

平成5年3月1日

豊橋技術科学大学長 殿

審査委員長 小林 俊郎 (印)

論文審査及び最終試験の結果報告書

このことについて、下記の結果を得ましたので報告いたします。
記

学位申請者	五日市 剛	学籍番号	第 853204 号
申請学位	博士(工学)	専攻名	材料システム工学専攻
論文題目	Characterization of Al-Ni-Ti Alloys and RE-Fe-N Compounds Produced by Mechanical Alloying (メカニカルアロイング法で作製したAl-Ni-Ti合金とRE-Fe-N化合物の特性)		
公開審査会の日	平成 5 年 2 月 19 日		
論文審査の期間	平成 5 年 1 月 27 日～平成 5 年 2 月 19 日	論文審査の結果	合格
最終試験の日	平成 5 年 2 月 19 日	最終試験の結果	合格

論文内容の要旨

メカニカルアロイング法(以下MAと称す)は、非晶質、準安定結晶相、過飽和固溶体、超微細粒組織などの非平衡合金粉末を固相状態で容易に作製し得ることから、近年、種々の新材料の開発手段として、脚光を浴びているものである。

本論文では、非鉄合金系の中で、特に、構造・機能材料として有望視されている金属間化合物を多く含むAl-Ni-Ti系を採り上げ、MAによる生成相及びその生成相の熱分解性について詳細に検討している。また、このMA粉末について焼結を行い、液相を介さない固相反応により、極めて偏析の少ない微結晶粒組織を有する金属間化合物が創製されることを確認している。

さらに、MAの機能材料への応用の一例として、磁性材料への適用について検討している。希土類-鉄-窒素系の中で $Sm_2Fe_{17}N_x$ 及び $Nd(TM, Fe)_{12}N_x$ は、極めて強力な永久磁石材料として注目されているが、従来の製法では十分な保磁力を付与することができなかった。本論文では、保磁力を高める方法として、結晶粒内を磁区壁がない微細単磁区構造にすることに着目し、微細結晶粒材作製に適したMA法を上述の強力永久磁石材料作製に採用し、その有用性を確認している。

審査結果の要旨

MA法は、固相状態で材料の合金化を行なう全く新しい合金化法で、ここ10年で急速に広まった材料製造分野であり、基礎的でしかも系統的な研究がとりわけ重要である。本論文では、非鉄純金属として、また合金として最もよく使用されているAl-Ni-Tiの2元並びに3元系を採り上げ、MA法による合金化の素過程、アモルファス化、化合物化について詳細に観察し、種々の角度より検討している。特に、MA法によりアモルファス化が生じる組成範囲やMA条件を3元系において初めて明らかにし、混合エンタルピーとアモルファス化、化合物化との関係を解明している。また、MA粉末における高密度の欠陥に起因する拡散の高速化を利用した低温状態図の決定法を提案し、その具体的有効性をNi-Ti系において提示している。

さらに、MA過程による結晶粒微細化効果により希土類窒化物磁石の保磁力が飛躍的に向上することを確認した。これによりMA法が単に特殊な合金化のみならず、材料の高性能・多機能化を導き出し得る有力な材料の合金化プロセスであることを立証した。

以上により、本論文は博士(工学)の学位に相当するものと判定する。

審査委員

小林 俊郎 (印) 梅本 実 (印) 岡 根 (印)
森 永 正 彦 (印) 亀 頭 直 樹 (印) 印

(注) 論文審査の結果及び最終試験の結果は「合格」又は「不合格」の評語で記入すること。