



特許協力条約に基づいて公開された国際出願

<p>(51) 国際特許分類 5 B22F 3/24, 5/00, C22C 21/02</p>	<p>A1</p>	<p>(11) 国際公開番号 WO 92/17302</p> <p>(43) 国際公開日 1992年10月15日 (15. 10. 1992)</p>
<p>(21) 国際出願番号 PCT/JP92/00414 (22) 国際出願日 1992年4月3日 (03. 04. 92)</p> <p>(30) 優先権データ 特願平3/71115 1991年4月3日 (03 04 91) JP 特願平3/82476 1991年4月15日 (15. 04. 91) JP 特願平3/118658 1991年5月23日 (23. 05. 91) JP 特願平3/196582 1991年8月6日 (06. 08. 91) JP</p> <p>(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 住友電気工業株式会社 (SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP] 〒541 大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号 Osaka, (JP)</p> <p>(72) 発明者; および (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ) 近藤勝義 (KONDO, Katsuyoshi) [JP/JP] 武田義信 (TAKEDA, Yoshinobu) [JP/JP] 〒664 兵庫県伊丹市昆陽北一丁目1番1号 住友電気工業株式会社 伊丹製作所内 Hyogo, (JP)</p> <p>(74) 代理人 弁理士 鎌田文二, 外 (KAMATA, BUNJI et al.) 〒542 大阪府大阪市中央区日本橋一丁目18番12号 Osaka, (JP)</p> <p>(81) 指定国 DE (欧州特許), FR (欧州特許), GB (欧州特許), US.</p>	<p>添付公開書類 国際調査報告書</p>	

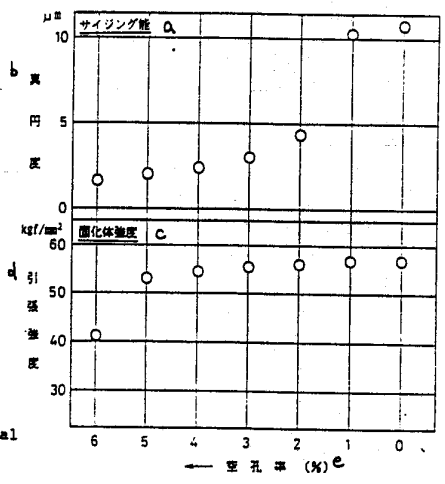
(54) Title : ROTOR MADE OF ALUMINUM ALLOY FOR OIL PUMP AND METHOD OF MANUFACTURING SAID ROTOR

(54) 発明の名称 アルミニウム合金製オイルポンプ用ロータ及びその製造方法

(57) Abstract

A method of manufacturing an oil pump rotor of aluminum alloy excellent in resistance to wear, strength at high temperature, and dimensional precision, in which rapidly solidified aluminum alloy powder of high performance containing a dispersion intensifying particle-forming element such as a transition element, solution-treating and age-hardening element, and hard particles is solidly bound through one hot forging so as to be subjected to sizing treatment. Rapidly solidified aluminum alloy powder is subjected to cold or warm pre-forming process to be 75 ~ 93 % in relative density, undergoes heating and degassing treatment for 0.25 to 3 hours in the atmosphere of inert gas at a temperature ranging from 300 to 560 °C, and, immediately afterward, is subjected to hot coining at a temperature ranging from 300 to 560 °C so as to be formed into a solid body having a porosity ranging from 2 to 5 %, whereby a product thus solidified is subjected to sizing treatment. Since re-reaction between steam and aluminum is controlled by inert gas when heating the pre-formed product, hot coining is performed in the state that the solid phase dispersion is liable to occur, and powder is solidly bound through one forging. Because of porosity of 2 to 5 % remaining in the solidified product on completion of hot coining, dimensional precision can be increased by subsequent sizing, thereby enabling the manufacture of a rotor sufficiently withstanding a high temperature application.

- a ... sizing capability
- b ... degree of circularity
- c ... strength of solidified product
- d ... tensile strength
- e ... rate of vacancy
- f ... Error in sizing capability is indicated after measuring a degree of circularity of the solidified product 30 mm in outer diameter (sizing is conducted at the normal temperature under pressure of 6 t/cm²).



※サイジング能は外径φ30mmの固化体における真円度を測定 (常態にて圧力: 6 t/cm²でサイジング実施) して誤差を表示。

(57) 要約 遷移元素等の分散強化粒子形成元素、溶体化時効硬化元素、硬質粒子などを含む高性能の急凝固アルミニウム合金粉末を、1回の熱間鍛造工程を経て強固に結合させ、その後、サイジング処理することのできる耐摩耗性、高温強度、寸法精度等に優れたアルミニウム合金製オイルポンプ用ロータの製造方法を提供する。

急凝固アルミニウム合金粉末を冷間又は温間で相対密度75～93%に予備成形し、次いで、この予備成形体を不活性ガス雰囲気中300℃以上、560℃以下で0.25～3時間加熱脱ガス処理した後、直ちに300～560℃での熱間コイニングを行って空孔率2～5%の固化体となし、その後、この固化体をサイジング処理する。予備成形体加熱時に不活性ガスによって蒸発水とアルミニウムとの再反応が抑制されるので、固相拡散の生じ易い状態で熱間コイニングが行われ、1回の鍛造で粉末どうしが強固に結合する。また、熱間コイニングの終了段階で固化体内に2～5%の空孔が残存するので、その後サイジングを行って寸法精度を高めることができ、高温下での使用にも十分に耐えるオイルポンプ用ロータを作れる。

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

明 細 書

アルミニウム合金製オイルポンプ用ロータ及びその製造方法

5

技 術 分 野

本発明はオイルポンプ用ロータ、例えば A / T (Automatic Transmission) 用オイルポンプに使用されるロータに関する。

10

背 景 技 術

近年、自動車の燃費向上が強く要求されている中、その対策の一貫である車両重量の軽減の効果は大きく、各 부품の軽量化について検討・実施がなされている。

15

その中でもオイルポンプに関しては①ポンプ及びその周辺部品の重量軽減②摺動・回転部品の軽量化によるポンプ性能の向上などの効果が期待されることからオイルポンプ部品の軽量化は重要視されている。例えば、A / T 用オイルポンプにおいては、従来、オイルポンプ部品（ポンプケース）

は鉄製（主に鋳物もしくはダイカスト）であり、
その重量は5 kgを越えるものとなるが、それをアルミニウム合金化することにより2 kg以下となり、
約60%の軽量化を図ることが出来ると共に前記
5 の如く、軽量化によりオイルポンプの性能を向上
させることが可能である。

トロコイド曲線またはインボリュート曲線を有
する高精度な歯面形状（ギア）部品を創製する場合、
従来の鉄系焼結部品においては焼結体内に残
10 存する10～20%の空孔を利用し、加圧により
これを部分的に閉鎖して全体としては大きな塑性
変形を与えることなく局所的に金型に沿った形状
に変形することで要求される高寸法精度を確保す
る、いわゆるサイジング法が行われている。

15 一方、アルミニウム粉末合金部品に関して、上
記の鉄系粉末で行なっている焼結操作はアルミニ
ウム合金粉末表面に形成されている酸化皮膜が拡
散・焼結を阻害するためにほとんど不可能であり、
極めて高温の共晶液相を利用する場合にしか適用
できない。また、このような焼結操作は急冷凝固

法やメカニカルアロイング法により得られた微細且つ均一な準安定状態の合金相を著しく損なうために実質的に意味がない。さらに、上記の鉄系統結体の如く10～20%の空孔がアルミニウム粉末固化体内に残存すると著しい強度の低下を招くため、摺動部品への適用は極めて困難である。

また、粉末冶金法によりアルミニウム粉末合金部材を創製する場合には、アルミニウム合金粉末を冷間で成形固化した後、熱間鍛造するため熱による金型及び成形固化体の膨脹・収縮に伴う粉末固化体の寸法変化が生じるため、熱間鍛造のみにより鉄系統結部品並の高い寸法精度が要求される部品を創製することは困難であった。さらに、真密度の粉末固化体ではサイジングにならず再鍛造になるために寸法精度の観点から意味がなかった。

また、原材料に関しては、これまでに実用化されている種々のアルミニウム合金をオイルポンプ用ロータ材として使用した場合、次のような問題が考えられる。

(1) 従来からピストンや軸受け等の摺動部品として使用されている A C 8 B や A 3 9 0 等を代表とするアルミニウム溶製合金 (I / M : Ingot Metallurgy) をロータに適用すると A l 合金同士の摺動摩耗や面圧疲労に対する強度不足のため歯面部においてはピッチング摩耗を起点とする著しい摩耗損傷が生じ、また、端面や外周部ではポンプケースとの焼付きから生じる著しい凝着摩耗が発生する。さらに、高速回転下においてはシャフト接合部での強度不足による疲労破壊を生じたり、また、精密・複雑な形状の創製に対しては冷間鍛造加工等では不十分であるため切削加工が必要となるが高 S i 化に伴って初晶 S i が粗大化するために強度・靱性の低下を招く。一方、高温強度特性を向上させるために必要な F e の含有量は 3 ~ 1 0 % であるが I / M においては 5 % を越えて添加すると粗大な針状組織となるため合金の靱性が低下する。

(2) 急冷凝固粉末冶金法により得られた A l - 高 S i 系粉末合金をロータに適用すると高 S i 合

有のためにポンプケース材に比べて熱膨脹率が低下し、150℃付近で摺動した場合、ケースとロータとのクリアランスが大きくなりポンプの性能が低下する。また、この合金系は高温強度特性に優れていないことから本発明が対象とするような約150℃付近の環境下で使用されるロータ材への適用は困難である。

(3) 急冷凝固粉末冶金法により得られたAl-Zn系粉末合金をロータに適用すると、著しい時効硬化特性により高温強度は有するものの、耐摩耗特性に優れていないことから本発明が対象とするような耐摩耗摺動特性が要求されるロータ材への適用は困難である。

そこで、急冷凝固法やメカニカルアロイング法により得られる高性能アルミニウム合金粉末を用いて優れた固化体特性を確保する場合を考えると、まず、アルミニウム合金粉末の完全結合(密着)が必要条件となるが、粉末表面に形成されている酸化アルミニウム皮膜が粉末どうしの結合を阻止するため、一般には適切な加熱・加圧条件を付与

することにより酸化皮膜を十分に除去もしくは分断・破壊して粉末どうしを圧着させて金属結合及び固相拡散を生じさせて十分な強度を有するアルミニウム合金部品を製造する方法が考えられる。

5 酸化アルミニウム皮膜は主に粉末製造工程及び粉末成形体の加熱工程にて生成される。アルミニウム粉末合金部材の製造工程において粉末成形体を加熱処理する場合、300℃以上に加熱するとアルミニウム粉末粒子に吸着している結晶水が蒸
10 発し、これとアルミニウムが反応して粉末表面に強固な酸化皮膜を生成するため、上記の如く粉末どうしの結合が阻止されて十分な強度を有するアルミニウム粉末合金部材を得ることが困難となる。

また、Fe, Ni, Crなどの遷移元素を添加
15 したアルミニウム急冷凝固粉末ではこれらの遷移元素とアルミニウムとの金属間化合物（例えば、 $FeAl_3$, $NiAl_3$, $CrAl_3$ 等）が微細に析出している。このようなアルミニウム合金粉末を熱間鍛造する際、粉末内に析出しているこれらの金属間化合物は素地のアルミニウムに対して

拡散係数が極めて小さいので多量に遷移元素を含有するような場合、加熱処理により粗大化した金属間化合物はアルミニウム粉末どうしの拡散結合を阻止するために十分な強度・靱性を有するアルミニウム粉末合金部材を得ることが困難となる。

このようなアルミニウム粉末合金部材の製造方法を例えば、特開昭63-60265が提案しているが、ここではまず、粉末粒子表面に吸着している水分の除去を目的として大気雰囲気中での粉末成形体の熱処理工程を導入しているが、前記の如く、除去された水分が再度アルミニウムと反応して粉末表面に強固な酸化アルミニウム皮膜を生成して粉末どうしの結合を阻止することになる。また、粉末表面に存在する酸化皮膜を十分に破壊して粉末どうしを結合させるために粉末成形体を加熱処理した後、予備的な熱間密閉型鍛造を経てから合計2回の熱間鍛造を実施していることからこの製造工程においては経済的な問題がある。

また、従来よりアルミニウム合金摺動部材においてはSi晶やSiC、TiC及びAl₂O₃粒

子等の硬質粒子を添加することにより耐摩耗性の向上が試みられている。しかしながら、摺動時の摩擦熱等により雰囲気温度が100℃を越えて上昇すると部材のマトリックスであるアルミニウムが軟化し始めるために部材の強度が低下し、摺動・摩擦による機械的な損傷を受けたり、また、摺動時に働くせん断力によりSi晶や硬質粒子の脱落が生じ、部材の耐摩耗特性が低下する。

しかしながら、前記のサイジング法を利用して急冷凝固粉末冶金法により鉄系焼結品並の高い寸法精度及び耐摩耗摺動特性が要求されるオイルポンプ用ロータを創製する場合を考えると、耐摩耗特性の向上に必要な微細且つ均一な準安定状態の合金相を保ちながらサイジング法に必要な粉末固化体内の残存空孔量の適正化とそれによる固化体の強度特性の低下を抑制することが可能な経済性に優れた製造方法の実現が課題となる。

発 明 の 開 示

本発明者等は種々の実験及び検討をおこなった

結果、遷移元素添加アルミニウム合金粉末を原料とした、高い寸法精度を有し、且つ耐摩耗摺動特性に優れたオイルポンプ用ロータとそれを創製するにあたり比較的簡単でかつ経済性に優れた製造方法5
5 方法を確立するに至った。

本発明は、内周部または外周部のいずれか一方にトロコイド曲線またはインボリュート曲線またはそれらと同等の性能を有するポンプ用歯面形状を有するアウターロータもしくはインナーロータ10
10 のいずれか一方もしくは双方を粉末冶金法により創製することを特徴とするアルミニウム粉末合金製オイルポンプ用ロータを提供する。

また本発明はアルミニウム合金粉末を温間または冷間で成形して成形密度75～93%の成形体を得る第1工程、この成形体を窒素もしくはアルゴンなどの不活性ガス雰囲気中で温度：300～15
15 560℃にて0.25～3時間加熱・保持する第2工程、その粉末成形体を300～560℃の温度で押出比が3以下の熱間押出加工した後、軸方向圧縮するか、または逆にその粉末成形体をまず軸

方向に圧縮し空孔率を3-5%とした後、熱間押
出加工を行うことにより、軸方向に並行な金型面
と接触する固化体部分の表層部の微小空孔を完全
に除去し且つ中央内部に独立空孔が残存している
5 状態の空孔率2-5%の固化体となす第3工程、
第3工程で得られた固化体を冷間もしくは温間で
サイジング処理して仕上げる第4工程を経ること
を特徴とする従来のアルミニウム鍛造品に比べて
高い寸法精度を有する高強度アルミニウム粉末合
10 金製オイルポンプ用ロータの製造方法を提供する。

図面の簡単な説明

第1図は表1の組成の合金のサイジング能及び固
化体強度と残存空孔率の関係を示すグラフ、第2
15 図は本発明のポンプロータの一例を示す端面図で
ある。

発明を実施するための最良の形態

まず、上記合金の各成分の作用とその含有量に
ついて説明すると、

< 第 1 合金元素 >

S i : アルミニウム素地中に微細に分散して強度を向上させる効果があると共に後述の F e 、 N i 、 C r などの遷移元素と A l との金属間化合物の粗大化を抑制する作用がある。その量が 5 % 未満ではその効果が不十分であり、また 1 7 % を越えて添加すると初晶 S i 粒径が大きくなり合金の強度・靱性が低下し、かつ粉末の鍛造性が悪くなる。

1 0 < 第 2 合金元素 >

F e : A l との金属間化合物 (例えば、F e A l₃) を生成して高温強度特性を改善させる効果がある。その量が 3 % 未満では特性改善に対する効果が不十分であり、また 1 0 % を越えて添加すると金属間化合物が粗大化するため合金の強度・靱性が低下する。

N i : F e と同様に A l との金属間化合物 (例えば、N i A l₃) を生成して高温強度特性を改善させる効果がある。その量が 3 % 未満では特性改善に対する効果が不十分であり、ま

た 10% を越えて添加すると金属間化合物が粗大化するため合金の強度・靱性が低下する。

5 Cr : 耐食性を向上させるとともに、それ自身がマトリックス中に微細に分散すること及び Al との微細な金属化合物（例えば、CrAl₃）を生成することにより強度を向上させる効果がある。

1% 未満ではその効果は不十分であり、また 8% を越えて添加してもその効果は向上しないうえ逆に晶出物が粗大化するため強度・靱性が低下する。

10 なお、これら遷移元素の各々の添加量については前記の範囲においてその効果が確認されるが、これらの遷移元素から選ばれた 1 種もしくは 1 種以上を合計添加量で 15% を越えて添加してもその効果は向上しないうえ、原料粉末を製造するう
15 えで高融点元素を多量に添加するのでその均一溶体化温度が高温側に移行するために原料費が高価となる。

< 第 3 合金元素 >

Mo, V, Zr : これらの元素はアルミニウムの素地に対して微細かつ均一に分散することによ

り素地の強度を向上させる効果がある。それぞれ
1%未満ではその効果は不十分であり、また合計
で5%を越えて添加した場合には逆にこれらの分
散粒子における切欠き感受性が大きくなるために
5 強度が低下する。

< 第4合金元素 >

Cu及びMg：両者は固溶強化により強度・硬
度等の機械的特性を向上させると同時にアルミニ
ウムの素地に析出して前記のFe, Ni, Crな
10 どの遷移元素とAlとの金属間化合物の粗大化を
抑制する作用がある。Cuについては1%未満で
はその効果は不十分であり、また5%を越えて添
加してもその効果は向上しないうえ耐食性が低下
する。Mgについては0.5%未満では上記の効果
15 は不十分であり、1.5%を越えて添加してもその
効果は向上しないうえ逆に晶出物が粗大化するた
め強度・靱性が低下する。

Mn：Al合金を固溶強化すると共に、繊維組
織化することにより強度を向上させて、かつ前記
のFe, Ni, Crなどの遷移元素とAlとの金

属間化合物の粗大化を抑制する作用がある。0.2%未満ではその効果は不十分であり、また1%を越えて添加してもその効果は向上しない。粗大な晶出物が生じるため逆に強度・靱性は低下する。

5 但し、請求範囲内の所定の成分を有する急冷凝固粉末について、その冷却速度が 10^2 °C/秒よりも小さいと各種の金属間化合物や組織の粗大化を招き、上記の優れた諸特性が得られなくなる。また、 10^6 °C/秒よりも大きくても諸特性は更
10 に向上することはない、逆に粉末のコストが高くなり経済性に問題が生じる。

一方、P/M合金に比べて同一組成を有するI/M合金においては急冷凝固の効果がないために上記の特性を確保することが困難である。

15 したがって、本発明が対象とする摺動部材は請求範囲内の所定の成分組成を有し、且つ 10^2 ~ 10^6 °C/秒の冷却速度を有する急冷凝固アルミニウム合金粉末を原料とする。

次に、特許請求の範囲に記載した成分組成を有するアルミニウム合金粉末を用いて高い寸法精度

を有する粉末固化体を比較的簡単で且つ経済的に創製する方法について説明する。

上述したように粉末固化体内の空孔率は、それを閉鎖することにより高寸法精度を確保するサイジング能及び固化体の強度特性と密接な関係にあると考えられる。

そこで、本発明においては固化体内の空孔率に着目し、その量を適正化することにより高い寸法精度を有し、且つ耐摩耗摺動特性に優れたオイルポンプ用ロータを粉末冶金法に基づいて製造する方法を確立するに至った。その具体的な製造条件は以下のようなものである。

熱間押出法や熱間鍛造法などにおいては熱による金型やダイス及び粉末成形体の膨脹・収縮に伴う粉末固化体の寸法変化が生じるために従来の粉末冶金法のみでは鉄系統結部品並の高い寸法精度を確保するのは困難であった。

そこで、粉末固化体内に空孔を残存させ、サイジング法を用いて加圧によりこれを部分的に潰して全体としては大きな塑性変形を起こさせること

なく、金型に沿った形状に局所的な変形を与えることで高い寸法精度を確保するとともに残留空孔による強度の低下を誘発しないために必要な残存空孔量の適正化を試みた。

5 残留空孔による強度の低下の原因は、いわゆる連結空孔の形状に起因する空孔での応力集中と、連結空孔を通過して進入する水分を含む酸化性雰囲気による粒界の劣化がある。そこで、まず、残留空孔をできるだけ球状化するとともに連結空孔を
10 なくし孤立空孔のみにすることでこれらの問題を解決することを考案した。

残留空孔は、通常の粉末冶金法の場合相対密度約94%を境として、連結空孔から孤立空孔になり、連結空孔の場合には周囲の雰囲気が内部にまで浸透し、しばしば反応を起こすが孤立空孔になると内部への浸透は表層部からの拡散が律速する
15 ようになり反応はきわめて緩慢になる。これはもとの粉末が変形し、旧粉末粒界どうしが接触することで空隙が小さくなってゆくが、粒界の3重点のような箇所はどうしても空隙が残留する。この

空隙が3次元的に連結しているかどうかはほとんどその相対密度によって決定され、前記の如く相対密度で約94%が境となる。

5 一方、粉末冶金法においては、加熱された粉末成形体が金型もしくはダイスと接触する部分、つまり表層部には空隙を代表する表層欠陥と粉末の未着部が発生するため、一般に黒皮の残存した状態での強度は低くなる。

10 この原因としてまず、加熱された粉末成形体が金型もしくはダイスと接触するために粉末成形体の表層部の温度が低下し、粉末が変形しにくくなり粉末表面の酸化皮膜が十分に分断・破壊されないために粉末間で金属結合及び拡散接合が抑制されて粒界の3重点のような箇所に空隙が残留する。
15 これに対して金型温度を上げることは有効ではあるが金型と粉末成形体との焼き付きが生じやすい傾向になるため高寸法精度を確保するといった観点からは不適である。

また、加熱された粉末成形体の表面は大気中の水分を吸着するため表層部は酸化性雰囲気さら

され、粉末表面に酸化皮膜が生成しやすく粉末どうしが圧着・結合しにくい状態になるとともに熱間加工中に粉末成形体内に残存している水分及びその他の有機性成分は蒸発・分解されて粒界を経て大気中に放散するが温度の低下した表層部においてはその蒸発・分解が不十分となり、粉末どうしの結合性が低下するために十分な強度が得られなくなる。

そこで、第1工程としては粉末成形体の相対密度を連結空孔を有する範囲(75~93%)にとどめ、その成形体を窒素もしくはアルゴン等の不活性ガス雰囲気中で加熱(第2工程)した後、第3工程にて材料の降伏強度が低い状態となる熱間で粉末粒子間の結合をおこなうとともに空孔を孤立化する。このとき、中央内部には孤立空孔を残留させた状態で、前記の表層部欠陥を除去する目的で表層部にせん断変形を与えて塑性流動を生じさせ、粉末表面の酸化皮膜を十分に分断・破壊して粉末どうしを完全に圧着・結合させることにより表層部のち密化を図る。そして続く第4工程で

中央内部に残留させた孤立空孔を利用してサイジング処理を行う。

5 なお、本工程においては残留空孔が不可欠であり粉末固化体の強度におよぼす残留空孔量の影響について調査した結果、残留空孔が存在する状態
10 で真密度の状態と比較して十分な固化体強度を有するためには図1で示すように粉末固化体内の空孔率が2～5%となる変形を与える必要があることが判明した（使用した粉末の成分組成を表1に
15 示す）。また、残留空孔を利用したサイジング処理には適正量の空孔が必要であるが、その量はアルミニウム粉末合金で本工程の場合、図1に示すように2%以上あれば可能であることが判明した。
もちろん、それ以上の空孔量があってもサイジング処理は可能であるが前記の如く、強度特性の劣化の点でこれ以上の空孔量を許容することは実質的に困難である。空孔量が2%以下になると逆にサイジングが限りなく鍛造に近づき変形抵抗の増大、残留歪の増大、焼き付きの発生などの問題が発生して寸法精度を劣化させることが明らかにな

った。

次に、上記の第1～第4工程について詳細に説明する。

[第1工程]

5 粉末固化体の中央内部に孤立空孔を残留させて第3工程の熱間塑性加工によって成形固化するには、熱間加熱状態で粉末成形体内部に存在する水分やその他の有機性成分を十分に分解して粒界を経て成形体外に放散・除去する必要があり、その
10 ためには第1工程での成形体の相対密度は連結空孔が存在する範囲(75～93%)でなければならない。

また、本発明は高性能なアルミニウム合金で高寸法精度の機械構造部品を製造することが目的であるから、複雑形状が創製できることが重要な課題であり、この目的には第1工程にて粉末を冷間で圧縮成形することにより複雑な粉末成形体をつくることもできるが、やや単純な形状の場合には
15 温間で成形することでより容易に粉末成形体をつくることのできる。本方法の実施には比較的粗い

粉末を使用することが望ましい。その理由としてはつまり、複雑な形状を有する高精度粉末固化体を創製する場合には、粉末成形体の各部位での密度を均一化して熱間加工時の寸法変化のバラツキを抑制する必要がある。そのためにはただでさえ流動性の悪いアルミニウム微粉末を高速でハンドリングして型内に均一に充填することは極めて難しいので粉末の流れ性を改善するために粗粒粉末の使用は有効である。また、微粉末をハンドリングする上で重要なことは金型とのクリアランスへの脱落粉末による焼き付きの防止である。この目的にも粗粒粉末は望ましい。

[第 2 工 程]

加熱処理はアルミニウム合金粉末粒子に吸着している水分及びその他の有機成分を蒸発・除去して粉末どうしを完全に結合させるのに必要不可欠な工程であり、その適正な加熱処理条件として、窒素もしくはアルゴンなどの不活性ガス雰囲気中にて加熱温度：300～560℃、加熱保持時間：0.25～3時間と設定した。

加熱温度が300℃未満または加熱時間が0.2
5 時間未満の場合には粉末粒子に吸着している水分及びその他の有機成分を十分に蒸発・除去することができない。しかしながら、前記の如く30
5 0℃以上に粉末予備成形体を加熱することにより
アルミニウム合金粉末粒子に吸着している結晶水を蒸発させても再度アルミニウムと反応して酸化アルミニウム皮膜を粉末表面に生成するため粉末
10 10 体の結合が阻害される。そこで粉末予備成形
体を窒素もしくはアルゴンなどの不活性ガス雰囲気
15 15 中にて加熱することにより蒸発した結晶水とアル
ミニウムとの再反応による酸化アルミニウム皮膜の生成を抑制することができる。一方、加熱温度が560℃を越えるかもしくは加熱時間が3時
15 15 間を越えると粉末内の微細組織が損なわれて急冷
凝固により得られた粉末自体の特性を失うこと
なる。したがって、粉末予備成形体の適正な加熱
処理条件として窒素もしくはアルゴンなどの不活
性ガス雰囲気中にて加熱温度：300～560℃、
加熱保持時間：0.25～3時間を設定した。

[第 3 工 程]

熱間加工条件に関してはまず第1の方法として、
温度範囲：300～560℃にて軸方向圧縮によ
り熱間コイニングを実施し、引続き、押出比が3
5 以下の熱間押出工程により粉末成形体の表層部に
せん断変形を与えて塑性流動を生じさせ、表層部
の微小空隙を完全に除去して且つ中央内部に孤立
空孔を残存させて全体としての空孔率が2～5%
の粉末固化体とする方法がある。ここで、押出比
10 が3を越えると押出しによる塑性流動が中央内部
にまで至り、中央内部の粉末どうしが圧着・結合
してち密化するためサイジング処理に必要な空孔
が残存せず、寸法修正が不可能となる。

次に第2の方法として、加熱粉末成形体を熱間
15 で先ず熱間押出加工を実施する方法によっても第
1の方法と同じ効果が得られるが、その場合には、
加圧面と対向する面に背圧を付加することにより
表層部の割れ発生を防止して健全な粉末固化体を
確保する必要がある。

[第 4 工 程]

サイジング処理は冷間即ち積極的に金型を加熱
しないで常温のままで使用する方法もしくは金型
を温度制御して温間状態即ち300℃以下で使用
する方法のいずれも使用することができる。この
5 条件の選択は形状、第2工程での寸法精度、鍛造
する材質などによって最適な条件の組合せを選ぶ
ことになる。サイジング時には一般に使用される
油などの液体または固体潤滑剤を使用することが
望ましい。

10 なお、このようにして得られるアルミニウム粉
末合金製ロータ部材の強度をさらに向上させる場
合にはT4処理やT6処理といった公知の熱処理
を実施することも本発明における遷移元素系アル
ミニウム粉末合金に対しては可能である。

15 [実施例1]

表2に示す配合組成のA～Oの急冷凝固アルミ
合金粉末を用いて表3に示す製造条件で外径80
mm×内径60mm×厚さ10mmのリングを作った。
表2のA～Jの材料は本発明のロータ材、K～O
は比較合金である。また、表3のNo.1～No.1

5 の試料は本発明の方法で、N o 1 6 ~ N o 2 0
の試料は比較の製法で各々作った。そして、これ
等の各試料についてサイジング後の特性（引張強
度及び伸び）と寸法精度（内・外径の真円度と厚
さバラツキ）を調べた。その結果を表 3 に併せて
示す。

表 3 において

- N o . 1 ~ 1 0 : 本発明の請求範囲内の合金及び
製法により作製した部材
- 1 0 N o . 1 1 ~ 1 5 : 比較用の合金を本発明の請求範
囲内の製法により作製した部材
- 1 1 ; S i 添加量 0 (→ 表 4 でのポンプ性能試
験にて凝着摩耗・擦れ傷が発生)
- 1 2 ; S i 添加量が多すぎるために強度・靱性
低下
- 1 3 ; 遷移系金属元素 (F e , N i , C r) の
合計添加量が 1 5 % を越えているために
強度・靱性低下
- 1 4 ; 同 上
- 1 5 ; 硬質粒子 (V , Z r , M o) の合計添加

量が5%を越えて添加しているために強度・靱性低下

No. 16 ~ 20 : 比較の製法で作製した部材

5 16 ; 適正範囲以上の温度にて加熱したために組織が粗大化して靱性低下

17 ; 適正範囲よりも長時間加熱したために組織が粗大化して強度・靱性低下

10 18 ; 大気中雰囲気にて加熱したために粉末表面に酸化皮膜を生成し、その結果、粉末同士
の結合が損なわれて強度・靱性が低下

19 ; 熱間鍛造後サイジング処理をしなかったために内・外径寸法精度が悪く、また厚さばらつきも大きい

15 20 ; 同上

[実施例 2]

図2に示すような歯面形状を有するオイルポンプ用アウターロータ1、インナーロータ2を表2のA~Oの粉末材料を用いて本発明の方法で製造し、表4の組合わせにしてポンプケース3内に組

込み、回転数：7000rpm、温度：150℃、油圧：20kg/cm²、運転時間：50時間の摺動条件での運転によるポンプ性能の評価試験を行った。その結果を表4に併せて示す。

5 表4に見るように本発明合金同士のみ組み合わせでは摺動時におけるロータの損傷もなく良好であるのに対し、比較合金と組み合わせた場合もしくは比較合金同士でロータを作製し、摺動させた場合には凝着摩耗や擦れ傷・ロータの割れ等の問題
10 が発生した。

以上述べたように、本発明の方法によれば、急冷凝固Al合金粉末を材料合金の特性を維持しながら1回の熱間鍛造で強固に結合させ、その後のサイジング処理で高精度に仕上げることができる。

15 産業上の利用可能性

また、この方法で得られる本発明のオイルポンプ用ロータは粉末の結合が強固になり、かつ寸法精度が高まると云う製造方法の効果と材料組成の改善による効果（摩耗摺動特性並びに高温強度が高まり、熱膨脹率はポンプケース用Al合金に近

づく)の双方が活かされ、高温下で使用しても信頼性が低下しない。従って、本発明によればA₂合金化を図った軽量のA/T用オイルポンプを提供することが可能となり、自動車の燃費改善や周辺部品の軽量化によるポンプ性能の更なる向上等
5 につながる。

2 9

表 1

Fe	Ni	Cr	Si	Mo	V	Zr	Cu	Mg	Mn	Al
5	6	2	12	1.5	1.5	1	3.5	1	0.5	残部

5

表 2

種別	Fe	Ni	Cr	Si	Mo	V	Zr	Cu	Mg	Mn	Al
A	5	5	1.5	8	1.5	1.5	1	3.5	1	0.5	残部
B	5	6	2	12	1.5	1.5	1	3.5	1	0.5	
C	4	6	5	16	1.5	1.5	1	3.5	1	0.5	
D	5	5	2	17	2	2	-	4	1.5	0.5	
E	5	5	2.5	15	2	-	2	4	1.5	0.5	
F	5	5	1	16	-	2	2	4	1.5	0.5	
G	5	5	3	16	1.5	1.5	1	4	1.5	0.5	
H	8	4	2	15	1.5	1.5	1	3.5	1	0.5	
I	3	8	3	12	1.5	1.5	1	3.5	1	0.5	
J	3	4	6.5	12	1.5	1.5	1	3.5	1	0.5	
K	5	6	2	-	1.5	1.5	1	3.5	1	0.5	
L	5	6	2	25	1.5	1.5	1	3.5	1	0.5	
M	8	6	5	8	1	1	2	3.5	1	0.5	
N	6	10	4	8	1	1	2	3.5	1	0.5	
O	5	6	3	12	3	2.5	2	3.5	1	0.5	

1 0

1 5

(A~J; 本発明合金、K~O; 比較合金部材)

表 3

種 別	組 成	成形				加熱処理条件		熱間鍛造		サイジング		鍛造 体 空 孔 の 率 %	サイジング後の部材の特性				
		圧力 t/cm ²	温度 ℃	時間 分	雰囲気	温度 ℃	圧力 t/cm ²	温度 ℃	圧力 t/cm ²	外径の 真円度 μm	内径の 真円度 μm		厚さ μm	引張 強度 kgf/ mm ²	伸び %		
5	1	A	6	540	45	N ₂	460	8	常温	6	2	11	7	8	58.0	2.0	
	2	B	7	540	45	A _r	460	8	常温	6	2	13	9	7	56.5	1.5	
	3	C	8	540	45	N ₂	460	6	常温	6	4.5	9	5	6	56.0	1.0	
	4	D	6	520	60	N ₂	440	8	100	6	2	15	10	8	57.5	1.0	
	5	E	7	520	60	N ₂	440	8	100	6	2	12	7	8	58.0	1.0	
	6	F	8	520	60	N ₂	440	6	100	6	4.5	10	7	6	57.0	1.0	
	7	G	8	520	60	N ₂	440	6	100	6	5	9	6	7	58.5	0.7	
10	8	H	8	500	60	A _r	420	8	常温	6	2.5	14	10	8	60.5	1.5	
	9	I	8	500	60	N ₂	420	8	常温	6	2	13	11	8	59.0	1.5	
	10	J	8	500	60	N ₂	420	8	常温	6	2	14	10	8	57.0	1.5	
	11	K	8	540	45	N ₂	460	8	常温	6	3	9	7	6	53.0	4.5	
	12	L	8	540	45	A _r	460	8	常温	6	2	12	9	8	48.0	0.1	
	13	M	8	520	60	N ₂	440	8	100	6	2.5	12	8	8	45.5	0.1	
	14	N	8	520	60	N ₂	440	8	100	6	2	10	8	7	42.0	0.0	
15	15	O	8	500	60	N ₂	420	8	常温	6	2	11	9	5	43.5	0.0	
	16	A	8	580	45	N ₂	480	8	常温	6	2	11	8	6	48.0	0.0	
	17	A	8	540	5	N ₂	460	8	常温	6	2.5	10	9	5	39.5	0.0	
	18	A	8	540	45	大気	460	8	常温	6	2	12	10	7	35.0	0.0	
	19	A	8	540	45	N ₂	460	6	—	—	5	47	32	23	55.5	1.5	
	20	A	8	540	45	N ₂	460	8	—	—	2	52	29	26	56.5	2.0	

(1~15 ; 本発明の製法による合金部材, 16~20 ; 比較の製法による合金部材)

表 4

種 別		アウターロータ															
		本 発 明 品										比 較 合 金					
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	
イ ン ナ ー ロ ー タ	本 発 明 品	A	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	△	×	×	×	×	
		B	-	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	△	×	×	×	×	
		C	-	-	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	△	×	×	×	×	
		D	-	-	-	◎	◎	◎	◎	◎	◎	△	×	×	×	×	
		E	-	-	-	-	◎	◎	◎	◎	◎	△	×	×	×	×	
		F	-	-	-	-	-	◎	◎	◎	◎	△	×	×	×	×	
		G	-	-	-	-	-	-	◎	◎	◎	△	×	×	×	×	
		H	-	-	-	-	-	-	-	◎	◎	△	×	×	×	×	
		I	-	-	-	-	-	-	-	-	◎	◎	△	×	×	×	×
		J	-	-	-	-	-	-	-	-	-	◎	△	×	×	×	×
比 較 合 金	K	▽	-	▽	-	▽	-	▽	-	▽	-	△ ▽	×	-	×	-	
	L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	×	-	×	
	M	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	×	-	

5

10

15

◎：摺動部の摩耗損傷なくポンプ性能良好

△：アウターロータとポンプケース間で凝着摩耗発生

▽：ロータの歯面部にて凝着摩耗もしくは擦れ傷発生

×：摺動中にロータ割れ

-：未評価組合せ

請求の範囲

(1) 内周部または外周部のいずれか一方にトロコイド曲線またはインボリュート曲線またはそれらと同等の性能を有するポンプ用歯面形状を有するアウターロータもしくはインナーロータのいずれか一方もしくは双方を粉末冶金法により創製することを特徴とするアルミニウム粉末合金製オイルポンプ用ロータ。

(2) 重量基準で

10 <第1合金元素>

Si : 5 ~ 17 %

<第2合金元素>

Fe, Ni, Crから選ばれた遷移金属元素を
Fe : 3 ~ 10 %, Ni : 3 ~ 10 %, Cr : 1
15 ~ 8 %の範囲内において1種もしくは1種以上で
合計添加量が15 %を越えない。

<第3合金元素>

Mo, V, Zrから選ばれた1種または1種以上の合金元素をそれぞれ1 ~ 5 %、合計で5 %を越えない。

< 第 4 合金元素 >

C u : 1 ~ 5 % , M g : 0 . 2 ~ 1 . 5 % , M n :
0 . 2 ~ 1 % を含み、

5 残部アルミニウムおよび不可避免的不純物からなる
急冷凝固合金粉末を原料としたアルミニウム合金
であり、常温および高温において優れた機械的
特性を有することを特徴とする特許請求の範囲第 1
項記載のアルミニウム粉末合金製オイルポンプ用
ロータ。

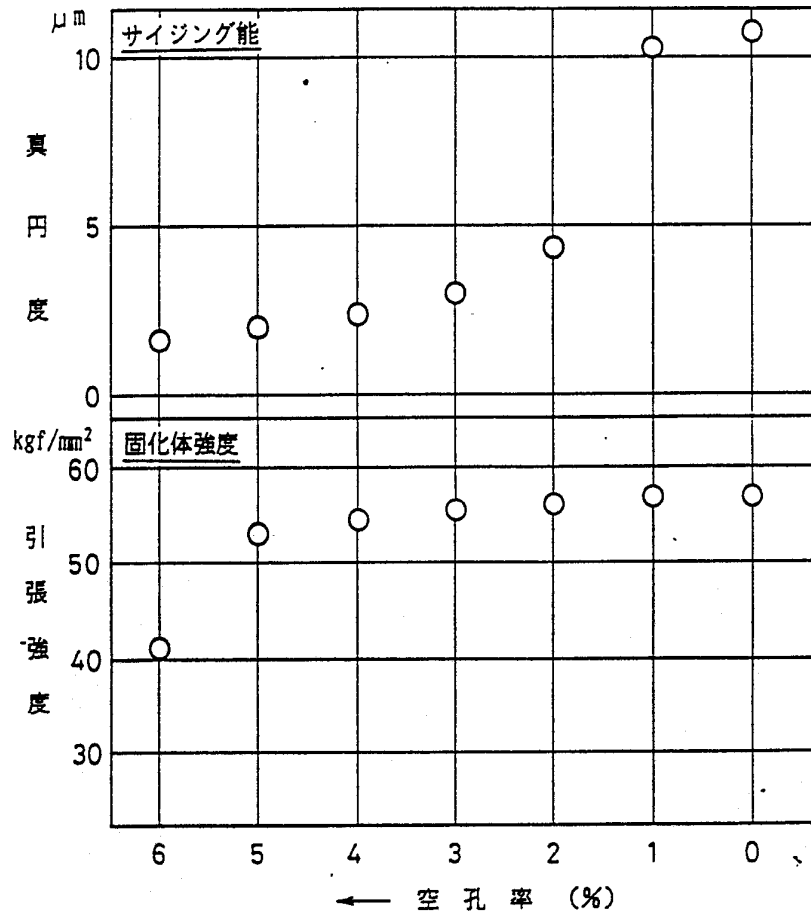
10 (3) 所定の組成を有し、且つ $10^2 \sim 10^6$ °C
/ 秒の冷却速度を有する急冷凝固アルミニウム合
金粉末を原料とすることを特徴とする特許請求の
範囲第 1、2 項記載のアルミニウム粉末合金製オ
イルポンプ用ロータ。

15 (4) アルミニウム合金粉末を冷間もしくは温間
成形して成形密度 75 ~ 93 % の成形体を得る第
1 工程、上記成形体を窒素もしくはアルゴン等の
不活性ガス雰囲気中にて温度 : 300 ~ 560 °C、
保持時間 : 0.25 ~ 3 時間の加熱処理を行う第 2
工程、その粉末成形体を 300 ~ 560 °C の温度

で押出比が3以下の熱間押出加工した後、軸方向
圧縮するか、または逆にその粉末成形体をまず軸
方向に圧縮し空孔率を3～5%とした後、熱間押
出加工を行うことにより、軸方向に並行な金型面
と接触する固化体部分の表層部の微小空孔を完全
5 に除去し且つ中央内部に独立空孔が残存している
状態の空孔率2～5%の固化体となす第3工程、
第3工程で得られた固化体を冷間もしくは温間で
サイジング処理して仕上げる第4工程を経ること
10 を特徴とする従来のアルミニウム鍛造品に比べて
高い寸法精度を有する特許請求の範囲第1、2、
3項に記載したアルミニウム粉末合金製オイルポ
ンプ用ロータの製造方法。

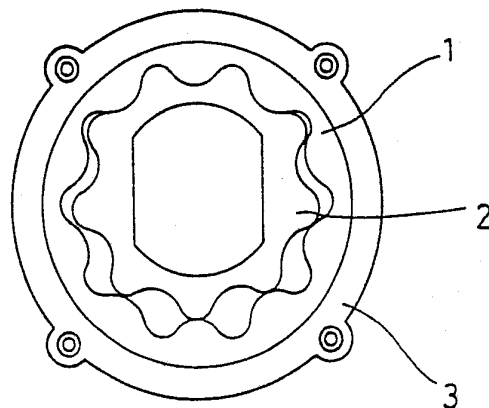
(5) 上記第3工程は、成形体を温度300～5
15 60℃、保持時間15分～3時間の条件で予備加
熱し、さらに金型温度を300～560℃にして
行うことを特徴とする特許請求の範囲第4項に記
載したアルミニウム粉末合金製オイルポンプ用ロ
ータの製造方法。

第1図



※サイジング能は外径 φ3.0mmの固化体における真円度を測定 (常温にて圧力: 6 t/cm²でサイジング実施) して誤差を表示。

第2図



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/JP92/00414

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (if several classification symbols apply, indicate all) ⁶		
According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC		
Int. Cl ⁵ B22F3/24, 5/00, C22C21/02		
II. FIELDS SEARCHED		
Minimum Documentation Searched ⁷		
Classification System	Classification Symbols	
IPC	B22F1/00-7/08 C22C1/04-1/05, 33/02, C22C21/02	
Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched ⁸		
Jitsuyo Shinan Koho	1926 - 1991	
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971 - 1991	
III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT ⁹		
Category [*]	Citation of Document, ¹¹ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹²	Relevant to Claim No. ¹³
Y	JP, A, 2-225635 (Mitsubishi Aluminum Co., Ltd.), September 7, 1990 (07. 09. 90), (Family: none)	1, 2
Y	JP, A, 2-232324 (Pechiney Recherche Groupement d'Intérêt Economique), September 14, 1990 (14. 09. 90), (Family: none)	1, 2
Y	JP, A, 2-50902 (Toyo Aluminum K.K.), February 20, 1990 (20. 02. 90), (Family: none)	1, 2
A	JP, A, 64-5621 (Sumitomo Electric Industries, Ltd.), January 10, 1989 (10. 01. 89), (Family: none)	1-3
Y	JP, A, 63-192838 (Showa Denko K.K.), August 10, 1988 (10. 08. 88), & US, A, 4,834,568 & EP, A2, 279530	1, 2
<p>[*] Special categories of cited documents: ¹⁰</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"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)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>"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</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step</p> <p>"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</p> <p>"&" document member of the same patent family</p>		
IV. CERTIFICATION		
Date of the Actual Completion of the International Search	Date of Mailing of this International Search Report	
June 10, 1992 (10. 06. 92)	June 30, 1992 (30. 06. 92)	
International Searching Authority	Signature of Authorized Officer	
Japanese Patent Office		

FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM THE SECOND SHEET

Y	JP, A, 63-42344 (Honda Motor Co., Ltd.), February 23, 1988 (23. 02. 88), (Family: none)	1, 2
A	JP, A, 61-84343 (Honda Motor Co., Ltd.), April 28, 1986 (28. 04. 86), (Family: none)	3, 4
A	JP, A, 60-116753 (Honda Motor Co., Ltd.), June 24, 1985 (24. 06. 85), (Family: none)	3, 4

V. OBSERVATIONS WHERE CERTAIN CLAIMS WERE FOUND UNSEARCHABLE ¹

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2) (a) for the following reasons:

1. Claim numbers _____, because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
2. Claim numbers _____, because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3. Claim numbers _____, because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of PCT Rule 6.4(a).

VI. OBSERVATIONS WHERE UNITY OF INVENTION IS LACKING ²

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application as follows:

1. As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims of the international application
2. As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims of the international application for which fees were paid, specifically claims:
3. No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claim numbers:
4. As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, the International Searching Authority did not invite payment of any additional fee.

Remark on Protest

- The additional search fees were accompanied by applicant's protest
- No protest accompanied the payment of additional search fees

I. 発明の属する分野の分類		
国際特許分類 (IPC)		
Int. Cl. ⁷ B22F3/24, 5/00, C22C21/02		
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	
IPC	B22F1/00-7/08 C22C1/04-1/05, 33/02, C22C21/02	
最小限資料以外の資料で調査を行ったもの		
日本国実用新案公報 1926-1991年 日本国公開実用新案公報 1971-1991年		
III. 関連する技術に関する文献		
引用文献の カテゴリ*	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
Y	JP, A, 2-225635 (三菱アルミニウム株式会社), 7. 9月. 1990 (07. 09. 90) (ファミリーなし)	1, 2
Y	JP, A, 2-232324 (ベシネ・ルシエルシュ・グルプ マン・ダンテレ・エコノミーク), 14. 9月. 1990 (14. 09. 90) (ファミリーなし)	1, 2
Y	JP, A, 2-50902 (東洋アルミニウム株式会社), 20. 2月. 1990 (20. 02. 90) (ファミリーなし)	1, 2
A	JP, A, 64-5621 (住友電気工業株式会社), 10. 1月. 1989 (10. 01. 89) (ファミリーなし)	1-3
Y	JP, A, 63-192838 (昭和電工株式会社), 10. 8月. 1988 (10. 08. 88) &US, A, 4834568 &EP, A2, 279530	1, 2
<p>*引用文献のカテゴリ</p> <p>「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの 「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</p> <p>「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</p>		
IV. 認 証		
国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日	
10. 06. 92	30.06.92	
国際調査機関	権限のある職員	4 K 7 8 0 3
日本国特許庁 (ISA/JP)	特許庁審査官	井 口 雅 文 ®

第2ページから続く情報

(頁 欄の続き)

Y	JP, A, 63-42344 (本田技研工業株式会社), 23. 2月. 1988 (23. 02. 88) (ファミリーなし)	1, 2
A	JP, A, 61-84343 (本田技研工業株式会社), 28. 4月. 1986 (28. 04. 86) (ファミリーなし)	3, 4
A	JP, A, 60-116753 (本田技研工業株式会社), 24. 6月. 1985 (24. 06. 85) (ファミリーなし)	3, 4

V. 一部の請求の範囲について国際調査を行わないときの意見

次の請求の範囲については特許協力条約に基づく国際出願等に関する法律第8条第3項の規定によりこの国際調査報告を作成しない。その理由は、次のとおりである。

1. 請求の範囲 _____ は、国際調査をすることを要しない事項を内容とするものである。
2. 請求の範囲 _____ は、有効な国際調査をすることができる程度にまで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。
3. 請求の範囲 _____ は、従属請求の範囲でありかつPCT規則6.4(a)第2文の規定に従って起草されていない。

VI. 発明の単一性の要件を満たしていないときの意見

次に述べるようにこの国際出願には二以上の発明が含まれている。

1. 追加して納付すべき手数料が指定した期間内に納付されたので、この国際調査報告は、国際出願のすべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. 追加して納付すべき手数料が指定した期間内に一部しか納付されなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付があった発明に係る次の請求の範囲について作成した。
請求の範囲 _____
3. 追加して納付すべき手数料が指定した期間内に納付されなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲に最初に記載された発明に係る次の請求の範囲について作成した。
請求の範囲 _____
4. 追加して納付すべき手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたため、追加して納付すべき手数料の納付を命じなかった。

追加手数料異議の申立てに関する注意

- 追加して納付すべき手数料の納付と同時に、追加手数料異議の申立てがされた。
- 追加して納付すべき手数料の納付に際し、追加手数料異議の申立てがされなかった。