



[12] 实用新型专利说明书

[21] ZL 专利号 94205679.5

[51]Int.Cl⁵

H02K 25/00

[45]授权公告日 1995 年 3 月 15 日

[22]申请日 94.3.31 [24]颁证日 95.1.22

[73]专利权人 张耀华

地址 221006江苏省徐州市黄河新村9号楼

201 室

共同专利权人 任士兰 韩成良

[72]设计人 张耀华

[21]申请号 94205679.5

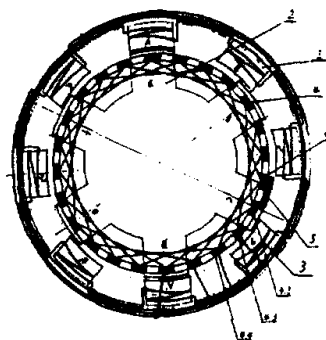
说明书页数:

附图页数:

[54]实用新型名称 中低速节能直流电动机

[57]摘要

本实用新型涉及一种结构特异的中低转速,大扭矩力的节能直流电动机,该电动机由定子磁极的电磁力吸引转子凸极驱动转子旋转,其中定子磁极与转子凸极的数量比为 8:6 或 8:6 的整数倍,定子磁极上绕有线圈,线圈连成回路,相邻侧对应位置连于一点接电源负极,另一侧接入滑环,滑环均匀地排列在定子磁极下的圆周上与定子连成一体,炭刷与滑环弹性地接触,接电源正极,并与转子连成一体。该电机节能效果显著,便于调速,制造简单。



权 利 要 求 书

1、一种直流电动机，包括定子磁极(1)和转子凸极(2)，其特征在于定子磁极(1)与转子凸极(2)的数量比为8:6或8:6的整数倍。

2、根据权利要求1所述的直流电动机，其特征在于定子磁极(1)的宽度与转子凸极(2)的宽度基本相等，定子磁极(1)上绕有线圈(3)，配电器滑环(4)均匀地排列在定子磁极(1)的圆周下并与定子磁极(1)连成一体，碳刷(5)由弹簧(12)加力弹性地接触配电器滑环(4)并与转子凸极(2)连接成一体。

3、根据权利要求1、2所述的直流电动机，其特征在于各组定子磁极(1)的线圈(3)首尾相连形成回路，其相邻侧对应位置连接于一点接直流电源负极，另一侧依次接入配电器滑环(4)，碳刷(5)接直流电源的正极。

4、根据权利要求1、2、3所述的直流电动机，其特征在于安装的滑环(4)的数量=定子磁极的组数(4组) $\times$ 转子凸极的数量。将滑环(4)分成与转子凸极数量相等的组，各组滑环(4)中依次排列有对应各定子磁极组的滑环(4.1、4.2、4.3、4.4)，各组滑环(4)按顺序均匀排列在圆周上，各组滑环(4)中对应相同定子磁极组的滑环之间用导线连接。

5、根据权利要求4所述的直流电动机，其特征在于滑环(4)之间由空环(7)隔开，滑环(4)与空环(7)之间有断开槽(8)，滑环(4)之间的间隔与滑环(4)的宽度大致相等。

6、根据权利要求4所述的直流电动机，其特征在于定子磁极(1)与机壳(10)采用相同半径的圆弧镶嵌式连接。

中低速节能直流电动机

本实用新型涉及一种结构特异的节能直流电动机，特别是一种中低转速、大扭矩力的直流电动机，是一种可在工业、农业等几乎所有只需要中低转速直流电动机的领域中使用的机电设备。

普通的直流电动机的工作原理都是基于电磁力原理，通过定子磁极产生的磁场作用在通电的电枢绕组上的力驱动转子转动。这种电动机的结构较为复杂，需要使用大量的电枢绕组，本身较为笨重，如不采用永磁体做定子，则定子和转子绕组都需要通电以产生电磁力。另外电枢在旋转过程中要产生反电势，电枢铁芯在磁场中旋转时还要产生铁耗及其它损耗，因此对转速要求不高的场合下使用这种普通结构电动机浪费了很多能源。

本实用新型的目的是提供一种通过定子磁极对转子凸极的电磁吸引力带动转子旋转而且定、转子极数比为8:6(或8:6的整数倍)的大扭矩力、中低转速的节能直流电动机。

本实用新型的技术方案是：根据磁体对铁磁性材料具有吸引力的原理，将定子的线圈绕组通以直流电产生磁场，转子由铁磁性材料制成，带有与定子磁极对应的凸极，转子凸极受到定子磁极的电磁引力驱动产生旋转。该直流电动机中，定子磁极数与转子凸极数采用了8:6(8:6的整数倍)的比例，使得总有转子凸极进入定子磁极下，扭矩力总大于1，并能避免出现牵拉死点。定子磁极分为四组，每个磁极各绕一组参数和排列结构完全一致的线圈。各组线圈的首尾相连形成回路，各组的相邻侧对应位置连接于一点接直流电源负

极，另一侧依次接入配电器滑环电路。配电器滑环与定子连为一体，所设置的滑环数=定子磁极组数(4组)×转子凸极数。滑环间的间隔与滑环宽度基本相等，滑环间由空环隔开。每个滑环对应的圆心角为 $360^{\circ} / (2 \times \text{滑环数})$ ，滑环的组数与转子凸极数相等，每组中各有一个滑环对应不同的定子磁极组。碳刷弹性地接触配电器滑环，并接直流电源正极。碳刷与转子连成一体一同旋转，其安装角度可调。碳刷的宽度是滑环宽度的2倍，这样至少有一个滑环可以与碳刷相接触，为定子绕组提供电流产生磁场驱动转子转动。

下面结合附图和实施例详细说明本实用新型的节能直流电动机。

图1是该直流电动机的原理图，

图2是电磁扭矩力与碳刷旋转角度关系曲线，

图3是定子磁极与转子凸极比为6:4的电动机处于最小扭矩力时的位置图，

图4是8磁极电动机配电器滑环的配置图，

图5是该直流电动机的剖面图。

如图1所示，一种定子磁极1与转子凸极2的比数为8:6的直流电动机，图1中的电动机可以作为本实用新型的一个实施例，定子磁极1与转子凸极2的比数也可以是8:6的整数倍。转子凸极2的宽度与定子磁极1的宽度基本相同，定子磁极共分四组，即AA'、BB'、CC'、DD'。每个磁极1上各绕一组参数和排列结构一致的线圈3，每组线圈3组成一闭合回路。四组线圈3相邻侧对应位置接于一点与直流电源负极相连，四组线圈3的另一侧分别与该组磁极对应的配电器滑环4连接，滑环4的组数与转子凸极2的极数相等，每组中各有四个

滑环，分别为4.1、4.2、4.3、4.4依次排列，对应四组定子磁极AA'、BB'、CC'、DD'，六组滑环4依次排列在定子磁极1下形成一圆周。

滑环4间的间隔与滑环4的宽度相同，相隔的角度为 7.5° ，滑环4对应的圆心角也是 7.5° ，各组滑环中对应同一组定子磁极1的滑环之间由导线相连。滑环4与定子连为一体，碳刷5与滑环4弹性地接触并连接直流电源的正极，碳刷5的宽度为滑环4的两倍，对应的圆心角为 15° ，碳刷5与转子连接并可与其一起旋转，其旋转角度可以调整，其角度调整到当定子磁极1的AA'和转子的一对凸极完全相对时，碳刷提前 $2-3^\circ$ 停止向AA'的线圈3供电的位置最佳。

下面根据图2的扭力曲线说明该电动机的工作过程。当碳刷5从滑环4.1运转时开始与滑环4.2接触，这时电源通过滑环4.1和4.2同时向定子AA'、DD'的线圈3供电，AA'和DD'产生磁场吸引转子凸极2使转子旋转，当转到如图1的位置，转子的一对凸极ad正对定子磁极1的AA'时，碳刷5转过 7.5° 刚刚脱离滑环4.1，电源停止向AA'磁极的线圈3供电，AA'磁极不再产生磁场从而停止对凸极ad的牵拉作用，避免出现定子磁极1的AA'与转子凸极2的ad之间出现牵拉死点。此时直流电源的正极通过碳刷5所接触的滑环4向定子磁极1的DD'极的线圈3供电，使DD'极产生磁场吸引转子凸极2的Cf极，转子顺时针方向旋转，扭矩力处于最低点(如图2中的低谷点，由于 $2-3^\circ$ 的提前角，此时的扭矩力大于1)，只有一组线圈3产生电磁场牵拉转子旋转，其余三组磁极1的线圈3处于闲置状态。当转子继续转过 7.5° 时，碳刷5同时与滑环4.2和4.3接触，直流电源同时向定子磁极1的DD'和CC'的线圈3供电产生磁场，此时DD'磁极牵拉转子凸极2的

Cf凸极，CC'磁极牵拉转子的be凸极，AA'和BB'磁极处于闲置状态，不会对转子的旋转产生阻碍作用，转子凸极2再转过 7.5° 后达到该电动机设计的最大扭矩力点，此时定子为两组磁极工作。而其它的电动机，例如定子磁极与转子凸极比为6:4的电动机处于图3所示的位置时AA'极处于死点，CC'极刚开始牵拉转子凸极，此时电机的扭矩力几乎为零。故本实用新型设计的磁极与转子凸极比为8:6的电机比一般直流电机的扭矩力高许多。

按照上述的结构原理，本实用新型的电动机可连续正常运转。当负载突然增加时迫使转子减速，由于连接在转子上的碳刷5也同样减慢速度，增加了每个定子工作磁极线圈3的通电时间，相当于降低了磁感磁阻，随即电流加大，随着定子线圈电流的增加，磁场随之增加，加强了牵拉转子凸极的电磁力。克服负载阻力后转速趋于平稳。如遇到负载减轻，则转速加快，减少了磁极线圈3的通电时间，相当于增加定子磁抗，降低了定子线圈3的电流，磁场强度减小，定子磁极1对转子凸极2的牵拉力减弱，速度降低直至趋于平衡。

如图4所示，磁极与转子凸极比数为8:6的电动机的24个滑环4均匀地分布在圆周上。滑环4由螺钉6紧固，滑环4之间由空环7隔开，空环7起支撑碳刷5的作用，空环7与滑环4之间有断开槽8，两者之间相隔约 1.5° 。

该直流电动机的剖面图如图5所示。螺钉9将机壳10与定子磁极1紧固在一起，轴11穿过转子凸极2的轴线。线圈3绕在定子磁极1上，滑环4由螺钉6紧固，碳刷5由弹簧12加力与滑环4接触。定子磁极1

与机壳 10采用相同半径的圆弧镶嵌式连接。

本实用新型的直流电动机与现有的中低速直流电动机相比，其结构独特，不采用转子电枢绕组，节省材料，扭矩力大，不会产生牵拉死点，与同等扭矩的直流电动机相比节电达30%左右，节能效果显著。另外，它还具有无起动冲击电流的特点，起动电流即为工作电流，便于调速，制造简单的特点。

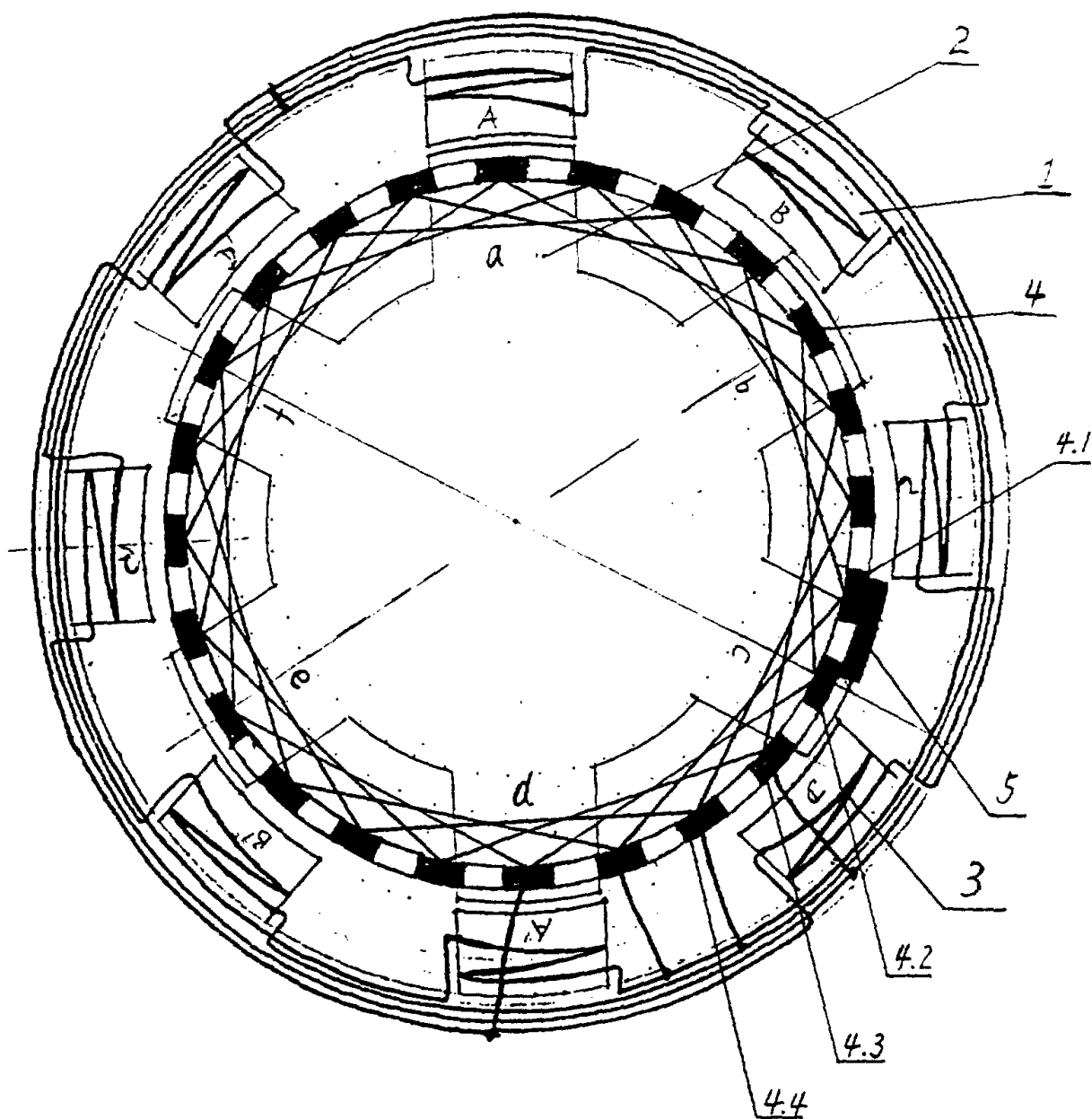


图1

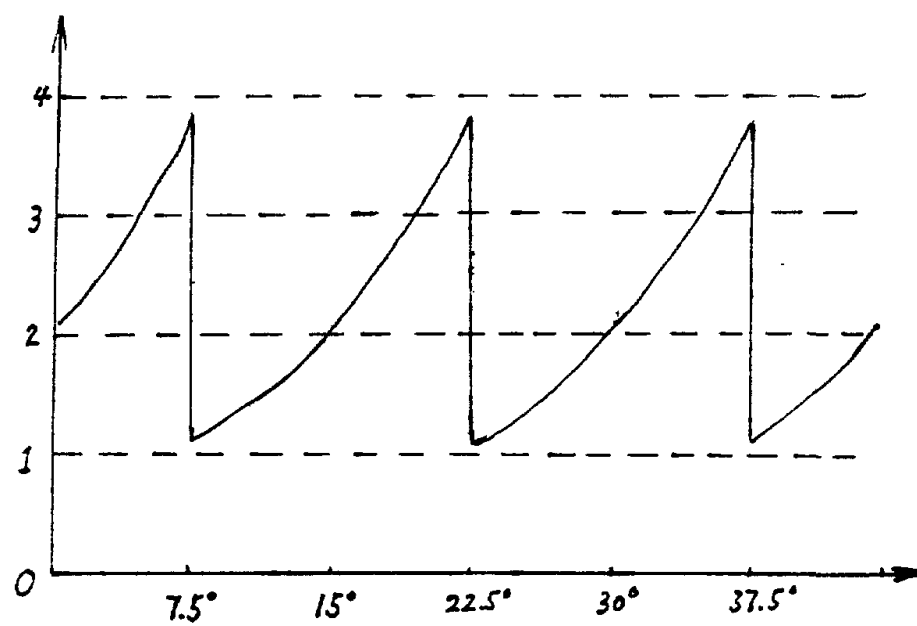


图 2

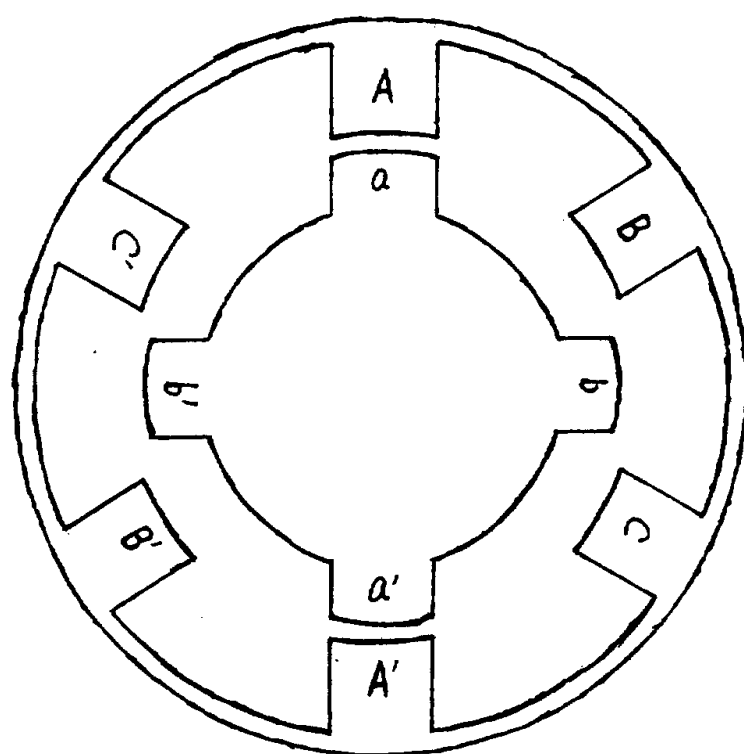


图 3

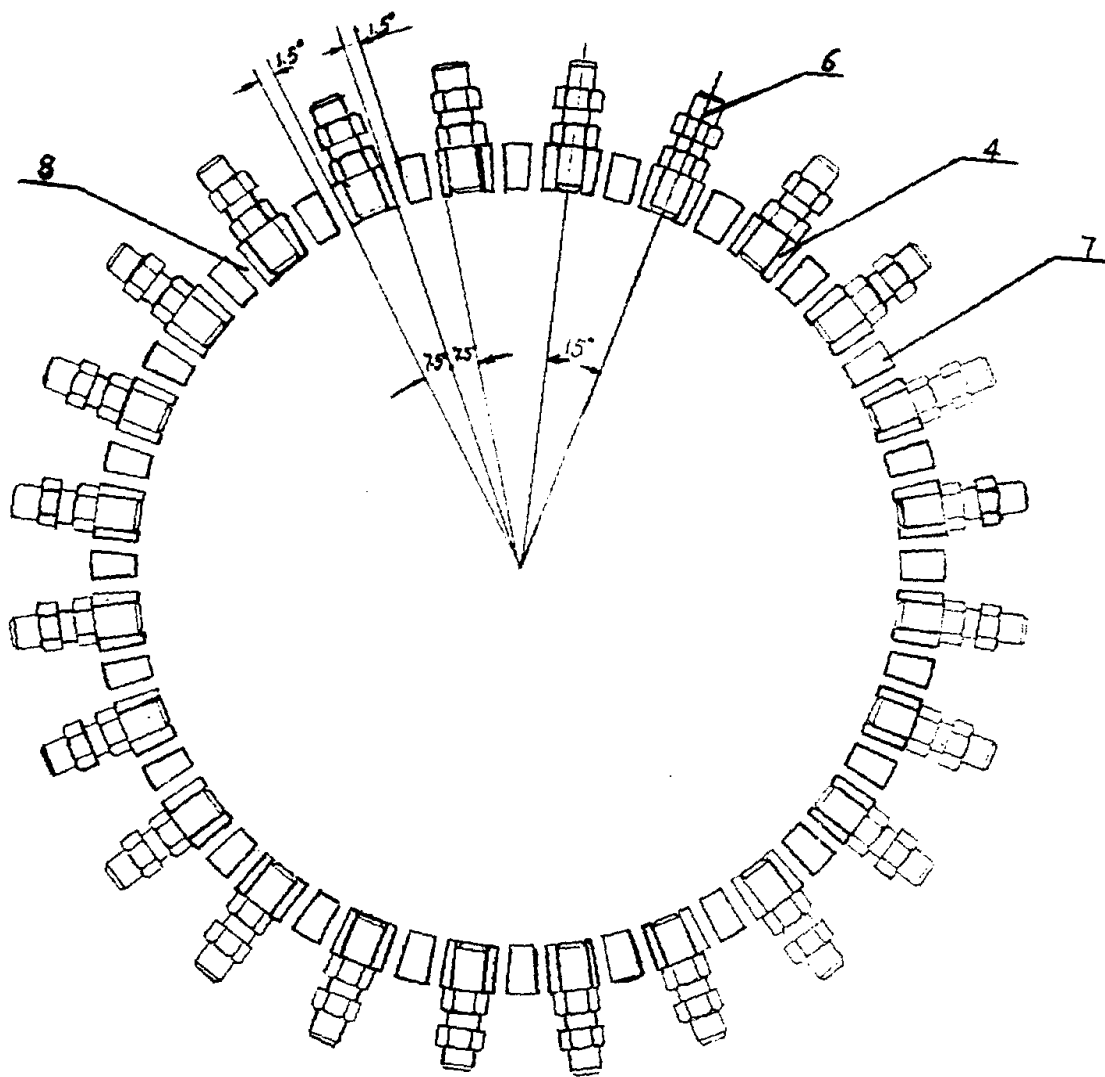


图 4

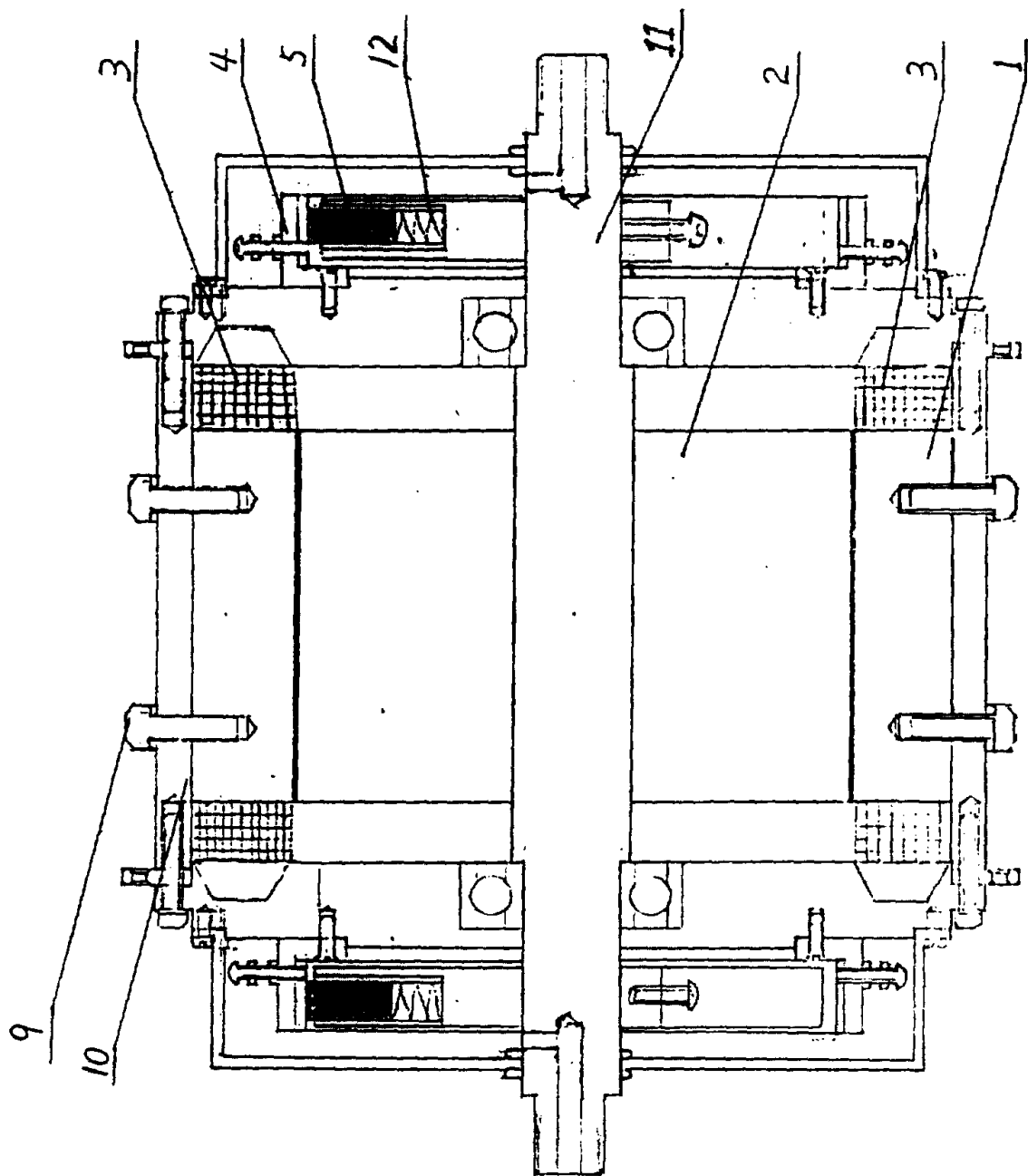


图5