

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
B21J 13/02 (2006.01)



[12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200520091968.6

[45] 授权公告日 2006 年 8 月 16 日

[11] 授权公告号 CN 2805975Y

[22] 申请日 2005.7.27

[21] 申请号 200520091968.6

[73] 专利权人 中国科学院金属研究所

地址 110016 辽宁省沈阳市沈河区文化路 72 号

[72] 设计人 李章刚 张士宏 徐永超 王忠堂
郑文涛 任丽梅

[74] 专利代理机构 沈阳科苑专利商标代理有限公司
代理人 张志伟

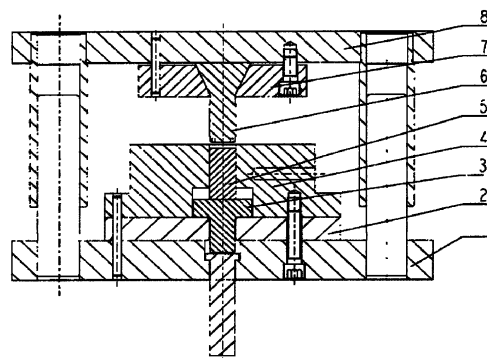
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 2 页

[54] 实用新型名称

镁合金薄壳件热冲锻成形模具

[57] 摘要

本实用新型涉及一种镁合金薄壳件热冲锻成形模具，主要用于电子消费类产品的外壳生产，如 MP3 播放机、手机、PDA、数码相机等。该模具的凸模侧面具有凸模约束壁，分别对应薄壳件的侧壁，凸模约束壁壁厚与薄壳件侧壁厚度相同，凸模约束壁底面长度小于对应的薄壳件侧壁长度，形成可容纳多余金属的流出槽。将厚度为 1.5mm ~ 6mm 的镁合金坯料作为毛坯，将模具加热至 200 ~ 400℃，坯料加热至 250 ~ 450℃，坯料均匀涂抹上润滑剂后，放入凹模内，凸模向下运动冲锻出壳形件。本实用新型生产出的外壳具有较复杂的几何外形，可带有螺丝柱、加强筋等；壁厚薄、尺寸精度高；表面质量好、机械性能高；生产效率高、材料利用率高。



1、一种镁合金薄壳件热冲锻成形模具，包括下模板（1）、凹模垫板（2）、退块（3）、凹模（4）、芯杆（5）、凸模（6）、凸模固定板（7）、上模板（8），其中：凹模（4）放于凹模垫板（2）上，退块（3）和芯杆（5）放入凹模（4）内，凹模（4）和凹模垫板（2）固定于下模板（1）上，凸模（6）安装于凸模固定板（7），凸模（6）和凸模固定板（7）固定于上模板（8），其特征在于：凸模（6）具有与薄壳件的螺丝柱、加强筋相对应的螺丝柱孔（15）和加强筋槽（16），凸模（6）侧面具有凸模约束壁（19），分别对应薄壳件的侧壁（13），凸模约束壁（19）壁厚与薄壳件侧壁（13）厚度相同，凸模约束壁底面长度小于对应的薄壳件侧壁（13）长度，形成可容纳多余金属的流出槽（17）。

2、根据权利要求1所述的镁合金薄壳件热冲锻成形模具，其特征在于：所述凸模约束壁底面长度占所对应的薄壳件侧壁长度的 $4/5\sim 9/10$ 。

3、根据权利要求1所述的镁合金薄壳件热冲锻成形模具，其特征在于：模具安装有加热、保温装置。

4、根据权利要求1所述的镁合金薄壳件热冲锻成形模具，其特征在于：所述凹模（4）内径向分布有加热棒孔（14），加热棒置于加热棒孔内。

镁合金薄壳件热冲锻成形模具

技术领域

本实用新型涉及镁合金塑性加工生产技术，特别涉及一种具有较复杂几何外形（如可带有螺丝柱、加强筋等）的镁合金薄壳件热冲锻成形模具。

背景技术

近几年来电脑、通讯产品、消费性电子等 3C 产品大行其道，而此类物品常须有便携性。目前大部分便携式产品的结构材料仍以工程塑胶为主，虽然其性能通常可以满足便携式产品结构的需求（如：强度够、轻量、低成本、制造容易、周边厂商配合容易等），但随着社会需求的不断发展，各种塑胶材料在结构刚性、散热性等已开始逐渐不能满足要求。特别是对产品材料特性要求更高，如电磁波干扰屏蔽、可回收性等，传统塑胶材料无法满足这些需求。镁是工业中最轻的结构金属材料，其密度仅为 1.74g/cm。镁及镁合金具有一些吸引人的性质：优良的导热性、导电性及电磁屏蔽性能；高的比强度、比刚度和减震性能；优良的加工工艺性能，如良好的铸造性能、机械加工性能，以及在保护气氛下有好的焊接性能。镁的资源丰富，在当前日益严峻的能源与环境的压力下，镁合金易于回收和有利于环保等特点使其受到世人瞩目。因此对于追求轻、薄、短、小及环境保护的高科技产品而言，镁合金将是本世纪最热门金属材料之一，有望得到长足的发展。

目前，镁合金产品主要采用压铸技术加工，但压铸仍有许多无法克服的缺点比如生产速度慢、优良率低、表面孔洞等。与铸造镁合金相比，变形镁合金在组织上更细、成分上更均匀、内部更致密，因此变形镁合金比铸造镁合金有高强度和高延伸率，而且塑性加工具有表面质量好、生产速度快、优良率高等优点，因此开发镁合金塑性加工技术是目前亟待进行的工作。

常见的镁合金塑性加工方法，如冲压，无法成形较复杂的几何外形。3C 产品薄壳件内通常都带有突起的螺丝孔和加强筋等较复杂的部件，螺丝孔可用来连接上下外壳，还可安装 LCD 和其它电子元件；加强筋可提高薄壳件的刚度。这些部位则无法以冲压等方式成形。而采用热冲锻工艺进行此类薄壳件加工是一种行之有效的方法。

实用新型内容

本实用新型目的是提供一种镁合金薄壳件热冲锻成形模具，解决复杂的几何外形的成形问题，可获得材料利用率高、表面质量好的镁合金薄壳件。

本实用新型的技术方案是：

一种镁合金薄壳件热冲锻成形模具，主要包括：上模板、凹模垫板、退块、凹模、芯杆、凸模、凸模固定板、下模板。其中：凹模放于凹模垫板上，退块和芯杆放入凹模内，用螺钉与定位销钉将凹模和凹模垫板固定于下模板上，凸模安装于凸模固定板，用螺钉和定位销钉固定于上模板。模具的主要特征是：凸模具有与薄壳件的螺丝柱、加强筋相对应的螺丝柱孔和加强筋槽，凸模侧面具有凸模约束壁，分别对应薄壳件的侧壁，凸模约束壁壁厚与薄壳件侧壁厚度相同，凸模约束壁底面长度小于对应的薄壳件侧壁长度，形成可容纳多余金属的流出槽。

所述凸模约束壁底面长度约占所对应的薄壳件侧壁长度的 $4/5\sim 9/10$ 。

所述模具安装有加热、保温装置；凹模内径向分布有加热棒孔，加热棒置于加热棒孔内。

本实用新型的主要优点：

1、本实用新型改进凸模几何外形，增加约束壁和流出槽，使薄壳件侧壁平整、高度均匀、切边量少、节省坯料。

2、本实用新型成形的薄壁件几何外形较复杂，可带有螺丝柱、加强筋等，方便上、下外壳连接，易于安装电子产品内部的线路板和 LCD 等部件，提高了产品刚度，生产的薄壳件适用于 3C 产品。

3、本实用新型外壳壁厚薄，厚度可达到 $0.5\sim 0.8\text{mm}$ ，符合 3C 产品要求的轻、薄、短、小的特点。

4、本实用新型通过本方式成形的镁合金薄壳件，表面质量好，简化后续表面处理过程。

5、本实用新型在合理的工艺参数下进行加工，可得到细小的晶粒，产品的机械性能高于其它方式成形的产品。

附图说明

图 1 为本实用新型镁合金热冲锻模具结构剖面图。

图 2a-b 为本实用新型的凹模剖面图。其中，图 2a 为主视图；图 2b 为图 2a 的 C-C 剖视图。

图 3 为采用本实用新型制造的一个典型产品图。

图 4 为制造图 3 所示产品的凸模图。

图中，1 下模板；2 凹模垫板；3 退块；4 凹模；5 芯杆；6 凸模；7 凸模固定板；8 上模板；9 薄壳件；10 螺丝柱；11 加强筋；12 角落；13 侧壁；14 加热棒孔；15 螺丝柱孔；16 加强筋槽；17 流出槽；18 约束壁底面；19 凸模约束壁。

具体实施方式

下面结合附图和具体实施对本实用新型进行进一步的说明。

如图 1 和图 2 a-b 所示，所采用的模具主要包括：下模板 1、凹模垫板 2、退块 3、凹模 4、芯杆 5、凸模 6、凸模固定板 7、上模板 8。其中：凹模 4 放于凹模垫板 2 上，退块 3 和芯杆 5 放入凹模 4 内，用螺钉与定位销钉将凹模 4 和凹模垫板 2 固定于下模板 1 上。凸模 6 安装于凸模固定板 7，用螺钉和定位销钉固定于上模板 8。

如图 3 所示，热冲锻薄壳件 9 内部带有 4 个螺丝柱 10，1 个加强筋 11。预成形薄壳件为四方形，难点在于：壳内部不但要成形出螺丝柱和加强筋，而且薄壳件四个角 12 难以成形。

取镁合金 AZ31 轧制或挤压板材（厚度为 1.5mm~6mm）一块，其面积与预成形薄壳件底部面积相等，可刚好平放入凹模内。根据预成形薄壳件成品的形状和体积，按体积相等原则，适当留出余量，精确计算出所需坯料的厚度。

将坯料进行表面抛光处理，然后放入加热炉中加热至 250~450℃。在此温度下，镁合金的塑性好，能有效降低设备吨位，同时不会发生晶粒长大现象。

将模具预热至 200~400℃，最好保持温度在 300℃以上。将坯料均匀涂抹润滑剂液体聚四氟乙烯（PTFE）或二硫化钼或石墨，然后放入凹模 4 内，置于芯杆 5 上。凹模内径向分布有 12 个加热棒孔 14，将加热棒置于加热棒孔 14 内。加热模具，可保证坯料温度在所需变形温度范围内，如图 2a-b 所示。

凸模 6 开始向下运动，速度为 10~500 毫米/秒，施加力的大小与凸模截面积、凸模速度和成品薄壳件的厚度相关，大约在 5~15 吨/厘米²。

对应预成形薄壳件 9 的螺丝柱 10 和加强筋 11，凸模 6 具有螺丝柱孔 15 和加强筋槽 16。在凸模 6 作用下，能成形 4 个螺丝柱 10 和加强筋 11。根据镁合金的塑性变形特性，预成形薄壳件侧壁 13 中间的成形高度通常远高于四个角落 12 的成形高度。为此，如图 4 所示，本实用新型的凸模具有 4 个凸模约束壁 19，分别对应预成形薄壳件的 4 个侧壁。如凸模约束壁 19 对应预成形薄壳件的侧壁 13。凸模约束壁 19 可限制薄壳件侧壁 13 中间的成形高度，有效提高四个角落 12 的成形高度。如当镁合金材料变形流动到凸模约束壁底面 18 处时，凸模约束壁 19 将限制材料继续向上流动，而向两侧流动，流向角落，从而提高了四个角落 12 的成

形高度。凸模约束壁底面长度小于薄壳件侧壁长度，所述凸模约束壁底面长度约占所对应的薄壳件侧壁长度的 $4/5 \sim 9/10$ 。这样可形成流出槽 17，多余的金属可从流出槽 17 中流出。

当冲锻结束后，从模具中取出成形件，冷却后，进行切边，切去多余边部。然后进行机加工，包括钻孔、切削等。最后进行表面处理和喷涂，完成成品的制造。

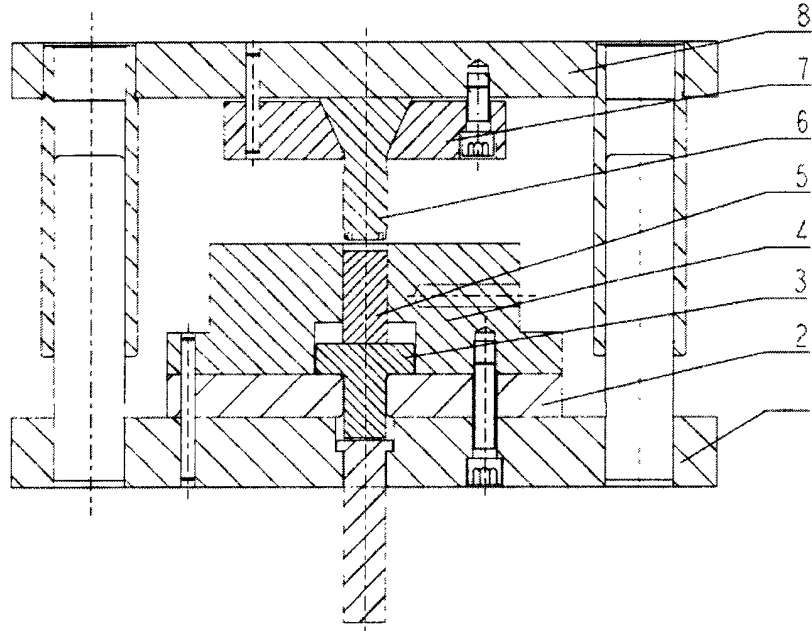


图 1

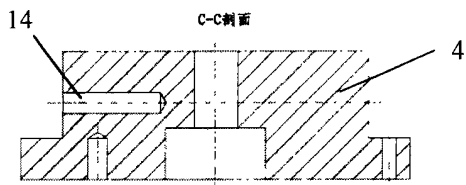


图 2b

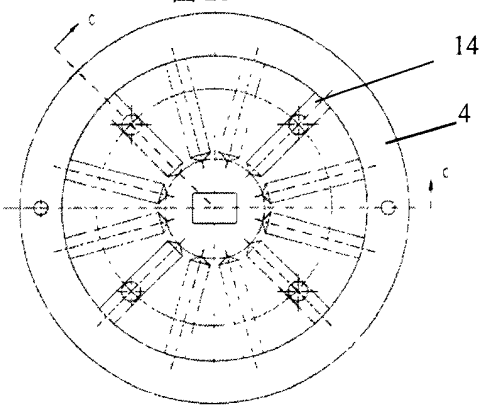


图 2a

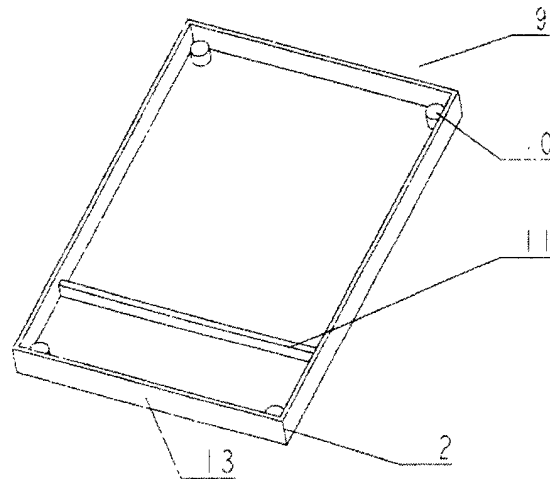


图 3

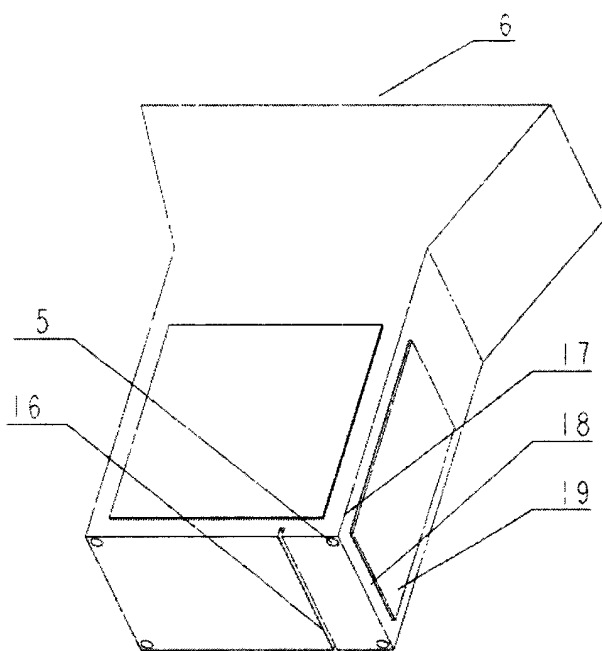


图 4