



# [12] 发明专利申请公开说明书

[21]申请号 95191013.2

[51]Int.Cl<sup>6</sup>

B66D 1/22

[43]公开日 1996年11月27日

[22]申请日 95.9.30

[30]优先权

[32]94.10.7 [33]DE[31]P4435849.0

[86]国际申请 PCT/EP95/03879 95.9.30

[87]国际公布 WO96/11161 德 96.4.18

[85]进入国家阶段日期 96.6.7

[71]申请人 腓特烈斯港齿轮工厂股份公司

地址 联邦德国腓特烈港

[72]发明人 埃贡·曼

埃尔温·迈辛格尔

[74]专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商  
标事务所  
代理人 郑修哲

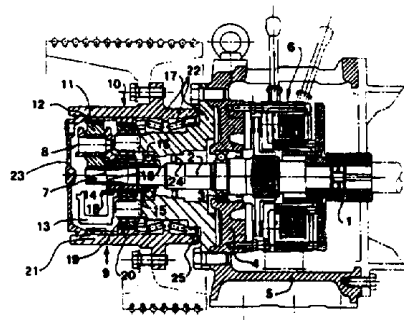
B66B 1/04 F16H 1/46

权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图页数 2 页

[54]发明名称 升降机驱动装置

[57]摘要

本发明涉及一种升降机驱动装置，它由一个驱动电机，一个制动器（6）和一个两级行星变速器（9）组成，两级行星轮系（8，10）都是斜齿轮副。第二级行星齿轮系的太阳轮（15）通过一个承受轴向和径向力的轴承（16）悬伸地支承在套筒支座（17）或套筒（21，23）内。用所推荐的结构将缩短轴向结构长度。行星轮系（8，10）的太阳轮（7，15）可以针对载荷特性调整。通过行星变速器（9）的斜齿传动避免低频振动，它特别是在长钢索传动时一直传导到升降机舱内，在那里可能感觉到干扰交流噪声。



# 权 利 要 求 书

---

1. 带一个电动机的升降机驱动装置，该电动机通过一个两级行星变速器（9）驱动一个相对于固定的套筒支座（17）可旋转地支承的套筒（21）。行星变速器的第一级行星齿轮副（8）具有一个从动太阳轮（7）和一个行星轮支架（13），它和第二级行星齿轮副的太阳轮（15）不可相对旋转地连接，行星轮机构的行星齿轮（11，19）和内齿轮（12，20）相啮合，所述的内齿轮以同样的转速旋转，其特征在于：太阳轮（7）不可相对旋转地安装在主动轴（2）的自由端，它支承在一个位置固定的法兰（4）的一个轴承内，太阳轮（15）是一个斜齿轮并通过一个承受轴向和径向力的轴承（16）悬伸地支承在套筒支座（17）或套筒（21，23）内。

2. 按权利要求1的升降机驱动装置，其特征在于：在太阳轮（7）和制动器（6）之间的主动轴（2）支承在制动壳体（5）的法兰（4）内。

3. 按权利要求1的升降机驱动装置，其特征在于：通过装置（18，26，27，28）使太阳轮（15）和行星轮支架（13）相对于轴承（16）轴向固定。

4. 按权利要求1的升降机驱动装置，其特征在于：内齿轮（12，20）不可相对旋转地支承在套筒支座（17）内。

5. 按权利要求1的升降机驱动装置，其特征在于：套筒（21）在两端 - 相对于它的纵剖面 - 通过轴承（29，30）支承在套筒

支座（17）内。

6. 按权利要求4的升降机驱动装置，其特征在于：一个轴承（29）以其内圈安装在套筒（21，23）上，另一个轴承（30）则以其内圈安装在套筒支座（17）上。

7. 按权利要求1的升降机驱动装置，其特征在于：第一级和第二级行星齿轮副（8，10）之间的协调比不是一个整数。

8. 按权利要求7的升降机驱动装置，其特征在于：每一级行星轮系（8，10）具有四个行星齿轮（11，19），它们同时进行啮合。

9. 按权利要求7和8的升降机驱动装置，其特征在于：序数即协调比是2.2。

# 说 明 书

---

## 升降机驱动装置

本发明涉及一种带电机的升降机驱动装置，它通过一个两级行星变速器驱动一个相对于固定的套筒支座可旋转地支承的套筒。行星变速器的第一级行星齿轮副具有一个从动的太阳轮和一个行星齿轮支架，它和第二级行星齿轮副的太阳轮相互不可旋转地连接，它（第二级行星齿轮副）的行星齿轮与以相同转速旋转的内齿轮相啮合。

在升降机技术中升降机以比较低的速度驱动。因此在升降机的从动轴上需要相应的较低的转速。通常采用可切换电极的电动机，它在非调节状态下运行。机舱向上运行到离停止位置一个短的距离时开始动力制动，一直到停止位置（出口）。

升降机驱动装置为一种紧凑的驱动单元，它能在狭窄的空间内安装和维护。

由 DE - A 3840281 已公开一种升降机驱动装置，它由独立的、可拆卸的单元组合而成。它由一个第一个驱动的行星变速器，一个做成支座的制动壳体（其内装有一个安全制动器）和一个电机组成。

为了减少噪声的产生，由 EP - A 0442882 已公开的升降机驱动装置具有一个行星变速器，它的输入端的行星齿轮副是斜齿轮副，而第二级行星齿轮副是直齿轮副。主动轴在输入端行星齿轮

副的太阳轮和装在电机与行星变速器之间的制动器之间分开，并由一个联轴器连接。主动轴与制动盘相连接的部分通过一个径向滚珠轴承支承在制动壳体的法兰内。主动轴装太阳轮的一部分通过另一个径向滚珠轴承可旋转地支承在第二级行星齿轮副的行星轮支座（套筒支座）内。对于这种变速器可以看出一个缺点：它的主动轴分成两部分。这提高了制造费用和驱动单元的轴向长度。

在驱动技术中越来越倾向于采用变频调速异步电动机。在升降机技术中这种异步电动机在约 1500 至 2600 转/分的转速范围内运行。这具有一个优点，机舱的驱动速度可以在约 0.6 到 2.5 米/秒的范围内简单地（也就是说不需要变速器的传动比配合）实现。

通过采用调速异步电动机经过由于第一和第二级行星齿轮副的啮合引起的出现低频振动的转速范围（例如 1700 至 1800 转/分）。这种低频扰动和出现的高次谐波使得在机舱内感觉到由于固体声的传递通过空气振动引起的交流声噪音。这种噪音使人感觉到严重的干扰。

由如 EP - A 0442 882 所公开的现有技术出发，本发明的目的在于：改进升降机驱动装置，使之具有制造费用低，轴向长度短和更好的振动—或者说噪声特性的特点。

按照本发明所提出的目的将这样来解决：将太阳轮不可相对旋转地装在主动轴的自由端上，主动轴支承在一个位置固定的法兰的轴承内，太阳轮做成斜齿轮并通过一个承受轴向和径向力的轴承将其悬伸地支承在套筒支座或套筒内。

按本发明的解决办法至少可以实现两种不同的结构方案。在

第一种结构方案中第一级行星齿轮副的驱动通过一个较长的驱动轴和做成固定轴传动的第二级斜齿行星齿轮副来实现。在第二种结构方案中这个驱动通过一个较短的主动轴和一个做成行星齿轮传动的同样是斜齿轮的第二级行星齿轮副实现。这两种方案的共同之处是主动轴不断开，它可旋转支承在一个制动壳体的法兰内。为了使第一级和第二级行星齿轮副的太阳轮能根据载荷进行调整，两个太阳轮都悬伸支承。

在第一种结构的实施例中套筒通过两个滚锥轴承可旋转地支承在固定的套筒支座内。对于这种结构两级行星齿轮副的内齿轮与套筒不可相对旋转地连接。

在第二种结构的实施例中两级行星齿轮副都做成行星齿轮传动。它的内齿轮不可相对旋转地固定在固定的套筒支座内。套筒通过两个相互间具有较大间距的滚锥轴承相对于套筒支座可旋转地支承。

因为主动轴支承在太阳轮和制动器之间的制动壳体的法兰内，第一级行星齿轮副的驱动通过一个不断开的主动轴实现，降低了支承费用。而且由于悬伸支承第一级行星齿轮副的太阳轮还可以根据载荷调整。

太阳轮和行星轮支架相对于轴承的固定措施优先考虑止推环或轴向挡圈或者起同样作用的机械零件和/或结构措施。特别是当载荷较高时套筒支座内的内齿轮的不可相对旋动的支承导致一种紧凑的结构。

为了能够尽管在较高的载荷时仍采用较小的轴承，套筒在它的两端 - 相对于它的纵剖面 - 通过轴承，最好是滚锥轴承支承在

套筒支座上是合适的。在这种情况下一个轴承用它的内圈装在套筒上，另一个轴承用它的内圈装在固定的套筒支座上。

为了避免产生干扰的啮合频率和高次谐波，将协调比（第一级和第二级行星齿轮之间的齿数比）选成非整数有好处。

为了避免确定的激振特性，也就是说为了达到非线性激振特性，对于每一级行星齿轮副设置四个同时啮合的行星齿轮有好处。通过啮合序列可以对啮合频率产生期望的影响。高次谐波通过相互啮合齿轮的较大重选系数得以避免。出于这个理由两级行星齿轮副的斜齿传动也证明了它有很大的优点。

在下面叙述的本发明的两种实施例中可以看到本发明的其他主要特征和由此产生的优点。附图中：

图 1 带一个两级行星变速器的升降机驱动装置的第一种实施例，它的第二级做成定轴传动，和

图 2 同样带一个两级行星变速器的升降机驱动装置的另一种实施例，其中两级行星齿轮副都做成行星齿轮传动。

图 1 中表示第一种升降机驱动装置的纵剖面。一个没有画出来的驱动电机，最好是一个调速异步电动机通过一个联轴器驱动主动轴 2。

主动轴 2 在中部（相对于它的纵向长度）通过一个单个轴承 3，例如向心滚珠轴承可旋转地支承在制动壳体 5 的一个法兰 4 内。制动壳体内装有一个已知的电磁结构的安全制动器 6。这种制动器的作用原理例如在文献 EP 0442B1 中有详细的阐述。

主动轴 2 在其自由端（图中左端）设有一个斜齿轮，它是行星变速器 9 的第一级 8 的太阳轮。行星变速器 9 通过一个第二级

行星齿轮副 10 得到完整。

一共有四个行星齿轮 11 与太阳轮 7 啮合。另外行星齿轮 11 还和内齿轮 12 啮合。

第一级行星齿轮副 8 的转臂 13 以一个内斜齿段 14 与第二级行星齿轮副 10 的太阳轮 15 的斜齿轮相啮合。太阳轮 15 做成空心轴。设有一个固定轴承用于太阳轮 15（内中心轮）的导向和支承所出现的轴向力，特别是一个四支点滚珠轴承 16，太阳轮 15 单侧地（悬伸地）用这个轴承可旋转地支承在位置固定的套筒支座 17 内。套筒支座 17 与制动壳体 5 用螺纹连接。作用在两个旋转方向的轴向力（向上和向下）部分由这个四支点滚珠轴承承受。此外转臂 13 和四支点滚珠轴承 16 以及太阳轮 15 的斜齿轮通过固定装置 18，最好是止推环相互锁紧在一起。

套筒支座 17 同样作为第二级行星轮系 10 的行星齿轮 19 的支座。一共四个行星齿轮 19 一方面与太阳轮 15 的斜齿轮，另一方面与一个内斜齿轮 20 啮合，内斜齿轮 20 和内齿轮 12 一样与升降机驱动装置的套筒 21 不可相对旋转地连接。

套筒 21 通过两个结构相同的滚锥轴承 22 可旋转地支承在套筒支座 17 上。

套筒 21 本身可以做成卷筒。在所述情况下它具有一个固定法兰，在它上面可以用螺钉连接不同尺寸的卷筒。

套筒 21 由一个盖板 23 密封封闭。其它的径向密封圈 24 和 25 防止工作油从套筒 21 的内腔中渗出。

图 2 中画出了升降机驱动装置另一种结构不一样的实施例的纵向剖视。因为按图 1 和图 2 的结构在原理上是一致的，以下相

同的数字表示相同的零件。按图 2 的结构中主动轴做得短一些，它的支承同样由制动壳体 5 的法兰 4 中的轴承 3 承担，太阳轮 7 和第一级行星轮系的行星齿轮 11 啮合。行星齿轮 11 和内齿轮 12 相啮合。内齿轮 12 固定地装在套筒支座 17 内。

第一级行星轮系 8 的旋转转臂 13 以它的内斜齿轮段 14 与第二级行星轮系 10 的太阳轮 15 的外斜齿轮相啮合。行星轮支架 13，太阳轮 15 的斜齿轮和四支点滚珠轴承 16 同样在轴向相互锁紧。固定装置 18 由一个止推环 26 和一个挡圈 27 组成。挡圈 27 通过一个中心螺钉 28 与太阳轮 15 连接。

与按图 1 的结构不同，该四支点滚珠轴承 16 支承在升降机驱动装置的套筒 21 的盖板 23 的凹槽内。另一个止推环使四支点滚珠轴承 16 固定在盖板 23 中。

斜齿太阳轮 15 与行星变速器 9 的第二级行星轮系 10 的行星齿轮 19 持续啮合。和内齿轮 12 一样，内齿轮 20 固定地支承在套筒支座 17 内。套筒 21 由装在盖板 23 和套筒支座 17 之间的第一个滚锥轴承 29 和装在套筒 21 与套筒支座之间的第二个滚锥轴承 30 支承。通过两个滚锥轴承 29 和 30 相互间相对较大的轴向间距使载荷承受比较有利，使得可以选择承载能力比较低的滚锥轴承。

径向密封圈 24 和 25 同样用来密封套筒 21 的内腔。

按图 1 的实施例中，第一级行星轮系做成行星齿轮传动装置，而第二级行星轮系由一个定轴齿轮传动组成。两级行星轮系的内齿轮都作公转并和套筒 21 不能相对旋转地连接。太阳轮做成空心轴，并单侧地（悬伸地）通过一个四支点滚珠轴承型的固定轴承

支承在套筒支座 17 内。由斜齿轮副引起的轴向力由四支点滚珠轴承 16 和滚锥轴承 22 承受。这个四支点滚珠轴承 16 还另外承受径向力。

在图 2 所画的结构形式中第一和第二行星轮系的内齿轮 12 和 20 固定在套筒支座 17 上。不管是第一级行星轮系的转臂 13 还是第二级行星轮系的转臂（盖板 23）都作公转。用本支承第二级行星轮系的太阳轮 15 的四支点滚珠轴承 16 装在转臂的盖板 23 中。

升降机驱动装置上述方案的一个共同点是：行星变速器的两级行星轮系都是斜齿轮副。第一级和第二级行星轮系的协调比不是一个整数，因此不存在确定的激振特性或者说频率一致性。每个行星轮系的 4 个行星齿轮同时啮合，使得由于相互啮合的斜齿轮有较大的重迭系数（约 2.6）而避免产生干扰啮合频率以及干扰高次谐波。和第一级行星轮系的太阳轮一样第二级行星轮系的太阳轮也是悬伸支承的，使得能够很好地适应载荷分布。第二级行星轮系的太阳轮的固定可以特别简单地通过一个单个固定轴承，最好是四支点滚珠轴承完成。实际试验表明，上述升降机变速器可靠地避免了低频扰动。因此不出现低频振动，特别是长钢索传动时这种低频振动会一直传递到升降机操纵舱内，并在那里可能感觉到交流噪声。

