



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 201674445 U

(45) 授权公告日 2010. 12. 15

(21) 申请号 201020109790. 4

(22) 申请日 2010. 02. 08

(73) 专利权人 杭州星帅尔电器有限公司

地址 311422 浙江省富阳市受降镇交界岭  
99 号

(72) 发明人 卢文成 孙华民 孙海

(74) 专利代理机构 杭州天欣专利事务所 33209

代理人 陈红

(51) Int. Cl.

H02P 1/42 (2006. 01)

H02P 1/44 (2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

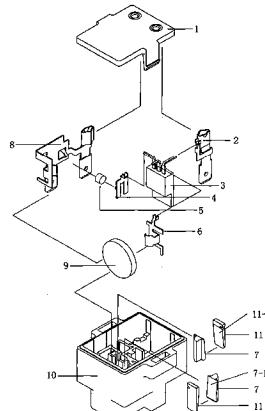
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 6 页

(54) 实用新型名称

制冷压缩机用电子式起动器

(57) 摘要

本实用新型涉及一种制冷压缩机用电子式起动器，它主要用于带运行电容的压缩机电机的起动。本实用新型的特征是还设置有相匹配的挡条和斜楔，它们分别位于外壳中，在所述的挡条上设置有挡条斜面和挡条平面，在所述的斜楔上设置有斜楔斜面，所述的挡条斜面与斜楔斜面相互接触，而挡条平面则与第一正温度系数热敏电阻器接触；在斜楔作用下第一正温度系数热敏电阻器和第一簧片及第二簧片之间保持足够夹持力。本实用新型结构设计更为合理、紧凑，实施工艺简单，安装简便，体积小，功率消耗低。



1. 一种制冷压缩机用电子式起动器,包括外壳、盖板、第一插脚、第二插脚、第一簧片、第二簧片、第三簧片、第四簧片、双向可控硅、第一正温度系数热敏电阻器和第二正温度系数热敏电阻器;外壳与盖板连接,第二正温度系数热敏电阻器的体积为 $20\text{--}28\text{mm}^3$ ,其特征在于:还设置有相互匹配的挡条和斜楔,它们分别位于外壳中,在所述的挡条上设置有挡条斜面和挡条平面,在所述的斜楔上设置有斜楔斜面,所述的挡条斜面与斜楔斜面相互接触,而挡条平面则与第一正温度系数热敏电阻器接触。
2. 根据权利要求1所述的制冷压缩机用电子式起动器,其特征在于:在所述的盖板上还设置有与斜楔对应的定位圆柱,该定位圆柱与斜楔顶面接触。
3. 根据权利要求1或2所述的制冷压缩机用电子式起动器,其特征在于:所述的挡条和斜楔均有两个,它们配对组合;且与斜楔对应的定位圆柱也有两个。
4. 根据权利要求3所述的制冷压缩机用电子式起动器,其特征在于:所述的挡条和斜楔分别位于外壳中定位型腔的定位槽内。
5. 根据权利要求3所述的制冷压缩机用电子式起动器,其特征在于:所述的挡条斜面与垂直面之间的夹角为 $2^\circ\text{--}15^\circ$ ,斜楔斜面与垂直面之间的夹角也为 $2^\circ\text{--}15^\circ$ ,且它们相互匹配。
6. 根据权利要求1或2所述的制冷压缩机用电子式起动器,其特征在于:所述的斜楔上开有三面连通的一字槽。
7. 根据权利要求3所述的制冷压缩机用电子式起动器,其特征在于:在所述的挡条上设置有挡条斜角。
8. 根据权利要求1或2所述的制冷压缩机用电子式起动器,其特征在于:在所述的盖板上还设置有两个定位卡爪,该卡爪内壁设置成斜面,卡爪外壁上设有固定倒钩,所述的斜面和固定倒钩与定位卡爪连成一体。

## 制冷压缩机用电子式起动器

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种电子式起动器,特别是一种制冷压缩机用电子式起动器,它主要用于带运行电容的压缩机电机的起动,也可用于一般单相交流电机的起动。

### 背景技术

[0002] 参见图 1,制冷压缩机大多采用分相式单相异步电动机,为了使电动机能自行起动,在电动机的定子铁芯上设置了两套绕组,即用以产生主磁场的主绕组 51' 和用以产生辅助磁场的副绕组 52'。通电后主、副磁场所成的旋转磁场切割静止转子产生一定的电磁转矩,使转子开始旋转,起动后的转子转矩将逐渐增大,当转速达到 75%~80% 的同步转速时,切断副绕组 52' 回路,电动机仍能继续旋转升速,直至达到与外阻抗转矩平衡、稳定运转。目前通常利用正温度系数热敏电阻器 54' 即 PTC 起动器来完成起动过程,在制冷压缩机电机的副绕组 52' 上串联有 PTC 起动器,PTC 起动器在常温下处于小阻值导通状态,当起动时因电流的热效应,PTC 元件在短时间内温度升高,当达到居里点后,其电阻值迅速增加到几十千欧以上,此时与副绕组 52' 的阻抗比相当于断路,与之串联的起动绕组的电流降至十几毫安以下,这时电机起动过程完成,进入正常运转。在电机正常运转时,PTC 元件中仍然有十几毫安的维持电流通过,以维持 PTC 元件的发热,阻止电机起动绕组在电机正常工作时发生作用,这个维持 PTC 元件发热的功率消耗通常在 3W 左右。由于这种电机被广泛应用,这个发热功耗导致了电能的大量浪费。

[0003] 参见图 2,它是现有技术 PTC 正温度系数热敏电阻器 54' 和具有弹性的簧片 53' 连接示意图,现有技术中 PTC 正温度系数热敏电阻器 54' 安装时,其表面极容易划伤,从而导致表面银层破坏,使簧片 53' 和 PTC 正温度系数热敏电阻器 54' 的接触电阻增加、发热量增加,影响了 PTC 正温度系数热敏电阻器 54' 的使用寿命;严重者还会使 PTC 正温度系数热敏电阻器 54' 炸裂,严重影响压缩机的使用。同时,由于某种原因,需将 PTC 正温度系数热敏电阻器 54' 取出时,则必将划伤 PTC 正温度系数热敏电阻器 54' 的表面。

### 实用新型内容

[0004] 本实用新型所要解决的技术问题是克服现有技术中所存在的上述不足,而提供一种可靠性高、设计合理、结构紧凑、安装简便、体积小、功率消耗低的制冷压缩机用电子式起动器。

[0005] 本实用新型解决上述技术问题所采用的技术方案是:该制冷压缩机用电子式起动器包括外壳、盖板、第一插脚、第二插脚、第一簧片、第二簧片、第三簧片、第四簧片、双向可控硅、第一正温度系数热敏电阻器和第二正温度系数热敏电阻器;外壳与盖板连接,第二正温度系数热敏电阻器的体积为  $20 \sim 28\text{mm}^3$ ,其结构特点是:还设置有相互匹配的挡条和斜楔,它们分别位于外壳中,在所述的挡条上设置有挡条斜面和挡条平面,在所述的斜楔上设置有斜楔斜面,所述的挡条斜面与斜楔斜面相互接触,而挡条平面则与第一正温度系数热敏电阻器接触;在斜楔作用下第一正温度系数热敏电阻器和第一簧片及第二簧片之间保持

足够夹持力；由此使得本实用新型的实施工艺更加简单，安装更为简便，体积更小。

[0006] 作为优选，本实用新型在所述的盖板上还设置有与斜楔对应的定位圆柱，该定位圆柱与斜楔顶面接触；以防止挡条和斜楔的相互移动。

[0007] 作为优选，本实用新型所述的挡条和斜楔均有两个，它们配对组合；且与斜楔对应的定位圆柱也有两个。

[0008] 作为优选，本实用新型所述的挡条和斜楔分别位于外壳中定位型腔的定位槽内；以方便定位，并节省空间。

[0009] 作为优选，本实用新型所述的挡条斜面与垂直面之间的夹角为 $2^{\circ} - 15^{\circ}$ ，斜楔斜面与垂直面之间的夹角也为 $2^{\circ} - 15^{\circ}$ ，且它们相互匹配。

[0010] 作为优选，本实用新型所述的斜楔上开有三面连通的一字槽；以方便第一正温度系数热敏电阻器的取出，并保证其表面不受任何损伤。

[0011] 作为优选，本实用新型在所述的挡条上设置有挡条斜角；以方便安装。

[0012] 作为优选，本实用新型在所述的盖板上还设置有两个定位卡爪，该卡爪内壁设置成斜面，卡爪外壁上设有固定倒钩，所述的斜面和固定倒钩与定位卡爪连成一体；以方便盖板与外壳的固定。

[0013] 本实用新型与现有技术相比，具有以下优点和效果：结构设计更为合理、紧凑，实施工艺简单，安装简便，体积小，功率消耗低。

## 附图说明

- [0014] 图 1 为现有技术的电路原理图；
- [0015] 图 2 为现有技术热敏电阻器和簧片连接的结构示意图；
- [0016] 图 3 为本实用新型实施例的电路原理图；
- [0017] 图 4 为本实用新型实施例的元件分解立体结构示意图；
- [0018] 图 5 为本实用新型实施例外壳面为主的立体结构示意图；
- [0019] 图 6 为本实用新型实施例盖板面为主的立体结构示意图；
- [0020] 图 7 为本实用新型实施例去掉盖板的轴测示意图；
- [0021] 图 8 为本实用新型实施例去掉盖板、第一热敏电阻器、第二热敏电阻器的轴测示意图；
- [0022] 图 9 为本实用新型实施例去掉盖板、第一热敏电阻器、第二热敏电阻器、双向可控硅的轴测示意图；
- [0023] 图 10 为本实用新型实施例外壳的轴测示意图；
- [0024] 图 11 为本实用新型实施例盖板的轴测示意图；
- [0025] 图 12 为本实用新型实施例第一插脚组件的轴测示意图；
- [0026] 图 13 为本实用新型实施例第二插脚组件的轴测示意图；
- [0027] 图 14 为本实用新型实施例挡条的轴测示意图；
- [0028] 图 15 为本实用新型实施例斜楔的轴测示意图；
- [0029] 图 16 为本实用新型挡条和斜楔配合的结构示意图。

## 具体实施方式

[0030] 参见图 3- 图 16,本实用新型实施例电子式起动器的原理是在现有技术的基础上增加双向可控硅 3 和第二正温度系数热敏电阻器 5,双向可控硅 3、第一正温度系数热敏电阻器 9 和第二正温度系数热敏电阻器 5 设置在外壳 10 内,第一正温度系数热敏电阻器 9 一端与电机主绕组 51 引出端即压缩机 M 端对应(本实用新型实施例连接到压缩机电机回路中时即连接),第一正温度系数热敏电阻器 9 的另一端与双向可控硅 3 第二极 3-2 连接;第二正温度系数热敏电阻器 5 一端与电机主绕组 51 引出端对应(本实用新型实施例连接到压缩机电机回路中时即连接),第二正温度系数热敏电阻器 5 另一端与双向可控硅 3 触发极 3-3 连接,双向可控硅 3 第一极 3-1 与电机副绕组 52 引出端即压缩机 S 端对应(本实用新型实施例连接到压缩机电机回路中时即连接);图 3 中压缩机 C 端和热保护器连接。

[0031] 本实用新型实施例电子式起动器包括盖板 1、第二插脚 2、双向可控硅 3、第三簧片 4、第二正温度系数热敏电阻器 5、第二簧片 6、挡条 7、第一插脚 8、第一正温度系数热敏电阻器 9、外壳 10 和斜楔 11;双向可控硅 3 第一极 3-1 与第二插脚 2 连接端 2-2 连接,双向可控硅 3 第二极 3-2 与第二簧片 6 连接,双向可控硅 3 触发极 3-3 与第三簧片 4 连接,双向可控硅 3 连接体放入外壳第二插脚定位型腔 10-2、双向可控硅定位型腔 10-3 内;第一插脚 8 上设置有第一簧片 8-3 和第四簧片 8-4,放入外壳第一插脚定位型腔 10-1 内。

[0032] 为了克服现有技术中存在的缺陷,本实用新型对第一正温度系数热敏电阻器 9 的夹持结构进行了改进,在外壳 10 的第一正温度系数热敏电阻器 9 的定位型腔 10-4 内设置定位槽 10-6、10-7,挡条 7 和斜楔 11 配套使用。挡条 7 上设置有挡条斜面 7-1,挡条斜面 7-1 和垂直面之间的夹角  $\alpha$  为  $2^{\circ} - 15^{\circ}$ ,在本实施例中为  $4^{\circ}$ ;斜楔 11 上也设置有斜楔斜面 11-1,斜楔斜面 11-1 和垂直面之间的夹角  $\beta$  为  $2^{\circ} - 15^{\circ}$ ,在本实施例中也为  $4^{\circ}$ ,使得挡条 7 和斜楔 11 相互匹配;本实用新型在所述的挡条 7 上还设置有挡条斜角 7-3。在产品安装时,先将挡条 7 分别插入定位槽 10-6、10-7,然后将第一正温度系数热敏电阻器 9 装入定位型腔 10-4,此时挡条 7 的挡条平面 7-2 和第一正温度系数热敏电阻器 9 的平面接触,但无夹持力,最后将斜楔 11 的斜楔斜面 11-1 接触挡条 7 的挡条斜面 7-1 后插入定位槽 10-6、10-7 的相应位置,根据斜楔工作原理,第一正温度系数热敏电阻器 9 和第一簧片 8-3 及第二簧片 6 之间在此时将获得足够的夹持力。由于某种原因,需将第一正温度系数热敏电阻器 9 取出时,则可用专用工具插入斜楔 11 的一字槽 11-2 内,轻轻一拔可将斜楔 11 取出,挡条 7 向两边移动,便可保证第一正温度系数热敏电阻器 9 的表面不受任何损伤。其次,因挡条 7 和斜楔 11 的体积相对外壳 10 来说很小,因第一正温度系数热敏电阻器 9 在工作过程中会产生较大热量,温度较高,而挡条 7 直接和第一正温度系数热敏电阻器 9 接触,在选择材料时只要将挡条 7 和斜楔 11 的耐温性能选择得高一些,外壳 10 的耐温性能可以选择得低一点,这样即可节省产品的材料成本。以上零件的安装主要适用于手工装配。

[0033] 本实用新型实施例还设置有运行电容器 15 连接端,运行电容器 15 连接端分别设置在第一插脚 8、第二插脚 2 上,可直接接插运行电容器 15,以提高起动性能和工作效率。第一插脚 8 设置有插片连接端 8-1、8-2,通过外壳 10 上的插片孔 10-8、10-9 垂直贯穿到外壳 10 外部,第二插脚 2 设置有插片连接端 2-1,通过外壳 10 上的插片孔 10-10 垂直贯穿到外壳 10 外部;第一插脚 8 之插片连接端 8-2 和第二插脚 2 之插片连接端 2-1 之间串接一运行电容器 15。本实用新型实施例的盖板 1 上设置有第一插脚定位型腔 1-1、第二插脚定位

型腔 1-2,以定位第一插脚 8 和第二插脚 2 用;盖板 1 上还设置有两个定位卡爪 1-3、1-4,它们分别对应于外壳 10 的定位方孔 10-11、10-12,两个卡爪内壁都设置成斜面 1-9,卡爪外壁上都设有固定倒钩 1-10,该斜面 1-9 和固定倒钩 1-10 与两个定位卡爪 1-3、1-4 连成一体。盖板 1 上还设置有定位插孔 1-5、1-6,其分别与压缩机 M 端、压缩机 S 端连接;盖板 1 上还设置有第一、第二定位圆柱 1-7、1-8,其分别与斜楔 11 对应;将本实施例的各分解元件如上装配后,盖板 1 和外壳 10 合拢,即形成本实用新型所述的电子式起动器。

[0034] 本实用新型的第二正温度系数热敏电阻器 5 选择 25℃下的电阻值为 600 ~ 1800Ω,体积为 20 ~ 28mm<sup>3</sup>。若 25℃下第二正温度系数热敏电阻器 5 的电阻小于 600Ω,当电网电压较高时,双向可控硅 3 的触发极电流太大,会损坏双向可控硅 3;若 25℃下第二正温度系数热敏电阻器 5 的电阻大于 1800Ω,当电网电压较低时,双向可控硅 3 的触发电流太小,双向可控硅 3 会无法接通。根据第二正温度系数热敏电阻器 5 的 25℃下的电阻值范围,第二正温度系数热敏电阻器 5 的体积限定在 20 ~ 28mm<sup>3</sup>,其直径为 Φ3.5±0.1mm、厚度为 2.5±0.1mm;若第二正温度系数热敏电阻器 5 的直径为 Φ3.6mm、厚度为 2.6mm,则其体积为 26.5mm<sup>3</sup>;若第二正温度系数热敏电阻器 5 的直径为 Φ3.4mm、厚度为 2.4mm,则其体积为 21.8mm<sup>3</sup>,故选择第二正温度系数热敏电阻器 5 的体积为 20 ~ 28mm<sup>3</sup> 比较恰当。

[0035] 在本实用新型实施例中,第二正温度系数热敏电阻器 5 的体积为 23.85mm<sup>3</sup>,其直径等于 Φ3.50mm、厚度等于 2.48mm。

[0036] 本实用新型实施例通过压缩机 M 端的第一插脚 8、压缩机 S 端的第二插脚 2 连接到压缩机电机回路中,此时第一正温度系数热敏电阻器 9 一端与电机主绕组 51 引出端连接,第二正温度系数热敏电阻器 5 一端与电机主绕组 51 引出端连接,双向可控硅 3 第一极 3-1 与电机副绕组 52 引出端连接,双向可控硅 3 处于关闭状态,第一正温度系数热敏电阻器 9 在常温下处于小阻值导通状态,其阻值一般在 3.9 ~ 100Ω 之间,第二正温度系数热敏电阻器 5 也处于常温导通状态,其阻值一般在 600 ~ 1800Ω 左右;在压缩机电机起动之初,由于双向可控硅 3 处于关闭状态,第一正温度系数热敏电阻器 9 无电流通过,第二正温度系数热敏电阻器 5 有电流通过,该电流足以使双向可控硅 3 触发导通,起动电路进入工作状态,起动回路中的第一正温度系数热敏电阻器 9 被通以一个较大的电机副绕组 52 起动电流,第一正温度系数热敏电阻器 9 很快发热,使其电阻值迅速上升,当其温度达到第一正温度系数热敏电阻器 9 的居里温度时,其电阻值达到高阻值状态,从而切断压缩机电机副绕组 52,使压缩机电机进入正常工作状态。在压缩机进入工作状态后,随着通过第二正温度系数热敏电阻器 5 电流的逐渐减小,双向可控硅 3 处于关闭状态,第一正温度系数热敏电阻器 9 没有电流通过,其消耗功率几乎为零;由于第二正温度系数热敏电阻器 5 其消耗功率小于 0.5W,在正常工作时该采样系统的功耗都能低达毫瓦级,即就是所谓的“零功耗”起动器。为提高压缩机电机起动性能和工作效率,第一插脚 8 和第二插脚 2 之间串接一运行电容器 15。本实施例插入压缩机三芯接线柱后,其电源零线通过第一插脚 8 构成主绕组 51 导通回路,当热保护器插入压缩机 C 端后,其连接端子连接电源线火线,实现将热保护器串联在压缩机电机回路中,当电网电压偏高偏低或制冷系统出现故障时热保护器动作,从而切断电源起到保护压缩机电机的作用。

[0037] 本说明书中所描述的以上内容仅仅是对本实用新型结构所作的举例说明;而且,本实用新型零部件所取的名称也可以不同,凡依本实用新型专利构思所述的构造、特征及原理所做的等效或简单变化,均包括于本实用新型专利的保护范围内。

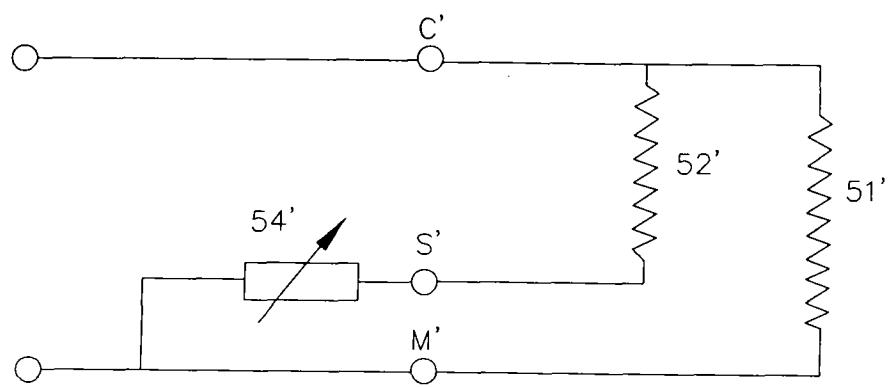


图 1

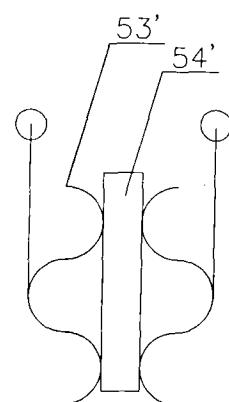


图 2

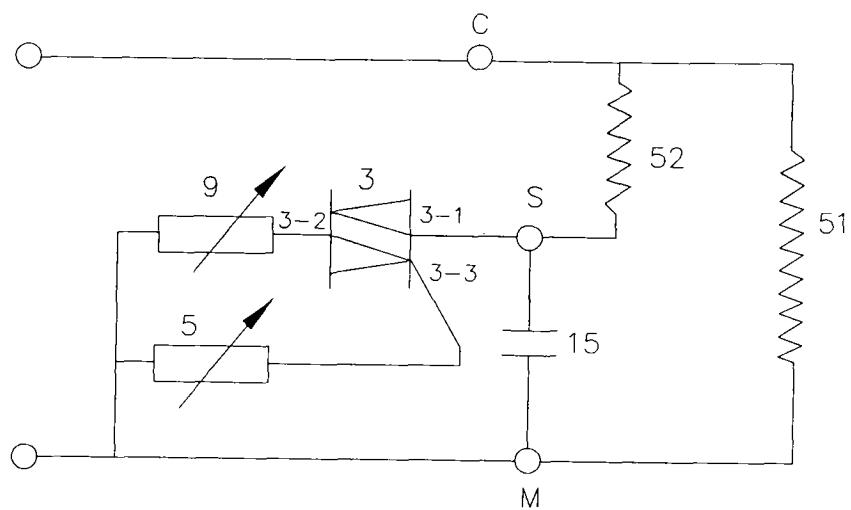


图 3

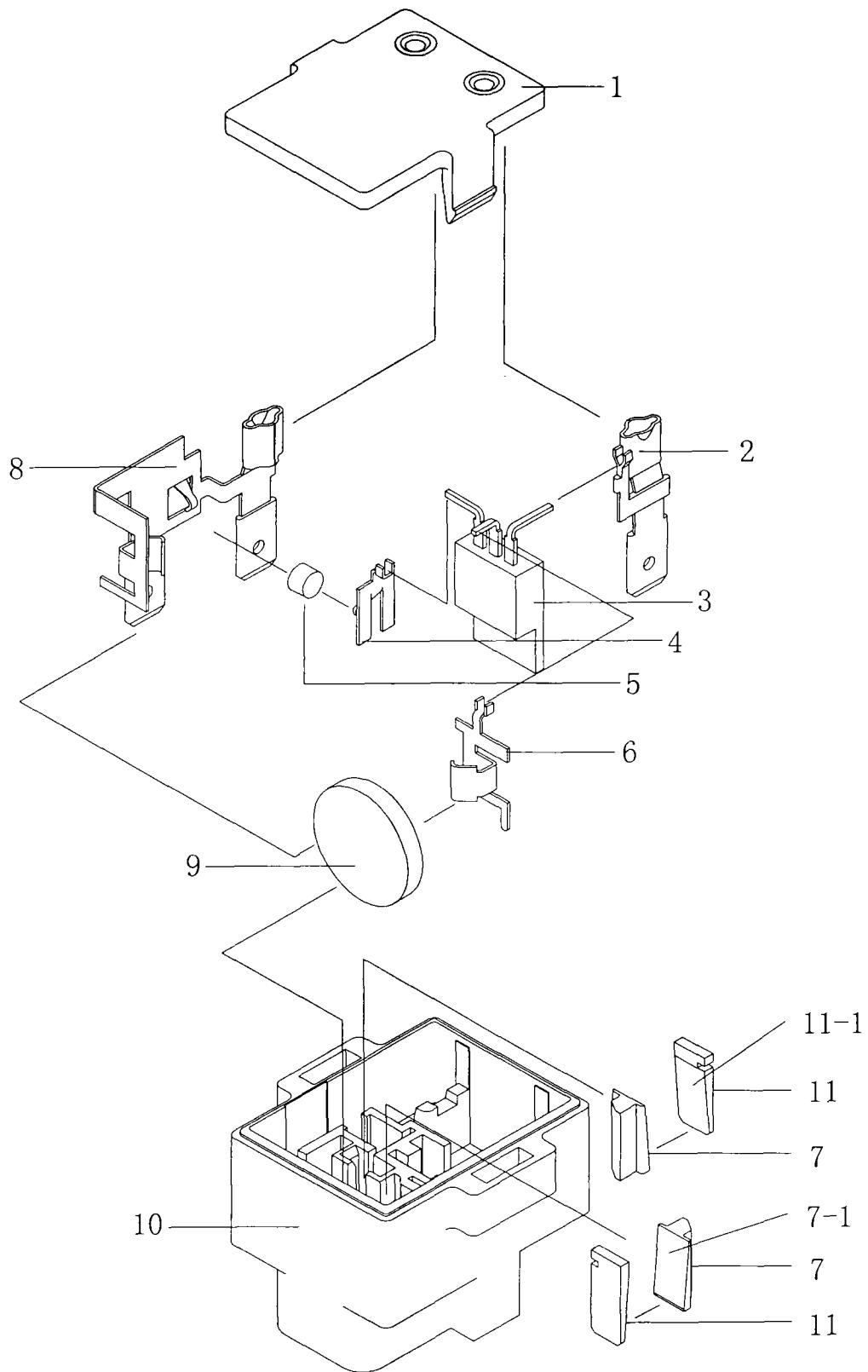


图 4

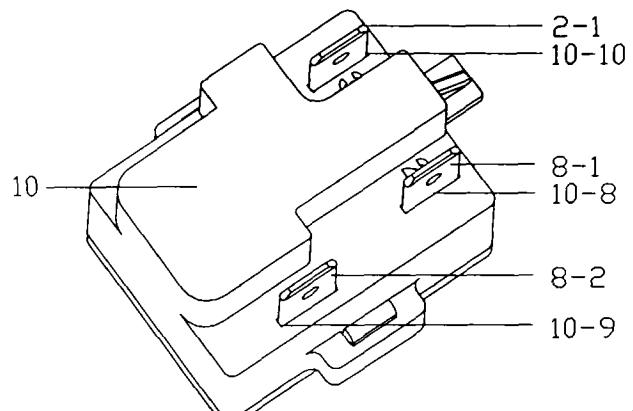


图5

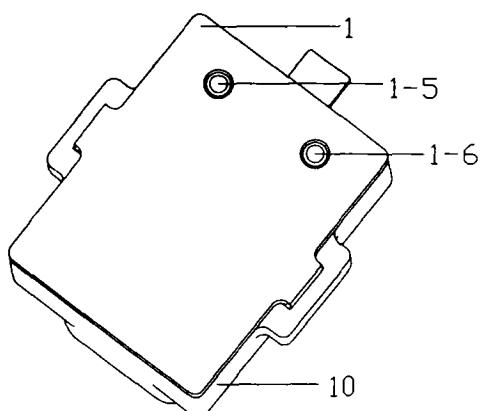


图6

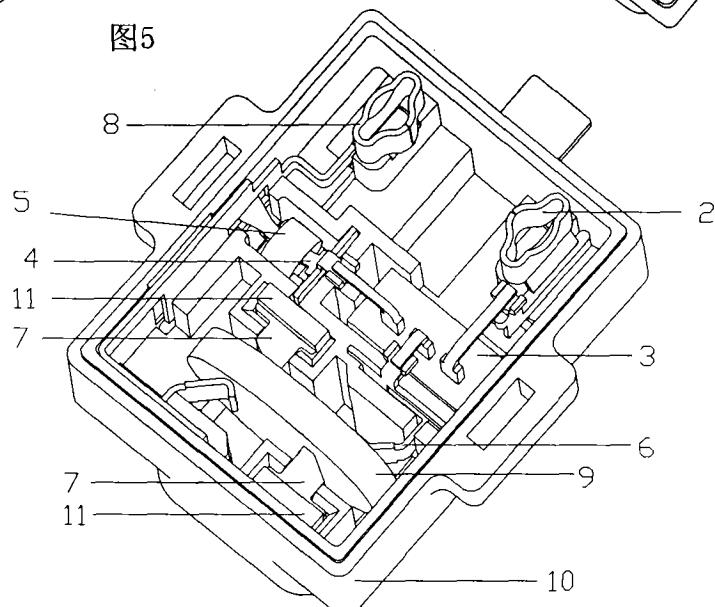


图7

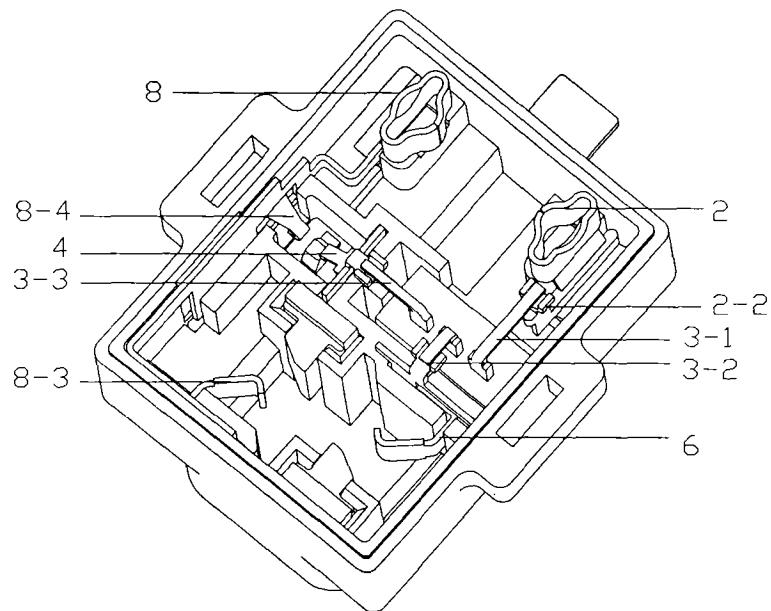


图 8

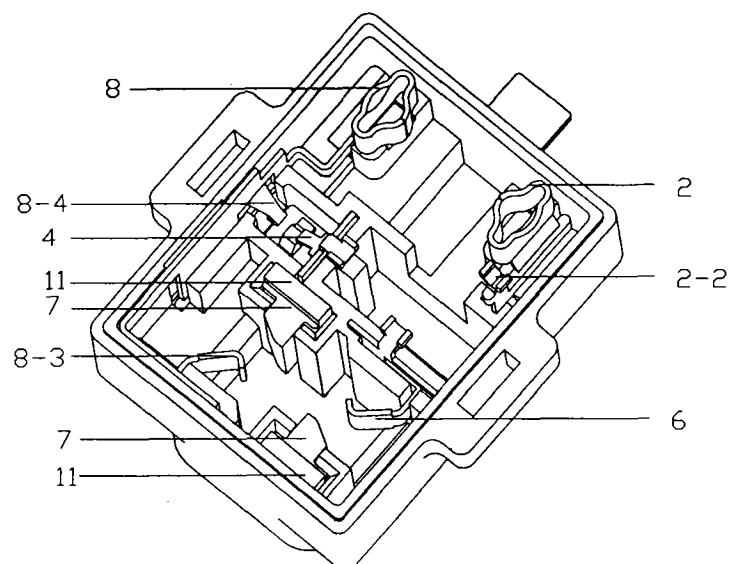


图 9

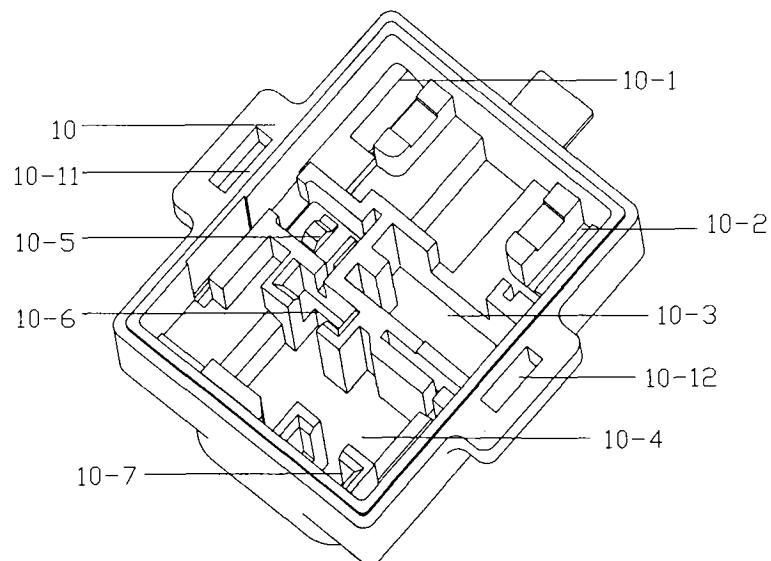


图 10

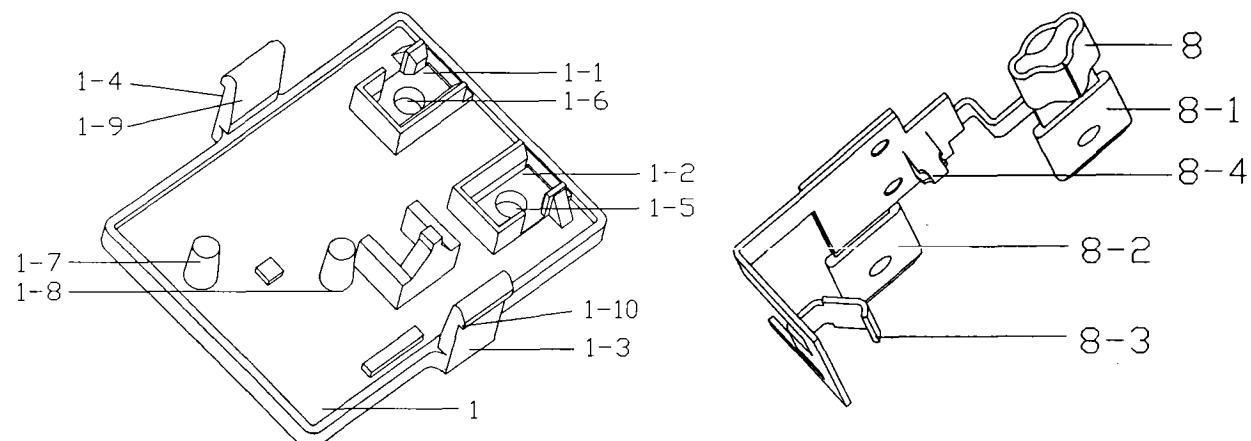


图 11

图 12

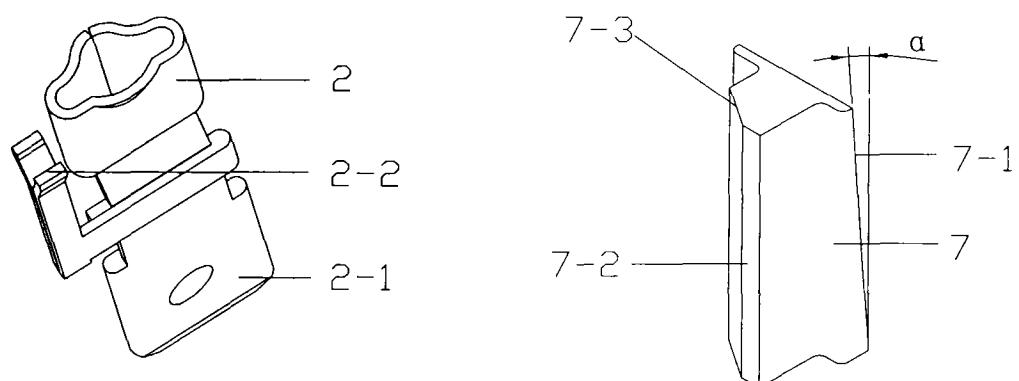


图 13

图 14

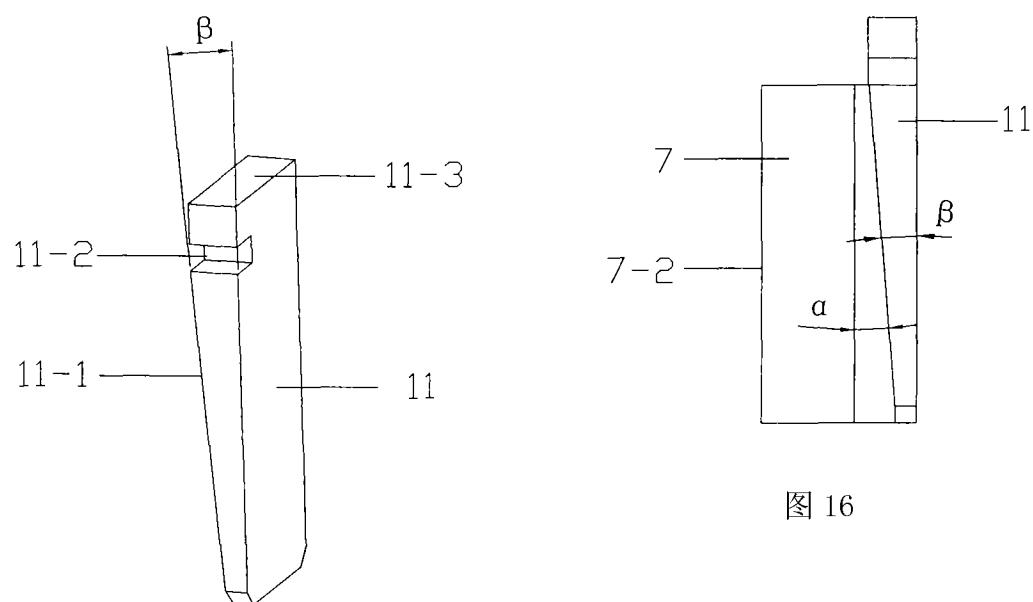


图 15

图 16