

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2009-233690

(P2009-233690A)

(43) 公開日 平成21年10月15日(2009.10.15)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>B 2 2 D 21/04 (2006.01)</b>	B 2 2 D 21/04	B 4 E 0 9 2
<b>B 2 2 C 1/00 (2006.01)</b>	B 2 2 C 1/00	G
	B 2 2 C 1/00	C
	B 2 2 C 1/00	Z

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2008-80509 (P2008-80509)  
 (22) 出願日 平成20年3月26日 (2008. 3. 26)

(71) 出願人 503360115  
 独立行政法人科学技術振興機構  
 埼玉県川口市本町4丁目1番8号  
 (71) 出願人 504145320  
 国立大学法人福井大学  
 福井県福井市文京3丁目9番1号  
 (74) 代理人 100088133  
 弁理士 官田 正道  
 (72) 発明者 高島 正之  
 福井県福井市文京3丁目9番1号 国立大  
 学法人福井大学内  
 (72) 発明者 米沢 晋  
 福井県福井市文京3丁目9番1号 国立大  
 学法人福井大学内

最終頁に続く

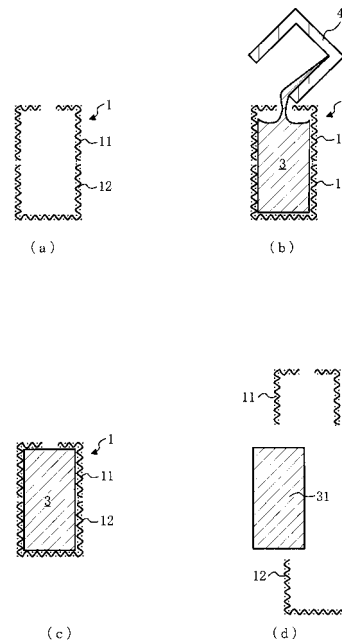
(54) 【発明の名称】 マグネシウム合金用鑄型及びマグネシウム合金鑄造方法

(57) 【要約】

【課題】 鑄造装置の製造コスト及び加熱することによって生じるエネルギーコストを低減しつつマグネシウム合金溶湯の流動性を確保できるマグネシウム合金用鑄型及びその鑄型を利用したマグネシウム合金鑄造方法を提供すること

【解決手段】 マグネシウム合金用鑄型1は、型11が通気性のある素材で形成されており、通気性のある素材は、網体、複数の孔を有する板又は布のいずれか若しくはその組み合わせから構成されている。マグネシウム合金用鑄型1の型11が通気性のある素材で形成されていることによって、溶湯3とマグネシウム合金用鑄型1との間のみかけの熱伝導係数が小さくなる。みかけの熱伝導係数が小さくなることにより、溶湯3がマグネシウム合金用鑄型1に接触しても瞬時に固まることがなく溶湯3の流動性が確保される。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

型及び / 又は中子は、通気性のある素材で形成されていることを特徴とするマグネシウム合金用鋳型。

**【請求項 2】**

通気性のある素材は、網体、複数の孔を有する板又は布のいずれか若しくはその組み合わせから構成されていることを特徴とする請求項 1 に記載のマグネシウム合金用鋳型。

**【請求項 3】**

網体、板又は布は、金属、化学繊維及びセラミックスのいずれか若しくはその組み合わせからなることを特徴とする請求項 2 に記載のマグネシウム合金用鋳型。

10

**【請求項 4】**

網体、板及び布は可撓性を有することを特徴とする請求項 2 又は 3 に記載のマグネシウム合金用鋳型。

**【請求項 5】**

型及び / 又は中子が通気性のある素材で形成されている鋳型を使用することを特徴とするマグネシウム合金鋳造方法。

**【請求項 6】**

通気性ある素材は、網体、複数の孔を有する板又は布のいずれか若しくはその組み合わせから構成されていることを特徴とする請求項 5 に記載のマグネシウム合金鋳造方法。

**【発明の詳細な説明】**

20

**【技術分野】****【0001】**

本発明は、マグネシウム合金用鋳型及びマグネシウム合金鋳造方法に関し、詳しくはマグネシウム合金の溶湯の流動性を確保することができるマグネシウム合金用鋳型及びマグネシウム合金鋳造方法に関する。

**【背景技術】****【0002】**

マグネシウムは実用金属としては最も軽い材料であり、比強度及び比剛性が鋼やアルミニウムより優れていることや、電磁波シールド性、切削性、振動吸収性、耐くぼみ性及びリサイクル性も優れていることにより、マグネシウムの適用範囲が拡大している。

30

特に、マグネシウム合金は自動車や携帯用端末の部品の材料として使用され急激に需要が伸びている。

従来、このような部品を製造する際には、マグネシウム合金を鋳造によって成形する方法が採用されている。

**【0003】**

しかしながら、マグネシウム合金を金属製の鋳型を用いて鋳造する際には、マグネシウム合金の単位体積あたりの潜熱が小さく、溶湯と金属製の鋳型との間の熱伝導率が大きいいため、マグネシウム合金の溶湯が金属製の鋳型に接触すると瞬時に凝固し流動性を失い、鋳型全体に溶湯が行き渡らせることが困難であるという問題があった。

特に小さな部品や薄肉の部品の鋳造する場合には、凝固したマグネシウム合金が溶湯が流れる空間を塞いでしまい、鋳型全体に溶湯が行き渡らせることが困難であった。

40

そのため、金属の鋳型を加熱することによって、マグネシウム合金の溶湯の流動性を確保する方法で鋳造が行われてきた。

**【0004】**

このように金属の鋳型を加熱して行われる鋳造は、特開 2002 - 129272 に開示されている。

特開 2002 - 129272 では、金属製の鋳型を 200 に加熱して溶湯の流動性を確保して鋳造を行っている。

**【特許文献 1】特開 2002 - 129272****【発明の開示】**

50

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0005】

しかしながら、金属の鑄型を加熱して行われる鑄造では、金属製の鑄型を加熱する発熱体及び温度測定装置が必要になるため、鑄造装置の製造コストが増大し、さらに加熱することによってエネルギーコストも増大するという問題があった。

## 【0006】

上記点より本発明は、鑄造装置の製造コスト及び加熱することによって生じるエネルギーコストを低減しつつマグネシウム合金溶湯の流動性を確保できるマグネシウム合金用鑄型及びその鑄型を利用したマグネシウム合金鑄造方法を提供することを目的とする。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0007】

上記課題を解決するため、請求項1のマグネシウム合金用鑄型は、型及び/又は中子が通気性のある素材で形成されている。

## 【0008】

請求項2のマグネシウム合金用鑄型は、通気性のある素材が網体、複数の孔を有する板又は布のいずれか若しくはその組み合わせから構成されている。

## 【0009】

請求項3のマグネシウム合金用鑄型は、網体、板又は布が金属、化学繊維、セラミックスのいずれか若しくはその組み合わせからなる。

## 【0010】

請求項4のマグネシウム合金用鑄型は、網体、板及び布が可撓性を有する。

## 【0011】

請求項5のマグネシウム合金鑄造方法は、型及び/又は中子が通気性のある素材で形成されている鑄型を使用する。

## 【0012】

請求項6のマグネシウム合金鑄造方法は、通気性のある素材型及び/又は中子が、網体、複数の孔を有する板又は布のいずれか若しくはその組み合わせから構成されている。

## 【発明の効果】

## 【0013】

請求項1のマグネシウム合金用鑄型によれば、マグネシウム合金用鑄型の型及び/又は中子が通気性のある素材で形成されていることによって、溶湯とマグネシウム合金用鑄型との間のみかけの熱伝導係数が小さくなる。

みかけの熱伝導係数が小さくなることにより、溶湯がマグネシウム合金用鑄型に接触しても瞬時に固まることがなく溶湯の流動性が確保され、マグネシウム合金用鑄型全体に溶湯が行き渡るようになる。

したがって、マグネシウム合金用鑄型を加熱する発熱体及び温度測定装置が必要ないので、鑄造装置の製造コストを低減することができる。

さらに、鑄造の際にマグネシウム合金用鑄型を加熱する必要がないので、加熱することによって生じるエネルギーコストを低減することができる。

## 【0014】

請求項2のマグネシウム合金用鑄型によれば、通気性のある素材は網体、複数の孔を有する板又は布のいずれか若しくはその組み合わせから構成されているので、マグネシウム合金の溶湯の単位体積あたりの潜熱の小ささ及び表面張力の影響によって、マグネシウム合金用鑄型と接触した溶湯は網の間、孔、織目及び繊維の間等から流出することなく凝固する。

また、通気性のある素材は網体、複数の孔を有する板又は布のいずれか若しくはその組み合わせから構成されているので、マグネシウム合金用鑄型に空気を抜くための穴を新たに設ける必要がない。

さらに、溶湯の熱による線膨張の影響をマグネシウム合金用鑄型全体で緩和吸収し、型及び/又は中子が歪みにくい。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 1 5 】

請求項 3 のマグネシウム合金用鑄型によれば、マグネシウム合金の組成、鑄造品の大きさや形状等を考慮して、鑄造に最適な網体、板又は布の材料を選択することができる。

## 【 0 0 1 6 】

請求項 4 のマグネシウム合金用鑄型によれば、網体、板及び布が可撓性を有することによって、マグネシウム合金用鑄型の製造を容易に行うことができる。

さらに、マグネシウム合金用鑄型の形状を変更することによって、マグネシウム合金の鑄造品の形状を変更することも容易に行うことができる。

## 【 0 0 1 7 】

請求項 5 のマグネシウム合金鑄造方法によれば、マグネシウム合金用鑄型の型及び / 又は中子が通気性のある素材で形成されていることによって、溶湯とマグネシウム合金用鑄型との間のみかけの熱伝導係数が小さくなる。

みかけの熱伝導係数が小さくなることにより、溶湯がマグネシウム合金用鑄型に接触しても瞬時に固まることがなく溶湯の流動性が確保され、マグネシウム合金用鑄型全体に溶湯が行き渡るようになる。

したがって、マグネシウム合金用鑄型を加熱する発熱体及び温度測定装置が必要ないので、鑄造装置の製造コストを低減することができる。

さらに、鑄造の際にマグネシウム合金用鑄型を加熱する必要がないので、加熱することによって生じるエネルギーコストを低減することができる。

## 【 0 0 1 8 】

請求項 6 のマグネシウム合金鑄造方法によれば、通気性のある素材は網体、複数の孔を有する板又は布のいずれか若しくはその組み合わせから構成されているので、マグネシウム合金の溶湯の単位体積あたりの潜熱の小ささ及び表面張力の影響によって、マグネシウム合金用鑄型と接触した溶湯は網の間、孔、織目及び繊維の間等から流出することなく凝固する。

また、通気性のある素材は網体、複数の孔を有する板又は布のいずれか若しくはその組み合わせから構成されているので、マグネシウム合金用鑄型に空気を抜くための穴を新たに設ける必要がない。

さらに、溶湯の熱による線膨張の影響をマグネシウム合金鑄型全体で緩和吸収し、型及び / 又は中子が歪みにくい。

## 【 発明を実施するための最良の形態 】

## 【 0 0 1 9 】

以下、本発明の一実施形態を図面に基づき説明する。

図 1 は、柱状のマグネシウム合金鑄造品を鑄造する過程を示す断面図である。

本実施形態で使用するマグネシウム合金は、AZ91Dである。

## 【 0 0 2 0 】

図 1 ( a ) に示すように、マグネシウム合金用鑄型の型 1 は、通気性のある素材の網体から構成されている。

網体はステンレスから形成されており、網の線径は 0 . 3 0 m m 、メッシュは 2 0 である。

型 1 は上型 1 1 及び下型 1 2 から構成されている。

## 【 0 0 2 1 】

図 1 ( b ) に示すように、上型 1 1 及び下型 1 2 で形成される空間に、坩堝 4 で溶融させたマグネシウム合金の溶湯 3 を流し込む。

溶湯の温度は 5 6 0 ~ 8 0 0 である。

## 【 0 0 2 2 】

上型 1 1 及び下型 1 2 は通気性のある網体から構成されていることによって、溶湯 3 と上型 1 1 及び下型 1 2 との間のみかけの熱伝導係数が小さくなる。

みかけの熱伝導係数が小さくなることにより、溶湯 3 が上型 1 1 及び下型 1 2 に接触しても瞬時に固まることがなく溶湯 3 の流動性が確保され、上型 1 1 及び下型 1 2 で形成され

10

20

30

40

50

る空間全体に溶湯 3 が行き渡る (図 1 (c) 参照)。

冷却後、上型 1 1 及び下型 1 2 を外せば柱状のマグネシウム合金鑄造品 3 1 が得られる (図 1 (d) 参照)。

【0023】

図 2 は、中空の球体状のマグネシウム合金鑄造品を鑄造する過程を示す断面図である。

マグネシウム合金は、図 1 と同様 AZ91D である。

図 2 (a) に示すように、マグネシウム合金用鑄型の型 1 及び中子 2 は、通気性のある素材の網体から構成されている。

【0024】

網体はステンレスから形成されており、網の線径は 0.30 mm、メッシュは 20 である。

型 1 は上型 1 1 及び下型 1 2 から構成されている。

図 2 (b) に示すように、上方 1 1 及び下型 1 2 と中子 2 とによって形成される空間に、坩堝 4 で溶融させたマグネシウム合金の溶湯 3 を流し込む。

溶湯 3 の温度は 560 ~ 800 である。

【0025】

上型 1 1、下型 1 2 及び中子 2 は通気性のある網体から構成されていることによって、溶湯 3 と上型 1 1、下型 1 2 及び中子 2 及び中子との間のみかけの熱伝導係数が小さくなる。

みかけの熱伝導係数が小さくなることにより、溶湯 3 が上型 1 1、下型 1 2 及び中子 2 に接触しても瞬時に固まることなく溶湯 3 の流動性が確保され、上型 1 1、下型 1 2 及び中子 2 で形成される空間全体に溶湯 3 が行き渡る (図 2 (c) 参照)。

冷却後、上型 1 1 及び下型 1 2 を外せば中空の球状のマグネシウム合金鑄造品 3 1 が得られる (図 2 (d) 参照)。

中子 2 はマグネシウム合金鑄造品 3 1 の内部にあるので、出来上がった鑄造品は、マグネシウム合金とステンレスとの複合材料の成形品である。

中子 2 の材料を換えることによって、マグネシウム合金と中子 2 の材料との複合材料の成形品を鑄造することができる。

【0026】

上記のように、型 1 及び中子 2 が網体から構成されていることによって、型 1 及び中子 2 を加熱しなくても溶湯 3 の流動性が確保される。

したがって、マグネシウム合金用鑄型 1 を加熱する発熱体及び温度測定装置が必要ないので、鑄造装置の製造コストを低減することができる。

さらに、鑄造の際にマグネシウム合金用鑄型 1 を加熱する必要がないので、加熱することによって生じるエネルギーコストを低減することができる。

【0027】

型 1 及び中子 2 が網体から構成されていても、マグネシウム合金の溶湯 3 の単位体積あたりの潜熱の小ささ及び表面張力の影響によって、型 1 及び / 又は中子 2 と接触した溶湯 3 は網の間から流出することなく凝固する。

また、マグネシウム合金用鑄型の型 1 及び中子 2 が網体から構成されているので、型 1 及び中子 2 に空気を抜くための穴を新たに設ける必要がない。

さらに、溶湯 3 の熱による網の線膨張の影響をマグネシウム合金用鑄型全体で緩和吸収し、マグネシウム合金用鑄型の型 1 及び中子 2 が歪みにくい。

【0028】

本実施形態では、柱状及び中空の球体状のマグネシウム合金鑄造品 3 1 を鑄造する場合について説明したが、これに限定されることなく、マグネシウム合金用鑄型の形状を変えることによって、本発明で鑄造される鑄造品の形状を任意に変えることができる。

【0029】

本実施形態では、通気性のある素材として網体を使用し、鑄型全体が通気性のある素材で形成されている場合について説明したが、これに限定されることなく、例えば、鑄型の

10

20

30

40

50

一部が通気性のある素材で形成されていてもよい。

鑄型の一部が通気性のある素材で形成されていることによって、溶湯の流動性が失われやすい細部や薄肉部にも溶湯が行き渡るようになる。

【0030】

本実施形態では、通気性ある素材として網体を使用した。これに限定されることなく、複数の孔を有する板（パンチングメタル）又は布若しくは網体、複数の孔を有する板（パンチングメタル）又は布の組み合わせから構成されていてもよい。

これらのような通気性ある素材を使用しても、みかけの熱伝導係数が小さくなることにより、溶湯3が型1及び中子2の鑄型に接触しても瞬時に固まることなく溶湯3の流動性が確保され、型1及び中子2全体に溶湯3が行き渡る。

10

【0031】

本実施形態では、マグネシウム合金はAZ91Dを使用した。これに限定されることなく、マグネシウムにアルミニウム、亜鉛、マンガン、希土類、重希土類、イットリウム、カルシウム、ストロンチウム、銀、珪素、ジルコニウム、ベリリウム、ニッケル、鉄、銅、コバルト、ナトリウム、カリウム、バリウムの中から適宜選択し添加したマグネシウム合金を使用してもよい。

【0032】

また、網体は、平織、綾織、撚線織、杉綾織、縹子織、平置織、綾置織、逆置織、延織、鎖状縦三本織スダレ織等の織り方で織られたものを使用することができる。

本実施形態では、メッシュが20の網体を使用した。メッシュは1.5～3600の範囲で選択することができる。

20

また、本実施形態では網の線径が0.30mmの網体を使用した。網の線径は0.02mm～6mmの範囲で選択することができる。

これにより、マグネシウム合金の組成、鑄造品の大きさや形状等を考慮して、鑄造に最適な網体を選択することができる。

【0033】

複数の孔を有する板を使用する場合は、板厚、通気性に影響を及ぼす孔の形状及び開口率を任意の値に設定することができる。

これにより、マグネシウム合金の組成、鑄造品の大きさや形状等を考慮して、鑄造に最適な複数の孔を有する板を選択することができる。

30

【0034】

布を使用する場合は、通気性がある織布及び不織布を使用することができ、任意の織布の織り方、不織布の製法及び繊維の径を選択することができる。

通気性がある織布としては、例えば、通気性のある炭素繊維のプリプレグ等がある。

これにより、マグネシウム合金の組成、鑄造品の大きさや形状等を考慮して、鑄造に最適な布を選択することができる。

【0035】

本実施形態では、網体はステンレスから形成されているが、これに限定されることなく、網体が例えば、アルミニウム合金、ニッケル、モネル、黄銅、丹銅、燐青銅、銅、銀、金、鉄、チタン、ニクロム、ハステロイ又はインコネル等の金属、PBO、炭素繊維又はメタ系アラミド繊維等の耐熱性のある化学繊維、カーボン、ムライト、アルミナ及びジルコニア等の耐熱性のあるセラミックスのいずれか若しくはその組み合わせから形成されていてもよい。

40

同様に、複数の孔を有する板及び布も上記金属、化学繊維及びセラミックスのいずれか若しくはその組み合わせから形成されていてもよい。

これにより、マグネシウム合金の組成、鑄造品の大きさや形状等を考慮して、鑄造に最適な網体、板又は布の材料を選択することができる。

【0036】

また、網体、板及び布は可撓性を有していてもよい。

これにより、網体、板及び布が可撓性を有することによって、マグネシウム合金用鑄型

50

の製造を容易に行うことができる。

さらに、型の形状を変更することによって、マグネシウム合金の鋳造品の形状を変更することも容易に行うことができる。

【0037】

なお、本発明は、連続鋳造にも適用することができ、連続鋳造に適用する場合は例えば、連続鋳造装置の鋳型、連続鋳造ロール及びベルトを通気性のある素材で形成する。

【図面の簡単な説明】

【0038】

【図1】柱状のマグネシウム合金鋳造品を鋳造する過程を示す断面図

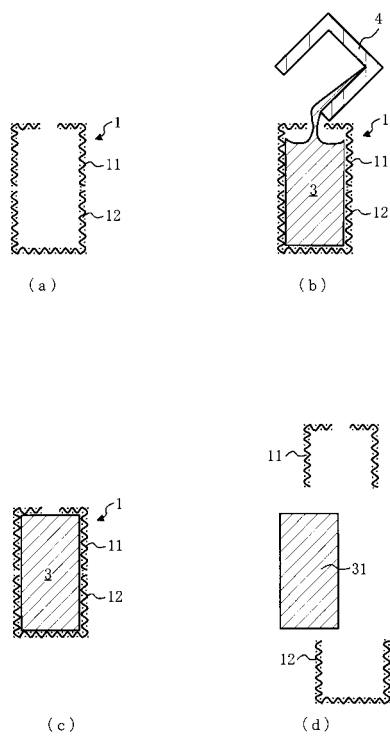
【図2】中空の球体状のマグネシウム合金鋳造品を鋳造する過程を示す断面図

【符号の説明】

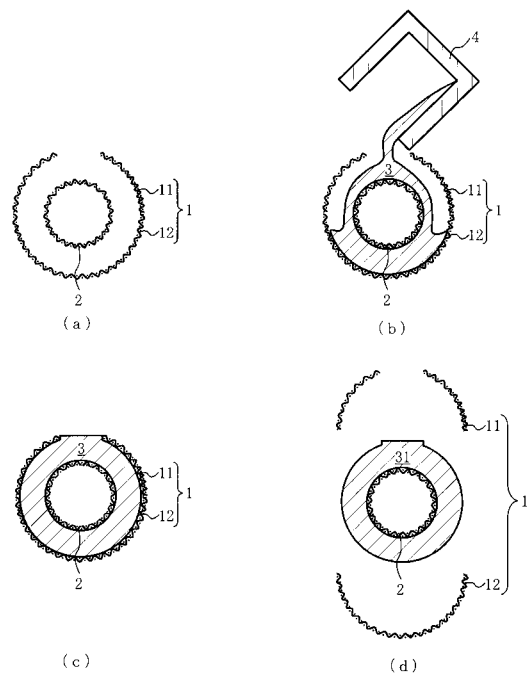
【0039】

- 1 型
- 2 中子
- 3 溶湯
- 4 坩堝
- 11 上型
- 12 下型
- 31 マグネシウム合金鋳造品

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(72)発明者 阿良田 吉昭

石川県金沢市小立野1丁目1番35号 ヌーベルメゾン202号

Fターム(参考) 4E092 AA04 AA05 AA09 AA10 CA10