入轴、和一个

被所述外壳支撑并且将所述扭矩传递系统与所述转子毂相连的输出轴。

21、如权利要求 20 所述的抹平机，其特征在于，所述组件包括一个在它本身和所述扭矩传递系统中与之相配的从动齿轮之间进行扭矩传递时受到轴向反作用力的成角的驱动齿轮。

22、如权利要求 21 所述的抹平机，其特征在于，所述驱动齿轮包括一个与所述扭矩传递系统的一个蜗轮啮合的蜗杆，所述蜗轮在通过所述发动机输出轴向所述扭矩传递系统传递驱动扭矩时在所述蜗杆上施加一个轴向推力。

23、如权利要求 22 所述的抹平机，其特征在于，所述的蜗杆固定在所述输入轴上以便所述输入轴和所述蜗杆一起沿轴向移动，并且其中所述制动器被安装在所述输入轴上以便随着所述蜗杆在第二和第一位置之间的运动在松开和啮合位置之间是可移动的。

24、如权利要求 19 所述的抹平机，其特征在于，所述的制动器包括一个锥形制动器，该锥形制动器包括：(A) 一个固定帽，和 (B) 一个随所述组件移动的锥体，使得当所述制动器被啮合时与所述帽接触和当所述制动器被松开时与所述帽分开。

25、如权利要求 24 所述的抹平机，其特征在于，还包括一个被设置成向所述制动器的啮合位置偏压所述锥体的回动弹簧。

26、如权利要求 25 所述的抹平机，其特征在于，所述扭矩传递系统还包括一个随所述组件沿轴向移动的轴承，并且其中所述弹簧作用在所述轴承上。

27、如权利要求 19 所述的抹平机，其特征在于，所述抹平机是推行式抹平机包括一个单一转子和一个由走在所述抹平机后面的操作者控制的操作者控制手柄。

28、如权利要求 24 所述的抹平机，其特征在于，所述抹平机具有一个磁电系统但不能产生足够的电力来操作电制动器。

29、一种方法，包括：(A) 从混凝土表面抹平机的动力源向所述抹平机的一个扭矩传递系统传递驱动扭矩；(B) 从所述扭矩传递系统向所述抹平机的一个转子传递驱动扭矩；(C) 当从所述动力源向所述扭矩传递系统传送驱动扭矩时自动断开制动器，因而允许向所述转子传递驱动扭矩；以及 (D) 当没有驱动扭矩从所述动力源向所述扭矩传递系统传送时自动啮

合制动器，因而约束表面抹平机的旋转。

30、如权利要求 29 所述的方法，其特征在于，在制动器啮合时产生的制动力的量级随着由所述转子向扭矩传递系统施加反向驱动扭矩的量级而增大。

31、如权利要求 29 所述的方法，其特征在于，断开和啮合的步骤分别响应于所述扭矩传递系统中可沿轴向移动的组件随着驱动扭矩的传递和停止而在第一和第二位置之间的运动。

32、如权利要求 31 所述的方法，其特征在于，所述组件包括一个在它本身和所述扭矩传递系统中与之相配的从动齿轮之间进行扭矩传递时受到轴向反作用力的成角的驱动齿轮。

33、如权利要求 32 所述的方法，其特征在于，所述驱动齿轮包括一个蜗杆和所述与之配合的从动齿轮包括一个蜗轮。

34、如权利要求 31 所述的方法，其特征在于，(A) 所述制动器包括一个锥形制动器；(B) 断开步骤包括驱动所述锥形制动器的锥体脱离与所述锥形制动器相配合的一个帽；(C) 啮合步骤包括驱动所述锥体与所述帽啮合。

35、如权利要求 34 所述的方法，其特征在于，啮合步骤包括在所述锥体上施加弹簧产生的偏压力。

36、如权利要求 35 所述的方法，其特征在于，啮合步骤还包括由所述转子向所述组件施加反向驱动力，所述反向驱动力驱动所述组件和所述锥体沿轴向移动使得制动力随反向驱动力的增加而增大。

37、一种装置包括：(A) 从混凝土表面抹平机的动力源向所述抹平机的一个扭矩传递系统传递驱动扭矩的装置；(B) 从所述扭矩传递系统向所述抹平机的一个转子传递驱动扭矩的装置；(C) 一装置，该装置在从所述动力源向所述扭矩传递装置传递驱动扭矩时，自动松开所述扭矩传递系统的制动器，从而允许驱动扭矩从所述动力源向所述转子传递；和 (D) 一装置，该装置在没有驱动扭矩从所述动力源向所述扭矩传递系统传递时自动啮合制动器，从而约束抹平机旋转的装置。

用于旋转式混凝土表面抹平机的变速箱、混凝土表面抹平机及方法

技术领域

本发明涉及混凝土表面抹平机 (concrete finishing trowel)，尤其是，涉及一种具有驱动装置的混凝土面抹平机，当通过该装置的驱动扭矩传递停止时该驱动装置被自动制动。本发明还涉及用于这样一种抹平机的自动制动的变速箱和这种变速箱的制动方法。

背景技术

推行式抹平机通常用于混凝土表面的抹平。推行式抹平机通常包含一个由多个搁在地面上的抹平刀形成的转子。转子由一个横放在其上面并固定在框架或“机架”上的马达驱动。操作者通过伸出机架几英尺的手柄控制抹平机。转动的抹平刀对于中等尺寸和大尺寸的混凝土板的表面抹平非常有效。但是，推行式抹平机有几个缺点。

例如，旋转的刀片向机架施加的扭矩通常由操作者通过手柄抵消掉。如果在转子转动时操作者松开手柄，扭矩会使抹平机产生不希望的旋转。如果操作者松开手柄和/或当传感器测定显示抹平机在以失去操作者控制的速率旋转时，为了避免这种潜在的问题，一些抹平机使用一个自动切断或跳闸开关来关闭发动机或停止向转子传递驱动扭矩。抹平机使用的发动机自动关闭机构已经被公开，例如 Barnes 的美国专利 US2,734,932 中的例子。抹平机通过松开紧急制动控制杆或类似结构来关闭抹平机的发动机或断开一个位于操纵杆的自动操作挡上的离合器在 Sengupta 的美国专利 US4,629,359 中被公开。

然而仅仅关闭发动机或其它的方法中断向抹平机转子传递扭矩不足以阻止抹平机的转动，因为手柄和机架在关闭时具有相当大的动量。抹平机大致要转过整圈上的一段弧形或更多的旋转消耗这些动量。这种对停止的延迟是不希望出现的。

通过在抹平机的驱动装置中安装一个活动的制动器以试图减少这种难

题，制动器被设计成阻止或至少抑制抹平机框架的旋转。

例如，Stone 申请的美国专利 US4,280,980 公开一个组合的离合器/制动器将一个抹平机驱动系统的传动皮带与抹平机变速箱的输入轴耦合在一起。离合器必须通过移动一个安装在手柄上的杆手动接合。离合器可以通过手柄的手动操作被断开。离合器也可以通过一个对抹平机不希望的快速的旋转的而响应的离心块自动断开。无论怎样，手柄向离合器断开位置的运动驱动一个作用于传动皮带上的弹性压紧的垫板式制动器。尽管这种装置工作的相当好，它还是显示出几个缺点。例如，它只适用于带有人工操作的离合器，该离合器由操作者通过松开或部分松开手柄来操作。离合器操纵杆也向外敞开使离合器内部组件被灰尘、瓦砾、水等粘污。另外，仅仅当一个机械传感器显示抹平机正在承受不可接受的离心力时离合器制动器才自动接合。它不适合“常态下”对发动机在缺少这种离心力时停止向转子传递扭矩的关闭位置做出反应。制动器也由于在传动皮带上施加大的阻力加速了传动皮带的磨损。最后，施加在离合器上的制动力由弹力单独产生，并且，制动力与转子施加在系统驱动装置上的向后的驱动力互相独立。

其他申请的其他一些制动器可用于其它直接制动离合器而不是制动一条从离合器延伸到变速箱的驱动皮带。公知的离合器制动器没有 Stone 离合器制动器的缺陷，但有其自身的缺点，这些缺点表现的越少就越适合用于抹平机。这样的离合器制动器由北美离合器制造厂（NORAM）生产。NORAM 的制动器是一个具有紧急开关形状的手动接合制动器，该制动器由一个形状非常类似于通常装在推行式剪草机上的控制杆操作。当操作者松开控制杆以制动离合器时，制动器被自动接合。这种制动器工作得相当好，但是当操纵抹平机时要求操作者一直压住控制杆。这种连续的压操作导致操作者很累并且也要求操作者将其大部分注意力转移用来控制杆的操作，妨碍其专心操作抹平机。另外，NORAM 的离合器制动器，类似于使用在 Stone 机器中的制动器，施加制动力不受机器输出的向后制动力的量级的约束。另外，与 Stone 系统一样，具有这种类型的离合器的系统的使用范围受到很大的限制。

还有另外一种类型的离合器制动器，由 Ogura 提出，是电动的。电动离合器制动器需要有一个可靠的电力供应以防止制动器磨损或被抱死。为

此目的，以磁力发电机为代表的推行式抹平机，其电源效率是很低的。向抹平机增加另外的组件以改善动力供应将增加抹平机额外的成本和重量。

因此提出了在不干扰操作者操纵和控制抹平机、不显著增加抹平机的成本和复杂性的同时将混凝土表面抹平机的驱动装置自动地制动和停止向抹平机转子传递驱动扭矩的要求。

也提出了提供一个满足上面描述要求的并且不显著增加抹平机成本或重量的驱动装置制动器的要求。

还提出了提供一个满足第一条要求并且兼容多个不同驱动系统的要求。

发明内容

依照本发明，一个被结合到混凝土表面抹平机的驱动装置中的制动器自动做出响应以停止向转子传递驱动扭矩并因此制动驱动装置，因而约束或阻止抹平机框架的旋转。在一个优选实施例中，当停止向变速箱传递驱动扭矩时，制动器利用变速箱斜齿轮的固有特性允许一个变速箱内部组件沿轴向移动来啮合制动器。例如，在一个蜗轮变速箱中，制动器可以被安装在一个蜗杆轴或与变速箱相连的组件上，制动器对施加在其上的驱动扭矩传递的反作用力做出响应。组件在反作用力的作用下沿轴的一个方向移动以松开制动器并且在没有反作用力作用在制动器上时沿轴的另一个方向移动。上述系统相对于用于其它系统的离合器型制动器具有几个优点。它也和任何离合器和任何扭矩传递系统兼容。另外，由于它完全自动地接合和松开，不会有任何妨碍或影响操作者操纵机器的情况。

对于本领域技术人员而言，本发明的这些或其它的优点和特点在详细的说明和附图中会变得明显。应当理解，在解释本发明的优选实施例时，详细的说明和附图给出的是解释而不是限制。在本发明的范围内并且不背离本发明的精神的情况下可以做许多改变和修改，本发明包括所有这些修改。

附图说明

本发明的一个优选实施例通过附图展示，其中，相同的标记表示同一部件，其中：

图 1 是依照本发明的优选实施例构建的带有一个自动变速箱制动器的推行式抹平机的透视图。

图 2 是图 1 所示抹平机变速箱的侧面局部的正视图。

图 3 是图 2 所示变速箱的局部顶视图，显示在非接合位置的变速箱制动器。

图 4 与图 3 相对应并且显示在接合位置的制动器。

图 5 是图 3 和图 4 中制动器的分解透视图。

具体实施方式

1. 概要

如上显示，本发明在于描述一个旋转抹平机的驱动装置中的自动制动的一个活动组件用于停止从抹平机的动力源向转子传递扭矩以约束或防止抹平机框架和手柄出现不希望的旋转。最好，随驱动装置的一个组件移动的制动器在传递驱动扭矩时受到轴向反作用力。本发明现将要描述的一个优选实施例与一个以内燃机为动力源的推行式抹平机相关并且抹平机的变速箱内有一个制动器。然而，本发明不局限于此。它也潜在地适用于骑式抹平机和/或适用于一个作用在抹平机驱动系统的组件上而不是变速箱上的制动器。

2. 系统纵览

参照附图 1，显示了一个装有依照本发明优选实施例构造的变速箱制动器组件 100（图 3-5）的推行式抹平机 10。通常，推行式抹平机包括一个转子 12，一个横卧在转子上并被其支撑的框架或“笼框”14，一个发动机 16 被框架 14 支撑，一个驱动装置 18 将发动机 16 与转子 12 有效地连接，一个手柄 20 用于控制和操作抹平机 10。参照附图 1 和 2，转子 12 包含多个由竖向轴 26 驱动的中心依次径向伸展的抹面刀 22。本实施例中的轴 26 包括变速箱输出轴（下面详述）。另外，轴 26 被直接或通过一个相关的扭矩传递装置连接到变速箱输出轴上。

发动机 16 包括一个内燃机直接安装在转子 12 上面的笼框 14 上。在参照附图 1，发动机 16 是用于推行式抹平机的通用型号。因此它包括一个曲柄轴箱 30，一个燃料箱 32，一个供气系统 34，一个输出轴（未示出）

等。发动机 16 进一步包含一个带有磁电点火转子（未示出）的点火系统。磁电点火转子随发动机输出轴旋转并产生一个具有单周期的电脉冲，该电脉冲强到能够点燃一个火花塞但是不能强到打开周围的电子装置例如阀门和电离合器制动器。

驱动装置 18 可以是从小发动机输出轴向转子输入轴 26 传递驱动扭矩的任何具体的结构。在图示的实施例中，它包括一个与发动机输出轴和一个从离合器向转子输入轴 26 传递扭矩的变速箱 40 相连的离心式离合器（未示出）。参照图 1—5，图示的变速箱 40 是推行式抹平机中通用的蜗杆变速箱。它包含一个外壳 42，一个从外壳 42 水平延伸的输入轴 44，上面描述的从外壳 42 底部竖向延伸的轴 26，和一个从输入轴 44 向输出轴 26 传递扭矩并且能够实现任何所期望的速度转换率的内部扭矩传递系统 46。输入轴 44 直接地或者更好是通过一个中介的驱动例如一个包含驱动滑轮 50、带 52、和从动滑轮 54（见附图 1）的驱动皮带与离合器的一个输出轴 48 相连。一个驱动齿轮或者驱动链也能满足这一目的。

参照图 2—5，外壳 42 包括一个与机架 14 螺栓连接的金属铸件并且金属铸件通过一个托架 55 与手柄 20 相连。外壳 42 包含内（左）壁 56 和外（右）壁 58，侧壁 59 和 60，上壁 61 和下壁 62。侧盖 64 和顶盖 66 分别封闭开在外壁 58 和上壁 61 上的开口并且这些盖子是可选择地打开以暴露出变速箱 40 的内部组件以便检查或者更换。输入轴 44 从位于外壳 42 外部的一个外端向位于内壁 56 上的内端沿水平向伸入外壳 42 中。输入轴 44 通过一个位于盖 64 内侧的第一轴承 68 和一个位于旋入内壁 56 的凹处的第二轴承 70 被外壳 42 支撑。如下面更多的描述，设置轴承 68 和 70 用以限制输入轴 44 相对于外壳 42 滑移。输出轴 26 沿竖向从一个位于外壳下面的第一端向位于输入轴 44 之上的第二端伸入外壳 42 中。输出轴 26 通过一个由上盖 66 支撑的上部轴承 72 和一个由形成于外壳 42 的下壁 62 上的突起 76 支撑的下部轴承 74 被可旋转地支撑在外壳 42 中。

现参照附图 2—5，本实施例的扭矩传递系统 46 包含一个被设置成将输入轴 44 的水平旋转以能够实现的任何所期望的速度转换率转换成输出轴 26 的竖向旋转的蜗杆驱动装置。蜗杆驱动装置 46 包含一个蜗杆 80 和一个蜗轮 82。蜗轮 82 在上部轴承 72 和下部轴承 74 之间被锁住或者附在输出轴 26 上并且与蜗杆 80 啮合以便绕一个水平轴旋转的蜗杆 80 驱动蜗

轮 82 和输出轴 26 绕一个竖向轴旋转。蜗杆 80 被设置在输入轴 44 上并且优选的是蜗杆的螺纹整体成型于输入轴的外围。结果，轴 44 在概念上被分为一个输入部分和一个蜗杆部分。另外，蜗杆部分可以是一个安装在输入轴 44 上的齿轮或者成型于直接或间接与输入轴啮合的另一个轴上。

3. 制动器的构造和操作

如上所述，变速箱 40 具有一个与之啮合并响应作用在蜗杆 80 上的反作用力而可自动松开的制动器 100。更明确的，象所有蜗杆一样，蜗杆 80 的螺纹是“倾斜的”延伸，它们以与螺纹半径平分线成一个角度延伸。从这些倾斜的齿向蜗轮 82 传递扭矩所施加的反作用力驱动蜗杆 80 并且附带的使输入轴 44 沿蜗轮 82 的轴向偏离或者在图 3 和图 4 中向左移动。许多变速箱都进行防止这些轴向运动的设计。然而，依照本发明的一个实施例，这些反作用力沿轴向驱动蜗杆 80 和输入轴 44 而松开制动器 100 的值被测量。通过使输入轴 44 和/或轴承 68, 70 可以相对于外壳 42 轴向移动来达到这一效果。在图示的实施例中，输入轴 44 被设置成相对于内部轴承 70 可沿轴向移动，并且外部轴承 68 和输入轴 44 被设置成相对于外壳 42 可轴向移动。这种组合因为内部轴承 70 的负载相对较小而可以使用相对小的滚针轴承而被采用。滚针轴承能够允许在它本身与所支撑的轴之间有被限制的轴向运动。相反地，外部轴承 68 负担了大部分荷载，因此，更适宜地使用一个锥形滚珠轴承。锥形滚珠轴承不能允许在它本身与被支撑的轴之间有运动但是如本实施例中的情况，可以将该轴承设置成随轴做轴向移动。这种设置的结果，在向蜗轮 82 传递驱动扭矩时，蜗杆 80，轴 44，和轴承 68 沿轴向或在图 3、图 4 中向左被驱动。这种运动的行程相当小，1mm 到 2mm 的数量级，但是足以松开制动器 100。

制动器 100 被设置成对输入轴自动地做出响应，当输入轴 44 向左移动以传递驱动扭矩时制动器松开，当输入轴在由蜗轮 82 施加在输入轴上的后向力或回动弹簧（下面详述）作用下向相反的方向移动时制动器自动啮合。按这种操作形式，多种不同的制动器以多种不同的方式与输入轴直接或间接的配合。在目前优选的实施例中，制动器 100 包括一个位于输入轴 44 外端附近的锥形制动器。锥形制动器是优选的，因为其设计简单，不插入变速箱 40，并且易于与现有的变速箱合为一体。它也不会使变速箱

内部组件暴露而被灰尘或水粘污。

参照附图 2—5, 锥形制动器 100 包含一个帽 102, 一个锥体 104, 和一个将锥体 104 压向啮合位置的回动弹簧 106。帽 102 环绕输入轴 44 并且被压配合或装入变速箱外盖 64 内的镗孔 107 内。锥体 104 通过键或其他形式安装在输入轴 44 的外端。其最好包括一个粉末金属锥体。目前优选的金属是 FN-0208-105HC, 它的表面硬度是 RC31。锥体 104 沿轴向的外侧部分 108 具有圆柱形外表面, 内侧部分 110 具有从外端部向内端部锥形内收的截头圆锥外表面。截头圆锥形内侧部分 110 的表面被设置成与一个位于制动器帽内壁上的相应的锥形表面 112 摩擦以适用于制动器 100。回动弹簧 106 被设置以偏压轴 44 并且, 由此, 锥体 104 朝向图 4 中的啮合位置, 因此确保自动制动器啮合而停止向输入轴 44 传递扭矩。可以使用多种的弹簧并且可以作用在多种不同的组件上以便直接或间接实现希望的偏压效果。在图示的实施例中, 弹簧 106 包括一个作用于轴承 68 上的螺旋形波状弹簧 (wave spring)。该弹簧被置于一个成形于轴承 68 外围的腔室内使得它顶靠在外盖 64 外端的一个径向台阶 114 和垫圈 116 的内端上。最后, 一个封盖 118 设置在弹簧腔室的口部以使外壳 42 的内表面与环境隔开, 但仍然允许轴 44 相对外壳 42 轴向移动。

4. 抹平机的操作

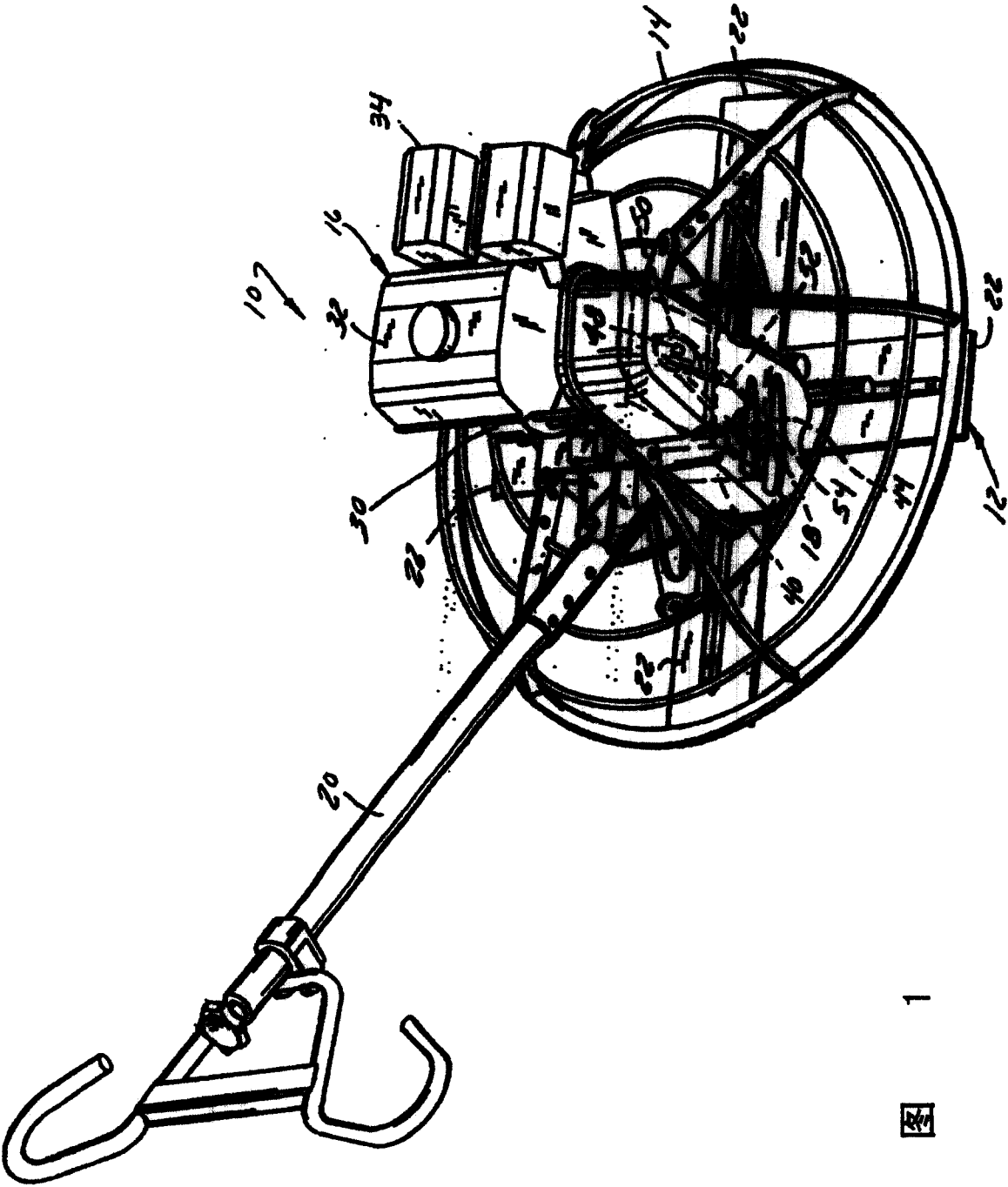
正常操作抹平机期间, 扭矩从发动机的输出轴, 离合器和驱动装置向变速箱的输入轴传递。蜗杆 80 向蜗轮 82 传递扭矩, 依次驱动输出轴 26 沿逆时针方向旋转从而驱动转子 12 旋转。施加在蜗杆 80 的齿上的反作用力驱动输入轴 44 和轴承 68 到图 3 所示的位置以驱动锥体 104 离开帽 102, 从而松开制动器 100 并且使输入轴 44 相对于变速箱外壳 42 无阻滞的旋转。有时, 因为操作者关闭或关小发动机以松开离合器, 在更精密的系统中, 由于一个传感器比如一个加速计或一个回转仪探测操作者的控制实际的或接近实际的损失并产生一个信号使驱动系统失灵, 而停止向输入轴传递扭矩。因此在图示中驱动轴 44 沿轴向向左的反作用力被移开, 允许轴 44 如图 4 中所示向右移动或向与制动器啮合的位置移动, 因此抑制机架 14 和手柄 20 旋转。作为这一移动的结果与帽 102 啮合的锥体 104 与制动器 100 接合。弹簧 106 的回弹至少部分地驱动了这一运动。然而, 作为本发明的

一个重要的方面，这一运动也部分地由旋转输出轴 26 通过蜗轮 82 向蜗杆 80 传递扭矩所产生的反向驱动力驱动。这个反向驱动力的量级由反向驱动扭矩决定。因此，由制动器 100 产生的制动力的量级取决于反向驱动扭矩的量级，因而当危急时刻能产生更有效的制动。

制动器的制动和松开完全自动进行。因此，操作者介入这些操作是完全不必要的。因此操作者可以做更多希望做的事情并且减少因操作和控制所产生的疲惫。

在不背离其精神的情况下可以对本发明进行许多修改。例如，驱动装置的制动器组件更适宜位于变速箱 40 内，虽然这种情形不是必须的。另外，如果制动器被合并入变速箱 40，它能够代替蜗杆驱动用于驱动装置，只要该驱动装置具有一个含有承受驱动扭矩或扭矩传递的力的组件的扭矩传递系统。事实上任何带有一个以偏离半径的角度伸展的锥齿的驱动组件都能够使用。

在不背离其精神的情况下本发明还可以进行其它修改，从所附的权利要求中可以明显看出。



1



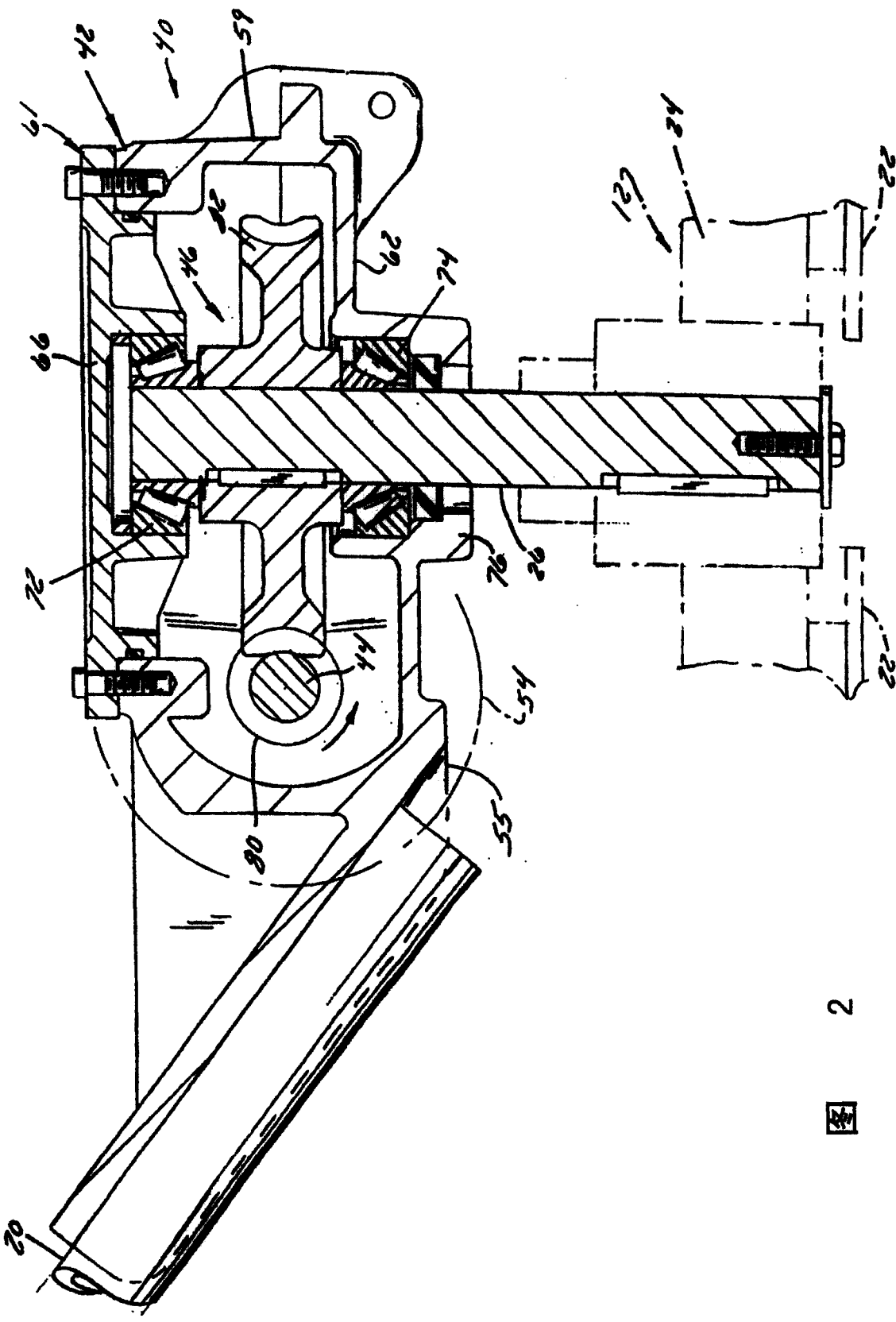
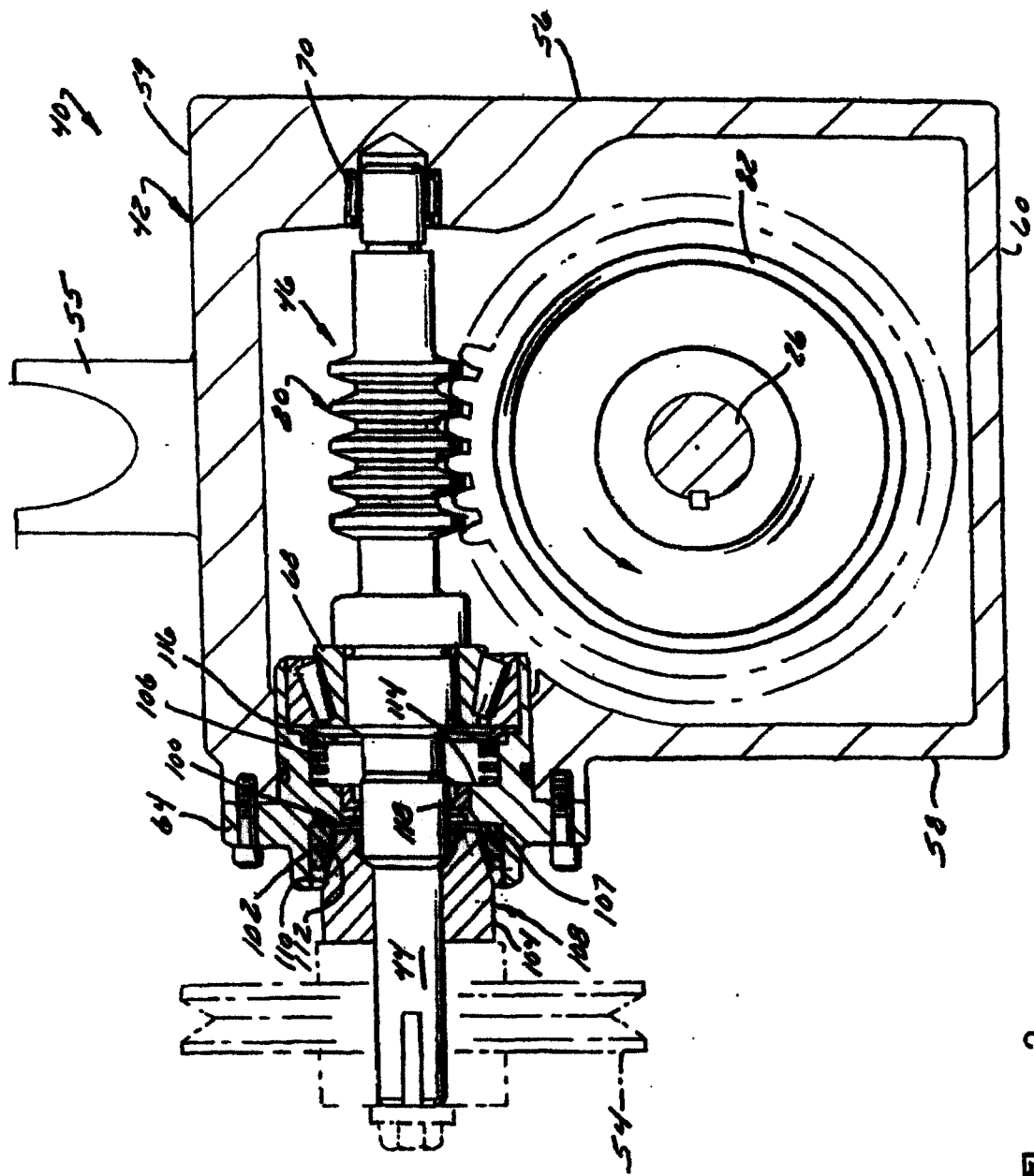


图 2



3



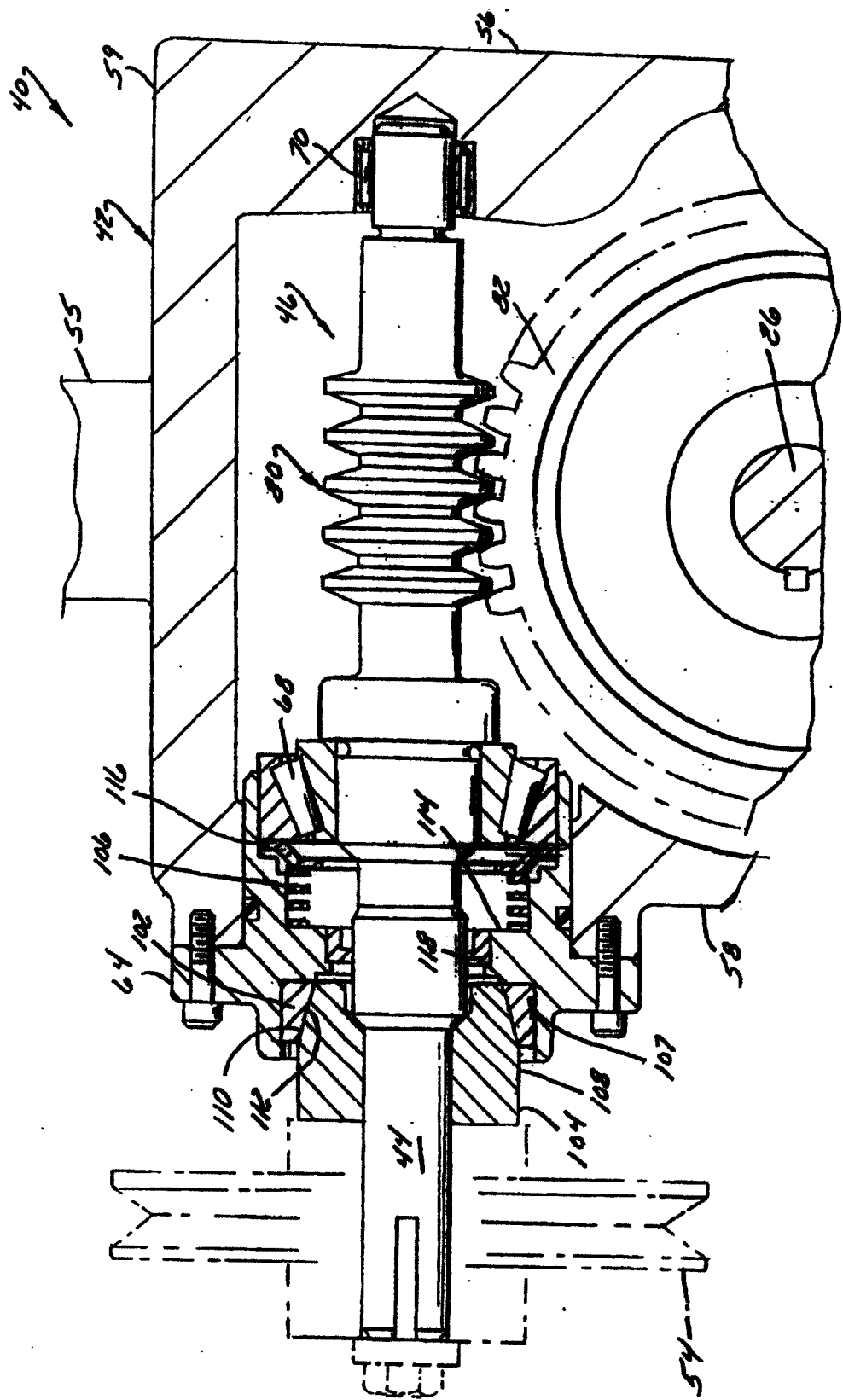


图 4

