

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4729567号
(P4729567)

(45) 発行日 平成23年7月20日 (2011.7.20)

(24) 登録日 平成23年4月22日 (2011.4.22)

(51) Int. Cl. F I
C 2 2 C 23/04 (2006.01) C 2 2 C 23/04

請求項の数 13 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2007-516892 (P2007-516892)	(73) 特許権者	501420491
(86) (22) 出願日	平成17年6月23日 (2005.6.23)		カースト センター ピーティーワイ リ
(65) 公表番号	特表2008-503651 (P2008-503651A)		ミテッド
(43) 公表日	平成20年2月7日 (2008.2.7)		CAST CENTRE PTY LTD
(86) 国際出願番号	PCT/AU2005/000903		オーストラリア, キーンズランド 40
(87) 国際公開番号	W02006/000022		67, セイント ルシア, クーパー ロード (番地なし)
(87) 国際公開日	平成18年1月5日 (2006.1.5)	(74) 代理人	100066980
審査請求日	平成20年2月6日 (2008.2.6)		弁理士 森 哲也
(31) 優先権主張番号	2004903446	(74) 代理人	100075579
(32) 優先日	平成16年6月24日 (2004.6.24)		弁理士 内藤 嘉昭
(33) 優先権主張国	オーストラリア (AU)	(74) 代理人	100103850
(31) 優先権主張番号	2004906768		弁理士 田中 秀▲てつ▼
(32) 優先日	平成16年11月25日 (2004.11.25)		
(33) 優先権主張国	オーストラリア (AU)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ダイカストマグネシウム合金

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

A が、10重量% Zn - 2.5重量% Al であり、
 B が、10重量% Zn - 5重量% Al であり、
 C が、13重量% Zn - 6.4重量% Al であり、
 D が、19重量% Zn - 2.5重量% Al である直線 AB、BC、CD、および DA によって画定される四辺形の範囲に入る量の亜鉛 (Zn) およびアルミニウム (Al) と；
 E が、0.01重量% Ca - 0重量% Be であり、
 F が、1重量% Ca - 0重量% Be であり、
 G が、0重量% Ca - 0.0025重量% Be であり、
 H が、0重量% Ca - 0.0001重量% Be である直線 EF、FG、GH、および HE によって画定される四辺形の範囲に入る量のカルシウム (Ca) および/またはベリリウム (Be) と；

偶発的な不純物を除いて残りがマグネシウムとからなることを特徴とする合金。

【請求項 2】

11重量% を超える亜鉛を含有することを特徴とする請求項 1 に記載の合金。

【請求項 3】

12重量% から 14重量% の亜鉛を含有することを特徴とする請求項 2 に記載の合金。

【請求項 4】

2.5重量% から 5重量% のアルミニウムを含有することを特徴とする請求項 1 乃至 3

のうちいずれか一項に記載の合金。

【請求項 5】

3 重量% から 4 . 5 重量% のアルミニウムを含有することを特徴とする請求項 4 に記載の合金。

【請求項 6】

0 . 0 1 重量% から 0 . 5 重量% のカルシウムを含有することを特徴とする請求項 1 乃至 5 のうちいずれか一項に記載の合金。

【請求項 7】

0 . 0 5 重量% から 0 . 2 重量% のカルシウムを含有する請求項 6 に記載の合金。

【請求項 8】

0 . 0 0 0 2 重量% から 0 . 0 0 2 重量% のベリリウムを含有することを特徴とする請求項 1 乃至 7 のうちいずれか一項に記載の合金。

【請求項 9】

0 . 0 0 0 5 重量% から 0 . 0 0 1 重量% のベリリウムを含有することを特徴とする請求項 8 に記載の合金。

【請求項 10】

1 1 重量% から 1 3 . 5 重量% の亜鉛と、
3 重量% から 4 . 5 重量% のアルミニウムと、
0 . 0 5 重量% から 0 . 1 5 重量% のカルシウムと、
0 . 0 0 0 5 重量% から 0 . 0 0 1 重量% のベリリウムと、
 偶発的な不純物を除いて残りがマグネシウムとからなることを特徴とするマグネシウム基合金。

【請求項 11】

1 1 . 5 重量% から 1 3 . 5 重量% の亜鉛と、
3 重量% から 4 . 5 重量% のアルミニウムと、
0 . 0 5 重量% から 0 . 1 5 重量% のカルシウムか、または 0 . 0 0 0 5 重量% から 0 . 0 0 1 重量% のベリリウムのいずれかと、
 偶発的な不純物を除いて残りがマグネシウムとからなることを特徴とするマグネシウム基合金。

【請求項 12】

1 1 . 5 重量% から 1 3 . 5 重量% の亜鉛と、
3 重量% から 4 . 5 重量% のアルミニウムと、
0 . 0 5 重量% から 0 . 1 5 重量% のカルシウムと、
0 . 0 0 0 5 重量% から 0 . 0 0 1 重量% のベリリウムと、
 偶発的な不純物を除いて残りがマグネシウムとからなることを特徴とするマグネシウム基合金。

【請求項 13】

1 2 重量% から 1 3 重量% の亜鉛、および 3 . 5 重量% から 4 重量% のアルミニウムを含有し、
不純物として、0 . 0 8 重量%未満のケイ素、4 0 p p m 未満の鉄、および 1 0 p p m 未満のニッケルを含有することを特徴とする請求項 1 0 乃至 1 2 のうちいずれか一項に記載の合金。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、少量のカルシウムおよび/またはベリリウムを含有するマグネシウム/亜鉛/アルミニウム(Mg-Zn-Al)合金に関する。

【背景技術】

【0002】

重量比に対するそれらの優れた強度のために、マグネシウム合金は、商業的に魅力があ

10

20

30

40

50

る材料として十分に認められている。最も普通に使用されるマグネシウム合金は、約90%のマグネシウム、9%のアルミニウムおよび1%の亜鉛を含有するAZ91である。重量基準で、亜鉛はマグネシウムの価格の約65%であり、それ故、亜鉛含有量の多いマグネシウム合金は、それらが商業的に満足できる特性を発揮するならば望ましい。

マグネシウム合金を使用する重大な不都合は、溶融合金の発火の危険である。酸化に対して十分に耐性があり、溶融合金が空気にさらされるとき保護カバーガスまたは同様のものの必要性を回避するマグネシウム合金が好都合である。

【0003】

1945年に発行された特許文献1は、マグネシウム基合金、ならびにマグネシウムおよびマグネシウム基合金の酸化を防止する方法に関するものである。その特許は以下のこ

10

とを記している：
「その一般的な目的は、空気、水蒸気または酸素を含有するその他の媒体と接触したときのマグネシウムの酸化する性質から生ずる問題を軽減する改良を提供することである。マグネシウムのような金属の商業的有用性は、その本質的な性質、またはそれを少量の他の金属との合金にすることによってそれに付与することができる性質だけによるのではなく、金属またはその合金を、再溶融、鋳造、使用する容易さ、またはさもなければ、最終的使用に必要なさまざまな条件および形状に形作ることができる容易さにもよる。マグネシウムは、溶融状態のときに壊滅的に酸化する傾向が顕著である。他の溶融金属の扱いには当たり前の多くの条件下で、溶融マグネシウムは、燃焼するか、さもなければ、まさに本質的な部分が酸化物に逆戻りする。固体状態のとき、マグネシウム基合金は、ある条件下で、比較的厳しい限界まで酸化する。マグネシウムおよびマグネシウム基合金の溶融状態における広汎な操作が、その金属を成型または使用するよう計画された作業に必要な準備段階であるために、この顕著な酸化の傾向によって与えられる問題にほとんどすべての場合に遭遇し、マグネシウム産業においては一般的である」。

20

【0004】

「これらの問題に直面して、該業界は、溶融したマグネシウムおよびマグネシウム基合金を製造作業中に空気および水蒸気あるいはその他の有害な媒体と接触することから保護する方法および装置を考案している。上記方法の1つは、溶融金属を保護ガス中にくるむものである。もう1つはその露出した表面を塩フラックスで常時保護するものである。その他のより複雑な方法および装置がしばしば必要である。マグネシウムおよびマグネシウム基合金の酸化の傾向を最小限に抑えるため、ひいては上記の費用のかかる保護手段の必要性を削減するために、その他の手段もまた探求されている。この目的のためにカルシウムがマグネシウムと合金にされており、そのようにして合金にされたマグネシウムまたはマグネシウム基合金は、以前より激しくは酸化しないけれども、全体的な効果は、十分ではなく、通常の保護手段の補足をするに過ぎない。ベリリウムをマグネシウムまたはマグネシウム基合金に添加した場合は、より良い結果が得られており、マグネシウムの酸化を最小限にするベリリウムの効果は、カルシウムの相当する量のそれよりはるかに大きいことが見出されている」。

30

【0005】

特許文献2は、「雰囲気中の酸素含量が増すにつれて燃焼を阻止するためにベリリウムの量が增加された」、0.0025~0.0125%の溶解したベリリウムを含有するMg-Al-Zn-Si-Mn合金に関する。米国特許第4543234号は、また、「約0.001パーセントのベリリウム含量は、溶融マグネシウムの過剰な酸化を阻止する目的には不十分であると考えられる」ということを記している。

40

第4回アジア国際鋳物会議(Asian Foundry Congress)、1996年10月27日~31日において発表されたM. Sakamoto、S. AkiyamaおよびK. Ogiによる題名「Characterization of the oxidation surface layer on non-combustible Ca-bearing Mg melts」の論文は、カルシウム含有マグネシウム基合金の発火温度を報告した(その論文の図2参照)。測定した発火温度は、同一合金組成の反復の間でかなり変動した。これらの反復のほとんどで、0.5%以上のカルシウムの合金は、合金の融点を上回るまで発火しなかった。

50

しかしながら、カルシウム量が4%もの高さに対して融点より下で発火が起こった例も示されている。

【0006】

特許文献3は、優れた高温特性を有している、酸化抑制とは関係しないマグネシウム合金に関する。特許文献3は、カルシウムの添加が、高温強度および耐クリープ性を改良することが知られており、0.2重量%以上のカルシウム含量が望ましいことを記している。それはさらに、上記カルシウムの添加が大幅に可鍛性を低下させ、その合金を従来のダイカスティング法により鑄造することを不可能にすることを記している。特許文献3は、マグネシウム-アルミニウム-カルシウム合金の可鍛性は、亜鉛を含めることによって回復させることができることを教示している。約6から約12重量%、より好ましくは約6から約10重量%の亜鉛含量が教示されており、「亜鉛の範囲の上限は、合金の密度が低くとどまるように、約12重量%、より好ましくは約10重量%に設定される」。亜鉛の存在により、カルシウムを、「合金が、最大の耐クリープ性を獲得し、同時に良好な鑄造性を維持するために最大で2重量%まで、好ましくは最大で1.5%まで添加する」ことが可能となることが記述されている。

10

【0007】

特許文献3は、下に記載する合金を例示した。したがって、特許文献3は、8.15%を超えるZnを含有する合金は例示していない。

・Mg-5%Al-8%Znで、Ca含量が0と2%の間の範囲(特許文献3の図2および図3を参照)

20

・Mg-5%Al-1%Znで、Ca含量が0と2%の間の範囲(特許文献3の図2および図3を参照)

・Mg-4.57%Al-8.15%Zn-0.23%Ca-0.25%Mn(特許文献3の表1を参照)

・Mg-4.74%Al-8.12%Zn-0.59%Ca-0.25%Mn(特許文献3の表1を参照)

・Mg-4.67%Al-8.12%Zn-1.17%Ca-0.27%Mn(特許文献3の表1を参照)

【特許文献1】米国特許第2380200号明細書

【特許文献2】米国特許第4543234号明細書

30

【特許文献3】米国特許第5855697号明細書

【発明の開示】

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明は、

Aが、10重量%Zn-2.5重量%Alであり、

Bが、10重量%Zn-5重量%Alであり、

Cが、13重量%Zn-6.4重量%Alであり、

Dが、19重量%Zn-2.5重量%Alである直線AB、BC、CD、およびDAによって画定される四辺形の範囲に入る量の亜鉛(Zn)およびアルミニウム(Al)と；

40

Eが、0.01重量%Ca-0重量%Beであり、

Fが、1重量%Ca-0重量%Beであり、

Gが、0重量%Ca-0.0025重量%Beであり、

Hが、0重量%Ca-0.0001重量%Beである直線EF、FG、GH、およびHEによって画定される四辺形の範囲に入る量のカルシウム(Ca)および/またはベリリウム(Be)と；

偶発的な不純物を除いて残りがマグネシウムとからなる合金を提供する。特に明記しない限り、本文中の百分率は重量%である。

【0009】

直線AB、BC、CD、およびDAによって画定される四辺形は、図1に示されており

50

、これはアルミニウム対亜鉛の含量区画である。直線EF、FG、GH、およびHEによって画定される四辺形は、図2に示されており、これはベリリウム対カルシウムの含量区画である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

本発明の合金はすべて、最低で10%の亜鉛、好ましくは11%を超える亜鉛、より好ましくは12%を超える亜鉛、より好ましくは約12~14%の亜鉛、最も好ましくは約12~13%の亜鉛を含有する。最も驚いたことには、本発明者は、上記亜鉛の添加により、ベリリウムまたはカルシウム等のアルカリ土類元素が存在しなくても熔融状態の合金の発火を抑制できることを突き止めた。理論に制約されることは望まないが、この発火の抑制は、マグネシウムと亜鉛の蒸気圧および合金中に存在する亜鉛の量の結果であると考えられる。

10

【0011】

溶融合金上の亜鉛とマグネシウムの蒸気圧は、Thermochimica Acta, 1988, vol 130, pages 193-203中のK.T. Jacob, S. SrikanthおよびY. Wasedaによる「Vapour Composition and Activities in Mg-zn Liquid Alloy at 923K」の題名による論文からの情報を用いて計算することができる。亜鉛の蒸気圧のマグネシウムの蒸気圧に対する比は、溶融合金中の亜鉛の量が増すと急速に増大する。10重量%の亜鉛と90重量%のマグネシウムを含有する溶融合金は、22重量%の亜鉛と78重量%のマグネシウムを含有する蒸気を生成するものと計算される。理論に制約されることは望まないが、亜鉛蒸気は、マグネシウム蒸気の発火を妨げるものと考えられる。

20

【0012】

10%を超える亜鉛を含有する溶融合金は発火に耐えるが、それらは固体になった試料の表面に黒ずんだ層を形成する傾向がある。少量のカルシウムおよび/または少量のベリリウムの添加が、固体になった時に光沢のある表面の外観をもたらすのに十分であることが見出されている。この効果を生ずるためには、本発明による亜鉛とアルミニウムの内容と組み合わせた0.01%という少量のカルシウムまたは0.0001%という少量のベリリウムで十分であることが見出されている。理論に制約されることは望まないが、光沢のある表面の外観は、溶融物の表面に形成された酸化皮膜のカルシウムおよび/またはベリリウム含量の濃縮の結果であると考えられる。

30

【0013】

存在する場合、カルシウム含量は、好ましくは0.01~0.5%、より好ましくは0.01~0.3%、より好ましくは0.02~0.3%、より好ましくは0.05~0.3%、より好ましくは0.05~0.2%、より好ましくは0.05~0.15%、最も好ましくは約0.1%である。1%を超えるカルシウム含量は、それらが合金の力学的性質を損ない、ダイカストしたときダイソルダーリング(die soldering)を引き起こすことが見出されているために望ましくない。

【0014】

存在する場合、ベリリウム含量は、好ましくは0.0002~0.0025%、より好ましくは0.0002~0.002%、より好ましくは0.0005~0.002%、より好ましくは0.0005~0.0015%、より好ましくは0.0005~0.001%、最も好ましくは約0.0008%である。0.0025%を超えるベリリウム含量は、所望の効果をj得るためには不必要である。ベリリウムの毒性を考慮すると、ベリリウム含量をこのレベルより低く保つことによってその使用を最小限にすることがそれ故望ましい。

40

【0015】

マンガン(Mn)は、合金の任意の成分であって、鉄(Fe)を除去する必要がある場合に含めることができる。Mnが一成分であるとき、それは、好ましくは1%未満、より好ましくは0.75%未満、より好ましくは0.1~0.5%、より好ましくは0.2~0.4%、最も好ましくは約0.3%の量で存在する。他の元素も、それらが合金の商業

50

的に重要な特性に悪影響を与えないならば、合金の任意的成分を形成することができる。

鉄の存在は、耐食性を低下させる。本発明の合金が含む鉄は、好ましくは100ppm未満、より好ましくは40ppm未満であり、実質的に鉄を含まないのが最も好ましい。

【0016】

本発明者は、耐食性はアルミニウム含量が減少するにつれて減少することを突き止めた。本発明の合金はすべて最低でも2.5%のアルミニウムを含有する。本発明の合金は、好ましくは2.5~5%のアルミニウム、より好ましくは約3~4.5%のアルミニウム、最も好ましくは約3.5~4%のアルミニウムを含有する。

本発明者は、また、アルミニウムが多く、亜鉛が多い直線CD側に向かってもろさが増すことを突き止めた。

10

【0017】

ニッケル(Ni)の存在は、耐食性を低下させる。本発明の合金が含むニッケルは、好ましくは25ppm未満、より好ましくは10ppm未満であり、実質的にニッケルを含まないのが最も好ましい。

ケイ素(Si)の存在は、耐食性および力学的性質を低下させる。本発明の合金が含むケイ素は、好ましくは0.1%未満、より好ましくは0.08%未満であり、実質的にケイ素を含まないのが最も好ましい。

【0018】

溶融したときの発火に対する耐性に加えて、本発明のさまざまな好ましい実施形態は、リサイクル性、可鋳性、高温割れ耐性、耐食性、耐クリープ性、低消音率および良好な表面仕上げ等の1つまたは複数のその他の商業的に望ましい特性を示す。

20

マグネシウム合金の使用に対する重大な商業的障害は、ダイカスティングからのランナー、ピスケットなどを含むいわゆる「リターン材」をリサイクルすることの困難さに由来する廃棄物である。一般的には、ダイカスティングの30~70%は、リサイクルする必要のあるランナーおよびピスケットからなる。マグネシウム合金のリサイクリングにおける問題は、湯垢および汚泥の形の高い融解物のロスをもたらし多量の表面酸化物に一般に起因すると考えられる。一般に、リサイクリングは、酸化物の除去を、それらを溶融物中に混入してそれらをその後のダイカスティングに含めることをしないでできるようにするために別々の作業の中で行う。意外にも、本発明者は、本発明の合金の少なくとも好ましい実施形態は、高められたリサイクル性を有することを突き止めた。本発明の合金のランナーおよびその他のダイカスティングのくずは、何らの精製もしくは浄化の必要もなく、直接溶融物に首尾よく戻された。理論に制約されることは望まないが、このリサイクル性は、溶融合金の発火の抑制を引き起こす酸化挙動の改良と密接に関係しているものと考えられる。

30

【実施例1】

【0019】

ベリリウムの添加はなく、さまざまな量のアルミニウム、亜鉛およびカルシウムを含むマグネシウム合金を、六フッ化硫黄(SF₆)を含む保護雰囲気下700で溶融し、次いで空气中で鋳型に注いだ。得られた鋳造物の上面は、空気にさらしたまま放置した。組成によって4つの異なるタイプの挙動が観察された。

40

挙動1 - 鋳造物の表面が最初に黒変し、次いで図3に示すように発火した。

挙動2 - 表面は黒変したが、図4に示すように発火はしなかった。

【0020】

挙動3 - 表面は最初光沢があり、次いで遅れて図5に示すように発火した。

挙動4 - 図6に示すように発火することなく表面は光沢を保持した。

表1は、一連の異なる合金に対して観察された挙動の一覧表である。10%を超える亜鉛の添加で、燃焼を防止するには十分であり、黒変した表面になった。亜鉛なしのカルシウムの添加は、光沢表面を生じたが、発火を防止するためには0.8%のカルシウムを必要とした。燃焼を防止するのに十分な亜鉛を含む合金へのカルシウムの添加は、わずかに0.05%のカルシウムで部分的に光沢のある表面を生じて表面を光沢のある外観に転化

50

した。カルシウム含量の増加は、黒変量の連続的減少をもたらす。0.4%のカルシウムで黒変は観察されなかった。

【0021】

10%の亜鉛を含有する合金(表1参照)は、黒変して間もなく発火したが、一方それより高い亜鉛含量の合金は発火しなかった。合金は、発火しない有力な理由である低温を取り除くために故意に高温(700)で注いだ。商業的鑄造は、これよりほぼ30~40低い温度であり、当然発火の傾向は減少することが予想される。

【0022】

【表1】

空気にさらされた溶融マグネシウム合金の挙動

Zn重量 %	Al重量 %	Ca重量 %	露出表面の挙動
-	-	-	黒変後間もなく発火
2.6	-	-	黒変後間もなく発火
5.2	-	-	黒変後間もなく発火
10.0	-	-	黒変後間もなく発火
18.8	-	-	黒変、発火なし
-	1.1	-	黒変後間もなく発火
-	2.2	-	黒変後間もなく発火
-	4.4	-	黒変後間もなく発火
-	8.8	-	黒変後間もなく発火
2.6	1.1	-	黒変後間もなく発火
5.2	2.2	-	黒変後間もなく発火
10.0	4.4	-	黒変後間もなく発火
14.4	6.0	-	黒変、発火なし
18.8	8.0	-	黒変、発火なし
-	-	0.05	最初光沢あり間もなく発火
-	-	0.1	最初光沢あり間もなく発火
-	-	0.2	最初光沢あり間もなく発火
-	-	0.4	最初光沢あり間もなく発火
-	-	0.8	光沢あり、発火なし
18.8	8.0	0.05	部分的な光沢、部分的な黒変、発火なし
18.8	8.0	0.1	部分的な光沢、部分的な黒変、発火なし
18.8	8.0	0.2	小さい範囲が黒変し光沢あり、発火なし
18.8	8.0	0.4	光沢あり、発火なし

【実施例2】

【0023】

さらなる溶融物を調製し、上記の実施例1と同様にして鑄型に注いだ。注型後間もなく、ただし金属がまだ溶融している間に、金属の表面に金属スクレーパーをかけた。

図7は、非常に早く酸化されて光沢金属を露出することが不可能であった純粋なマグネシウムの挙動を示している。

図8は、同様に急速に酸化されるMg-5%Znの合金の挙動を示している。1秒のほんの小さなかけらほどであるが、光沢金属を露出することができた。

【0024】

図9は、Mg-10%合金の挙動を示している。酸化の傾向は、周囲を取り巻く「カリ

10

20

30

40

50

フラワーのような」成長がないことおよび露出した光沢金属が増加したことにより示されるように大きく減少した。

図10および図11は、それぞれMg - 15%ZnおよびMg - 20%Znの合金の挙動を示している。いずれの場合も、光沢金属を露出させるのは比較的容易であり、それは再度酸化するまで数秒がかかった。どちらも「カリフラワーのような」成長は形成しなかった。

【0025】

すべて0.1%のカルシウムおよび変化する量の亜鉛を含有するさらなる一連の合金を製造した。図12、図13および図14は、注型した直後の合金(図12a、図13aおよび図14a)、それから短時間(約1分)後(図12b、図13bおよび図14b)の合金の外観を示している。

10

図12aおよび図12bは、亜鉛なしの合金の挙動を示す。最初に光沢があるように見えた後、この合金は「カリフラワーのような」成長を展開し次いでその後発火した。

【0026】

図13aおよび図13bは、5%の亜鉛を含有する亜鉛の挙動を示す。この合金もまた「カリフラワーのような」成長を展開して発火したが、図12の亜鉛なしの合金より遅い速度であった。

図14aおよび図14bは、10%の亜鉛の合金の挙動を示す。この合金においては、「カリフラワーのような」成長および発火は、両方とも抑制された。試料を室温まで空冷したままにした後の最終的な外観は、図14bから変化しなかった。

20

【実施例3】

【0027】

さらなる溶融物を調製し、上記の実施例1と同様にして鑄型に注いだ。その溶融物は、13%の亜鉛、3.6%のアルミニウムならびに変動する量のベリリウムおよびカルシウムを含有した。これらの合金のカルシウムおよびベリリウムの含量は表2に示されている。合金1および6は、カルシウムなしであり、合金1~4は、ベリリウムなしであった。鑄造物の最終的な外観を図15に示す。いくらかのカルシウムまたはベリリウムを含有した合金はすべて光沢のある表皮をもって固化した。カルシウムとベリリウムを両方とも含まない合金1は、黒変した表皮をもって固化した。

【0028】

30

【表2】

マグネシウム合金組成

合金	%Ca	%Be
1	<0.01	<0.0001
2	0.04	<0.0001
3	0.10	<0.0001
4	0.19	<0.0001
5	0.19	0.0007
6	<0.01	0.0007
7	0.02	0.0008
8	0.05	0.0008
9	0.10	0.0010

40

【0029】

従来技術の出版物が本明細書で参照されているが、この参照は、これらの文書がオーストラリアまたは他のいずれかの国において当技術分野における一般的な周知の事実の一部を形成していることを是認する性質のものでないことを明確に理解すべきである。

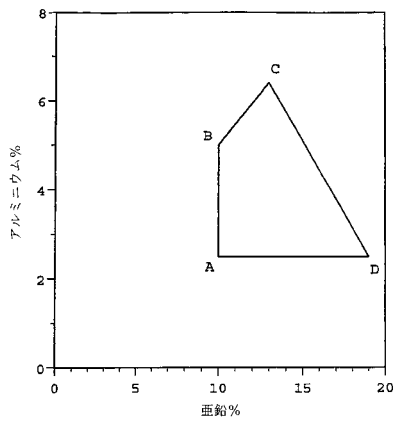
【図面の簡単な説明】

50

【 0 0 3 0 】

- 【図 1】アルミニウム対亜鉛の含量区画を示すグラフである。
- 【図 2】ベリリウム対カルシウムの含量区画を示すグラフである。
- 【図 3】鋳造物の表面における挙動 1 を示す図である。
- 【図 4】鋳造物の表面における挙動 2 を示す図である。
- 【図 5】鋳造物の表面における挙動 3 を示す図である。
- 【図 6】鋳造物の表面における挙動 4 を示す図である。
- 【図 7】非常に早く酸化されて光沢金属を露出することが不可能であった純粋なマグネシウムの挙動を示す図である。
- 【図 8】急速に酸化される Mg - 5 % Zn の合金の挙動を示す図である。
- 【図 9】Mg - 10 % 合金の挙動を示す図である。
- 【図 10】Mg - 15 % Zn 合金の挙動を示す図である。
- 【図 11】Mg - 20 % Zn の合金の挙動を示す図である。
- 【図 12】亜鉛なし合金の挙動を示す図である。
- 【図 13】5 % の亜鉛を含有する亜鉛の挙動を示す図である。
- 【図 14】10 % の亜鉛の合金の挙動を示す図である。
- 【図 15】鋳造物の最終的な外観を示す図である。

【 図 1 】



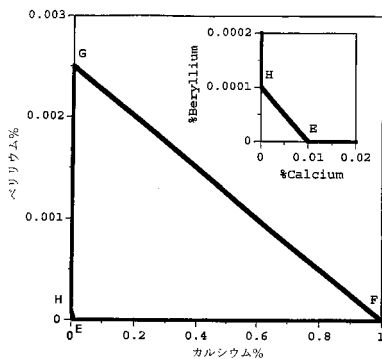
【 図 3 】



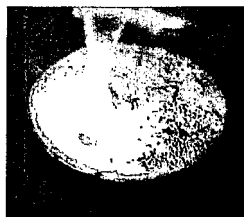
【 図 4 】



【 図 2 】



【 図 5 】



【図 6】



【図 9】



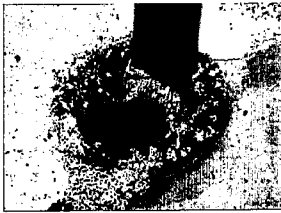
【図 7】



【図 10】



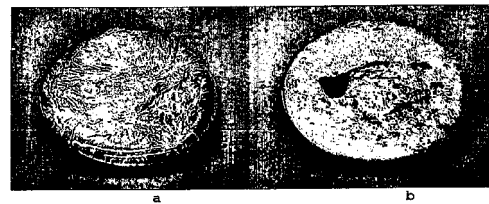
【図 8】



【図 11】



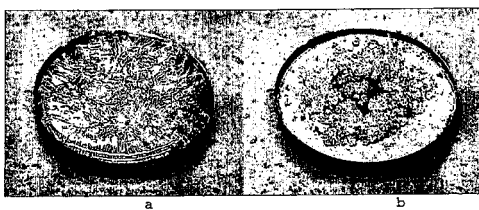
【図 14】



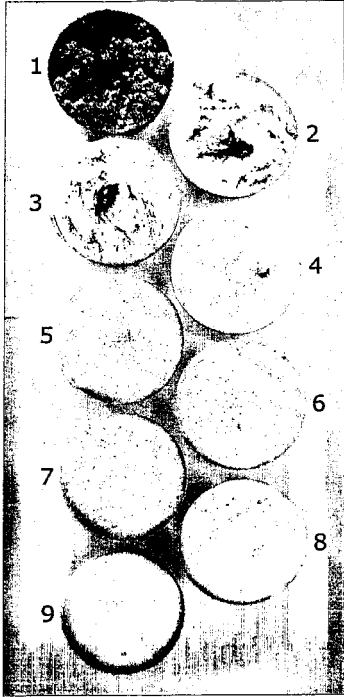
【図 12】



【図 13】



【 図 15 】



フロントページの続き

(72)発明者 アボット,トレバー,ブルース
オーストラリア,ビクトリア 3150, グレン ウェイバーレイ, スピアコ コート 14

審査官 河野 一夫

(56)参考文献 特開2002-266044(JP,A)
特開平10-324941(JP,A)
特開昭50-062112(JP,A)
特開2001-247926(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
C22C 1/00 - 49/14