



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104046857 A

(43) 申请公布日 2014. 09. 17

(21) 申请号 201410313531. 6

(22) 申请日 2014. 07. 03

(71) 申请人 钟小武

地址 363000 福建省漳州市龙文区蓝田开发
区檀林村 68-4

(72) 发明人 钟小武

(74) 专利代理机构 北京恒都律师事务所 11395

代理人 李向东

(51) Int. Cl.

C22C 21/06 (2006. 01)

C22C 21/08 (2006. 01)

C22F 1/047 (2006. 01)

权利要求书1页 说明书3页

(54) 发明名称

一种宽频段高阻尼铝合金及其制备方法

(57) 摘要

本发明涉及一种宽频段高阻尼铝合金，以重量百分比含量由以下组分构成：Mg：13.2~15.1%，Ca：0.26~0.58%，Sr：0.11~0.28%，Ba：0.021~0.108%，Ti：1.01~1.59%，Zr：0.52~0.88%，Sc：0.28~0.76%，V：1.02~1.58%，Nb：0.24~0.81%，Cr：0.11~0.46%，Mo：0.23~0.66%，RE：1.12~1.49%，Fe：小于0.02%，Ni：小于0.01%，Cu：小于0.02%，Si：小于0.005%，余量为Al和不可避免的杂质。通过具体组分的搭配以及具体制备方法的设置，使得产品具有高阻尼和高强度等性能。

1. 一种宽频段高阻尼铝合金,其特征在于,所述铝合金以重量百分比含量由以下组分构成:Mg:13.2~15.1%,Ca:0.26~0.58%,Sr:0.11~0.28%,Ba:0.021~0.108%,Ti:1.01~1.59%,Zr:0.52~0.88%,Sc:0.28~0.76%,V:1.02~1.58%,Nb:0.24~0.81%,Cr:0.11~0.46%,Mo:0.23~0.66%,RE:1.12~1.49%,Fe:小于0.02%,Ni:小于0.01%,Cu:小于0.02%,Si:小于0.005%,余量为Al和不可避免的杂质。

2. 根据权利要求1所述的宽频段高阻尼铝合金,其特征在于,所述RE为混合稀土,其中Y:11~18%,Pr:6~9%,Nd:4~8%,La:21~26%,余量为Ce和不可避免的杂质。

3. 根据权利要求1所述的宽频段高阻尼铝合金,其特征在于,所述宽频段为20~110Hz。

4. 一种权利要求1所述宽频段高阻尼铝合金的制备方法,其特征在于,包括如下步骤:

(1)按照权利要求1所述铝合金组分准备原料,其中Al和Mg均以纯度99.99%的Al锭和Mg锭形式准备,其它组分均以中间合金形式准备;

(2)先将22~26%的铝锭加入到电阻炉中作为底料,电阻炉升温350~410℃预热,保温5~15min,然后迅速将电阻炉升温到750~780℃,待铝锭全部融化后,加入镁锭和其它中间合金,再加入剩余的铝锭,待炉料全部融化之后,电磁搅拌25~41s,将炉温降到710~735℃,保温25~61min;

(3)采用快速真空吸铸的方法得到铸态的合金铸棒,所述快速真空吸铸吸铸时间为2~5s,合金铸棒长度为1~1.25m;

(4)将步骤(3)得到的合金铸棒放入感应线圈中,感应加热3~6min,感应线圈的功率为1.3~1.6千瓦,然后放入10~15℃的淬火液中进行淬火处理;

(5)将淬火之后的合金铸棒在感应线圈中感应加热到160~210℃,保温15~20min后,空冷至室温;

(6)将回火之后的合金铸棒进行退火,所述退火为在感应线圈中以0.8~1.1千瓦加热1.1~2.0min,然后从感应线圈中取出后自然冷却到室温;

(7)将步骤(6)处理之后的合金铸棒再次放入感应线圈中,感应加热2~5min,感应线圈的功率为1.4~1.7千瓦,然后放入80~85℃的热水中淬火;

(8)将淬火之后的合金铸棒在感应线圈中加热到160~210℃,保温16~28min后,空冷至室温;

(9)将步骤(8)回火之后的合金铸棒再次进行退火,所述退火为在感应线圈中以0.7~1.0千瓦加热1~2.5min,然后从感应线圈中取出后自然冷却到室温;得到宽频段高阻尼铝合金。

一种宽频段高阻尼铝合金及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明属于合金领域,特别是涉及一种宽频段高阻尼铝合金及其制备方法。

背景技术

[0002] 通过特定制备方法得到的铝合金(铝镁合金)具有良好的强度、在宽频段和宽温度区间内有较好阻尼性、热处理后阻尼性能降低很小或升高的铝合金有着很好的市场需求。例如。无人侦察机支撑平台框架及舰船上减振部件,这些部件需要材料具有轻量化、较好的阻尼性、抗腐蚀、强度高和易于热处理等性能,亟待开发出一种阻尼性能良好,并且抗拉强度、屈服强度以及伸长率较好的合金。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于提出一种宽频段高阻尼铝合金;

本发明的目的之二在于提出一种宽频段高阻尼铝合金的制备方法;

一种宽频段高阻尼铝合金,所述铝合金以重量百分比含量由以下组分构成:Mg:13.2~15.1%,Ca:0.26~0.58%,Sr:0.11~0.28%,Ba:0.021~0.108%,Ti:1.01~1.59%,Zr:0.52~0.88%,Sc:0.28~0.76%,V:1.02~1.58%,Nb:0.24~0.81%,Cr:0.11~0.46%,Mo:0.23~0.66%,RE:1.12~1.49%,Fe:小于0.02%,Ni:小于0.01%,Cu:小于0.02%,Si:小于0.005%,余量为Al和不可避免的杂质。

[0004] 作为优选,所述RE为混合稀土,其中Y:11~18%,Pr:6~9%,Nd:4~8%,La:21~26%,余量为Ce和不可避免的杂质。

[0005] 作为优选,所述宽频段为20~110Hz。

[0006] 一种前述宽频段高阻尼铝合金的制备方法,包括如下步骤:

(1)按照前述铝合金组分准备原料,其中Al和Mg均以纯度99.99%的Al锭和Mg锭形式准备,其它组分均以中间合金形式准备;

(2)先将22~26%的铝锭加入到电阻炉中作为底料,电阻炉升温到350~410℃预热,保温5~15min,然后迅速将电阻炉升温到750~780℃,待铝锭全部融化后,加入镁锭和其它中间合金,再加入剩余的铝锭,待炉料全部融化之后,电磁搅拌25~41s,将炉温降到710~735℃,保温25~61min;

(3)采用快速真空吸铸的方法得到铸态的合金铸棒,所述快速真空吸铸吸铸时间为2~5s,合金铸棒长度为1~1.25m;

(4)将步骤(3)得到的合金铸棒放入感应线圈中,感应加热3~6min,感应线圈的功率为1.3~1.6千瓦,然后放入10~15℃的淬火液中进行淬火处理;

(5)将淬火之后的合金铸棒在感应线圈中感应加热到160~210℃,保温15~20min后,空冷至室温;

(6)将回火之后的合金铸棒进行退火,所述退火为在感应线圈中以0.8~1.1千瓦加热1.1~2.0min,然后从感应线圈中取出后自然冷却到室温;

(7) 将步骤(6)处理之后的合金铸棒再次放入感应线圈中,感应加热 2~5min,感应线圈的功率为 1.4~1.7 千瓦,然后放入 80~85℃的热水中淬火;

(8) 将淬火之后的合金铸棒在感应线圈中加热到 160~210℃,保温 16~28min 后,空冷至室温;

(9) 将步骤(8)回火之后的合金铸棒再次进行退火,所述退火为在感应线圈中以 0.7~1.0 千瓦加热 1~2.5min,然后从感应线圈中取出后自然冷却到室温;得到宽频段高阻尼铝合金。

[0007] 本发明的效果在于:

1,通过特定组分和特定热处理方式的搭配,使得该高阻尼铝合金具有良好的阻尼系数;

2,通过热处理的具体参数的搭配,使得铝合金的强度、韧性等性能得到大幅提高;

3,通过对合金各组分的合理控制,使得阻尼合金的密度较低,成本相对较低。

具体实施方式

[0008] 实施例 1

一种宽频段高阻尼铝合金,其特征在于,所述铝合金以重量百分比含量由以下组分构成:Mg:14.1%,Ca:0.38%,Sr:0.18%,Ba:0.098%,Ti:1.39%,Zr:0.68%,Sc:0.56%,V:1.38%,Nb:0.61%,Cr:0.36%,Mo:0.46%,RE:1.39%,Fe:小于0.01%,Ni:小于0.01%,Cu:小于0.01%,Si:小于0.005%,余量为Al和不可避免的杂质;所述RE为混合稀土,其中Y:16%,Pr:8%,Nd:6%,La:24%,余量为Ce和不可避免的杂质。

[0009] 所得合金在 20Hz 下阻尼系数为 0.0622,40Hz 下为 0.0487,60Hz 下为 0.0401,80Hz 下为 0.0322,100Hz 下为 0.0312,其中阻尼系数的单位为 $\tan \delta$;室温下抗拉强度为 269MPa,屈服强度为 218MPa,伸长率为 7.1%。

[0010] 实施例 2:

一种宽频段高阻尼铝合金的制备方法,其特征在于,包括如下步骤:

(1) 按照铝合金组分准备原料,其中 Al 和 Mg 均以纯度 99.99% 的 Al 锭和 Mg 锭形式准备,其它组分均以中间合金形式准备;

(2) 先将 24% 的铝锭加入到电阻炉中作为底料,电阻炉升温到 392℃预热,保温 11min,然后迅速将电阻炉升温到 762℃,待铝锭全部融化后,加入镁锭和其它中间合金,再加入剩余的铝锭,待炉料全部融化之后,电磁搅拌 32s,将炉温降到 723℃,保温 42min;

(3) 采用快速真空吸铸的方法得到铸态的合金铸棒,所述快速真空吸铸吸铸时间为 4s,合金铸棒长度为 1.13m;

其中合金铸棒中所述铝合金以重量百分比含量由以下组分构成:Mg:13.9%,Ca:0.36%,Sr:0.19%,Ba:0.088%,Ti:1.12%,Zr:0.69%,Sc:0.49%,V:1.21%,Nb:0.61%,Cr:0.32%,Mo:0.51%,RE:1.32%,Fe:0.008%,Ni:0.003%,Cu:0.0009%,Si:0.0009%,余量为Al和不可避免的杂质;所述RE为混合稀土,其中Y:14%,Pr:7.2%,Nd:5%,La:25%,余量为Ce和不可避免的杂质;

(4) 将步骤(3)得到的合金铸棒放入感应线圈中,感应加热 4min,感应线圈的功率为 1.4 千瓦,然后放入 13℃的淬火液中进行淬火处理;

(5) 将淬火之后的合金铸棒在感应线圈中感应加热到 186℃, 保温 17min 后, 空冷至室温;

(6) 将回火之后的合金铸棒进行退火, 所述退火为在感应线圈中以 0.92 千瓦加热 1.6min, 然后从感应线圈中取出后自然冷却到室温;

(7) 将步骤(6)处理之后的合金铸棒再次放入感应线圈中, 感应加热 4min, 感应线圈的功率为 1.67 千瓦, 然后放入 83℃的热水中淬火;

(8) 将淬火之后的合金铸棒在感应线圈中加热到 178℃, 保温 21min 后, 空冷至室温;

(9) 将步骤(8)回火之后的合金铸棒再次进行退火, 所述退火为在感应线圈中以 0.92 千瓦加热 2.1min, 然后从感应线圈中取出后自然冷却到室温; 得到宽频段高阻尼铝合金。

[0011] 所得合金在 20Hz 下阻尼系数为 0.0582, 40Hz 下为 0.0462, 60Hz 下为 0.0400, 80Hz 下为 0.0342, 100Hz 下为 0.0308, 其中阻尼系数的单位为 $\tan \delta$; 室温下抗拉强度为 278MPa, 屈服强度为 216MPa, 伸长率为 7.2%。