



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111421063 A

(43)申请公布日 2020.07.17

(21)申请号 202010280001.1

(22)申请日 2020.04.10

(71)申请人 宁波江丰电子材料股份有限公司
地址 315400 浙江省宁波市余姚市经济开发
区名邦科技工业园区安山路

(72)发明人 姚力军 潘杰 边逸军 王学泽
廖培君

(74)专利代理机构 北京远智汇知识产权代理有
限公司 11659

代理人 王岩

(51)Int.Cl.

B21D 37/16(2006.01)

B21D 37/10(2006.01)

B21D 22/02(2006.01)

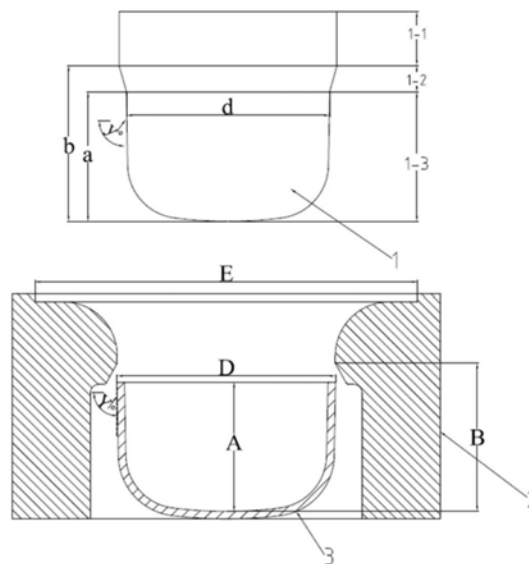
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

一种锅形靶材加工成型方法

(57)摘要

本发明涉及一种锅形靶材加工成型方法,所述方法包括:将待冲压板坯进行加热,之后与下模具组装并安装上模具得到待冲压件,所述待冲压件经冲压得到锅形靶材;其中,所述冲压中加压的速率为20-50mm/s.可制得合格的锅形靶材,使得通过该方法制得的锅形靶材溅射薄膜均匀性更好,相对平面靶材,锅形靶材的溅射寿命会更长,可以有效减少靶材制备成型后的加工余量,制备得到的锅形靶材溅射的离子收益率要更高。



1. 一种锅形靶材加工成型方法,其特征在于,所述方法包括:将待冲压板坯进行加热,之后与下模具组装并安装上模具得到待冲压件,所述待冲压件经冲压得到锅形靶材;
其中,所述冲压中加压的速率为20-50mm/s。
2. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述上模具中冲头的尺寸和所述锅形靶材的内部尺寸相同;
优选地,所述上模具中冲头的高度等于锅形靶材的深度;
优选地,所述上模具中冲头的最大直径等于锅形靶材的最大直径;
优选地,所述上模具中冲头的角度等于锅形靶材的角度。
3. 如权利要求1或2所述的方法,其特征在于,所述下模具直径的最小处至锅形靶材内孔最低点的垂直距离与上模具过渡段顶部到冲头底部的垂直距离相同;
优选地,所述下模具最小处的直径比锅形靶材的最大直径大0.3-0.6mm。
4. 如权利要求1-3任一项所述的方法,其特征在于,所述下模具最上端设有放置待冲压板坯的圆槽;
优选地,所述圆槽的直径比待冲压板坯的直径大0.1-0.3mm。
5. 如权利要求4所述的方法,其特征在于,所述下模具的进料处为圆弧;
优选地,所述圆弧的半径为70-130mm。
6. 如权利要求1-5任一项所述的方法,其特征在于,所述下模具底部开口处直径比产品的最大直径大30-60mm。
7. 如权利要求1-6任一项所述的方法,其特征在于,所述待冲压板坯放入下模具前对上模具和下模具进行校正。
8. 如权利要求1-7任一项所述的方法,其特征在于,所述加热的温度为300-700℃。
9. 如权利要求1-8任一项所述的方法,其特征在于,所述冲压的压强为15-60MPa。
10. 如权利要求1-9任一项所述的方法,其特征在于,所述方法包括:将待冲压板坯进行加热,之后与下模具组装并安装上模具得到待冲压件,所述待冲压件经冲压得到锅形靶材;
其中,所述冲压中加压的速率为20-50mm/s;所述上模具中冲头的尺寸和所述锅形靶材的内部尺寸相同;所述上模具中冲头的高度等于锅形靶材的深度;所述上模具中冲头的最大直径等于锅形靶材的最大直径;所述上模具中冲头的角度等于锅形靶材的角度;所述下模具直径的最小处至锅形靶材内孔最低点的垂直距离与上模具过渡段顶部到冲头底部的垂直距离相同;所述下模具最小处的直径比锅形靶材的最大直径大0.3-0.6mm;所述下模具最上端设有放置待冲压板坯的圆槽;所述圆槽的直径比待冲压板坯的直径大0.1-0.3mm;所述下模具底部开口处直径比产品的最大直径大30-60mm;所述待冲压板坯放入下模具前对上模具和下模具进行校正;所述加热的温度为300-700℃;所述冲压的压强为15-60MPa。

一种锅形靶材加工成型方法

技术领域

[0001] 本发明涉及靶材加工领域,具体涉及一种锅形靶材加工成型方法。

背景技术

[0002] 目前,半导体芯片用靶材因机台不同,靶材的形状也不尽相同。因此存在多种加工方法,CN100497260A公开了一种大尺寸陶瓷溅射靶材的热压烧结成型方法,其方法步骤如下:称取制作靶材的粉体原料;按制作靶材的直径要求选定同直径的模具;将模具放进上加压、固定下压头基准面的热压炉炉体中;采用振动漏斗法装料,测量并保证模具内各局部的粉体堆积高度相同;热压并附加保护气氛,启动压机,开始加压,使上压头开始下移,在温度 $650^{\circ}\text{C}\sim 2100^{\circ}\text{C}$ 、压力 $15\sim 40\text{MPa}$ 环境下保温保压 $20\text{min}\sim 60\text{min}$,直至靶材相对密度达到设计值;采用附加保压工艺保压,进一步制得溅射靶材的烧结坯体。CN102703862A公开了一种铜镓/铜铟镓管状阴极靶材的成型方法,该方法是将铜Cu、铟In、镓Ga原料按一定比例,次序装入真空感应熔炼炉内,在一定真空条件下,加热到一定的温度熔化、精炼,真空感应的高真空熔炼及电磁搅拌,之后采用特殊设计的底浇注模具系统,急速冷却凝固成型。该工艺参数易于控制,产品成材率高,原料利用率高,最重要的是能得到纯度高,气体含量少,成分均匀,晶粒细小,致密度高的高质量铜镓/铜铟镓合金管状阴极靶材,在制备铜铟镓太阳能电池薄膜电池方面有实际的生产应用前景。CN109624025A公开了一种氧化物靶材的注浆成型模具和方法,该模具包括防锈磁力吸盘和多个防锈模具钢板,使用时,防锈模具钢板拼接成具有四方形封闭空腔的结构,并通过磁力吸附在防锈磁力吸盘上形成注浆腔体。成型方法是向腔体中注入待成型的氧化物浆料,准备一块同尺寸的塑料膜或布粘有吸水树脂,覆盖在腔体中的浆料表面,浆料中的水份会被超强吸水树脂吸走,中途可对粘有吸水树脂的塑料膜进行更换,待浆料脱水成型后,对磁力吸盘进行退磁,并拆除模具板,即得成型好的坯体。其采用向上脱水的方式,且脱水媒介可以在成型过程中更换,避免了脱水媒介被堵孔,后期无法脱水的现象;并且模具方便调节尺寸,可应对靶材产品尺寸多变的现状。

[0003] 然而,其中有一款HCM机台,使用Cu和钽靶,靶材形状类似深锅形,这种靶材溅射寿命长,靶材利用率高。但该类型靶材形状呈锅形,靶坯厚度较厚,不易加工成型。

发明内容

[0004] 鉴于现有技术中存在的问题,本发明的目的在于提供一种锅形靶材加工成型方法,通过该方法制得的锅形靶材溅射薄膜均匀性更好,相对平面靶材,锅形靶材的溅射寿命会更长。

[0005] 为达此目的,本发明采用以下技术方案:

[0006] 本发明提供了一种锅形靶材加工成型方法,所述方法包括:将待冲压板坯进行加热,之后与下模具组装并安装上模具得到待冲压件,所述待冲压件经冲压得到锅形靶材;

[0007] 其中,所述冲压中加压的速率为 $20\sim 50\text{mm/s}$ 。

[0008] 本发明中,所述冲压中加压的速率为 $20\sim 50\text{mm/s}$,例如可以是 20mm/s 、 25mm/s 、

30mm/s、35mm/s、40mm/s、45mm/s或50mm/s等,但不限于所列举的数值,该范围内其他未列举的数值同样适用。

[0009] 本发明中通过对锅形靶材的加工成型过程的合理设计(加热温度调控及加压速率调控),可制得合格的锅形靶材,使得通过该方法制得的锅形靶材溅射薄膜均匀性更好,相对平面靶材,锅形靶材的溅射寿命会更长,可以有效减少靶材制备成型后的加工余量,制备得到的锅形靶材溅射的离子收益率要更高。

[0010] 作为本发明优选的技术方案,所述上模具中冲头的尺寸和所述锅形靶材的内部尺寸相同。

[0011] 优选地,所述上模具中冲头的高度等于锅形靶材的深度。

[0012] 优选地,所述上模具中冲头的最大直径等于锅形靶材的最大直径。

[0013] 优选地,所述上模具中冲头的角度等于锅形靶材的角度。

[0014] 作为本发明优选的技术方案,所述下模具直径的最小处至锅形靶材内孔最低点的垂直距离与上模具过渡段顶部到冲头底部的垂直距离相同。

[0015] 优选地,所述下模具最小处的直径比锅形靶材的最大直径大0.3-0.6mm,例如可以是0.3mm、0.35mm、0.4mm、0.45mm、0.5mm、0.55mm或0.6mm等,但不限于所列举的数值,该范围内其他未列举的数值同样适用。

[0016] 此设计是为了方便上下模冲压前找正,当上模和下模可顺利配合后,再将待冲压的板子放进下模的槽内,避免出现产品冲偏。

[0017] 作为本发明优选的技术方案,所述下模具最上端设有放置待冲压板坯的圆槽。

[0018] 优选地,所述圆槽的直径比待冲压板坯的直径大0.1-0.3mm,例如可以是0.1mm、0.11mm、0.12mm、0.13mm、0.14mm、0.15mm、0.16mm、0.17mm、0.18mm、0.19mm、0.2mm、0.21mm、0.22mm、0.23mm、0.24mm、0.25mm、0.26mm、0.27mm、0.28mm、0.29mm或0.3mm等,但不限于所列举的数值,该范围内其他未列举的数值同样适用。

[0019] 作为本发明优选的技术方案,所述下模具的进料处为圆弧。

[0020] 优选地,所述圆弧的半径为70-130mm,例如可以是70mm、72mm、74mm、76mm、78mm、80mm、82mm、84mm、86mm、88mm、90mm、92mm、94mm、96mm、98mm、100mm、102mm、104mm、106mm、108mm、110mm、112mm、114mm、116mm、118mm、120mm、122mm、124mm、126mm、128mm或130mm等,但不限于所列举的数值,该范围内其他未列举的数值同样适用。

[0021] 此设计是为了在冲压时板坯容易进料。

[0022] 作为本发明优选的技术方案,所述下模具底部开口处直径比产品的最大直径大30-60mm,例如可以是30mm、31mm、32mm、33mm、34mm、35mm、36mm、37mm、38mm、39mm、41mm、42mm、43mm、44mm、45mm、46mm、47mm、48mm、49mm、50mm、51mm、52mm、53mm、54mm、55mm、56mm、57mm、58mm、59mm或60mm等,但不限于所列举的数值,该范围内其他未列举的数值同样适用。

[0023] 此设计方便产品冲压后取出。

[0024] 作为本发明优选的技术方案,所述待冲压板坯放入下模具前对上模具和下模具进行校正。

[0025] 本发明中,所述校正指将上模具和下模具的中心线进行对齐并进行空载冲压。

[0026] 作为本发明优选的技术方案,所述加热的温度为300-700℃,例如可以是300℃、320℃、340℃、360℃、380℃、400℃、420℃、440℃、460℃、480℃、500℃、520℃、540℃、560

℃、580℃、600℃、620℃、640℃、660℃、680℃或700℃等,但不限于所列举的数值,该范围内其他未列举的数值同样适用。

[0027] 作为本发明优选的技术方案,所述冲压的压强为15-60MPa,例如可以是15MPa、20MPa、25MPa、30MPa、35MPa、40MPa、45MPa、50MPa、55MPa或60MPa等,但不限于所列举的数值,该范围内其他未列举的数值同样适用。

[0028] 作为本发明优选的技术方案,所述方法包括:将待冲压板坯进行加热,之后与下模具组装并安装上模具得到待冲压件,所述待冲压件经冲压得到锅形靶材;

[0029] 其中,所述冲压中加压的速率为20-50mm/s;所述上模具中冲头的尺寸和所述锅形靶材的内部尺寸相同;所述上模具中冲头的高度等于锅形靶材的深度;所述上模具中冲头的最大直径等于锅形靶材的最大直径;所述上模具中冲头的角度等于锅形靶材的角度;所述下模具直径的最小处至锅形靶材内孔最低点的垂直距离与上模具过渡段顶部到冲头底部的垂直距离相同;所述下模具最小处的直径比锅形靶材的最大直径大0.3-0.6mm;所述下模具最上端设有放置待冲压板坯的圆槽;所述圆槽的直径比待冲压板坯的直径大0.1-0.3mm;所述下模具底部开口处直径比产品的最大直径大30-60mm;所述待冲压板坯放入下模具前对上模具和下模具进行校正;所述加热的温度为300-700℃;所述冲压的压强为15-60MPa。

[0030] 与现有技术方案相比,本发明至少具有以下有益效果:

[0031] 可制得合格的锅形靶材,使得通过该方法制得的锅形靶材溅射薄膜均匀性更好,相对平面靶材,锅形靶材的溅射寿命会更长,可以有效减少靶材制备成型后的加工余量,制备得到的锅形靶材溅射的离子收益率要更高。

附图说明

[0032] 图1是本发明实施例1中冲压模具示意图。

[0033] 图中:1-上模具,2-下模具,3-产品,1-1冲端,1-2过渡段,1-3冲头,A-锅形靶材的深度,B-下模具直径的最小处至锅形靶材内孔最低点的垂直距离,D-锅形靶材的最大直径,E-圆槽的直径,Y-锅形靶材的角度,a-冲头的高度,b-上模具过渡段顶部到冲头底部的垂直距离,d-冲头的最大直径,y-冲头的角度。

[0034] 下面对本发明进一步详细说明。但下述的实例仅仅是本发明的简易例子,并不代表或限制本发明的权利保护范围,本发明的保护范围以权利要求书为准。

具体实施方式

[0035] 为更好地说明本发明,便于理解本发明的技术方案,本发明的典型但非限制性的实施例如下:

[0036] 实施例1

[0037] 本实施例提供了一种锅形靶材加工成型方法,冲压模具如图1所示,所述方法包括:将待冲压板坯进行加热,之后与下模具组装并安装上模具得到待冲压件,所述待冲压件经冲压得到锅形靶材;

[0038] 其中,所述冲压中加压的速率为20mm/s;所述上模具中冲头的尺寸和所述锅形靶材的内部尺寸相同;所述上模具中冲头的高度a等于锅形靶材的深度A;所述上模具中冲头

的最大直径d等于锅形靶材的最大直径D;所述上模具中冲头的角度 γ 等于锅形靶材的角度Y;所述下模具直径的最小处至锅形靶材内孔最低点的垂直距离B与上模具过渡段顶部到冲头底部的垂直距离b相同;所述下模具最小处的直径比锅形靶材的最大直径大0.3mm;所述下模具最上端设有放置待冲压板坯的圆槽;所述圆槽的直径E比待冲压板坯的直径大0.1mm;所述下模具底部开口处直径比产品的最大直径大30mm;所述待冲压板坯放入下模具前对上模具和下模具进行校正;所述加热的温度为400℃;所述冲压的压强为20MPa。

[0039] 制得的靶材具有锅形靶材溅射薄膜均匀性更好,相对平面靶材,锅形靶材的溅射寿命会更长,可以有效减少靶材制备成型后的加工余量,制备得到的锅形靶材溅射的离子收益率要更高。

[0040] 实施例2

[0041] 本实施例提供了一种锅形靶材加工成型方法,所述方法包括:将待冲压板坯进行加热,之后与下模具组装并安装上模具得到待冲压件,所述待冲压件经冲压得到锅形靶材;

[0042] 其中,所述冲压中加压的速率为45mm/s;所述上模具中冲头的尺寸和所述锅形靶材的内部尺寸相同;所述上模具中冲头的高度等于锅形靶材的深度;所述上模具中冲头的最大直径等于锅形靶材的最大直径;所述上模具中冲头的角度等于锅形靶材的角度;所述下模具直径的最小处至锅形靶材内孔最低点的垂直距离与上模具过渡段顶部到冲头底部的垂直距离相同;所述下模具最小处的直径比锅形靶材的最大直径大0.45mm;所述下模具最上端设有放置待冲压板坯的圆槽;所述圆槽的直径比待冲压板坯的直径大0.15mm;所述下模具底部开口处直径比产品的最大直径大45mm;所述待冲压板坯放入下模具前对上模具和下模具进行校正;所述加热的温度为500℃;所述冲压的压强为50MPa。

[0043] 制得的靶材具有锅形靶材溅射薄膜均匀性更好,相对平面靶材,锅形靶材的溅射寿命会更长,可以有效减少靶材制备成型后的加工余量,制备得到的锅形靶材溅射的离子收益率要更高。

[0044] 实施例3

[0045] 本实施例提供了一种锅形靶材加工成型方法,所述方法包括:将待冲压板坯进行加热,之后与下模具组装并安装上模具得到待冲压件,所述待冲压件经冲压得到锅形靶材;

[0046] 其中,所述冲压中加压的速率为50mm/s;所述上模具中冲头的尺寸和所述锅形靶材的内部尺寸相同;所述上模具中冲头的高度等于锅形靶材的深度;所述上模具中冲头的最大直径等于锅形靶材的最大直径;所述上模具中冲头的角度等于锅形靶材的角度;所述下模具直径的最小处至锅形靶材内孔最低点的垂直距离与上模具过渡段顶部到冲头底部的垂直距离相同;所述下模具最小处的直径比锅形靶材的最大直径大0.6mm;所述下模具最上端设有放置待冲压板坯的圆槽;所述圆槽的直径比待冲压板坯的直径大0.3mm;所述下模具底部开口处直径比产品的最大直径大55mm;所述待冲压板坯放入下模具前对上模具和下模具进行校正;所述加热的温度为700℃;所述冲压的压强为60MPa。

[0047] 制得的靶材具有锅形靶材溅射薄膜均匀性更好,相对平面靶材,锅形靶材的溅射寿命会更长,可以有效减少靶材制备成型后的加工余量,制备得到的锅形靶材溅射的离子收益率要更高。

[0048] 对比例1

[0049] 与实施例1的区别仅在于加热的温度为900℃,在该条件下冲压时不易按照模具尺

寸成型,且所得靶材容易出现缺陷。

[0050] 对比例2

[0051] 与实施例1的区别仅在于加热的温度为100℃,该条件下冲压难度大,可能会出现冲不动或者加大压力后出现中间冲断的现象。

[0052] 对比例3

[0053] 与实施例1的区别仅在于加压的速率为70mm/s,加压速率太快,导致成型速率过快,部分区域容易出现冲断或者折叠现象。

[0054] 通过上述实施例和对比例的结果可知,通过本发明提供的方法可制得合格的锅形靶材,使得通过该方法制得的锅形靶材溅射薄膜均匀性更好,相对平面靶材,锅形靶材的溅射寿命会更长,可以有效减少靶材制备成型后的加工余量,制备得到的锅形靶材溅射的离子收益率要更高。

[0055] 申请人声明,本发明通过上述实施例来说明本发明的详细结构特征,但本发明并不局限于上述详细结构特征,即不意味着本发明必须依赖上述详细结构特征才能实施。所属技术领域的技术人员应该明了,对本发明的任何改进,对本发明所选用部件的等效替换以及辅助部件的增加、具体方式的选择等,均落在本发明的保护范围和公开范围之内。

[0056] 以上详细描述了本发明的优选实施方式,但是,本发明并不限于上述实施方式中的具体细节,在本发明的技术构思范围内,可以对本发明的技术方案进行多种简单变型,这些简单变型均属于本发明的保护范围。

[0057] 另外需要说明的是,在上述具体实施方式中所描述的各个具体技术特征,在不矛盾的情况下,可以通过任何合适的方式进行组合,为了避免不必要的重复,本发明对各种可能的组合方式不再另行说明。

[0058] 此外,本发明的各种不同的实施方式之间也可以进行任意组合,只要其不违背本发明的思想,其同样应当视为本发明所公开的内容。

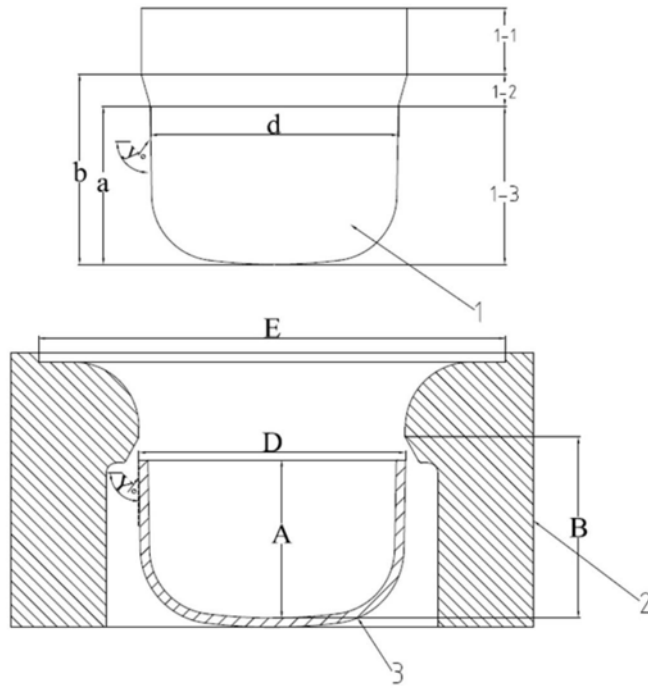


图1