

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4059246号
(P4059246)

(45) 発行日 平成20年3月12日(2008.3.12)

(24) 登録日 平成19年12月28日(2007.12.28)

(51) Int. Cl.	F 1
B 2 3 B 41/12 (2006.01)	B 2 3 B 41/12
B 2 3 B 27/00 (2006.01)	B 2 3 B 27/00 A
B 2 3 B 27/14 (2006.01)	B 2 3 B 27/14 C
B 2 3 B 35/00 (2006.01)	B 2 3 B 35/00

請求項の数 8 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2004-358712 (P2004-358712)	(73) 特許権者	000003997
(22) 出願日	平成16年12月10日(2004.12.10)		日産自動車株式会社
(65) 公開番号	特開2006-159389 (P2006-159389A)		神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地
(43) 公開日	平成18年6月22日(2006.6.22)	(74) 代理人	100083806
審査請求日	平成18年1月27日(2006.1.27)		弁理士 三好 秀和
		(74) 代理人	100100712
			弁理士 岩▲崎▼ 幸邦
		(74) 代理人	100100929
			弁理士 川又 澄雄
		(74) 代理人	100095500
			弁理士 伊藤 正和
		(74) 代理人	100101247
			弁理士 高橋 俊一
		(74) 代理人	100098327
			弁理士 高松 俊雄

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】粗面化加工方法および切削工具

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

円筒状部材に対し、その軸線方向に切削工具を相対的に送りつつ、その円周方向に沿って前記切削工具を相対的に移動させて、前記円筒状部材の表面をねじ状に切削加工して粗面化する粗面化加工方法において、前記切削工具の送り方向後方側の前記円筒状部材の表面に残るねじ状部分の山部に前記切削工具により直接応力を作用させ、前記山部を破断して破断面を形成することを特徴とする粗面化加工方法。

【請求項 2】

前記山部の幅方向における前記切削工具側の一部に前記応力を作用させることで、この応力作用部を、前記山部を破断する際の起点とすることを特徴とする請求項 1 に記載の粗面化加工方法。

【請求項 3】

前記山部の幅方向における山部全体に前記応力を作用させることで、前記山部の幅方向全体を破断させることを特徴とする請求項 1 に記載の粗面化加工方法。

【請求項 4】

円筒状部材に対し、その軸線方向に相対的に送りつつ、その円周方向に沿って相対的に移動させて、前記円筒状部材の表面をねじ状に切削加工して粗面化する切削工具において、前記円筒状部材の表面をねじ状に切削加工する切刃と、前記切削工具の送り方向後方側の前記円筒状部材の表面に残るねじ状部分の山部に応力を作用させてこの山部を破断して破断面を形成する破断面形成刃とを、それぞれ有することを特徴とする切削工具。

【請求項 5】

前記破断面形成刃は、前記切刃に設けられていることを特徴とする請求項 4 に記載の切削工具。

【請求項 6】

前記破断面形成刃は、前記山部の幅方向における前記切削工具側の一部に前記応力を作用させることで、この応力作用部を起点として前記山部を破断することを特徴とする請求項 4 または 5 に記載の切削工具。

【請求項 7】

前記破断面形成刃は、前記山部の幅方向における山部全体に前記応力を作用させることで、前記山部の幅方向全体を破断させることを特徴とする請求項 4 または 5 に記載の切削工具。

10

【請求項 8】

前記破断面形成刃は、前記山部の幅方向全体を破断して形成する破断面に対して凹凸形状とするための凹凸形状部を備えていることを特徴とする請求項 7 に記載の切削工具。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、円筒状部材に対し、その軸線方向に切削工具を相対的に送りつつ、その円周方向に沿って切削工具を相対的に移動させて、円筒状部材の表面をねじ状に切削加工して粗面化する粗面化加工方法および、この粗面化加工方法に用いる切削工具に関する。

20

【背景技術】

【0002】

自動車用エンジンの重量低減および排気処理対応に効果のあるライナレスアルミシリンダブロックのシリンダボア内面に対して溶射皮膜を形成する際に、その前工程として、溶射皮膜の密着性を高める目的でシリンダボア内面を粗面に形成する必要がある。

【0003】

例えば、下記特許文献 1 には、シリンダボア内面に対し、ボーリング加工を行ってねじ状の凹凸部を形成するとともに、このとき発生する切削片によって、ねじ状部分の凸部を除去して微細凹凸部となる破断面を形成している。

【特許文献 1】特開 2002 - 155350 号公報

30

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、上記した従来の粗面化加工方法では、切削時に発生する切削片によって、ねじ状部分の凸部となる山部を除去して破断面を形成するようにしているので、除去後の破断面形状が不安定となり、例えば、その後破断面を有する面に形成する溶射皮膜の密着力の低下や、上記破断面を有する部材、例えばシリンダライナを、他の部材であるシリンダブロックに鑄込む際の部材同士の密着力の低下を招く。

【0005】

そこで、本発明は、ねじ状に切削加工して粗面化した円筒状部材の表面におけるねじ状部分の山部を除去して形成する破断面の形状を安定化させることを目的としている。

40

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明は、円筒状部材に対し、その軸線方向に切削工具を相対的に送りつつ、その円周方向に沿って前記切削工具を相対的に移動させて、前記円筒状部材の表面をねじ状に切削加工して粗面化する粗面化加工方法において、前記切削工具の送り方向後方側の前記円筒状部材の表面に残るねじ状部分の山部に前記切削工具により直接応力を作用させ、前記山部を破断して破断面を形成することを最も主要な特徴とする。

【発明の効果】

【0007】

50

本発明によれば、切削工具の送り方向後方側の円筒状部材の表面に残るねじ状部分の山部に切削工具により直接応力を作用させてこの山部を積極的に破断して破断面を形成するようにしたので、切削時に発生する切削片によって破断面を形成する場合に比較して、破断面の形状が安定化する。

【0008】

これにより、上記した破断面を有する例えばシリンダボア内面に形成する溶射皮膜の密着力を高めることができ、また上記破断面を有する部材、例えばシリンダライナを、他の部材であるシリンダブロックに鑄込む際の部材同士の密着力を高めることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づき説明する。

【0010】

図1は、本発明の第1の実施形態に係わる粗面化加工方法を示すエンジンのシリンダブロック1の断面図である。シリンダブロック1は、粗面化加工する円筒状部材としてシリンダボア部3を有し、その円筒状部材の表面となるシリンダボア内面5に対して粗面化加工を行う。

【0011】

上記したシリンダブロック1は、アルミ合金(ADC12材)からなるダイカスト製であり、シリンダボア内面5は、一定の精度で加工してある。このシリンダボア内面5を後述する方法で粗面に加工した後、鉄系材料からなる溶射用材料をシリンダボア内面5に溶射して溶射皮膜を形成する。

【0012】

上記したシリンダボア内面5を粗面化する際に、図2に拡大して示すような切削工具7を備えたボーリングバー9を使用する。図3は図2の右側面図、図4は図2の底面図である。ボーリングバー9は、工具本体11の図2中で下部側の先端部側面に、凹曲面となる切り込み13を形成してあり、切り込み13から外れた部分の工具本体11の端部に、前記した切削工具7をボルト15を用いて締結固定している。

【0013】

図5は、上記図2に示した切削工具7の拡大した正面図で、図6は図5の平面図である。この切削工具7は、図6に示すように、円周方向等間隔に3つの切刃7aを備え、切刃7aは、工具本体11の側面11aから外方に突出している。

【0014】

そして、図1に示すように、ボーリングバー9が、シリンダボア部3の軸線方向(図1中で矢印A方向)に移動しつつ、軸線を中心として図4中で矢印B方向に回転することで、上記図5、図6に示した切刃7aにより、シリンダボア内面5をねじ状に切削加工する。

【0015】

上記した3つの切刃7aは、加工に使用している1つが摩耗したときに、工具本体11から取り外し、図4の状態から120度回転させた状態で再度工具本体11に取り付けることで、他の切刃7aを使用することができる。

【0016】

そして、この切削加工時に形成したねじ状部分の凹凸部における山部を除去して破断面を形成するために、上記した切削工具7は、切刃7aの図5中で上部の傾斜した面7bに、破断面形成刃としての凸部7cを設けている。凸部7cは、切刃7aのすくい面7dからその反対側の底面7eにわたり延長して形成してある。

【0017】

上記した凸部7cは、図5の切刃7aによって切削加工を行っている図7に示すように、切削工具7の送り方向後方側(図7中で上部側)のシリンダボア内面5に残るねじ状部分の山部17に応力を作用させ、これにより山部17を破断して破断面19を形成する。なお、図7中で、符号21は切刃7aの切削により発生する切り屑であり、切削工具7は

10

20

30

40

50

、図7中で紙面裏側から同表側に向かって移動するものとする。

【0018】

この際、切刃7aの凸部7cは、山部17の幅方向(図7中で上下方向)における切刃7a側(図7中で下部側)の一部に前記応力を作用させることで、山部17を破断する際の起点を形成する。このような山部17を破断する際の起点を形成することで、切刃7aによる切削加工時に、山部17を容易に破断することができ、破断面19の形状を安定化させることができる。

【0019】

また、山部17を凸部7cによって容易に破断できるので、切刃7aに作用する切削応力が軽減し、切削工具7の長寿命化も達成することができる。

10

【0020】

上記したよう、破断面19の形状が安定化することで、後述するような方法により、シリンダボア内面5に溶射皮膜を形成する際に、溶射皮膜のシリンダボア内面5に対する密着力を高めることができ、信頼性の高いシリンダボア内面5とすることができる。

【0021】

なお、シリンダボア内面5を切削加工する際には、ボーリングバー9を固定状態とし、シリンダブロック1側を軸方向移動および回転移動させるようにしてもよい。

【0022】

なお、切刃7aに設けた凸部7cは、すくい面7d付近にのみ形成するなど、山部17に対して応力が作用するものであれば、上記図5、図6に示した形状に限定されるものではない。

20

【0023】

図8は、本発明の第2の実施形態を示す、前記図5に対応する切削工具70の正面図である。この切削工具70は、図5のものと同様に、円周方向等間隔に3つの切刃70aを備え、この切刃70aの図8中で上部の面70bに、前記図5の切削工具7の凸部7cに代えて、上記した面70bに膨出する破断面形成刃となる膨出部70cを設けている。

【0024】

図9は、図8のD矢視図である。ここで切刃70aのすくい面70dが、シリンダボア内面5に対する法線Lに対し、切削工具7の前記図4における回転移動方向Bと逆方向に角度 傾斜している。このすくい面70dの傾斜については、前記図5に示した切削工具7も同様である。

30

【0025】

これに対して膨出部70cのすくい面70eは、同法線Mに対し、すくい面70dとは反対の回転移動方向B側に角度 傾斜している。

【0026】

上記した第2の実施形態による切削工具70を使用して、シリンダボア内面5に対して粗面化加工を行う場合には、前記図7に相当する図10に示すように、第1の実施形態と同様にして切刃70aによりシリンダボア内面5を切削加工してねじ状部分を形成するとともに、切削加工時に形成したねじ状部分の凹凸部における山部17の幅方向(図10中で上下方向)全体を、膨出部70cによって除去して前記図7に示したものとほぼ同様な破断面19を形成する。

40

【0027】

このとき膨出部70cは、切刃70aの先端側に位置する端面70fが、山部17を除去した後の破断面19に接触した状態となる。

【0028】

このように、第2の実施形態によれば、切削工具70の送り方向後方側のシリンダボア内面5に残るねじ状部分の山部17の幅方向全体に、膨出部70cによって応力を作用させ、山部17を破断して破断面19を形成するようにしたので、切削時に発生する切削片によって破断面を形成する場合に比較して、破断面19の形状がより安定化する。

【0029】

50

この際、膨出部 70c のすくい面 70e は、図 9 に示すようにシリンダボア内面 5 に対する法線 M に対し、すくい面 70d とは反対の回転移動方向 B 側に角度 傾斜しているので、山部 17 の除去を、すくい面 70d と同方向に傾斜する場合と比較して、より確実に行うことができる。

【0030】

図 11 は、上記第 2 の実施形態に使用する切削工具 70 の変形例を示す、前記図 10 に相当する断面図である。この例は、切削工具 70 の膨出部 70c における、山部 17 を除去した後の破断面 19 に接触する端面 70fs に、破断面 19 を凹凸形状とするような凹凸形状部を設けている。

【0031】

これにより、破断面 19 の形状がより微細なものとなり、溶射皮膜の密着力をより高めることができる。

【0032】

図 12 は、前記したシリンダブロック 1 のシリンダボア内面 5 に対して粗面化加工した後溶射皮膜を形成するための溶射装置の概略を示す全体構成図である。この溶射装置は、シリンダボア内の中心に、ガス溶線式の溶射ガン 31 を挿入し、その溶射口 31a から溶射用材料として溶融した鉄系金属材料を溶滴 33 として溶射してシリンダボア内面 5 に溶射皮膜 32 を形成する。

【0033】

溶射ガン 31 は、溶線送給機 35 から溶射用材料として鉄系金属材料の溶線 37 の送給を受けるとともに、アセチレンまたはプロパンあるいはエチレンなどの燃料を貯蔵した燃料ガスボンベ 39 および酸素を貯蔵した酸素ボンベ 41 から、配管 43 および 45 を介して燃料ガスおよび酸素の供給をそれぞれ受ける。

【0034】

上記した溶線 37 は、溶射ガン 31 に対し、中央部の上下に貫通する溶線送給孔 47 の上端から下方に向けて送給する。また、燃料および酸素は、溶線送給孔 47 の外側の円筒部 49 に、上下方向に貫通して形成してあるガス案内流路 51 に供給する。この供給した燃料および酸素の混合ガスは、ガス案内流路 51 の図 12 中で下端開口部 51a から流出し、点火されることで燃焼炎 53 が形成される。

【0035】

前記円筒部 49 の外周側には、アトマイズエア流路 55 を設けてあり、さらにその外周側には、いずれも円筒形状の隔壁 57 と外壁 59 との間に形成したアクセラレータエア流路 61 を設けてある。

【0036】

アトマイズエア流路 55 を流れるアトマイズエアは、燃焼炎 53 の熱を前方（図 12 中で下方）へ送って周辺部に対する冷却を行うとともに、溶融した溶線 37 を同前方へ送る。一方、アクセラレータエア流路 61 を流れるアクセラレータエアは、上記前方へ送られ溶融した溶線 37 を、この送り方向と交差するように前記シリンダボア内面 3 に向けて溶滴 33 として送り、シリンダボア内面 5 に溶射皮膜 32 を形成する。

【0037】

アトマイズエア流路 55 には、アトマイズエア供給源 67 から、減圧弁 69 を備えたエア供給管 71 を通してアトマイズエアを供給する。一方、アクセラレータエア流路 61 には、アクセラレータエア供給源 73 から、減圧弁 75 およびマイクロミストフィルタ 77 をそれぞれ備えたエア供給管 79 を通してアクセラレータエアを供給する。

【0038】

アトマイズエア流路 55 とアクセラレータエア流路 61 との間の隔壁 57 は、図 12 中で下部側の先端部に、外壁 59 に対しベアリング 81 を介して回転可能となる回転筒部 83 を備えている。この回転筒部 83 の上部外周に、アクセラレータエア流路 61 に位置する回転翼 85 を設けてある。回転翼 85 に、アクセラレータエア流路 61 を流れるアクセラレータエアが作用することで、回転筒部 83 が回転する。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 9 】

回転筒部 8 3 の先端（下端）面 8 3 a には、回転筒部 8 3 と一体となって回転する先端部材 8 7 を固定してある。先端部材 8 7 の周縁の一部には、前記したアクセラレータエア流路 6 1 にベアリング 8 1 を通して連通する噴出流路 8 9 を備えた突出部 9 1 を設けてあり、噴出流路 8 9 の先端に、溶滴 3 3 を噴出させる前記した溶射口 3 1 a を設けている。

【 0 0 4 0 】

溶射口 3 1 a を備える先端部材 8 7 が回転筒部 8 3 と一体となって回転しつつ溶射ガン 3 1 をシリンダボアの軸方向に移動させることで、シリンダボア内面 5 のほぼ全域に溶射皮膜 3 2 を形成する。

【 0 0 4 1 】

以上説明した各実施形態は、シリンダボア内面 5 などの円筒状部材の表面を粗面化するものであるが、以下に説明する第 3 の実施形態は、図 1 3 に示すように、例えばアルミニウム合金製のシリンダブロック 1 0 1 に、円筒状部材としての鋳鉄製のシリンダライナ 1 0 3 を鑄込む際に、前記した各実施形態におけるシリンダボア内面 5 に対してと同様な方法で、円筒状部材の表面となるシリンダライナ 1 0 3 の外周面 1 0 3 a を粗面化加工することで、シリンダライナ 1 0 3 のシリンダブロック 1 0 1 に対する接合強度を高めようとするものである。

【 0 0 4 2 】

図 1 4 (a) は、シリンダライナ 1 0 3 の正面図、図 1 4 (b) は図 1 4 (a) の平面図である。シリンダライナ 1 0 3 の外周面 1 0 3 a を、前記図 2 に示したような切削工具 7 , 7 0 を備えたボーリングバー 9 を用い、その切刃 7 a (7 0 a) によりねじ状に切削加工するとともに、切削加工によって発生する前記図 7 に示したような山部 1 7 を、破断面形成刃となる凸部 7 c (膨出部 7 0 c) により破断して前記図 7 に示したような破断面 1 9 を形成する。これにより、図 1 4 (a) に示すような外周面 1 0 3 a が粗面化されたシリンダライナ 1 0 3 を得ることができる。

【 0 0 4 3 】

外周面 1 0 3 a を粗面化した円筒形のシリンダライナ 1 0 3 は、例えば図 1 5 に示すような鑄造用金型にてシリンダブロック 1 0 1 を鑄造成形する際に鑄込んで一体成形する。鑄造用金型は、ボトムダイ 1 0 5 と、アッパーダイ 1 0 7 と、左右のサイドダイ 1 0 9 , 1 1 1 と、前後のサイドダイ 1 1 3 , 1 1 5 と、アッパーダイ 1 0 7 の上部に設置されるエジクタプレート 1 1 7 とを、それぞれ備えている。

【 0 0 4 4 】

アッパーダイ 1 0 7 のボトムダイ 1 0 5 に対向する側には、シリンダブロック 1 0 1 のシリンダボア 1 0 1 a を成形するためのボアコア 1 0 7 a を設けてあり、このボアコア 1 0 7 a に前記図 1 4 にしたシリンダライナ 1 0 3 を保持させた状態で、シリンダブロック 1 0 1 を鑄造成形する。

【 0 0 4 5 】

これにより、前記図 1 3 に示したように、シリンダライナ 1 0 3 を鑄込んだシリンダブロック 1 0 1 を得ることができる。そして、このとき、シリンダライナ 1 0 3 は、外周面 1 0 3 a を、前記したシリンダボア内面 5 に対してと同様な方法で粗面化加工しているので、シリンダライナ 1 0 3 のシリンダブロック 1 0 1 に対する接合強度を高めることができ、高品質なシリンダブロック 1 0 1 を得ることができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 4 6 】

【 図 1 】 本発明の第 1 の実施形態に係わる粗面化加工方法を示すシリンダブロックの断面図である。

【 図 2 】 図 1 の粗面化加工方法で使用する切削工具を備えたボーリングバーの正面図である。

【 図 3 】 図 2 の右側面図である。

【 図 4 】 図 2 の底面図である。

10

20

30

40

50

【図 5】図 2 の切削工具の拡大した正面図である。

【図 6】図 5 の平面図である。

【図 7】図 5 の C 部を拡大した切刃によって切削加工を行っている状態を示す断面図である。

【図 8】本発明の第 2 の実施形態を示す切削工具の正面図である。

【図 9】図 8 の D 矢視図である。

【図 10】図 8 の切削工具によって切削加工を行っている状態を示す、図 7 に相当する断面図である。

【図 11】第 2 の実施形態に使用する切削工具の変形例を示す、図 10 に相当する断面図である。

【図 12】粗面化加工したシリンダボア内面に溶射皮膜を形成するための溶射装置の概略を示す全体構成図である。

【図 13】第 3 の実施形態に係わる鋳鉄製シリンダライナを一体成形したアルミニウム合金製シリンダブロックの断面図である。

【図 14】(a) は、図 13 のシリンダライナの正面図、(b) は (a) の平面図である。

【図 15】図 13 のシリンダブロックを鋳造成形するための鋳造用金型の分解斜視図である。

【符号の説明】

【 0 0 4 7 】

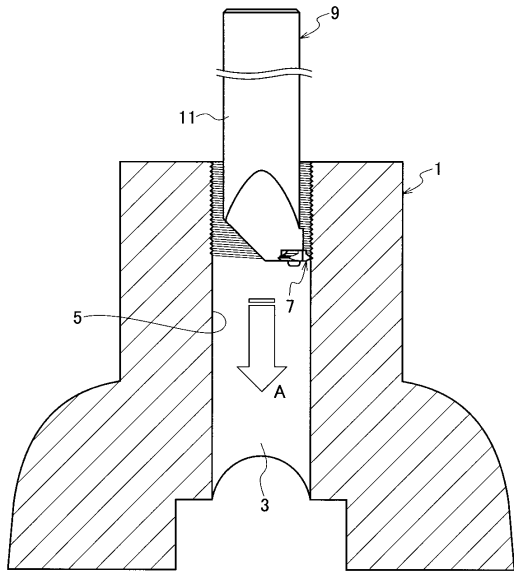
- 1 , 1 0 1 シリンダブロック
- 3 シリンダボア部 (円筒状部材)
- 5 シリンダボア内面 (円筒状部材の表面)
- 7 , 7 0 切削工具
- 7 a , 7 0 a 切刃
- 7 c 凸部 (破断面形成刃)
- 1 7 ねじ状部分の山部
- 1 9 山部を破断して形成した破断面
- 7 0 c 膨出部 (破断面形成刃)
- 1 0 3 シリンダライナ (円筒状部材)
- 1 0 3 a シリンダライナの外周面 (円筒状部材の表面)

10

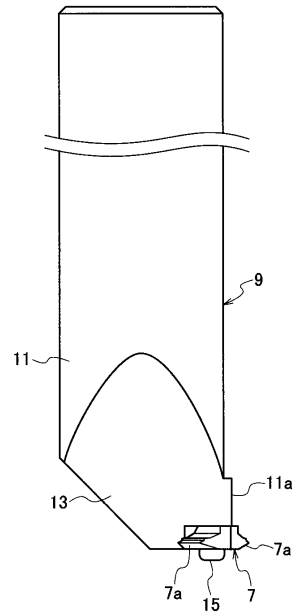
20

30

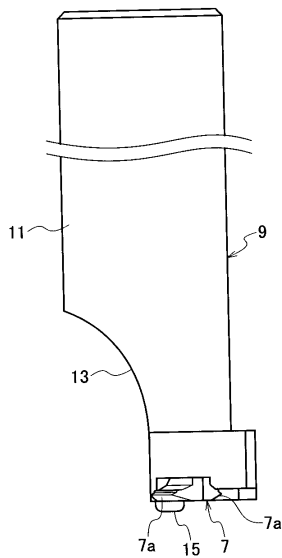
【図1】



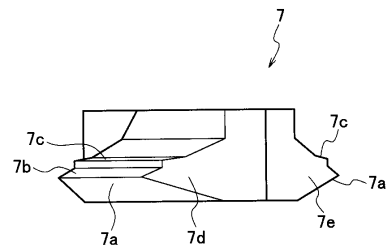
【図2】



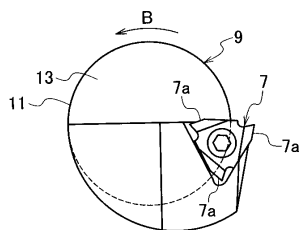
【図3】



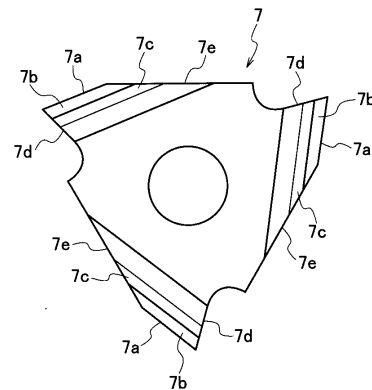
【図5】



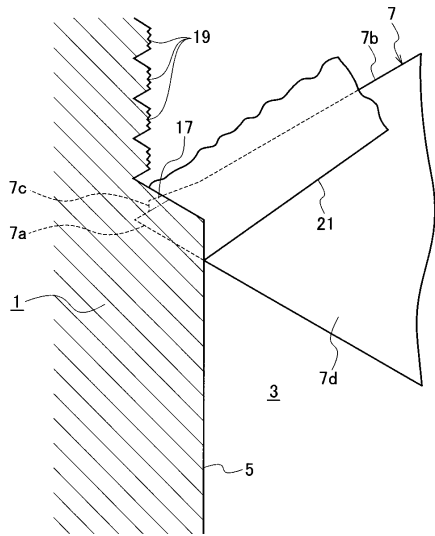
【図4】



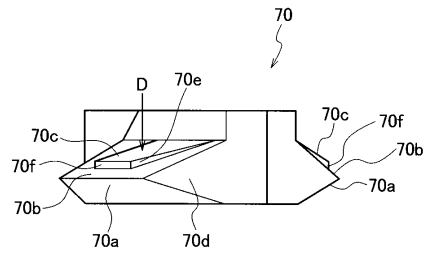
【図6】



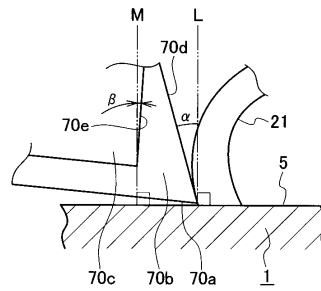
【 図 7 】



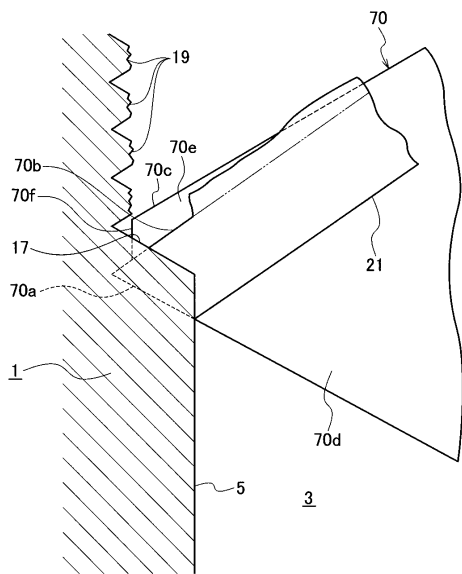
【 図 8 】



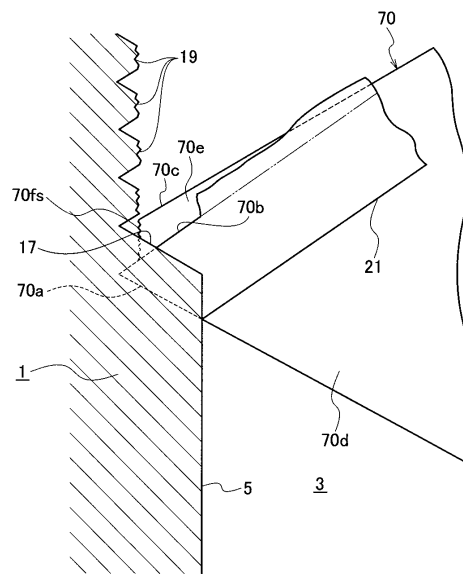
【 図 9 】



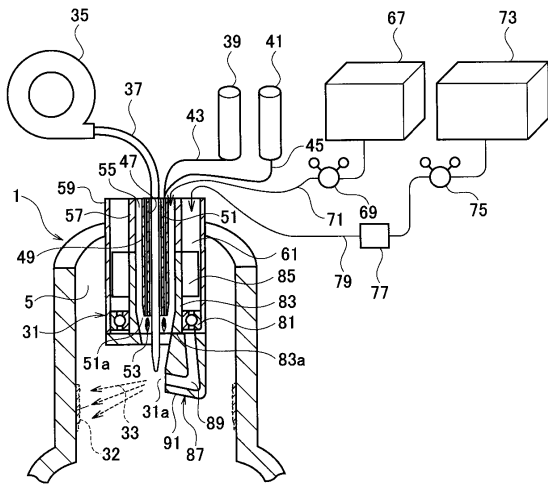
【 図 10 】



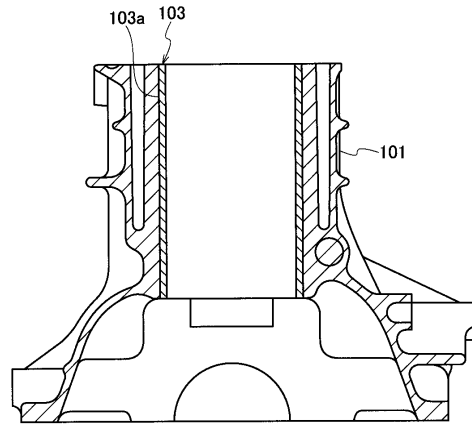
【 図 11 】



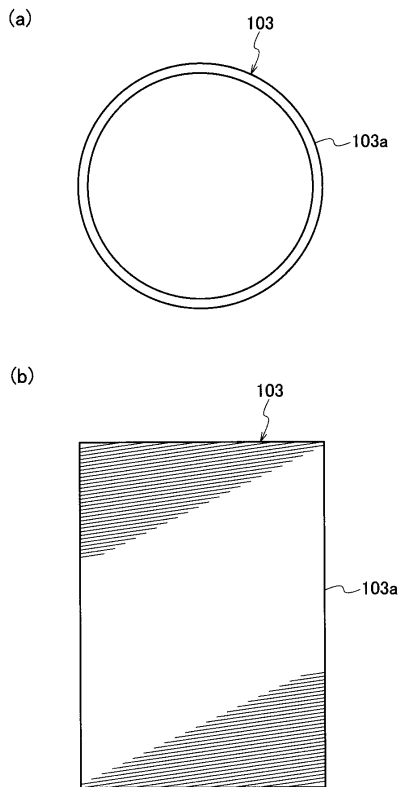
【 図 1 2 】



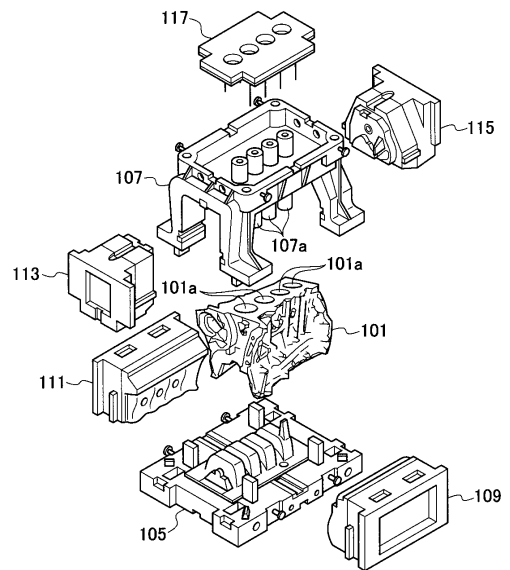
【 図 1 3 】



【 図 1 4 】



【 図 1 5 】



フロントページの続き

- (72)発明者 飯泉 雅彦
神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内
- (72)発明者 西村 公男
神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内

審査官 中村 泰二郎

- (56)参考文献 特開2002-155350(JP,A)
特開2003-328108(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B23B 35/00 - 49/06
B23B 27/00, 27/14
F16J 1/00
C23C 4/02