

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl⁶

C22B 7/04

[12]发明专利说明书

[21] ZL 专利号 94106169.8

[45]授权公告日 1999 年 3 月 24 日

[11]授权公告号 CN 1042652C

[22]申请日 94.5.23 [24]颁证日 99.2.6
[21]申请号 94106169.8
[30]优先权
[32]93.5.24 [33]AT [31]A1003/93
[73]专利权人 伯恩德·高丝
地址 奥地利莱奥本
共同专利权人 哈拉德·马尔霍尔德
[72]发明人 伯恩德·高丝 哈拉德·马尔霍尔德
[56]参考文献
US4575392 - C22B7/04
WO93/01321 1993. 1. 21 C22B9/02
审查员 00 00

[74]专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事
务所
代理人 黄泽雄

权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图页数 0 页

[54]发明名称 从轻金属和非金属分散混合物制取金属相的方法

[57]摘要

本发明涉及从分散混合物中获取金属相以及必要时完成非金属相的至少部分分离的有利的方法。分散混合物中有至少一种轻金属,一种非金属相。

为此,分散混合物设置在金属或合金熔化温度以上一个温度范围内,将混合物置入一个设备中并经受一个加速度,使金属相聚集,凝固。

ISSN 1008-4274

权 利 要 求 书

1.一种自分散的混合物中获得金属相的方法,该分散混合物中含至少一种轻金属,或者该轻金属的一种合金,并含有至少一种非金属相,该非金属相由至少一种这些金属的氧化物或者氧化化合物或者它们的其它化合物,一种或多种其它材料在高温下形成,该分散混合物还含有由铝和铝合金的生产、加工以及回收过程中产生的废料,并分离掉非金属相,其特征在于,将该分散的混合物在金属或者合金的熔化温度或者熔化区域以上的一个温度下导入一个具有最少一个温度可调的、可冷却的接触面的设备中,并使该混合物经受一个加速度并使之分离,同时使金属相聚集在接触面上或其范围内,并在这些因素作用下使金属相凝固。

2.按权利要求1的方法,其特征在于,将分散的混合物在金属熔点或合金熔化温度范围以上2至400℃下导入用于使液态金属粒子聚集的设备中。

3.按权利要求1的方法,其特征在于,分散的混合物经受一种径向和/或切向加速度。

4.按权利要求1至3之一的方法,其特征在于,分散的混合物经受一个至少是短时间的加速度,该加速度至少为重力加速度的1倍,最高为280倍。

5.按权利要求1-3之一的方法,其特征在于,分散的混合物经受一个至少是短时间的加速度,该加速度至少为重力加速度的1

倍，最高为 10 倍。

6.按权利要求 1 - 3 之一的方法，其特征在于，非金属相被分离成一个主要为氧化物的成分和一个主要为盐的成分。

7.按权利要求 1 至 3 之一的方法，其特征在于，在金属相聚集和凝固时或之后，被分离的非金属相被分开并自分离设备中排出来。

8.按权利要求 1 至 3 之一的方法，其特征在于，使非金属相至少部分地分离成至少一种基本上呈氧化物的成分和一种盐成分，使这些分离形式的成分从分离设备中排出，且 将这些成分再次使用或者再添加到冶金过程中。

9.按权利要求 1 至 3 之一的方法，其特征在于，径向 和/或切向加速度具有变化的强度。

说明书

从轻金属和非金属分散混合物

制取金属相的方法

本发明涉及一种从分散混合物中制取金属相的方法，该混合物中有至少一种轻金属特别是铝、或者是这些种轻金属的合金，以及至少一种非金属相，该非金属相中至少一种氧化物或者这种金属的氧化物、可能还有一种或者多种材料例如盐或者盐的混合物以及同类物质在高温下构成，本发明还尤其涉及从铝和铝合金的生产、加工以及回收过程中所产生的废料中回收金属相且必要时至少部分分离非金属相的方法。

轻金属如铝、硅、镁以及同类材料如轻金属合金具有非常强的与氧和氮的亲和力并与其发生反应，基本上在大气环境下与气体生成氧化物和氮化物。

铝氧化物具有比金属铝高的比重，该氧化物的表面张力及界面张力以及宏观结构对表面的氧化物构成部分起一个支撑的作用，或对熔体中的废渣起一个漂浮作用。

轻金属的熔体冶金、加工、回收等过程大部分在空气中进行。因

此溶液表面和/或熔池表面生成反应产物或非金属相尤其是氧化物，且复盖于金属熔池表面。

液体金属的排放以及浇注之前必须排出废渣。然而，在废渣中常常含有很可观的金属量。金属以细滴的形式存在于氧化物晶体之间。这类分散混合物中常常能含有高达80%的金属。

这种分散混合物的简单脱金属方法在高于金属熔点的通常温度下进行。由于非金属相表面和界面张力以及结构性能的复杂性，使得熔炼过程中金属的回收率降低，大量金属浪费。到目前为止从废料中脱金属的方法和设备是较浪费和/或收效甚微的。因为在残渣中还有相当多的金属存在。含金属的废料以及目前工业上对废料/熔渣中有用金属进行回收处理后得到的仍含较多金属的残渣均对环境造成危害。为了无害存放这些物质则需要高费用。

本发明将解决这个问题，并给出解决此问题的方法。这种方法以简单方式从分散混合物如废料和熔渣中获得高回收率的金属相以及必要时至少部分地分离非金属相。

这一目的可以通过开始所称的方法达到。分散混合物可能由多种单个混合物构成，选择在该金属或合金的熔化温度以上一个温度范围，将其加热和/或保温和/或均匀化，之后将混合物置入一设备中，该设备最好具有可调整温度的、特别是可冷却的接触面例如金属铸模面，且使它在基本上垂直于这个接触面的或者垂直于这个面的大范围投影的方向上得到一个加速度并使之分离，使金属相聚集在

接触面及其周围,并受以上因素作用而凝固。

本发明所具有的特殊优点在于分散混合物以高效率脱金属,即以低的能量消耗得到高的回收率。使用本发明的方法能够从废料中将90%以上的分散、细小分布的金属聚集、凝固,并由此获得相对纯的形式而重新使用。其中重要的是,在所用设备中,分散混合物的整个体积范围基本上处于相同温度,即处于所获得金属的熔化温度以上。在此过程中,比氧化物轻的金属相在加速度力的方向且在氧化物的下方聚集,即,一个重的物体飘浮在一个轻的物体之上。这对专业人员来说是出乎意料的,且只能用非金属相界面以及表面张力和结构性能的整体作用来解释。金属继续凝固,随后并不产生所预期的氧化物结晶,而是形成一个几何相界面。

当聚集的金属相以限定尺寸凝固时,对金属的高纯度特别有利,从接触面上脱落的、基本上呈晶体和析出物形成的自由金属液体聚集体逐渐转变成固态,从而呈现一定强度和深度,调整导向接触面的热流,使该金属液体聚集体的大小等于或大于固相粒子的最大直径,特别是使它与基本上由氧化物所构成的固相粒子大小相应。同时通过适当调整热流使设备每次处理的加料及加工时间达到最短。

另一个优点是,若把分散混合物加热到金属熔点以及合金熔化范围以上2至400℃、特别是约250℃时,流动金属将在设备中聚集,不仅迅速,而且有可能使金属相完全提纯和析出。

当分散混合物(如按一个方案所预见)基本上受到一个切向加速

度和径向加速度、特别是强度变化的加速度时,就可能在较高的废料温度产生快速分离,得到特别纯的金属。当分散混合物基本上经受径向加速度时,应特别考虑优先选择一个简单的分离设备。

当分散混合物至少经受一个暂时的加速度—该加速度由切向和径向加速度构成和/或由切向和径向加速度附加一个通常加速度构成和/或由切向和径向加速度附加一个旋转轴方向的加速度构成,其间,必要时一个或多个加速度呈现变换的强度—时,不仅能快速聚集金属,而且也能达到高的脱金属程度,这对生产是特别有利的。通过一个由此获得的“振动效果”,将使分散混合相的非金属元素的宏观组织发生变化,并且造成高的脱金属程度以及可能的非金属相部分分离。

当分散混合物经受一个至少短时间的加速度—该加速度选择为重力加速度的至少 1 倍,较好为大于 3 倍,最高可为重力加速度的 280 倍,优选最高为 20 倍,特别优选的是最高 10 倍—时,本方法的上述叙述证明是有效的。从分散混合物以及废料中获得铝和铝合金时,选择该加速度例如大于重力加速度的 3 至 7 倍是特别有利的。

当按照一种优选形式进行时,这样的加速度使分散混合物脱金属总量至少为 80%,最好的至少为 95%,通过这种可以再使用的金属的高效回收,使这一方法具有高经济意义。

从废料回收金属,例如从铝废料如罐头以及类似物质中回收金属,能够用金属反应吸附或者带走氧,形成氧化物和残渣以及熔渣。

在少数冶金过程中,低熔点的盐混合物例如 NaCl 和 KCl 按照约 1:1 的比例配给,在这些盐中加入的及形成的氧化物能被熔解。通过加入盐,可以对这个工艺过程和金属回收产生有利影响,然而也产生一个附加的非金属相。为了尽可能降低在环境中存放的花费,且特别是为了减少新添加的盐量,在金属相从非金属混合相中聚集时或者聚集后,至少一种基本上呈氧化物的成分与盐成分部分分离、并且必要时使至少一种这些成分以分离形式自分离设备中排出,或者再使用,或者在冶金过程中再添加进去,这将是有益的。

下面借助实施例详细说明本发明:

实施例 1: 20kg 含有 75% 铝的铝废料,在一个熔化炉中熔化,并放入温度约 840°C 的分离设备中,该分离设备为离心机滚筒,内直径 400mm,内高 250mm,由钢材制成垂直结构形式。试运行 1.5 分钟之后,按照内层的径向加速度为重力加速度的 4.5 倍的方式来设置转速。在 $800-660^{\circ}\text{C}$ 温度范围内,离心时间为 3 分钟。从滚筒外侧喷水冷却。结果得到了一个 15.2kg 的完整的金属铝环。所形成的 4.8kg 的 Al_2O_3 废料排出是没有问题的。废料为细沙状,含残余金属铝约为 7(质量)%。

实施例 2: 如例 1 所述,离心机垂直安放,但在旋转轴方向上附加一振动,内空间中内直径为 450mm,下边部分用一段小的内直径,为 350mm,内高为 200mm,总内高为 500mm,下边这段起预分离区作用。结晶后完整环状金属铝质量为 15.7kg,实际上没有氧化

物夹杂。细沙状的 4.3kg 的铝氧化物中残余铝含量约为 5(质量)%。

实施例 3: 与例 1 所述的方法一样,只是在废料中添加 100g 1 : 1(w/w)的 NaCl/KCl 。结果是铝环质量为 15.5kg,形成的铝氧化物 (4.4kg)含约 6%金属铝。