



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101736182 B

(45) 授权公告日 2011. 04. 20

(21) 申请号 200910312414. 7

(22) 申请日 2009. 12. 28

(73) 专利权人 东北轻合金有限责任公司

地址 150001 黑龙江省哈尔滨市平房区新疆三道街 11 号

(72) 发明人 魏继承 罗建华 杨志强 冯正海 韩冰 王京华 佟有志

(74) 专利代理机构 哈尔滨市松花江专利商标事务所 23109

代理人 韩未洙

(56) 对比文件

CN 1865474 A, 2006. 11. 22, 全文.

CN 1620518 A, 2005. 05. 25, 权利要求 1-2, 8, 11-13, 16, 26-27.

CN 1359427 A, 2002. 07. 17, 全文.

CN 1443249 A, 2003. 09. 17, 全文.

CN 1496417 A, 2004. 05. 12, 全文.

审查员 高峰

(51) Int. Cl.

C22C 21/00 (2006. 01)

C22C 1/03 (2006. 01)

B22D 7/00 (2006. 01)

C22F 1/04 (2006. 01)

B21B 1/38 (2006. 01)

权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 1 页

(54) 发明名称

手机电池壳用铝合金带材的制造方法

(57) 摘要

手机电池壳用铝合金带材的制造方法, 它涉及合金带材的制造方法。本发明解决了现有的应用于手机电池壳用的 3003-H14 铝合金带材抗拉强度低、断后伸长率高、制耳率高、现有的制造方法制备的合金晶粒组织不均匀的问题。本发明的铝合金带材由 Si、Fe、Cu、Mn、Mg、Zn、Ti 和 Al 制成, 其抗拉强度为 190MPa ~ 210MPa、断后伸长率 2. 0% ~ 4. 0%、制耳率 3% ~ 4%; 本发明方法如下: 配料并经熔炼、铸造、均匀化退火、热轧和冷轧处理, 得到手机电池壳用铝合金带材。本发明的手机电池壳用铝合金带材可使手机电池壳体强度增加的同时壁厚减薄, 从而提高电池壳的容量。

CN 101736182 B

1. 手机电池壳用铝合金带材的制造方法，其特征在于手机电池壳用铝合金带材的制造方法按以下步骤进行：一、按铝合金带材中元素的质量百分比 Si：0.1%～0.4%、Fe：0.4%～0.6%、Cu：0.07%～0.15%、Mn：1.1%～1.3%、Mg：0.2%～0.5%、Zn：0.01%～0.08%、Ti：0.02%～0.03% 和 Al：96.94%～98.10% 分别称取铝硅中间合金、铝铁中间合金、铝铜中间合金、铝锰中间合金、纯镁锭、铝锌中间合金、铝钛中间合金和纯铝锭，然后加入到煤气反射炉中，在 700～740℃ 条件下熔炼成铝合金熔液，再将铝合金熔液转入电阻反射炉内，经除气、扒渣后转入静置炉，静置 15～30min，得到熔炼好的铝合金熔液；二、将经步骤一得到的铝合金熔液经过陶瓷过滤器过滤后，铸造成铝合金铸锭；三、将经步骤二制得的铝合金铸锭放置在均火炉中，经 11h 将铝合金铸锭加热至 610℃～630℃ 并保温 7h，进行均匀化退火处理；四、将经步骤三处理的铝合金铸锭加热到 480℃～520℃ 后，利用热轧机进行开坯轧制，轧制过程中的温度控制在 380℃～520℃，当铝合金铸锭的厚度为 7mm～9mm 时进行卷曲，得到带材半成品；五、将经步骤四制得的带材半成品在每道次加工率为 38%～42% 的条件下冷轧成厚度为 1.2mm 的带材，然后将带材经 11h 加热至 420℃～430℃ 并保温 1h 进行中间退火，最后将经中间退火处理并降至室温的带材一次冷轧成带材成品。

2. 根据权利要求 1 所述的手机电池壳用铝合金带材的制造方法，其特征在于步骤一中按铝合金带材中元素的质量百分比 Si：0.2%～0.3%、Fe：0.45%～0.55%、Cu：0.09%～0.14%、Mn：1.15%～1.25%、Mg：0.3%～0.4%、Zn：0.02%～0.07%、Ti：0.022%～0.028% 和 Al：97.262%～97.768% 分别称取铝硅中间合金、铝铁中间合金、铝铜中间合金、铝锰中间合金、纯镁锭、铝锌中间合金、铝钛中间合金和纯铝锭。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的手机电池壳用铝合金带材的制造方法，其特征在于步骤一中煤气反射炉的温度为 710℃～735℃。

## 手机电池壳用铝合金带材的制造方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及合金带材的制造方法。

### 背景技术

[0002] 随着通讯传媒产业的飞速发展,手机的体积逐渐减小,而功能不断增多,导致电池用电量越来越大,使用时间越来越短,为了提高电池壳的容量、增大续航时间,采用减薄壳体壁厚、提高壳体材料的强度和硬度是最佳途径。现有的应用于手机电池壳用的 3003-H14 铝合金带材,室温下其抗拉强度为 150MPa、断后伸长率为 3%~8%,制耳率 4%~5%,材料减薄后难以满足手机电池壳的非对称盒式大比例变薄拉伸冲制成型要求;现有的制造方法制备的合金晶粒粗大且组织不均匀。

### 发明内容

[0003] 本发明是为了解决现有的应用于手机电池壳用的 3003-H14 铝合金带材抗拉强度低、断后伸长率高、制耳率高,材料减薄后,难以满足手机电池壳的非对称盒式大比例变薄拉伸冲制成型要求,现有的制造方法制备的合金晶粒粗大且组织不均匀的问题,而提供手机电池壳用铝合金带材的制造方法。

[0004] 本发明的手机电池壳用铝合金带材按质量百分比由 0.1%~0.4% 的 Si、0.4%~0.6% 的 Fe、0.07~0.15% 的 Cu、1.10%~1.3% 的 Mn、0.2%~0.5% 的 Mg、0.01%~0.08% 的 Zn、0.02%~0.03% 的 Ti 和 96.94%~98.10% 的 Al 制成。

[0005] 手机电池壳用铝合金带材的制造方法按以下步骤进行:一、按铝合金带材中元素的质量百分比 Si:0.1%~0.4%、Fe:0.4%~0.6%、Cu:0.07%~0.15%、Mn:1.1%~1.3%、Mg:0.2%~0.5%、Zn:0.01%~0.08%、Ti:0.02%~0.03% 和 Al:96.94%~98.10% 分别称取铝硅中间合金、铝铁中间合金、铝铜中间合金、铝锰中间合金、纯镁锭、铝锌中间合金、铝钛中间合金和纯铝锭,然后加入到煤气反射炉中,在 700℃~740℃ 条件下熔炼成铝合金熔液,再将铝合金熔液转入电阻反射炉中,经除气、扒渣后转入静置炉,静置 15min~30min,得到熔炼好的铝合金熔液;二、将经步骤一得到的铝合金熔液经过陶瓷过滤器过滤后,铸造成铝合金铸锭;三、将经步骤二制得的铝合金铸锭放置在均火炉中,经 11h 将铝合金铸锭加热至 610℃~630℃ 并保温 7h,进行均匀化退火处理;四、将经步骤三处理的铝合金铸锭加热到 480℃~520℃ 后,利用热轧机进行开坯轧制,轧制过程中的温度控制在 380℃~520℃,当铝合金铸锭的厚度为 7mm~9mm 时进行卷曲,得到带材半成品;五、将经步骤四制得的带材半成品在每道次加工率为 38~42% 的条件下冷轧成厚度为 1.2mm 的带材,然后将带材经 11h 加热至 420℃~430℃ 并保温 1h 进行中间退火,最后将经中间退火处理并降至室温的带材一次冷轧成带材成品。

[0006] 所述的步骤一中的除气、扒渣和铸造方法均为常规技术。

[0007] 所述的步骤五中的冷轧机为市售的四辊冷轧机,其轧辊表面粗糙度 Ra 为

0.16  $\mu\text{m}$   $\sim$  0.32  $\mu\text{m}$ 。

[0008] 所述的铝合金带材中单一杂质的允许范围为 $\leq 0.03\%$ ，全部杂质的范围为 $\leq 0.15\%$ ，此范围内的杂质对铝合金带材的性能没有影响。

[0009] 本发明的铝合金带材抗拉强度为 190MPa  $\sim$  210MPa、断后伸长率为 2.0%  $\sim$  4.0%、制耳率 3%  $\sim$  4%，能满足手机电池壳的非对称盒式大比例变薄拉伸冲制成型要求。本发明的手机电池壳用铝合金带材的制备方法通过严格控制合金中各元素的百分比，并经均匀化处理，使铝合金带材成品晶粒组织均匀、不存在粗大且不均匀的第二相粒子，使铝合金的强度、塑性和深冲性能增强。

#### 附图说明

[0010] 图 1 是具体实施方式十三制造的手机电池壳用铝合金带材的 200 倍组织显微图。

#### 具体实施方式

[0011] 具体实施方式一：本实施方式的手手机电池壳用铝合金带材按质量百分比由 0.1%  $\sim$  0.4% 的 Si、0.4%  $\sim$  0.6% 的 Fe、0.07%  $\sim$  0.15% 的 Cu、1.10%  $\sim$  1.30% 的 Mn、0.2%  $\sim$  0.5% 的 Mg、0.01%  $\sim$  0.08% 的 Zn、0.02%  $\sim$  0.03% 的 Ti 和 96.94%  $\sim$  98.10% 的 Al 制成。

[0012] 本实施方式的手手机电池壳用铝合金带材的抗拉强度为 190MPa  $\sim$  210MPa、断后伸长率 2.0%  $\sim$  4.0%、制耳率 3%  $\sim$  4%，能满足手机电池壳的非对称盒式大比例变薄拉伸冲制成型要求。

[0013] 具体实施方式二：本实施方式与具体实施方式一不同的是：手机电池壳用铝合金带材按质量百分比由 0.2%  $\sim$  0.3% 的 Si、0.45%  $\sim$  0.55% 的 Fe、0.09%  $\sim$  0.14% 的 Cu、1.15%  $\sim$  1.25% 的 Mn、0.25%  $\sim$  0.45% 的 Mg、0.02%  $\sim$  0.07% 的 Zn、0.022%  $\sim$  0.028% 的 Ti 和 97.212%  $\sim$  97.818% 的 Al 制成。

[0014] 具体实施方式三：本实施方式与具体实施方式一或二不同的是：手机电池壳用铝合金带材按质量百分比由 0.25% 的 Si、0.50% 的 Fe、0.12% 的 Cu、1.20% 的 Mn、0.35% 的 Mg、0.05% 的 Zn、0.025% 的 Ti 和 97.505% 的 Al 制成。

[0015] 本实施方式的手手机电池壳用铝合金带材的抗拉强度为 200MPa、断后伸长率 2.3%、制耳率 3.1%，能满足手机电池壳的非对称盒式大比例变薄拉伸冲制成型要求。

[0016] 具体实施方式四：本实施方式的铝合金带材的制造方法按以下步骤进行：一、按铝合金带材中元素的质量百分比 Si：0.1%  $\sim$  0.4%、Fe：0.4%  $\sim$  0.6%、Cu：0.07%  $\sim$  0.15%、Mn：1.1%  $\sim$  1.3%、Mg：0.2%  $\sim$  0.5%、Zn：0.01%  $\sim$  0.08%、Ti：0.02%  $\sim$  0.03% 和 Al：96.94%  $\sim$  98.10% 分别称取铝硅中间合金、铝铁中间合金、铝铜中间合金、铝锰中间合金、纯镁锭、铝锌中间合金、铝钛中间合金和纯铝锭，然后加入到煤气反射炉中，在 700 $^{\circ}\text{C}$   $\sim$  740 $^{\circ}\text{C}$  条件下熔炼成铝合金熔液，再将铝合金熔液转入电阻反射炉中，经除气、扒渣后转入静置炉，静置 15min  $\sim$  30min，得到熔炼好的铝合金熔液；二、将经步骤一得到的铝合金熔液经过陶瓷过滤器过滤后，铸造成铝合金铸锭；三、将经步骤二制得的铝合金铸锭放置在均火炉中，经 11h 将铝合金铸锭加热至 610 $^{\circ}\text{C}$   $\sim$  630 $^{\circ}\text{C}$  并保温 7h，进行均匀化退火处理；四、将经步骤三处理的铝合金铸锭利用热轧机上热轧成带材

半成品；五、将经步骤四制得的带材半成品利用冷轧机冷轧成带材成品。

[0017] 本实施方式的制造方法得到的手机电池壳用铝合金带材的晶粒组织均匀、不存在粗大且不均匀的第二相粒子，使铝合金的强度、硬度和深冲性能增强。

[0018] 具体实施方式五：本实施方式与具体实施方式四不同的是：步骤一中按铝合金带材中元素的质量百分比 Si：0.2%～0.3%、Fe：0.45%～0.55%、Cu：0.09%～0.14%、Mn：1.15%～1.25%、Mg：0.3%～0.4%、Zn：0.02%～0.07%、Ti：0.022%～0.028% 和 Al：97.262%～97.768% 分别称取铝硅中间合金、铝铁中间合金、铝铜中间合金、铝锰中间合金、纯镁锭、铝锌中间合金、铝钛中间合金和纯铝锭。其它与具体实施方式四相同。

[0019] 具体实施方式六：本实施方式与具体实施方式四或五不同的是：步骤一中按铝合金带材中元素的质量百分比 Si：0.25%、Fe：0.50%、Cu：0.12%、Mn：1.20%、Mg：0.35%、Zn：0.06%、Ti：0.025% 和 Al：97.495% 分别称取铝硅中间合金、铝铁中间合金、铝铜中间合金、铝锰中间合金、纯镁锭、铝锌中间合金、铝钛中间合金和纯铝锭。其它与具体实施方式四或五相同。

[0020] 具体实施方式七：本实施方式与具体实施方式四至六不同的是：步骤一中的煤气反射炉的温度为 710℃～735℃。其它与具体实施方式四至六相同。

[0021] 本实施方式中的煤气反射炉和电阻反射炉为市售设备。

[0022] 本实施方式中所述的步骤一中的熔炼、除气、扒渣和铸造方法均为常规技术。

[0023] 具体实施方式八：本实施方式与具体实施方式四至七不同的是：步骤四中的所述的热轧方法是：先将铝合金铸锭加热到 480℃～520℃后，利用热轧机进行开坯轧制，轧制过程中的温度控制在 380℃～520℃，当铝合金铸锭的厚度为 7mm～9mm 时进行卷曲，得到带材半成品。其它与具体实施方式四至七相同。

[0024] 具体实施方式九：本实施方式与具体实施方式四至八不同的是：步骤四中的所述的热轧方法是：先将铝合金铸锭加热到 500℃后，利用热轧机上进行开坯轧制，轧制过程中的温度控制在 420℃～500℃。其它与具体实施方式四至八相同。

[0025] 具体实施方式十：本实施方式与具体实施方式四至九不同的是：步骤五中的冷轧机为市售的四辊冷轧机，其轧辊表面粗糙度 Ra 为 0.16 μm～0.32 μm。其它与具体实施方式四至九相同。

[0026] 具体实施方式十一：本实施方式与具体实施方式四至十不同的是：步骤五中所述的冷轧方法是：先将带材半成品在每道次加工率为 38%～42% 的条件下冷轧成厚度为 1.2mm 的带材，然后将带材经 11h 加热至 420℃～430℃并保温 1h 进行中间退火，最后将经中间退火处理并降至室温的带材一次冷轧成板材成品。其它与具体实施方式四至十相同。

[0027] 具体实施方式十二：本实施方式与具体实施方式四至十一不同的是：步骤五中所述的冷轧方法是中带材进行中间退火的温度为 420℃。其它与具体实施方式四至十一相同。

[0028] 具体实施方式十三：（参见图 1）本实施方式的手手机电池壳用铝合金带材的制造方法按以下步骤进行：一、按铝合金带材中元素的质量百分比 Si：0.3%、Fe：0.5%、Cu：0.10%、Mn：1.3%、Mg：0.2%、Zn：0.05%、Ti：0.03% 和 Al：97.52% 分别称

取铝硅中间合金、铝铁中间合金、铝铜中间合金、铝锰中间合金、纯镁锭、铝锌中间合金、铝钛中间合金和纯铝锭，然后加入到煤气反射炉中，在 740℃ 条件下熔炼成铝合金熔液，再将铝熔液转入电阻反射炉内，经除气、扒渣后转入静置炉，静置 20min；二、将经步骤一得到的铝合金熔液经过陶瓷过滤器过滤后，铸造成铝合金铸锭；三、将经步骤二制得的铝合金铸锭放置在退火炉中，加热 11h 使铝合金铸锭升温至 620℃ 并保温 7h，进行均匀化退火处理；四、将经步骤三处理的铝合金铸锭加热到 510℃ 后，利用热轧机进行开坯轧制，轧制过程中的温度控制在 400℃ ~ 510℃，当铝合金铸锭的厚度为 7mm ~ 9mm 时进行卷曲，得到带材半成品；五、将经步骤四得到的带材经 11h 加热至 425℃ 并保温 1h 进行中间退火，最后将经中间退火处理并降至室温的带材一次冷轧成带材成品。

[0029] 本实施方式所得的手机电池壳用铝合金带材的晶粒组织均匀、不存在粗大且不均匀的第二相粒子，其抗拉强度为 208MPa、断后伸长率 3.5%、制耳率 3.2%，能满足手机电池壳的非对称盒式大比例变薄拉伸冲制成型要求。

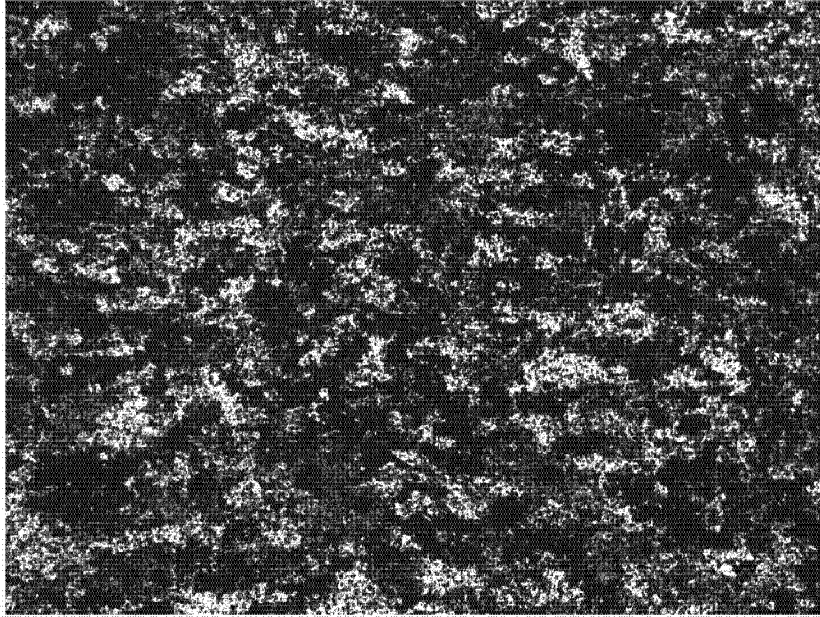


图 1