

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3684247号

(P3684247)

(45) 発行日 平成17年8月17日(2005.8.17)

(24) 登録日 平成17年6月3日(2005.6.3)

(51) Int.Cl.⁷

F O 4 C 18/02

F I

F O 4 C 18/02 3 1 1 S

F O 4 C 18/02 3 1 1 R

請求項の数 10 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願平7-9317	(73) 特許権者	000003218
(22) 出願日	平成7年1月24日(1995.1.24)		株式会社豊田自動織機
(65) 公開番号	特開平8-200249		愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地
(43) 公開日	平成8年8月6日(1996.8.6)	(74) 代理人	100068755
審査請求日	平成13年11月7日(2001.11.7)		弁理士 恩田 博宣
		(73) 特許権者	501483957
			昭和軽合金株式会社
			千葉県市原市八幡海岸通2
		(74) 代理人	100068755
			弁理士 恩田 博宣
		(74) 代理人	100105957
			弁理士 恩田 誠
		(72) 発明者	山本 真也
			愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会
			社 豊田自動織機製作所 内
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 スクロール型圧縮機及びその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

基板及び渦巻部を有する固定スクロール部材と、基板及び渦巻部を有する可動スクロール部材とをそれらの渦巻部において互いに噛み合わせて、両スクロール部材間に圧縮室を形成し、可動スクロール部材を固定スクロール部材の軸心の周りで公転させることにより、圧縮室を渦巻部の外周側から中心側に移動させてガスの圧縮作用を行うようにしたスクロール型圧縮機において、前記スクロール部材は、Cu：4.0～5.0重量%、Si：9.0～12.0重量%、Mg：0.5～1.5重量%、Fe：0.6～1.0重量%を含有し、かつ、改良処理剤として、Ti-B：(Ti：0.01重量%、B：0.001重量%)、Na：0.005重量%、Sr：0.02重量%の少なくとも1つを含有するアルミニウム合金で構成されているスクロール型圧縮機。

10

【請求項2】

前記スクロール部材は、さらに、Zn、Mn、Niの少なくとも1つを0.03重量%以下含有するアルミニウム合金で構成されている請求項1に記載のスクロール型圧縮機。

【請求項3】

前記請求項1又は2に記載のアルミニウム合金を使用し、ダイカスト成形により前記スクロール部材を成形した後、そのスクロール部材を鋳造焼き入れ処理するスクロール型圧縮機の製造方法。

【請求項4】

前記ダイカスト成形はアルミニウム合金が700～730℃に溶解した状態で行われ、

20

成形後スクロール部材の温度が400℃に低下するまで鑄造焼き入れ処理を行う請求項3に記載のスクロール型圧縮機の製造方法。

【請求項5】

前記改良処理剤は、該溶解したアルミニウム合金がキャビティに流し込まれる前に添加される請求項3又は4に記載のスクロール型圧縮機の製造方法。

【請求項6】

前記スクロール部材の鑄造焼き入れ処理を行った後、スクロール部材の時効処理を行う請求項3～5のいずれか1項に記載のスクロール型圧縮機の製造方法。

【請求項7】

前記溶解したアルミニウム合金を射出した後、スクロール部材が完全凝固する前にスクロール部材の一部を局部加圧する請求項3～6のいずれか1項に記載のスクロール型圧縮機の製造方法。

10

【請求項8】

前記スクロール部材を時効処理する温度は、スクロール型圧縮機の通常の運転状態での温度よりも高い温度である請求項6に記載のスクロール型圧縮機の製造方法。

【請求項9】

前記時効処理の温度は200℃であり、スクロール型圧縮機の通常の運転状態での温度は180℃である請求項8に記載のスクロール型圧縮機の製造方法。

【請求項10】

ダイカスト成形されたスクロール部材はブリネル硬度100～120で、かつ引っ張り強さが240～300kg/mm²である請求項3～9のいずれか1項に記載のスクロール型圧縮機の製造方法。

20

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】

本発明は、スクロール型圧縮機及びその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

一般に、スクロール型圧縮機においては、基板及び渦巻部を有する固定スクロール部材と、基板及び渦巻部を有する可動スクロール部材とが、それらの渦巻部において互いに噛み合わされて、両スクロール部材間に圧縮室が形成されている。そして、可動スクロール部材がシャフトの回転に伴って固定スクロール部材の軸心の周りで公転される。これにより、圧縮室が渦巻部の外周側から中心側に移動されて、ガスの圧縮作用が行われる。

30

【0003】

前記両スクロール部材及び両渦巻部を収容するハウジング等の比較的大型の部材は、圧縮機の軽量化及び強度保持等の面からアルミニウム合金を使用して低速ダイカストにより成形される。特にスクロール型圧縮機におけるスクロール部材に関しては、後述する理由により低速ダイカストにて成形されている。

【0004】

図10は低速ダイカストによるスクロール部材の成形条件を示すものである。

40

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記の低速ダイカストによる成形においては次のような問題がある。

【0006】

(1) 低速ダイカストでは射出速度が遅いととも、加圧力が高いことから、ガスの巻き込み量が少なく、鑄巣（製品の空洞部分）の発生率が低いのでスクロール部材の品質は高い。しかし、射出速度及びサイクルタイムが遅いことから生産性が悪く、コストが高くなるという問題がある。

【0007】

(2) 低速ダイカストに代えて生産効率の高い高速ダイカストでスクロール部材を成形し

50

た場合には熱処理（溶体化処理）できない。その理由としては、高速ダイカストでは射出速度が速いことから、金型に溶湯が射出される際に空気の巻き込みが多くなる。その結果、成形品となるスクロール部材の内部に鑄巣が発生しやすい。スクロール部材に鑄巣が存在する状態で溶体化処理を行った際には、スクロール部材の内部に形成された空洞部分のガスが膨張し、ブリスターが発生する場合がある。勿論この場合には、そのスクロール部材は不良品となる。

【0008】

このような理由から、より高い強度及び耐摩耗性が要求されるスクロール部材に関しては、低速ダイカストにて成形される。

本発明は上記問題点を解消するためになされたものであって、その目的は生産性の高い高速ダイカストで成形しても、その成形品の必要強度を十分に確保可能なスクロール型圧縮機及びその製造方法を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、請求項1の発明では、基板及び渦巻部を有する固定スクロール部材と、基板及び渦巻部を有する可動スクロール部材とをそれらの渦巻部において互いに噛み合わせて、両スクロール部材間に圧縮室を形成し、可動スクロール部材を固定スクロール部材の軸心の周りで公転させることにより、圧縮室を渦巻部の外周側から中心側に移動させてガスの圧縮作用を行うようにしたスクロール型圧縮機において、前記スクロール部材は、Cu：4.0～5.0重量%、Si：9.0～12.0重量%、Mg：0.5～1.5重量%、Fe：0.6～1.0重量%を含有し、かつ、改良処理剤として、Ti-B：(Ti：0.01重量%、B：0.001重量%)、Na：0.005重量%、Sr：0.02重量%の少なくとも1つを含有するアルミニウム合金で構成されていることをその要旨とする。

請求項2の発明では、請求項1に記載されたスクロール型圧縮機の発明において、前記スクロール部材は、さらに、Zn、Mn、Niの少なくとも1つを0.03重量%以下含有するアルミニウム合金で構成されていることをその要旨とする。

【0010】

請求項3の発明では、請求項1又は2に記載されたアルミニウム合金を使用し、ダイカスト成形により前記スクロール部材を成形した後、そのスクロール部材を鑄造焼き入れ処理することをその要旨とする。

請求項4の発明では、請求項3に記載されたスクロール型圧縮機の製造方法において、前記ダイカスト成形はアルミニウム合金が700～730℃に溶解した状態で行われ、成形後スクロール部材の温度が400℃に低下するまで鑄造焼き入れ処理を行うことをその要旨とする。

請求項5の発明では、請求項3又は4に記載されたスクロール型圧縮機の製造方法において、前記改良処理剤は、該溶解したアルミニウム合金がキャビティに流し込まれる前に添加されることをその要旨とする。

【0011】

請求項6の発明では、請求項3～5のいずれか1項に記載のスクロール型圧縮機の製造方法において、前記スクロール部材の鑄造焼き入れ処理を行った後、スクロール部材の時効処理を行うことをその要旨とする。

請求項7の発明では、請求項3～6のいずれか1項に記載のスクロール型圧縮機の製造方法において、前記溶解したアルミニウム合金を射出した後、スクロール部材が完全凝固する前にスクロール部材の一部を局部加圧することをその要旨とする。

請求項8の発明では、請求項6に記載のスクロール型圧縮機の製造方法において、前記スクロール部材の時効処理する温度は、スクロール型圧縮機の通常の運転状態での温度よりも高い温度であることを要旨とする。

請求項9の発明では、請求項8に記載のスクロール型圧縮機の製造方法において、前記時効処理の温度は200℃であり、スクロール型圧縮機の通常の運転状態での温度は18

10

20

30

40

50

0℃であることを要旨とする。

請求項10の発明では、請求項3～9のいずれか1項に記載のスクロール型圧縮機の製造方法において、ダイカスト成形されたスクロール部材はブリネル硬度100～120で、かつ引っ張り強さが240～300 k g / m m ²であることを要旨とする。

【0012】

【作用】

請求項1の発明によれば、Cuは熱処理（鋳造焼き入れや溶体化処理）によるアルミニウム合金の素地、すなわちスクロール部材の表地の機械的強度及び硬度を増加させる特性がある。しかし、Cuの含有率が4.0重量%未満では表地の機械的強度及び硬度が不十分であり、5.0重量%を超えると逆に脆くなってしまう。

10

【0013】

Siは鋳造時における溶湯の流動性を向上させるとともに、耐摩耗性を向上させる特性がある。しかし、Siの含有率が9.0重量%未満では熱膨張係数が大きくなり、12.0重量%を超えると良好な耐摩耗性が得られるが、初晶Siの晶出により切削加工性が悪化するとともに、靱性及び疲労強度が低下する。また、Siが12.0重量%を超えると溶解温度が高くなるため、H₂ガスの吸収、酸化物の巻き込みなどの鋳造欠陥を誘発しやすい。

【0014】

Mgは時効処理によりMg₂Siを析出し、機械的強度及び硬度を増加させる特性がある。しかし、Mgの含有率が0.5重量%未満では効果が低く、機械的強度及び硬度が不十分である。また、Mgの含有率が1.5重量%を超えると、Mgが酸化しやすく、スクロール部材の鋳造時における溶湯の流動性を悪化させる。

20

【0015】

Feは鋳造時の金型の浸食を防止する特性がある。Feの含有率が0.6%未満では金型の焼き着き及び浸食防止の効果が低い。また、Feの含有率が1.0%を超えるとAl-Fe系晶出物による強度低下が起こる。

【0016】

また、スクロール部材を構成するアルミニウム合金中のCuの含有率を4.0～5.0重量%、Siの含有率を9.0～12.0重量%、Mgの含有率は0.5～1.5重量%、Feの含有率を0.6～1.0重量%としたことにより、各元素の特性を十分に引き出すことが可能となる。

30

【0017】

請求項3の発明によれば、スクロール部材の成形後に、スクロール部材を鋳造焼き入れ処理することから、部材の強度及び硬度等が向上される。また、鋳造焼き入れ処理は、冷めたスクロール部材を再度焼き入れ温度まで加熱した後に急冷する溶体化処理とは異なり、成形直後にスクロール部材を急冷することから、省エネルギーともなりブリストアの発生も抑制される。

【0018】

また、ダイカストによりスクロール部材を成形することから生産性が向上される。請求項6の発明によれば、スクロール部材の鋳造焼き入れ処理を行った後、その部材の時効処理を行うことで、さらにスクロール部材の強度及び硬度等が向上される。

40

【0019】

請求項7の発明によれば、スクロール部材を局部加圧して成形することから、鑄巣の発生が抑制される。

【0020】

【実施例】

以下、本発明を具体化した一実施例を図面に基づいて説明する。

図1に示すように、フロントハウジング1は固定スクロール部材2の前面（同図において左方向）に図示しないボルトにより連結固定されている。リアハウジング3は図示しないボルトにより固定スクロール部材2の後面に連結固定されている。シャフト4はメインベ

50

アリング5によりフロントハウジング1内に回転可能に支持され、その内端には偏心軸6が突設されている。ブッシュ7は偏心軸6に回転可能かつスライド可能に支持され、その外周にはベアリング8が嵌合されている。前記固定スクロール部材2は基板9とその内面に一体形成された渦巻部10とを備えている。そして、外壁25が渦巻部10を収容するハウジングとなる。可動スクロール11は前記フロントハウジング1内に収容されている。そして、可動スクロール部材11も、基板12とその内面に一体に形成された渦巻部13とを備えている。図1及び図2に示すように、両スクロール部材2, 11は渦巻部10, 13において互いに噛み合わされ、各渦巻部10, 13の軸線方向の端面が、対向するスクロール部材2, 11の基板9, 12に対向されている。

【0021】

吸入室16は前記対向するスクロール部材2, 11の渦巻部10, 13の外周部間に形成され、その内部には冷媒ガスが吸入される。圧縮室17は両スクロール部材2, 11の渦巻部10, 13間に形成されている。吐出孔18は固定スクロール部材2の基板9の中心に形成され、前記圧縮室17をリアハウジング3内の吐出室19に連通させる。吐出弁20は吐出孔18の外端部に配設され、ストッパ21によりその開放位置が規制される。

【0022】

前記ブッシュ7はベアリング8を介してボス部22に相対回転可能に支持されている。周知の自転阻止機構24はフロントハウジング1と可動スクロール部材11との間に介在されている。この自転阻止機構24により、可動スクロール部材11は自らの軸心の周りでの回転を規制される。そして、可動スクロール部材11は、シャフト4が回転されたとき、偏心軸6によりブッシュ7及びベアリング8を介して、シャフト4の軸線の周りで公転される。可動スクロール部材11の公転に伴い冷媒ガスが吸入室16に吸入された後、その冷媒ガスは圧縮室17にて圧縮される。そして、その冷媒ガスは吐出孔18から吐出室19に吐出された後、吐出ポート26から外部に吐出される。

【0023】

次に、前記固定スクロール部材2の製造方法について説明する。固定スクロール部材2は、高速ダイカストにて成形される。図3にスクロール部材2の成形条件を示す。スクロール部材2の成形は、まず、図4に示す金型31, 32を150～200℃に予熱した後、700～730℃に溶解したアルミニウム合金（以下溶解したアルミニウム合金を溶湯という）に改良処理剤（微細化剤）としてTi-B（Ti：0.01重量%、B：0.001重量%）、Na（0.005重量%）、Sr（0.02重量%）の少なくとも1つを添加する。そして、溶湯を1～5m/sの射出速度でキャビティ33内に流し込む。引き続き、所定時間だけ型締めを行う。

【0024】

ここで、本実施例では、キャビティ33内に流れ込んだ材料が凝固しきらない間に、製品の一部を局部的に加圧する。ここでの局部加圧は吐出ポート26を成形するスライドピン36から油圧により突出する第1のスクイズロッド35及び吐出室19を形成する部位の金型32の部位（固定スクロール部材2の中央部）から突出する第2のスクイズロッド37により行われる。この2か所を局部的に加圧することで、射出時に空気の溜まりやすい渦巻部10と基板9との間のコーナ部（図1では二点鎖線にて図示）を含む全体の密度が高くなる。局部加圧を行った後、金型31, 32を開いて製品（スクロール部材）を取り出す。

【0025】

次に、本実施例では固定スクロール部材2を金型31, 32から取り出した直後に、スクロール部材2, 11を急冷する。すなわち、スクロール部材2, 11に鋳造焼き入れ処理を施す。この鋳造焼き入れ処理はスクロール部材2の温度が約400℃に低下するまで行う。次に、スクロール部材2をオープンにて約2時間加熱する（加熱温度は約200℃）。すなわち、スクロール部材2に人工時効処理を施す。次の工程では、NC工作機械にてスクロール部材2を切削加工し、所望の形状に形成する。

【0026】

なお、可動スクロール部材 1 1 は固定スクロール部材 2 よりも体積が小さいことから、多少の成形条件値が異なるとともに、成形時には中央部のみの局部加圧を行う（又は 2 か所の局部加圧を行ってもよい）。

【0027】

上記のようにしてスクロール部材 2, 1 1 が形成される。

前記スクロール部材 2, 1 1 はアルミニウム合金から構成されている。図 6 にスクロール部材 2, 1 1 を構成するアルミニウム合金の成分を示す。本実施例では、Cu の含有率を 4.0 ~ 5.0 重量%、Si の含有率を 9.0 ~ 12.0 重量%、Mg の含有率は 0.5 ~ 1.5 重量%、Fe の含有率を 0.6 ~ 1.0 重量%、Zn, Mn, Ni の含有率を 0.03 重量% 以下とした（残部は Al）。

10

【0028】

図 7 は Al に 5 % 以下の Cu を加えたアルミニウム合金の引張強さを示すグラフである。a-b 線は成形後、徐冷したもの（焼きなまし）の引張強さである。なお、a-x の範囲は常温における固溶限度の範囲であり、同図からも明らかなように、この範囲内では、Cu の含有割合が高くなると、引張強さが増加する。これは、Cu が固溶するための強化である。

【0029】

x-b 線は化合物 CuAl_2 ができるための強化である。Cu % が高くなるほど CuAl_2 の量が増加することから、引張強さは Cu の含有量に対して緩やかな傾きを有する直線で増加する。

20

【0030】

x-c 線は成形後、焼き入れしたものの引張強さを示す。ここでは Cu の含有割合が高くなるにつれ、前記 x-b 線とは比較して引張強さが大きく増加している。これは、Cu の含有割合が高いほど固溶体としての強さが増加するためである。

【0031】

x-d 線は本実施例のスクロール部材 2, 1 1 に施した熱処理（鑄造焼き入れ処理）に対応する。つまり、x-d 線はスクロール部材 2, 1 1 を鑄造焼き入れ処理した後、約 200 °C で約 2 時間加熱した人工時効の処理を施した場合の引張強さである。同図からも明らかなように、人工時効の処理を施した場合には、単に焼き入れ処理した場合よりも引張強さが高くなる。つまり、鑄造焼き入れ処理で得られた過飽和固溶体はそのまゝの状態では安定されない状態にある。過飽和固溶体が安定な状態とは、Al に Cu を固溶した相と CuAl_2 の相の 2 相が存在する状態である。すなわち、鑄造焼き入れ処理だけでは CuAl_2 の相が析出されない。しかし、人工時効処理を施すことで、スクロール部材 2, 1 1 には前記の 2 相が存在し、過飽和固溶体が安定して、より引張強さが増加する。

30

【0032】

上記のように、本実施例ではスクロール部材 2, 1 1 を形成することにより、次のような効果を得ることができる。

（１）成形時に局部加圧することにより、空洞部の発生しやすい部位のを含む全体の密度を高くできる。これにより、成形後のスクロール部材 2, 1 1 の鑄巣が減少する。その結果、サイクルショットの速い高速ダイカストでスクロール部材 2, 1 1 の成形が可能となり、スクロール部材 2, 1 1 の硬度及び耐摩耗性を十分に保持しつつ、圧縮機的大幅なコストの低減を図ることができる。

40

【0033】

（２）スクロール部材 2, 1 1 を鑄造焼き入れ処理した後、スクロール部材 2, 1 1 に人工時効処理を施した。その結果、よりスクロール部材 2, 1 1 の強度及び硬度を増加することができる。また、本実施例では成形されたスクロール部材 2, 1 1 の内部に多少の鑄巣が発生しても、スクロール部材 2, 1 1 の表面の硬度が高いことから強度に関する問題はカバーできる。

【0034】

（３）本実施例ではスクロール部材 2, 1 1 を構成するアルミニウム合金の成分を図 6 に

50

記す成分とした。これを詳述すると、Cuは熱処理（鋳造焼き入れや溶体化処理）時によるアルミニウム合金の素地、すなわちスクロール部材2，11の表地の機械的強度及び硬度を増加させる特性がある。しかし、Cuの含有率が4.0重量%未満では素地の機械的強度及び硬度が不十分であり、5.0重量%を超えると逆に脆くなってしまう。

【0035】

Siは鋳造時における溶湯の流動性を向上させるとともに、耐摩耗性を向上させる特性がある。しかし、Siの含有率が9.0重量%未満では熱膨張係数が大きくなり、12.0重量%を超えると良好な耐摩耗性が得られるが、初晶Siの晶出により切削加工性が悪化するとともに、靱性及び疲労強度が低下する。また、Siが12.0重量%を超えると溶解温度が高くなるため、H₂ガスの吸収、酸化物の巻き込みなどの鋳造欠陥を誘発しやすい。

10

【0036】

Mgは時効処理によりMg₂Siを析出し、機械的強度及び硬度を増加させる特性がある。しかし、Mgの含有率が0.5重量%未満では効果が低く、機械的強度及び硬度が不十分である。また、Mgの含有率が1.5重量%を超えると、Mgが酸化しやすく、スクロール部材の鋳造時における溶湯の流動性を悪化させる。

【0037】

Feは鋳造時の金型の浸食を防止する特性がある。Feの含有率が0.6%未満では金型の焼き付き及び浸食防止の効果が低い。また、Feの含有率が1.0%を超えるとAl-Fe系晶出物による強度低下が起こる。

20

【0038】

本実施例では、スクロール部材2，11を構成するアルミニウム合金中のCuの含有率を4.0～5.0重量%、Siの含有率を9.0～12.0重量%、Mgの含有率は0.5～1.5重量%、Feの含有率を0.6～1.0重量%としたことにより、各元素の特性を十分に引き出すことが可能となる。

【0039】

(4) 溶湯に結晶粒微細化剤のTiを0.01重量%～0.2重量%添加させたことにより、スクロール部材2，11の結晶粒が微細化される。これにより、スクロール部材2，11の機械的性質が向上され、鋳造割れの防止及び引張り強度を向上できる。

【0040】

30

(5) スクロール部材2，11を人工時効処理する際の温度（約200℃）が圧縮機の使用時の温度（約180℃）よりも高いことから、スクロール部材2，11の寸法変化が小さくなる。その結果、両スクロール部材2，11の軸線方向におけるクリアランスをより小さくできることから、圧縮時に発生するブローバイガスの量を減少させることができ、より圧縮機の圧縮効率を向上できる。

【0041】

(6) 本実施例のスクロール部材2，11は図5、図8及び図9に示すように、従来のAC8Cからなるスクロール部材の人工時効処理のみを行うT5処理の硬度及び引張強さよりも高く、かつ、溶体化処理後、人工時効処理を行うT6処理に近似した硬度を得ることができる。つまり、本実施例では、スクロール部材2，11の溶体化処理を行うことなく、鋳造焼き入れ処理と人工時効処理だけで所望の硬度及び引張強さを得ることができるので、製造工程を減少でき、よりコストの低減を図ることが可能となる。

40

【0042】

なお、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、発明の趣旨を逸脱しない範囲で例えば次のように構成することもできる。

(1) 人工時効処理を省略して本発明を具体化すること。この場合、人工時効処理を施したもののより部材の強度及び硬度等は低い、鋳造焼き入れ処理により所定の強度は保持できる。

【0044】

以上の各実施例によって把握される請求項以外の技術的思想について、その効果とともに

50

以下に記載する。

(1) 前記請求項1に記載のスクロール型圧縮機において、前記スクロール部材を構成するアルミニウム合金中には、Zn、Mn、Niが各々0.03重量%含有されているスクロール型圧縮機。

【0045】

Zn、Mn、Niをアルミニウム合金中に各々0.03重量%含有することにより、スクロール部材の強度及び靱性をより向上することができる。

【0046】

【発明の効果】

請求項1の発明によれば、スクロール部材を構成するアルミニウム合金中のCuの含有率を4.0～5.0重量%、Siの含有率を9.0～12.0重量%、Mgの含有率は0.5～1.5重量%、Feの含有率を0.6～1.0重量%としたことにより、各元素の特性を十分に引き出すことが可能となる。

10

【0047】

請求項3の発明によれば、スクロール部材の成形後に、スクロール部材を鑄造焼き入れ処理することから、部材の強度及び硬度等を向上できる。また、鑄造焼き入れ処理は、冷めたスクロール部材を再度焼き入れ温度まで加熱した後に急冷する溶体化処理とは異なり、成形直後にスクロール部材を急冷することから、ブリストアの発生を抑制できる。また、ダイカストによりスクロール部材を成形することから生産性が向上でき、延いてはコストの低減を図ることができる。

20

【0048】

請求項6の発明によれば、スクロール部材の鑄造焼き入れ処理を行った後、その部材の時効処理を行うことで、さらにスクロール部材の強度及び硬度等を向上できる。

【0049】

請求項7の発明によれば、スクロール部材を局部加圧して成形することから、鑄巣の発生を抑制し、内部品質の高いスクロール部材を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明を具体化した一実施例のスクロール型圧縮機の断面図。

【図2】 可動スクロール部材及び固定スクロール部材の断面図。

【図3】 成形時における条件値を記す表。

30

【図4】 スクロール部材成形時の金型及びスクロール部材の断面図。

【図5】 スクロール部材の特性を記す表。

【図6】 実施例のアルミニウム合金中及び従来のAC8C中の成分の割合を記す表。

【図7】 Al-Cu合金の機械的性質を記すグラフ。

【図8】 実施例のアルミニウム合金の成形品と従来のAC8Cの成形品との硬度を記すグラフ。

【図9】 実施例のアルミニウム合金の成形品と従来のAC8Cの成形品との引張強さを記すグラフ。

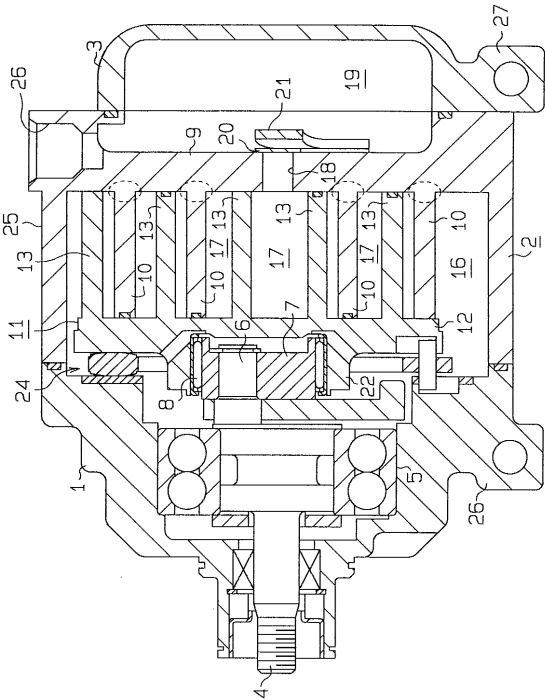
【図10】 従来の成形時における条件値を記す表。

【符号の説明】

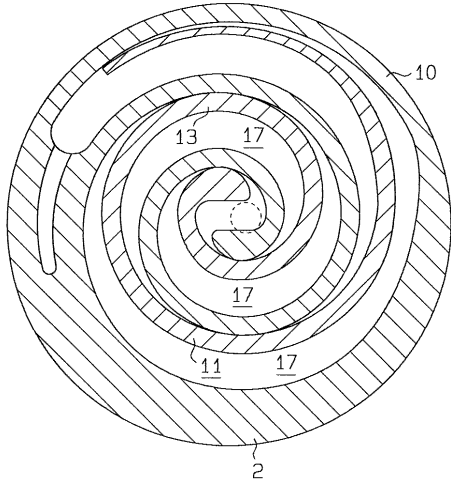
40

2…固定スクロール部材、9…固定スクロール部材の基板、10…固定スクロール部材の渦巻部、11…可動スクロール部材、12…可動スクロール部材の基板、13…可動スクロール部材の渦巻部。

【図 1】



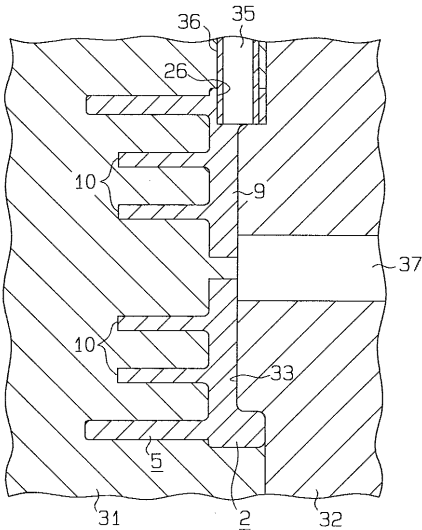
【図 2】



【図 3】

条件項目	条件値
材料	本実施例材料 (図6参照)
溶湯温度 (℃)	700~730
金型温度 (℃)	150~200
射出速度 (m/s)	1~5
加圧力 (kg/cm ²)	700
サイクルタイム (sec)	60

【図 4】



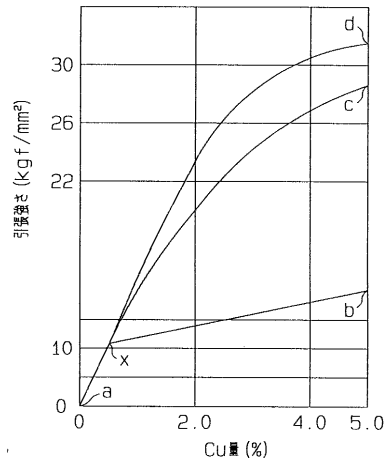
【図 6】

材料名	含有率 (重量%)							
	Cu	Si	Mg	Fe	Zn	Mn	Ni	Al
本実施例材料	4.0~5.0	9.0~12.0	0.5~1.5	0.6~1.0	~0.03	~0.03	~0.03	残部
AC8C (従来)	2.0~4.0	8.5~10.5	0.5~1.5	~1.0	~0.5	~0.5	—	残部

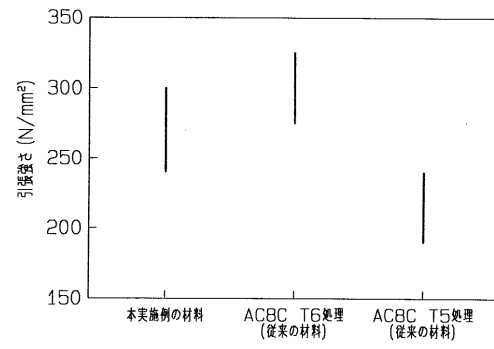
【図 5】

項目	スペック
強度 (引張強さ)	240~300kg/mm ²
硬度 (HB)	100~120
耐摩耗性	AC8C以上
熱膨張係数	2.1×10 ⁻⁷
熱変形	1.5×10 ⁻⁴ %以下 (180℃×100hrs)

【図 7】

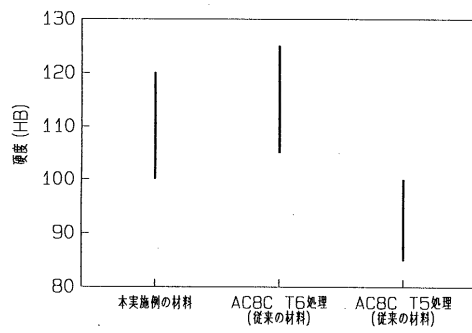


【図 9】



【図 10】

【図 8】



条件項目	条件値
材料	AC8C
溶湯温度 (℃)	700~730
金型温度 (℃)	150~200
射出速度 (m/s)	0.05~0.3
加圧力 (kg/cm²)	800~1000
サイクルタイム (sec)	80~100

フロントページの続き

- (72)発明者 向井 孝光
愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社 豊田自動織機製作所 内
- (72)発明者 渡辺 靖
愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社 豊田自動織機製作所 内
- (72)発明者 石坂 信啓
東京都港区芝大門一丁目13番9号 昭和電工 株式会社 内

審査官 刈間 宏信

- (56)参考文献 特開昭62-126283 (JP, A)
特開平05-331604 (JP, A)
特開平03-111531 (JP, A)
特開平03-242490 (JP, A)
特開平05-156399 (JP, A)
特開平02-097638 (JP, A)
特開昭60-050142 (JP, A)
特開平05-345945 (JP, A)
特開平05-179386 (JP, A)
特開平01-143752 (JP, A)
特開平08-176716 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)
F04C 18/02 311