

文章编号:1003-7837(2006)03-0180-04

B₈₂白铜眼镜架材料的研制

王 振 显

(广州有色金属研究院, 广东 广州 510651)

摘 要:采用中频感应炉熔化钢模浇注→铸锭开坯(孔型轧制)→退火→旋锻→退火→拉伸工艺及选择合适的工艺参数,研制出 Cu-Ni-Zn 系 B₈₂白铜眼镜架材料,其性能达到日本同类材料性能的水平。

关键词:白铜眼镜架; 开坯; 轧制; 拉伸

中图分类号:TG335; TG336

文献标识码:A

日本^[1]及欧美国家^[2]都有一系列的含低中镍的白铜合金作为中档眼镜架的金属专用材料。而我国没有合适的牌号,于是广州有色金属研究院与广州岭南眼镜厂合作,进行了国产金属眼镜架材料的研制。

1 B₈₂合金化学成分的组成

眼镜架的材料应具备良好的柔韧性、加工性、耐蚀性、电镀性、焊接性及色泽性等性能,而一般通用牌号的材料满足不了这些要求。要满足眼镜架对材料性能的要求,合金的化学成分起着决定性作用。

由于 Cu 基材料的塑性较好,所以拟定镜架材料以 Cu-Ni-Zn 系为主要成分,并同时添加 Fe, Mn, RE 等微量元素。

1.1 添加 Ni

Cu 与 Ni 能无限互溶,并形成连续固熔体(面心立方晶格),如图 1 所示。固态时在低于 322℃ 的温度范围内,存在一个较宽的成分—温度亚稳定分解区域。

1.2 添加 Zn

Zn 能大量地溶于 Cu-Ni 合金的固熔体中,形成

广泛的单相 α 固熔体区,如图 2 所示。Zn 在合金中起固溶强化的作用,可提高合金的强度和硬度。当 Ni 含量一定时,随着 Zn 的增加,材料的耐蚀性能提高。

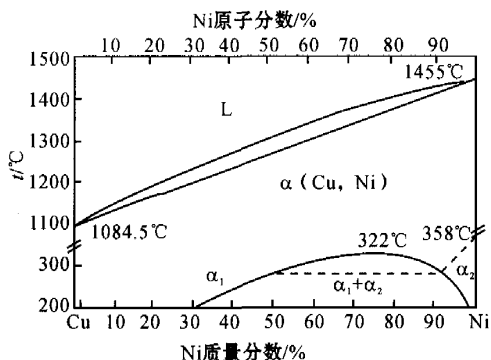


图 1 Cu-Ni 相图

Fig. 1 Cu-Ni phase diagram

1.3 添加其他元素

由于将 Fe 加入 Cu-Ni-Zn 合金后,会改变其成分—温度亚稳定分解区域的大小和位置,故可利用亚稳定分解来改善合金的性能。Fe 在 Cu-Ni-Zn 合金中的溶解度非常小,它以 Fe 相质点分布在基体中,形成人工晶核,可提高合金的强度、硬度和耐蚀

收稿日期:2006-07-31

作者简介:王振显(1934-),男,满族,吉林长春人,高级工程师,学士。

性,但同时它会降低合金的塑性,所以在加入 Fe 的同时,还要添加适量的 Mn. Mn 能大量地熔于此合金中,可作为脱氧剂,提高合金的塑性,加强 Fe 对合金的有利作用,改善机械性能,同时有利于提高合金的耐蚀性. RE 不固溶于 Cu-Ni-Zn 合金,易与合金中的杂质形成高熔点化合物而分布于晶粒内部,它可提高此合金的高温塑性,减少坯料过热倾向,改善热加工性.

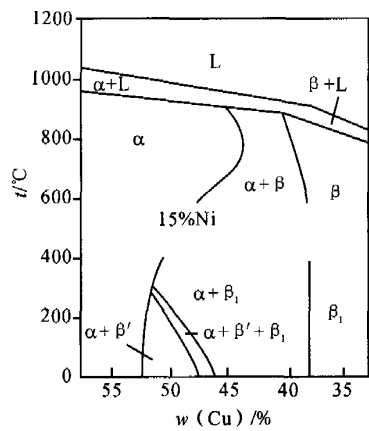


图 2 Cu-Ni-Zn 系纵切面

Fig. 2 The longitudinal section of Cu-Ni-Zn series

1.4 B₈₂合金的化学成分

经过试验,最后确定 B₈₂ 合金的化学成分列于表 1.

表 1 B₈₂ 合金的化学成分
Table 1 Chemical composition of B₈₂ alloy

元素	Ni	Zn	Mn	Fe	RE	Cu
含量 w/%	15	18	0.3	0.3	0.02	余量

2 B₈₂合金试验工艺

2.1 原料

电解铜(T₂); 电解锰; Mn-1(片状); 电解镍(H₆); 纯铁(屑状); 工业锌锭(Zn_{99.3}); 稀土; 混合稀土主要为铈(Ce).

2.2 试验工艺及其参数

试验工艺流程图如图 3 所示. 用 100kW 中频感

应炉和石墨坩埚熔化电解铜、电解镍及工业锌锭,钢模浇注温度为 1080~1100℃. 用车床切掉帽口,车皮 1~2mm,铸锭直径由 60mm 变为 59mm. 用 12kW 箱式电阻炉进行铸锭均匀化处理,在 900~910℃下保温 4h. 在 D200×500mm 三辊轧机上开坯,加热温度 800℃,通过 10 个道次的孔型轧制,总加工率为 95%,铸锭直径从 59mm 变为 13mm. 在 B203 冷旋锻机上进行旋锻,道次加工率为 10%,铸锭直径从 13mm 变为 6mm. 用 12kW 箱式电阻炉进行退火,在 700~600℃下,保温 1h. 在拉伸机上进行细、精加工,道次加工率为 5%~8%,直到拉至 D2mm 成品. 在塑料酸洗槽中进行酸洗,酸洗液由 H₂O、H₂SO₄ 和 HNO₃ 组成(先加入 H₂O,后加入 H₂SO₄ 和 HNO₃), V(H₂SO₄): V(HNO₃): V(H₂O)=5:2:13,酸洗液温度为 70~80℃.

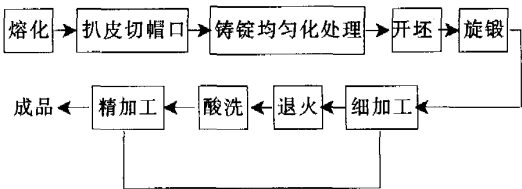


图 3 工艺流程框图

Fig. 3 Process flowsheet

3 材料性能

3.1 金相组织分析

图 4 和图 5 分别为铸锭中心和边沿部分的铸造组织. 由于铸锭尺寸较大,铸锭中心部分冷凝比较缓慢,形成较粗大的柱状晶,而铸锭边沿部分冷凝相对较快,所形成的铸造组织比中心部分细小,故整个铸锭为粗大树枝状的 α 单相组织. 因此,开坯铸锭时要加大加工量,以破碎晶粒,使铸造组织得到改善,以达到进一步加工所要求的组织.

图 6 为加工率 80.64% 的冷加工变形组织. 因为加工量大,所以组织纤维状较明显. 图 7 为从加工率 80.64% 冷加工变形后,再经 700℃ 60min 退火后的 α 单相再结晶组织. 从再结晶组织的软态材料,再经过 2%~5% 加工量的冷加工变形就成为镜框材料的微硬状态.

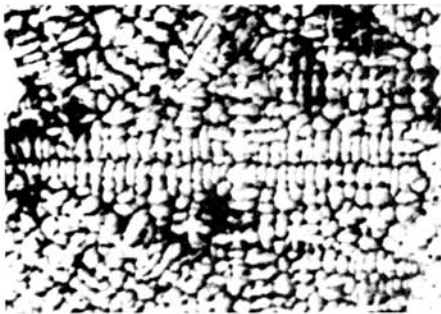


图4 铸锭中心部分的铸造组织,50×
Fig. 4 Cast structure of ingot's central parts



图5 铸锭边沿部分的铸造组织,50×
Fig. 5 Cast structure of ingot's edge



图6 冷加工变形组织,100×
Fig. 6 Microstructure deformed by cold processing

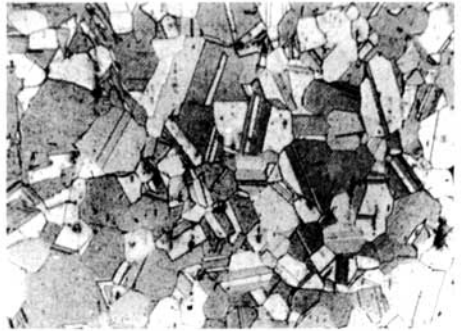


图7 α 单相再结晶组织,100×
Fig. 7 Recrystallization microstructure of α single-phase

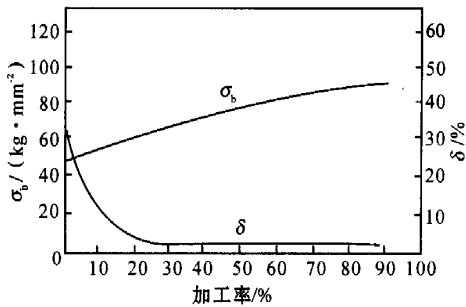


图8 加工率与抗拉强度及延伸率的关系曲线
Fig. 8 Variation of tensile strength and extensibility with processing rate

3.2 B_{82} 合金材料特性

金属眼镜架部件分为:镜框、脚臂、连接链、铰链、螺丝和支托等.各部件功能不同,对材料的要求

也不同.从图8可看出, B_{82} 合金属于加工硬化敏感的材料,用作镜框的材料为软态(实质上具有微硬态),延伸率(δ)为20%以上,而经过轧成槽和弯曲成型(有40%左右的加工量)后,材料的延伸率 δ 降低为2%左右,抗拉强度 σ_b 增加为70kg/mm²,即成型前材料较软,成型后材料变硬.做脚臂的材料为硬态,其抗拉强度 σ_b 逐渐增大到80~90 kg/mm²,而延伸率 δ 降低非常缓慢.这个特性刚好满足了眼镜架对材料的要求.

将 B_{82} 合金材料的性能与进口和国产眼镜专用材料的主要性能进行比较,见表2.由表2可知, B_{82} 合金的抗拉强度 σ_b 高于国产专用材料,略低于进口材料; B_{82} 合金材料的延伸率高于国产及进口的专用材料; B_{82} 合金材料的杨氏模量与进口材料一致,且硬度较高.这表明所研制的 B_{82} 合金材料的主要性能已达到进口同类材料的水平.

表 2 不同材料性能的比较
Table 2 Comparison between different material performance

合金名称	σ_b /(kg·mm ⁻²)	$\delta/\%$	Hv	杨氏模量 E/(kg·mm ⁻²)	状态	备注
B ₈₂	49.0	—	131	12979	软	D3.0mm
	46.5	35	131	12892	软	D3.0mm
	48.5	37	128	12776	软	D3.0mm
进口白铜 ¹⁾	50	23	—	12500~1300	微硬	D3.0mm
(Cu-Ni-Zn)	48	21.5	—	12500~1300	微硬	D2.2mm
国产 B ₃₀	38	23	—	15000	软	YB558—

注: 1) 从香港进口的日本眼镜架专用材料。

4 结 论

(1) 采用中频感应炉熔化钢模浇注→铸锭开坯(孔型轧制)→退火→旋锻→退火→拉伸工艺小批量试制出 B₈₂ 白铜合金线材, 用作金属眼镜架材料。

(2) B₈₂ 白铜合金是金属眼镜架比较实用的材料。当用作镜框时, 材料状态为微硬态, 加工率为 5%; 当用作脚臂时, 材料为硬态, 控制加工率 82%, 能较好地满足眼镜架对材料的要求。

(3) 所研制的 B₈₂ 白铜合金材料的主要性能: 抗拉强度、延伸率及杨氏模量均达到日本同类金属眼镜架专用材料的水平。

参考文献:

[1] TEIJIN ltd. Receiving tin accepting method of toe: Jp, 19780081425[P]. 1978-07-06.

[2] WAHLL, MARSHALL J. Handbook of soviet alloy compositions[M]. Columbus: MCIC, 1975.

Development of B₈₂ cupronickel used for manufacturing of glasses frame

WANG Zhen-xian
(Guangzhou Research Institute of Non-ferrous Metals, Guangzhou 510651, China)

Abstract: The Cu-Ni-Zn series B₈₂ cupronickel glasses frame was developed with the technologies as follows: fusion casting by a medium frequency induction furnace→ingot cogging→anealing→swaging→anealing→tension. The performance of trial produced material reached the level of corresponding that of the material imported from Japan. All this lay a foudation for the expanded production

Key words: cupronickel glasses frame; cogging; rolling; tension