



[12] 实用新型专利申请说明书

[11] CN 87 2 13136 U

[43] 公告日 1988年6月8日

[21] 申请号 87 2 13136

[22] 申请日 87.9.9

[71] 申请人 李树荫

地址 湖北省黄冈地区经济研究中心

[72] 设计人 李树荫

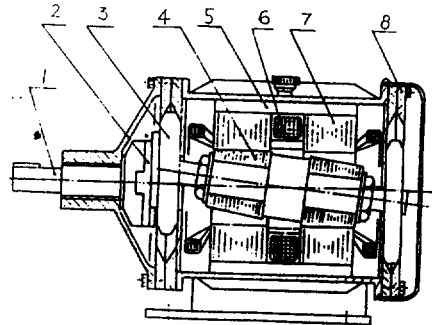
[74] 专利代理机构 北京农业工程大学专利代理事务所

代理人 陈一飞

[54] 实用新型名称 超低速同步电动机

[57] 摘要

一种可作减速器或其他低速运转装置的动力源的超低速同步电动机,是在目前国外出现的滚切式电动机的基础上改进而成的。本实用新型的电动机由于在电动构造上采用了一些机械零件,使其突破了滚切式电动机的传动方式。其转速可达 0.35 转/分。



(BJ)第1452号

权 利 要 求

- 1 一种电动机，其特征在于，在嵌有三相交流绕组的两组定子7内放有一个转子4，同时定子7处于导磁材料制成的套筒5内，在两组定子7之间设有环形直流绕组6。
- 2 根据权利要求1所述的电动机，其特征在于定子7端部采用内三角槽轮8，转子4端部采用与槽轮8耦合的外三角滚轮3。
- 3 根据权利要求1、2所述的电动机，其特征在于在转子4与动轴联接中采用十字联轴器2。
- 4 根据权利要求1、2、3所述的电动机，其特征在于两内三角槽轮的槽宽可同时改变。

超低速同步电动机

本发明涉及一种新型超低速电动机。它属于电机工程技术领域。该发明的电动机是基于目前世界上出现的滚切式电动机的基础上改进而得的。

在日常的各个领域中均需要各种减速装置。为了省去各种形式的机械减速装置，如齿轮减速器、蜗轮蜗杆减速器、摩擦轮减速器、谐波减速器等，人们创造了各种低速电机以期直接驱动机械装置，如通过变极、变频减速、电磁滑差减速，以及运用气隙磁导波制造的超低速同步电机等。遗憾的是最低转速每分钟也只有几十转，况且制造工艺复杂、成本高，欲达到 20 转/分以下的超低速绝非易事，即便达到要求，结构也很复杂，需要许多附加外部设备。

目前国外市场上出现的滚切式电动机是一种较理想的超低速电动机。这种电动机的工作原理简述如下：电机中的转子自由地安装在曲轴的曲拐上，而曲轴又自由的装在定子的中心。这样在加电后转子在定子中作行星式旋转。若电机定子的气隙中建立一个旋转磁场，且该磁场有一最大值（由不对称磁场产生），设某时刻此磁场最大磁势处于定子内园表面一母线（即定转子内切母线），则在与最大磁场方向一致的磁拉力的作用下，转子紧靠切母线。当旋转磁场转过一个角度，最大磁拉力必转过相同的角度。若旋转磁场转过一周，则转子轴线必转过一周。设定子内园直径为 D_1 ，转子外园直径为 D_2 ，转子自转必为：
$$\frac{D_1 - D_2}{D_2} \text{ 周}$$
，采用零齿传动付时，将转子自转角度 $\frac{D_1 - D_2}{D_2} 2\pi$

输出，即得到低转速，其减速比为 $\frac{D_2}{D_1 - D_2}$ 。

迄今为止，法国、英国、日本、奥地利和苏联诸国均生产有此类电动机。联邦德国专利号为 DE 2656191 A1 公开说明书 2656191

的专利便是与上述电机相近的发明。我国目前这方面仍为空白。

但是纵观其全貌，此种滚切式电动机有以下缺点：

- 1 效率不高。究其原因，在定转子之间形成的新月形空间内，也存在磁拉力，它削弱了定转子相 区域二者之间的磁拉力。
- 2 寿命短，结构复杂。究其原因，转子直接在定子铁心内园表面滚动，将破坏铁心槽口，使电机性能恶化，致使之过早失效。同时有的机型设有永久磁铁用以产生附加磁场，有的机型还设有附加绕组多个，致使电机结构复杂。
- 3 振动大、噪声大。究其原因，是转子设在曲轴曲拐上，惯性离心力大，不易平衡掉。
- 4 由于采用了曲轴等构件，使电机制造困难，又曲拐半径不易控制，装配困难。

针对以上诸不足，本发明提出一种新颖电动机，从而克服滚切式电机上述弊端。

本发明的超低速同步电动机采用了可作盘旋附着运动的倾斜放置的转子和两对楔角滚动付，突破了滚动式电机的传动方式，同时本发明电动机中转子的受力是由三相交流旋转磁场与直流磁场共同作用的结果，从而去掉了有些滚切式电动机中的永久磁铁。图 1 为本发明电动机的剖面示意图。为使转子 4 作盘旋附着运动，提高装置性能，在定子 7 端部采用了内三角槽轮 8，转子 4 端部采用了与槽轮 8 耦合的外三角滚轮 3；同时在转子 4 和动轴 1 之间，采用了十字联轴器 2 将它们二者联接在一起。本发明电动机工作时，转子 4 从环形直流绕组 6 产生的直流磁场中获得倾斜附着力，从定子 7 产生的三相交流旋转磁场中获得旋转力矩。利用转子 4 相对于定子 7 的角滚动作为主动，在转子 4 作盘旋附着运动的同时，将低速输出。在制造中转子 4 由导

磁轴心及硅钢片组成，且不设绕组。两组定子电磁参数相同，从而使旋转磁场方向相同，并且主磁通平行，均具两极。在转子4轴心与滚轮3之间采用特殊结构，可确保其既传递扭矩，又可倾斜滚动。为了有利于对转子4的转速进行调节，本发明电机中采用的两内三角槽轮8的槽宽可同时改变。当然，通过对定子7的电压、电流和频率以及环形直流绕组6的电流的调节，可很方便的控制转子4的运动。图2为本发明电动机的控制电路。当 K_1 、 K_2 、 K_3 均闭合时，电机作超低速运行。 K_3 、 K_1 闭合， K_2 断开时，电机呈制动状态。 K_1 断开时电机停止工作。

综上所述，本发明电动机有如下优点：

- 1 转子倾斜放置，既可在定转子相切区内形成吸力，又可在定转子新月形空腔内使定转子形成斥力，增大了定转子之间的作用力，大大增加了转矩和效率，同时降低了成本。加工及装配极为方便。
- 2 由于倾斜放置转子，使旋转质量得到较合理分配，大大降低了振动和噪声。如稍加改动扩展功能，则可完全消除振动，使噪声降到最小。
- 3 环形直流绕组取代了以往的永久磁铁，及附加其它绕组。
- 4 采用了楔角滚动付，避免了定转子直接接触，提高了电机寿命。同时设置了光滑的滚道，这样可避免转子由于定子槽口所致的间断滚动，消除了滚动噪音，提高了运动平稳性。同时为进一步扩展成无级变速器打下了基础。

本发明的超低速同步电动机，对其实验模型的测试，结果为转速可达0.35转/分。噪音 $< 71 \text{ dB (A)}$

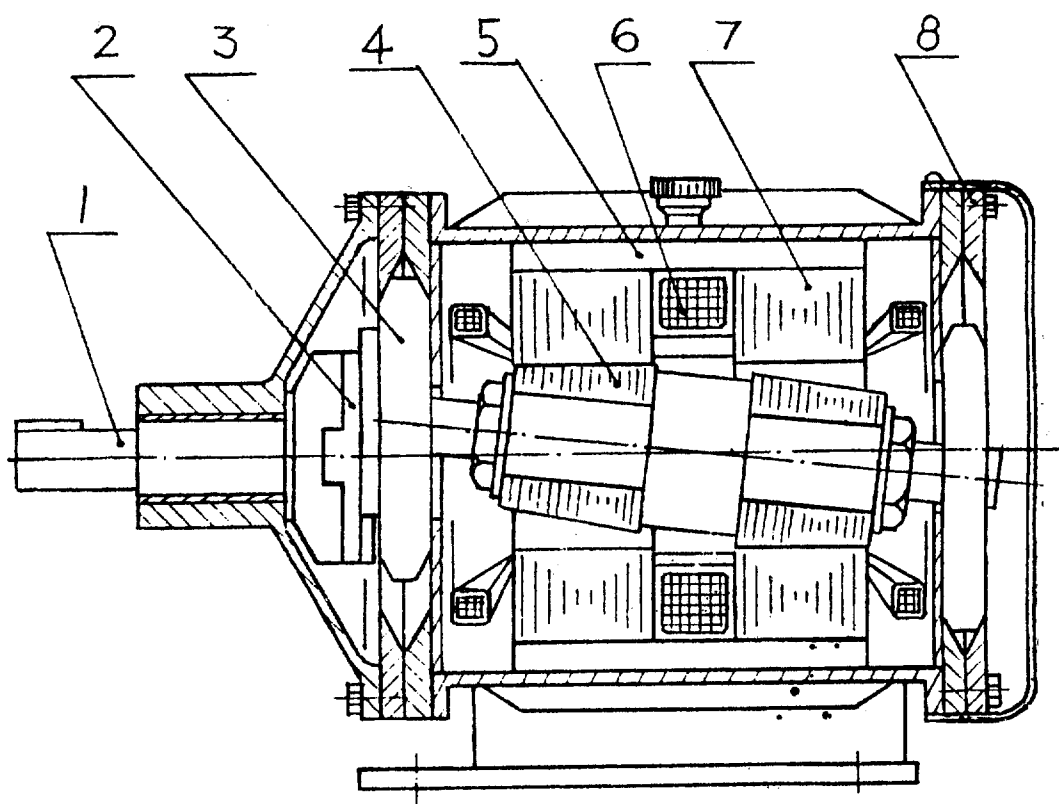
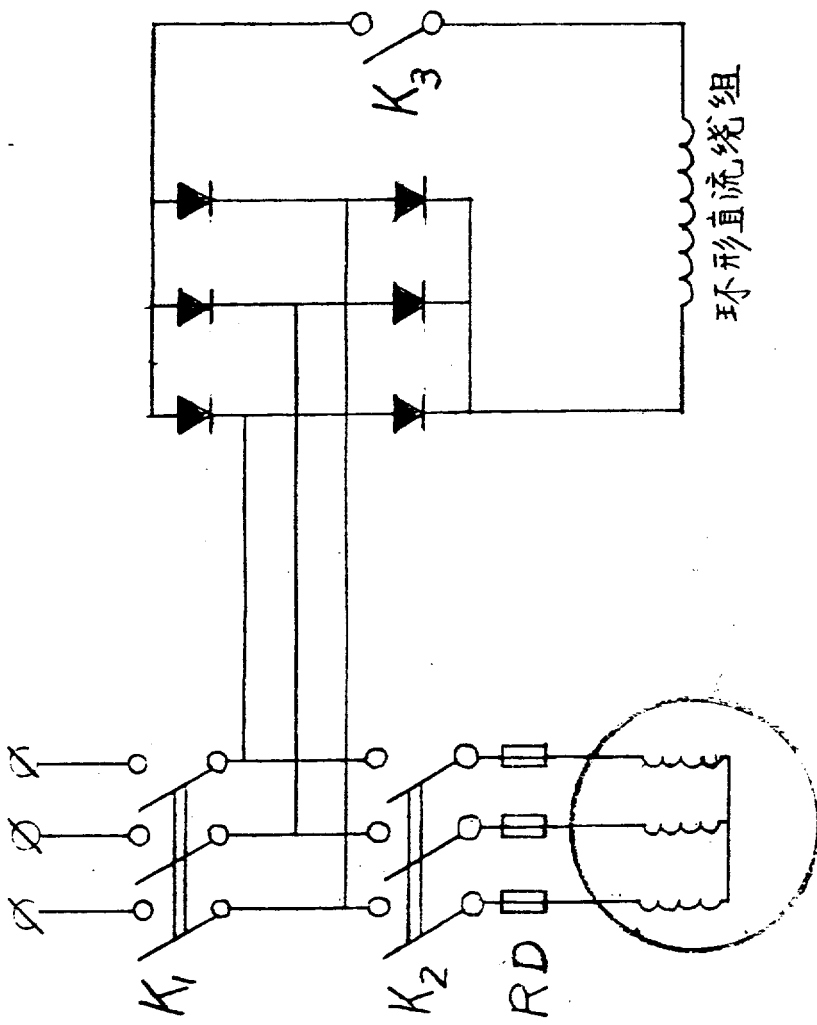


图 1



定子三相交流绕组

环形直流绕组