

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2017 年 11 月 30 日 (30.11.2017)



(10) 国际公布号
WO 2017/202327 A1

- (51) 国际专利分类号:
H02P 1/32 (2006.01) *H02H 7/08* (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2017/085646
- (22) 国际申请日: 2017 年 5 月 24 日 (24.05.2017)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201610370819.6 2016年5月27日 (27.05.2016) CN
- (71) 申请人: 天津加美特电气设备有限公司
(TIANJIN JMT ELECTRIC EQUIPMENT CO., LTD)
[CN/CN]; 中国天津市北辰区小淀工业
区, Tianjin 300402 (CN)。
- (72) 发明人: 王克诚 (WANG, Kecheng); 中国天津
市北辰区小淀工业区, Tianjin 300402 (CN)。

白晋军 (BAI, Jinjun); 中国天津市北辰区
小淀工业区, Tianjin 300402 (CN)。 孙晓东
(SUN, Xiaodong); 中国天津市北辰区小淀工
业区, Tianjin 300402 (CN)。

(74) 代理人: 天津市北洋有限责任专利代理事务所
(BEI&OCEAN); 中国天津市南开区鞍山西道时
代公寓A座603室, Tianjin 300193 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家
保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG,
BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU,
CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB,
GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS,
JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR,
LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY,
MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM,

(54) Title: STAR-DELTA SWITCHING STARTER FOR THREE-PHASE ALTERNATING-CURRENT MOTOR

(54) 发明名称: 三相交流电机星角转换启动器

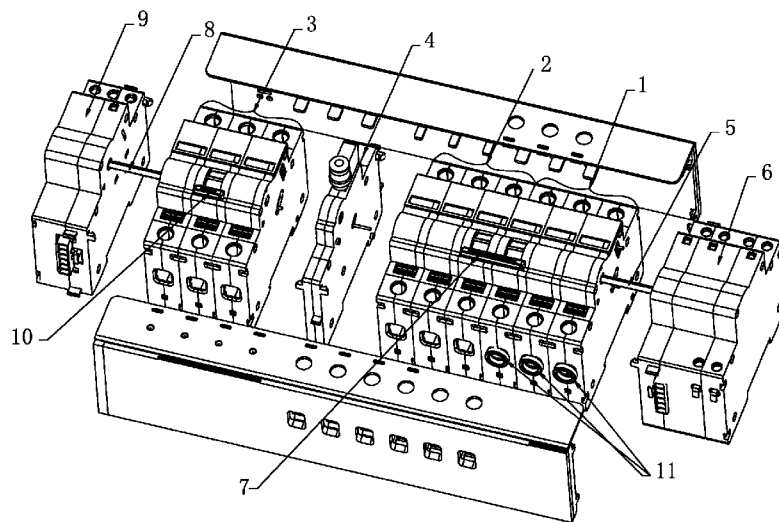


图 1

(57) Abstract: A star-delta switching starter for a three-phase alternating-current motor comprises three three-pole air circuit breakers, including a main switch circuit breaker (1), a star circuit breaker (2), and a delta circuit breaker (3). The main switch circuit breaker (1) and the star circuit breaker (2) are connected in series by a six-pole driving shaft (5), a six-pole linkage handle (7) is disposed outside the main switch circuit breaker (1) and the star circuit breaker (2), and no trip interlock mechanism is disposed between the main switch circuit breaker (1) and the star circuit breaker (2). The delta circuit breaker (3) is connected in series by a three-pole



WO 2017/202327 A1

ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US,
UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

- (84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

- 包括国际检索报告 (条约第21条(3))。

driving shaft (8), and a three-pole linkage handle (10) is disposed outside the delta circuit breaker (3). A converter (4) is disposed between the star circuit breaker (2) and the delta circuit breaker (3). One end of the six-pole driving shaft (5) is connected to a main electrically-controlled driver (6), and the other end of the six-pole driving shaft (5) controls the delta circuit breaker (3) to be closed or opened by means of the converter (4). One end of the three-pole driving shaft (8) is connected to an electrically-controlled driver (9), and the other end of the three-pole driving shaft (8) controls the star circuit breaker (2) to be closed or opened by means of the converter (4). The star-delta switching starter of the present invention uses a simple combination of three circuit breakers to implement the start of star-delta switching of a three-phase alternating-current motor, so that the lines are simple, and the installation time, costs, and occupation of an interior space in the equipment can be reduced.

(57) 摘要: 一种三相交流电机星角转换启动器, 包括三组三极空气断路器, 分别是主开关断路器 (1)、星接断路器 (2) 和角接断路器 (3); 由一根六极驱动轴 (5) 将主开关断路器 (1) 和星接断路器 (2) 串联起来, 主开关断路器 (1) 和星接断路器 (2) 的外部设置有六极联动手柄 (7), 主开关断路器 (1) 和星接断路器 (2) 之间没有设置脱扣连锁机构; 由一根三极驱动轴 (8) 将角接断路器 (3) 串联起来, 角接断路器 (3) 的外部设置有三极联动手柄 (10); 星接断路器 (2) 和角接断路器 (3) 之间布置有转换器 (4); 六极驱动轴 (5) 一端与主电控驱动器 (6) 连接, 另一端通过转换器 (4) 控制角接断路器 (3) 的接通或断开; 三极驱动轴 (8) 一端与电控驱动器 (9) 连接, 另一端通过转换器 (4) 控制星接断路器 (2) 的接通或断开。该星角转换启动器用三组断路器的简单组合搭配来实现三相交流电动机的星角转换启动, 线路简洁, 能够节省安装时间、成本和设备内部空间。

三相交流电机星角转换启动器

技术领域

5 本发明涉及三相交流电动机以低电压（相电压）启动，在以高电压（线电压）转入正常运转的自动转换技术。

背景技术

大功率三相交流电动机从静态到动态的启动电流是正常值的 8-10 倍，在启动的瞬间会对周边用电设备造成影响。一般情况下对电机的三个绕组使用三相电的相电压作降压启动，能够大大减少启动电流，当电机转子运转平稳后再改为线电压，维持电机的正常运转。为了实现上述目的，专业的电气工程师将电机的三相绕组首尾接线打开，接入三组接触器，通过对三组接触器的电磁线圈进行逻辑和时序组合控制，先星接再角接，完成整个启动过程。全套装置需要三个接触器以及时间继电器等。耗费大量的贵金属银、铜材、矽钢片等原材料，电磁线圈本身也耗费电能、占用设备很多的空间，由于接触器没有电路保护功能，启动装置还
15 需安装断路器，接线非常复杂。

发明内容

针对现有技术存在的问题，本发明提供一种三相交流电机星角转换启动器，用三组断路器的简单组合搭配来实现三相交流电动机的星角转换启动。

20 为了解决上述技术问题，本发明提出的一种三相交流电机星角转换启动器，包括三组三极空气断路器，所述三组三极空气断路器分别是主开关断路器、星接断路器和角接断路器；由一根六极驱动轴将所述主开关断路器和所述星接断路器串连起来，所述主开关断路器和所述星接断路器的外部设置有六极联动手柄，所述主开关断路器和所述星接断路器之间没有设置脱扣连锁机构；由一根三极驱动轴将所述角接断路器串联起来，所述角接断路器的外部设置
25 置有三极联动手柄；所述星接断路器和所述角接断路器之间布置有转换器；所述六极驱动轴的一端至所述主开关断路器的外侧为止，所述六极驱动轴的另一端与所述转换器内部的所述第一手柄轴凸轮连接；所述三极驱动轴的一端至所述角接断路器的一侧为止，所述三极驱动轴的另一端与所述转换器内部的所述第二手柄轴凸轮连接。

进一步讲，该启动器还包括设置在所述主开关断路器外侧的主电控驱动器和设置在所述
30 角接断路器外侧的电控驱动器；所述六极驱动轴的一端自所述主开关断路器伸出后与所述主

电控驱动器连接；所述三极驱动轴的一端自所述角接断路器的外侧伸出后与所述电控驱动器连接。

本发明一种三相交流电机星角转换启动器，其中，所述六极驱动轴和所述三级驱动轴均为方轴；所述转换器包括壳体，所述壳体在厚度方向上分为两个层次，其中一个层次靠近所述星接断路器的一侧，另一层次靠近所述角接断路器的一侧；所述壳体内设有第一手柄轴凸轮、第二手柄轴凸轮、第一脱扣拨杆和第二脱扣拨杆；所述第一手柄轴凸轮和第二手柄轴凸轮的旋转中心均分别设有方孔，所述第一手柄轴凸轮上的方孔与所述六极驱动轴配合，所述第二手柄轴凸轮上的方孔与所述三极驱动轴配合；所述第一脱扣拨杆和第二脱扣拨杆通过销轴安装在壳体上，第一脱扣拨杆和第二脱扣拨杆与所述销轴转动连接，所述第一脱扣拨杆和第二脱扣拨杆在两个层次上呈交叉结构布置，交叉点位于所述第一手柄轴凸轮与所述销轴之间或是所述第二手柄轴凸轮与所述销轴之间；所述第一手柄轴凸轮的外轮廓与所述第一脱扣拨杆的上端部轮廓配合，所述第二手柄轴凸轮的外轮廓与所述第二脱扣拨杆的上端部轮廓配合；所述第一脱扣拨杆上，在位于所述销轴之下设有第一触针，所述第二脱扣拨杆上，在位于所述销轴之下设有第二触针，所述第二触针伸入到所述星接断路器的脱扣机构内部，所述
15 第一触针伸入到所述角接断路器的脱扣机构内部；所述第二触针用于触发所述星接断路器的脱扣掉闸，所述第一触针用于触发所述角接断路器的脱扣掉闸；所述转换器还设置有手动急停机构，所述手动急停机构包括急停按钮、急停按钮锁环和摆杆，所述摆杆通过一销子固定在壳体上，所述急停按钮的一端位于所述壳体的外部，所述急停按钮的另一端与所述摆杆的一端摆臂接触，所述摆杆的另一端摆臂同时与所述第一脱扣拨杆和第二脱扣拨杆的下端部接
20 触；所述第一脱扣拨杆、第二脱扣拨杆和所述摆杆与壳体之间均设有拉力弹簧。

本发明一种三相交流电机星角转换启动器，其中，所述第一手柄轴凸轮的凸起部分和所述第二手柄轴凸轮的凸起部分安装时呈对称布置，当所述转换器为初始状态时，所述第一手柄轴凸轮的凸起部分压迫所述第一脱扣拨杆的上端部，使所述第一脱扣拨杆上的所述第一触针处于限制所述角接断路器接通合闸的位置；同一时刻，所述第二手柄轴凸轮的凹陷部分与
25 所述第二脱扣拨杆的上端部接触，使所述第二脱扣拨杆上的所述第二触针处在对所述星接断路器非限制合闸的位置。

本发明一种三相交流电机星角转换启动器，其中，所述手动急停机构包括软轴结构，通过软轴结构将所述急停按钮和所述急停按钮锁环安装在机器的操作面板上，所述急停按钮的另一端设有与所述摆杆的一端摆臂接触的连杆。

30 本发明一种三相交流电机星角转换启动器，其中，所述主开关断路器的输出端的接线窗口处设置有三相电流监测感应线圈，所述感应线圈配合所述主开关断路器对电机电流异常、

缺相、三相电流不平衡起监控和保护作用。

与现有技术相比，本发明的有益效果是：

1. 线路简洁，节省电工的安装时间。
2. 节省大量的贵金属银、铜、矽钢片等。
- 5 3. 节省了电磁线圈能耗。
4. 节约了设备内部空间。
5. 一般 20A 以下接触器没有熄弧装置，本发明方案可以规避飞弧风险。
6. 直接提供过载、短路保护，无需另设断路器。

10 附图说明

图 1 是本发明三相交流电动机星角转换启动器爆炸图；

图 2 是本发明三相交流电动机星角转换启动器中转换器的结构示意图；

图 3 是图 2 中所示转换器的内部结构立体图；

图 4 是图 3 所示转换器的内部结构侧视图；

15 图 5 是本发明实施例 1 电控三相交流电动机星角转换启动器示意图；

图 6 是本发明实施例 2 手动控制三相交流电动机星角转换示意图；

图 7 是本发明三相交流电动机星角转换启动器电气接线示意图；

图 8 是本发明三相交流电动机星角转换启动器中星形接线示意图；

图 9 是本发明三相交流电动机星角转换启动器中三角形接线示意图。

20 图中：

- | | | |
|------------|------------|------------|
| 1-主开关断路器 | 2-星接断路器 | 3-角接断路器 |
| 4-转换器 | 4a-第一手柄轴凸轮 | 4b-第二手柄轴凸轮 |
| 4c-第一脱扣拨杆 | 4d-第二脱扣拨杆 | 4e-第一触针 |
| 4f-第二触针 | 4g-急停按钮 | 4h-急停按钮锁环 |
| 25 4i-软轴结构 | 5-六极驱动轴 | 6-主电控驱动器 |
| 7-六极联动手柄 | 8-三极驱动轴 | 9-电控驱动器 |
| 10-三极联动手柄 | 11-电流感应线圈 | |

具体实施方式

30 下面结合附图和具体实施例对本发明技术方案作进一步详细描述，所描述的具体实施例仅对本发明进行解释说明，并不用以限制本发明。

由于大功率电机在启动的瞬间会产生数倍于额定电流的现象，因此，需要将电机绕组临时搭接成星形（相电压）接线方式进行低压启动，等待电机转子运转平稳后再恢复到正常的三角形（线电压）接线方式进入高压运转。常规的星角转换启动电机方案是利用三个接触器相互搭接，通过接触器自身的电磁吸合线圈的逻辑组合来实现的。本发明的设计思路是应用空气断路器进行组合，实现电动机“低压 Y 启动/高压 Δ 工作运转”的自动转换方法以及具体实施方案。本发明提供了一种体积微缩和高度集成化的三相交流电动机星角转换启动器。

如图 1 所示，本发明提出的一种三相交流电机星角转换启动器，包括三组三极空气断路器，所述三组三极空气断路器分别是主开关断路器 1、星接断路器 2 和角接断路器 3，所述星接断路器 2 和所述角接断路器 3 之间布置有转换器 4。

由一根六极驱动轴 5 将所述主开关断路器 1 和所述星接断路器 2 串连起来，所述主开关断路器 1 和所述星接断路器 2 的外部设置有六极联动手柄 7，所述主开关断路器 1 和所述星接断路器 2 之间没有设置脱扣连锁机构；由一根三极驱动轴 8 将所述角接断路器 3 串联起来，所述角接断路器 3 的外部设置有三极联动手柄 10；所述六极驱动轴的一端至所述主开关断路器 1 的外侧为止（如图 6 所示），或所述六极驱动轴的一端自所述主开关断路器 1 伸出后与所述主电控驱动器 9 连接（如图 1 所示），所述六极驱动轴 5 的另一端通过所述转换器 4 控制所述角接断路器 3 的接通或断开；所述三极驱动轴的一端至所述角接断路器 3 的一侧为止（如图 6 所示），或所述三极驱动轴 8 的一端自所述角接断路器 3 伸出后与电控驱动器 9 连接（如图 1 所示），所述三极驱动轴 8 的另一端通过所述转换器 4 控制所述星接断路器 2 的接通或断开。

本发明中所述六极驱动轴 5 和所述三极驱动轴 8 均为方轴。

如图 2 所示，处于初始状态下的所述转换器 4（图 3、图 4 为转换器 4 内部结构的不同视角示意图）包括壳体，所述壳体在厚度方向上分为两个层次，其中一个层次靠近所述星接断路器 2 的一侧，另一层次靠近所述角接断路器 3 的一侧；所述壳体内设有第一手柄轴凸轮 4a、第二手柄轴凸轮 4b、第一脱扣拨杆 4c 和第二脱扣拨杆 4d；所述第一手柄轴凸轮 4a 和第二手柄轴凸轮 4b 的旋转中心均分别设有方孔，如图 1 所示，所述第一手柄轴凸轮 4a 上的方孔与所述六极驱动轴 5 配合，所述第二手柄轴凸轮 4b 上的方孔与所述三极驱动轴 8 配合。

如图 2 所示，所述第一脱扣拨杆 4c 和第二脱扣拨杆 4d 通过一销轴 O 安装在壳体上，第一脱扣拨杆 4c 和第二脱扣拨杆 4d 与所述销轴 O 转动连接，如图 2、图 3 和图 4 所示，所述第一脱扣拨杆 4c 和第二脱扣拨杆 4d 在两个层次上呈交叉结构布置，交叉点位于所述第一手柄轴凸轮 4a（或第二手柄轴凸轮 4b）和所述销轴 O 之间，所述第一手柄轴凸轮 4a 是靠近星接断路器 2 一侧，所述第二手柄轴凸轮 4b 是靠近角接断路器 3 一侧；在初始状态下，所述第

一手柄轴凸轮 4a 的凸出外轮廓压迫所述第一脱扣拨杆 4c 的上端部, PCT/CN2017/085646 凸轮 4b 的凹陷部位外轮廓与所述第二脱扣拨杆 4d 的上端部接触, 没有形成压迫; 所述第一脱扣拨杆 4c 上, 在位于所述销轴之下设有第一触针 4e, 所述第二脱扣拨杆 4d 上, 在位于所述销轴之下设有第二触针 4f, 而所述第一脱扣拨杆 4c 和第二脱扣拨杆 4d 在两个层次上交叉后, 第一脱扣
5 拨杆 4c 的下部是靠近角接断路器 3 一侧, 第二脱扣拨杆 4d 的下部是靠近星接断路器 2 一侧, 因此, 所述第二触针 4f 伸入到所述星接断路器 2 的脱扣机构内部, 所述第一触针 4e 伸入到所述角接断路器 3 的脱扣机构内部; 所述第一触针 4e 用于控制所述角接断路器 3 的接通或断开, 所述第二触针 4f 用于控制所述星接断路器 2 的接通或断开。本发明中, 所述第一手柄轴凸轮 4a 的凸起部分和所述第二手柄轴凸轮 4b 的凸起部分安装时呈对称布置, 当所述转换器
10 4 为初始状态时, 所述第一手柄轴凸轮 4a 的凸起部分压迫所述第一脱扣拨杆 4c, 迫使其上的所述第一触针 4e 顶住所述角接断路器 3 的脱扣机构, 使角接断路器 3 不能做合闸接通动作; 同一时刻, 所述第二手柄轴凸轮 4b 的凸起部分没有压迫所述第二脱扣拨杆 4d, 其上的所述第二触针 4f 脱离与所述星接断路器 2 脱扣机构的接触, 不对星接断路器 2 的合闸导通动作进行限制, 上述转换器 4 初始状态机械结构的安排保证了先星接再角接的顺序, 有效地防止了
15 手动误操作。

如图 2 所示, 所述转换器 4 还设置有手动急停机构, 所述手动急停机构包括急停按钮 4g、急停按钮锁环 4h 和摆杆, 所述摆杆通过一销子固定在壳体上, 所述急停按钮 4g 的一端位于所述壳体的外部, 所述急停按钮 4g 的另一端与所述摆杆的一端摆臂接触, 所述摆杆的另一端摆臂同时与所述第一脱扣拨杆 4c 和第二脱扣拨杆 4d 的下部接触; 所述手动急停机构还可以
20 包括软轴结构 4i, 通过软轴结构 4i 将所述急停按钮 4g 和所述急停按钮锁环 4h 安装在机器的操作面板上, 所述急停按钮 4g 的另一端与所述摆杆的一端摆臂接触。所述急停按钮锁环 4h 的作用是在机器出现紧急停车情况, 所述急停按钮 4g 按下时被所述急停按钮锁环锁住, 所述断路器均不能合闸导通, 待故障排除后才可解锁恢复。

本发明中, 所述第一脱扣拨杆 4d、第二脱扣拨杆 4c 和所述摆杆与壳体之间均设有拉力
25 弹簧。

如图 1 所示, 本发明中, 所述主开关断路器 1 的输出端的接线窗口处设置有三相电流监测感应线圈 11, 所述感应线圈 11 配合所述主开关断路器 1 对电机电流异常、缺相、三相电流不平衡起监控和保护作用, 当三个电流感应线圈的某一个、某两个、或全部无感应时, 以及感应的电流出现严重不平衡时, 主电控驱动器会自动触发整个星角转换器断电掉闸。

本发明一种三相交流电机星角转换启动器的工作原理是: 为了保证整个启动的逻辑关系正确无误, 即: 启动器的初始状态为全部电路的断开状态; 启动的顺序一定是先星形连接再
30

三角形连接，停机后回到初始状态。如图 1 所示，本发明利用了主开关断路器 1 和星接断路器 2 的手柄一体结构设计，即其内部是由一根六极驱动轴 5 将所述主开关断路器 1 和所述星接断路器 2 串连起来，形成两组共六极断路器，当要启动电动机时，由主电控驱动器 6 带动六极驱动轴或直接用手推动六极联动手柄 7，形成所述主开关断路器 1 和所述星接断路器 2 的联动合闸，如图 7、图 8 和图 9 所示，主开关断路器 1 将三相电 A、B、C 连接到电机的三个绕组 U、V、W 的首端 (U1,V1,W1)，尾端(U2,V2,W2)由星形断路器 2 (Y MCB) 短路，构成一个标准的低压启动星形电路连接模式；同时，所述驱动轴 5 带动第一手柄轴凸轮 4a 的凸出部位和第一脱扣拨杆 4c 的上端部脱离接触，第一脱扣拨杆 4c 上的第一触针 4e 解除了对角接断路器 3 的合闸限制。当电机转子运转平稳后，角接断路器 3 (Δ MCB) 开始合闸，角接断路器 3 由三极断路器组成，内部也是由一根三极驱动轴 8 串接，角接断路器 3 合闸动作开始后，所述驱动轴 8 带动第二手柄轴凸轮 4b 的凸出部位开始压迫第二脱扣拨杆 4d 上端部，第二脱扣拨杆 4d 上的第二触针 4f 开始击发所述星接断路器 2 的脱扣机构，使星接断路器 2 断开，使得本发明在机械结构上保证了角接断路器 3 的三对触头在接合之前，星接断路器 2 先行断开，电机在此时经过短暂的断电惯性运行后，角接断路器 3 很快接通，电机进入正常高压（线电压）运转状态。

本发明三相交流电机星角转换启动器的工作过程如下：

1、电机星形连接低压启动：主控驱动器 6 开始驱动六极驱动轴 5 旋转，或者手动直接扳动六极联动手柄 7 合闸，主电路接通、电机三个绕组尾端短路（连接在一起），电机实现星形连接低压运转。同时，由六极驱动轴 5 带动第一手柄轴凸轮 4a（以图 2 投影方向为基础）正

20 时针转动，使得第一手柄轴凸轮 4a 的凸出部位与第一脱扣拨杆 4c 的接触转换成第一手柄轴凸轮 4a 的凹陷部位与第一脱扣拨杆 4c 的接触，所述第一脱扣拨杆 4c 被解除压迫，第一触针 4e 退回到解锁位置（该解锁是针对角接断路器 3 的解除合闸限制）。

2、电机转换到正常的高压三角形接线状态：当电机低压星形连接运转平稳之后，电控驱动器 9 开始驱动三极驱动轴 8 旋转，或者手动直接扳动三极联动手柄 10 合闸，与三极联动手柄 10 联动的三极驱动轴 8 带动第二手柄轴凸轮 4b，使得第二手柄轴凸轮 4b 的凸出部位触压第二脱扣拨杆 4d 的上端部，导致所述脱扣拨杆 4d 上的第二触针 4f 触发星接断路器 2 的脱扣机构，此刻，三极联动手柄 10 的合闸动作仍在运动的半途当中，但第二触针 4f 已经将星接断路器 2 的触头断开，虽然此时电机绕组回路被切断，由于电机转子和机械设备的惯性作用，电机此时完全靠惯性在运转，这种短暂的断电间隔是必须的，从机械结构上保证了两种绕组接线的顺序。电机经过短暂的断电惯性运转后，很快三极联动手柄 10 合闸动作全部完成，电机绕组实现了三角形连接，电机进入正常的高压角接运行状态。这里需要特别说明的是，虽

然此时星接断路器 2 掉闸了，但是从外观看不到手柄掉闸，它的手柄是和主开关断路器 1 连为一体，主开关断路器 1 仍然处于合闸位置，这是由于星接断路器 2 和主开关断路器 1 之间没有脱扣联锁机构，即便所述星接断路器 2 脱扣掉闸，主开关断路器 1 仍然保持合闸状态，所述星接断路器 2 的掉闸也仅是内部触头断开。

5 3、电机停止运转：当工作停止或者机器遇到紧急情况需要切断电机电源，本发明可以通过几种方式实现。第一种，主电控驱动器 6 内部设置有电磁脱扣机构，可以通过有线或无线的停止按钮，触发主开关断路器 1 电磁脱扣掉闸，同时通过六极驱动轴 5、第一手柄轴凸轮 4a、第一脱扣拨杆 4c、第一触针 4e、触发角接断路器 3 一起脱扣机构掉闸；第二种，按压手
10 动急停按钮 4g 或 4i，通过按压急停按钮 4g 或 4i，推动摆杆，摆杆同时带动第一脱扣拨杆 4d 和第二脱扣拨杆 4c 逆时针转动，使得所述脱扣拨杆上的 4e 和 4f 向右移动，触发星接断路器 2 和角接断路器 3 同时脱扣掉闸，电机三个绕组电路均被切断，电流感应线圈 11 无感应，主控驱动器自动触发主开关断路器 1 电磁脱扣掉闸；第三种，直接手动扳下六极联动手柄 7，如前所述，除了本身所述六级联动断路器掉闸，还通过所述六极驱动轴 5、第一手柄轴凸轮 4a、第一脱扣拨杆 4c、第一触针 4e、触发所述角接断路器 3 脱扣，最终使得三组共九极断
15 路器全部掉闸断电。

4、初始状态恢复：经过上述的过程 3，电机停止运转，所有断路器全部回到断开位置，此时，转换器 4 内部的第一手柄轴凸轮 4a（以图 2 投影方向为基础）通过逆时针转动，使得第一手柄轴凸轮 4a 的凸出部位与第一脱扣拨杆 4c 上端部接触（即压迫第一脱扣拨杆 4c 的位
20 置），第一脱扣拨杆 4c 上的第一触针 4e 向右移回到顶住角接断路器 3 的脱扣机构，使得角接断路器 3 在初始状态不能合闸；同理，由于角接断路器 3 回到了断开位置，第二手柄轴凸轮 4b 通过逆时针转动，使得第二手柄轴凸轮 4b 的凹陷部位与第二脱扣拨杆 4d 上端部接触，解除对第二脱扣拨杆 4d 的压迫，其上的第二触针 4f 向左移，脱离与星接断路器 2 的脱扣机构的接触，从而保证了启动下一个程序时，一定是主开关断路器 1 和星接断路器 2 先行联动合闸。

25 本发明还给出了去除电控（主电控驱动器 6 和电控驱动器 9）部分的经济型方案，如图 6 所示，完全由手动操作，凭视觉进行星角转换。

30 尽管上面结合附图对本发明进行了描述，但是本发明并不局限于上述的具体实施方式，上述的具体实施方式仅仅是示意性的，而不是限制性的，本领域的普通技术人员在本发明的启示下，在不脱离本发明宗旨的情况下，还可以做出很多变形，这些均属于本发明的保护之内。

权 利 要 求

1. 一种三相交流电机星角转换启动器，包括三组三极空气断路器，所述三组三极空气断路器分别是主开关断路器（1）、星接断路器（2）和角接断路器（3）；其特征在于：

5 由一根六极驱动轴（5）将所述主开关断路器（1）和所述星接断路器（2）串连起来，所述主开关断路器（1）和所述星接断路器（2）的外部设置有六极联动手柄（7），所述主开关断路器（1）和所述星接断路器（2）之间没有设置脱扣连锁机构；

由一根三极驱动轴（8）将所述角接断路器（3）串联起来，所述角接断路器（3）的外部设置有三极联动手柄（10）；

10 所述星接断路器（2）和所述角接断路器（3）之间布置有转换器（4）；

所述六极驱动轴（5）的一端至所述主开关断路器（1）的外侧为止，所述六极驱动轴（5）的另一端与所述转换器（4）内的第一手柄轴凸轮连接；

所述三极驱动轴（8）的一端至所述角接断路器（3）的一侧为止，所述三极驱动轴（8）的另一端与所述转换器（4）内的第二手柄轴凸轮连。

15 2. 根据权利要求1所述三相交流电机星角转换启动器，其特征在于：该启动器还包括设置在所述主开关断路器（1）外侧的主电控驱动器（6）和设置在所述角接断路器（3）外侧的电控驱动器（9）；

所述六极驱动轴（5）的一端自所述主开关断路器（1）伸出后与所述主电控驱动器（6）
20 连接；所述三极驱动轴（8）的一端自所述角接断路器（3）的外侧伸出后与所述电控驱动器（9）连接。

3. 根据权利要求1或2所述一种三相交流电机星角转换启动器，其特征在于，

所述六极驱动轴（5）和所述三极驱动轴（8）均为方轴；

25 所述转换器（4）包括壳体，所述壳体在厚度方向上分为两个层次，其中一个层次靠近所述星接断路器（2）的一侧，另一层次靠近所述角接断路器（3）的一侧；所述壳体内设有所述第一手柄轴凸轮（4a）、所述第二手柄轴凸轮（4b）、第一脱扣拨杆（4c）和第二脱扣拨杆（4d）；所述第一手柄轴凸轮（4a）和第二手柄轴凸轮（4b）的旋转中心均分别设有方孔，所述第一手柄轴凸轮（4a）上的方孔与所述六极驱动轴（5）配合，所述第二手柄轴凸轮（4b）上的方孔与所述三极驱动轴（8）配合；

30 所述第一脱扣拨杆（4c）和第二脱扣拨杆（4d）通过销轴（O）安装在壳体上，第一脱扣拨杆（4c）和第二脱扣拨杆（4d）与所述销轴转动连接，所述第一脱扣拨杆（4c）和第二脱扣拨杆（4d）在两个层次上呈交叉结构布置，交叉点位于所述手柄轴凸轮（4a）或（4b）

与所述销轴（O）之间；

所述第一手柄轴凸轮（4a）的外轮廓与所述第一脱扣拨杆（4c）的上端部轮廓配合，所述第二手柄轴凸轮（4b）的外轮廓与所述第二脱扣拨杆（4d）的上端部轮廓配合；所述第一脱扣拨杆（4c）上，在位于所述销轴（O）之下设有第一触针（4e），所述第二脱扣拨杆（4d）上，在位于所述销轴（O）之下设有第二触针（4f），所述第二触针（4f）伸入到所述星接断路器（2）的脱扣机构内部，所述第一触针（4e）伸入到所述角接断路器（3）的脱扣机构内部；所述第二触针（4f）用于触发所述星接断路器（2）的脱扣掉闸，所述第一触针（4e）用于触发所述角接断路器（3）的脱扣掉闸；

所述转换器（4）还设置有手动急停机构，所述手动急停机构包括急停按钮（4g）、急停按钮锁环（4h）和摆杆，所述摆杆通过一销子固定在壳体上，所述急停按钮（4g）的一端位于所述壳体的外部，所述急停按钮（4g）的另一端与所述摆杆的一端摆臂接触，所述摆杆的另一端摆臂同时与所述第一脱扣拨杆（4c）和第二脱扣拨杆（4d）的下端部接触；

所述第一脱扣拨杆（4c）、第二脱扣拨杆（4d）和所述摆杆与壳体之间均设有拉力弹簧。

4. 根据权利要求3所述一种三相交流电机星角转换启动器，其特征在于，所述第一手柄轴凸轮（4a）的凸起部分和所述第二手柄轴凸轮（4b）的凸起部分安装时呈对称布置，当所述转换器（4）为初始状态时，所述第一手柄轴凸轮（4a）的凸起部分压迫所述第一脱扣拨杆（4c）的上端部，使所述第一脱扣拨杆（4c）上的所述第一触针（4e）处于限制所述角接断路器（3）接通合闸的位置；同一时刻，所述第二手柄轴凸轮（4b）的凹陷部分与所述第二脱扣拨杆（4d）的上端部接触，使所述第二脱扣拨杆（4d）上的所述第二触针（4f）处在对所述星接断路器（2）非限制合闸的位置。

5. 根据权利要求3所述一种三相交流电机星角转换启动器，其特征在于，所述手动急停机构包括软轴结构（4i），通过软轴结构（4i）将所述急停按钮（4g）和所述急停按钮锁环（4h）安装在机器的操作面板上，所述急停按钮（4g）的另一端设有与所述摆杆的一端摆臂接触的连杆。

6. 根据权利要求1或2所述三相交流电机星角转换启动器，其特征在于，所述主开关断路器（1）的输出端的接线窗口处设置有三相电流监测感应线圈（11），所述感应线圈（11）配合所述主开关断路器（1）对电机电流异常、缺相、三相电流不平衡起监控和保护作用。

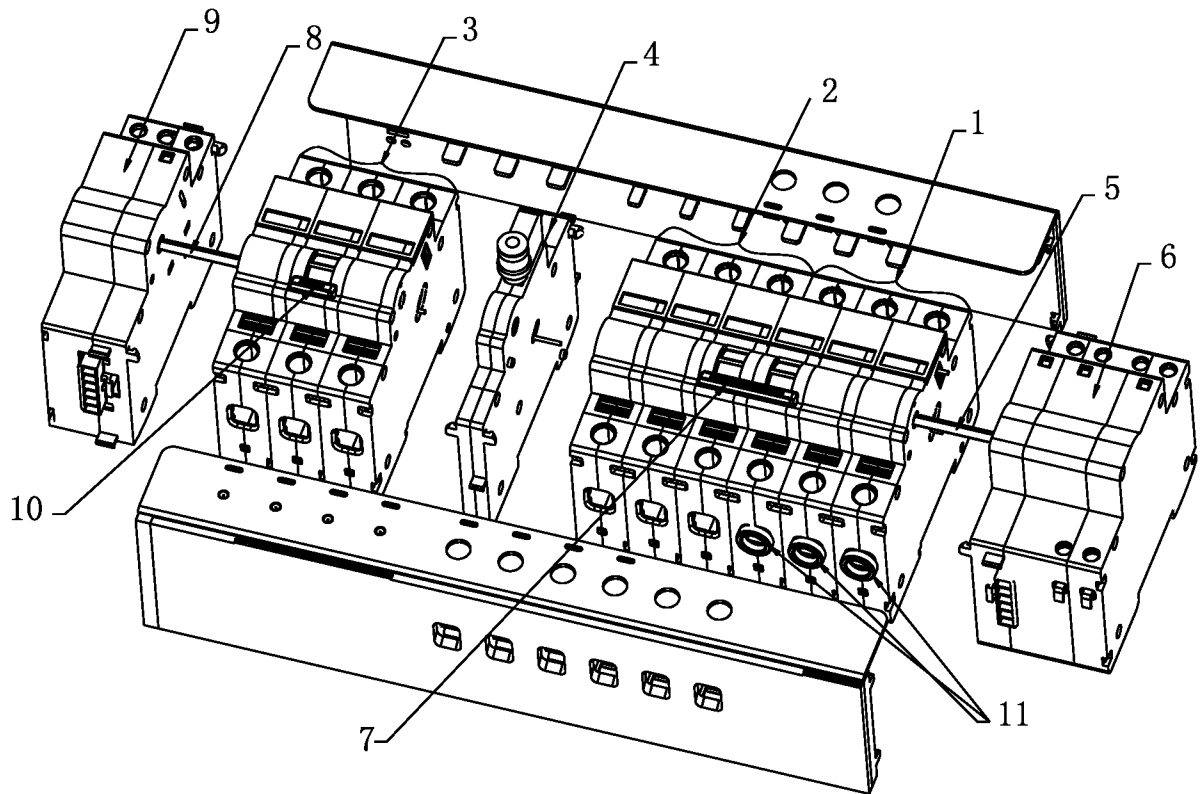


图 1

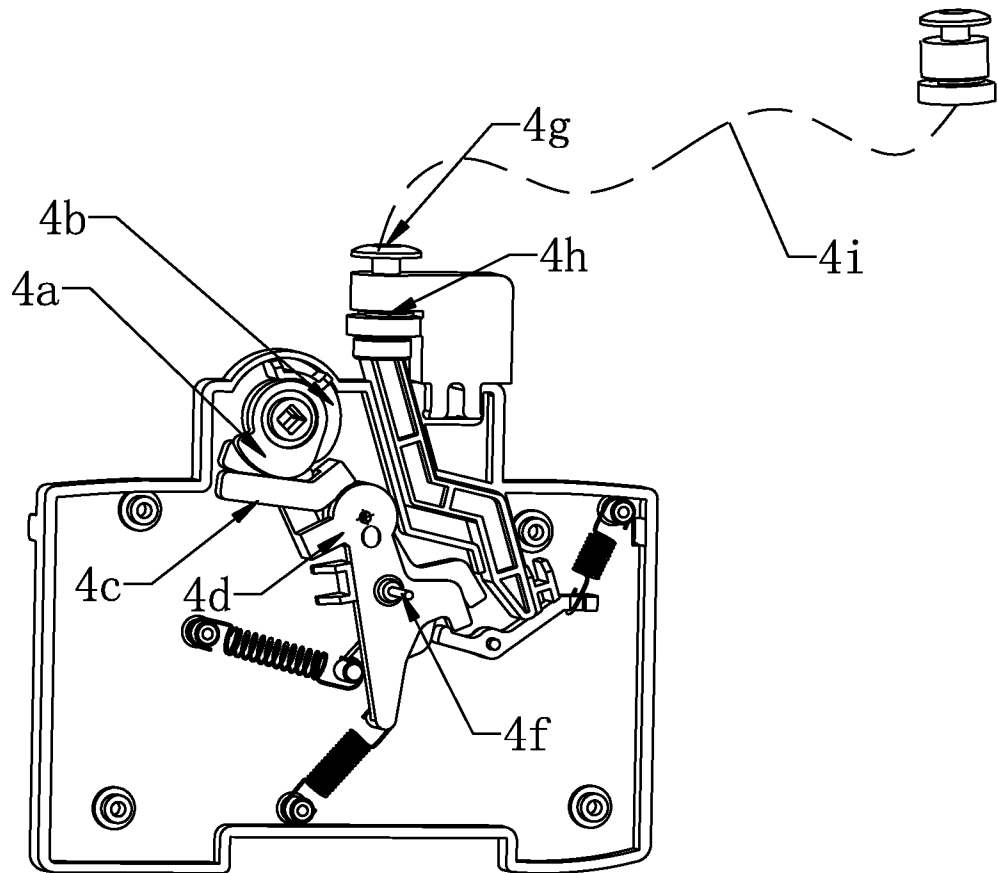


图 2

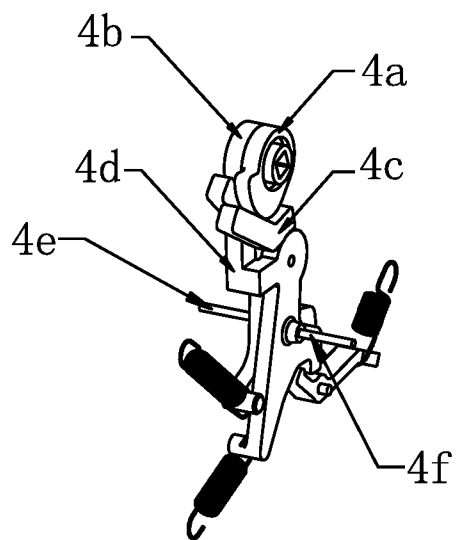


图 3

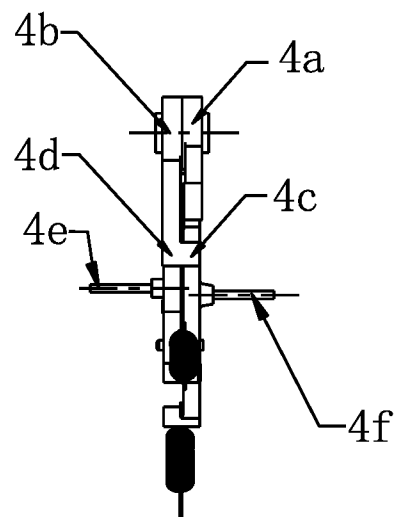


图 4

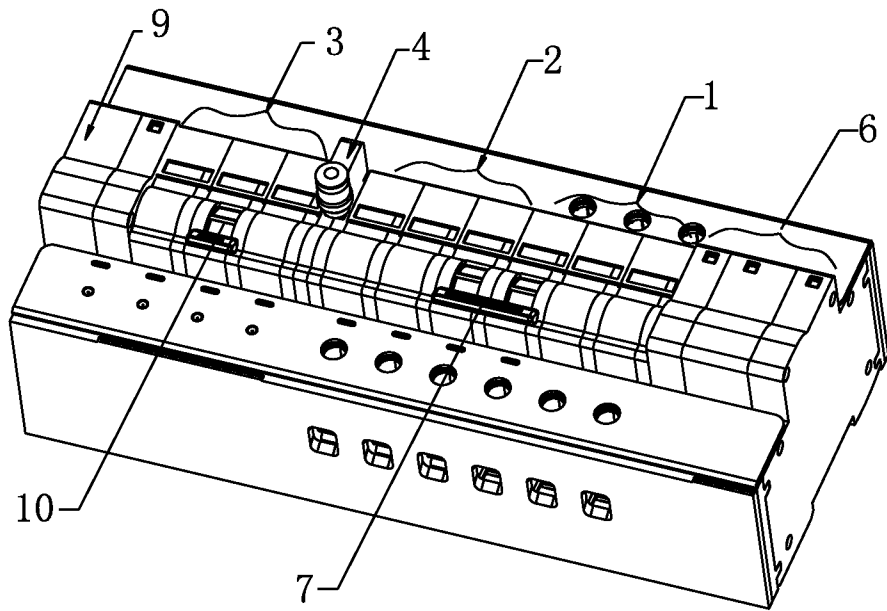


图 5

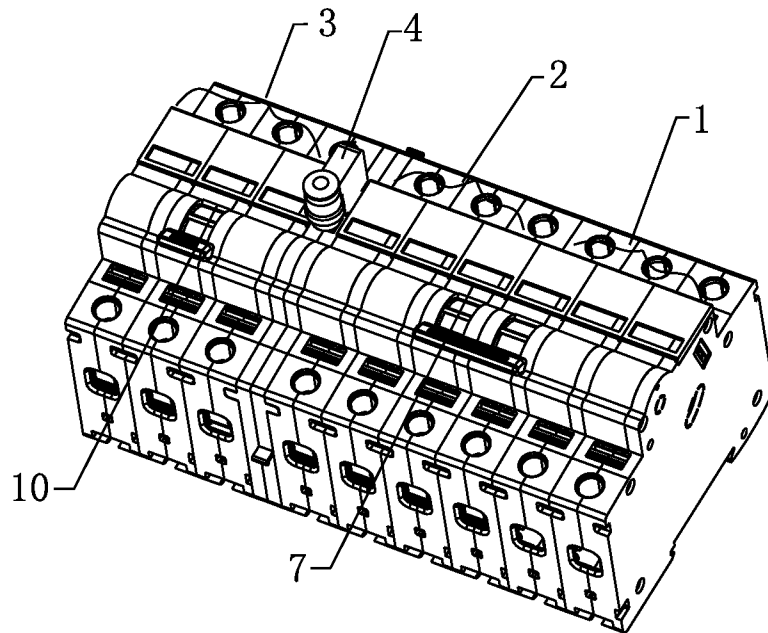


图 6

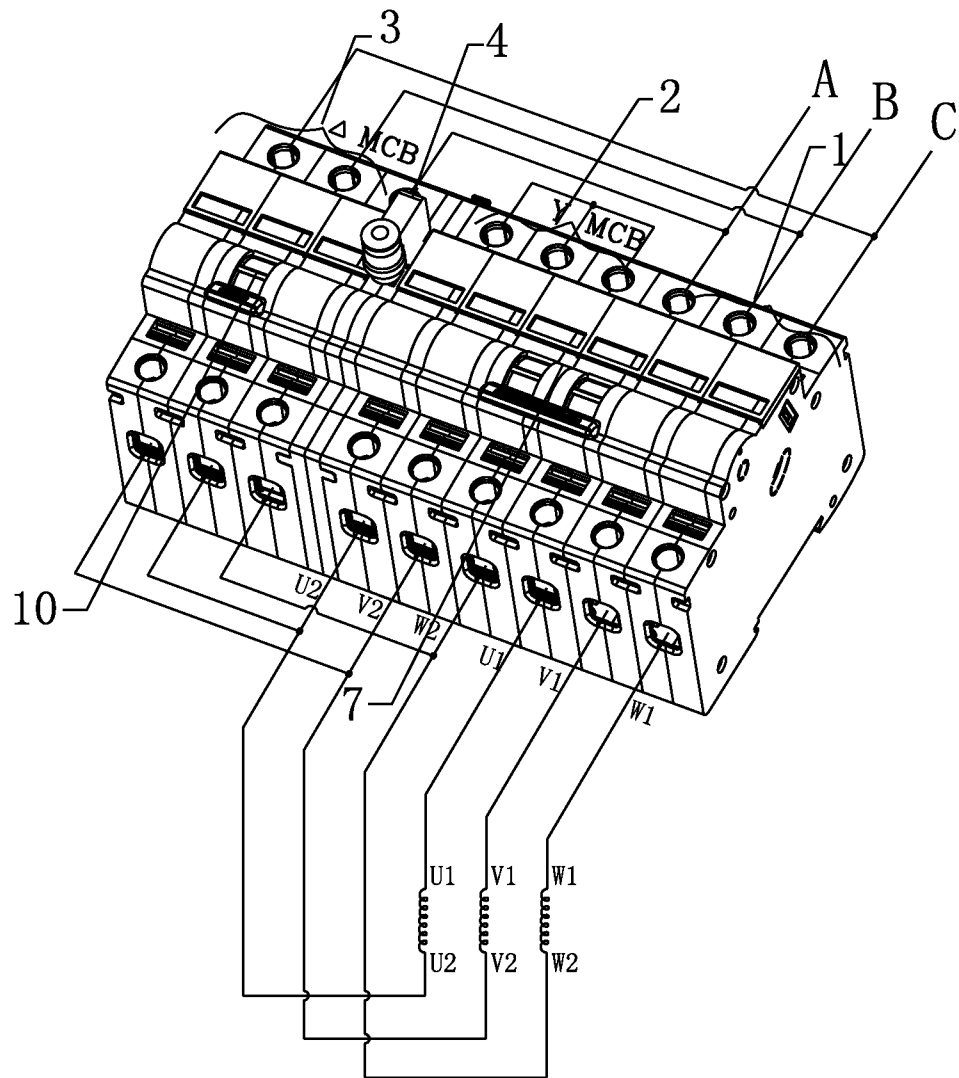


图 7

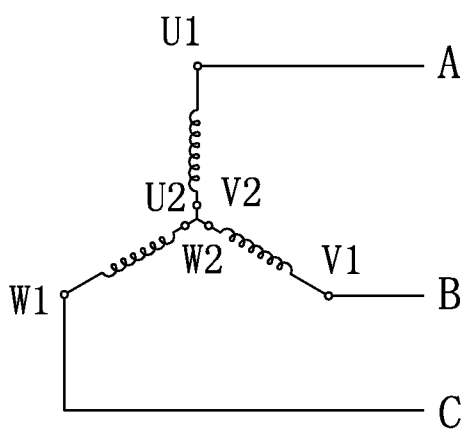


图 8

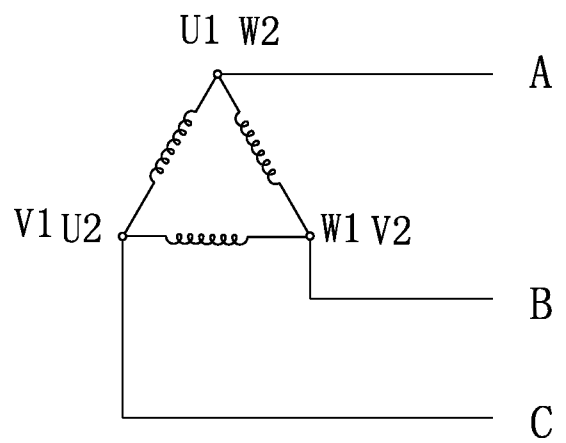


图 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/085646

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02P 1/32 (2006.01) i, H02H 7/08 (2006. 01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H02P, H02H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

DWPI, CNABS, SIPOABS, CNTXT, CNKI: motor, breaker, contactor, star-angle conversion, star, triangle, drive shaft, linkage, handle

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 105978406 A (TIANJIN JIAMEITE ELECTRICAL EQUIPMENT CO., LTD.) 28 September 2016 (28.09.2016) claims 1-6, description, pages 1-6, and figures 1-9	1-6
PX	CN 205792316 U (TIANJIN JIAMEITE ELECTRICAL EQUIPMENT CO., LTD.) 07 December 2016 (07.12.2016) claims 1-6, description, pages 1-6, and figures 1-9	1-6
A	CN 102811018 A (SIEMENS AG) 05 December 2012 (05.12.2012) description, paragraphs [0006]-[0038], and figure 2	1-6
A	CN 1350694 A (VITERNER SPORTS CO., LTD.) 22 May 2002 (22.05.2002) the whole document	1-6
A	CN 201928215 U (LAIWU WENLING FORGING CO., LTD.) 10 August 2011 (10.08.2011) the whole document	1-6
A	US 7474074 B2 (EMERSON ELECTRIC CO) 06 January 2009 (06.01.2009) the whole document	1-6

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 20 July 2017	Date of mailing of the international search report 01 August 2017
Name and mailing address of the ISA State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10) 62019451	Authorized officer HAN, Beibei Telephone No. (86-10) 62089273

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2017/085646

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 105978406 A	28 September 2016	None	
CN 205792316 U	07 December 2016	None	
CN 102811018 A	05 December 2012	WO 2012163433 A3	25 April 2013
		WO 2012163433 A2	06 December 2012
CN 1350694 A	22 May 2002	EP 1163691 A1	19 December 2001
		DE 60007846 D1	26 February 2004
		WO 0057444 A1	28 September 2000
		AU 4323900 A	09 October 2000
		EP 1163691 B1	21 January 2004
		JP 2002540560 A	26 November 2002
		IN 200100859 P1	08 August 2008
CN 201928215 U	10 August 2011	None	
US 7474074 B2	06 January 2009	US 2008116839 A1	22 May 2008

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/085646

A. 主题的分类

H02P 1/32(2006.01)i; H02H 7/08(2006.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

H02P, H02H

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

DWPI, CNABS, SIPOABS, CNTXT, CNKI: 电机, 断路器, 接触器, 星角转换, 星形, 三角形, 驱动轴, 联动, 手柄, motor, breaker, contactor, star-angle conversion, star, triangle, drive shaft, linkage, handle

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
PX	CN 105978406 A (天津加美特电气设备有限公司) 2016年 9月 28日 (2016 - 09 - 28) 权利要求1-6, 说明书第1-6页, 图1-9	1-6
PX	CN 205792316 U (天津加美特电气设备有限公司) 2016年 12月 7日 (2016 - 12 - 07) 权利要求1-6, 说明书第1-6页, 图1-9	1-6
A	CN 102811018 A (西门子公司) 2012年 12月 5日 (2012 - 12 - 05) 说明书第[0006]-[0038]段, 图2	1-6
A	CN 1350694 A (维塔耐尔运动有限公司) 2002年 5月 22日 (2002 - 05 - 22) 全文	1-6
A	CN 201928215 U (莱苑市温岭锻造有限公司) 2011年 8月 10日 (2011 - 08 - 10) 全文	1-6
A	US 7474074 B2 (EMERSON ELECTRIC CO) 2009年 1月 6日 (2009 - 01 - 06) 全文	1-6

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2017年 7月 20日

国际检索报告邮寄日期

2017年 8月 1日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN)
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

传真号 (86-10)62019451

受权官员

韩蓓蓓

电话号码 (86-10)62089273

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/085646

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	105978406	A	2016年 9月 28日	无			
CN	205792316	U	2016年 12月 7日	无			
CN	102811018	A	2012年 12月 5日	WO	2012163433	A3	2013年 4月 25日
				WO	2012163433	A2	2012年 12月 6日
CN	1350694	A	2002年 5月 22日	EP	1163691	A1	2001年 12月 19日
				DE	60007846	D1	2004年 2月 26日
				WO	0057444	A1	2000年 9月 28日
				AU	4323900	A	2000年 10月 9日
				EP	1163691	B1	2004年 1月 21日
				JP	2002540560	A	2002年 11月 26日
				IN	200100859	P1	2008年 8月 8日
CN	201928215	U	2011年 8月 10日	无			
US	7474074	B2	2009年 1月 6日	US	2008116839	A1	2008年 5月 22日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)