

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02016/013637

発行日 平成29年6月8日 (2017.6.8)

(43) 国際公開日 平成28年1月28日 (2016.1.28)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>B 2 2 D 27/20 (2006.01)</b>	B 2 2 D 27/20	B 4 K O 1 8
<b>B 2 2 D 21/04 (2006.01)</b>	B 2 2 D 21/04	A
<b>C 2 2 C 21/00 (2006.01)</b>	C 2 2 C 21/00	N
<b>B 2 2 F 3/10 (2006.01)</b>	B 2 2 F 3/10	F
<b>B 2 2 F 3/14 (2006.01)</b>	B 2 2 F 3/14	1 O 1 B

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 19 頁)

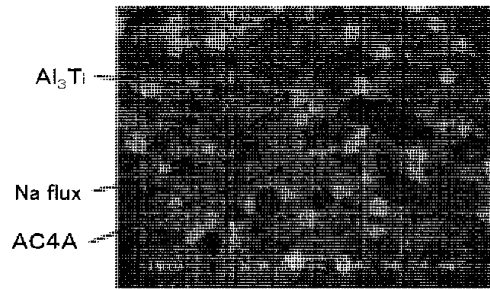
出願番号 特願2016-535979 (P2016-535979)	(71) 出願人 304021277 国立大学法人 名古屋工業大学 愛知県名古屋市昭和区御器所町字木市29番
(21) 国際出願番号 PCT/JP2015/071033	
(22) 国際出願日 平成27年7月23日 (2015.7.23)	
(31) 優先権主張番号 特願2014-151393 (P2014-151393)	(74) 代理人 110000110 特許業務法人快友国際特許事務所
(32) 優先日 平成26年7月25日 (2014.7.25)	(72) 発明者 佐藤 尚 愛知県名古屋市昭和区御器所町字木市29番 国立大学法人名古屋工業大学内
(33) 優先権主張国 日本国 (JP)	(72) 発明者 中尾 将也 愛知県名古屋市昭和区御器所町字木市29番 国立大学法人名古屋工業大学内
	(72) 発明者 山田 素子 愛知県名古屋市昭和区御器所町字木市29番 国立大学法人名古屋工業大学内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 アルミニウム合金鑄造材用の組織微細化剤

(57) 【要約】

組織微細化の対象となる鑄造材と同じ組成の母相を有し、かつ初晶A1を微細化するための異質核物質あるいは共晶組織を微細化するための物質の少なくとも一方を含む組織微細化剤である。本発明の組織微細化剤は、母相合金粉末、異質核物質粉末および共晶組織を微細化するための元素を有するフラックス粉末からなる混合粉末を、放電プラズマ焼結装置などを用いることによって作製される。



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

アルミニウム合金鑄造用の組織微細化剤であって、  
アルミニウム合金鑄造材と同じ組成を有する母相を有し、その母相中にアルミニウム合金鑄造材を構成する組織を微細化する組織微細化物質が含まれている組織微細化剤。

## 【請求項 2】

前記母相中に、初晶 Al を微細化する初晶 Al 微細化物質と共晶組織を微細化する共晶組織微細化物質とが含まれている請求項 1 に記載の組織微細化剤。

## 【請求項 3】

初晶 Al 微細化物質が  $Al_3Ti$  粒子であり、共晶組織微細化物質が Na、Sb あるいは Sr のいずれかの元素を含む、請求項 2 に記載の組織微細化剤。 10

## 【請求項 4】

共晶組織微細化物質がフラックスである、請求項 3 に記載の組織微細化剤。

## 【請求項 5】

前記母相が Al - Si - Mg 合金であり、共晶組織微細化物質が Na フラックスである、請求項 4 に記載の組織微細化剤。

## 【請求項 6】

アルミニウム合金鑄造材であって、

Al 相と、

Al と Mg と Si を含む共晶組織と、を含み、 20

前記 Al 相の粒径が、 $20\mu m$  以上  $80\mu m$  以下であり、

前記共晶組織のラメラ間隔が、 $9\mu m$  以下である、アルミニウム合金鑄造材。

## 【請求項 7】

アルミニウム合金鑄造用の組織微細化剤の製造方法であって、

アルミニウム合金鑄造材と同じ組成を有する母相物質と、アルミニウム合金鑄造材を構成する組織を微細化する組織微細化物質とを混合して混合粉末を作製する工程と、

前記混合粉末を、 $9MPa$  以上  $50MPa$  以下、 $150$  以上  $550$  以下の環境下で焼結する工程と、を備える製造方法。

## 【請求項 8】

前記焼結は、放電プラズマ焼結装置で実施される請求項 7 に記載の製造方法。 30

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本出願は、2014年7月25日に出願された日本国特許出願第2014-151393号に基づく優先権を主張する。その出願の全ての内容は、この明細書中に参照により援用されている。本明細書は、アルミニウム合金鑄造材の組織を微細化し、強度を向上させる組織微細化剤に関する。

## 【背景技術】

40

## 【0002】

純アルミニウム鑄造材およびアルミニウム合金鑄造材は、冷却速度に起因して、粗大な柱状組織を有することが多い。粗大な柱状組織を有する鑄造材は、強度が低く、鑄造材内の強度分布も不均一である。よって、純アルミニウム鑄造材およびアルミニウム合金鑄造材は、結晶粒などの組織を微細化することが求められている。

## 【0003】

純アルミニウム鑄造材の結晶粒を微細化する方法の一つとして、結晶粒微細化剤をアルミニウム溶湯中に添加する技術が知られている。一般的に、結晶粒微細化剤として、Al - 5mass%Ti合金、Al - 5mass%Ti - 1mass%B合金などが用いられている。これらの微細化剤に含まれる  $Al_3Ti$ 、 $TiB_2$  などが、アルミニウムに対す 50

る異質核物質として作用し、アルミニウム鑄造材の結晶粒が微細化する。純アルミニウムに対する組織微細化剤について、「A. Cibula: J. Inst. Met., 76 (1940-1950), 1-16.」, 「神尾彰彦: 軽金属, 31 (1981), 136-147.」, 「渡辺義見, 佐藤尚: 軽金属, 64 (2014), 157-163.」に開示されている。

#### 【0004】

また、特開2005-329459号公報には、上記した結晶粒微細化剤に対して加工を施し、異質核物質の数密度を増加させる技術が開示されている。さらに、国際公開WO2012/102162A1には、アルミニウム母相中に、異質核物質として $Al_5CuTi_2$ ,  $Al_{22}Fe_3Ti_8$ ,  $Al_{67}Ni_8Ti_{25}$ 等を分散させた結晶粒微細化剤が開示されている。

10

#### 【発明の概要】

#### 【0005】

アルミニウム合金鑄造材は、アルミニウム以外の元素を含むことにより、特性（例えば強度）を純アルミニウム鑄造材より向上させることができる。上記した純アルミニウムで使用される結晶粒微細化剤をアルミニウム合金鑄造材で用いると、アルミニウム合金鑄造材の組成が変化し、目的とする特性が得られない。そのため、アルミニウム合金鑄造材の組成が変化することを防止しつつアルミニウム合金鑄造材の組織を微細化するために、新たな微細化剤が必要とされる。本明細書は、組成変化を抑制しつつ、アルミニウム合金鑄造材の組織を微細化する組織微細化剤を提供する。

20

#### 【0006】

本明細書で開示する組織微細化剤は、アルミニウム合金鑄造材の組織を微細化するために用いる。その組織微細化剤は、アルミニウム合金鑄造材と同じ組成を有する母相を有し、その母相中にアルミニウム合金鑄造材を構成する組織を微細化する組織微細化物質が含まれている。

#### 【0007】

上記の組織微細化剤は、母相がアルミニウム合金鑄造材と同じ組成で構成される。そのため、上記の組織微細化剤をアルミニウム合金鑄造材に加えても、アルミニウム合金鑄造材の組成は大きく変化しない。また、母相中に組織微細化物質が含まれているので、アルミニウム合金鑄造材を構成する組織を微細化することができる。なお、母相は、アルミニウム合金鑄造材の組成に基づいて選択する。すなわち、目的とするアルミニウム合金鑄造材によって、母相の組成は異なる。

30

#### 【0008】

本明細書で開示するアルミニウム合金鑄造材は、Al相と、AlとMgとSiを含む共晶組織を含む。このアルミニウム合金鑄造材では、Al相の粒径が $20\mu m$ 以上 $80\mu m$ 以下であり、共晶組織のラメラ間隔が $9\mu m$ 以下である。共晶組織のラメラ間隔を小さくするに従い、アルミニウム合金鑄造材の強度は大きくなる。本明細書で開示するアルミニウム合金鑄造材は、共晶組織のラメラ間隔が $9\mu m$ 以下であり、高強度である。なお、共晶組織のラメラ間隔を $5\mu m$ 以下に抑制すると、アルミニウム合金鑄造材の強度がさらに大きくなる。

40

#### 【0009】

本明細書では、アルミニウム合金鑄造用の組織微細化剤の製造方法も提供する。その製造方法は、混合粉体を作製する工程と、その混合粉体を焼成する工程を備える。混合粉体を製造する工程では、アルミニウム合金鑄造材と同じ組成を有する母相物質と、アルミニウム合金鑄造材を構成する組織を微細化する組織微細化物質とを混合する。混合粉体を焼成する工程では、混合粉末を、 $9MPa$ 以上 $50MPa$ 以下、 $150$ 以上 $550$ 以下の環境下で焼結する。これにより、アルミニウム合金鑄造材と同じ組成を有する母相中に組織微細化物質が含まれる組織微細化剤を製造することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0010】

50

【図1】Al - 5 mass % Ti合金微細化添加剤の微細組織を示す走査型電子顕微鏡の反射電子組成像である。

【図2】鑄造試験にて用いた金型を模式的に描いた図である。

【図3】微細化剤を添加しないで作製したAC4A鑄造材(試料1)の光学顕微鏡写真である。

【図4】Al - 5 mass % Ti合金微細化剤を添加して作製したAC4A鑄造材(試料2)の光学顕微鏡写真である。

【図5】AC4A - Al<sub>3</sub>Ti微細化剤の微細組織を示す走査型電子顕微鏡の反射電子組成像である。

【図6】AC4A - Al<sub>3</sub>Ti微細化剤を添加したAC4A鑄造材(試料3)の微細組織を示す光学顕微鏡写真である。

【図7】AC4A - Al<sub>3</sub>Ti - Na微細化剤の微細組織を示す走査型電子顕微鏡写真の反射電子組成像である。

【図8】AC4A - Al<sub>3</sub>Ti - Na微細化剤を添加したAC4A鑄造材(試料4)の微細組織を示す光学顕微鏡写真である。

【図9】AC4A - Al<sub>3</sub>Ti微細化剤を添加したAC4A鑄造材(試料3)の共晶組織を示す走査型電子顕微鏡の反射電子組成像である。

【図10】AC4A - Al<sub>3</sub>Ti - Na微細化剤を添加したAC4A鑄造材(試料4)の共晶組織を示す走査型電子顕微鏡の反射電子組成像である。

【図11】AC4A - Al<sub>3</sub>Ti - Sr微細化剤の微細組織を示す走査型電子顕微鏡写真の反射電子組成像である。

【図12】AC4A - Al<sub>3</sub>Ti - Sr微細化剤を添加したAC4A鑄造材(試料5)の微細組織を示す光学顕微鏡写真である。

【図13】AC4A - Al<sub>3</sub>Ti - Sr微細化剤を添加したAC4A鑄造材(試料5)の共晶組織を示す走査型電子顕微鏡の反射電子組成像である。

【図14】未添加AC4A鑄造材および微細化剤を添加したAC4A鑄造材の初晶Alの平均粒径である。

【図15】未添加AC4A鑄造材および微細化剤を添加したAC4A鑄造材の共晶組織の平均ラメラ間隔である。

【図16】未添加AC4A鑄造材および微細化剤を添加したAC4A鑄造材のビッカース硬さである。

【発明を実施するための形態】

【0011】

まず、本明細書で開示する組織微細化剤の技術的特徴の幾つかを記す。なお、以下に記す事項は、各々単独で技術的な有用性を有している。

【0012】

本明細書で開示する組織微細化剤は、アルミニウム合金鑄造材の組織を微細化するために用いられる。組織を微細化することにより、高強度のアルミニウム合金鑄造材を得ることができる。好ましくは、本明細書で開示する組織微細化剤は、AC4A合金(Al - Si - Mg合金)の組織を微細化するために用いる。AC4A合金は、工業用金型や自動車用部品等、幅広い分野で用いることができる。

【0013】

組織微細化剤は、組織を微細化する対象の鑄造材(アルミニウム合金鑄造材)と同じ組成の母相を有している。また、その母相中に鑄造材を構成する組織を微細化する組織微細化物質が含まれている。組織微細化物質は、組織微細化物質と母相が反応していない状態で母相に含まれていることが好ましい。また、複数の組織微細化物質が母相に含まれている場合、各組織微細化物質同士が、互いに反応していない状態で母相に含まれていることが好ましい。なお、アルミニウム合金鑄造材は、初晶Alと共晶組織を有する。初晶Alを微細化するための異質核物質(以下、初晶Al微細化物質と称することがある)と共晶組織を微細化するための物質(以下、共晶組織微細化物質と称することがある)の少なく

10

20

30

40

50

とも一方が、母相に含まれていればよい。好ましくは、組織微細化剤は、初晶Al微細化物質と共晶組織微細化物質の双方を母相に含む。初晶Al微細化物質と共晶組織微細化物質の双方が母相に含まれていれば、アルミニウム合金鑄造材を構成する結晶組織全体での微細化効果が得られる。

**【0014】**

初晶Alを微細化させるための異質核物質（初晶Al微細化物質）として、 $Al_3Ti$ 、 $TiB_2$ 、 $TiC$ 、 $Al_2B$ 、 $Al_5CuTi_2$ が好ましい。また、異質核物質として、 $Al_{22}Fe_3Ti_8$ 、 $Al_{67}Ni_8Ti_{25}$ のような $L1_2$ 構造を有する物質も好ましい。なお、初晶Al微細化物質として、 $Al_3Ti$ （ $Al_3Ti$ 粒子）が特に好ましい。組織微細化剤の母相に対する異質核物質（初晶Al微細化物質）の体積比は、11vol%以上30vol%以下であることが好ましい。

10

**【0015】**

共晶組織を微細化するための物質（共晶組織微細化物質）は、Na、SbあるいはSrのいずれか元素を含むことが好ましい。共晶組織微細化物質は、Na、SbあるいはSrのいずれかを構成元素とするフラックスであってよい。例えば、Naフラックスの一例としてNaFが挙げられる。アルミニウム合金鑄造材がAl-Si-Mg合金（例えば、AC4A合金）の場合、組織微細化剤の母相がAl-Si-Mg合金であり、共晶組織微細化物質がNaフラックスであることが好ましい。また、上記元素を含むフラックスを、組織微細化剤に対して50mass%以上70mass%以下の割合で複合化させることが好ましい。

20

**【0016】**

本明細書に開示する組織微細化剤を用いるアルミニウム合金鑄造材として、AC1A、AC1B、AC2A、AC2B、AC3A、AC4A、AC4B、AC4C、AC4CH、AC4D、AC5A、AC7A、AC7B、AC8A、AC8B、AC8C、AC9A、AC9Bなどのアルミニウム合金鑄物、ADC1、ADC3、ADC5、ADC6、ADC10、ADC12などのアルミニウム合金ダイカストが挙げられる。本明細書で開示する組織微細化剤は、上記したアルミニウム合金鑄物、アルミニウム合金ダイカスト等の組織を微細化することができる。なお、組織微細化剤は、アルミニウム合金鑄造材に対して0.5mass%以上5.0mass%以下の割合で添加されていることが好ましい。また、組織微細化剤は、アルミニウム合金鑄造材のインゴットを580以下で溶解した状態（溶湯となっている状態）で、溶湯に投入することが好ましい。また、必須ではないが、組織微細化剤を溶湯に投入した後に、金型に投入する前に、所定時間（例えば60秒以下）保持してもよい。組織微細化剤を溶湯内によく分散させることができる。

30

**【0017】**

アルミニウム合金鑄造材の一例として、Al相（初晶Al）と、AlとMgとSiを含む共晶組織を含むものが挙げられる（例えばAC4A合金）。この場合、Al相の粒径が20 $\mu m$ 以上80 $\mu m$ 以下であり、共晶組織のラメラ間隔が9 $\mu m$ 以下であることが好ましい。高強度のアルミニウム合金鑄造材が得られる。特に好ましくは、共晶組織のラメラ間隔は5 $\mu m$ 以下である。なお、本明細書でいう「粒径」は、結晶粒あるいは初晶Alの平均的な大きさのことである。結晶粒の場合、顕微鏡写真上に任意の長さの線を引き、線の長さを線が引かれている結晶粒の数で割ることにより平均値を算出する（切片法）。また、初晶Alの粒径は、顕微鏡写真で面積を算出し、初晶Alが円と仮定した場合の直径を算出する。すなわち、初晶Alの平均結晶粒径は、初晶Alの一つあたりの平均面積を算出し、円と仮定した初晶Alの直径を算出するものである。

40

**【0018】**

組織微細化剤は、混合粉末を作製する工程と、混合粉末を焼結する工程を経て製造することができる。混合粉末は、アルミニウム合金鑄造材と同じ組成を有する母相物質と、アルミニウム合金鑄造材を構成する組織を微細化する組織微細化物質を混合して作製する。焼結工程では、混合粉末を、9MPa以上50MPa以下、150以上550以下の

50

環境下で焼結することが好ましい。焼成時間は、1分以上20分以下であることが好ましい。なお、焼結は、放電プラズマ焼結装置で実施することができる。より具体的には、組織微細化剤は、母相合金粉末、異質核物質粉末（初晶Al微細化物質）、共晶組織を微細化するための元素を有するフラックス（共晶組織微細化物質）からなる混合粉末を、放電プラズマ焼結装置などを用いることによって、母相合金粉末と異質核物質、あるいは、母相合金粉末とフラックスの間で反応が生じないように焼結することが好ましい。

#### 【実施例】

##### 【0019】

Al-Mg-Si合金の一つであるAC4A鋳造材を、種々の組織微細化剤を用いて製造した。鋳造試験は、アルゴン雰囲気で行った。図1は、従来の組織微細化剤を示している。図2は、AC4A鋳造材を鋳造した金型12を示す。AC4A鋳造材は、耐火レンガ10の上に配置した金型12内にAC4A溶湯を投入し、冷却することにより製造した。金型12は、内径50mm、高さ60mmのものを用いた。

10

##### 【0020】

図1の組織微細化剤は、Al-5mass%Ti合金である。Al-5mass%Ti合金は、純アルミニウム鋳造材の結晶粒を微細化する結晶粒微細化剤として用いられる。この組織微細化剤を用いて、AC4A鋳造材（アルミニウム合金鋳造材）の鋳造試験を行った。まず、AC4A合金インゴット147.6gを溶解炉にて730℃で溶解し、Al-5mass%Ti合金微細化剤2.4gを、AC4A溶湯中に添加した。組織微細化剤を添加した後、AC4A溶湯を30秒攪拌し、さらに120秒間溶湯を保持した。その後、AC4A溶湯を図2に示す金型に流し込み冷却した。なお、比較として、組織微細化剤を添加していないAC4A鋳造材も作製した。以下、組織微細化剤を添加していないで作製したAC4A鋳造材を試料1と称し、Al-5mass%Ti合金微細化剤を添加して作製したAC4A鋳造材を試料2と称す。

20

##### 【0021】

図3は試料1の光学顕微鏡写真を示し、図4は試料2の光学顕微鏡写真を示している。すなわち、図3および図4は、それぞれ微細化剤を添加していないAC4A鋳造材および従来の微細化剤（Al-5mass%Ti合金）を添加したAC4A鋳造材の微細組織を示す顕微鏡写真である。図3及び図4に示すように、両者のAC4A鋳造材の微細組織は、初晶Al2と共晶組織4にて構成されている。図3及び図4について、初晶Al2の平均粒径および共晶組織4の平均ラメラ間隔を測定した。

30

##### 【0022】

微細化剤を添加していないAC4A鋳造材（試料1）の初晶Alの平均粒径および共晶組織の平均ラメラ間隔は、それぞれ60μmおよび6.3μmであった。従来のAl-5mass%合金微細化剤を添加したAC4A鋳造材（試料2）の初晶Alの平均粒径および共晶組織のラメラ間隔は、それぞれ54μmおよび5.9μmであった。Al-5mass%合金微細化剤を添加することにより、初晶Alは10%程度微細化されているが、共晶組織のラメラ間隔は微細化されていない。また、微細化剤を添加していないAC4A鋳造材および従来の微細化剤を添加したAC4A鋳造材のビッカース硬さはそれぞれ65HVおよび67HVであり、微細化剤の添加による硬さの向上は小さかった。

40

##### 【0023】

次に、AC4A鋳造材と同じ組成を有する母相に組織微細化物質が含まれる組織微細化剤を用いてAC4A鋳造材（試料3）を製造した。組織微細化物質は、Al<sub>3</sub>Tiを用いた。まず、以下の製造方法で組織微細化剤（AC4A Al<sub>3</sub>Ti微細化剤）を製造した。母相粉末であるAC4A合金粉末に、粒子径75~150μmの球状Al<sub>3</sub>Ti粉末を、微細化剤全体に対する体積比で11%混合した混合粉末を作製した。次に、混合粉末を放電プラズマ焼結装置にて焼結し、AC4Aを母相としてAl<sub>3</sub>Ti粒子が複合化されたAC4A Al<sub>3</sub>Ti微細化剤を作製した。焼結条件は、焼結圧力45MPa、焼結温度500℃、焼結時間300秒とした。

50

## 【0024】

図5は、AC4A - Al<sub>3</sub>Ti 微細化剤の走査型電子顕微鏡写真である。AC4A - Al<sub>3</sub>Ti 微細化剤には、AC4A 母相中に球状 Al<sub>3</sub>Ti 粒子が分散していた。また、AC4A 母相と Al<sub>3</sub>Ti 粒子との界面には第2相が生成していなく、両者の間での反応は生じていない。すなわち、AC4A - Al<sub>3</sub>Ti 微細化剤では、Al<sub>3</sub>Ti 粒子が、AC4A と反応しない状態で AC4A 内に含まれている。

## 【0025】

図5に示す組織微細化剤を用いて試料3を製造した。まず、溶解炉にて AC4A 合金インゴット 147.6g を 730 で溶解し、AC4A Al<sub>3</sub>Ti 微細化剤（組織微細化剤）2.4g を、AC4A 溶湯中に添加した。組織微細化剤を添加した後、AC4A 溶湯を 30 秒間攪拌し、さらに 30 秒間溶湯を保持した。その後、AC4A 溶湯を図2に示す金型に流し込み冷却した。

10

## 【0026】

図6は、AC4A Al<sub>3</sub>Ti 微細化剤を添加した AC4A 鑄造材（試料3）の微細組織を示す光学顕微鏡写真である。試料3の AC4A 鑄造材の微細組織も初晶 Al<sub>2</sub> と共晶組織 4 で構成されていた。また、試料3の AC4A 鑄造材の初晶 Al の平均粒径および共晶組織のラメラ間隔は、それぞれ 51 μm および 6.2 μm であった。試料3の結果と、微細化剤を添加していない AC4A 鑄造材における微細組織（試料1）の寸法を比較すると、AC4A Al<sub>3</sub>Ti 微細化剤の添加によって初晶 Al が微細化していることが分かる。さらに、AC4A Al<sub>3</sub>Ti 微細化剤は、試料2を作製する際に用いた Al - 5mass% 合金微細化剤に比べ、初晶 Al に対する微細化性能に優れていた。また、AC4A Al<sub>3</sub>Ti 微細化剤を添加した AC4A 鑄造材のピッカース硬さは 67 HV であり、Al - 5mass% 合金微細化剤を添加した AC4A 鑄造材と同じ硬さであった。

20

## 【0027】

次に、AC4A 鑄造材と同じ組成を有する母相に組織微細化物質が含まれる組織微細化剤を用いて AC4A 鑄造材（試料4）を製造した。試料4は、試料3に対して組織微細化物質の種類が異なる。試料4の製造では、組織微細化物質は、Al<sub>3</sub>Ti と Na フラックスを用いた。組織微細化剤（AC4A Al<sub>3</sub>Ti Na 微細化剤）は、以下の方法で製造した。まず、母相粉末である AC4A 合金粉末 6.45g に、粒子径 75 ~ 150 μm の球状 Al<sub>3</sub>Ti 粉末 2.19g（微細化剤全体に対する体積比で 11%）と、Na フラックス 8.64g を混合した混合粉末を作製した。次に、混合粉末を放電プラズマ焼結装置にて焼結し、AC4A を母相として Al<sub>3</sub>Ti 粒子と Na フラックスが複合化された AC4A Al<sub>3</sub>Ti Na 微細化剤を作製した。焼結条件は、焼結圧力 45 MPa、焼結温度 500、焼結時間 300 秒とした。

30

## 【0028】

図7は、AC4A - Al<sub>3</sub>Ti Na 微細化剤の走査型電子顕微鏡写真である。AC4A - Al<sub>3</sub>Ti Na 微細化剤には、AC4A 母相中に球状 Al<sub>3</sub>Ti 粒子および Na フラックスが分散していた。また、AC4A 母相と Al<sub>3</sub>Ti 粒子の界面、及び、AC4A 母相と Na フラックスの界面には第2相が生成していなく、両者の間での反応は生じていない。Al<sub>3</sub>Ti 粒子及び Na フラックスは、AC4A と反応しない状態で AC4A 内に含まれている。

40

## 【0029】

図7に示す組織微細化剤を用いて試料4を製造した。まず、溶解炉にて AC4A 合金インゴット 147.6g を 730 で溶解し、AC4A Al<sub>3</sub>Ti Na 微細化剤（組織微細化剤）2.4g を、AC4A 溶湯中に添加した。組織微細化剤を添加した後、AC4A 溶湯を 30 秒間攪拌し、さらに 20 秒間溶湯を保持した。その後、AC4A 溶湯を図2に示す金型に流し込み冷却した。

## 【0030】

図8は、AC4A Al<sub>3</sub>Ti Na 微細化剤を添加した AC4A 鑄造材（試料4）の微細組織を示す光学顕微鏡写真である。試料4の AC4A 鑄造材の微細組織も初晶 Al<sub>2</sub>

50

と共晶組織4で構成されていた。試料4のAC4A鑄造材は、試料2のAC4A鑄造材（組織微細化剤が添加されていない）に比べ、より微細な共晶組織を有していた。また、AC4A-Al<sub>3</sub>Ti-Na微細化剤を添加したAC4A鑄造材（試料4）の初晶Alの平均粒径および共晶組織のラメラ間隔は、それぞれ49μmおよび3.0μmであった。試料4の結果と、微細化剤を添加しないAC4A鑄造材（試料1）および他の微細化剤を用いて作製したAC4A鑄造材（試料2，試料3）における各組織の寸法と比較すると、AC4A-Al<sub>3</sub>Ti-Na微細化剤は初晶Alと共晶組織の両方を微細化できていることが分かる。さらに、AC4A-Al<sub>3</sub>Ti-Na微細化剤を添加したAC4A鑄造材のビッカース硬さは71HVであり、Al-5mass%合金微細化剤あるいはAC4A-Al<sub>3</sub>Ti微細化剤を添加したAC4A鑄造材（試料2，試料3）に比べて高い硬さであった。

10

#### 【0031】

図9および図10は、それぞれAC4A-Al<sub>3</sub>Ti微細化剤を添加したAC4A鑄造材（試料3）およびAC4A-Al<sub>3</sub>Ti-Na微細化剤を添加したAC4A鑄造材（試料4）の共晶組織を示した走査型電子顕微鏡写真である。図9および図10の写真からも、AC4A-Al<sub>3</sub>Ti-Na微細化剤を添加したAC4A鑄造材は、より微細な共晶組織を持つことが分かる。

#### 【0032】

次に、AC4A鑄造材と同じ組成を有する母相に組織微細化物質が含まれる組織微細化剤を用いてAC4A鑄造材（試料5）を製造した。試料5の製造では、組織微細化物質はAl<sub>3</sub>TiとAl-10mass%Srを用いた。試料は、Naフラックスに代えてAl-10mass%Srを用いている点が試料4と異なる。まず、母相粉末であるAC4A合金粉末14.79gに、粒子径75~150μmの球状Al<sub>3</sub>Ti粉末2.19g（微細化剤全体に対する体積比で11%）と、Al-10mass%Sr0.3g（AC4A鑄造材に対して0.2mass%）を混合した混合粉末を作製した。次に、混合粉末を放電プラズマ焼結装置にて焼結し、AC4Aを母相としてAl<sub>3</sub>Ti粒子とAl-Sr粒子が複合化されたAC4A-Al<sub>3</sub>Ti-Sr微細化剤を作製した。焼結条件は、焼結圧力45MPa、焼結温度500、焼結時間300秒である。

20

#### 【0033】

図11は、AC4A-Al<sub>3</sub>Ti-Sr微細化剤の走査型電子顕微鏡写真である。AC4A-Al<sub>3</sub>Ti-Sr微細化剤には、AC4A母相中に球状Al<sub>3</sub>Ti粒子およびAl-Sr粒子が分散していた。また、AC4A母相とAl<sub>3</sub>Ti粒子の界面、及び、AC4A母相とAl-Sr粒子の界面には第2相が生成していなく、両者の間での反応は生じていない。Al<sub>3</sub>Ti粒子及びAl-Sr粒子は、AC4Aと反応しない状態でAC4A内に含まれている。

30

#### 【0034】

図11に示す組織微細化剤を用いて試料5を製造した。まず、溶解炉にてAC4A合金インゴット147.6gを730で溶解し、AC4A-Al<sub>3</sub>Ti-Sr微細化剤（組織微細化剤）2.4gを、AC4A溶湯中に添加した。組織微細化剤を添加したAC4A溶湯を30秒間攪拌した後、AC4A溶湯を図2に示す金型に流し込み冷却した。なお、試料5の製造では、AC4A溶湯を攪拌した後、保持を行わなかった（保持時間0秒）。

40

#### 【0035】

図12は、AC4A-Al<sub>3</sub>Ti-Sr微細化剤を添加したAC4A鑄造材（試料5）の微細組織を示す光学顕微鏡写真である。試料5のAC4A鑄造材の微細組織も初晶Al<sub>2</sub>と共晶組織4で構成されていた。試料5のAC4A鑄造材は、試料2のAC4A鑄造材（組織微細化剤が添加されていない）に比べて微細な共晶組織を有していた。また、AC4A-Al<sub>3</sub>Ti-Sr微細化剤を添加したAC4A鑄造材（試料5）の初晶Alの平均粒径および共晶組織のラメラ間隔は、それぞれ48μmおよび5.4μmであった。試料5の初晶Alの平均粒径は、試料4とほぼ同一であった。試料5の結果と、微細化剤を添加しないAC4A鑄造材（試料1）および他の微細化剤を用いて作製したAC4A鑄造材

50



(試料2, 試料3)における各組織の寸法と比較すると、AC4A  $Al_3Ti$  Sr微細化剤は初晶Alと共晶組織の両方を微細化できていることが分かる。さらに、AC4A  $Al_3Ti$  Sr微細化剤を添加したAC4A鑄造材のピッカース硬さは69HVであり、Al-5mass%合金微細化剤あるいはAC4A- $Al_3Ti$ 微細化剤を添加したAC4A鑄造材(試料2, 試料3)に比べて高い硬さであった。

#### 【0036】

図13は、AC4A- $Al_3Ti$  Sr微細化剤を添加したAC4A鑄造材(試料5)の共晶組織を示した走査型電子顕微鏡写真である。図13の写真からも、AC4A- $Al_3Ti$  Sr微細化剤を添加したAC4A鑄造材は、微細な共晶組織を持つことが分かる。

10

#### 【0037】

図14は試料1~5における初晶Alの平均粒径( $\mu m$ )を示し、図15は試料1~5における共晶組織の平均ラメラ間隔( $\mu m$ )を示し、図16は試料1~5のピッカース硬さ(HV)を示している。図14及び図15のグラフからも、AC4A鑄造材と同じ組成を有する母相に組織微細化物質が含まれる組織微細化剤を用いることにより、AC4A鑄造材の組織が微細化することが示される(試料3, 4及び5)。

#### 【0038】

AC4A- $Al_3Ti$ -Na微細化剤及びAC4A- $Al_3Ti$ -Sr微細化剤は、初晶Alに対して高い微細化性能を持つことが分かる(試料4及び5)。また、AC4A- $Al_3Ti$ -Na微細化剤及びAC4A- $Al_3Ti$ -Sr微細化剤は、共晶組織を微細化する効果も確認できる。特に、AC4A- $Al_3Ti$ -Na微細化剤は、初晶Alおよび共晶組織の双方に対して、高い微細化性能を持つことが分かる。さらに、図16に示すAC4A鑄造材のピッカース硬さのグラフからも分かるように、AC4A- $Al_3Ti$ -Na微細化剤及びAC4A- $Al_3Ti$ -Sr微細化剤は、AC4A鑄造材の組織が微細化され、硬さを向上させている。

20

#### 【0039】

以上より、AC4A鑄造材と同じ組成を有する母相に組織微細化物質が含まれる組織微細化剤は、AC4A鑄造材の組成変化を抑制しつつ、さらに、AC4A鑄造材の組織微細化剤として有用であるということが出来る。特に、AC4A  $Al_3Ti$  Na微細化剤及びAC4A- $Al_3Ti$ -Sr微細化剤(試料4及び5)は、AC4A鑄造材の組織微細化剤として優れた効果を示すといえる。

30

#### 【0040】

なお、上記実施例(試料4, 5)では、組織微細化物質として、 $Al_3Ti$ とNaフラックス(試料4),  $Al_3Ti$ とAl-10mass%Sr(試料5)を用いた。図14~図16に示すように、 $Al_3Ti$ は主に初晶Alの微細化に寄与する。また、Naフラックス及びAl-10mass%Srは、主に共晶組織の微細化に寄与する。実際には、Na元素及びSr元素が共晶組織の微細化に寄与している。そのため、例えば、Al-10mass%Srに代えて、Srフラックスを用いても同様の効果が得られる。あるいは、Naフラックス又はAl-10mass%Srに代え、共晶組織を微細化する物質として知られているSbフラックス等を用いることもできる。また、Al-Sb合金を用いても、共晶組織を微細化する効果が得られる。Al-Sb合金は、Sr元素を含む材料(合金)の中で入手が比較的容易な材料である。重要なことは、アルミニウム合金鑄造材と同じ組成を有する母相中に、アルミニウム合金鑄造材を構成する組織を微細化する組織微細化物質が含まれていることである。そのため、組織微細化物質として、初晶Alを微細化する物質(初晶Al微細化物質)と、共晶組織を微細化する物質(Na, Sb, Sr等の元素を含む物質:共晶組織微細化物質)の双方を用いることが好ましいが、初晶Al微細化物質と共晶組織微細化物質の少なくとも一方が含まれていればよい。

40

#### 【0041】

本発明は、自動車用部品、航空機用部品、船舶用部品、産業機械部品、電気機器部品、建築部品および各種金型などに用いられているアルミニウム合金の組織微細化剤などに利

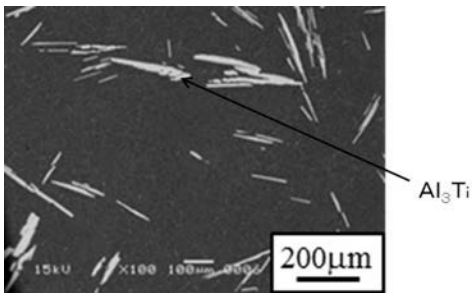
50

用できる。

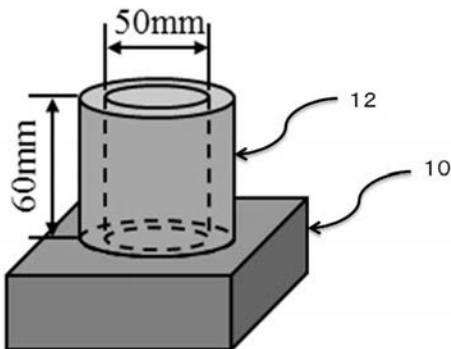
【 0 0 4 2 】

以上、本発明の具体例を詳細に説明したが、これらは例示に過ぎず、特許請求の範囲を限定するものではない。特許請求の範囲に記載の技術には、以上に例示した具体例を様々に変形、変更したものが含まれる。また、本明細書または図面に説明した技術要素は、単独であるいは各種の組合せによって技術的有用性を発揮するものであり、出願時の請求項に記載の組合せに限定されるものではない。また、本明細書または図面に例示した技術は複数の目的を同時に達成し得るものであり、そのうちの一つの目的を達成すること自体で技術的有用性を持つものである。

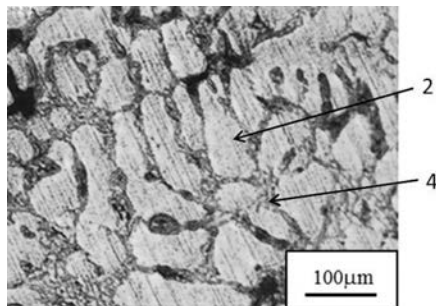
【 図 1 】



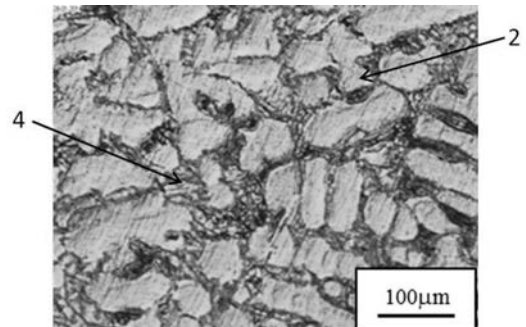
【 図 2 】



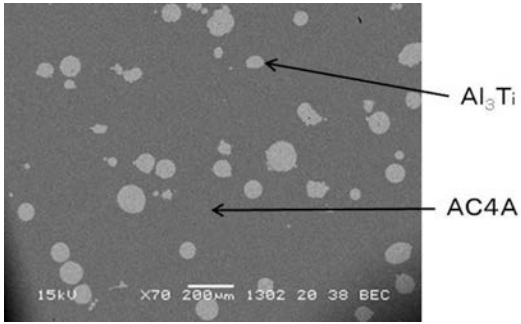
【 図 3 】



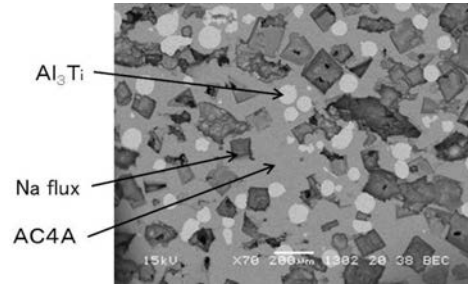
【 図 4 】



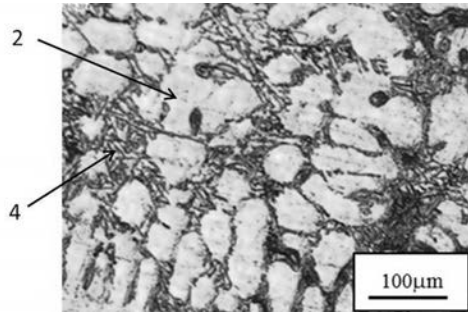
【 図 5 】



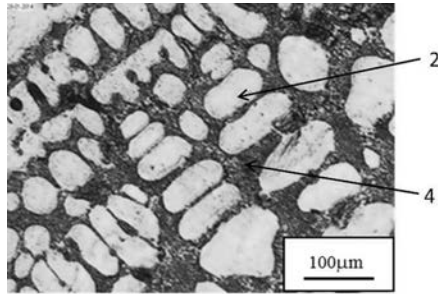
【 図 7 】



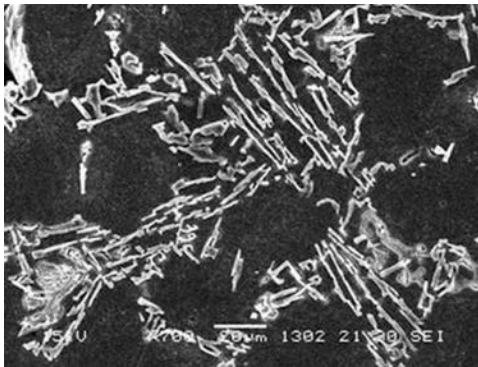
【 図 6 】



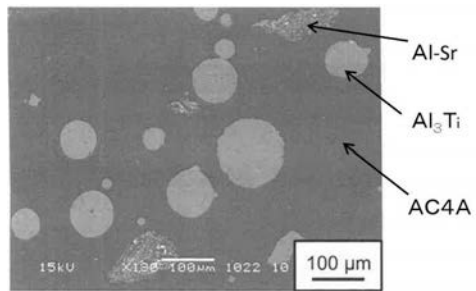
【 図 8 】



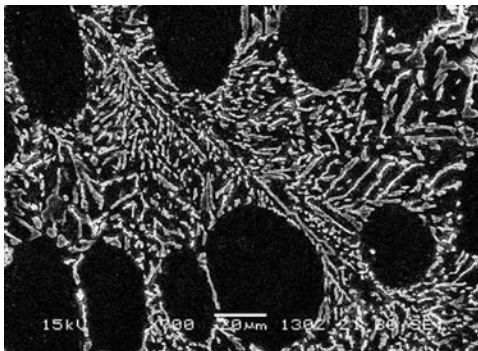
【 図 9 】



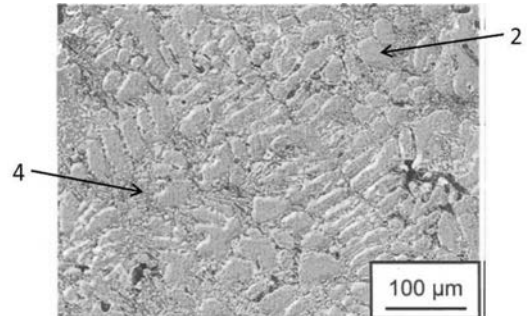
【 図 1 1 】



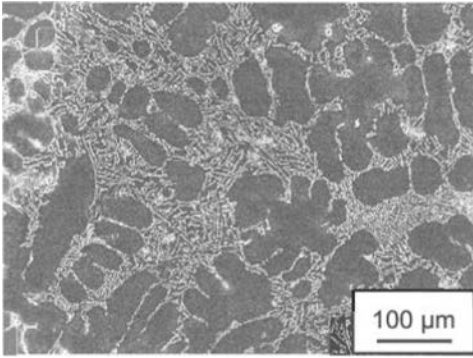
【 図 1 0 】



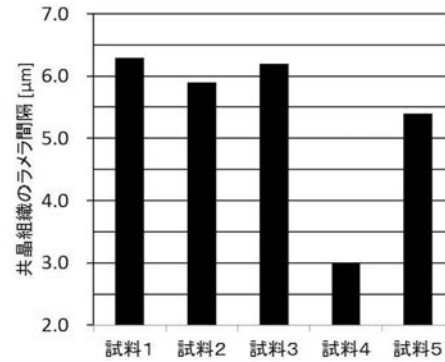
【 図 1 2 】



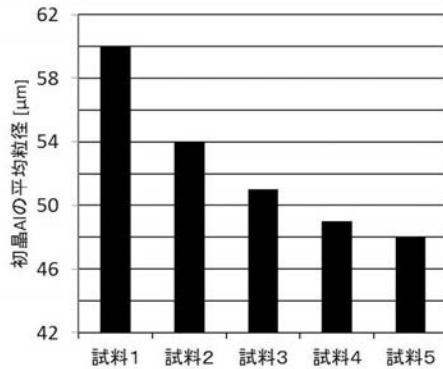
【図 1 3】



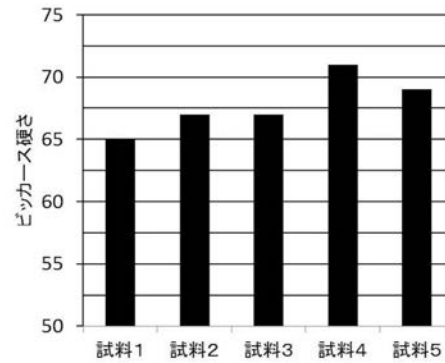
【図 1 5】



【図 1 4】



【図 1 6】



## 【手続補正書】

【提出日】平成28年6月23日(2016.6.23)

## 【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

アルミニウム合金鑄造用であり、溶融した状態のアルミニウム合金鑄造材に加えるための組織微細化剤であって、

アルミニウム合金鑄造材と同じ組成を有する母相を有し、その母相中に、アルミニウム合金鑄造材の初晶 Al を微細化する初晶 Al 微細化物質と、アルミニウム合金鑄造材の共晶組織を微細化する共晶組織微細化物質と、が含まれており、

前記母相に対する初晶 Al 微細化物質の体積比が 11 vol % 以上 30 vol % 以下であり、

組織微細化剤中の共晶組織微細化物質の割合が 50 mass % 以上 70 mass % 以下である組織微細化剤。

## 【請求項 2】

初晶 Al 微細化物質が  $Al_3Ti$  粒子であり、共晶組織微細化物質が Na、Sb あるいは Sr のいずれかの元素を含む、請求項 1 に記載の組織微細化剤。

## 【請求項 3】

共晶組織微細化物質がフラックスである、請求項 2 に記載の組織微細化剤。

## 【請求項 4】

前記母相が Al - Si - Mg 合金であり、共晶組織微細化物質が Na フラックスである

、請求項 3 に記載の組織微細化剤。

【請求項 5】

初晶 Al 微細化物質と共晶組織微細化物質とが、互いに反応しない状態で前記母相内に含まれている、請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の組織微細化剤。

【請求項 6】

アルミニウム合金鑄造用であり、溶融した状態のアルミニウム合金鑄造材に加えるための組織微細化剤の製造方法であって、

アルミニウム合金鑄造材と同じ組成を有する母相物質と、母相物質に対する体積比が 1 v o l % 以上 3 0 v o l % 以下の初晶 Al 微細化物質と、組織微細化剤の全体に対して 5 0 m a s s % 以上 7 0 m a s s % 以下の共晶組織微細化物質と、を混合して混合粉末を作製する工程と、

前記混合粉末を、9 M P a 以上 5 0 M P a 以下、1 5 0 以上 5 5 0 以下の環境下で焼結する工程と、を備える製造方法。

【請求項 7】

前記焼結は、放電プラズマ焼結装置で実施される請求項 6 に記載の製造方法。

## 【国際調査報告】

<b>INTERNATIONAL SEARCH REPORT</b>		International application No. PCT/JP2015/071033
<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> B22D27/20(2006.01)i, B22D21/04(2006.01)i, C22B9/10(2006.01)i, C22B21/06(2006.01)i  According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) B22D27/20, B22D21/04, C22B9/10, C22B21/06  Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2015 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2015 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2015  Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) JSTPlus/JST7580/JSTChina(JDreamIII), [(Al OR aluminium OR aluminum)/ALE,lamella/ALE],		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	WO 2012/102162 A1 (Nagoya Institute of Technology), 02 August 2012 (02.08.2012), claims; paragraphs [0024] to [0028], [0038], [0039] & EP 2669028 A1	1, 7, 8 1-5 6
Y A	WO 2010/086951 A1 (Daiki Aluminium Industry Co., Ltd.), 05 August 2010 (05.08.2010), claims; paragraphs [0029] to [0031] & JP 5469100 B2 & CN 102301021 A	1-5 6
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 27 August 2015 (27.08.15)		Date of mailing of the international search report 08 September 2015 (08.09.15)
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan		Authorized officer  Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/071033

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	Yasuo SHIMIZU, Yoshio KATO, Sumito HASHIMOTO, Naomi TSUCHIYA, "Modification of hypereutectic Al-Si alloys by simultaneous addition of phosphate flux and sodium halide flux", Journal of Japan Institute of Light Metals, 1984, vol.34, no.12, 682 to 688	4, 5
X	Yoji AWANO, Hiroshi KAWAHARA, Shigeki TAMURA, "Improvement of Ductility of AC4C Aluminum Alloy Squeeze Castings by Refining Structure", Japan Foundry Engineering Society, 2000.07, 72(7), 465 to 470	6

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2015/071033

Continuation of B. FIELDS SEARCHED

Electronic data base consulted during the international search  
(name of data base and, where practicable, search terms used)

[ARUMI, RAMERA KANKAKU, KYOSHO, SHOSHO] (in Japanese), CiNii,  
[AC4C, SOSHIKI BISAIKA] (in Japanese)



国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 5 / 0 7 1 0 3 3									
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. B22D27/20(2006.01)i, B22D21/04(2006.01)i, C22B9/10(2006.01)i, C22B21/06(2006.01)i											
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. B22D27/20, B22D21/04, C22B9/10, C22B21/06											
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2015年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2015年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2015年</td> </tr> </table>				日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2015年	日本国実用新案登録公報	1996-2015年	日本国登録実用新案公報	1994-2015年
日本国実用新案公報	1922-1996年										
日本国公開実用新案公報	1971-2015年										
日本国実用新案登録公報	1996-2015年										
日本国登録実用新案公報	1994-2015年										
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語) JSTPlus/JST7580/JSTChina (JDreamIII), [(Al OR aluminium OR aluminum)/ALE, lamella/ALE], [アルミ, ラメラ間隔, 共晶, 初晶] CiNii, [AC4C, 組織微細化]											
C. 関連すると認められる文献											
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号									
X Y A	WO 2012/102162 A1 (国立大学法人名古屋工業大学) 2012.08.02, 請求の範囲, [0024]-[0028], [0038], [0039] & EP 2669028 A1	1, 7, 8 1-5 6									
Y A	WO 2010/086951 A1 (株式会社大紀アルミニウム工業所) 2010.08.05, 請求の範囲, [0029]-[0031] & JP 5469100 B2 & CN 102301021 A	1-5 6									
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。											
* 引用文献のカテゴリー		の日の後に公表された文献									
「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの		「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの									
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの		「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの									
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)		「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの									
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献		「&」同一パテントファミリー文献									
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願											
国際調査を完了した日 27.08.2015		国際調査報告の発送日 08.09.2015									
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) 池ノ谷 秀行	4E 5572								
		電話番号 03-3581-1101 内線	3425								

国際調査報告		国際出願番号 PCT/JP2015/071033
C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	清水 保雄、加藤 良雄、橋本 澄人、土屋 直巳、リンフラックスとナトリウムフラックスの同時添加による過共晶 Al-Si 合金の改良, 軽金属, 1984, Vol. 34 No. 12, 682-688	4, 5
X	粟野 洋司、川原 博、田村 茂樹, 組織微細化による高圧鋳造 AC4C 合金鋳物の延性向上, 鋳造工学, 2000. 07, 72(7), 465-470	6

## フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US

(72)発明者 渡辺 義見

愛知県名古屋市昭和区御器所町字木市29番 国立大学法人名古屋工業大学内

(72)発明者 塚本 英明

愛知県名古屋市昭和区御器所町字木市29番 国立大学法人名古屋工業大学内

Fターム(参考) 4K018 AA15 AA16 AB02 AB04 AC01 BA08 BA11 BB04 BC12 EA21  
KA30

(注)この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。