



特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(51) 国際特許分類⁴ C22C 1/09, B32B 15/14	A1	(11) 国際公開番号 WO 93/14233 (43) 国際公開日 1993年7月22日 (22.07.1993)
(21) 国際出願番号 PCT/JP85/00629 (22) 国際出願日 1985年11月12日 (12.11.85) (30) 優先権データ 特願昭 59/236769 1984年11月12日 (12.11.84) JP (71) 出願人;および (72) 発明者 坂本 昭(SAKAMOTO, Akira)[JP/JP] 〒470-11愛知県豊明市新田町広長10番地の6 Aichi,(JP) (74) 代理人 弁理士 鈴江武彦,外(TAKEHIKO, Suzuye et al.) 〒105 東京都港区虎ノ門1丁目26番5号 第17森ビル Tokyo,(JP) (81) 指定国 US. 添付公開書類 国際調査報告書		条約64(3)(c)(ii)に規定された国際出願に基づく特許の公開(米国特許商標局により1988年3月22日(22.03.88)に一連番号4,732,314号として発行された)に従って発行された。
(54) Title: METHOD OF MANUFACTURING COMPOUND MATERIALS OF METAL GROUP (54) 発明の名称 金属基複合材料の製造方法 (57) Abstract This invention relates to a method of manufacturing compound materials of a metal group, which is capable of obtaining a compound material in an excellent compounded with an interface reaction minimized, which occurs between an inorganic fiber reinforcing material and a matrix metal, such as aluminum and magnesium during the pressure molding of the compound material of a metal group. The method according to this invention is characterized in that it consists of the steps of initially packing a performed laminated or sandwiched body, which is composed of an inorganic fiber reinforcing material and a matrix metal, in an air-tight metallic container, subsequently making vacuous the interior of the resultant container, rapidly heating this container to a temperature not lower than a solidus line of this matrix metal, and immediately pressing this container between a pair of platens, which are kept at a temperature lower than the mentioned solidus line, while maintaining the above-mentioned vacuous condition as it is whereby the reinforcing material and matrix metal are compounded with each other.		

(57) 要約

本発明は金属基複合材料のプレス成形時における無機繊維強化材とAl, Mg等のマトリックス金属との界面反応を抑制し、良好な複合状態を得ることを可能にした金属基複合材料の製造方法である。

この発明の方法はまず無機繊維強化材とマトリックス金属とからなるプリフォーム積層体又はサンドイッチ体を金属製気密容器内に充填し、ついで、この容器内部を真空にし、さらにこのマトリックス金属の固相線以上に急速加熱したのち、直ちに上記真空を保ったままこの金属固相線より低い温度に保った一対のプラテン間にて前記容器を加圧し、前記強化材と金属を複合化することを特徴とする。

情報としての用途のみ

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第1頁にPCT加盟国を同定するために使用されるコード

AT	オーストリア	FR	フランス	MW	マラウイ
AU	オーストラリア	GA	ガボン	NL	オランダ
BB	バルバドス	GB	イギリス	NO	ノルウェー
BE	ベルギー	GN	ギニア	NZ	ニュージーランド
BF	ブルキナファソ	GR	ギリシャ	PL	ポーランド
BG	ブルガリア	HU	ハンガリー	PT	ポルトガル
BJ	ベナン	IE	アイルランド	RO	ルーマニア
BR	ブラジル	IT	イタリア	RU	ロシア連邦
CA	カナダ	JP	日本	SD	スーダン
CF	中央アフリカ共和国	KP	朝鮮民主主義人民共和国	SE	スウェーデン
CG	コンゴ	KR	大韓民国	SK	スロヴァキア共和国
CH	スイス	KZ	カザフスタン	SN	セネガル
CI	コートジボワール	LI	リヒテンシュタイン	SU	ソヴィエト連邦
CM	カメルーン	LK	スリランカ	TD	チャード
CS	ナエッコスロヴァキア	LU	ルクセンブルグ	TG	トーゴ
CZ	チェッコ共和国	MC	モナコ	UA	ウクライナ
DE	ドイツ	MG	マダガスカル	US	米国
DK	デンマーク	ML	マリ	VN	ヴェトナム
FI	フィンランド	MN	モンゴル		
ES	スペイン	MR	モーリタニア		

明 細 書

金属基複合材料の製造方法

〔技術分野〕

本発明は、金属マトリックス中に強化材として炭素繊維、炭化珪素繊維、ボロン繊維、炭化珪素ウイスカなどの繊維状の無機強化材を分散せしめた強化金属基複合材料の製造法に関する。

〔背景技術〕

従来、金属基複合材料の製造法の1つとして、熱間プレス法が良く知られている。この方法は、(1)グリーンテープ〔マトリックス金属の箔（パッキングフォイル）の上に繊維を配列して、これをアクリル系やスチレン系樹脂で接着固定したもの〕、(2)溶射テープ〔上記(1)において樹脂で接着固定する代わりに、繊維をマトリックス金属の溶射金属で被覆、固定したもの〕、(3)溶浸ワイヤプリフォーム（繊維束をマトリックス金属の溶湯中を通し、繊維束の内部まで溶湯金属を浸透せしめたもの）等のプリフォームと称される中間素材の積層体を加熱、加圧して複合化する方法である。

この加熱、加圧方法としては、マトリックス金属の固相域で行う固相プレス法と、マトリックス金属の固相線以上の固液相共存域あるいは液相域で行う液相プレス法がある。前者では、加熱温度が比較的低いので、成形時の繊維とマトリックス金属との界面反応による繊維の劣化は少ないが、複合化を達成するためには、一般に高圧を要し、設備費、製造費が

高いものになる。これに対して、後者は、低圧プロセスで成形が可能となり、設備費、製造費の点で有利であるが、成形時の加熱温度が高いので、界面反応による繊維の劣化、界面における脆化相の生成が生じやすく、その結果、得られた複
5 合材料の機械的性質は不十分なものとなりやすい。

従って本発明は、上記従来の液相プレス法において、問題となっている界面反応を抑制し、機械的性質の優れた複合材料を得る方法を提供することを目的とする。

〔発明の開示〕

10 即ち、本発明は繊維状の無機強化材とアルミニウム、アルミニウム合金、マグネシウム又はマグネシウム合金とからなるプリフォームの積層体、若しくは前記強化材の集積体と前記金属板又は箔とのサンドイッチ体を、金属製気密容器に充填し、該容器内部を真空に保ちつつ、前記金属の固相線以上の
15 の温度に急速加熱した後、直ちに前記金属の固相線より低い温度に加熱保持したプラテンにて前記容器を加圧して前記強化材と前記金属を複合化することを特徴とする金属基複合材料の製造法を提供するものである。

20 本発明で適用し得る繊維状の無機強化材の範囲について特に制限はないが、一般に炭素繊維、炭化珪素繊維、ボロン繊維、アルミナ繊維、グラファイトウイスカ、炭化珪素ウイスカ、アルミナウイスカ、窒化珪素ウイスカ等の対熱性、強度、耐摩耗性等のすぐれた繊維状無機質材料が用いられる。

本発明の複合材料のベースとなる金属としてはアルミニウ

3

ム、マグネシウム、アルミニウム合金、又はマグネシウム合金が好ましい。ここでアルミニウム合金とは特に制限はなく一般にアルミニウム合金と称されているものすべて含むが、特に好ましくはアルミニウムを80重量%以上含むものが適当である。このアルミニウム合金の例としては2024, 3003, 5052, 7075, 7475等である。マグネシウム合金についても特に制限はなく、一般にマグネシウム合金と称されているものをすべて含むが、特に好ましくはマグネシウムを80重量%以上含むものが適当である。このマグネシウム合金の例としてはAZ31, AZ61A, ZK60A等である。

本発明で用いられる無機強化材とマトリックス金属とからなるプリフォームとしては前述のグリーンテープ、溶射テープ、溶浸ワイヤプリフォームのほか、無機強化材と粉末金属からなる混合体などを挙げることができる。

このプリフォーム積層体、又は上記サンドイッチ体を真空状態で収容するために用いられた金属製気密容器としては一般に軟鋼又はステンレス鋼が用いられるが、そのほかチタン、ニッケル又はこれらの合金、あるいはその他適当な金属を用いることもできよう。この容器の壁板の厚みは必要とする真空（一般には 10^{-2} Torr以下、好ましくは 5×10^{-3} Torr以下を保ち得る程度であればよい。一般的には1 mm以下の厚みのものが用いられる。

本発明の方法の特徴は金属基複合材料のプレス成形時にお

ける無機繊維強化材とマトリックス金属との界面反応を抑制し、かつ良好な複合状態を得ることを可能としたものであり、そのため、下記条件、

(1) 固相線以上に加熱する時間は短くし、上記強化材とマトリックス金属の接触する時間を極力短縮する、

(2) 加圧は、固相線以上に加熱した時点で加えるとともに、良好な複合化を得るためにはある程度の時間、加圧保持することが必要である。但し、加圧保持する際の温度は、界面反応が殆ど問題にならない範囲でできるだけ高温とする、

を充足する方策を施されている。

本発明の方法によれば、最高温度と加圧保持温度との温度差は比較的小さいので、得られた複合材料のひずみは少ないものとなる。

〔図面の簡単な説明〕

第1図ないし第3図は本発明の方法を工程順に示す断面図；

第4図は、本発明に係る複合材料の製造にあたり、プラテンを装着したプレスにより加圧保持する際の温度と加圧の示す線図である。

〔発明を実施するための最良の形態〕

以下、この発明を図示の実施例を参照して説明する。

Fig. 1ないしFig. 3は金属箔間に無機質強化繊維を配列して挟持させた状態で積層したグリーンテープを用いて複合材料を形成する場合を示すものである。

まず、Fig. 1に示す如く板厚0.8 mmの薄鋼板製気密容器1内にグリーンテープ2からなるプリフォームを充填する。このグリーンテープ2はアルミニウム等のマトリックス金属箔3相互間に無機繊維からなる強化材4を配列して挟持させた積層体からなり、これを所望の厚み、寸法を以って上記容器1内に充填する。

ついでこの容器1内をたとえば 10^{-2} Torr.以下の真空となるようにポート5を介して排気する。この真空度を保った状態で、容器1を赤外線加熱または塩浴炉あるいは流動粒子炉等を介してマトリックス金属の固相線以上の温度に急速に加熱する。この時の加熱速度は $50^{\circ}\text{C}/\text{min.}$ 以上、好ましくは $100^{\circ}\text{C}/\text{min.}$ 以上のできるだけ速いことが望ましい。しかる後、第2図に示す如く、直ちにマトリックス金属の固相線以下の所要の温度に加熱維持した一対のプラテン6, 7を装着したプレスにより上記容器1の上下双方から加圧し、一定時間保持する。この加圧工程の際も上記真空度は保持したままおこなう。

これはマトリックス金属3および強化材4の酸化を防止するためである。ついで、冷却後、この破壊された容器1から第3図に示す如く強化材4を充填した金属基複合材料8が得られる。

第4図は、この複合材料の製造工程における温度及び加圧サイクルを示す図である。図中、温度 T_1 は、材料系（繊維等とマトリックス金属の組合せ）及びプリフォームの種類等

6

により変るが、一般に $T_s \sim T_s + 100^\circ\text{C}$ (T_s : マトリックス金属の固相線) の間に設定される。複合化が達成される限り、低温側ほど界面反応の抑制上望ましい。フラスコ加熱温度 T_2 は、材料系により変るが、一般に圧力 P での加圧保持中 (t) に界面反応による繊維劣化、脆化相生成等による複合材料の機械的性質の劣化が実用的に問題にならない範囲 $T_s - 200^\circ\text{C} \sim T_s$ で、高温ほど加圧力を低めることができるので有利となる。 T_2 による加圧時間 t_1 は、繊維とマトリックス金属及びマトリックス金属同士の接合が十分に達成される限り、短時間ほど望ましい。また、加圧力 P は、材料系、プリフォームの種類、複合材料成形態の形状、寸法等により変り、固相線以下で行う固相プレス法では高圧、例えばボロン繊維／アルミニウム合金系で約 4.0 kg f/mm^2 、炭素繊維／アルミニウム合金系で約 9.0 kg f/mm^2 を要するが、本発明の固相線以上で行う液相プレス法では一般に最高 4.0 kg f/mm^2 で十分である。全加圧時間 t_2 は、 t_1 と同じか t_1 より大きくする。たとえば、 t_2 を t_1 より15分以上長くすることが好ましい。複合材料成形体のひずみは、 T_2 で t_1 保持後の冷却を緩やかとし、 t_2 を長くするほど小さくなる。

次に、本発明の実施例を示す。

最初に、これら実施例1, 2, 4で用いられたマトリックス金属の組成について下記表1, 2に示す。

7

表 1

		重 量 %	
元 素		A l 合 金 6 0 6 1	A l 合 金 2 3 1 9
5	M g	0 . 8 ~ 1 . 2	0 . 0 2 以下
	S i	0 . 4 ~ 0 . 8	0 . 2 0 以下
	C u	0 . 1 5 ~ 0 . 4 0	5 . 8 ~ 6 . 8
	C r	0 . 0 4 ~ 0 . 3 5	-
	F e	0 . 7 以下	0 . 5 0 以下
10	M n	0 . 1 5 "	0 . 2 0 ~ 0 . 4 0
	Z n	0 . 2 5 "	0 . 1 0 以下
	T i	0 . 1 5 "	0 . 1 0 ~ 0 . 2 0
	V	-	0 . 0 5 ~ 0 . 1 5
	Z r	-	0 . 1 0 ~ 0 . 2 5
15	他 不 純 物	0 . 1 5 以下	0 . 1 5 以下
	A l	残 り	残 り

8

Mg 合金 A Z 3 1 B の 成 分

<u>元 素</u>		<u>重 量 %</u>
5	A l	2 . 5 ~ 3 . 5
	Z n	0 . 7 ~ 1 . 3
	M n	0 . 2 0 以 上
	S i	0 . 1 0 以 下
	C a	0 . 0 4 "
10	C u	0 . 0 5 "
	N i	0 . 0 0 5 "
	F e	0 . 0 0 5 "
	そ の 他 の 不 純 物	0 . 3 0 "
M g		残 り

15

20

実施例 1

[材料系]

繊維：ピッチ系炭素繊維（引張り強さ $210 \text{ kgf} / \text{mm}^2$ ，弾性率 $40 \times 10^2 \text{ kgf} / \text{mm}^2$ ）

- 5 マトリックス金属：アルミニウム合金 6061（固相線約 580°C 、液相線約 650°C ）

[プリフォーム]

溶浸ワイヤプリフォーム（炭素繊維の含有体積率 50%）

[複合材料の成形手順]

- 10 上記プリフォームの一方配向積層体を軟鋼薄板性の気密容器に充填し、該容器に付した真空排気口より真空ポンプで $5 \times 10^{-2} \sim 1 \times 10^{-2}$ トール真空排気した状態で、容器を赤外線加熱装置により $100^\circ\text{C} / \text{min}$ で 615°C まで加熱した。 615°C に達した段階で、容器を熱間プレス装置へ移動して加圧した。この場合、ホットプレス条件は、 $T_1 = 615^\circ\text{C}$ 、 $T_2 = 500^\circ\text{C}$ 、 $t_1 = t_2 = 30 \text{ min}$ 、 $P = 3.5 \text{ kgf} / \text{mm}^2$ とした。また、 T_2 からの冷却速度は $2^\circ\text{C} / \text{min}$ とした。
- 15

- 上記により成形した一方向強化複合材料の引張り強さは、
20 $100 \text{ kgf} / \text{mm}^2$ 以上が得られた。

実施例 2

[材料系]

繊維：PAN（ポリアクリロニトリル）系炭素繊維（高弾性率タイプ）（引張り強さ $230 \text{ kgf} / \text{mm}^2$ ，弾性率

10

 $4.2 \times 10^3 \text{ kgf/mm}^2$

マトリックス金属：アルミニウム合金 2319（固相線
約 545℃、液相線約 645℃）

〔プリフォーム〕

5 溶射プリフォーム（炭素繊維の含有体積率 40%）

上記プリフォームの一方向配向積層体を軟鋼薄板製の気密容器に充填し、該容器に付した真空排気口より真空ポンプで $5 \times 10^{-2} \sim 1 \times 10^{-2}$ トールに真空排気した状態で、容器を赤外線加熱装置により 100℃/min で 670℃まで加熱した。670℃に 5min 保持後、容器を熱間プレス装置へ移動して加圧した。この場合、ホットプレス条件は、 $T_1 = 670^\circ\text{C}$ 、 $T_2 = 440^\circ\text{C}$ 、 $t_1 = t_2 = 30 \text{ min}$ 、 $P = 4.0 \text{ kgf/mm}^2$ とした。また、 T_2 からの冷却速度は 2℃/min とした。

15 上記により成形した一方向強化複合材料は、引張強さ 90 kgf/mm^2 以上、弾性率 $21.5 \times 10^3 \text{ kgf/mm}^2$ 以上を示した。

実施例 3

〔材料系〕

20 繊維：ポリカルボシラン系炭化珪素繊維（引張強さ 260 kgf/mm^2 、弾性率 $18 \times 10^3 \text{ kgf/mm}^2$ ）

マトリックス金属：純アルミニウム（融点 660℃）

〔プリフォーム〕

繊維束の一方向集積体（シート状）と純アルミニウム

1 1

板との積層体（繊維の体積含有率 40 %）

上記プリフォームを軟鋼薄板製の気密容器に充填し、該容器に付した真空排気口より真空ポンプで $5 \times 10^{-3} \sim$

1×10^{-2} トールに真空排気した状態で、容器を赤外線加熱

5 装置により $100^\circ\text{C}/\text{min}$ で 700°C まで加熱した。 700°C

に達した段階で、容器を直ちに熱間プレス装置へ移動して加

圧した。この場合、ホットプレス条件は、 $T_1 = 700^\circ\text{C}$ 、

$T_2 = 400^\circ\text{C}$ 、 $t_1 = 30\text{min}$ 、 $t_2 = 45\text{min}$ 、 $P =$

$2.0\text{kgf}/\text{mm}^2$ とした。上記により成形した一方向強化複

10 合材料は、引張強さ $85\text{kgf}/\text{mm}^2$ 以上、

弾性率 $12 \times 10^3\text{kgf}/\text{mm}^2$ 以上を示した。

実施例 4

[材料系]

繊維：PAN（ポリアクリロニトリル）系炭素繊維（高強度

15 タイプ）（引張強さ $320\text{kgf}/\text{mm}^2$ ，弾性率 $24 \times$

$10^3\text{kgf}/\text{mm}^2$ ）

マトリックス金属：マグネシウム合金 AZ31B（固相線

約 605°C 、液相線約 632°C ）

[プリフォーム]

20 繊維束の一方向集積体（シート状）と AZ31B の板

との積層体（繊維の体積含有率 60 %）

上記プリフォームを軟鋼薄板製の気密容器に充填し、該容器に付した真空排気口より真空ポンプで $5 \times 10^{-3} \sim$

1×10^{-2} Torr に真空排気した状態で、容器を赤外線加熱

12

装置により $100^{\circ}\text{C}/\text{min}$ で 680°C まで加熱した。 680°C に達した段階で、容器を直ちに熱間プレス装置へ移動して加圧した。この場合のホットプレス条件は、 $T_1 = 680^{\circ}\text{C}$ 、 $T_2 = 550^{\circ}\text{C}$ 、 $t_1 = 30\text{ min}$ 、 $t_2 = 60\text{ min}$ 、 $P = 3.0\text{ kgf}/\text{mm}^2$ とした。上記により成形した一方向強化複合材料は、引張強さ $150\text{ kgf}/\text{mm}^2$ 以上、弾性率 $15 \times 10^3\text{ kgf}/\text{mm}^2$ 以上を示した。

〔産業上の利用可能性〕

本発明は、(1)比強度、比弾性率が高いことが要求される部品、例えば、航空機、ロケット、飛昇体等の構造部品、衛星の構
体等の宇宙機器部品、ジェットエンジンファンブレード、コンプレッサブレード、(2)耐摩耗性の要求される一般産業機械及び自動車・輸送機器部品、(3)スポーツ・レジャー用品等の製作に有利に適用することができる。

15 実施例 5

〔材料系〕

繊維：PAN（ポリアクリロニトリル）系炭素繊維（高弾性率タイプ）（引張強さ $230\text{ kgf}/\text{mm}^2$ ，弾性率 $42 \times 10^3\text{ kgf}/\text{mm}^2$ ）

マトリックス金属：アルミニウム合金 6061（固相線約 580°C 、液相線約 650°C ）

〔プリフォーム〕

繊維束の一方向集積体（シート状）と 6061 板との積層体（繊維の体積含有率 60%）

13

上記プリフォームの一方配向積層体をステンレス鋼薄板製の気密容器に充填し、該容器に付した真空排気口より真空ポンプで $5 \times 10^{-2} \sim 1 \times 10^{-2}$ トールに真空排気した状態で、容器を赤外線加熱装置により $50^\circ\text{C}/\text{min}$ で 680°C まで赤外線加熱装置により $50^\circ\text{C}/\text{min}$ で 680°C まで加熱した。 680°C に達した段階で、容器を直ちに熱間プレス装置へ移動して加圧した。この場合、ホットプレス条件は、 $T_1 = 680^\circ\text{C}$ 、 $T_2 = 500^\circ\text{C}$ 、 $t_1 = 30\text{min}$ 、 $t_2 = 40\text{min}$ 、 $P = 2.5\text{kgf}/\text{mm}^2$ とした。

上記により成形した一方配向強化複合材料は、引張強さ $150\text{kgf}/\text{mm}^2$ 以上、弾性率 $27 \times 10^3\text{kgf}/\text{mm}^2$ 以上を示した。

14

請求の範囲

(1) 繊維状の無機強化材とアルミニウム、アルミニウム合金、マグネシウム又はマグネシウム合金とからなるプリフォームの積層体、若しくは前記強化材の集積体と前記金属板又は箔とのサンドイッチ体を、金属製気密容器に充填し、該容器内部を真空に保ちつつ、前記金属の固相線以上の温度に急速加熱した後、直ちに前記金属の固相線より低い温度に加熱保持したプラテンにて前記容器を加圧して前記強化材と前記金属を複合化することを特徴とする金属基複合材料の製造法。

(2) 無機強化材が一般に炭素繊維、炭化珪素繊維、ボロン繊維、アルミナ繊維、グラファイトウイスカ、炭化珪素ウイスカ、アルミナウイスカ、窒化珪素ウイスカから選ばれるものである請求の範囲第1項記載の製造法。

(3) 上記容器内部の真空度は 10^{-2} Torr 以下とする請求の範囲第1項記載の製造法。

(4) 金属の固相線以上の温度への急速加熱の加熱速度を $50^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 以上とする請求の範囲第1項記載の製造法。

(5) プラテンの加熱温度を金属の固相線温度(T_s) ないし($T_s - 200$) $^{\circ}\text{C}$ の範囲とする請求の範囲第1項記載の製造法。

(6) プラテンにより一定温度で加圧したのち、プラテンの温度を徐々に冷却する間において、プラテンの圧力はそのまま一定時間、維持する請求の範囲第1項記載の製造法。

1/2

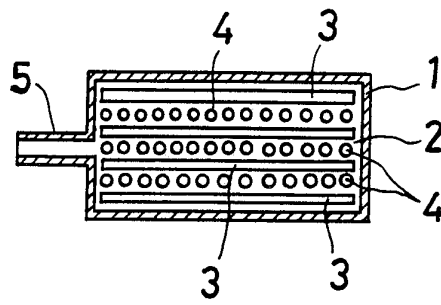


Fig. 1

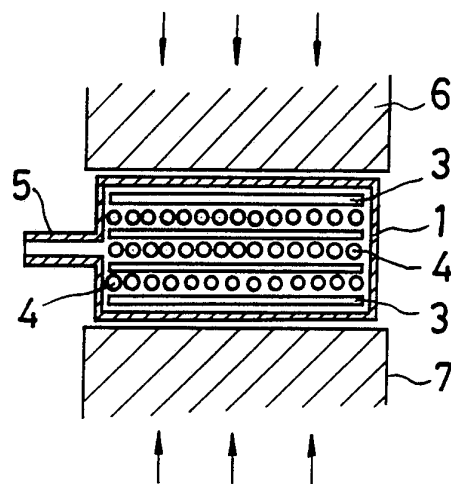


Fig. 2

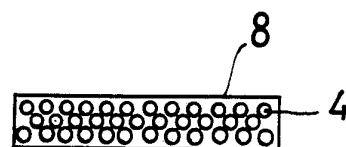


Fig. 3

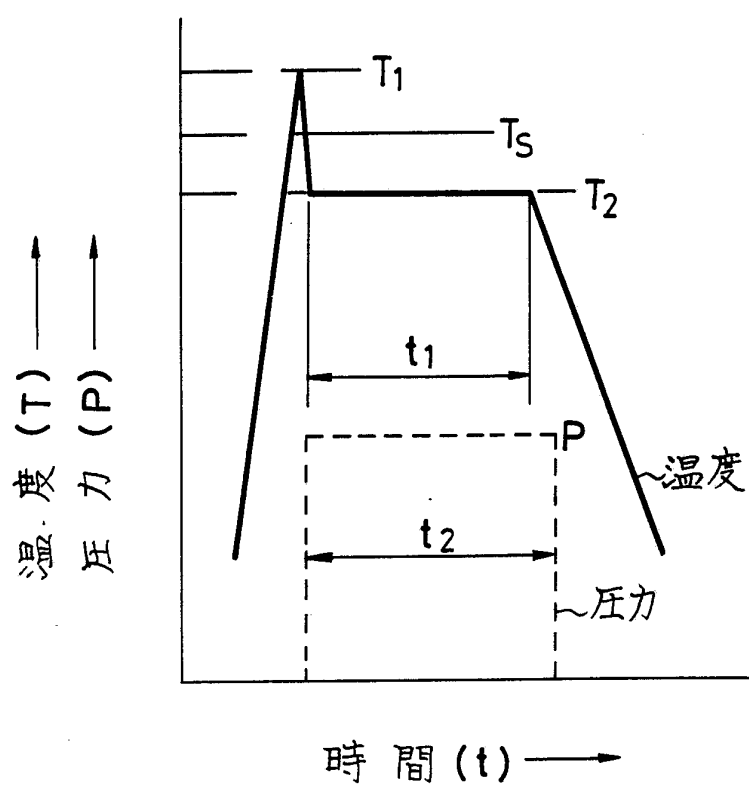
$\frac{2}{2}$ 

Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No. PCT/JP85/00629

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (if several classification symbols apply, indicate all) ³		
According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC Int.Cl⁴ C22C 1/09, B32B 15/14		
II. FIELDS SEARCHED		
Minimum Documentation Searched ⁴		
Classification System	Classification Symbols	
IPC	C22C 1/09, B32B 15/14	
Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched ⁵		
III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT ¹⁴		
Category*	Citation of Document, ¹⁶ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹⁷	Relevant to Claim No. ¹⁸
A	JP, A, 58-204139 (Showa Aluminium Kabushiki Kaisha), 28 November 1983 (28. 11. 83) (Family: none)	1 - 6
A	JP, A, 56-98435 (Vereinigte Aluminium-Werke AG), 7 August 1981 (07. 08. 81) & DE, A1, 3,000,171	1 - 6
* Special categories of cited documents: ¹⁵ "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document 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 "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 "G" document member of the same patent family		
IV. CERTIFICATION		
Date of the Actual Completion of the International Search ²		Date of Mailing of this International Search Report ²
January 20, 1986 (20. 01. 86)		January 27, 1986 (27. 01. 86)
International Searching Authority ¹		Signature of Authorized Officer ²⁰
Japanese Patent Office		

国際調査報告

国際出願番号 PCT/JP 85 / 00629

I. 発明の属する分野の分類		
国際特許分類 (IPC) Int.Cl. ⁴		
C 22 C 1/09, B 32 B 15/14		
II. 国際調査を行った分野		
調 査 を 行 っ た 最 小 限 資 料		
分 類 体 系	分 類 記 号	
I P C	C 22 C 1/09 , B 32 B 15/14	
最小限資料以外の資料で調査を行ったもの		
III. 関連する技術に関する文献		
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	請求の範囲の番号
A	JP, A, 58-204139 (昭和アルミニウム株式会社), 28.11月.1983(28.11.83)(ファミリーなし)	1-6
A	JP, A, 56-98435 (フェアアイニヒテ・アルミニウム ヴェルケ・アクチエンゲゼルシャフト), 7.8月.1981 (07.08.81) & DE, A1, 3,000,171	1-6
*引用文献のカテゴリー 「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 「E」 先行文献ではあるが、国際出願日以後に公表されたもの 「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) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日の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 「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 「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 「&」 同一パテントファミリーの文献		
IV. 認 証		
国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日	
20.01.86	27.01.86	
国際調査機関	権限のある職員	4 K 7 5 1 8
日本国特許庁 (ISA/JP)	特許庁審査官 香 本 薫	