

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

7a (19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2013年6月13日 (13.06.2013)

W I P O | P C T

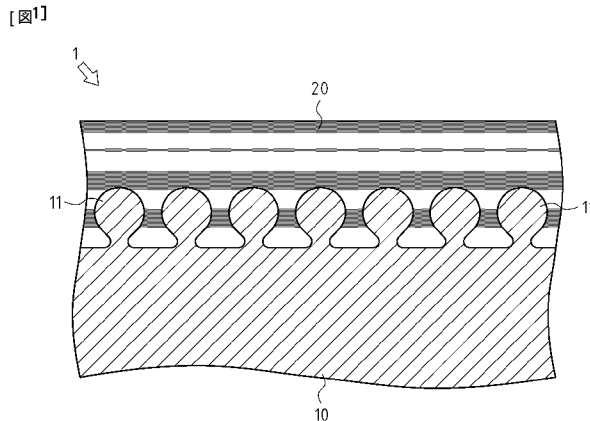
(10) 国際公開番号
WO 2013/084323 A 1

- (51) 国際特許分類 :
B22C 9/06 (2006.01) C01B 31/02 (2006.01)
5222) 77/22 (2006.01)
- (21) 国際出願番号 : PCT/JP201 1/078345
- (22) 国際出願日 : 2011年12月7日 (07.12.2011)
- (25) 国際出願の言語 : 日本語
- (26) 国際公開の言語 : 日本語
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について) : トヨタ自動車株式会社 (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町1番地 Aichi (JP).
- () 発明者 ;および
- () 発明者/出願人 (米国についてのみ) : 富田 高嗣 (TOMITA Takashi) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP). 古川 雄一 (FURUKAWA Yuichi) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP). 外崎 修司 (TOZAKI Shuji) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi
- (JP). 伊藤 雄大 (ITO Takehiro) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP).
- (74) 代理人 : 矢野 寿一郎 (ANO Juichiro); 〒5406 134 大阪府大阪市中央区城見二丁目1番6号 ツイン21 MIDタワー34階 矢野内外国特許事務所 Osaka (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, 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, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨー

[続葉有]

(54) Title: CASTING MEMBER AND MANUFACTURING METHOD THEREFOR

(54) 発明の名称 鋳造用部材、及びその製造方法



(57) Abstract: Provided is an inexpensive casting member on which a film with a high peel strength is formed, and a manufacturing method therefor. A surface treated die (1) furnished with a die (10), which has a die surface configured from multiple projections (11, 11...) having an undercut shape, and a carbon film (20) formed on the die surface of the die (10), is manufactured through a manufacturing process (S1). The manufacturing process is provided with: a molding process (S10) that manufactures the die (10), which has a die surface configured from multiple projections (11, 11...) having an undercut shape, by powder melt lamination; and a film-forming process (S20) of forming a carbon film (20) on the die surface of the die (10) manufactured in the molding process (S10).

(57) 要約 : 高い剥離強度を有する皮膜が形成された、低価な鋳造用部材、及びその製造方法を提供する。逆勾配形状を有する多数の突起部 11・11・・・から構成される成形面を有する金型 10 を粉末熔融積層によって作製する造形工程 S10 と、造形工程 S10 にて作製された金型 10 の成形面に炭素膜 20 を形成する皮膜形成工程 S20 と、を具備する製造工程 S1 を経て、逆勾配形状を有する多数の突起部 11・11・・・から構成される成形面を有する金型 10 と、金型 10 の成形面に形成された炭素膜 20 と、を具備する表面処理金型 1 が製造される。



2013 084323 A1

口ツバ (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), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG). 添付公開書類 :
- 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称 : 鋳造用部材、及びその製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、金型等の鋳造用部材、及びその製造方法に関する。

背景技術

[0002] 従来、金型等の鋳造用部材においては、表面の一部（例えば、成形面）に、ナノカーボン類から成る炭素膜等の皮膜を形成し、摩擦抵抗の低減等を図る技術が広く知られている。

[0003] 更に、鋳造用部材の表面における、皮膜を形成する部分をショットプラス
ト等によって凹凸面とし、当該部分の表面積を大きくすることによって、当該部分から皮膜が剥離することを抑制する技術が公知となっている（特許文献 1 参照）。

[0004] しかしながら、ショットプラスト等による鋳造用部材の表面加工では、加工部分の表面積の増加が充分とはいえず、皮膜の剥離強度の更なる向上が望まれていた。

更に、上記のような鋳造用部材を製造する際に、ショットプラスト等の表面加工を別途行う必要があり、製造コストが増加する等の問題が生じていた。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献 1 : 特開 2 0 1 1 _ 1 5 6 5 4 9 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 本発明は、高い剥離強度を有する皮膜が形成された、低価な鋳造用部材、及びその製造方法を提供することを課題とする。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明に係る鋳造用部材は、鋳造に用いられる鋳造用部材であって、粉末

熔融積層により作製され、逆勾配形状を成す多数の微小な凹凸から構成される表面を有する母材と、前記母材の表面に形成される皮膜と、を具備する。

[0008] 本発明に係る鍛造用部材において、前記母材は、金型であり、前記金型の成形面上に前記皮膜が形成されることが好ましい。

[0009] 本発明に係る鍛造用部材の製造方法は、鍛造に用いられる鍛造用部材の製造方法であって、逆勾配形状を成す多数の微小な凹凸から構成される表面を有する母材を粉末熔融積層によって作製する造形工程と、前記造形工程にて作製された母材の表面に皮膜を形成する皮膜形成工程と、を具備する。

[001 0] 本発明に係る鍛造用部材の製造方法において、前記皮膜は、少なくとも一種のナノカーボン類を含む炭素膜であり、前記皮膜形成工程にて、前記炭素膜の原料となる反応ガスを供給しつつ、前記母材を加熱することで、当該母材の表面に前記炭素膜を形成することが好ましい。

[001 1] 本発明に係る鍛造用部材の製造方法において、前記皮膜形成工程にて前記母材を加熱する際の温度及び時間を、前記母材を硬化させるための時効処理を行う際の温度及び時間に設定することが好ましい。

発明の効果

[001 2] 本発明によれば、低価で皮膜の剥離を抑制できる。

図面の簡単な説明

[001 3] [図1] 本発明に係る表面処理金型を示す図。

[図2] 本発明に係る表面処理金型の製造工程を示す図。

[図3] 皮膜形成工程を示すタイムチャート。

[図4] 従来金型に対する時効処理を示すタイムチャート。

[図5] 従来金型の成形面に炭素膜を形成する工程を示すタイムチャート。

発明を実施するための形態

[0014] 以下では、図1を参照して、本発明に係る鍛造用部材の一実施形態である表面処理金型1について説明する。

[001 5] 図1に示すように、表面処理金型1は、母材としての金型10と、金型10の成形面に形成された炭素膜20とを具備する。

[001 6] 金型 10 は、ダイカスト鑄造等に用いられる金型であり、その一面 (図 1 における上面) が成形面として形成されている。金型 10 は、粉末熔融積層によって作製されており、その表面は、多数の微小な凹凸により、粗い表面性状となっている。

ここで、粉末熔融積層とは、所定の金属粉末 (例えば、マルエージング鋼の粉末) から成る層を積層しつつ、各層の所定部分をレーザにより熔融させることで、所望の形状の製品を造形する技術であり、ラビッドプロトタイピング (Rapid Prototyping) における一手法として知られている。

粉末熔融積層においては、金属粉末が熔融されて凝固するため、金型 10 の表面に多数の微小な凹凸が形成され、金型 10 の表面が粗い表面性状となるのである。

[001 7] 粉末熔融積層によって作製された金型 10 の表面に形成された多数の微小な凹凸は、多数の突起部 11・11・・・から構成されている。

なお、以下では、説明の便宜上、金型 10 の表面の一部を成す、金型 10 の成形面、における多数の突起部 11・11・・・のみについて説明する。

突起部 11 は、金型 10 の成形面から外方 (図 1 における上側) に突出し、逆勾配形状 (所謂、アンダーカット) を有している。詳細には、突起部 11 は、その基端部 (図 1 における下端部) から突出端部 (図 1 における上端部) に向かうに伴い、幅寸法 (図 1 における左右方向の長さ) が徐々に大きくなるように形成されている。換言すれば、隣接する突起部 11・11間の距離が、金型 10 の外側 (図 1 における上側) に向かうに伴って、徐々に小さくなっている。

[001 8] このように、金型 10 の成形面は、多数の突起部 11・11・・・から構成された凹凸面として形成されている。つまり、金型 10 の成形面は、逆勾配形状 (所謂、アンダーカット) を成す、多数の微小な凹凸から構成されているのである。

[001 9] 炭素膜 20 は、金型 10 の成形面における離型抵抗の低減、及び溶損の防

止等を実現するための緻密な皮膜である。本実施形態における炭素膜 20 は、少なくとも一種のナノカーボン類を含む炭素膜である。

ここで、本発明におけるナノカーボン類とは、カーボンナノファイバー、カーボンナノチューブ、カーボンナノコイル、及びカーボンナノファイラメント等の微細な繊維状のナノカーボン類である。

例えば、炭素膜 20 を、金型 10 の成形面上に形成される多数のカーボンナノファイバーから構成すること、又は金型 10 の成形面上に形成される多数のカーボンナノチューブから構成すること等が可能である。更に、カーボンナノファイバー等の繊維状のナノカーボン類に、多数の炭素原子から構成される略球状のフラーレンを塗布することも可能である。

[0020] 炭素膜 20 は、金型 10 の成形面上において、多数の突起部 11・11・
・を覆うように形成され、かつ、隣接する突起部 11・11 間の空隙を埋めるように形成されている。

そのため、多数の突起部 11・11・
と、炭素膜 20 との間にアンカー効果が生じる。

詳細には、多数の突起部 11・11・
が金型 10 の成形面から上方に突出しているため、金型 10 の成形面に対して平行となる方向 (図 1 における左右方向) に沿った、炭素膜 20 の移動が多数の突起部 11・11・
によって規制される。更に、突起部 11 が逆勾配形状 (所謂、アンダーカット) を有するため、金型 10 の成形面に対して直交する方向 (図 1 における上下方向) に沿った、炭素膜 20 の移動が多数の突起部 11・11・
によって規制されることとなる。

したがって、多数の突起部 11・11・
と、炭素膜 20 との間に生じるアンカー効果によって、炭素膜 20 が金型 10 の成形面から剥離することを抑制することができる。

[0021] 以上のように、表面処理金型 1 においては、金型 10 の成形面が、逆勾配形状 (所謂、アンダーカット) を有する多数の突起部 11・11・
から構成された凹凸面として形成され、当該成形面上に炭素膜 20 が形成されて

いる。

これにより、金型 10 の成形面における表面積を、従来の金型の成形面（ショットプラスチックによって加工された成型面等）における表面積よりも大きくすることができ、金型 10 の成形面に、より多くのナノカーボン類を生成させることができる。

したがって、金型 10 の成形面に対する炭素膜 20 の結合を強固なものとすることができ、炭素膜 20 が金型 10 の成形面から剥離することを抑制することができる。

また、より多くのナノカーボン類が金型 10 の成形面に生成されることで、より大きい厚み（図 1 における上下寸法）を有する炭素膜 20 を形成することができる。

したがって、鋳造時における表面処理金型 1 の成形面の断熱性を向上させ、良好な湯流れを実現できる。更に、炭素膜 20 によって離型剤が良好に保持されるため、表面処理金型 1 の成形面における含油性を向上させることができる。

[0022] なお、本実施形態においては、本発明に係る皮膜を、少なくとも一種のナノカーボン類を含む炭素膜 20 としたが、これに限定するものではない。

例えば、本発明に係る皮膜として、硬質クロムめつき、又は黒鍍等の緻密な皮膜を採用することが可能である。

[0023] 以下では、図 2 ～図 5 を参照して、本発明に係る鋳造用部材の製造方法の一実施形態である、表面処理金型 1 の製造工程 S 1 について説明する。

[0024] 図 2 に示すように、製造工程 S 1 は、造形工程 S 10 と、皮膜形成工程 S 20 とを具備する。

[0025] 造形工程 S 10 は、逆勾配形状（所謂、アンダーカット）を成す多数の微小な凹凸から構成される成形面を有する金型 10 を粉末熔融積層によって作製する工程である。

造形工程 S 10 においては、粉末熔融積層によって、多数の突起部 11・11・・・が形成された成形面を有する金型 10 を、マルエージング鋼等の

金属粉末から作製する。

[0026] 皮膜形成工程 S 2 0 は、金型 1 0 の成形面上に炭素膜 2 0 を形成する工程である。

皮膜形成工程 S 2 0 においては、雰囲気炉にて、窒素等の不活性ガス雰囲気下で炭素膜 2 0 の原料となるアセチレン等の反応ガスを供給しつつ、金型 1 0 を加熱することで、金型 1 0 の成形面に炭素膜 2 0 を形成する。

[0027] 雰囲気炉にて金型 1 0 の成形面に炭素膜 2 0 を形成する際には、金型 1 0 を硬化させるための時効処理を兼ねて行うことが好ましい。

詳細には、図 3 に示すように、雰囲気炉内を窒素 (N_2) 雰囲気とした後、アセチレン (C_2H_2) 及びアンモニア (NH_3) を供給しつつ、 $570^\circ C$ まで昇温し、当該温度を保持した状態で、金型 1 0 を 4 時間加熱する。

こうして、金型 1 0 の成形面に炭素膜 2 0 が形成されると共に、金型 1 0 に時効処理が施される。

[0028] 図 4 に示すように、従来、金型の時効処理は、金型を $570^\circ C$ で 4 時間加熱することによって行われている。

本実施形態においては、皮膜形成工程 S 2 0 にて、従来の金型の時効処理と同じ温度及び時間で、金型 1 0 の加熱が行われる。

そのため、皮膜形成工程 S 2 0 を経ることで、金型 1 0 に時効処理が施されるのである。

[0029] 図 5 に示すように、従来、金型の成形面における炭素膜の形成は、金型の時効処理よりも低い温度 ($480^\circ C$) で行われており、金型の成形面に炭素膜を形成する際の温度は、金型の時効処理を行う際の温度とは異なる。

しかしながら、金型の成形面に形成される炭素膜は、 $600^\circ C$ を超えなければ酸化劣化することがないため、金型の成形面に炭素膜を形成する際の温度を、金型の時効処理を行う際の温度 ($570^\circ C$) に設定することが可能である。

なお、本実施形態においては、皮膜形成工程 S 2 0 における金型 1 0 の加熱温度を $570^\circ C$ としたが、これに限定するものではない。

[0030] 金型 10 の成形面に炭素膜 20 を形成する際の温度は、400℃（ナノカーボン類が生成される温度）以上であればよく、金型 10 の時効処理を行う際の温度は、350℃以上であればよい。皮膜形成工程 S20 における金型 10 の加熱温度を 400℃以上に設定すればよい。

更に、前述のように、炭素膜 20 は、600℃を超えると酸化劣化するおそれがあるため、皮膜形成工程 S20 における金型 10 の加熱温度を 600℃以下に設定すればよい。

したがって、皮膜形成工程 S20 における金型 10 の加熱温度は、400～600℃に設定することが好ましい。

[0031] また、金型の時効処理と同一の温度及び時間で、金型の成形面に炭素膜を形成する際においては、アセチレン等の反応ガスの供給量を従来値（金型の時効処理よりも低い温度で炭素膜を形成する際の供給量）よりも 20%程度減少させても、炭素膜の品質に大きな影響はない。そのため、金型の時効処理の条件に応じて、アセチレン等の反応ガスの供給量を変更する（減少させる）ことが可能である。本実施形態においては、アンモニア（NH₃）の供給時間を減少させて、アンモニア（NH₃）の供給量を従来値よりも減少させている（図 3 及び図 5 におけるハッチングパターン部分参照）。なお、アンモニア（NH₃）の供給量を減少させた代わりに、窒素（N₂）の供給量を増加させている。

また、金型の時効処理の条件に応じて、炭素膜の品質に大きな影響が生じない程度に、金型の加熱時間を変更することも可能である。

[0032] このように、炭素膜 20 の品質に大きな影響が生じない程度に、炭素膜 20 を形成する際の温度及び時間を変更し、金型 10 に対して時効処理を行う際の温度及び時間と同一の値とすることで、皮膜形成工程 S20 にて、金型 10 の成形面における炭素膜 20 の形成と、金型 10 の時効処理とを同時に行うことができる。

そのため、金型 10 に対する時効処理を別途行う必要がなく、表面処理金型 1 の製造に要する時間及びコストを低減することができる。

また、一般的に、金型に対する時効処理を行った後に、当該金型の成形面に炭素膜を形成する工程が行われるが、時効処理によって硬化した金型は、当該金型の成形面に炭素膜を形成する際に再び加熱されることとなるため、時効処理の効果が薄れてしまう。しかしながら、本発明によれば、皮膜形成工程 S 2 0 にて、金型 1 0 の成形面における炭素膜 2 0 の形成と、金型 1 0 の時効処理とが同時に行われるため、時効処理の効果が薄れることなく、金型 1 0 を所望の硬度に設定することができるのである。

[0033] 以上のように、製造工程 S 1 においては、造形工程 S 1 0 と、皮膜形成工程 S 2 0 とを順に経ることにより、表面処理金型 1 が作製される。

造形工程 S 1 0 にて作製された金型 1 0 の成形面は、多数の突起部 1 1 ・ 1 1 ・ ・ ・ により、粗い表面性状となっているが、皮膜形成工程 S 2 0 にて金型 1 0 の成形面上に緻密な炭素膜 2 0 が形成されるため、表面処理金型 1 の成形面は、緻密な表面性状となっている。

従来、金型の形状を成形する荒加工、及び表面を平滑化する仕上げ加工を順に経ることによって金型が作製される。その後、金型の表面がショットプラスチック等により凹凸面とされ、当該凹凸面に炭素膜等の皮膜が形成される。

しかしながら、本発明では、造形工程 S 1 0 にて荒い表面性状の金型 1 0 を作製した後、皮膜形成工程 S 2 0 にて金型 1 0 の成形面上に緻密な炭素膜 2 0 を形成することによって表面処理金型 1 を作製するため、前記のような仕上げ加工、及びショットプラスチック等の表面加工を行う必要がない。

したがって、表面処理金型 1 の製造に要する時間及びコストを低減することができる。

[0034] また、金型 1 0 は、造形工程 S 1 0 にて、金属粉末がレーザーにより熔融された後に凝固することによって作製されるため、表面が活性状態、つまり新生面が露出した状態となっている。

特に、製造工程 S 1 においては、造形工程 S 1 0 を行った後に、前記のような仕上げ加工、及びショットプラスチック等の表面加工を行うことなく、皮膜形成工程 S 2 0 を行うため、金型 1 0 の成形面に炭素膜 2 0 を形成する際に

おいても、金型 10 の成形面に酸化皮膜が形成されず、金型 10 の成形面の活性状態が維持される。

これにより、皮膜形成工程 S 20 において、金型 10 の成形面と、アセチレン等の反応ガスとの反応が促進され、短時間で強固な炭素膜 20 を形成することができる。

[0035] なお、本発明に係る鋳造用部材としては、表面処理金型 1 のような金型の他に、プランジャチップ等の摺動部材を採用可能である。

例えば、本発明に係る鋳造用部材として、プランジャチップを採用した場合には、当該プランジャチップの外周面（摺動面）に炭素膜 20 と同様の皮膜を形成すればよい。

産業上の利用可能性

[0036] 本発明は、金型等の鋳造用部材、及びその製造方法に利用できる。

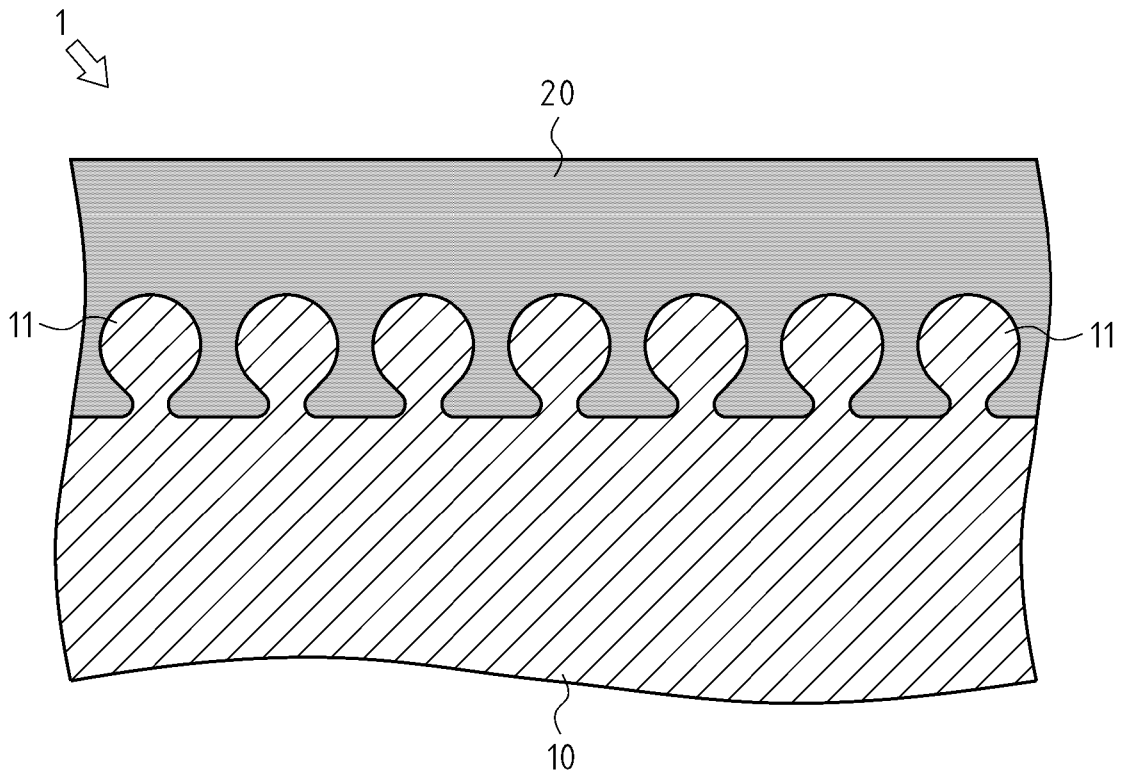
符号の説明

[0037] 1 表面処理金型（鋳造用部材）
10 金型（母材）
11 突起部
20 炭素膜

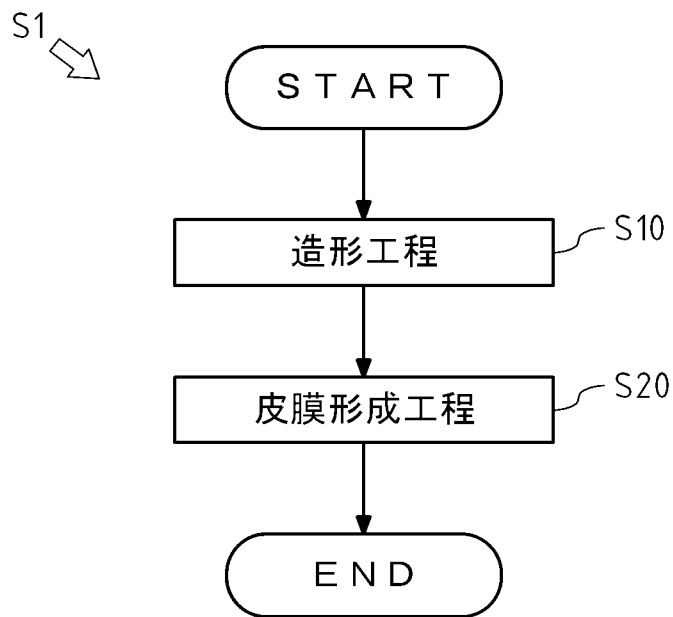
請求の範囲

- [請求項 1] 鋳造に用いられる鋳造用部材であって、
粉末熔融積層により作製され、逆勾配形状を成す多数の微小な凹凸から構成される表面を有する母材と、
前記母材の表面に形成される皮膜と、を具備する、
ことを特徴とする鋳造用部材。
- [請求項 2] 前記母材は、金型であり、
前記金型の成形面上に前記皮膜が形成される、
ことを特徴とする請求項 1 に記載の鋳造用部材。
- [請求項 3] 鋳造に用いられる鋳造用部材の製造方法であって、
逆勾配形状を成す多数の微小な凹凸から構成される表面を有する母材を粉末熔融積層によって作製する造形工程と、
前記造形工程にて作製された母材の表面に皮膜を形成する皮膜形成工程と、を具備する、
ことを特徴とする鋳造用部材の製造方法。
- [請求項 4] 前記皮膜は、少なくとも一種のナノカーボン類を含む炭素膜であり、
前記皮膜形成工程にて、前記炭素膜の原料となる反応ガスを供給しつつ、前記母材を加熱することで、当該母材の表面に前記炭素膜を形成する、
ことを特徴とする請求項 3 に記載の鋳造用部材の製造方法。
- [請求項 5] 前記皮膜形成工程にて前記母材を加熱する際の温度及び時間を、前記母材を硬化させるための時効処理を行う際の温度及び時間に設定する、
ことを特徴とする請求項 4 に記載の鋳造用部材の製造方法。

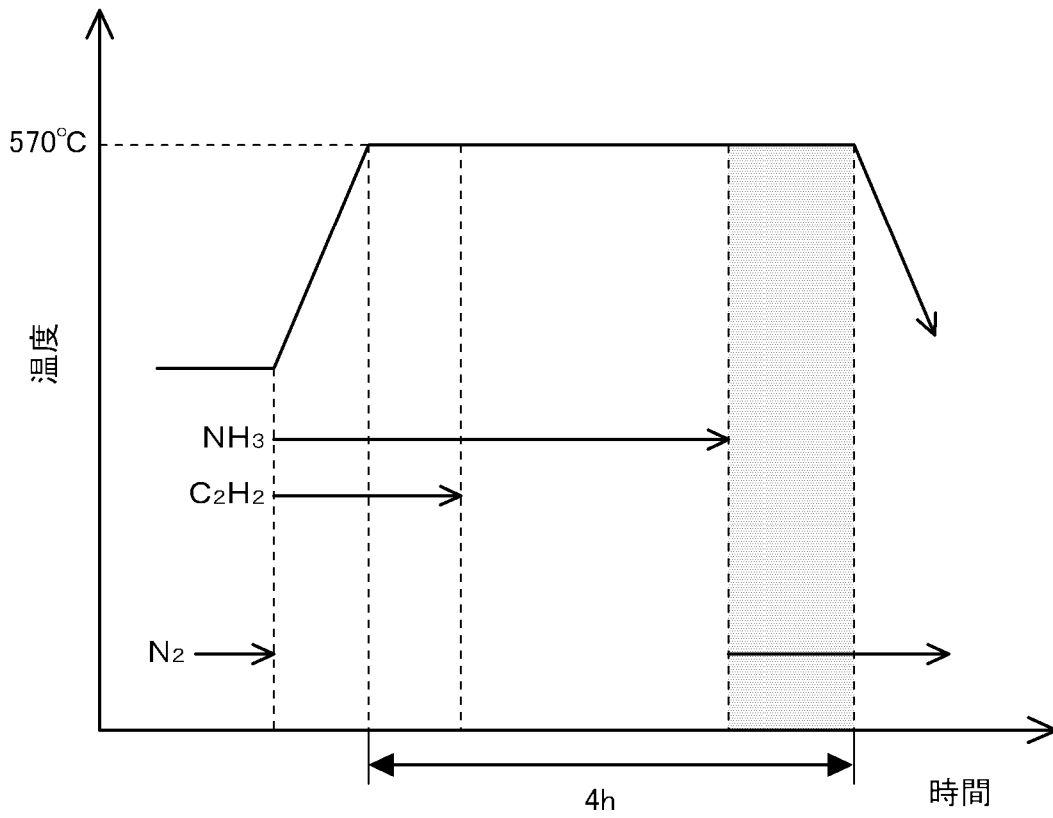
[図1]



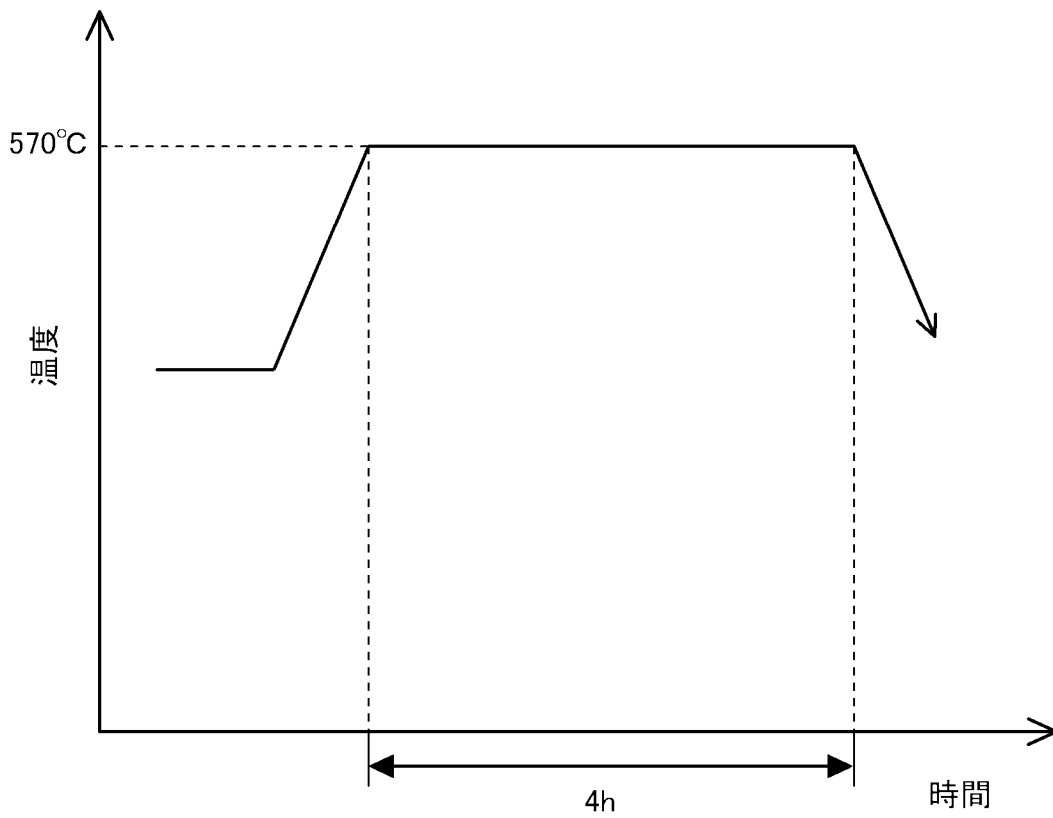
[図2]



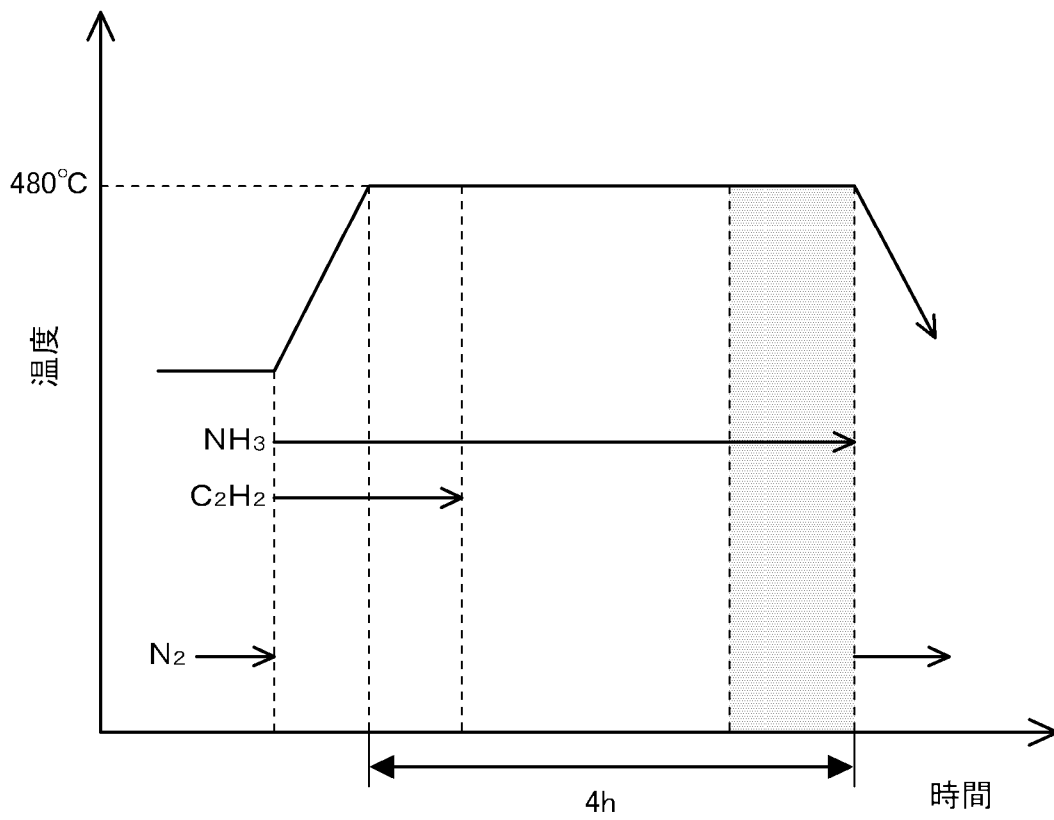
[図3]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT / JP2 011 / 078345

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER B22C9/06 {2006.01}i, B22D17/22 {2006.01}i, C01B31/02 {2006.01}i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) B22C9/06, B22D17/22, C01B31/02		
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 1996-2012
Kokai	Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2012
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	Tokuzo SUGA, "Laser Yoyu Funmat su Sekiso Zokeiho ni yoru Die Cas te Kanagata no Gen jo to Shorai", Laser Kako Gakkai Ronbunshu, Dai 62 Kai, Japan Laser Processing Society, 2004.12, 77, 77(1) to 77(3)	1-4 5
Y A	JP 2008-105082 A (Matsuoka Corp., Kabushiki Kai sha Nippon Techno, Chubu Koshuha Kogyo Kabushiki Kai sha), 08 May 2008 (08.05.2008), claims; paragraph s [0001] to [0008], [0027] to [0033] (Family: none)	1-4 5
<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 24 February, 2012 (24.02.12)		Date of mailing of the international search report 06 March, 2012 (06.03.12)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2 011/ 078345

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 11-348045 A (Mat su shita Elect ric Indust rial Co ., Ltd .), 21 Decembe r 1999 (21.12.1999), enti re text (Fami ly : none)	1- 5
A	JP 8-509666 A (EOS GmbH El ect ro Opti cal Systems), 15 Octobe r 1996 (15.10.1996), enti re text & US 6155331 A & EP 968776 A1 & WO 1995/032824 A1 & DE 4418466 A & DE 4440397 C & DE 4440397 C1 & AT 192367 T & ES 2148528 T & PT 711213 E & AT 225222 T & CN 1128966 A & AU 3455495 A & BR 9505145 A & ZA 9509552 A & AU 699653 B	1- 5

<p>A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))</p> <p>IntCl. B22C9/06 (2006. 01) i , B22D17/22 (2006. 01) i , C01B31/02 (2006. 01) i</p>		
<p>B. 一 調査を行った分野</p> <p>調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))</p> <p>IntCl. B22C9/06, B22D17/22, C01B31/02</p>		
<p>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</p> <p>日本国実用新案公報 1922-1996年</p> <p>日本国公開実用新案公報 1971-2012年</p> <p>日本国実用新案登録公報 1996-2012年</p> <p>日本国登録実用新案公報 1994-2012年</p>		
<p>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)</p>		
<p>C. 関連すると認められる文献</p>		
引用文献の カテゴリーお	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 A	須賀徳三, レーザー溶融粉末積層造形法によるダイカスト金型の現状と将来, レーザ加工学会論文集, 第62回, レーザ加工学会, 2004. 12, 77, 77(1)-77(3)	1-4 5
Y A	JP 2008-105082 A (株式会社松岡鐵工所、株式会社日本テクノ、中部高周波工業株式会社) 2008. 05. 08, 特許請求の範囲、段落【0001】-【0081】、【0027】-【0033】 (ファミリーなし)	1-4 5
<p><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。</p>		
<p>* 引用文献のカテゴリー</p> <p>IA」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</p> <p>IE」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</p> <p>I」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)</p> <p>IP」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</p> <p>IP」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願</p> <p>の日の後に公表された文献</p> <p>け」国際出願日又は優先日後に公表された文献であつ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</p> <p>X」特に関連のある文献であつて、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</p> <p>Y」特に関連のある文献であつて、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</p> <p>&」同一パテントファミリー文献</p>		
国際調査を完了した日	24. 02. 2012	国際調査報告の発送日
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA / JP) 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 電話番号 03-3581-1101 内線 3425	4E 4142

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
A	JP 11-348045 A (松下電器産業株式会社) 1999. 12. 21, 全文 (ファミリーなし)	1-5
A	JP 8-509666 A (イーオーエス ゲゼルシャフト ミット ベシユレ ンクテル ハフツング イレクトロ オプティカル システムズ) 1996. 10. 15, 全文 & US 6 15533 1 A & EP 968776 AI & wo 1995/032824 AI & DE 44 18466 A & DE 4440397 C & DE 4440397 CI & AT 192367 T & ES 2148528 T & PT 711213 E & AT 225222 T & CN 1128966 A & AU 3455495 A & BR 9505 145 A & ZA 9509552 A & AU 699653 B	1-5