

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4210469号  
(P4210469)

(45) 発行日 平成21年1月21日(2009.1.21)

(24) 登録日 平成20年10月31日(2008.10.31)

(51) Int.Cl.

F 1

B 2 2 D 13/10 (2006.01)

B 2 2 D 13/10 5 0 2 H

B 2 2 D 13/02 (2006.01)

B 2 2 D 13/10 5 0 3 B

B 2 2 D 19/00 (2006.01)

B 2 2 D 13/02 5 0 1 B

B 2 2 D 19/08 (2006.01)

B 2 2 D 19/00 G

B 2 2 D 19/08 E

請求項の数 2 (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2002-137566 (P2002-137566)  
 (22) 出願日 平成14年5月13日(2002.5.13)  
 (65) 公開番号 特開2003-326346 (P2003-326346A)  
 (43) 公開日 平成15年11月18日(2003.11.18)  
 審査請求日 平成16年7月29日(2004.7.29)

(73) 特許権者 000005326  
 本田技研工業株式会社  
 東京都港区南青山二丁目1番1号  
 (74) 代理人 100077665  
 弁理士 千葉 剛宏  
 (74) 代理人 100116676  
 弁理士 宮寺 利幸  
 (74) 代理人 100077805  
 弁理士 佐藤 辰彦  
 (72) 発明者 福本 知典  
 埼玉県狭山市新狭山1-10-1 ホンダ  
 エンジニアリング株式会社内  
 (72) 発明者 小玉 春喜  
 埼玉県狭山市新狭山1-10-1 ホンダ  
 エンジニアリング株式会社内  
 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 鋳鉄製鋳ぐるみ部材の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

金型内に断熱材としての珪藻土を20質量%～35質量%、粘結剤としてのベントナイトを1質量%～7質量%、離型剤を1質量%～5質量%、界面活性剤を5ppm～50ppm含み、残部が水である塗型材を塗布し、前記界面活性剤の作用下に、該塗型材の塗型面から突出してアンダーカット部を有する球状部を複数個設ける工程と、

前記金型内を不活性ガス雰囲気置換する工程と、

前記塗型材が塗布された前記金型を回転させながら、前記金型内に鋳鉄の溶湯を注湯することにより、前記塗型面に突出形成された前記球状部を該溶湯に転写して、鋳ぐるみ表面に外方に向かって拡開する略円錐状のアンダーカット部を有する複数の突起を設ける工程と、

を有することを特徴とする鋳鉄製鋳ぐるみ部材の製造方法。

【請求項2】

請求項1記載の製造方法において、前記金型のモールド回転数が、前記塗型材塗布時にGN0.25～GN0.35に設定されることを特徴とする鋳鉄製鋳ぐるみ部材の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、他金属、例えば、アルミニウム合金に鋳ぐるまれる鋳鉄製鋳ぐるみ部材の製造

方法に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

例えば、自動車用エンジンを構成するシリンダブロックでは、一般的に、軽量化のためにアルミニウム合金製シリンダブロックが採用されている。その際、耐摩耗性等が要求される摺動面に対応して、鋳鉄製のシリンダライナ（鋳ぐるみ部材）が組み込まれている。また、ブレーキドラムにおいても同様に、鋳鉄製シュー（鋳ぐるみ部材）が用いられている。

【 0 0 0 3 】

ところで、鋳鉄製の鋳ぐるみ部材を、他金属、例えば、アルミニウム合金で鋳ぐるむ際、前記鋳ぐるみ部材と前記アルミニウム合金との密着性および該アルミニウム合金の充填性が要求されている。そこで、例えば、特開 2 0 0 1 - 1 7 0 7 5 5 号公報に開示されているように、表面粗さの最大高さが  $65\ \mu\text{m} \sim 260\ \mu\text{m}$ 、凹凸の平均間隔が  $0.6\ \text{mm} \sim 1.5\ \text{mm}$  である鋳ぐるみ面を有する鋳ぐるみ用鋳鉄部材が知られている。

【 0 0 0 4 】

これにより、鋳ぐるみ部材の外周にアルミニウム合金をダイカストした際に、凹凸部へのアルミニウム合金の充填性がよく、かつ、アルミニウム合金との密着性に優れた鋳ぐるみ製品を得ることができる、としている。

【 0 0 0 5 】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、上記の従来技術では、所望の鋳ぐるみ面を形成する際に、塗型材として平均粒径が  $0.05\ \text{mm} \sim 0.5\ \text{mm}$  の珪砂を 20 質量% ~ 45 質量%、平均粒径が  $0.1\ \text{mm}$  以下のシリカフラワを 10 質量% ~ 30 質量%、粘結剤を 2 質量% ~ 10 質量%、および水を 30 質量% ~ 60 質量% 混合した混濁液が用いられている。

【 0 0 0 6 】

従って、この従来技術では、加熱された鋳型内面に塗布剤を塗布した後乾燥させる際に、この塗型材から発生する蒸気の抜け穴によって無数の微細な窪みが発生し、熔融鋳鉄を注湯することによって前記窪みに対応する針状の突起部を有する鋳ぐるみ面が形成されている。

【 0 0 0 7 】

この場合、図 8 に示すように、鋳ぐるみ部材 1 には、針状突起 2 を有する鋳ぐるみ面 3 が形成されており、この鋳ぐるみ面 3 がアルミニウム合金材 4 に鋳ぐるまれて鋳ぐるみ製品 5 が得られている。その際、鋳ぐるみ面 3 に複数の針状突起 2 が設けられているため、矢印 A 方向への相対的なずれが発生することがなく、残留応力の低減を図ることができる。

【 0 0 0 8 】

しかしながら、上記の鋳ぐるみ製品 5 では、針状突起 2 に平行する矢印 B 方向に沿って、鋳ぐるみ部材 1 とアルミニウム合金材 4 との間に剥離が発生し易い。これにより、鋳ぐるみ部材 1 とアルミニウム合金材 4 との密着性が低下するとともに、前記鋳ぐるみ部材 1 と前記アルミニウム合金材 4 との接触面積が低下して、熱伝導性が低下するという問題が指摘されている。

【 0 0 0 9 】

本発明はこの種の問題を解決するものであり、簡単な工程で、他の金属との密着性を有効に向上させるとともに、所望の熱伝導性を維持することが可能な鋳鉄製鋳ぐるみ部材の製造方法を提供することを目的とする。

【 0 0 1 0 】

【課題を解決するための手段】

本発明に係る鋳鉄製鋳ぐるみ部材の製造方法では、金型内に断熱材、粘結剤、離型剤、界面活性剤および水を含む塗型材が塗布された後、前記金型内が不活性ガス雰囲気置換される。この状態で、金型が回転されながら、前記金型内に鋳鉄の溶湯が注湯されることにより、鋳ぐるみ表面には、外方に向かって拡開する略円錐状のアンダーカット部を有する

10

20

30

40

50

複数の突起が設けられる。

【0011】

すなわち、金型内に塗型材が塗布される際、この塗型材に含まれる界面活性剤の作用下に、前記塗型材の一部が表面張力によって球状部を構成する。このため、塗型材には、金型内面に対応する塗型面からアンダーカット部を有する球状部が多数設けられる。

【0012】

次に、金型内が不活性ガス雰囲気置換されるため、溶湯の表面に酸化膜が形成されることを阻止することができ、前記金型内での湯流れ性が有効に向上する。従って、溶湯は、塗型材の球状部を覆ってアンダーカット部まで円滑かつ確実に充填され、前記塗型材の形状を正確に転写することが可能になる。

10

【0013】

これにより、鑄鉄製鑄ぐるみ部材は、鑄ぐるみ表面に外方に向かって拡開する略円錐状のアンダーカット部を有する複数の突起を確実に設けることができ、例えば、アルミニウム合金等の他の金属との密着性および熱伝導性が有効に向上する。

【0014】

また、塗型材は、断熱材として珪藻土が20質量%～35質量%、粘結剤としてベントナイトが1質量%～7質量%、離型剤が1質量%～5質量%、界面活性剤が5ppm～50ppm、残部が水に設定されている。

【0015】

珪藻土が20質量%未満では、断熱材としての効果が得られない一方、35質量%を超えると、粘度が上昇して流動性が低下してしまう。ベントナイトが1質量%未満では、十分な粘結性が得られずに他の物質が分離する一方、7質量%を超えると、粘度が高くなって崩壊性が低下する。

20

【0016】

離型剤が1質量%未満では、離型剤としての効果が得られなくなる一方、5質量%を超えると、鑄造時の溶湯の熱によって、その組成に含まれる構造水がガスとなり、鑄鉄製鑄ぐるみ部材にガス欠陥が発生するおそれがある。また、界面活性剤が5ppm未満では、形状維持効果が得られなくなる一方、50ppmを超えると、発泡してしまう。

【0017】

さらにまた、金型のモールド回転数が、塗型材塗布時にGNo.25～GNo.35に設定されている。モールド回転数がGNo.25未満では、塗型材の球状部の潰れが小さくなり、前記球状部同士の間隔が広がってしまう。このため、鑄鉄製鑄ぐるみ部材の突起に、所望のアンダーカット量を確保することができず、十分な密着性が得られない。一方、モールド回転数がGNo.35を超えると、塗型材の球状部の潰れが大きくなり、前記球状部同士の間隔が狭くなってしまふ。従って、鑄鉄製鑄ぐるみ部材の突起は、小径部の径が球状部間に対応して相当に小さくなり、この小径部が破断するおそれがある。

30

【0018】

【発明の実施の形態】

図1は、本発明の実施形態に係る鑄鉄製鑄ぐるみ部材の製造方法により製造されるシリンダライナ(鑄鉄製鑄ぐるみ部材)10を鑄ぐるむシリンダブロック12の一部分解斜視説明図である。

40

【0019】

シリンダブロック12は、軽量化を図るため、例えば、アルミニウム合金製ブロック14を備える。鑄鉄製のシリンダライナ10を鑄ぐるんでアルミニウム合金製ブロック14が鑄造されることにより、シリンダブロック12が製造されている。

【0020】

シリンダライナ10は、後述するように、遠心鑄造法により鑄鉄を用いて製造されている。図2に模式的に示すように、シリンダライナ10の外周面に設けられている鑄ぐるみ表面16には、外方に向かって拡開する略円錐状のアンダーカット部18を有する複数の突起20が設けられている。

50

## 【 0 0 2 1 】

図 3 に示すように、シリンダブロック 1 2 では、シリンダライナ 1 0 の各突起 2 0 の間隙に、アルミニウム合金製ブロック 1 4 が充填されて球状接合部 2 2 が形成されている。

## 【 0 0 2 2 】

次に、このように構成されるシリンダライナ 1 0 を製造する方法について、説明する。

## 【 0 0 2 3 】

まず、図 4 に示すように、遠心鑄造装置を構成する鑄型（金型）3 0 は、例えば、円筒形状を有しており、図示しない駆動部を介して回転自在に支持されている。

## 【 0 0 2 4 】

そこで、鑄型 3 0 をモールド回転数が G N o . 2 5 ~ G N o . 3 5 の範囲内で回転させながら、この鑄型 3 0 の内周面 3 4 には、塗型材 3 6 が塗布される。この塗型材 3 6 は、断熱材、粘結剤、離型剤、界面活性剤および水を含んでいる。具体的には、断熱材として、例えば、珪藻土が 2 0 質量% ~ 3 5 質量%、粘結剤として、例えば、ベントナイトが 1 質量% ~ 7 質量%、離型剤が 1 質量% ~ 5 質量%、界面活性剤が 5 p p m ~ 5 0 p p m、残部が水に設定されている。

10

## 【 0 0 2 5 】

塗型材 3 6 の塗布時には、この塗型材 3 6 に含まれる界面活性剤の作用下に、前記塗型材 3 6 の一部が表面張力によって塗型面 3 6 a から外部に膨出する球状部 3 6 b が構成される。このため、塗型材 3 6 には、金型面である内周面 3 4 に対応する塗型面 3 6 a からアンダーカット部 3 6 c を有する球状部 3 6 b が多数設けられる。

20

## 【 0 0 2 6 】

次いで、鑄型 3 0 内の雰囲気、例えば、アルゴンガス等の不活性ガス雰囲気に置換される。この状態で、鑄型 3 0 をモールド回転数が G N o . 1 0 0 ~ G N o . 1 3 5 の範囲内で回転するとともに、鑄型 3 0 内に鑄鉄の溶湯 4 0 が注湯される。

## 【 0 0 2 7 】

このため、溶湯 4 0 は、塗型材 3 6 の球状部 3 6 b を覆って充填され、この塗型材 3 6 の形状が転写される。これにより、鑄型 3 0 内には、円筒形状を有して外周面に複数の突起 2 0 を有する鑄ぐるみ表面 1 6 が形成されたシリンダライナ 1 0 が製造される。

## 【 0 0 2 8 】

この場合、本実施形態では、塗型材 3 6 が断熱材、粘結剤、離型剤、界面活性剤および水を含んでいる。断熱材は、例えば、珪藻土であり、鑄型 3 0 内に注湯される溶湯 4 0 の温度を最適に保持する機能を有する。珪藻土は、2 0 質量% ~ 3 5 質量%に設定される。珪藻土が 2 0 質量%未満では、断熱材としての効果が得られない一方、3 5 質量%を超えると、粘度が上昇して流動性が低下してしまう。

30

## 【 0 0 2 9 】

粘結剤は、塗型材 3 6 の球状部 3 6 b の形状を保持する機能を有し、例えば、ベントナイトが使用される。このベントナイトは、1 質量% ~ 7 質量%に設定される。ベントナイトが 1 質量%未満では、十分な粘結性が得られずに他の物質が分離する一方、7 質量%を超えると、粘度が高くなって崩壊性が低下する。

## 【 0 0 3 0 】

離型剤は、1 質量% ~ 5 質量%に設定される。離型剤が 1 質量%未満では、離型剤としての効果が得られなくなる一方、5 質量%を超えると、鑄造時の溶湯 4 0 の熱によってその組成に含まれる構造水がガスとなり、シリンダライナ 1 0 にガス欠陥が発生するおそれがある。

40

## 【 0 0 3 1 】

界面活性剤は、塗型材 3 6 の表面張力を増加させて球状部 3 6 b の形状を維持する機能を有する。界面活性剤は、5 p p m ~ 5 0 p p mに設定される。この界面活性剤が 5 p p m 未満では、形状維持効果が得られなくなる一方、5 0 p p mを超えると、発泡してしまう。

## 【 0 0 3 2 】

50

また、本実施形態では、鑄型 30 の内周面 34 に塗型材 36 の塗布が終了した後、この鑄型 30 内が不活性ガス雰囲気置換された状態で、溶湯 40 が注湯される。このため、鑄型 30 内に注湯される溶湯 40 の表面に酸化膜が形成されることがなく、前記鑄型 30 内での前記溶湯 40 の湯流れ性が有効に向上する。従って、溶湯 40 は、塗型材 36 の球状部 36b を覆ってアンダーカット部 36c まで円滑かつ確実に充填され、前記塗型材 36 の形状を正確に転写することが可能になる。

#### 【0033】

これにより、シリンダライナ 10 は、鑄ぐるみ表面 16 に外方に向かって拡開する略円錐状のアンダーカット部 18 を有する複数の突起 20 を確実に設けることができる。このため、シリンダライナ 10 を鑄ぐるむアルミニウム合金製ブロック 14 との密着性および熱伝導性が有効に向上するという効果が得られる。

10

#### 【0034】

さらに、本実施形態では、図 2 に模式的に示すように、各突起 20 のアンダーカット部 18 が略円錐形状に形成され、シリンダライナ 10 の周方向（矢印 X 方向）および軸方向（矢印 Y 方向）に対してもアンダーカット形状を有している。従って、図 3 に示すように、シリンダライナ 10 とアルミニウム合金製ブロック 14 とは、このシリンダライナ 10 の突起 20 とこのアルミニウム合金製ブロック 14 の球状接合部 22 とが互いに密着している。

#### 【0035】

これにより、シリンダライナ 10 とアルミニウム合金製ブロック 14 とは、矢印 A 方向の変位、すなわち、ずれを防止してシリンダブロック 12 の軸間部 15 に発生する残留応力の低減を図るとともに、矢印 B 方向のずれ、すなわち、剥がれを阻止して相互の密着強度が低下することを可及的に回避することができる。

20

#### 【0036】

しかも、シリンダライナ 10 とアルミニウム合金製ブロック 14 との密着表面積が増大する。このため、摺動等によってシリンダライナ 10 に発生する熱を、アルミニウム合金製ブロック 14 に効率よく伝えることが可能になり、放熱性を向上させることができる。

#### 【0037】

また、鑄型 30 のモールド回転数が、塗型材 36 の塗布時に GNo. 25 ~ GNo. 35 に設定されている。モールド回転数が GNo. 25 未満では、図 6 に示すように、塗型材 36 の球状部 36b の潰れが小さくなり、前記球状部 36b 同士の間隔 H1 が広がってしまう。これにより、シリンダライナ 10 の突起 20 に所望のアンダーカット量を確保することができず、十分な密着性が得られない。

30

#### 【0038】

一方、モールド回転数が GNo. 35 を超えると、図 7 に示すように、塗型材 36 の球状部 36b の潰れが大きくなり、前記球状部 36b 同士の間隔 H2 が狭くなってしまふ。従って、シリンダライナ 10 の突起 20 は、小径部の径が球状部 36b 間に対応して相当に小さくなり、この小径部が破断するおそれがある。

#### 【0039】

なお、本実施形態では、鑄鉄製鑄ぐるみ部材としてシリンダブロック 12 のシリンダライナ 10 を用いて説明したが、これに限定されるものではなく、例えば、ブレーキドラムのブレーキシューにも適用することができる。

40

#### 【0040】

#### 【発明の効果】

本発明に係る鑄鉄製鑄ぐるみ部材の製造方法では、簡単な工程で、鑄鉄製鑄ぐるみ部材の鑄ぐるみ表面に、略円錐状のアンダーカット部を有する球体状突起を確実に設けることができ、例えば、アルミニウム合金等の他の金属との密着性および熱伝導性が向上する。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施形態に係る鑄鉄製鑄ぐるみ部材の製造方法により製造されるシリンダライナを鑄ぐるむシリンダブロックの一部斜視説明図である。

50

【図 2】前記シリンダライナの突起を模式的に示す一部拡大斜視図である。

【図 3】前記シリンダブロックの一部断面説明図である。

【図 4】鋳型に塗型材を塗布する際の説明図である。

【図 5】前記鋳型に溶湯を注湯する際の説明図である。

【図 6】回転数が小さい際の塗型材の説明図である。

【図 7】回転数が大きい際の塗型材の説明図である。

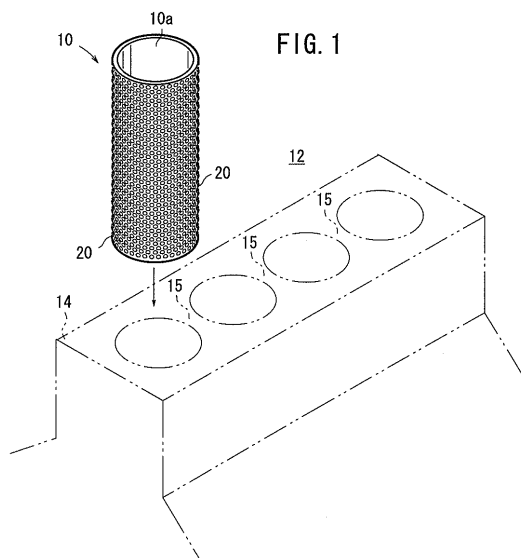
【図 8】従来の鋳ぐるみ部材の説明図である。

【符号の説明】

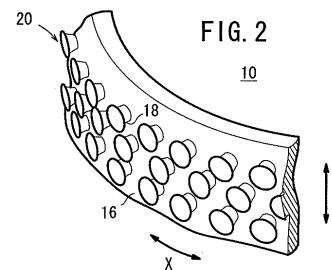
1 0 ... シリンダライナ	1 2 ... シリンダブロック
1 4 ... アルミニウム合金製ブロック	1 6 ... 鋳ぐるみ表面
1 8、3 6 c ... アンダーカット部	2 0 ... 突起
2 2 ... 球状接合部	3 0 ... 鋳型
3 4 ... 内周面	3 6 ... 塗型材
3 6 a ... 塗型面	3 6 b ... 球状部
4 0 ... 溶湯	

10

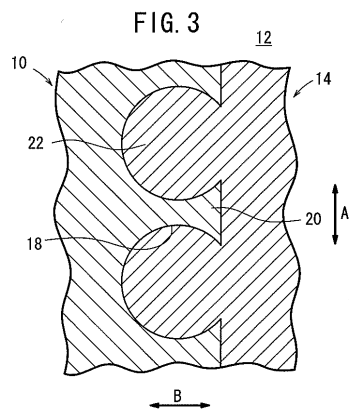
【図 1】



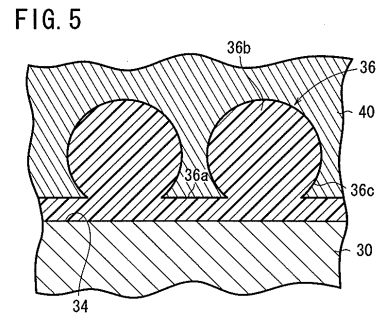
【図 2】



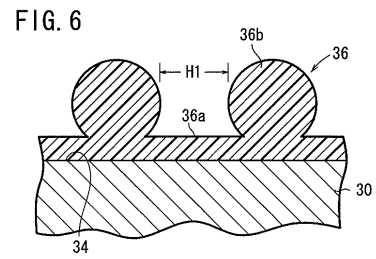
【図 3】



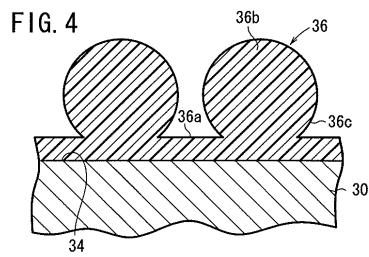
【図 5】



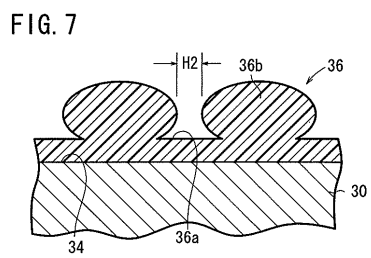
【図 6】



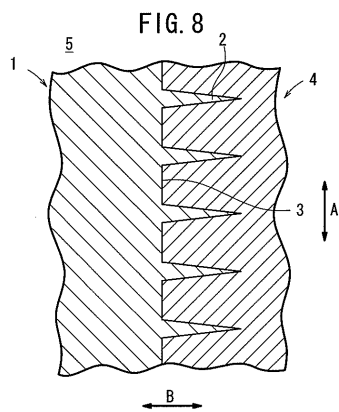
【図 4】



【図 7】



【図 8】



---

フロントページの続き

審査官 馳平 恵一

(56)参考文献 特開昭50-110929(JP,A)  
特開2001-170755(JP,A)  
特開平03-000447(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
B22D 19/00  
B22D 13/10