

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2012-166258

(P2012-166258A)

(43) 公開日 平成24年9月6日(2012.9.6)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B 2 1 D 19/10 (2006.01)	B 2 1 D 19/10	
B 2 1 D 19/12 (2006.01)	B 2 1 D 19/12	A
B 2 1 D 41/02 (2006.01)	B 2 1 D 41/02	A
B 2 1 D 53/84 (2006.01)	B 2 1 D 53/84	B

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2011-31209 (P2011-31209)	(71) 出願人	000138521
(22) 出願日	平成23年2月16日 (2011.2.16)		株式会社ユタカ技研
		(74) 代理人	100071870
			弁理士 落合 健
		(74) 代理人	100097618
			弁理士 仁木 一明
		(74) 代理人	100152227
			弁理士 ▲ぬで▼島 慎二
		(72) 発明者	三池 浩二
			静岡県浜松市東区豊町508番地の1 株
			式会社ユタカ技研内
		(72) 発明者	大越 克紀
			静岡県浜松市東区豊町508番地の1 株
			式会社ユタカ技研内

最終頁に続く

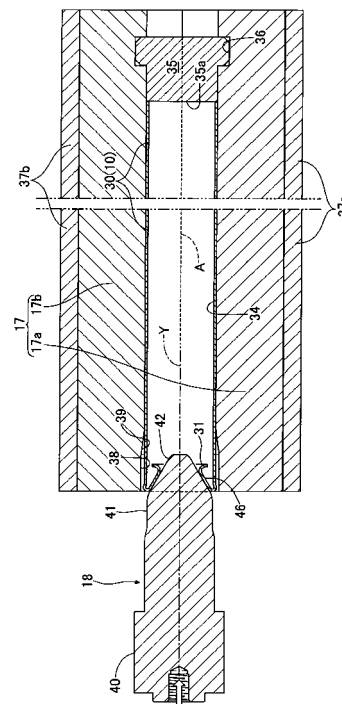
(54) 【発明の名称】 管体の製造方法、その製造装置及びエンジン用排気管

(57) 【要約】

【課題】十分に長い折り返し管部を有する管体を容易に得ることができる管体の製造方法を提供する。

【解決手段】主管部10と、この主管部の先端から内側に折返して主管部の一部の内周面に密着する折り返し管部11とを備え、この折り返し管部11と、これが密着する、主管部10の一部12とで二重管部13が構成される管体2を製造するに当たり、主管部10と同径の管素材30の先端を半径方向内方へカールさせてカール部31を成形する第1工程と、カール部31を管素材30の軸方向内方に押し込んで該管素材30の一部を該管体2の内方へ引き込むことにより、カール部31に連なるカール延長部46を成形する第2工程と、カール延長部46及びカール部31を円筒状に拡張しながら管素材30の内周面に密着させて折り返し管部11を成形する第3工程とを順次実行する。

【選択図】 図5



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

主管部（１０）と、この主管部（１０）の先端から内側に折返して前記主管部（１０）の一部の内周面に密着する折り返し管部（１１）とを備え、この折り返し管部（１１）と、これが密着する、前記主管部（１０）の一部（１２）とで二重管部（１３）が構成される管体（２）を製造するに当たり、

前記主管部（１０）と同径の管素材（３０）の先端を半径方向内方へカールさせてカール部（３１）を成形する第１工程と、

前記カール部（３１）を前記管素材（３０）の軸方向内方に押し込んで該管素材（３０）の一部を該管体（２）の内方へ引き込むことにより、前記カール部（３１）に連なるカール延長部（４６）を成形する第２工程と、

前記カール延長部（４６）及びカール部（３１）を円筒状に拡径しながら前記管素材（３０）の内周面に密着させて前記折り返し管部（１１）を成形する第３工程とを順次実行することを特徴とする管体の製造方法。

【請求項 2】

請求項 1 記載の管体の製造方法において、

前記第３工程後、前記折り返し管部（１１）を、その内径（Ｄ３）が前記管素材（３０）の一般部の内径（Ｄ１）と同径もしくはそれより大径となるよう、前記管素材（３０）の一部（１２）と共に拡径する第４工程を実行することを特徴とする管体の製造方法。

【請求項 3】

請求項 2 記載の管体の製造方法のための製造装置であって、

ダイユニット（１７）、第１矢形パンチ（１８）及び第２矢形パンチ（１９）を備え、前記ダイユニット（１７）には、前記管素材（３０）の、前記カール部（３１）側の先端部を前記ダイユニット（１７）の一端面より外方に突出させた状態で該管素材（３０）の外周面を保持するワーク保持孔（３４）と、このワーク保持孔（３４）より大径であると共に、テーパ孔（３９）を介して前記ワーク保持孔（３４）に同軸状に連なりながら前記ダイユニット（１７）の前記一端面に開口する拘束孔（３８）とを設け、

前記第１矢形パンチ（１８）には円錐状の矢部（４２）を設け、

前記第２矢形パンチ（１９）には、円錐角（ β ）が前記第１矢形パンチ（１８）の矢部（４２）の円錐角（ α ）より小さい円錐状の矢部（５４）と、この矢部（５４）の大径端に連なり、前記管素材（３０）の内周面に嵌合し得る小径円柱部（５３）と、この小径円柱部（５３）にテーパ状のガイド部（５２）を介して同軸状に連なる、前記小径円柱部（５３）より大径の大径円柱部（５１）とを設け、

前記第１矢形パンチ（１８）の矢部（４２）を前記カール部（３１）の内周面に係合して軸方向に押圧することにより前記カール延長部（４６）を成形し、前記第２矢形パンチ（１９）の矢部（５４）及び小径円柱部（５３）を前記カール延長部（４６）及びカール部（３１）の内周面に嵌入することにより、前記カール延長部（４６）及びカール部（３１）を拡径して前記折り返し管部（１１）を形成し、この折り返し管部（１１）の内周面に前記ガイド部（５２）及び大径円柱部（５１）を順次嵌入することにより、前記折り返し管部（１１）を、その外周面に密着した前記管素材（３０）の一部（１２）と共に拡径し、その拡径を前記拘束孔（３８）の内周面で規制するようにしたことを特徴とする管体の製造装置。

【請求項 4】

請求項 2 記載の管体の製造方法により製造された管体（２）と、エンジン（Ｅ）の排気管取り付け面（５）に接合されるフランジ板（３）とを備え、前記折り返し管部（１１）と、これが密着する主管部（１０）の一部（１２）とよりなる二重管部（１３）の外周面を、前記フランジ板（３）に設けられる接続孔（６）に嵌合して溶接してなることを特徴とする、エンジン用排気管。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

20

30

40

50

【 0 0 0 1 】

本発明は、主管部と、この主管部の先端から内側に折返して前記主管部の一部の内周面に密着する折り返し管部とを備え、この折り返し管部と、これが密着する、前記主管部の一部とで二重管部が構成される管体を製造する方法、その製造装置及びエンジン用排気管に関する。

【 背景技術 】

【 0 0 0 2 】

従来のかゝる管体の製造方法は、下記特許文献 1 及び 2 に記載されている。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

10

【 0 0 0 3 】

【 特許文献 1 】 特開平 1 0 - 5 8 0 5 3 号公報

【 特許文献 2 】 特開 2 0 0 0 - 6 1 5 3 9 号公報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 4 】

特許文献 1 に記載の管体の製造方法では、主管部と同径の直状の管素材の先端を半径方向内方へ 1 8 0 ° を超えてカールさせてカール部を形成し、次いでそのカール部を円筒状に拡径して主管部の一部の内周面に密着させて折り返し管部を形成する。

【 0 0 0 5 】

20

しかしながら、上記のようにカール部を単に円筒状に拡径するのみでは、軸方向に充分長い折り返し管部を得ることはできない。

【 0 0 0 6 】

また特許文献 2 に記載の管体の製造方法では、主管部と同径の直状の管素材の先端部を所定長さに互り縮径させて小径管部を形成し、この小径管部の先端を管素材側に押圧し、その内外を裏返して折り返し管部を形成している。しかしながら、小径管部の内外を裏返すには大なる押圧荷重を必要とし、加工性が極めて悪い。

【 0 0 0 7 】

本発明は、かゝる事情に鑑みてなされたもので、充分に長い折り返し管部を有する管体を容易に得ることができる管体の製造方法、その製造装置及びその管体を備えるエンジン用排気管を提供することを目的とする。

30

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 8 】

上記目的を達成するために、本発明は、主管部と、この主管部の先端から内側に折返して前記主管部の一部の内周面に密着する折り返し管部とを備え、この折り返し管部と、これが密着する、前記主管部の一部とで二重管部が構成される管体を製造するに当たり、前記主管部と同径の管素材の先端を半径方向内方へカールさせてカール部を成形する第 1 工程と、前記カール部を前記管素材の軸方向内方に押し込んで該管素材の一部を該管体の内方へ引き込むことにより、前記カール部に連なるカール延長部を成形する第 2 工程と、前記カール延長部及びカール部を円筒状に拡径しながら前記管素材の内周面に密着させて前記折り返し管部を成形する第 3 工程とを順次実行することを第 1 の特徴とする。

40

【 0 0 0 9 】

また本発明は、第 1 の特徴に加えて、前記第 3 工程後、前記折り返し管部を、その内径が前記管素材の一般部の内径と同径もしくはそれより大径となるよう、前記管素材の一部と共に拡径する第 4 工程を実行することを第 2 の特徴とする。

【 0 0 1 0 】

さらに本発明は、第 2 の特徴の製造方法のための製造装置であって、ダイユニット、第 1 矢形パンチ及び第 2 矢形パンチを備え、前記ダイユニットには、前記管素材の、前記カール部側の先端部を前記ダイユニットの一端面より外方に突出させた状態で該管素材の外周面を保持するワーク保持孔と、このワーク保持孔より大径であると共に、テーパ孔を介

50

して前記ワーク保持孔に同軸状に連なりながら前記ダイユニットの前記一端面に開口する拘束孔とを設け、前記第 1 矢形パンチには円錐状の矢部を設け、前記第 2 矢形パンチには、円錐角が前記第 1 矢形パンチの矢部の円錐角より小さい円錐状の矢部と、この矢部の大径端に連なり、前記管素材の内周面に嵌合し得る小径円柱部と、この小径円柱部にテーパ状のガイド部を介して同軸状に連なる、前記小径円柱部より大径の大径円柱部とを設け、前記第 1 矢形パンチの矢部を前記カール部の内周面に係合して軸方向に押圧することにより前記カール延長部を成形し、前記第 2 矢形パンチの矢部及び小径円柱部を前記カール延長部及びカール部の内周面に嵌入することにより、前記カール延長部及びカール部を拡径して前記折り返し管部を形成し、この折り返し管部の内周面に前記ガイド部及び大径円柱部を順次嵌入することにより、前記折り返し管部を、その外周面に密着した前記管素材の一部と共に拡径し、その拡径を前記拘束孔の内周面で規制するようにしたことを第 3 の特徴とする。

10

【0011】

さらにまた本発明は、エンジン用の排気管であって、第 2 の特徴の製造方法により製造された管体と、エンジンの排気管取り付け面に接合されるフランジ板とを備え、前記折り返し管部と、これが密着する主管部の一部とよりなる二重管部の外周面を、前記フランジ板に設けられる接続孔に嵌合して溶接してなることを第 4 の特徴とする。

【発明の効果】

【0012】

本発明の第 1 の特徴によれば、カール部の成形後、カール部を管素材の軸方向内方に押し込んで管素材の一部を、カール延長部として、管体の内方へ引き込み、次いでカール延長部及びカール部を円筒状に拡径しながら管素材の内周面に密着させて折り返し管部を成形するので、十分に長い折り返し管部を有する管体を得ることができ、しかもカール延長部は、カール部を管素材の軸方向内方に押し込むことで得ることができるので、そのカール延長部の成形に要する荷重は比較的小さくて足り、先端に二重管部を有する管体を低コストで提供することができる。

20

【0013】

本発明の第 2 の特徴によれば、二重管部を正確に拡径することができる。

【0014】

本発明の第 3 の特徴によれば、前記ダイ及びパンチの使用により、管素材の先端部に拡径した二重管部を容易に成形することができる。特に、二重管部は、最終的には、ダイの拘束孔の内周面とパンチの大径円柱部の外周面とで挟圧されることになるので、二重管部の内、外径の寸法精度を正確に出すことができ、高精度に拡径した二重管部を持った管体を低コストで提供することができる。

30

【0015】

本発明の第 4 の特徴によれば、前記二重嵌合部は、排気管の管体中、最も剛性が高いので、これをフランジ板の接続孔に嵌合し、溶接することにより、管体のフランジ板との接続剛性を効果的に高めることができる。また折り返し管部の内径が管体の主管部の一般部の内径と同径もしくはそれより大径とされることにより、エンジン及び管体間の排気路に絞り部が形成されず、排気の流れをスムーズにして、エンジンの出力性能の向上を図ることができる。

40

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図 1】本発明に係るエンジン用排気管の縦断側面図。

【図 2】図 1 の排気管の管体の第 1 製造工程に使用する製造装置の縦断側面図。

【図 3】上記管体の第 1 製造工程の説明図。

【図 4】上記管体の第 2 ～ 第 4 製造工程に使用する製造装置の縦断側面図。

【図 5】上記第 2 製造工程の説明図。

【図 6】上記第 3 製造工程の説明図。

【図 7】上記第 4 製造工程の説明図。

50

【発明を実施するための形態】

【0017】

本発明の実施形態を添付図面に基づいて以下に説明する。

【0018】

先ず、図1により、本発明に係るエンジン用排気管1について説明する。この排気管1は、管体2と、この管体2の上流端部に結合されるフランジ板3とよりなっている。フランジ板3は、エンジンEの、排気ポート4が開口する排気管取り付け面5に接合されるもので、前記排気ポート4に対応する接続孔6と、この接続孔6を囲むように配置される複数のボルト孔7とが設けられ、接続孔6に管体2の上流端部が嵌合された後、管体2の外周面とフランジ板3とが溶接される。ボルト孔7には、排気管取り付け面に立設されるボルト8が挿通され、それにナット9を螺合締結することによりフランジ板3は排気管取り付け面5に接合される。

10

【0019】

管体2は、主管部10と、この主管部10の上流端から内側に折返して主管部10の一部12の内周面に密着する折り返し管部11とよりなっている。折り返し管部11と、その外周面が密着する主管部10の一部12（以下、外側管部12という。）とで二重管部13が構成され、この二重管部13は拡径成形され、その内径、即ち折り返し管部11の内径D3は、主管部10の一般部の内径D1と同径もしくはそれより大径に、またその外径、即ち外側管部12の外径D4は、主管部10の一般部の外径D2より大径にされる。また前記外側管部12は、テーパ管部14を介して、主管部10の、拡径のない一般部に連なることになる。フランジ板3の接続孔6には上記二重管部13が嵌合され、この二重管部13の外周面がフランジ板3に溶接される。

20

【0020】

而して、二重管部13は、管体2中、最も剛性が高いので、これをフランジ板3の接続孔6に嵌合し、溶接することにより、管体2のフランジ板3との接続剛性を効果的に高めることができる。また折り返し管部11の内径D3が主管部10の一般部の内径D1と同径もしくはそれより大径とされることにより、排気ポート4及び管体2間に絞り部が形成されず、排気の流れをスムーズにして、エンジンの出力性能の向上を図ることができる。

【0021】

次に、上記管体2の製造方法について、製造装置と共に説明する。

30

【0022】

その製造装置は、管体2の製造工程前半に使用する第1ダイユニット15及びカール成形パンチ16（図2参照）と、管体2の製造工程後半に使用する第2ダイユニット17、第1矢形パンチ18及び第2矢形パンチ19（図4参照）とを備えている。

【0023】

先ず、図2において、第1ダイユニット15は、固定機台に取り付けられる固定ダイホルダ24aに保持される固定ダイ15aと、昇降台に取り付けられる可動ダイホルダ24bに保持されて上記固定ダイ15aに接合、分離可能に対置される可動ダイ15bとよりなっており、これら固定ダイ15a及び可動ダイ15bには、両者15a、15bの接合面A上で中心軸線Yを共有するパンチガイド孔20、このパンチガイド孔20よりより小径のワーク保持孔21及び、このワーク保持孔21より大径の環状の係止溝23が形成される。パンチガイド孔20は、両ダイ15a、15bの一端面に開口する有底孔であり、ワーク保持孔21は、パンチガイド孔20の底部から係止溝23に互り延びており、固定ダイ15a側の係止溝23には、ワーク保持孔21の内端を閉じるストッパ22が係合、固定される。ワーク保持孔21は、前記主管部10の一般部の外径D2と略同径の内径D2'（具体的には、D2'はD2よりやや大径）を有する。

40

【0024】

カール成形パンチ16は、シャンク部25と、このシャンク部25の前端に連設され、前記パンチガイド孔20に嵌合し得る円柱部26とよりなっており、その円柱部26にはカール成形部27が形成される。このカール成形部27は、円柱部26の先端面に開口す

50

る，有底で前記ワーク保持孔 2 1 と同径の入口孔 2 7 a と，この入口孔 2 7 a の底面の中心から起立して截頭円錐状のガイド突起 2 7 b と，これら入口孔 2 7 a 及びガイド突起 2 7 b 間を滑らかに接続する環状の反転面 2 7 c とで構成される。

【 0 0 2 5 】

而して，管体 2 の製造工程の前半では，先ず，前記主管部 1 0 に対応する管素材 3 0 を用意し，可動ダイ 1 5 b を上昇させた状態で固定ダイ 1 5 a 側のワーク保持孔 2 1 に管素材 3 0 の下半周部を嵌合すると共に，その一端部をストッパ 2 2 に突き当てる。このとき管素材 3 0 は，その他端部をパンチガイド孔 2 0 外方に所定長さ突出させる長さを有している。この状態で，図 2 に示すように，可動ダイ 1 5 b を下降させて固定ダイ 1 5 a に接合し，可動ダイ 1 5 b 側のワーク保持孔 2 1 により管素材 3 0 の上半周部を保持する。

10

【 0 0 2 6 】

次いで，カール成形パンチ 1 6 の円柱部 2 6 をパンチガイド孔 2 0 に嵌合しながら，図示しないパンチ押圧手段によりカール成形パンチ 1 6 をワーク保持孔 2 1 側に押圧すると，図 3 に示すように，円柱部 2 6 のパンチガイド孔 2 0 への進入に伴ない，管素材 3 0 の後端が入口孔 2 7 a に押し込まれ，そしてその後端部は，反転面 2 7 c 及びガイド突起 2 7 b により半径方向内方へ 180° を超えてカールしたカール部 3 1 に成形される。こうしてカール部 3 1 を成形した管素材 3 0 は，製造工程後半へと移される。

【 0 0 2 7 】

図 4 において，製造工程後半に使用する第 2 ダイユニット 1 7 は，固定ダイホルダ 3 7 a に保持される固定ダイ 1 7 a 及び可動ダイホルダ 3 7 b に保持される可動ダイ 1 7 b よりなること，固定ダイ 1 7 a 及び可動ダイホルダ 3 7 b に，第 1 ダイユニット 1 5 のワーク保持孔 2 1 と同径 D_2' のワーク保持孔 3 4 が形成されること，並びに係止溝 3 6 に係合するストッパ 3 5 を有することにおいて第 1 ダイユニット 1 5 と同様の構成であるが，ストッパ 3 5 は，管素材 3 0 のワーク保持孔 3 4 への嵌合深さを規制するストッパ面 3 5 a が第 1 ダイユニット 1 5 のストッパ 2 2 のそれより所定長さ突出するように形成される。

20

【 0 0 2 8 】

また固定及び可動ダイ 1 7 a ， 1 7 b の，ストッパ 3 5 と反対側の端面には，ワーク保持孔 3 4 より大径の拘束孔 3 8 が開口し，この拘束孔 3 8 は，テーパ 3 9 を介してワーク保持孔 3 4 に同軸状に連なる。

30

【 0 0 2 9 】

一方，第 1 矢形パンチ 1 8 は，シャンク部 4 0 と，このシャンク部 4 0 の前端に連設される円柱部 4 1 と，この円柱部 4 1 の前端に連設される円錐状の矢部 4 2 とよりなる。その矢部 4 2 は，前記カール部 3 1 の内周面に係合し得るようになっており，図示例では，矢部 4 2 の円錐角 α は略 30° に設定される。

【 0 0 3 0 】

また第 2 矢形パンチ 1 9 は，シャンク部 5 0 と，このシャンク部 5 0 の前端に連設される大径円柱部 5 1 と，この大径円柱部 5 1 の前端にテーパ状のガイド部 5 2 を介して連設される小径円柱部 5 3 と，この小径円柱部 5 3 の前端に連設される円錐状の矢部 5 4 とよりなっている。矢部 5 4 の円錐角 β は，第 1 矢形パンチ 1 8 の矢部 4 2 の円錐角 α より小さく設定されるもので，図示例では略 20° に設定される。

40

【 0 0 3 1 】

小径円柱部 5 3 は，管素材 3 0 の一般径の内径と略同径の外径を有し，大径円柱部 5 1 は，小径円柱部 5 3 の外径と，前記拘束孔 3 8 の内径との中間値の外径を有する。

【 0 0 3 2 】

而して，カール部 3 1 を成形された管素材 3 0 を，図 4 に示すように，固定及び可動ダイ 1 7 a ， 1 7 b のワーク保持孔 3 4 で保持すると共に，その一端をストッパ型 3 5 に突き当て，他端のカール部 3 1 を拘束孔 3 8 外方に突出させる。次いで，図 5 に示すように，第 2 ダイユニット 1 7 のワーク保持孔 3 4 と同軸上に配置した第 1 矢形パンチ 1 8 を第 2 ダイユニット 1 7 側に前進させて矢部 4 2 をカール部 3 1 の内周面に係合し，軸方向に

50

押圧することにより，管素材 3 0 の後端部をカール部 3 1 と共に管素材 3 0 の軸方向内方へ引き込み，カール部 3 1 に連なるテーパ状のカール延長部 4 6 を成形する。

【 0 0 3 3 】

次に，図 6 に示すように，第 1 矢形パンチ 1 8 を第 2 矢形パンチ 1 9 と交換して，第 2 矢形パンチ 1 9 を前進させると，円錐角 β が比較的小さい矢部 5 4 がカール部 3 1 内に進入してそれを軸方向及び半径方向に伸展させると共に，小径円柱部 5 3 がカール延長部 4 6 内に進入して，それらを円筒状に拡張しながら管素材 3 0 の一部 1 2 の内周面に密着させて折り返し管部 1 1 を成形する。この折り返し管部 1 1 と，これが密着する管素材 3 0 の一部 1 2 ，即ち外側管部 1 2 とで二重管部 1 3 が構成される。

【 0 0 3 4 】

第 2 矢形パンチ 1 9 を更に前進させると，図 7 に示すように，ガイド部 5 2 及び大径円柱部 5 1 が二重管部 1 3 内に順次進入してこれを拡張させる。この二重管部 1 3 の拡張は，二重管部 1 3 の外周面が第 2 ダイユニット 1 7 の拘束孔 3 8 の内周面に密着することで規制される。即ち，二重管部 1 3 は，大径円柱部 5 1 の外周面と拘束孔 3 8 の内周面とで挟圧されることになり，拡張した二重管部 1 3 の内，外径の寸法精度を正確に得ることができる。

【 0 0 3 5 】

上記のように，管体 2 の製造に際しては，カール部 3 1 の成形後，カール部 3 1 を管素材 3 0 の軸方向内方に押し込んで管素材 3 0 の一部を，カール延長部として，管体 2 の内方へ引き込み，次いでカール延長部 4 6 及びカール部 3 1 を円筒状に拡張しながら管素材 3 0 の内周面に密着させて折り返し管部 1 1 を成形するので，十分に長い折り返し管部 1 1 を有する管体 2 を得ることができ，しかもカール延長部 4 6 は，カール部 3 1 を管素材 3 0 の軸方向内方に押し込むことで得ることができるので，そのカール延長部 4 6 の成形に要する荷重は比較的小さくて足り，先端に二重管部を有する管体を低コストで提供することができる。

【 0 0 3 6 】

また上記二重管部 1 3 は，折り返し管部 1 1 の内径が管素材 3 0 の一般部の内径と同径もしくはそれより大径となるよう拡張されるので，二重管部を正確に拡張することができる。

【 0 0 3 7 】

本発明は上記実施形態に限定されるものではなく，その要旨を逸脱しない範囲で種々の設計変更が可能である。

【 符号の説明 】

【 0 0 3 8 】

E エンジン
 1 排気管
 2 管体
 3 フランジ板
 5 排気管取り付け面
 6 接続孔
 1 0 主管部
 1 1 折り返し管部
 1 2 外側管部（管素材の一部）
 1 3 二重管部
 1 7 ダイユニット（第 2 ダイユニット）
 1 8 第 1 矢形パンチ
 1 9 第 2 矢形パンチ
 3 0 管素材
 3 1 カール部
 3 4 ワーク保持孔

10

20

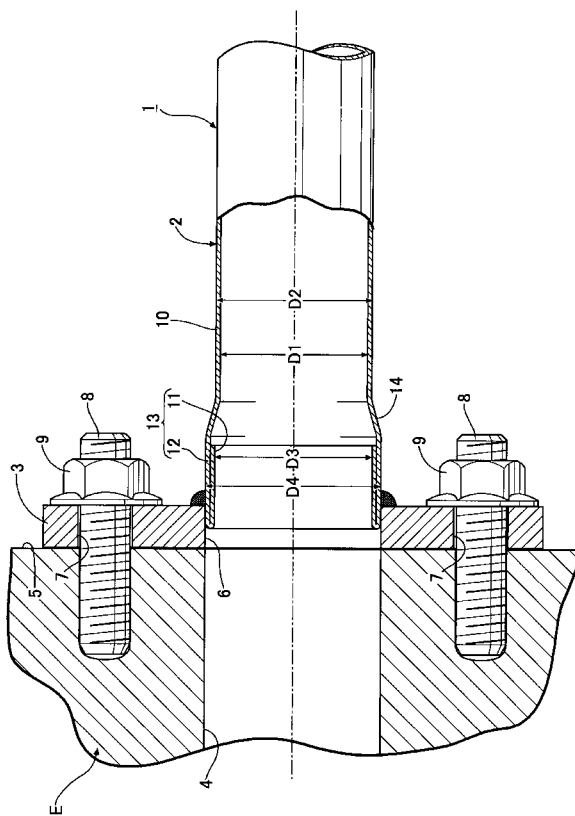
30

40

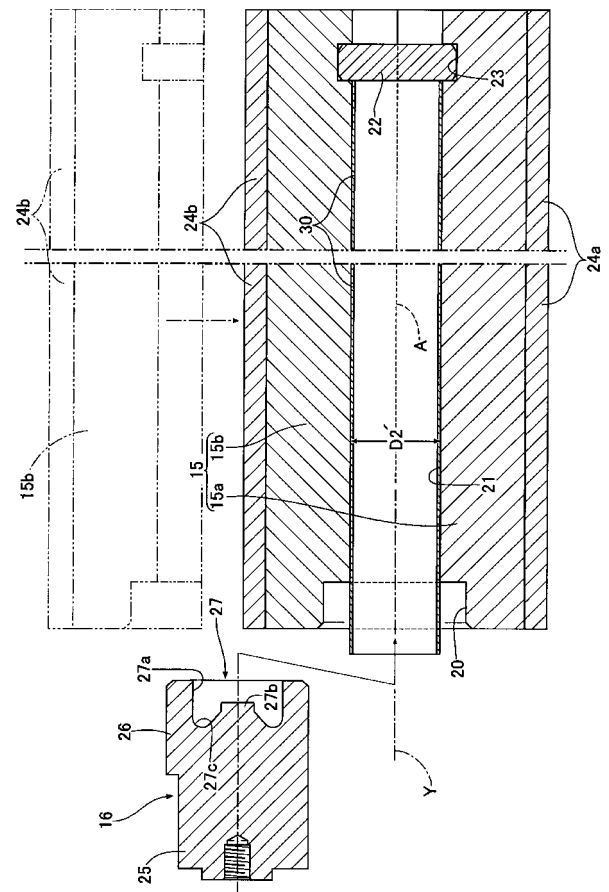
50

- 3 8 拘束孔
- 3 9 テーパ孔
- 4 2 第 1 矢形パンチの矢部
- 5 1 第 2 矢形パンチの大径円柱部
- 5 2 同ガイド部
- 5 3 同小径円柱部
- 5 4 同矢部
- 4 6 カール延長部

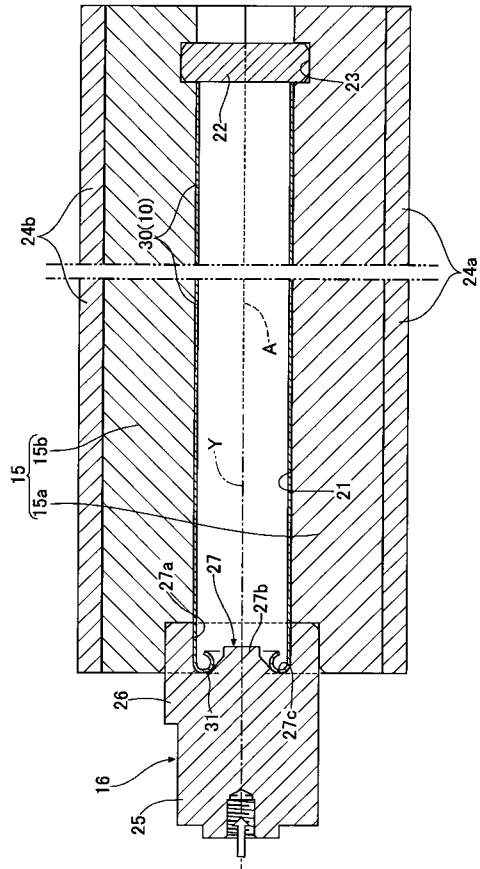
【 図 1 】



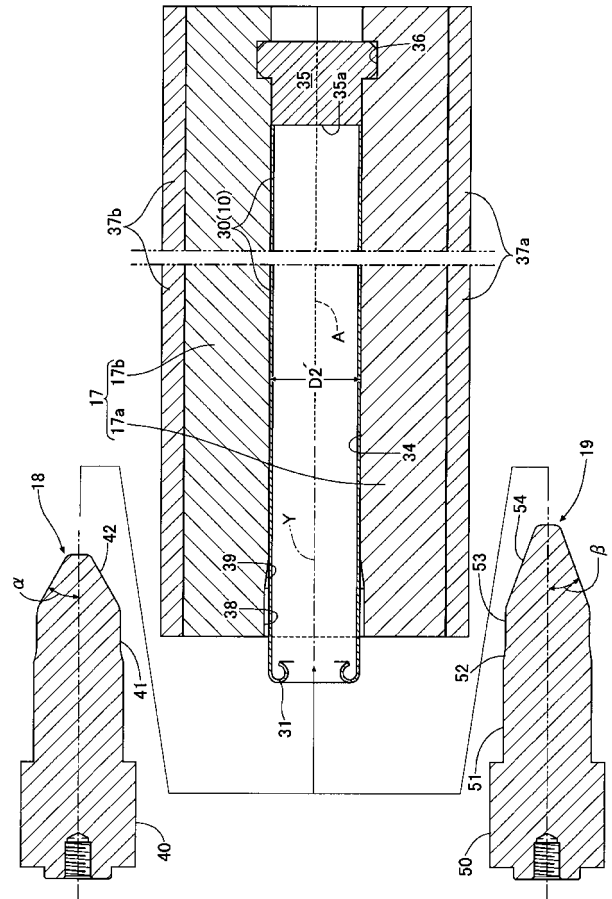
【 図 2 】



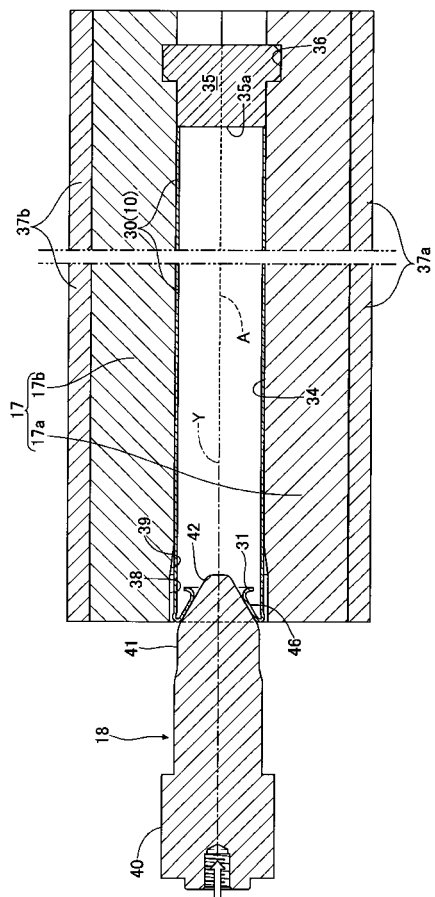
【図 3】



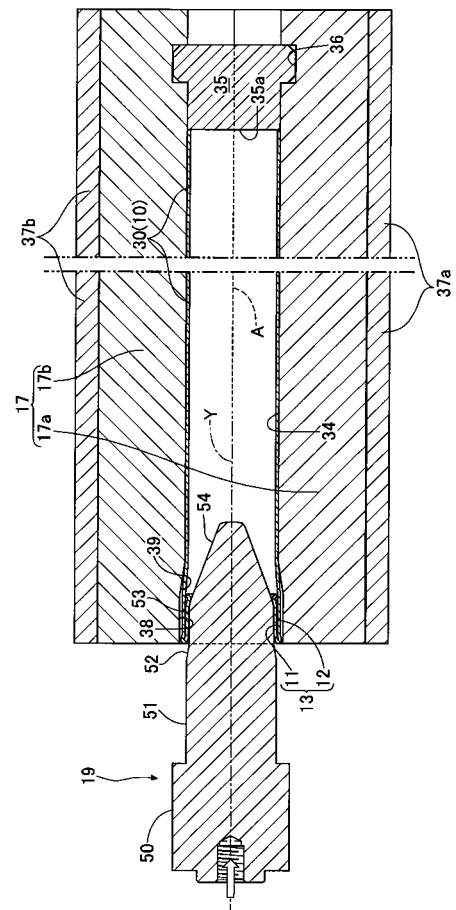
【図 4】



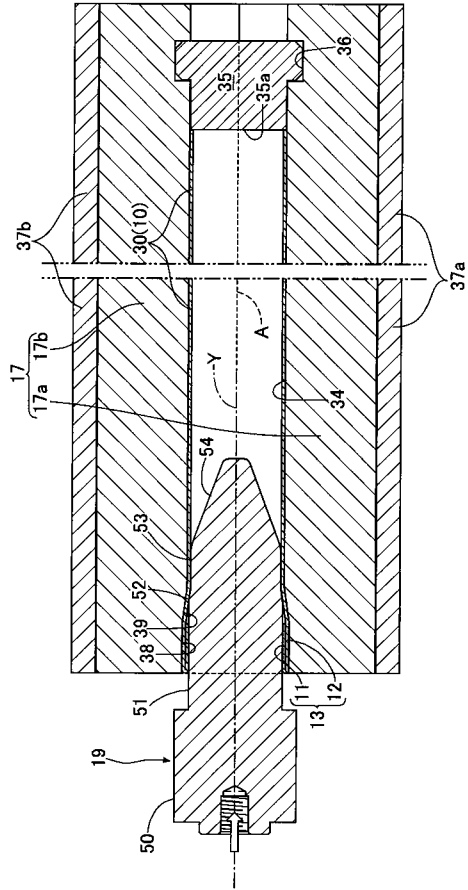
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

(72)発明者 薄井 一成

静岡県浜松市東区豊町 5 0 8 番地の 1 株式会社ユタカ技研内