



# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102128191 A

(43) 申请公布日 2011. 07. 20

(21) 申请号 201010602800. 2

(22) 申请日 2010. 12. 23

(71) 申请人 合肥工业大学

地址 230009 安徽省合肥市屯溪路 193 号

(72) 发明人 刘志峰 李新宇 成焕波 宋守许  
赵流现

(74) 专利代理机构 安徽省合肥新安专利代理有  
限责任公司 34101

代理人 何梅生

(51) Int. Cl.

F16B 1/04 (2006. 01)

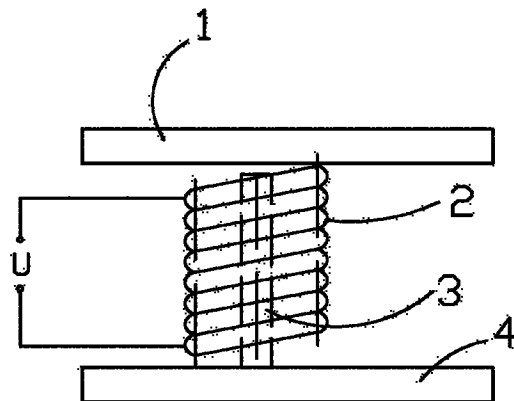
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

## (54) 发明名称

可电热激发的主动拆卸结构及其激发方法

## (57) 摘要

本发明公开了一种可电热激发的主动拆卸结构及其激发方法,其特征是设置以形状记忆合金为材质的主动拆卸驱动部件,在通电激发后提供主动拆卸驱动力;或设置作为零部件连接部位之间连接件的塑料卡扣,以形状记忆高分子材料为材质,在塑料卡扣的表面设置电热片或内置电热丝,以电热片或内置电热丝通电激发塑料卡扣变形使零部件连接部位间连接关系失效,实现主动拆卸;或是以热塑性塑料为材质,在塑料卡扣的根部内置电热丝,电热丝通电使塑料卡扣的根部熔断,使零部件连接部位间连接关系失效,实现主动拆卸。本发明可提高对可重用零部件的回收率,降低零部件的回收成本。



1. 可电热激发的主动拆卸结构,其特征是包括:

设置以形状记忆合金为材质的主动拆卸驱动部件,所述主动拆卸驱动部件在通电激发后提供主动拆卸驱动力;

或设置作为零部件连接部位之间连接件的塑料卡扣,所述塑料卡扣是以形状记忆高分子材料为材质,在塑料卡扣的表面设置电热片或内置电热丝,以电热片或内置电热丝通电激发塑料卡扣变形使零部件连接部位间连接关系失效,实现主动拆卸;所述塑料卡扣或是以热塑性塑料为材质,在所述塑料卡扣的根部内置电热丝,电热丝通电使塑料卡扣的根部熔断,使零部件连接部位间连接关系失效,实现主动拆卸。

2. 一种权利要求 1 所述主动拆卸结构的电热激发方法,其特征是:

针对以形状记忆合金为材质的主动拆卸驱动部件,接通电源,激发所述主动拆卸驱动部件使其在变形时产生满足零部件分离所需的驱动力要求,实现零部件之间的主动分离,控制所述主动拆卸驱动部件的电功率以调节其被激发变形的时间。

针对以形状记忆高分子材料为材质的塑料卡扣,接通电热片或电热丝电源,电热片或电热丝通电后产生的热量使塑料卡扣被激发变形产生满足零部件连接关系失效所需的变形量要求,控制电热片或电热丝的功率调节塑料卡扣被激发变形的时间;

针对所述以热塑性塑料为材质的塑料卡扣,接通电热丝电源,电热丝通电后使塑料卡扣的根部熔断,使零部件连接部位间连接关系失效,实现主动拆卸,控制电热丝的功率调节塑料卡扣被熔断的时间。

## 可电热激发的主动拆卸结构及其激发方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及可电热激发的主动拆卸结构及其激发方法,主要应用于作为产品零部件连接部位之间的连接件。

### 背景技术

[0002] 目前电子产品主要采用人工拆卸或机械破碎的方式进行预处理,前者效率很低,后者会破坏可重用的零部件或元器件。针对这些问题,国外有专家提出了主动拆卸的概念,即通过在设计产品时应用主动拆卸结构代替传统的产品连接件,使产品在加热到特定温度时自动拆解,目前采用的主动拆卸结构是以形状记忆合金为材质的主动拆卸驱动部件或以形状记忆高分子材料为材质的塑料卡扣,目前针对这些结构,主要有五种加热激发的方法:空气对流加热即空气浴、沉浸法加热如水浴加热、微波加热、远红外线加热及感应加热,五种加热方式各有利弊,如水浴或空气浴均为对整件产品进行加热,对耐热性较差的其它零部件可能造成损害,而且加热时能量分散,能耗较高,热量传递到产品内部的主动拆卸结构耗时较长,激发时间不可控,产品的拆卸效率下降;国外有专家曾研究以热塑性热熔粘结剂为材质制成产品零部件之间的连接件,将细金属线或双金属片埋入连接件的内部,金属线或双金属片通电之后局部产生集中的热量,将以热塑性热熔粘结剂为材质的连接件迅速熔化,零部件之间的连接关系失效,但连接部位之间连接件的强度有所降低,连接结构的设计较复杂,只适用一些结构简单的小型电子产品。

[0003] 因此迫切需要一种可行的主动拆卸结构激发方法,使主动拆卸结构更易于激发,零部件连接部位间连接关系更易于失效。

### 发明内容

[0004] 本发明是为了避免上述现有技术不足之处,提供可电热激发的主动拆卸结构及其激发方法,以期采用电热激发方法实现所述主动拆卸结构在零部件连接部位间的连接关系失效,实现主动拆卸。

[0005] 本发明解决技术问题采用如下方案:

[0006] 本发明可电热激发的主动拆卸结构,其特征是包括:

[0007] 设置以形状记忆合金为材质的主动拆卸驱动部件,所述主动拆卸驱动部件在通电激发后提供主动拆卸驱动力;

[0008] 或设置作为零部件连接部位之间连接件的塑料卡扣,所述塑料卡扣是以形状记忆高分子材料为材质,在塑料卡扣的表面设置电热片或内置电热丝,以电热片或内置电热丝通电激发塑料卡扣变形使零部件连接部位间连接关系失效,实现主动拆卸;所述塑料卡扣或是以热塑性塑料为材质,在所述塑料卡扣的根部内置电热丝,电热丝通电使塑料卡扣的根部熔断,使零部件连接部位间连接关系失效,实现主动拆卸。

[0009] 本发明主动拆卸结构的电热激发方法,其特征是:

[0010] 针对以形状记忆合金为材质的主动拆卸驱动部件,接通电源,激发所述主动拆卸

驱动部件使其在变形时产生满足零部件分离所需的驱动力要求,实现零部件之间的主动分离,控制所述主动拆卸驱动部件的电功率以调节其被激发变形的时间。

[0011] 针对以形状记忆高分子材料为材质的塑料卡扣,接通电热片或电热丝电源,电热片或电热丝通电后产生的热量使塑料卡扣被激发变形产生满足零部件连接关系失效所需的变形量要求,控制电热片或电热丝的功率调节塑料卡扣被激发变形的时间;

[0012] 针对所述以热塑性塑料为材质的塑料卡扣,接通电热丝电源,电热丝通电后使塑料卡扣的根部熔断,使零部件连接部位间连接关系失效,实现主动拆卸,控制电热丝的功率调节塑料卡扣被熔断的时间。

[0013] 与已有技术相比,本发明有益效果体现在:

[0014] 可电热激发的主动拆卸结构与以传统的热激发法激发的主动拆卸结构相同,以形状记忆合金为材质的主动拆卸驱动部件,其电热激发方式为自热激发,对于以形状记忆高分子材料为材质的塑料卡扣,以内置电热丝激发其变形为内热激发,以贴在塑料卡扣表面的电热片激发其变形为外热激发,对于以热塑性塑料为材质的塑料卡扣,以内置电热丝熔断塑料卡扣根部为内热熔断,自热激发、外热激发、内热激发、内热熔断均为局部热激发或局部熔断,能量集中,能耗较小,有效的避免了传统的热激发方式对零部件的损害,主动拆卸时间均可控,极大的提高了电子产品在生命终端的拆卸效率,有效的避免了传统的人工拆卸方式或机械破碎方式对零部件的损害,提高了对可重用零部件的回收率,降低零部件的回收成本。

#### 附图说明

[0015] 图 1a、图 1b 为本发明中可电热激发的形状记忆弹簧驱动件示意图。

[0016] 图 2 为本发明中可电热激发的形状记忆高分子材料卡扣示意图。

[0017] 图 3a、图 3b 为本发明中可电热激发的热塑性塑料卡扣示意图。

[0018] 图中标号:U 电源,1 上盖零部件,2 形状记忆合金弹簧,3 弹簧导向柱,4 下盖零部件,5 卡槽,6 形状记忆高分子材料卡扣,7 电热片,8 热塑性塑料卡扣,9 电热丝。

#### 具体实施方式

[0019] 针对以形状记忆合金制成的主动拆卸驱动部件如形状记忆合金弹簧、箔片、圆管,其具有良好的电热性能与热稳定性,且变形后输出力大,主动拆卸驱动部件在接通电源后产生热量,当达到主动拆卸驱动部件的激发温度时,激发所述主动拆卸驱动部件使其在变形时产生满足零部件分离所需的驱动力要求,实现零部件之间的主动分离,通过控制主动拆卸驱动件的功率调节其被激发变形的时间。

[0020] 图 1 所示为形状记忆合金弹簧驱动件,材质为 Ni-Ti 形状记忆合金,图 1a 所示的形状记忆弹簧 2 为连接的工作状态,即产品装配时或正常使用时的状态,形状记忆弹簧 2 与普通弹簧具有相同的结构,其中立柱 3 对弹簧被激发变形后产生的输出驱动力起导向作用;图 1b 所示的形状记忆弹簧 2 为激发状态,即在产品拆卸时弹簧被接通电源后的激发变形状态,此时弹簧已经发生了变形产生满足零部件分离所需的驱动力要求,在零部件上盖 1 与下盖 4 连接关系失效的条件下,将零部件上盖 1 与下盖 4 主动分离。根据实现零部件主动分离所需的驱动力即形状记忆合金弹簧的变形输出力要求设计形状记忆合金弹簧,根据

形状记忆合金弹簧的质量、比热、激发其变形的时间以及激发温度计算其所需的功率,对形状记忆合金弹簧的功率选择提供数据参考。

[0021] 针对以形状记忆高分子材料为材质的塑料卡扣,简称形状记忆高分子材料卡扣,在形状记忆高分子材料卡扣的根部贴有电热片或内置电热丝,接通电热片或电热丝电源,电热片或电热丝通电后产生的热量对形状记忆高分子材料卡扣进行热传导,当达到形状记忆高分子材料卡扣的激发温度时,形状记忆高分子材料卡扣被激发变形产生满足零部件连接关系失效所需的变形量要求,内置电热丝的功率要求较低,避免形状记忆高分子材料卡扣的记忆性能被破坏,只起到激发形状记忆高分子材料卡扣变形的目的,采用此方法能量集中,更易激发形状记忆高分子材料卡扣变形,控制电热片或电热丝的功率调节形状记忆高分子材料卡扣被激发变形的时间。

[0022] 图 2 所示为形状记忆高分子材料卡扣,图中显示出了两个状态,实线部分表达为连接的工作状态,即产品装配时或正常使用时的状态;此时卡扣 6 被卡在卡槽 5 中,由卡扣 6 与卡槽 5 实施两个零部件之间的卡接;虚线部分表达为主动拆卸的状态,为激发状态,即产品拆卸时卡扣 6 被电热片 7 通电激发后的状态。将普通塑料注塑为卡扣 6 在激发状态的形状,根据激发温度的不同施加不同剂量的辐照,将辐照后的卡扣加热到激发温度以上 20℃,并模压为卡扣 6 工作状态的形状,保持压力并冷却到激发温度以下后,卡扣 6 即保持为工作状态的形状,将电热片 7 贴在卡扣 6 的根部,按普通的卡扣装配方式装配,在产品拆卸时电热片 7 接通电源后对卡扣 6 进行热传导,当达到卡扣 6 的激发温度时,激发卡扣 6 变形,脱离了卡槽 5,从而失去了连接功能,使零部件连接部位间连接关系失效,电热片 7 的厚度不超过 0.5mm,电热片 7 内部有功率很高的电热丝,电热丝具有良好的电热性能,外部有极其柔软的绝缘层,绝缘层应具有良好的热传导性能,电热片 7 与卡扣 6 能够在卡扣 6 变形过程中始终保持贴紧状态,通过调节电热片 7 的功率改变卡扣 6 被激发变形的时间。或在热塑性塑料注塑为卡扣 6 在激发状态的同时,将电热丝埋入其根部,电热丝通电后同样可激发形状记忆高分子材料卡扣变形,使得卡扣与卡槽的连接关系失效,达到主动拆卸的目的。

[0023] 针对所述以热塑性塑料为材质的塑料卡扣,简称热塑性塑料卡扣,将电热丝埋入热塑性塑料卡扣中,接通电热丝电源,电热丝通电后使热塑性塑料卡扣的根部熔断,使零部件连接之间连接关系失效,实现主动拆卸,控制电热丝的功率调节热塑性塑料卡扣被熔断的时间。

[0024] 图 3 所示为热塑性塑料卡扣,图 3a 表达为连接的工作状态,即产品装配时或正常使用时的状态,此时卡扣 8 被卡在卡槽 5 中,由卡扣 8 与卡槽 5 实施两个零部件之间的卡接;图 3b 为主动拆卸的状态,为熔断状态,即在产品拆卸时卡扣 8 被电热丝 9 接通电源后熔断的状态。在热塑性塑料注塑为卡扣的过程中将电热丝 9 埋入其根部,在热塑性塑料卡扣成型后可按普通卡扣的方式装配,电热丝 9 接通电源后局部会产生很高的热量,将卡扣 8 根部熔断,使得卡槽 5 与卡扣 8 的连接关系失效,通过调节电热丝 9 的功率改变卡扣 8 被熔断的时间。当热塑性塑料卡扣 8 由工作状态到卡扣根部处于熔断状态时,连接关系失效。

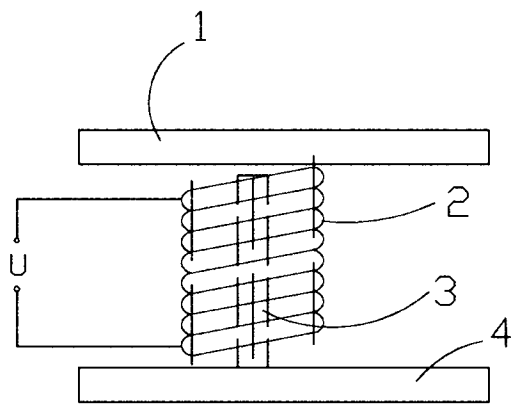


图 1a

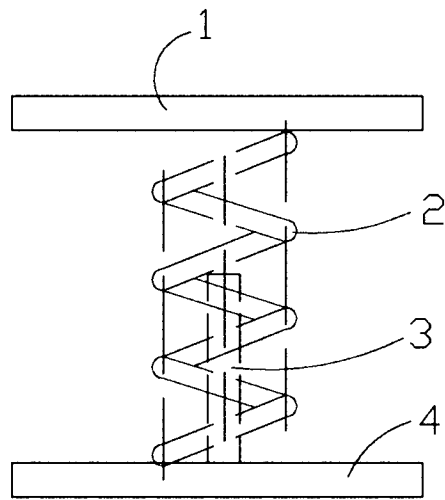


图 1b

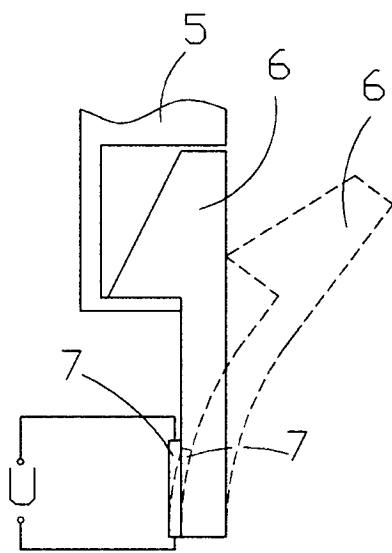


图 2

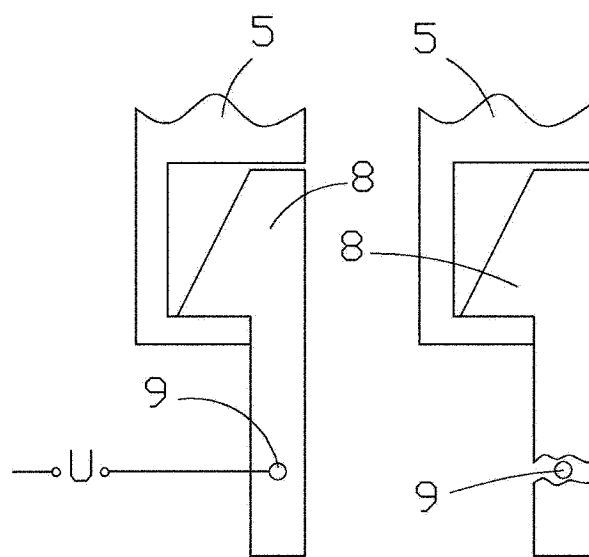


图3a

图3b