



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105287030 B

(45)授权公告日 2019.04.05

(21)申请号 201510607153.7

(22)申请日 2015.09.22

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105287030 A

(43)申请公布日 2016.02.03

(73)专利权人 杭州博华激光技术有限公司
地址 310019 浙江省杭州市江干区九和路
17号1幢1楼102室

(72)发明人 姚建华 楼程华

(74)专利代理机构 杭州丰禾专利事务所有限公
司 33214

代理人 李久林

(51)Int.Cl.
A61C 7/04(2006.01)

(56)对比文件

CN 1740350 A,2006.03.01,全文.

CN 1603052 A,2005.04.06,全文.

CN 1532304 A,2004.09.29,说明书第2页第
4行-第5页第7行,图1-3.

CN 101940488 A,2011.01.12,第0006-0026
段,图3-8.

CN 104783863 A,2015.07.22,第0005-0016
段,图1-3.

CN 102168210 A,2011.08.31,第0004-0046
段,图1-2.

审查员 孙苏晋

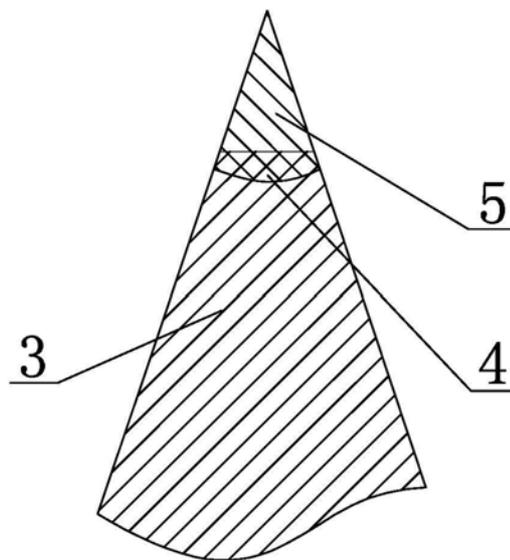
权利要求书1页 说明书6页 附图1页

(54)发明名称

一种医用口腔正畸钳及医用口腔正畸钳刀
口的加工方法

(57)摘要

本发明涉及医疗器械中的钳、剪、刀类产品,特别涉及一种医用口腔正畸钳及医用口腔正畸钳刀口的加工方法。一种医用口腔正畸钳,包括作为钳头的基体,在基体上激光熔覆有合金粉末形成的刀口,所述的刀口采用铁基合金粉末制成,所述的铁基合金粉末是由C、Cr、W、Mo、Ni、Si、Nb、B、RE和Fe熔炼、制粉而成,本发明的刃口所采用的合金粉末在激光熔覆过程中使其形成适量的铬、钨、钼等的碳化物含量,减少Si、B含量,有利于提高刃口的硬度;由于铬、钨、钼等碳化物的形成消耗了部分碳量,使基体成为具有韧性的低碳马氏体;同时高的含铬量,使得刃口的耐蚀性能优于基体。



1. 一种医用口腔正畸钳刀口的加工方法,其特征在于:先将钳毛坯(1)压制成长方体,且压制成型后的钳毛坯(1)高度比压制成型前的钳毛坯(1)高度低0.8mm,然后采用波长为976nm的激光器,并且将铁基合金粉末的送粉量调整为25g/min,激光器的功率密度为11000w/cm²,激光扫描速度为6mm/s,在钳毛坯(1)的刃口部位单道熔覆成高度为1.2mm的合金层(2),最后将熔覆有合金层(2)的钳毛坯(1)用线切割或磨制成刀口(5)形状,其中,所述的铁基合金粉末按下述重量百分比的合金元素制得:C:0.4%,Cr:22%,W:3.5%,Mo:1.5%,Ni:2%,Si:1.5%,B:0.6%,Nb:1.5%,RE:0.3%和Fe:余量;熔炼制粉时,按计算量加入高熔点元素与各中间合金于中频炉中,加热至1400~1500℃,除渣、精炼后加入稀土RE并均匀化,于1400℃左右进行气雾化制粉,粉末干燥后过筛并保存,选用-140+325目的粉末为所述铁基合金粉末。

2. 一种医用口腔正畸钳刀口的加工方法,其特征在于:先将钳毛坯(1)压制成长方体,且压制成型后的钳毛坯(1)高度比压制成型前的钳毛坯(1)高度低0.6mm,然后采用波长为1064nm的激光器,并且将铁基合金粉末的送粉量调整为25g/min,激光器的功率密度为13000w/cm²,激光扫描速度为7mm/s,在钳毛坯(1)的刃口部位单道熔覆成高度为1.0mm的合金层(2),最后将熔覆有合金层(2)的钳毛坯(1)用线切割或磨制成刀口(5)形状,其中,所述的铁基合金粉末按下述重量百分比的合金元素制得:C:0.45%,Cr:25%,W:4.0%,Mo:1.5%,Ni:3%,Si:2.0%,B:0.5%,Nb:2.5%,RE:0.5%和Fe:余量;熔炼制粉时,按计算量加入高熔点元素与各中间合金于中频炉中,加热至1400~1500℃,除渣、精炼后加入稀土RE并均匀化,于1400℃左右进行气雾化制粉,粉末干燥后过筛并保存,选用-140+325目的粉末为所述铁基合金粉末。

3. 一种医用口腔正畸钳刀口的加工方法,其特征在于:先在基体(3)加工出一个凹槽,在凹槽内填充合金粉末,通过激光熔覆将合金粉末熔覆在凹槽中形成熔覆层(4),围绕熔覆层(4)用电火花线切割或磨加工将多余材料切除后,形成刀口(5);具体熔覆工艺:采用1064nm的激光器,调送粉量至25g/min,功率密度为13000w/cm²,激光扫描速度为7mm/s,在刃口处单道熔覆成高度约为1.0毫米的熔覆层;所述的基体(3)采用通过淬火能获得HRC30以上的低碳不锈钢材料制成;所述的刀口(5)采用铁基合金粉末制成,其中,所述的铁基合金粉末按下述重量百分比的合金元素制得:C:0.45%,Cr:23%,W:4.0%,Mo:1.5%,Ni:3%,Si:2.0%,B:0.5%,Nb:2%,RE:0.5%和Fe:余量;熔炼制粉时,按计算量加入高熔点元素与各中间合金于中频炉中,加热至1400~1500℃,除渣、精炼后加入稀土RE并均匀化,于1400℃左右进行气雾化制粉,粉末干燥后过筛并保存,选用-140+325目的粉末为所述铁基合金粉末。

4. 采用权利要求1或2或3所述的加工方法制得的一种医用口腔正畸钳,其特征在于:包括作为钳头的基体(3),在基体(3)上激光熔覆有合金粉末形成的刀口(5),所述的刀口(5)采用铁基合金粉末制成,所述的铁基合金粉末是由C、Cr、W、Mo、Ni、Si、Nb、B、RE和Fe等元素经熔炼、制粉而成,其中,C的重量百分比为0.40~0.50,Cr的重量百分比为20~25,W的重量百分比为3.5~5.5,Mo的重量百分比为1.0~1.5,Ni的重量百分比为2~4,Si的重量百分比为1.5~2.0,B的重量百分比为0.5~1.0,Nb的重量百分比为1.0~2.50,RE的重量百分比为0.2~0.8,余量为Fe。

一种医用口腔正畸钳及医用口腔正畸钳刀口的加工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及医疗器械中的钳、剪、刀类产品,特别涉及一种医用口腔正畸钳及医用口腔正畸钳刀口的加工方法。

背景技术

[0002] 口腔正畸钳是牙科手术中常用的医疗器械,全套口腔手术钳共有20余种不同规格,分别用于不同直径冷作不锈钢及钛合金等高级金属丝的折弯、扭绞及剪切。手术钳在口腔内操作,要求手术器械便于清洁与消毒,抗腐蚀性能要求高。因而一般采用高级不锈钢经淬火提高刃口的硬度,此方法存在刃口硬度不够而钳体硬度过高,使用过程中钳柄易断裂而刃口塌的现象;其此采用钛合金或不锈钢作本体,采用在刃口镶焊硬质合金片,提高刃口的硬度和耐磨性,但由于合金片与基体结合力差,导致使用过程中出现刃口崩裂或剥落;由于合金片、镶嵌材料与基体为异种材质,存在电位差,导致手术钳消毒时镶嵌处极易出现锈蚀。

[0003] 虽然已有发明专利“发明名称:一种医用钳及医用钳刀口的加工方法,公告号:101940488 B”涉及医用钳刀口的加工方法,采用了激光熔覆镍基合金材料(C:0.6~1.0, Cr:14~18, Si:3.5~5.5, B:3.0~4.5, Fe:0~15, 余量为Ni)作为刃口,但从其材料成分配比看,属于热喷涂的Ni60商品粉末,不适用激光熔覆,即无论采用什么激光工艺参数,熔覆层均容易出现裂纹,其次,该专利激光熔覆前需在钳体毛坯开一凹槽,工艺复杂,难以适应于医用钳制造与使用性能要求。

发明内容

[0004] 为了解决上述的技术问题,本发明的第一个目的是提供一种医用口腔正畸钳,该医用口腔正畸钳的刀口具有高硬度兼具韧性与耐蚀性能,使得医用钳的使用寿命与性能大幅提升。本发明的第二个目的是提供一种医用口腔正畸钳刀口的加工方法。

[0005] 为了实现上述第一个发明目的,本发明采用了以下的技术方案:

[0006] 一种医用口腔正畸钳,包括作为钳头的基体,在基体上激光熔覆有合金粉末形成的刀口,所述的刀口采用铁基合金粉末制成,所述的铁基合金粉末是由C、Cr、W、Mo、Ni、Si、Nb、B、RE和Fe熔炼、制粉而成,其中,C的重量百分比为0.40~0.50, Cr的重量百分比为20~25, W的重量百分比为3.5~5.5, Mo的重量百分比为1.0~1.5, Ni的重量百分比为2~4, Si的重量百分比为1.5~2.0, B的重量百分比为0.5~1.0, Nb的重量百分比为1.0~2.50, RE的重量百分比为0.2~0.8, 余量为Fe。

[0007] 为了实现上述第二个发明目的,本发明采用了以下的技术方案:

[0008] 一种医用口腔正畸钳刀口的加工方法,先将钳毛坯压制成长方体,且压制成型后的钳毛坯高度比压制成型前的钳毛坯高度低0.6~0.8mm,然后采用波长为900~1064nm的激光器,并且将铁基合金粉末的送粉量调整为20~30g/min,激光器的功率密度为10000~14500w/cm²,激光扫描速度为5~12mm/s,在钳毛坯的刃口部位单道熔覆成高度为0.8~

1.2mm的合金层,最后将熔覆有合金层的钳毛坯用线切割或磨制成刀口形状,其中,所述的铁基合金粉末是由C、Cr、W、Mo、Ni、Si、Nb、B、RE和Fe混合而成,其中,C的重量百分比为0.40~0.50,Cr的重量百分比为20~25,W的重量百分比为3.5~5.5,Mo的重量百分比为1.0~1.5,Ni的重量百分比为2~4,Si的重量百分比为1.5~2.0, B的重量百分比为0.5~1.0,Nb的重量百分比为1.0~2.50,RE的重量百分比为0.2~0.8,余量为Fe。

[0009] 一种医用口腔正畸钳刀口的加工方法,先在基体加工出一个凹槽,在凹槽内填充合金粉末,通过激光熔覆将合金粉末熔覆在凹槽中形成熔覆层,围绕熔覆层用电火花线切割或磨加工将多余材料切除后,形成刀口;所述的基体采用通过淬火能获得 HRC30 以上的低碳不锈钢材料制成;所述的刀口采用铁基合金粉末制成,所述的铁基合金粉末是由C、Cr、W、Mo、Ni、Si、Nb、B、RE和Fe等元素经熔炼、制粉而成,其中,C的重量百分比为0.40~0.50,Cr的重量百分比为20~25,W的重量百分比为3.5~5.5,Mo的重量百分比为1.0~1.5,Ni的重量百分比为2~4,Si的重量百分比为1.5~2.0, B的重量百分比为0.5~1.0,Nb的重量百分比为1.0~2.50,RE的重量百分比为0.2~0.8,余量为Fe。

[0010] 本发明的优势是所采用的合金粉末配方具有高硬度与耐蚀性能,故本发明的医用钳硬度高,不易崩口、脱落,消毒与使用过程中不会生锈,适用于医疗器械的生产且医用钳的使用寿命与性能大幅提升;同时本发明的医用钳的加工工艺简单,省去了镶嵌合金片或激光熔覆合金时的预开凹槽的繁琐工艺过程。

[0011] 本发明的刃口所采用的合金粉末配比为适应高功率密度激光熔覆特点,设计的成份属中碳高合金范畴,在激光熔覆过程中使其形成适量的铬、钨、钼等的碳化物含量,减少Si、B含量,有利于提高刃口的硬度;由于铬、钨、钼等碳化物的形成消耗了部分碳量,使基体成为具有韧性的低碳马氏体;同时高的含铬量,使得刃口的耐蚀性能优于基体。

[0012] 另外本发明的合金粉末配比中加入Nb元素,增加了金属碳化物的稳定性,并使显微组织的晶粒度更细化,提高刃口的韧性,使刃口在具备高硬度的同时不易崩口与断裂。该粉末既可用于各类正畸钳刃口的熔覆,也可用于高档手术刀刀口及其它医疗器械耐磨损部位的激光熔覆。

附图说明

[0013] 图1是本发明的刃口部位与合金层的熔覆示意图。

[0014] 图2是本发明加工成型的基体与刀口的结构示意图。

具体实施方式

[0015] 下面结合附图对本发明的具体实施方式做一个详细的说明。

[0016] 实施例一

[0017] 如图1和图2所示的一种医用口腔正畸钳及医用口腔正畸钳刀口的加工方法,包括以下步骤:

[0018] 1、按合金元素的化学组成(重量百分比)C:0.4%,Cr:22%,W:3.5%,Mo:1.5%,Ni:2%,Si:1.5%,B:0.6%,Nb:1.5%,RE:0.3%和Fe:余量。计算铬铁、钨钼铁、硅铁、硼铁等各中间合金的加入量(计算时考虑各元素的不同烧损率)。

[0019] 2、按常规方法置中频炉中熔炼、制粉,即按计算量加入高熔点元素与各中间合金

(铬铁、钼铁、硼铁等)于中频炉中,加热至1400~1500℃,除渣、精炼后加入稀土RE(为Ce、La混合稀土)并均匀化;于1400℃左右进行气雾化制粉,粉末干燥后过筛并保存,选用-140+325目的粉末。

[0020] 3、将细丝末端切断钳毛坯的刃口处高度压制制成4.8 mm(比图纸尺寸少0.8 mm)。

[0021] 4、采用波长976nm的激光器,选用上述的粉末,调送粉量至25g/min,功率密度为11000w/cm²,激光扫描速度为6mm/s,在刃口处单道熔覆成高度约为1.2毫米的合金层。

[0022] 5、将毛坯用线切割或磨制成刃口。

[0023] 该合金粉末配比经熔覆后其刃口合金层的硬度HRC59~63。细丝的剪切试验寿命大于10.5万次。

[0024] 实施例二

[0025] 如图1和图2所示的一种医用口腔正畸钳及医用口腔正畸钳刀口的加工方法,包括以下步骤:

[0026] 1、按合金元素的化学组成(重量百分比)C:0.45%,Cr:25%,W:4.0%,Mo:1.5%,Ni:3%,Si:2.0%,B:0.5%,Nb:2.5%,RE:0.5%和Fe:余量。计算铬铁、钨钼铁、硅铁、硼铁等各中间合金的加入量(计算时考虑各元素的不同烧损率)。

[0027] 2、按常规方法置中频炉中熔炼、制粉,即按计算量加入高熔点元素与各中间合金(铬铁、钼铁、硼铁等)于中频炉中,加热至1400~1500℃,除渣、精炼后加入稀土RE(为Ce、La混合稀土)并均匀化;于1400℃左右进行气雾化制粉,粉末干燥后过筛并保存,选用-140+325目的粉末。

[0028] 3、细丝末端切断钳毛坯的刃口处高度压制制成5.0 mm(比图纸尺寸少0.6 mm)。

[0029] 4、采用1064nm的激光器,选用上述的粉末,调送粉量至25g/min,功率密度为13000w/cm²,激光扫描速度为7mm/s,在刃口处单道熔覆成高度约为1.0毫米的合金层。

[0030] 5、将毛坯用线切割或磨制成刃口。

[0031] 该粉末配比经熔覆后其刃口的硬度HRC62~66。细丝的剪切试验寿命大于11.5万次。

[0032] 实施例三

[0033] 如图1和图2所示的一种医用口腔正畸钳及医用口腔正畸钳刀口的加工方法,包括以下步骤:

[0034] 1、按合金元素的化学组成(重量百分比)C:0.6%,Cr:28%,W:4.0%,Mo:1.5%,Ni:3%,Si:2.0%,B:0.5%,Nb:2.5%,RE:0.5%和Fe:余量。计算铬铁、钨钼铁、硅铁、硼铁等各中间合金的加入量(计算时考虑各元素的不同烧损率)。

[0035] 2、按常规方法置中频炉中熔炼、制粉,即按计算量加入高熔点元素与各中间合金(铬铁、钼铁、硼铁等)于中频炉中,加热至1400~1500℃,除渣、精炼后加入稀土RE(为Ce、La混合稀土)并均匀化;于1400℃左右进行气雾化制粉,粉末干燥后过筛并保存,选用-140+325目的粉末。

[0036] 3、细丝末端切断钳毛坯的刃口处高度压制制成5.0 mm(比图纸尺寸少0.6 mm)。

[0037] 4、采用1064nm的激光器,选用上述的粉末,调送粉量至25g/min,功率密度为13000w/cm²,激光扫描速度为7mm/s,在刃口处单道熔覆成高度约为1.0毫米的合金层。

[0038] 5、将毛坯用线切割或磨制成刃口。

[0039] 该粉末配比经熔覆后其刃口的硬度HRC64~67,熔覆过程出裂纹。细丝的剪切试验寿命1.1万次。

[0040] 实施例四

[0041] 如图1和图2所示的一种医用口腔正畸钳及医用口腔正畸钳刀口的加工方法,包括以下步骤:

[0042] 1、按合金元素的化学组成(重量百分比)C:0.45%,Cr:30%,W:4.0%,Mo:1.5%,Ni:3%,Si:2.0%,B:1.5%,Nb:2.5%,RE:0.5%和Fe:余量。计算铬铁、钨钼铁、硅铁、硼铁等各中间合金的加入量(计算时考虑各元素的不同烧损率)。

[0043] 2、按常规方法置中频炉中熔炼、制粉,即按计算量加入高熔点元素与各中间合金(铬铁、钼铁、硼铁等)于中频炉中,加热至1400~1500℃,除渣、精炼后加入稀土RE(为Ce、La混合稀土)并均匀化;于1400℃左右进行气雾化制粉,粉末干燥后过筛并保存,选用-140+325目的粉末。

[0044] 3、细丝末端切断钳毛坯的刃口处高度压制5.0 mm(比图纸尺寸少0.6 mm)。

[0045] 4、采用1064nm的激光器,选用上述的粉末,调送粉量至25g/min,功率密度为13000w/cm²,激光扫描速度为7mm/s,在刃口处单道熔覆成高度约为1.0毫米的合金层。

[0046] 5、将毛坯用线切割或磨制成刃口。

[0047] 该粉末配比经熔覆后其刃口的硬度HRC60~65。细丝的剪切试验寿命不大于2.1万次,使用早期断裂。

[0048] 实施例五

[0049] 如图1和图2所示的一种医用口腔正畸钳及医用口腔正畸钳刀口的加工方法,包括以下步骤:

[0050] 1、按合金元素的化学组成(重量百分比)C:0.45%,Cr:28%,W:4.0%,Mo:1.5%,Ni:3%,Si:3.0%,B:2.5%,Nb:2.5%,RE:0.5%和Fe:余量。计算铬铁、钨钼铁、硅铁、硼铁等各中间合金的加入量(计算时考虑各元素的不同烧损率)。

[0051] 2、按常规方法置中频炉中熔炼、制粉,即按计算量加入高熔点元素与各中间合金(铬铁、钼铁、硼铁等)于中频炉中,加热至1400~1500℃,除渣、精炼后加入稀土RE(为Ce、La混合稀土)并均匀化;于1400℃左右进行气雾化制粉,粉末干燥后过筛并保存,选用-140+325目的粉末。

[0052] 3、细丝末端切断钳毛坯的刃口处高度压制5.0 mm(比图纸尺寸少0.6 mm)。

[0053] 4、采用1064nm的激光器,选用上述的粉末,调送粉量至25g/min,功率密度为13000w/cm²,激光扫描速度为7mm/s,在刃口处单道熔覆成高度约为1.0毫米的合金层。

[0054] 5、将毛坯用线切割或磨制成刃口。

[0055] 该粉末配比经熔覆后其刃口的硬度HRC59~64,熔覆时出微裂纹。细丝的剪切试验最大寿命2.7万次。

[0056] 实施例六

[0057] 如图1和图2所示的一种医用口腔正畸钳及医用口腔正畸钳刀口的加工方法,包括以下步骤:

[0058] 1、按合金元素的化学组成(重量百分比)C:0.45%,Cr:28%,W:4.0%,Mo:1.5%,Ni:3%,Si:2.0%,B:0.5%,Nb:0%,RE:0.5%和Fe:余量。计算铬铁、钨钼铁、硅铁、硼铁等各中间合

金的加入量(计算时考虑各元素的不同烧损率)。

[0059] 2、按常规方法置中频炉中熔炼、制粉,即按计算量加入高熔点元素与各中间合金(铬铁、钼铁、硼铁等)于中频炉中,加热至1400~1500℃,除渣、精炼后加入稀土RE(为Ce、La混合稀土)并均匀化;于1400℃左右进行气雾化制粉,粉末干燥后过筛并保存,选用-140+325目的粉末。

[0060] 3、细丝末端切断钳毛坯的刃口处高度压制5.0 mm(比图纸尺寸少0.6 mm)。

[0061] 4、采用1064nm的激光器,选用上述的粉末,调送粉量至25g/min,功率密度为13000w/cm²,激光扫描速度为7mm/s,在刃口处单道熔覆成高度约为1.0毫米的合金层。

[0062] 5、将毛坯用线切割或磨制成刃口。

[0063] 该粉末配比经熔覆后其刃口的硬度HRC63~67,熔覆时出微裂纹。细丝的剪切试验最大寿命3.6万次。

[0064] 实施例七

[0065] 如图1和图2所示的一种医用口腔正畸钳及医用口腔正畸钳刀口的加工方法,包括以下步骤:

[0066] 1、按合金元素的化学组成(重量百分比)C:0.45%,Cr:23%,W:4.0%,Mo:1.5%,Ni:3%,Si:2.0%,B:0.5%,Nb:2%,RE:0.5%和Fe:余量。计算铬铁、钨钼铁、硅铁、硼铁等各中间合金的加入量(计算时考虑各元素的不同烧损率)。

[0067] 2、按常规方法置中频炉中熔炼、制粉,即按计算量加入高熔点元素与各中间合金(铬铁、钼铁、硼铁等)于中频炉中,加热至1400~1500℃,除渣、精炼后加入稀土RE(为Ce、La混合稀土)并均匀化;于1400℃左右进行气雾化制粉,粉末干燥后过筛并保存,选用-140+325目的粉末。

[0068] 3、在基体加工出一个凹槽,在凹槽内填充上述合金粉末,通过激光熔覆将合金粉末熔覆在凹槽中形成熔覆层,围绕熔覆层用电火花线切割或磨加工将多余材料切除后,形成刃口。具体工艺:采用1064nm的激光器,选用上述的粉末,调送粉量至25g/min,功率密度为13000w/cm²,激光扫描速度为7mm/s,在刃口处单道熔覆成高度约为1.0毫米的合金层。

[0069] 该粉末配比经熔覆后其刃口的硬度HRC62~65,无裂纹。细丝的剪切试验最大寿命大于10.6万次。

[0070] 该医用钳刃口激光熔覆用高硬度、耐腐蚀合金粉末,其主要特征是铁基合金粉末中有较高的含碳、铬量并添加了Nb、Mo、W、RE等元素,减少Si、B含量,不仅可以基体平整表面熔覆后再切割形成刃口,也可以在基体上开槽熔覆后再切割形成刃口。激光熔覆后其合金层的高度为0.8~1.2mm,随后作去应力退火处理。对于手术刀类的激光熔覆,改用为细光斑并调整相应的激光功率与扫描速度等参数即可。

[0071] 表1 各种材料及激光器参数所形成的刃口质量对照表

材料	w/cm ²	速度	送粉量	熔覆层质量	使用寿命
Ni60	11000	6	25	开裂	0
Ni60	13000	7	25	开裂	0
实施例 1	11000	6	25	无裂纹、气孔	大于 10.5 万
实施例 2	13000	7	25	无裂纹、气孔	大于 11.5 万
实施例 3	13000	7	25	熔覆过程出裂 纹	1.1 万次
实施例 4	13000	7	25	使用早期断裂	2.1 万次
实施例 5	13000	7	25	熔覆时出微裂 纹	2.7 万次
实施例 6	13000	7	25	熔覆时出微裂 纹	3.6 万次
实施例 7	13000	7	25	无裂纹、气孔	大于 10.6 万

[0072]

[0073] 以上所述仅为本发明的实施例,并非因此限制本发明的专利范围,凡是利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换,或直接或间接运用在其他相关的技术领域,均同理包括在本发明的专利保护范围内。

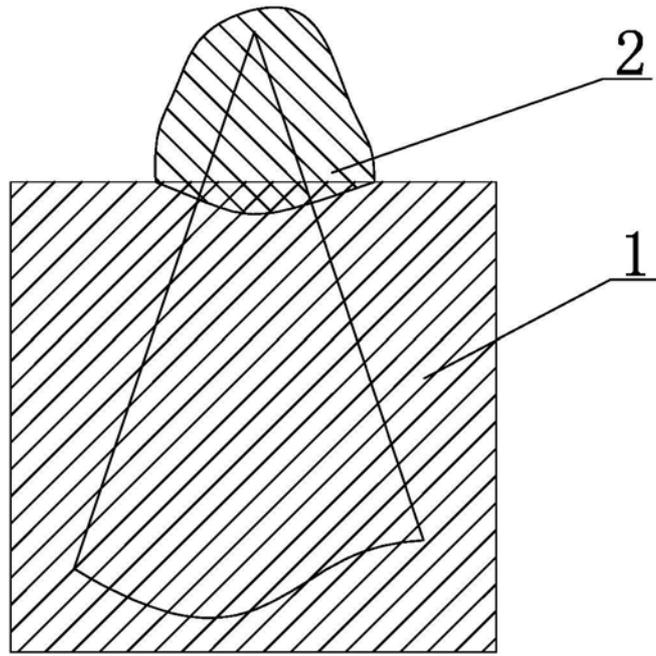


图1

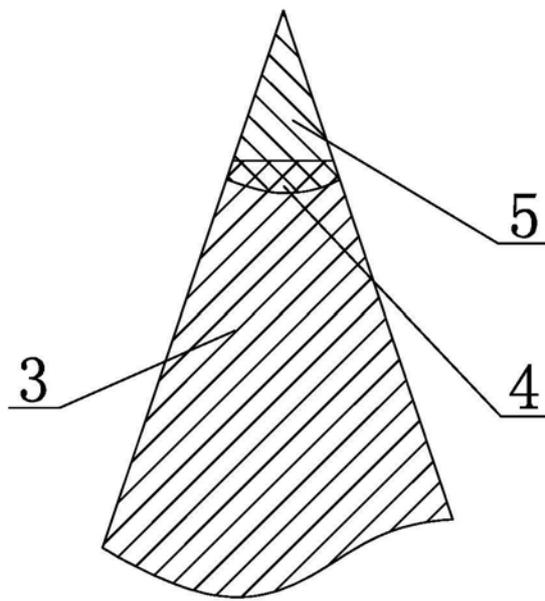


图2