

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2007年10月11日 (11.10.2007)

PCT

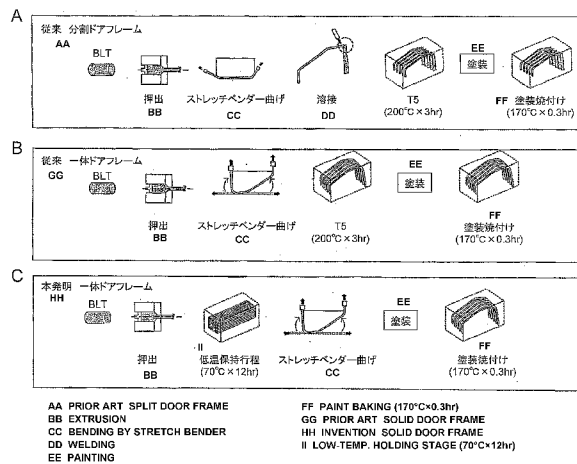
(10) 国際公開番号  
WO 2007/114521 A1

- (51) 国際特許分類:  
C22C 21/02 (2006.01) C22F 1/043 (2006.01)  
B21C 23/00 (2006.01) C22F 1/00 (2006.01)  
C22C 21/06 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2007/057724
- (22) 国際出願日: 2007年3月30日 (30.03.2007)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願2006-095881 2006年3月30日 (30.03.2006) JP
- (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).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてののみ): 青野雅路 (AONO, Masamichi) [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). 宮木利孝 (MIYAKI, Toshitaka) [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). 吉田朋夫 (YOSHIDA, Tomoo) [JP/JP]; 〒9348588 富山県射水市奈呉の江12-3 アイシン軽金属株式会社内 Toyama (JP).
- (74) 代理人: 平木祐輔, 外 (HIRAKI, Yusuke et al.); 〒1050001 東京都港区虎ノ門4丁目3番20号 神谷町MTビル19階 Tokyo (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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,

[ 続葉有 ]

(54) Title: 6000 ALUMINUM EXTRUDATE EXCELLING IN PAINT-BAKING HARDENABILITY AND PROCESS FOR PRODUCING THE SAME

(54) 発明の名称: 塗装焼付け硬化性に優れた6000系アルミニウム押出材及びその製造方法



(57) Abstract: A 6000 aluminum extrudate containing, by mass, 0.3-0.7% magnesium, 0.7-1.5% silicon, 0.35% or less copper, 0.35% or less iron and 0.005-0.1% titanium, and further containing 0.05-0.30% manganese, 0.10% or less chromium and 0.10% or less zirconium provided that at least one transition element selected from among mentioned manganese, chromium and zirconium is contained in a total amount of 0.05-0.40%, and still further containing the balance aluminum and unavoidable impurities, characterized in that the proof strength thereof is increased as much as 60 MPa or more by a thermal history equivalent to paint baking while the proof strength thereafter is set for 180 MPa or greater. This aluminum extrudate excels in paint-baking hardenability to such an extent that the proof strength applicable to structural members of automobile, etc. can be realized by the thermal history equivalent to paint baking.

(57) 要約: 質量%でマグネシウムを0.3~0.7%、シリコンを0.7~1.5%、銅を0.35%以下、鉄を0.35%以下、チタンを0.005~0.1%含有し、さらに、マンガン、クロム、及びジルコニウムから選択される遷移元素の1種以上を合計で0.05~0.40%含有し、残部がアルミニウムと不可避不純物である押出材であって、塗装焼付けに相当する熱履歴で耐力が60MPa以上上昇し、その後の耐力が180MPa

[ 続葉有 ]

WO 2007/114521 A1



DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG,

CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

## 明 細 書

塗装焼付け硬化性に優れた6000系アルミニウム押出材及びその製造方法

5

## 技術分野

本発明は、アルミニウム押出形材が塗装焼付けに相当する熱履歴を受けたとき、調質処理後と同じように耐力を向上することができる塗装焼付け硬化性に優れた6000系アルミニウム（Al-Mg-Si合金）押出材に関する。本発明は、自動車など車両用構造部材、例えば、サイドシル、サイドメンバ、クロスメンバ、ドアフレームなどのフレーム構造材など塗装焼付けに相当する熱履歴を受ける部材に適用することができる。

## 15 背景技術

近年、地球環境保護の観点から、自動車等の構造部材においてアルミニウム合金が注目されている。しかしながら、アルミニウムはスチールに対し単位重量当りの価格が高く、重量は低減できるが部品コストが高くなる傾向にある。従って、アルミニウム合金を自動車等の構造部材に適用する場合には、素材であるアルミニウム押出材の価格を低減する必要がある。

自動車等構造部材の製造工程によっては、アルミニウム押出工程である押出成形→引張矯正→切断の後に、自動車等の構造部材によっては曲げ加工など2次加工を経て、調質処理→塗装→塗装焼付けにより製造される。これら自動車等の構造部材を製造する工程内で、アルミニウム押出材は調質処理及び塗装焼付けと2度の熱履歴を受ける。また、2次加工形状で調質処理を行なうと積載効率が悪く、製品の価格が高くなる。そこで、できるだけ調質処理を廃止するか、2次加工形状における調質処理を廃止し、塗

装焼付けの熱履歴を利用してアルミニウム押出材の耐力を上昇する工程が好ましい。

また、自動車等の構造部材は、2次加工時には耐力が低く、サイドシル、サイドメンバ、クロスメンバ、ドアフレームなどのフレーム構造材などによって使用するときには適用可能な耐力を確保していることが好ましい。

また、Al-Mg-Si合金である6000系アルミニウム合金において、化学量論組成で表される $Mg_2Si$ 含有量と過剰Mg含有量（又は、過剰Si含有量）が合わせて0.6wt%以上であると、自然時効してしまうことで押出直後よりも耐力が上昇するとともに、室温で放置しない場合に比べて時効処理後の耐力が減少する、いわゆる「負の効果」が発生する。塗装焼付け硬化性アルミニウム押出型材は室温に放置しても、耐力が上昇することなく、且つ、塗装焼付けに相当する熱履歴を受けた後に効率的に性能を発揮することが好ましい。

アルミニウム合金板を適用する場合においては、塗装焼付けの熱履歴を利用する塗装焼付け硬化性を向上するために種々の方法が提案されている。これらの方法の一つとして、特開平6-2063号公報には、合金成分を調整し、BeやBを添加する方法、特開平9-176806号公報には、溶体化処理後の冷却速度を制御する方法が開示されている。

また、特開2004-204321号公報には、アルミニウム押出型材を適用する場合において、押出後に引張矯正、2次加工などにより加工歪みを加えて時効促進する方法が開示されている。

さらに、特開2002-235158号公報には、曲げ加工性に優れ、塗装焼付け硬化性を有するアルミニウム合金押出型材を得ることを目的として、質量%で、Mg：0.3～1.3%、Si：0.2～1.2%、Sn：0.01～0.3%を含有し、残

部はA1および不可避免的不純物よりなるアルミニウム合金の鋳塊を400～550℃で予熱して熱間押出成形を行ってから50℃/分以上の冷却速度で50℃以下の温度まで冷却し、押出成形後24時間以内に50～140℃の範囲の温度で、合金の耐力が120N/mm<sup>2</sup>以下になる範囲内で0.5～50時間保持する安定化処理を行う方法が開示されている。

#### 発明の開示

ところで、塗装焼付け硬化性アルミニウム押出型材は自動車等の構造部材として適用する場合、衝突時における車両保護の観点から耐力が180MPa、以上であることが好ましい。

また、上記の従来技術は、BeやBなど合金成分を調整するもの（特開平6-2063号公報）は、成分管理が複雑になるし、冷却速度を制御するもの（特開平9-176806号公報）は、工程が煩雑になり厚肉の押出型材に適用するには、コスト上昇につながるものであった。これらの従来技術は板厚が1mm程度のアルミニウム圧延板に関するものであるため、そのままアルミニウム押出型材に適用しても、塗装焼付け硬化性が十分に発揮されない恐れがあった。また、押出後に加工歪みを加えるもの（特開2004-204321号公報）は、引張矯正の工程管理が難しく、また、加工硬化により耐力が上昇するために2次加工しづらくなる。さらに、引張矯正しない場合には2次加工する必要がある、いずれも自動車などの構造材に適用する場合によっては適用を制限してしまい、適用できない部位があった。更に、特開2002-235158号公報の方法では、押出成形後24hr以内に安定化処理を行わなければならなかった。

本発明は上記従来技術の問題点に鑑み、塗装焼付けに相当する熱履歴（150～200℃×0.3～0.5hr程度）で自動車

等の構造部材に適用可能な耐力を確保することができる塗装焼付け硬化性に優れたアルミニウム押出型材を提供することを技術課題とする。

5 本発明者らは、特定組成の6000系アルミニウム合金（Al-Mg-Si合金）を押出成形後、直ちに特定温度で特定時間保持し、その後、塗装及び塗装焼付けに相当する熱履歴を受けたアルミニウム押出材、又は押出材製造工程でピレット温度と押出直後の冷却速度を特定に設定されたアルミニウム押出材が上記課題を解決するものであること見出し、本発明に到達した。

10 即ち、第1に、本発明は6000系アルミニウム押出材の発明であり、質量%で、強度確保のためにマグネシウムを0.3~0.7%、及びシリコンを0.7%~1.5%、伸び確保のために銅を0.35%以下、耐力確保のために鉄を0.35%以下、結晶微細化のためチタンを0.005~0.1%含有し、さらに、押出時の組織安定のためマンガン

15 を0.05~0.30%、クロムを0.10%以下、及びジルコニウムを0.10%以下とし、これらマンガン、クロム、及びジルコニウムから選択される遷移元素の1種以上を合計で0.05~0.40%含有し、残部がアルミニウムと不可避不純物であるアルミニウム押出型材であって、

20 塗装焼付けに相当する熱履歴で耐力が60MPa以上上昇し、その後の耐力が180MPa以上に設定されていることを特徴とする6000系アルミニウム押出材である。本発明の6000系アルミニウム押出材は、塗装焼付けに相当する熱履歴を受けたとき、調質処理後と同じように耐力を向上することができる塗装焼付け

25 硬化性に優れたアルミニウム押出材である。

本発明の6000系アルミニウム押出材は、以下のような手段で得られる。

(1) 押出成形後直ちに90±50℃で1~24hr保持する。

(2) 押出材製造工程でピレット温度を500℃以上、押出直後

より 4 m i n の冷却速度を 7 0 ° C / m i n 以上に設定する。

第 2 に、本発明は 6 0 0 0 系アルミニウム押出材の製造方法の発明であり、質量%でマグネシウムを 0 . 3 ~ 0 . 7 %、シリコンを 0 . 7 % ~ 1 . 5 %、銅を 0 . 3 5 % 以下、鉄を 0 . 3 5 % 以下、チタンを 0 . 0 0 5 ~ 0 . 1 % 含有し、さらに、マンガン  
5 を 0 . 0 5 ~ 0 . 3 0 %、クロムを 0 . 1 0 % 以下、ジルコニウムを 0 . 1 0 % 以下とし、これらマンガン、クロム、及びジルコニウムから選択される遷移元素の 1 種以上を合計で 0 . 0 5 ~ 0 . 4 0 % 含有し、残部がアルミニウムと不可避不純物よりなるアル  
10 ミニウム合金の鋳塊を押出成形を行う。

本発明の 6 0 0 0 系アルミニウム押出材は、以下のような手段で得られることは上述の通りである。

( 1 ) 押出成形後直ちに 9 0 ± 5 0 ° C で 1 ~ 2 4 h r 保持する。

( 2 ) 押出材製造工程でピレット温度を 5 0 0 ° C 以上、押出直後  
15 より 4 m i n の冷却速度を 7 0 ° C / m i n 以上に設定する。

本発明によれば、6 0 0 0 系アルミニウム押出材材について、塗装焼付けの熱履歴で十分な耐力を満足することができる塗装焼付け硬化性に優れたアルミニウム押出材及びその製造方法を提供することができる。

20

#### 図面の簡単な説明

図 1 A ~ C は、従来及び本発明のアルミニウム押出材材を用いた自動車部材の製造工程をドアフレームを例にして対比・説明する。図 1 A は、従来の分割ドアフレームの製造工程を示す。図 1  
25 B は、従来の一体ドアフレームの製造工程を示す。図 1 C は、本発明の一体ドアフレームの製造工程を示す。

図 2 は、試験片の横断面を示す図である。

図 3 は、塗装焼付けに相当する熱履歴を示す図である。

発明を実施するための最良の形態

図1 A～Cに、従来及び本発明のアルミニウム押出型材を用いた自動車部材の製造工程をドアフレームを例にして対比・説明する。

5 図1 Aは、従来の分割ドアフレームの製造工程を示す。アルミニウム部材からなるビレット（BLT）は押出工程である押出成形→引張矯正→切断の後に、ストレッチベンダー曲げ等の曲げ加工の後、他のアルミニウム部材との溶接等の2次加工を経て、例えばT5（200℃×3hr）の調質処理を行う。その後、塗装  
10 工程を経て170℃×0.3hr程度の塗装焼付けにより製造される。

図1 Bは、従来の一体ドアフレームの製造工程を示す。アルミニウム部材からなるビレット（BLT）は押出工程である押出成形→引張矯正→切断の後に、ストレッチベンダー曲げ等の曲げ加工等の2次加工を経て、例えばT5（200℃×3hr）の調質  
15 処理を行う。その後、塗装工程を経て170℃×0.3hr程度の塗装焼付けにより製造される。

これら従来のドアフレームの製造工程内では、アルミニウム押出材は調質処理及び塗装焼付けと2度の熱履歴を受けることになる。また、2次加工形状で調質処理を行なうと積載効率が悪く、  
20 製品の価格が高くなる。

これに対して、図1 Cは、本発明の一体ドアフレームの製造工程を示す。アルミニウム部材からなるビレット（BLT）は押出工程である押出成形→引張矯正→切断の後に、ストレッチベンダー曲げ等の曲げ加工等の2次加工を行う。その後、調質処理なしに、塗装工程を経て170℃×0.3hr程度の塗装焼付けにより製造される。このように、本発明では、調質処理を廃止し、塗装焼付けの1回のみ  
25 の熱履歴を利用してアルミニウム押出材の耐力を上昇する。

調質処理に対して塗装焼付けの熱履歴は $170^{\circ}\text{C} \times 0.3\text{hr}$ 程度であり、通常の調質処理( $200^{\circ}\text{C} \times 3\text{hr}$ 程度)に対して時効温度が低く、且つ、保持時間が短い。構造部材として適用可能な耐力を確保するため、塗装焼付け硬化性アルミニウム押出形材は時効温度が低く、且つ、保持時間が短い場合においても、時効処理で析出する $\text{Mg}_2\text{Si}$ 析出物の密度は調質処理と同程度であることが好ましい。この $\text{Mg}_2\text{Si}$ 析出物は6000系アルミニウム合金において耐力を向上させることができる。そのため本発明ではマグネシウム、シリコンを含有しているが、マグネシウム、シリコンは多く含有すると押出成形性を大きく阻害するので上限を設けている。また、銅は耐力及び伸びを向上させるが、多く含有すると押出成形性を阻害し、耐食性を阻害する。さらに、鉄は鑄造時に晶出物、高温加熱時に粗大な析出物を析出し、時効処理において析出する $\text{Mg}_2\text{Si}$ 析出物の密度を減少させるため、時効処理における耐力上昇を阻害する。

本発明は、6000系アルミニウム合金の押出成形性を阻害せずに塗装焼付け硬化性を効率的に発揮できる合金成分範囲及び、塗装焼付けに相当する熱履歴を受けた後に、耐力が $60\text{MPa}$ 以上上昇し、衝突時における車両保護の観点から耐力を $180\text{MPa}$ 以上に確保できる塗装焼付け硬化性アルミニウム押出形材及びその製造方法を定めたものである。

以下に本発明に係る塗装焼付け硬化性アルミニウム押出形材の各合金成分及び製造方法について説明する。

[マグネシウム、シリコン]

マグネシウムとシリコンは押出後冷却することによりアルミニウムの過飽和固溶体を形成し、その後の時効処理において $\text{Mg}_2\text{Si}$ 析出物を形成し、合金強度を向上する。マグネシウムは塗装焼付け硬化性アルミニウム押出形材として必要な耐力を確保するた

め、マグネシウムは0.3%以上含有することが好ましい。しかしながら、マグネシウムは多く含有すると押出成形時の変形抵抗が大きく増大するため、マグネシウムは0.7%以下であることが好ましい。従って、マグネシウムは0.3~0.7%とする。

5 より望ましくは0.4%~0.6%とする。

シリコンはマグネシウムに対して多く含有しても押出生産性を阻害しにくい。また、シリコンは塗装焼付け硬化性アルミニウム押出型材として必要な耐力を確保するため、シリコンは0.7%

10 5%を超えると、押出後冷却することによりアルミニウムに固溶しにくくなり、且つ、これ以上多く含有してもマグネシウムと同様に押出生産性を阻害する傾向にあることを考慮し、シリコンは1.5%以下であることが好ましい。従って、シリコンは0.7~1.5%とする。より望ましくは、0.8%~1.3%とする。

15 [銅]

銅は強度及び伸びを確保のためには含有されていることが好ましいが、過剰であると耐食性が低下する。また、押出時における変形抵抗が増加し、生産性を阻害する傾向がある。これを考慮し、銅は0.35%以下とする。

20 [鉄]

鉄は鑄造時に金属間化合物を多く晶出し、合金強度が低下する。この金属間化合物は粗大であり、その後の時効処理で耐力を向上させるMg<sub>2</sub>Si析出物を構成しているシリコンを取りこむために析出物の密度は小さくなる。また、過剰であると耐食性が低下す

25 る。これを考慮し、鉄は0.35%以下とする。

[マンガン、クロム、ジルコニウム]

マンガン、クロム、ジルコニウムは押出時の再結晶を抑制し、繊維状組織を安定化する効果がある。しかしながら、クロム、ジ

ルコニウムは焼入れ感受性を大きく阻害し、自動車等の構造材を形成するアルミニウム押出型材によっては押出後のファン空冷で過飽和固溶体を形成しづらくなり、その後の時効処理で耐力を向上させるMg<sub>2</sub>Si析出物の密度が小さくなる。また、ジルコニウムは5 鋳造時にチタンと金属間化合物を形成し、チタンの結晶微細化する効果を減少させるとともに、鋳造時に割れが発生する原因となる。

マンガンは比較的焼入れ感受性を阻害しにくく、再結晶を抑制しやすい。再結晶を抑制する効果を得るためには0.05%以上10 含有する必要がある。しかしながら、0.30%以上添加すると、クロム、ジルコニウムと同様に焼入れ感受性を阻害し、自動車等の構造材を形成するアルミニウム押出型材によっては、押出後のファン空冷で過飽和固溶体を形成しづらくなり、その後の時効処理で耐力を向上させるMg<sub>2</sub>Si析出物の密度が小さくなる。

15 これを考慮し、マンガンをも0.05~0.30%、クロムをも0.10%以下、ジルコニウムをも0.10%以下で含有し、これらマンガン、クロム、及びジルコニウムから選択される遷移元素の1種以上を合計で0.05~0.40%とする。

[チタン]

20 チタンは鋳造時に結晶を微細化させるが、過剰に添加しても添加効果が飽和する。これを考慮し、チタンは0.005~0.10%とすることができる。より望ましくは0.005~0.05%とすることができる、さらに望ましくは0.005~0.03%とする。

25 [不可避不純物]

不可避不純物はアルミニウム合金を鋳造する際の地金、添加元素の中間合金など様々な経路で混入する。混入する元素は様々であるが、単体で0.05%以下、総量で0.15%以下であれば

合金特性にほとんど影響を及ぼさない。これを考慮し、不可避不純物は単体で0.05%以下、総量で0.15%以下とする。

[製造方法：(1) 押出成形後直ちに $90 \pm 50^\circ\text{C}$ で1~24hr保持する]

- 5 塗装焼付け硬化性アルミニウム押出材は、製造工程において押出成形→ $90 \pm 50^\circ\text{C} \times 1 \sim 24 \text{ hr}$ 保持後に塗装及び塗装焼付けに相当した熱履歴を受けたアルミニウム押出材である。押出成形後の $90 \pm 50^\circ\text{C} \times 1 \sim 24 \text{ hr}$ 保持により、その後の塗装焼付けに相当する熱履歴で形成する $\text{Mg}_2\text{Si}$ 析出物の核（いわゆる
- 10 るGPzone）を生成する。このGPzoneは低温に保持することでより多く生成することができるが、 $50^\circ\text{C}$ より低い温度で保持すると、生成するのに24hr以上の保持時間が必要であり、生産効率が悪くなるため、塗装焼付け硬化性アルミニウム押出材として $50^\circ\text{C}$ 以上に保持することが望ましい。また、12
- 15  $0^\circ\text{C}$ より高い温度で保持すると、 $\text{Mg}_2\text{Si}$ 析出物が成長してしまい、耐力が上昇するために、その後2次加工する場合には、加工性を阻害する傾向にあり、 $120^\circ\text{C}$ 以下に保持することが望ましい。これを考慮し、押出成形後に $90 \pm 50^\circ\text{C} \times 1 \sim 24 \text{ hr}$ とし、さらに望ましくは $70 \pm 10^\circ\text{C} \times 1 \sim 12 \text{ hr}$ とすることができる。この $90 \pm 50^\circ\text{C} \times 1 \sim 24 \text{ hr}$ 保持工程は、押出成形後に空冷し、雰囲気炉内にて保持しても良いし、ウォーターバスや
- 20 オイルバスで保持しても良い、また、押出成形後の放冷を制御し、断熱して保持しても良い。

- さらに、 $90 \pm 50^\circ\text{C} \times 1 \sim 24 \text{ hr}$ 保持工程は、通常しない
- 25 場合において押出成形後に室温に放置することで徐々にGPzoneが生成するために強度が上昇してしまう自然時効が生じるが、 $90 \pm 50^\circ\text{C} \times 1 \sim 24 \text{ hr}$ 保持していることにより、すでにGPzoneが生成しているため、その後の自然時効抑制にも効果

がある。

[製造方法：(2) 押出材製造工程でビレット温度を500℃以上、押出直後より4minの冷却速度を70℃/min以上に設定する]

- 5 塗装焼付け硬化性アルミニウム押出材は、製造工程においてビレット温度を500℃以上に設定し、押出直後より4minの冷却速度を70℃/min以上に設定する。更に、押出成形後直ちに90±50℃×1～24hr保持後に塗装及び塗装焼付けに相当した熱履歴を受けたアルミニウム押出材である。通常の押出
- 10 工程においては、ビレット温度が600℃以上に保持されることは考えられないため、上限は規定しない。ビレット加熱温度を500℃以上に設定し、押出直後より4minの冷却速度を70℃/min以上に設定することにより、その後の90±50℃×1～24hr保持で生成されるMg<sub>2</sub>-Si析出物の核（いわゆるG
- 15 P zone）を生成するために必要な過飽和固溶体を得ることができる。ビレット温度が500℃未満であると、GP zone生成に必要な空孔をアルミニウム内に取り込めず、また、冷却速度が70℃/min未満であると、冷却途中で空孔が放出されたり、固溶した溶質原子が析出物となって析出してしまい、その後の9
- 20 0±50℃×1～24hrでGP zoneが生成できなくなる。そのため、ビレット加熱温度を500℃以上にし、押出直後より4minの冷却速度を70℃/min以上に設定することで、90±50℃×1～24hr保持で生成するMg<sub>2</sub>Si析出物の核（いわゆるGP zone）を生成することができる。さらに、こ
- 25 のGP zoneは、低温に保持することでより多く生成することができるが、50℃より低い温度で保持すると、生成するのに24hr以上の保持時間が必要であり、生産効率が悪くなるため、塗装焼付け硬化性アルミニウム押出材として50℃以上に保持す

- ることが望ましい。また、120℃より高い温度で保持すると、Mg<sub>2</sub>Si析出物が成長してしまい、耐力が上昇するために、その後2次加工する場合には、加工性を阻害する傾向にあり、120℃以下に保持することが望ましい。これを考慮し、押出成形後
- 5 に90±50℃×1～24hrとし、さらに、望ましくは70±10℃×1～12hrとすることができる。この90±50℃×1～24hr保持工程は、押出成形後に空冷し、雰囲気炉内にて保持しても良いし、ウォータバスやオイルバスで保持しても良い。また、押出成形後の放冷を制御し、断熱して保持しても良い。
- 10 本発明に係る塗装焼付け硬化性アルミニウム押出型材は、中実又は中空部をもつ型材として好適であり、角筒形状でも良く、円筒形状、異形状でも良い。

#### 実施例

- 15 以下、本発明の実施例及び比較例について説明する。
- [製造方法：(1) 押出成形後直ちに90±50℃で1～24hr保持する]
- まず、表1の試験例No. 1、2に示す6000系のアルミニウム合金の組成になるように成分調整した原料を溶解し、押出サ
- 20 イズに適した円筒状の鋳塊(直径204mm×長さ700mm)を溶製した。尚、表1に示す合金成分は分析値で「0.00%」は有効数字を考慮している。その後、鋳塊を560℃×4hrで均質化処理を行った。
- 次に均質化処理した鋳塊(ピレット)を押出成形型にて、表2
- 25 に示す所定の押出温度(ピレット加熱温度)、冷却条件にて押出成形し、図2に示すフレーム構造材の横断面に相当するアルミニウム押出型材を形成した。

表 1

No.	合金成分 (wt%)								
	Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Cr	Zn	Ti	
試験例1	1.10	0.18	0.20	0.08	0.59	0.00	0.00	0.01	
試験例2	0.90	0.18	0.20	0.08	0.40	0.00	0.00	0.01	

表 2

No.		押出後 放置時間 (hr)	低温保持工程		低温処理後 放置時間 (hr)	引張歪み (%)	B.H.処理	
			温度 (°C)	保持時間 (hr)				
1	実施例	1	70	12	6	2	B.H.	
		2			6			
		3			6			
		4			6			
	比較例	5			12			12
		6			12			24
		7			12			72
		8			12			168
2	実施例	1	70	12	6	2	B.H.	
		2			6			
		3			6			
		4			6			
	比較例	5			12			12
		6			12			24
		7			12			72
		8			12			168

これらの塗装焼付け硬化性アルミニウム押出型材について、引張試験により耐力、強度、破断伸びを調べて評価した。引張特性は、平板状試験片を塗装焼付け硬化性押出型材から採取し、JIS規格に準拠した引張試験機でJIS-Z2241に基づいて求

めた。判定基準は耐力が衝突時における車両保護の観点から 180 MPa 以上を「○」とし、180～150 MPa は断面設計によっては適用可能なため「△」とし、150 MPa 未満を「×」とした。さらに、2次加工する場合を考慮して、塗装焼付けに相当する熱履歴の前後における耐力の差が 60 MPa 以上を「○」とし、60 MPa 未満を「×」として、総合判定を行なった。表 3 に評価結果を示す。

表 3

No.		B.H.前の機械的性質			B.H.後の機械的性質			判定	B.H.による 耐力上昇	判定	総合 判定
		引張強さ (MPa)	0.2%耐力 (MPa)	伸び (%)	引張強さ (MPa)	0.2%耐力 (MPa)	伸び (%)				
1	実施例	1	258	119	22	300	211	17	92	○	○
		2	277	138	22	297	204	17	66	○	○
	比較例	3	283	145	21	296	206	16	61	○	○
		4	284	147	21	296	204	17	57	×	×
	実施例	5	258	120	22	300	214	17	94	○	○
		6	259	118	22	301	210	17	92	○	○
		7	260	121	21	302	209	17	88	○	○
		8	257	119	23	299	212	17	93	○	○
2	実施例	1	211	90	24	262	182	18	92	○	○
		2	232	110	24	253	176	18	66	○	△
	比較例	3	235	113	23	251	173	18	60	○	△
		4	248	135	24	249	170	19	35	×	×
	実施例	5	212	95	24	262	184	17	89	○	○
		6	215	96	23	264	183	18	87	○	○
		7	213	94	24	261	181	17	87	○	○
		8	212	93	24	263	185	18	92	○	○

## [評価]

試験例 No. 1 は、Si を 1.10%、Cu を 0.20%、Mg を 0.59%、Mn を 0.08% 含有するアルミニウム押出形材である。実施例に相当する試験例 No. 1-1 ~ 試験例 No. 1-3 と、比較例に相当する試験例 No. 1-4 は押出成形後 12 ~ 168 hr 室温で放置した後、70°C × 12 hr 保持し、B. H. 処理前後の耐力について比較した。また、実施例に相当する試験例 No. 1-5 ~ No. 1-8 は、押出成形後 12 hr 放置した後に 70°C × 12 hr 処理し、12 ~ 168 hr 室温で放置し、B. H. 処理前後の耐力について比較した。

その結果、試験例 No. 1-1 ~ No. 1-4 は、押出成形後の室温放置時間が長くなるにつれて B. H. 処理後の耐力が減少し、それぞれ 211 MPa、204 MPa、206 MPa、204 MPa であり判定は○であった。しかしながら、B. H. による耐力上昇はそれぞれ 92 MPa、66 MPa、61 MPa、57 MPa であり、室温放置時間が長くなるにつれて減少し、168 hr 室温に放置した比較例に相当する試験例 No. 1-4 は判定×であった。その他のものについては B. H. による耐力上昇が 60 MPa 以上あり、判定は○であった。従って、実施例に相当する試験例 No. 1-1 ~ 試験例 No. 1-4 の総合判定は、押出成形後の室温放置時間が 168 hr 未満のもの（試験例 No. 1-1、1-2、1-3）は○、169 hr 以上のもの（試験例 No. 1-4）は×とした。

さらに、実施例に相当する試験例 No. 1-5 ~ 1-8 は、押出成形後 12 hr 放置した後に 70°C × 12 hr 保持し、12 ~ 168 hr 室温で放置し、B. H. 処理したものであるが、B. H. 処理後の耐力は、214 MPa、210 MPa、209 MPa、212 MPa で 70°C × 12 hr 保持後の室温放置による影響がなく、いずれも○である。また、B. H. による耐力上昇は、

94 MPa、92 MPa、88 MPa、93 MPaで70℃×12hr保持後の室温放置による影響がなく、いずれも○であった。従って実施例に相当する試験例No. 1-5～1-8は、総合判定をいずれも○とした。

- 5 試験例No. 2は、Siを0.90%、Cuを0.20%、Mgを0.40%、Mnを0.08%含有するアルミニウム押出成形材である。実施例に相当する試験例No. 2-1～試験例No. 2-3と、比較例に相当する試験例No. 2-4は押出成形後12～168hr室温で放置した後、70℃×12hr保持し、B. H. 処理前後の耐力について比較した。また、実施例に相当する
- 10 試験例No. 2-5～No. 2-8は、押出成形後12hr放置した後に70℃×12hr処理し、12～168hr室温で放置し、B. H. 処理前後の耐力について比較した。

- その結果、試験例No. 2-1からNo. 2-4は、押出成形後の室温放置時間が長くなるにつれてB. H. 処理後の耐力が減少し、それぞれ182 MPa、176 MPa、176 MPa、170 MPaであり、試験例No. 2-1は○、試験例No. 2-2～2-4判定は△であった。さらに、B. H. による耐力上昇はそれぞれ92 MPa、66 MPa、60 MPa、35 MPaで
- 20 あり、室温放置時間が長くなるにつれて減少し、168hr以上室温放置した比較例に相当する試験例No. 2-4の判定は×であった。その他のもの（試験例No. 2-1～No. 2-3）についてはB. H. による耐力上昇が60 MPa以上あり判定は○であった。

- 25 従って、実施例に相当する試験例No. 2-1の押出成形後の室温放置時間が12hrのもの総合判定は○、試験例No. 2-2と2-3の押出成形後の室温放置時間が24～72hrのものはB. H. 処理後の耐力が小さいものの断面設計によっては適用可能なため結合判定を△、押出成形後の室温放置時間が168h

r 以上のもの（試験例 No. 2-4）は×とした。

さらに、実施例に相当する試験例 No. 2-5～2-8 は、押出成形後 12 hr 放置した後に 70℃×12 hr 保持し、12～168 hr 室温で放置した後、B. H. 処理したものであるが、  
5 B. H. 処理後の耐力は、184 MPa、183 MPa、181 MPa、185 MPa で 70℃×12 hr 保持後の室温放置による影響がなく、いずれも○であった。また、B. H. による耐力上昇は、89 MPa、87 MPa、87 MPa、92 MPa で、  
10 ○であった。従って、実施例に相当する試験例 No. 2-5～2-8 は総合判定をいずれも○とした。

[製造方法：（2）押出材製造工程でピレット温度を 500℃以上、押出直後より 4 min の冷却速度を 70℃/min 以上に設定する]

15 まず、表 4（試験例 No. 1～4）に示す 6000 系のアルミニウム合金の組成になるように成分調整した原料を溶解し、押出サイズに適した円筒状の鋳塊（直径 204 mm×長さ 700 mm）を溶製した。尚、表 4 に示す合金成分は分析値で『0.00%』は有効数字を考慮している。その後、鋳塊を 560℃×4 hr で  
20 均質化処理を行った。

表 4

No.	-	合金成分 (wt%)							
		Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Cr	Zn	Ti
試験例1	実施例	1.10	0.18	0.20	0.08	0.59	0.00	0.00	0.01
試験例2	実施例	0.90	0.18	0.20	0.08	0.40	0.00	0.00	0.01
試験例3	比較例	0.69	0.18	0.20	0.20	0.60	0.02	0.03	0.01
試験例4	比較例	0.44	0.18	0.00	0.00	0.49	0.00	0.00	0.01

次に、均質化処理した鋳塊（ビレット）を押出成形型にて、表

5 に示す所定のピレット温度、冷却条件にて押出温押出成形し、  
図 2 に示すフレーム構造材の横断面に相当するアルミニウム押出  
型材を形成した。尚、表 5 に示す冷却ファン設定の通常とは 45  
cm ファンを 1680 r. p. m. で回転させた時の条件とする。

表 5

No.		押出工程				低温保持工程				引張歪み (%)	B.H.処理	調質
		ビレット温度 (°C)	冷却ファン設定	冷却速度 (°C/min)	型材温度(実績)		温度 (°C)	保持時間 (hr)				
					押出直後 (°C)	ファン空冷後 (°C)						
1	比較例	1	460	通常	85.1	488.8	148.4	70	12	2	B.H.	-
		2	480	↑	87.8	507.5	156.3					
	実施例	3	500	↑	91.2	532.4	167.4					
		4	520	↑	90.7	533.2	190.3					
		5	500	弱	44.6	529.0	350.4					
2	比較例	1	460	通常	85.1	490.4	149.9	70	12	2	B.H.	-
		2	480	↑	87.1	506.9	158.4					
	実施例	3	500	↑	90.6	532.3	169.7					
		4	520	↑	90.3	552.8	191.4					
		5	500	弱	43.5	528.5	354.4					
3	比較例	1	500	通常	90.9	531.7	167.9	-	-	2	B.H.	-
		2	500	↑	89.9	531.5	171.8	-	-	-	-	T5
4	比較例	1	500	通常	89.8	530.0	170.6	-	-	2	B.H.	-
		2	500	↑	89.1	527.7	171.2	-	-	-	-	T5

その後、アルミニウム押出材を70℃×12hr保持し、1週間室温に放置して図2に示す塗装焼付に相当する熱履歴(B.H.処理)を加えた。通常の調質処理に相当する熱処理は実施していない。

- 5 これらの塗装焼付け硬化性アルミニウム押出型材について、引張試験により耐力、強度、破断伸びを調べて評価した。引張特性は、平板状試験片を塗装焼付け硬化性押出型材から採取し、JIS規格に準拠した引張試験機でJIS-Z2241に基づいて求めた。判定基準は耐力が衝突時における車両保護の観点から180MPa以上を「○」とし、180～150MPaは断面設計によつては適用可能なため「△」とし、150MPa未満を「×」とした。さらに、2次加工する場合を考慮して、塗装焼付けに相当する熱履歴の前後における耐力の差が60MPa以上を「○」とし、60MPa未満を「×」として、総合判定を行なった。表
- 10
- 15 6に評価結果を示す。

表 6

No.		B.H.前の機械的性質			B.H.後の機械的性質			判定	B.H.による 耐力上昇	判定	総合 判定
		引張強さ (MPa)	0.2%耐力 (MPa)	伸び (%)	引張強さ (MPa)	0.2%耐力 (MPa)	伸び (%)				
1	比較例	1	232	109	22	233	152	17	43	X	X
		2	250	114	22	261	171	17	57	X	X
	実施例	3	261	121	22	300	213	17	92	O	O
		4	255	121	22	299	209	18	87	O	O
		5	244	127	22	260	177	17	50	X	X
2	比較例	1	192	81	24	203	133	18	52	X	X
		2	206	84	25	213	147	18	63	X	X
	実施例	3	211	93	24	261	178	18	85	O	△
		4	210	90	25	262	184	18	94	O	O
		5	201	95	24	225	155	17	60	O	△
3	比較例	1	197	95	20	210	105	16	10	X	X
		2				229	197	9	-	-	-
4	比較例	1	161	71	20	164	85	14	14	X	X
		2				264	233	11	-	-	-

試験例 No. 1 は、Si を 1.10%、Cu を 0.20%、Mg を 0.59%、Mn を 0.08% 含有するアルミニウム押出形材である。試験例 No. 1-1 ~ 1-4 は押出時のビレット温度が 460、480、500、520℃ に変化させたものについて、

5 B. H. 処理前後の耐力を比較した。さらに、それらと押出時のビレット温度が 500℃ で、押出直後より 4 min の冷却速度が 70℃/min 未満のもの（試験例 No. 1-5）について比較した。その結果、B. H. 処理後の耐力は、それぞれ 152 MPa、171 MPa、213 MPa、209 MPa、177 MPa

10 であり、ビレット温度が 500℃ 未満のもの（試験例 No. 1-1、1-2）と押出直後より 4 min の冷却速度が 70℃/min 未満のもの（試験例 No. 1-5）は B. H. 処理後の耐力が小さく、判定は△であった。その他のものについては B. H. 処理後の耐力が 180 MPa 以上であり判定は○である。また、B.

15 H. による耐力上昇はそれぞれ 43 MPa、57 MPa、92 MPa、87 MPa、50 MPa であり、ビレット温度が 500℃ 未満のもの（試験例 No. 1-1、1-2）と、押出直後より 4 min の冷却速度が 70℃/min 未満のもの（試験例 No. 1-5）は B. H. による耐力上昇が小さく、判定は×であった。

20 その他のものについては、B. H. による耐力上昇は 60 MPa 以上であり、判定を○とした。従って、実施例に相当する試験例 No. 1 の総合判定は、ビレット温度が 500℃ 以上に加熱されたもの（No. 1-3、1-4）は○、その他のものについては総合判定を×とした。

25 試験例 No. 2 は、Si を 0.90%、Cu を 0.20%、Mg を 0.40%、Mn を 0.09% 含有するアルミニウム押出形材である。試験例 No. 2-1 ~ 2-4 は押出時のビレット温度が 460、480、500、520℃ に変化させたものについて、B. H. 処理前後の耐力を比較した。さらに、それらと押出時の

ビレット温度が500℃で、押出直後より4minの冷却速度が70℃/min未満のもの（試験例No. 2-5）について比較した。その結果、B. H. 処理後の耐力は、133MPa、147MPa、178MPa、184MPa、155MPaであり、

5 ビレット温度が500℃未満のもの（試験例No. 2-1、No. 2-2）はB. H. 処理後の耐力が小さく、判定は×であった。ビレット温度が500℃のもの（試験例No. 2-3）は、B. H. 処理後の耐力が小さいものの150MPa以上あり、判定は△であった。ビレット温度が520℃のもの（試験例No. 2-4）はB. H. 処理後の耐力は十分に大きく判定は○であった。

10 又、B. H. による耐力上昇はそれぞれ52MPa、63MPa、85MPa、94MPa、60MPaであり、ビレット温度が460MPa以下のもの（試験例No. 2-1）は、B. H. 処理後の耐力上昇が60MPa未満であり判定は×であった。その他のもの（試験例No. 2-2、2-3、2-4、2-5）についてはB. H. 処理後の耐力上昇が60MPa以上であり判定は○であった。従って、実施例No. 2の総合判定は、ビレット温度が480℃以下のもの（試験例No. 2-1、2-2）は×、ビレット温度が500℃のもの（試験例No. 2-3、2-5）は

15 B. H. 処理後の耐力が小さいものの断面設計によっては適用可能なため総合判定を△とした。ビレット温度が520℃のもの（試験例No. 2-4）は○とした。

比較例1に相当する試験例No. 3は、Siを0.59%、Cuを0.20%、Mnを0.20%、Mgを0.60%、Crを0.02%、含有するアルミニウム押出型材である。Siの含有量は本発明の範囲を外れている。この材料をビレット温度が500℃で、押出直後より4minの冷却速度を70℃/min以上に設定して押出し、70℃×2hの処理を行わずB. H. 処理すると耐力は105MPa、B. H. による耐力上昇は10MP

25

a でともに評価は×であった。この材料は通常の調質処理を施すと耐力は197MPaであり、自動車等の構造部材によっては適用可能であるが、塗装焼付け硬化性に乏しく、コストが高くなる恐れがある。

- 5 比較例に相当する試験例No. 4は、Siを0.44%、Mgを0.49%含有するアルミニウム押出型材である。Siの含有量は本発明の範囲を外れている。この材料をビレット温度が500℃で、押出直後より4minの冷却速度を70℃/min以上に設定して押出し、70℃×2hr処理を行わずにB.H.処理すると耐力は85MPa、B.H.による耐力上昇は14MPa
- 10 a でともに評価は×であった。この材料は通常の調質処理を施すと耐力は233MPaであり、自動車等の構造部材によっては適用可能であるが、塗装焼付け硬化性に乏しく、コストが高くなる恐れがある。

15

#### 産業上の利用可能性

- 本発明によれば、塗装焼付けに相当する熱履歴で自動車等の構造部材に適用可能な耐力を確保することができる塗装焼付け硬化性に優れた6000系アルミニウム押出型材を提供することが出来る。本発明のアルミニウム押出型材は、自動車など車両用構造部材、例えば、サイドシル、サイドメンバ、クロスメンバ、ドアフレームなどのフレーム構造材など塗装焼付けに相当する熱履歴
- 20 を受ける部材に適用することができる。

## 請 求 の 範 囲

1 .

質量%でマグネシウムを0.3~0.7%、シリコンを0.7%~1.5%、銅を0.35%以下、鉄を0.35%以下、チタンを0.005~0.1%含有し、さらに、マンガンをも0.05~0.30%、クロムを0.10%以下、ジルコニウムを0.10%以下とし、これらマンガン、クロム、及びジルコニウムから選択される遷移元素の1種以上を合計で0.05~0.40%含有し、残部がアルミニウムと不可避不純物である押出材であって、塗装焼付けに相当する熱履歴で耐力が60MPa以上上昇し、その後の耐力が180MPa以上に設定されていることを特徴とする6000系アルミニウム押出材。

2 .

15 押出成形後72hr以内に90±50℃で1~24hr保持されたことを特徴とする請求の範囲第1項に記載の6000系アルミニウム押出材。

3 .

20 押出材製造工程でピレット温度を500℃以上、押出直後より4minの冷却速度を70℃/min以上に設定されたことを特徴とする請求の範囲第1項に記載の6000系アルミニウム押出材。

4 .

25 塗装焼付けに相当する熱履歴で耐力が60MPa以上上昇し、その後の耐力が180MPa以上に設定されている6000系アルミニウム押出材の製造方法であって、質量%でマグネシウムが0.3~0.7%、シリコンが0.7%~1.5%、銅が0.35%以下、鉄が0.35%以下、チタンが0.005~0.1%含有し、さらに、マンガンをも0.05~0.30%、クロムを0.

10%以下、ジルコニウムを0.10%以下とし、これらマンガン、クロム、及びジルコニウムから選択される遷移元素の1種以上を合計で0.05~0.40%含有し、残部がアルミニウムと不可避不純物よりなるアルミニウム合金の鑄塊を押出成形を行うことを特徴とする6000系アルミニウム押出材の製造方法。

5 5.

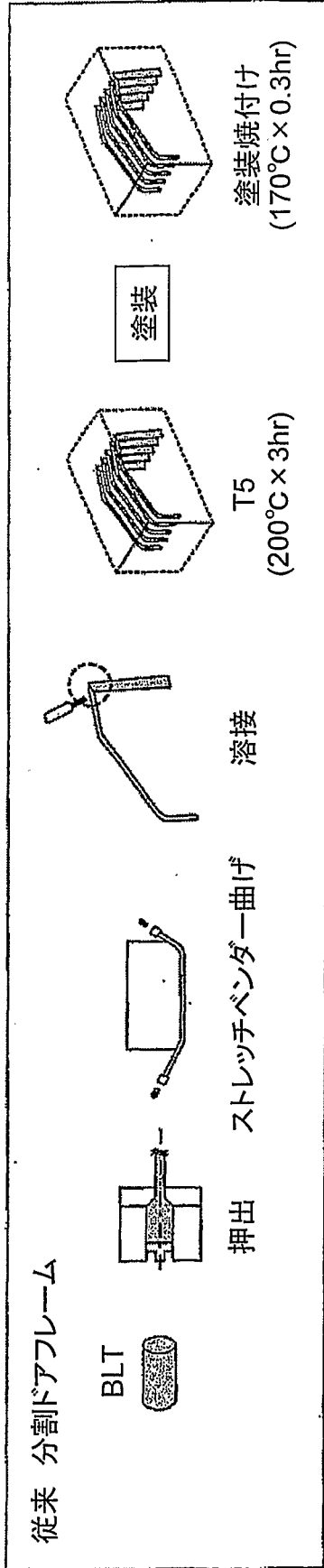
前記押出成形後直ちに $90 \pm 50$ ℃で1~24hr保持することを特徴とする請求の範囲第4項に記載の6000系アルミニウム押出材の製造方法。

10 6.

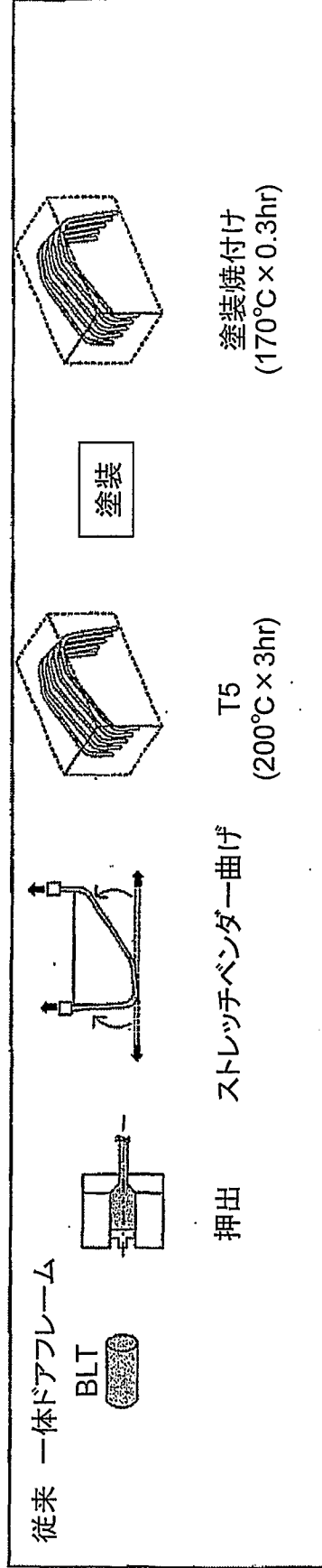
押出材製造工程でピレット温度を $500$ ℃以上、押出直後より4minの冷却速度を $70$ ℃/min以上に設定されたことを特徴とする請求の範囲第4又は5項に記載の6000系アルミニウム押出材の製造方法。

図 1

A



B



C

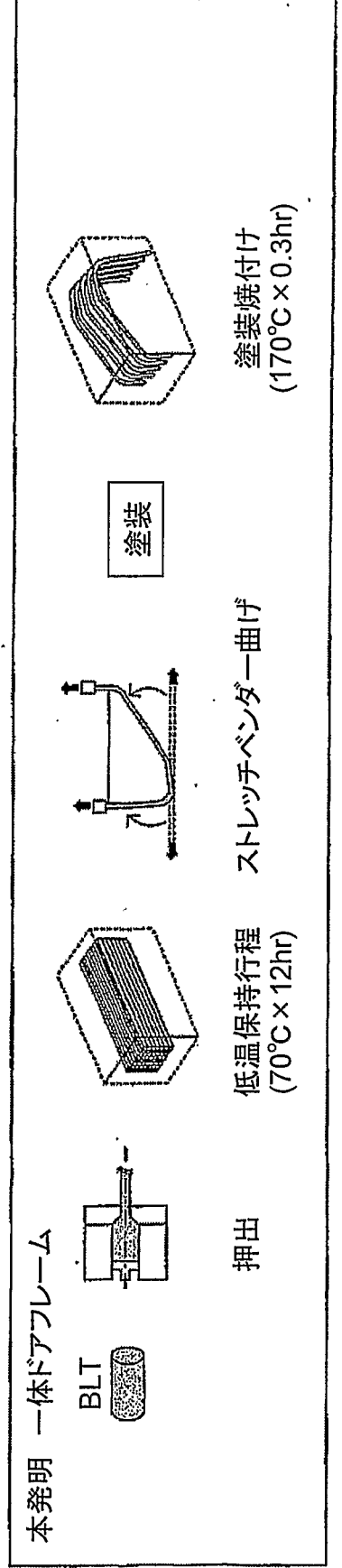


図 2

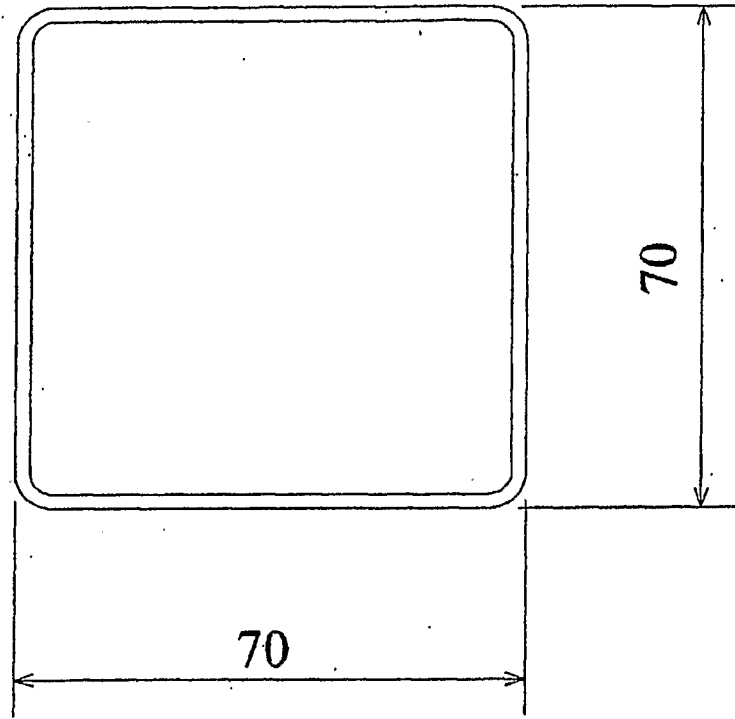
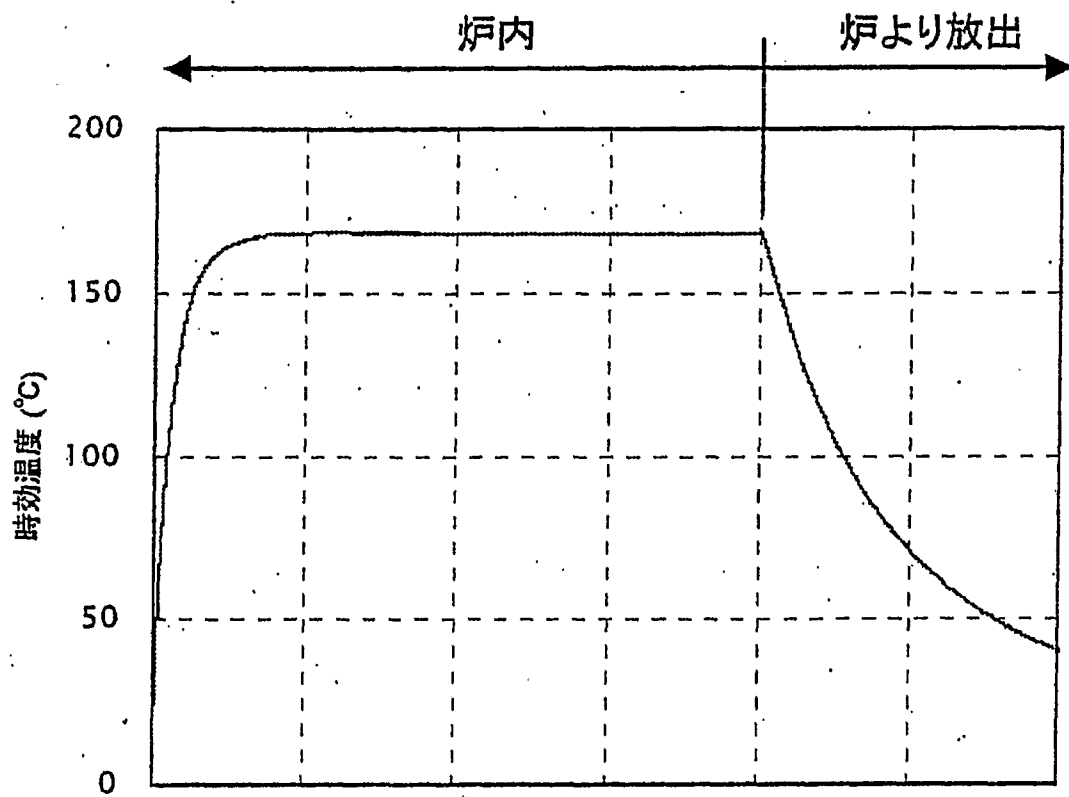


図 3



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2007/057724

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

C22C21/02(2006.01)i, B21C23/00(2006.01)i, C22C21/06(2006.01)i, C22F1/043(2006.01)i, C22F1/00(2006.01)n

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)  
C22C21/00-21/18, B21C23/00, C22F1/04-1/057, C22F1/00

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	1996-2007
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2007	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2007

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.
A	JP 11-343533 A (The Furukawa Electric Co., Ltd., Honda Motor Co., Ltd.), 14 December, 1999 (14.12.99), Claims 1 to 3; Par. Nos. [0014], [0015], [0018] to [0021] (Family: none)	1-6
A	JP 2000-328210 A (Nippon Light Metal Co., Ltd.), 28 November, 2000 (28.11.00), Claims 1 to 3; Par. No. [0010] (Family: none)	1-6
A	JP 2004-204321 A (Aisin Keikinzoku Co., Ltd.), 22 July, 2004 (22.07.04), Claims 1 to 4; Par. No. [0024] (Family: none)	1-6

Further documents are listed in the continuation of Box C.

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  
26 June, 2007 (26.06.07)

Date of mailing of the international search report  
03 July, 2007 (03.07.07)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

<p>A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))</p> <p>Int.Cl. C22C21/02(2006.01)i, B21C23/00(2006.01)i, C22C21/06(2006.01)i, C22F1/043(2006.01)i, C22F1/00(2006.01)n</p>															
<p>B. 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>Int.Cl. C22C21/00-21/18, B21C23/00, C22F1/04-1/057, C22F1/00</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> <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>1971-2007年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2007年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2007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	1971-2007年	日本国実用新案登録公報	1996-2007年	日本国登録実用新案公報	1994-2007年				
日本国実用新案公報	1922-1996年														
日本国公開実用新案公報	1971-2007年														
日本国実用新案登録公報	1996-2007年														
日本国登録実用新案公報	1994-2007年														
<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> <table border="1"> <thead> <tr> <th>引用文献の カテゴリー*</th> <th>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</th> <th>関連する 請求の範囲の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>J P 1 1 - 3 4 3 5 3 3 A (古河電気工業株式会社, 本田技研工業株式会社) 1999. 12. 14, 請求項1-3, 【0014】, 【0015】, 【0018】 - 【0021】 (ファミリーなし)</td> <td>1-6</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>J P 2 0 0 0 - 3 2 8 2 1 0 A (日本軽金属株式会社) 2000. 11. 28, 請求項1-3, 【0010】 (ファミリーなし)</td> <td>1-6</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>J P 2 0 0 4 - 2 0 4 3 2 1 A (アイシン軽金属株式会社) 2004. 07. 22, 請求項1-4, 【0024】 (ファミリーなし)</td> <td>1-6</td> </tr> </tbody> </table>				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 請求の範囲の番号	A	J P 1 1 - 3 4 3 5 3 3 A (古河電気工業株式会社, 本田技研工業株式会社) 1999. 12. 14, 請求項1-3, 【0014】, 【0015】, 【0018】 - 【0021】 (ファミリーなし)	1-6	A	J P 2 0 0 0 - 3 2 8 2 1 0 A (日本軽金属株式会社) 2000. 11. 28, 請求項1-3, 【0010】 (ファミリーなし)	1-6	A	J P 2 0 0 4 - 2 0 4 3 2 1 A (アイシン軽金属株式会社) 2004. 07. 22, 請求項1-4, 【0024】 (ファミリーなし)	1-6
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 請求の範囲の番号													
A	J P 1 1 - 3 4 3 5 3 3 A (古河電気工業株式会社, 本田技研工業株式会社) 1999. 12. 14, 請求項1-3, 【0014】, 【0015】, 【0018】 - 【0021】 (ファミリーなし)	1-6													
A	J P 2 0 0 0 - 3 2 8 2 1 0 A (日本軽金属株式会社) 2000. 11. 28, 請求項1-3, 【0010】 (ファミリーなし)	1-6													
A	J P 2 0 0 4 - 2 0 4 3 2 1 A (アイシン軽金属株式会社) 2004. 07. 22, 請求項1-4, 【0024】 (ファミリーなし)	1-6													
<p><input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。</p>		<p><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>「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</p> <p>「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</p> <p>「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)</p> <p>「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</p> <p>「P」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>「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</p> <p>「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</p> <p>「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</p> <p>「&amp;」同一パテントファミリー文献</p>													
<p>国際調査を完了した日</p> <p>26.06.2007</p>		<p>国際調査報告の発送日</p> <p>03.07.2007</p>													
<p>国際調査機関の名称及びあて先</p> <p>日本国特許庁 (ISA/J P)</p> <p>郵便番号100-8915</p> <p>東京都千代田区霞が関三丁目4番3号</p>		<p>特許庁審査官 (権限のある職員)</p> <p>河口 展明</p> <p>電話番号 03-3581-1101 内線 3435</p>													