[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl[7]
C22C 9/02
F16L 9/02

[12]发明专利申请公开说明书

[21]申请号 01132152.0

[43]公开日 2002年7月17日

[11]公开号 CN 1358874A

[22]申请日 2001.11.8 [21]申请号 01132152.0

[71]申请人 上海威嘉金属材料有限公司
地址 201705 上海市青浦区北青公路3645号
[72]发明人 方 云 姚鹤荣 薛祖善
张国良 吴谟鸿

[74]专利代理机构 上海智信专利代理有限公司
代理人 潘振甦

权利要求书1页 说明书3页 附图页数1页

[54]发明名称 一种含稀土的锡青铜管及制作方法

[57]摘要

本发明涉及一种含稀土的锡青铜管及制作方法。属于锡青铜管领域,该锡青铜管主要成分Sn 7.0－8.0,P 0.1－0.25,稀土0.1－0.3(均为重量百分数)。所述的稀土或为La、Ce、Pr、Nd中一种,或为含La稀土,或为混合稀土,稀土作用是抑制晶粒生长,使晶粒平均直径为0.01－0.018mm,然后配制料经1070－1130℃工频熔炼,连铸成坯挤压后退火,退火温度为520－640℃,然后在经多次拉伸,加工系数1.1－1.5之间,可制成外径为1－24mm,壁厚0.06－1.5mm多种规格的Bourndon管,抗拉强度410－530Mpa,延伸率50－65%,与德国B&K公司产品相当,但价格便宜。这种巴登管具有十分良好的发展前景。

ISSN1008-4274

01.11.14

权 利 要 求 书

1．一种含稀土的锡青铜管，其特征在于：

⑴ 材料组成为（wt%）：

Sn 7.0-8.0，Al 0.002，Zn 0.01，Ni 0.01，Fe 0.02，Sb 0.02，Bi 0.002，Si 0.002，P 0.10-0.25，稀土元素 0.1-0.3，其他杂质总和≤0.15，余量为 Cu；

⑵ 平均晶粒尺寸 0.010-0.018mm。

2．按权利要求 1 所述的含稀土的锡青铜管，其特征在于所述的稀土元素为 La、Ce、Pr、Nd 中的一种，或为含 La 稀土，或为混合稀土。

3．按权利要求 1 所述的含稀土的锡青铜管制作方法，包括熔炼、挤压、退火、轧管、拉伸工艺过程，其特征在于：

⑴ 工频炉中熔炼的温度为 1070-1130℃；

⑵ 退火温度为 520-640℃，氮气保护；

⑶ 加工系数介于 1.1-1.5 之间。

01.11.14

说 明 书

一种含稀土的锡青铜管及制作方法

技术领域

本发明涉及一种含稀土的锡青铜管及制作方法，更确切地说是涉及一种压力仪表专用的巴登管及制造方法，属于锡青铜管领域。

背景技术

高性能锡青铜管是制作压力仪表中的巴登管，是仪表中的心脏部件。广泛应用于化工、机械、石油等行业。压力仪表是一个消耗性产品，据报道仅美国市场的年进口量就达 1 亿只，而目前能生产高性能锡青铜管，并将其弯制成 Bourton（巴登）管畅销国际市场的厂商不多。

德国的 Bachmaier & Klemmer（B & K）公司是目前国际上最大的压力表零部件制造商，其生产的 Bourdon 管标准尺寸 40-160mm，压力范围 0.6-100bar。在材料上主要有 CuSn8、CuZn15、CuZn37、不锈钢、蒙乃尔合金（Monel）、CuBe2 等。

美国的 Zheleznyakov 提出，经时效硬化铜玻合金 C17510 应用于 Bourdon 管具有优异性能，但延伸率仍不尽人意。德国 B & K 公司的 CuSn8、CuZn15、CuZn37、CuBe2 的抗拉强度高且延伸率≥50%，但价格较贵，且 CuBe2 在制作过程还有毒性，污染环境。

综上所述，高性能压力仪表专用的高性能锡青铜管要求是抗拉强度高（≥420Mpa），延伸率好（≥50%）、精密度高且制成管子不经化学处理，管内外光洁度高，而价格又低于 B & K 公司生产的压力表中巴登管而性能又接近，这是人们一直在努力追求的目标。

发明内容

本发明的目的在于提供一种含稀土的锡青铜管及制作方法，以满足压力

仪表用的要求，使锡青铜管好具有高的抗拉强度、维氏硬度和优良的延伸率，而价格又远低于 B & K 公司的巴登管价格。

本发明的目的是在成分设计上通过加入稀土元素到锡青铜中，又在加工工艺上采用合理的加工系数和退火工艺达到的。具体叙述如下：

1．含稀土的锡青铜管的材料（代号为 QSn8-0.2）组分（wt%）是，

Sn 7.0-8.0，Al 0.002，Zn 0.01，Ni 0.01，Fe 0.02，Sb 0.02，Bi 0.002，Si 0.002，P 0.10-0.25，稀土 0.1-0.3，其他杂质总和≤0.15，余量为 Cu，所述的稀土或为稀土 La、Ce、Pr、Nd 中的一种，或为含镧稀土，或为混合稀土（例如上海跃龙化工厂的产品）。

稀土元素的加入，可有效抑制晶粒生长，使晶粒平均直径为 0.01-0.018mm。

2．按上述组分配制后，在工频炉中熔炼，熔炼温度为 1070-1130℃，熔炼后连铸坯加热到 600-680℃，通过挤压→退火→轧管→退火→多道拉伸→精整工艺过程，可制成多种规格尺寸的巴登管，其外径尺寸范围 1-24mm，壁厚为 0.06-1.5mm。

退火温度 520-640℃，退火气氛为氮气保护，不同规格加工系数介于 1.1-1.5 之间。

经过上述制作工艺，使制成的锡青铜管的抗拉强度与延伸率达到一个相互匹配的最佳状态，并与国外 B & K 公司生产的管子性能相当，拉伸率的波动范围小，说明制作锡青铜管性能稳定，表 1 列出了 B & K 公司和美国相应制作的 Bourdon 管性能，与本发明提供的锡青铜管的性能比较。

附图说明

图 1、2 分别为 Ø8×0.17mm 和 Ø8×0.26mm 的显微结构照片，图 1 晶粒尺寸为 0.017mm，图 2 为 0.013mm（放大倍数为 100×），从图可以看出，晶粒尺寸均较均匀，说明本发明提供的组分配以合理的加工系数和退火工艺可以获得较好的织构的材料。

表 1

材料	抗拉强度（Mpa）	延伸率%
CuSn 8	255-496	50-3
CuZn 15	269-724	55-3
CuZn 37	317-883	65-3
CuBe 2	469-1479	48-3
C 17510	310-793	28-5
QSn 4-0.3*	490-637	2
QSn 6.5-0.1*	323-480	35
本发明	410-530	50-65

* 国产现有二个型号的锡青铜

具体实施方式

实施例 1　材料的组分（wt%）为：

Sn 7.5，Al 0.002，Zn 0.01，Ni 0.01，Fe 0.02，Sb 0.02，Bi 0.002，Si 0.002，P 0.20，稀土 La 0.2，其他杂质总和≤0.15，余量为 Cu。

配制后在 1090℃熔炼，铸坯成 25×1.5mm 坯料后加热到 640℃挤压后，于 600℃，在 N_2 气氛下退火，然后轧管后经 3 道拉伸，加工系数控制在 1.2，然后经 620℃退火控制而成 Ø8×0.17mm 巴登管，其晶粒尺寸为 0.017mm，具体织构如图 1 所示，抗拉强度 480Mpa，延伸率为 55%。

实施例 2　材料的组分中稀土为混合稀土，加入量为 0.25，坯料退火温度为 580℃，加工系数控制在 1.4，然后再经 600℃退火精整而成 Ø8×0.26mm，其织构如图 2 所示，抗拉强度为 450Mpa，延伸率为 58%，其余同实施例 1。

实施例 3　材料组分中 Sn 为 7.8，P 为 0.18，稀土为 Ce，加入量为 0.15，加工系数为 1.3。最后巴登管的抗拉强度为 430Mpa，延伸率为 60%，其余同实施例 1。

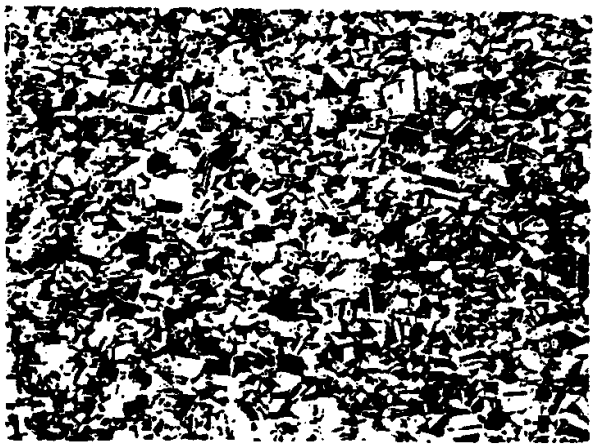

图1

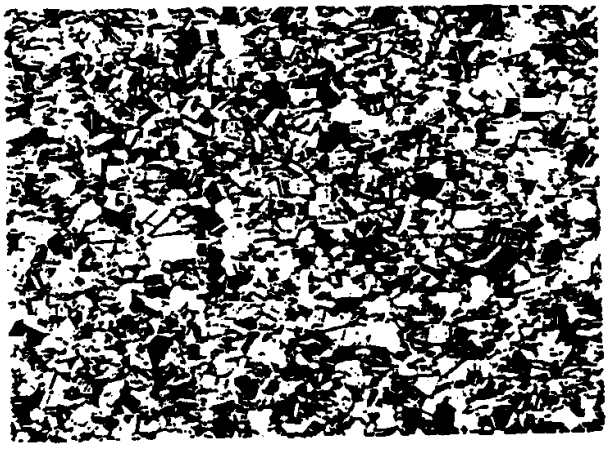

图2