

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.



[12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200520088992.4

B21D 37/10 (2006.01)

B21D 35/00 (2006.01)

B21D 22/20 (2006.01)

B21D 26/02 (2006.01)

[45] 授权公告日 2006 年 4 月 26 日

[11] 授权公告号 CN 2774673Y

[22] 申请日 2005.1.19

[21] 申请号 200520088992.4

[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 张士宏 徐永超 王忠堂

[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

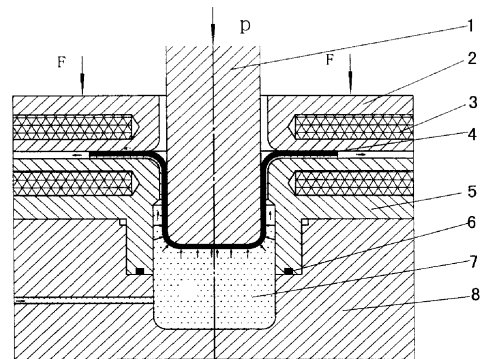
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 2 页

[54] 实用新型名称

一种镁合金板材温热液压成形模具工装

[57] 摘要

本实用新型涉及一种镁合金板材温热液压成形模具工装，具有拉深凸模以及相对应的凹模，其所述凹模上方设有压边圈，坯料夹置在压边圈与凹模之间，凹模下方设有液压室，在凹模与液压室形成的腔内填充耐热流体介质。在成形时，首先对模具及液压室加热；将坯料放在凹模的上表面后，安装压边圈，并施加压力；拉深凸模开始下移，在液压力作用下直接成形底部型面，直到坯料全部进入凹模，加工过程结束。本实用新型可以对压边圈、凹模进行加热，同时可以对坯料随模具一起加热；可以实现温热液压拉深复合成形工艺，一道次成形可以实现较大变形量；可以实现温热液压胀形复合成形工艺；在温热液压拉深复合成形时，通过液压系统可以调节液压力。



1、一种镁合金板材温热液压成形模具工装，具有拉深凸模（1）以及相对应的凹模（5），其特征在于：所述凹模（5）上方设有压边圈（2），坯料（4）夹置在压边圈（2）与凹模（5）之间，凹模（5）下方设有液压室（8），在凹模（5）与液压室（8）形成的腔内填充耐热流体介质（7）。

2、按照权利要求1所述镁合金板材温热液压成形模具工装，其特征在于：所述压边圈（2）、凹模（5）分别内装电加热管。

3、按照权利要求2所述镁合金板材温热液压成形模具工装，其特征在于：所述压边圈（2）、凹模（5）均为环形结构，在压边圈（2）、凹模（5）外缘的径向均布有容置孔，电加热管置于容置孔内。

一种镁合金板材温热液压成形模具工装

技术领域

本实用新型涉及具有温热特性的镁合金板材零件拉深成形模具工装，尤其适合常温冲压成形方法难于成形或需要多道工序成形的复杂镁合金板材零件。

背景技术

镁为实用工程结构中比重最轻的金属，比重仅为 1.74g/cm^3 ，是目前工程应用中比重最轻、比强度最高的金属材料。与铝合金相比，镁合金不但轻，而且抗震和降噪能力强。镁合金被广泛认为是 21 世纪用于航空、宇航、电子等高科技领域以及交通运输等支柱产业中最理想、最实用的轻质结构材料。在迫切要求节能、环保和节省地球有限资源的今天，镁合金结构材料在产品开发和应用方面越来越受到世界各国的重视，已经对传统结构材料表现出挑战的姿态。

目前，便携式电子产品在日益追求轻薄短小，以提升产品的高级形象，这对镁合金薄壁件的制造技术提出了挑战。目前，镁合金的应用主要是压铸件，但采用铸造或者半固态注射成形总存在一定的孔隙率，成品率低；另外，铸造件本身由于工艺要求壁厚不能太薄，而且材料的强度较低，提高薄壁件的强度必需以增加壁厚为代价。压铸工艺已经明显表现出材料利用率、产品质量等方面的不足，已经成为薄壁壳形件电子产品加工、应用的瓶颈。板材成形加工方式在提高制件质量、生产率、节省材料方面具有显著的优势，而且可以加工出铸造无法加工出的薄壁零件，成形的零件具有较好的机械性能和表面质量。

由于镁的密排六方晶体结构，在室温下成形性能很差。若提高成形温度，其他滑移系启动，会明显改善其成形性能，在 225°C — 300°C 的温度范围，镁合金的塑性变形能力显著提高，超过其它体心立方晶格金属。采用温热成形技术，可充分挖掘镁合金内在成形潜力，提高其成形极限。液压成形技术以其工艺柔性高、制模简单、成形零件质量好等优点日益得到广泛的应用，能够克服常规冲压成形方式的不足，尤其适合在一道工序内成形复杂型面的零件。自从其被提出以来，充液拉深、液压胀形等技术逐渐被应用到航空、汽车、电子产品等制造业中。近

年来，随着成形设备和相关控制技术的发展和以流体为传力介质的板材液压成形技术在国内、外得到广泛关注并得以迅猛发展。因此，本实用新型综合考虑了镁合金板材温热成形特性、液压成形技术优点以及国内外镁合金电子产品发展趋势，提供适合镁合金板材零件温热液压成形的模具工装。

实用新型内容

本实用新型的目的是提供一种镁合金板材温热液压成形模具工装，可以实现液压拉深、液压胀形等多种工艺的模具工装，成形加工复杂镁合金板材零件，提高制件质量。

本实用新型的技术方案是：

一种镁合金板材温热液压成形模具工装，具有拉深凸模以及相对应的凹模，所述凹模上方设有压边圈，坯料夹置在压边圈与凹模之间，凹模下方设有液压室，在凹模与液压室形成的腔内填充耐热流体介质。

所述压边圈、凹模分别内装电加热管。

所述压边圈、凹模均为环形结构，在压边圈、凹模外缘的径向均布有容置孔，电加热管置于容置孔内。

本实用新型综合考虑了镁合金的温热特性、液压成形的技术优点，可使复杂薄壁镁合金板材零件在较大的变形程度条件下实现一次成形，一道次成形复杂薄壁板材零件，避免了常规成形方法的多道次以及道次间退火，提高生产效率，降低生产成本。

镁合金在加热条件下，变形抗力低，塑性好，制件成形后回弹量小。液压成形是软凸（凹）模成形，在液压的作用下，板料贴模性好，制件尺寸精度高。此外，一道次成形可避免材料多次的反复变形，提高镁合金板材零件壁厚的均匀性以及表面质量。

采用的流体介质可耐 300℃ 高温，工作温度范围广。通常在 225℃—300℃ 的温度区间，镁合金随着温度的升高成形性能提高，由于流体介质耐热的特殊物理性能，就可根据变形程度的需要调整液压成形温度保证镁合金成形，充分发挥镁合金在其成形温度的成形潜力，同时降低能量损耗。

本实用新型具有如下优点：

- 1、本实用新型可以实现对压边圈、凹模以及凸模进行加热，同时可以对坯料随模具一起加热；

2、本实用新型模具工装可以实现温热液压拉深复合成形工艺，一道次成形可以实现较大变形量；

3、本实用新型模具工装可以实现温热液压胀形复合成形工艺；

4、本实用新型在温热液压拉深复合成形时，通过液压系统可以调节液压力。

附图说明

图1为本实用新型的镁合金温热液压成形模具工装结构图。

图2为本实用新型模具工装电热管分布图，电热管3放置在凹模5或者压边圈2内。

图3为本实用新型一个实施例（某手机外壳）照片。

具体实施方式

下面结合附图和实施例对本实用新型作进一步详细的说明。

如图1-2所示，本实用新型镁合金温热液压成形模具工装包括拉深凸模1、压边圈2、电加热管3、坯料4、凹模5、密封圈6、流体介质7（如甲基硅油，工作温度为-50—300℃）、液压室8。所述凹模5上方设有压边圈2，坯料4夹置在压边圈2与凹模5之间，凹模5下方设有液压室8，所述压边圈2、凹模5均为环形结构，在压边圈2、凹模5外缘的径向均布有容置孔，电加热管置于容置孔内。坯料4夹置在压边圈2与凹模5之间，在凹模5与液压室8形成的腔内充满耐热流体介质7。温热液压胀形时，把成形凹模放置在现有模具的凹模5之上，坯料4夹置在成型凹模与现有模具的凹模5之间，利用压力机滑块压边。

在成形时，具体工艺步骤如下：

1、通过电热管对模具及液压室加热170℃；

2、当模具及液压室加热到所需的温度时，将坯料4放在凹模5的上表面后，保温30秒钟；

3、安装压边圈，并施加压力（如图1中F所示）；

4、拉深凸模1开始下移（如图1中P所示），同时，通过液压系统使液压室8内流体介质7产生一定的液压力，在液压力作用下直接成形底部型面，直到坯料4全部进入凹模5，加工过程结束；

5、将液压室8卸压，然后凸模1上移，卸下压边圈2，取出零件。

采用本实用新型可以改善镁合金板料成形性能，一次成形复杂或变形程度高的零件；提高制件质量，减少成形工序。具体实验数据：板料为长方形，尺寸规

格 120×70mm，角部切成圆角（半径 R35），材料采用镁合金 AZ31，温热液压成形工艺参数如表 1 所示。

表 1 AZ31 镁合金温热液压拉深工艺参数

变形温度 ℃	凹模预热温度 ℃	凸模温度 ℃	凹模圆角 mm	凸模圆角 mm	坯料尺寸 mm
240	170	室温	3	1.5	120×70

其中，变形温度为镁合金预变形温度，在成形之前，对镁合金进行预加热有利于镁合金板材成形。

以某手机外壳件拉深为例，采用本实用新型工艺后，温热液压成形零件结果如图 3 所示。液压作用下，材料贴模性好，拉深件底部型面完全可以成形，在加热条件下避免了因塑性低角部破裂的缺陷，零件质量好。

总之，本实用新型能有效地改善镁合金成形性能，可实现具有复杂型面的零件成形，提高冲压件的成形质量，提高生产效率，降低成本。

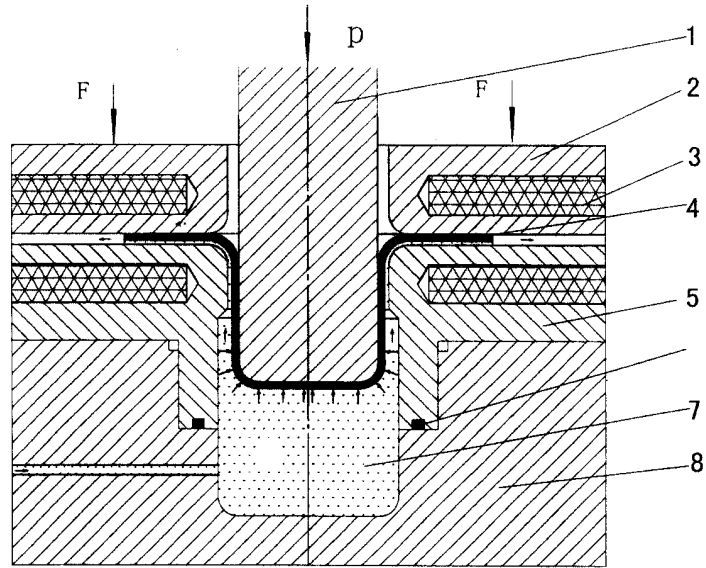


图 1

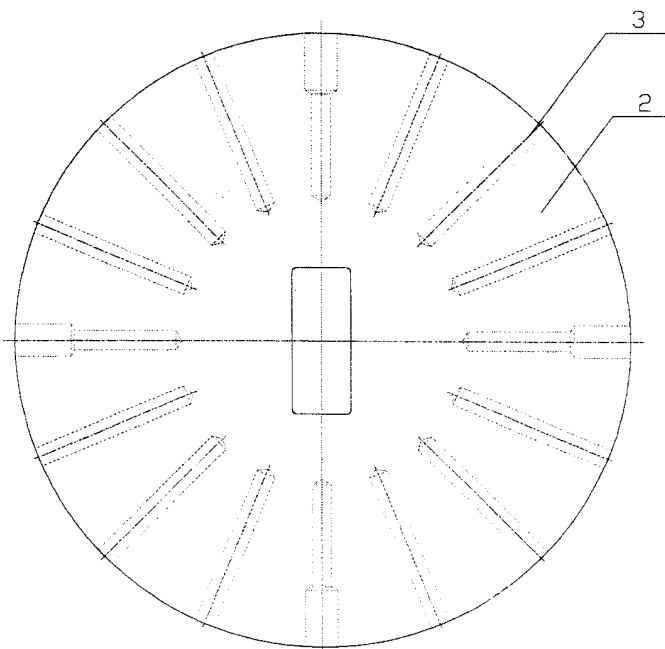


图 2

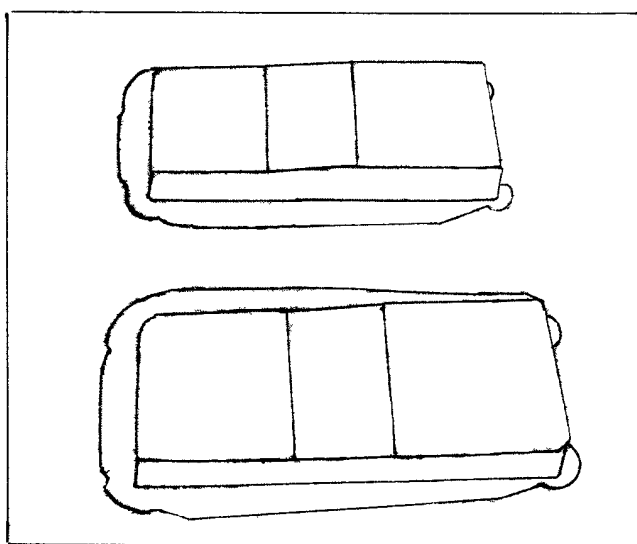


图 3