

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4433306号
(P4433306)

(45) 発行日 平成22年3月17日 (2010. 3. 17)

(24) 登録日 平成22年1月8日 (2010. 1. 8)

(51) Int. Cl.

F I

FO2M 55/02 (2006.01)
B21D 51/16 (2006.01)
F16L 19/03 (2006.01)
F16L 41/02 (2006.01)

FO2M 55/02 330C
 FO2M 55/02 320A
 FO2M 55/02 320P
 FO2M 55/02 320W
 FO2M 55/02 330D

請求項の数 18 (全 21 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2005-157023 (P2005-157023)
 (22) 出願日 平成17年5月30日 (2005. 5. 30)
 (65) 公開番号 特開2006-194233 (P2006-194233A)
 (43) 公開日 平成18年7月27日 (2006. 7. 27)
 審査請求日 平成20年5月29日 (2008. 5. 29)
 (31) 優先権主張番号 特願2004-180185 (P2004-180185)
 (32) 優先日 平成16年6月17日 (2004. 6. 17)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)
 (31) 優先権主張番号 特願2004-363903 (P2004-363903)
 (32) 優先日 平成16年12月16日 (2004. 12. 16)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(73) 特許権者 000120249
 白井国際産業株式会社
 静岡県駿東郡清水町長沢 1 3 1 番地の2
 (74) 代理人 100123869
 弁理士 押田 良隆
 (74) 代理人 100046719
 弁理士 押田 良輝
 (72) 発明者 白井 正佳
 静岡県沼津市本松下 8 4 3 - 1 4
 (72) 発明者 浅田 菊雄
 静岡県三島市徳倉 7 3 8 - 8
 (72) 発明者 橋本 康明
 静岡県伊豆市冷川大幡野 1 5 2 1 - 2 9 0
 (72) 発明者 西澤 洋行
 静岡県沼津市東熊堂 5 1 - 1 2
 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内燃機関用燃料レールにおける分岐枝管の継手構造と分岐枝管およびその分岐枝管の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ステンレス鋼製もしくは少なくとも内面に防錆処理が施された鋼製の内燃機関用燃料レールと、外管とその内周面が該外管の外周面より燃料に対する防錆能が優れた内管とからなる二重管で構成された分岐枝管とを、継手金具を介して締結用ナットにより接続構成してなる継手構造において、前記分岐枝管と継手金具の接続シール部が、当該分岐枝管内周面と同等の防錆能を有すると共に、該分岐枝管の燃料に対するシール面を含む接液部分の全てが前記内管によって覆われ、該シール面を含む内管の受圧部を前記外管によって支持するよう構成され、さらに前記接続シール部を、該継手金具の分岐孔軸に直角な平坦面を有する断面凹形状とし、前記外管の開口端面を前記内管の開口端部で覆うようにして折り曲げ、該内管の内周面がシート面となるように形成した分岐枝管を、予め該分岐枝管に組込んだ締結用ナットにより、接続構成したことを特徴とする内燃機関用燃料レールにおける分岐枝管の継手構造。

【請求項 2】

前記継手金具の接続シール部を円錐凹形状とし、前記分岐枝管のシート面をシングルフレアー形状とし、前記円錐凹形状の接続シール部と前記シングルフレアー形状のシート面との間に算盤玉形ガasketを介在させ、予め分岐枝管に組込んだ締結用ナットにより、接続構成したことを特徴とする請求項 1 に記載の内燃機関用燃料レールにおける分岐枝管の継手構造。

【請求項 3】

前記継手金具の接続シール部に、分岐孔の軸芯に対する傾斜角 α を有する凹状のテーパ面を形成し、前記分岐枝管の外管の接続頭部を、前記継手金具の接続シール部における傾斜角 α を有する凹状のテーパ面に対応して、傾斜角 $\alpha \pm 5^\circ$ を有する凸状のテーパ壁を有する形状とし、該凸状のテーパ壁を有する外管の接続頭部を覆うように内管の先端を外側に折り曲げてリング状のシート面を形成し、該シート面と前記継手金具のテーパ面との間に略リング形状の円錐ガasketを介在させ、予め前記分岐枝管に組込んだ締結用ナットにより、接続構成したことを特徴とする請求項1に記載の内燃機関用燃料レールにおける分岐枝管の継手構造。

【請求項4】

前記傾斜角 α が継手金具の分岐孔の軸心に対して $50 \sim 120^\circ$ であることを特徴とする請求項3に記載の内燃機関用燃料レールにおける分岐枝管の継手構造。

10

【請求項5】

前記分岐枝管の接続頭部の先端形状が、該分岐枝管の軸心に対してほぼ直角に形成され、該接続頭部を覆う内管のシート面が、折り返し二重構造のテーパ壁面に形成されることを特徴とする請求項3または4に記載の内燃機関用燃料レールにおける分岐枝管の継手構造。

【請求項6】

ステンレス鋼製もしくは少なくとも内面に防錆処理が施された鋼製の内燃機関用燃料レールと、外管とその内周面が外管の外周面より燃料に対する防錆能が優れた内管とからなる二重管で構成された分岐枝管とを、継手金具を介して締結用ナットにより接続構成してなる継手構造において、前記継手金具の接続シール部が平坦面となし、前記分岐枝管の末端部に拡径部を設けてその外周面に受圧部を形成し、それに連なる接続頭部のシート面と、前記継手金具の平坦面との間にガasketを介在させ、予め分岐枝管側に組込んだワッシャに形成した押圧座面部を、前記分岐枝管の拡径部の外周面に形成された受圧部に当接係合させ、締結用ナットにより接続構成したことを特徴とする内燃機関用燃料レールにおける分岐枝管の継手構造。

20

【請求項7】

ステンレス鋼製もしくは少なくとも内面に防錆処理が施された鋼製の内燃機関用燃料レールと、接続端部に相手座部への押圧面となす截頭円錐状、もしくは円弧状あるいは算盤珠状の接続頭部を有し、かつ軸芯内部の流通孔の孔周面全長にわたって薄肉からなるステンレス製の内管を密嵌状に内装して形成してなる分岐枝管とを、継手金具を介して締結用ナットにより接続構成してなる継手構造において、前記接続頭部の先端部を覆うように前記ステンレス製の内管の先端部を外側に折り曲げてシート面を形成し、該シート面と前記継手金具の受圧面とを当接係合させ、締結用ナットにより接続構成したことを特徴とする内燃機関用燃料レールにおける分岐枝管の継手構造。

30

【請求項8】

前記接続頭部の先端部を覆うステンレス製の内管の外側折り曲げ部は、当該接続頭部の先端部と面一となるように当該接続頭部に埋設してシート面を形成したことを特徴とする請求項7に記載の内燃機関用燃料レールにおける分岐枝管の継手構造。

【請求項9】

外管と内管とからなる二重管の当該外管、内管の両方を同時に管軸方向にパンチで押し込むことにより、ナットの受圧部としてのスプールまたは突起を外管と内管で形成し、次いで接続端部側の外管の管端部を切除して内管の管端部を突出させ、しかる後、当該内管の前記突出部を外側に折り曲げて外管の接続端部側管端面を覆うと共に、該内管の内周面でシート面を形成することを特徴とする内燃機関用燃料レールにおける分岐枝管の製造方法。

40

【請求項10】

外管と内管とからなる二重管の当該外管のみを管軸方向にパンチで押し込むことにより、締結用ナットの受圧部としてのスプールまたは突起を外管のみで形成し、次いで該外管の接続側管端より突出している内管の突出部を外側に拡径しながら折り曲げ、該外管の接

50

続側管端面を覆うと共に、該内管の内周面でシート面を形成することを特徴とする内燃機関用燃料レールにおける分岐枝管の製造方法。

【請求項 1 1】

外管と内管とからなる二重管の当該外管のみを管軸方向にパンチで押し込むことにより、締結用ナットの受圧部としてのスプールまたは突起を外管のみで形成し、前記外管の接続頭部を前記継手金具の接続シール部に形成される傾斜角 α の凹状のテーパ面に対応して、同様の傾斜角に加工することにより傾斜角 α のテーパ壁を有する接続頭部を形成し、次いで外管の接続側管端より突出している内管の突出部を外側に拡径しながら折り曲げ、該外管の接続側管端面を覆うと共に該内管の内周面で、傾斜角 $\alpha \pm 5^\circ$ の凸状のテーパ壁を有するシート面を形成することを特徴とする内燃機関用燃料レールにおける分岐枝管の製造方法。

10

【請求項 1 2】

前記傾斜角 α が前記継手金具の分岐孔の軸心に対して $50 \sim 120^\circ$ であることを特徴とする請求項 1 1 に記載の内燃機関用燃料レールにおける分岐枝管の製造方法。

【請求項 1 3】

前記外管の接続頭部に形成される傾斜角 α のテーパ壁が、機械的手段による切削によって形成されることを特徴とする請求項 1 1 または 1 2 に記載の内燃機関用燃料レールにおける分岐枝管の製造方法。

【請求項 1 4】

前記外管の接続頭部が分岐枝管の管軸に対してほぼ直角に形成され、該外管の接続頭部を覆う内管が、折り返し二重構造のテーパ壁面に形成されることを特徴とする請求項 1 3 に記載の内燃機関用燃料レールにおける分岐枝管の製造方法。

20

【請求項 1 5】

接続端部に相手座部への押圧面となす截頭円錐状、もしくは円弧状あるいは算盤珠状の接続頭部を有し、かつ軸芯内部の流通孔の孔周面全長にわたって薄肉からなるステンレス製の内管を密嵌状に内装し、前記接続頭部の先端部を覆うように前記ステンレス製の内管の先端部を外側に折り曲げてシート面を形成してなる分岐枝管の製造方法であって、軸芯内部の流通孔の孔周面全長にわたって薄肉からなるステンレス製の内管を密嵌状に内装した管体の外管のみを管軸方向にパンチで押し込むことにより前記接続頭部を成形すると同時に前記内管を突出させ、次いで外管の接続側管端より突出している前記内管の突出部を外側に拡径しながら折り曲げ、該外管の接続頭部の先端部を覆うと共に該内管の内周面でシート面を形成することを特徴とする内燃機関用燃料レールにおける分岐枝管の製造方法。

30

【請求項 1 6】

前記接続頭部を形成する工程において、前記外管を長く、前記内管を短く管軸方向にパンチで押し込むことを特徴とする請求項 1 5 に記載の内燃機関用燃料レールにおける分岐枝管の製造方法。

【請求項 1 7】

前記内管の突出部を外側に拡径しながら折り曲げてシート面を形成する工程において、ステンレス製の内管内に芯金を挿入して前記内管の突出部を外側に拡径しながら折り曲げること特徴とする請求項 1 5 または 1 6 に記載の内燃機関用燃料レールにおける分岐枝管の製造方法。

40

【請求項 1 8】

前記接続頭部の先端部を覆うステンレス製の内管の外側折り曲げ部が当該接続頭部の先端部と面一となるように前記内管の突出部を当該接続頭部に埋設させてシート面を形成することを特徴とする請求項 1 5 乃至 1 7 のいずれか 1 項に記載の内燃機関用燃料レールにおける分岐枝管の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

50

本発明は、内燃機関用燃料レールにおける分岐枝管の継手構造とその製造方法に係り、より詳しくは直接筒内噴射式ガソリンエンジン用または吸気管内噴射式ガソリンエンジン用燃料レール（デリバリーパイプ）あるいはディーゼルエンジン用燃料レールにおける分岐枝管の継手構造と分岐枝管およびその分岐枝管の製造方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

内燃機関用燃料レールにおける分岐枝管の継手構造として、レール本体の周壁部に設けた当該流通路に通ずる貫孔に継手金具（ニップル）を嵌挿した状態をもって相互に接合（ろう着等）し、該継手金具に分岐枝管をナットにより締付けて接続構成したものがあ

る（特許文献1参照）。このような構造の直噴ガソリンエンジン用燃料レールにおける分岐枝管の継手においては、燃料の酸化による腐食を防止するため、燃料レールや分岐枝管の少なくとも内周面にニッケルめっきを施し、鉄素地あるいはろう着用銅めっき皮膜や銅ろう材の表面を被覆することが行われている。しかるに、前記した構造の継手構造において、燃料（ガソリン）は、流通路での鉄素地、あるいは銅めっき皮膜や銅ろう材表面への直接の接触によって酸化作用を受けて酸化し、酸化により腐食性の高くなったサワーガソリンが構成部品の鉄素地あるいはアルミニウム表面を腐食するため、製品全体に無電解ニッケルめっきを施し、レールおよび分岐継手の内周面にニッケルめっき皮膜を設けることが行われている。さらに、大気汚染防止の観点から、前記無電解ニッケルめっきに代えて、銅ろう着後化学錫めっきを施す方法も知られている（特許文献2参照）。また、燃料レールの内外面にNiまたはNi基合金めっき皮膜を形成したものや、分岐枝管を二重管とし、その内管側にSUS管或いは内面NiまたはNi基の合金めっき管を用い、その内面をNi基の合金めっき管として、Ni、Co、およびこれらを基とする合金のうち、1種類のめっき層を第1めっき層として形成し、この第1めっき層上に前記第1めっき層形成金属又はこれらを基とする合金より低融点の単金属あるいは合金層を第2めっき層として形成し、この2層のめっき層を形成した帯鋼板を使用して電縫造管し、次いで加熱処理することによって鋼素地が露出している部分がないような溶接管（特許文献3、4参照）を使用したものが知られている。

【特許文献1】特開2003-278623号公報

【特許文献2】特開平11-117826号公報

【特許文献3】特開平5-9786号公報

【特許文献4】特開平5-156494号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかしながら、前記した従来の継手構造は、分岐枝管と継手金具の接続シール部にSUSあるいはNiやNi基合金めっきの存在しない接液部（燃料と接触する部分）が生じ、燃料の酸化作用が促進され、サワーガソリン化が加速され、燃料レールや分岐枝管等の構成部品の鉄素地あるいはアルミニウム表面を腐食させること、また、排気ガス対策としてバイオ燃料等の含有量の増加により鉄への腐食性が増していることに加え、燃料の噴射圧が15～200MPaに高くなるにつれて燃料温度が上昇し、燃料の分解と腐食性がより高くなり、前記接液部がたとえ狭隘な部分であったとしても錆の発生が大きな問題となり、さらに、噴射圧の高圧化に伴いナットの締め付け力が高くなり、数回の配管の取外しにより本管レールや分岐枝管に施されているめっき皮膜の剥離が発生し、その剥離粉が噴射弁のシート面等に付着して燃料の噴射に異常をきたす危険があるという未解決な課題が残されていた。

【0004】

本発明は、かかる課題を解決するためになされたもので、燃料レールや分岐枝管等の構成部品の腐食を防止し、かつ接続シール面における気密の維持が強固に確保され、燃料の酸化や劣化を防止し得る内燃機関用燃料レールにおける分岐枝管の継手構造と分岐枝管および該分岐枝管の製造方法を提案しようとするものである。

【課題を解決するための手段】

【0005】

上記課題を解決するための本発明に係る内燃機関用燃料レールにおける分岐枝管の継手構造は、ステンレス鋼製もしくは少なくとも内面に防錆処理が施された鋼製の内燃機関用燃料レールと、外管とその内周面が該外管の外周面より燃料に対する防錆能が優れた内管とからなる二重管で構成された分岐枝管とを、継手金具を介して締結用ナットにより接続構成してなる継手構造において、前記分岐枝管と継手金具の接続シール部が、当該分岐枝管内周面と同等の防錆能を有すると共に、該分岐枝管の燃料に対するシール面を含む接液部分の全てが前記内管によって覆われ、該シール面を含む内管の受圧部を前記外管によって支持するよう構成されていることを特徴とするものである。

10

【0006】

また、本発明に係る上記分岐枝管の継手構造において、前記継手金具の接続シール部を、該継手金具の分岐孔軸に直角な平坦面を有する断面凹形状とし、前記外管の開口端面を前記内管の開口端面で覆うようにして折り曲げ、該内管の内周面がシート面となるように形成した分岐枝管を、予め該分岐枝管に組込んだ締結用ナットにより、接続構成したことを特徴とするものである。

【0007】

本発明に係る上記分岐枝管の接続構造において、前記継手金具の接続シール部と分岐枝管のシート面との間にガスケットを介在させ、予め該分岐枝管に組込んだ前記締結用ナットにより、接続構成したことを特徴とするものである。

20

【0008】

また、本発明に係る上記分岐枝管の接続構造において、前記分岐枝管の端末にスプールまたは突起を設け、締結用ナットの受圧部としたことを特徴とするものである。

【0009】

本発明による内燃機関用燃料レールにおける分岐枝管の継手構造は、前記継手金具の接続シール部を円錐凸形状とし、前記分岐枝管のシート面をシングルフレアー形状とし、該円錐凸形状の接続シール部と該シングルフレアー形状のシート面との間にリング状円錐ガスケットを介在させ、予め分岐枝管に組込んだ締結用ナットにより、接続構成したことを特徴とするものである。

【0010】

30

また、本発明に係る上記分岐枝管の接続構造において、前記継手金具の接続シール部を円錐凹形状とし、前記分岐枝管のシート面をシングルフレアー形状とし、前記円錐凹形状の接続シール部と前記シングルフレアー形状のシート面との間に算盤玉形ガスケットを介在させ、予め分岐枝管に組込んだ締結用ナットにより、接続構成したことを特徴とするものである。

【0011】

本発明による内燃機関用燃料レールにおける分岐枝管の継手構造は、前記継手金具の接続シール部に、分岐孔の軸芯に対する傾斜角 α を有する凹状のテーパを形成し、前記分岐枝管の外管の接続頭部を、前記継手金具の接続シール部における傾斜角 α を有する凹状のテーパ面に対応して、傾斜角 $\alpha \pm 5^\circ$ を有する凸状のテーパ壁を有する形状とし、該凸状のテーパ壁を有する外管の接続頭部を覆うように内管の先端を外側に折り曲げてリング状のシート面を形成し、該シート面と前記継手金具のテーパ面との間に略リング形状の円錐ガスケットを介在させ、予め前記分岐枝管に組込んだ締結用ナットにより、接続構成したことを特徴とするものである。

40

【0012】

本発明に係る上記分岐枝管の継手構造において、前記傾斜角 α が前記継手金具の分岐孔の軸心に対して $50 \sim 120^\circ$ であることを特徴とするものである。

【0013】

また、本発明に係る上記分岐枝管の継手構造は、前記分岐枝管の接続頭部の先端形状が、該分岐枝管の軸心に対してほぼ直角に形成され、該接続頭部を覆う内管のシート面が、

50

折り返し二重構造のテーパ壁面に形成されることを特徴とするものである。

【0014】

本発明に係る内燃機関用燃料レールにおける分岐枝管の継手構造は、ステンレス鋼製もしくは少なくとも内面に防錆処理が施された鋼製の内燃機関用燃料レールと、外管とその内周面が外管の外周面より燃料に対する防錆能が優れた内管とからなる二重管で構成された分岐枝管とを、継手金具を介して締結用ナットにより接続構成してなる継手構造において、前記継手金具の接続シール部が平坦面となし、前記分岐枝管の端末部に拡径部を設けてその外周面に受圧部を形成し、それに連なる接続頭部のシート面と、前記継手金具の平坦面との間にガスケットを介在させ、予め分岐枝管側に組込んだワッシャに形成した押圧座面部を、前記分岐枝管の拡径部の外周面に形成された受圧部に当接係合させ、締結用ナットにより接続構成したことを特徴とするものである。

10

【0015】

また、本発明に係る内燃機関用燃料レールにおける分岐枝管の継手構造は、ステンレス鋼製もしくは少なくとも内面に防錆処理が施された鋼製の内燃機関用燃料レールと、接続端部に相手座部への押圧面となす截頭円錐状、もしくは円弧状あるいは算盤珠状の接続頭部を有し、かつ軸芯内部の流通孔の孔周面全長にわたって薄肉からなるステンレス製の内管を密嵌状に内装して形成してなる分岐枝管とを、継手金具を介して締結用ナットにより接続構成してなる継手構造において、前記接続頭部の先端部を覆うように前記ステンレス製の内管の先端部を外側に折り曲げてシート面を形成し、該シート面と前記継手金具の受圧面とを当接係合させ、締結用ナットにより接続構成したことを特徴とするものである。

20

【0016】

さらに、前記継手構造において、接続頭部の先端部を覆うステンレス製の内管の外側折り曲げ部は、当該接続頭部の先端部と面一となるように当該接続頭部に埋設してシート面を形成したことを特徴とするものである。

【0017】

本発明に係る内燃機関用燃料レールにおける分岐枝管は、外管と内管との二重管で構成され、該内管がステンレス鋼管または内周面に防錆皮膜が施された管体からなり、該内管の内周面がシート面となるように外管の開口端面を内管開口端部で覆った構造となし、燃料に対するシール面を含む接液部分の全てが前記内管によって覆われ、かつ該内管の受圧部が前記外管によって支持され、さらに端末部に締結用ナットの受圧部としてのスプールまたは突起が設けられることを特徴とする、内燃機関用燃料レールにおける分岐枝管を要旨とするものである。

30

【0018】

上記本発明に係る分岐枝管は、前記内管の防錆皮膜が、Niめっき皮膜もしくはNi合金皮膜、またはNiめっき皮膜とNi-P合金めっき皮膜の複層もしくは拡散した単層の皮膜で構成されていることを特徴とするものである。

【0019】

本発明はさらに、外管と内管とからなる二重管の当該外管、内管の両方を同時に管軸方向にパンチで押し込むことにより、ナットの受圧部としてのスプールまたは突起を外管と内管で形成し、次いで接続端部側の外管の管端部を切除して内管の管端部を突出させ、しかる後、当該内管の前記突出部を外側に折り曲げて外管の接続端部側管端面を覆うと共に、該内管の内周面でシート面を形成することを特徴とする、内燃機関用燃料レールにおける分岐枝管の製造方法を要旨とするものである。

40

【0020】

本発明に係る上記分岐枝管の製造方法において、外管と内管とからなる二重管の当該外管のみを管軸方向にパンチで押し込むことにより、締結用ナットの受圧部としてのスプールまたは突起を外管のみで形成し、次いで該外管の接続側管端より突出している内管の突出部を外側に拡径しながら折り曲げ、該外管の接続側管端面を覆うと共に、該内管の内周面でシート面を形成することを特徴とするものである。

【0021】

50

また、本発明に係る上記分岐枝管の製造方法において、外管と内管とからなる二重管の当該外管のみを管軸方向にパンチで押し込むことにより、締結用ナットの受圧部としてのスプールまたは突起を外管のみで形成し、前記外管の接続頭部を前記継手金具の接続シール部に形成される傾斜角 α の凹状のテーパ面に対応して、同様の傾斜角に加工することにより傾斜角 α のテーパ壁を有する接続頭部を形成し、次いで外管の接続側管端より突出している内管の突出部を外側に拡張しながら折り曲げ、該外管の接続側管端面を覆うと共に該内管の内周面で、角度 $\alpha \pm 5^\circ$ の凸状のテーパ壁を有するシート面を形成することを特徴とするものである。

【0022】

本発明における上記分岐枝管の製造方法において、前記傾斜角 α が前記継手金具の分岐孔の軸心に対して $50 \sim 120^\circ$ であることを特徴とするものである。

【0023】

さらに、本発明に係る上記分岐枝管の製造方法において、前記外管の接続頭部に形成される傾斜角 α のテーパ壁が、機械的手段による切削によって形成されることを好ましい態様とするものである。

【0024】

本発明に係る上記内燃機関用燃料レールにおける分岐枝管の製造方法において、前記外管の接続頭部が分岐枝管の管軸に対してほぼ直角に形成され、該外管の接続頭部を覆う内管が、折り返し二重構造のテーパ壁面に形成されることを特徴とするものである。

【0025】

本発明はまた、接続端部に相手座部への押圧面となす截頭円錐状、もしくは円弧状あるいは算盤珠状の接続頭部を有し、かつ軸芯内部の流通孔の孔周面全長にわたって薄肉からなるステンレス製の内管を密嵌状に内装し、前記接続頭部の先端部を覆うように前記ステンレス製の内管の先端部を外側に折り曲げてシート面を形成してなる分岐枝管の製造方法であって、軸芯内部の流通孔の孔周面全長にわたって薄肉からなるステンレス製の内管を密嵌状に内装した管体の外管のみを管軸方向にパンチで押し込むことにより前記接続頭部を成形すると同時に前記内管を突出させ、次いで外管の接続側管端より突出している前記内管の突出部を外側に拡張しながら折り曲げ、該外管の接続頭部の先端部を覆うと共に該内管の内周面でシート面を形成することを特徴とする内燃機関用燃料レールにおける分岐枝管の製造方法を要旨とするものである。なお、前記接続頭部を形成する工程において、前記外管を長く、前記内管を短く管軸方向にパンチで押し込んでよい。

【0026】

本発明に係る上記分岐枝管の製造方法において、前記内管の突出部を外側に拡張しながら折り曲げてシート面を形成する際、ステンレス製の内管内に芯金を挿入して前記内管の突出部を外側に拡張しながら折り曲げることを特徴とするものである。

【0027】

さらに、本発明に係る上記分岐枝管の製造方法において、前記接続頭部の先端部を覆うステンレス製の内管の外側折り曲げ部が当該接続頭部の先端部と面一となるように前記内管の突出部を当該接続頭部に埋設させてシート面を形成することを特徴とするものである。

【発明の効果】

【0028】

本発明の継手構造は、燃料レールと分岐枝管の接液部が燃料に対する耐食性を有するステンレスまたはNiめっき皮膜やNi基合金めっき皮膜で形成されているため、燃料レールと分岐枝管は腐食環境から完全に保護された状態が確保され防食面における優れた機能が保証される。また、分岐枝管は、外管と内管とからなる二重管で構成され、かつ内管がステンレス鋼管または内周面にNiもしくはNi基合金皮膜等の防錆皮膜が施された管体からなり、燃料に対するシール面を含む接液部分の全てが内管によって覆われ、該内管によって形成されるシート面を含む受圧部等が、外管で保護されるように支持されていることにより、強固な接続状態が健全な状態で維持されると共に、該内管の内周面がシート面

となっているため、低級ガソリン、サワーガソリン、DME（ジメチルエーテル）、アルコール、およびアルコール混合燃料、軽油、水素等の使用に十分に耐えるのみならず、内周面に銅の皮膜が存在しないため燃料の劣化が生じることがない。さらに、継手金具と分岐枝管の間にガスケットを介在させて接続構成した場合には、シート面がガスケットを介して形成されるため、より優れた気密性が確保され、15～200MPaという高圧の各種燃料をより確実にシールすることができる。また、本発明の分岐枝管の製造方法によれば、簡略な操作によって腐食環境から完全に保護された状態が確保され、防食面における優れた機能を有する分岐枝管を得ることができるため、かつ燃料の劣化を未然に防止するなどの特性に優れた分岐枝管を、低コストで提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

10

【0029】

本発明の内燃機関用燃料レールにおける分岐枝管の接続構造に係る本管レールは、内部を流通路とする管径30mm/m程度以下の圧力配管炭素鋼管あるいはステンレス鋼管等の厚肉鋼管材あるいは鋼板からの板金製の管状のレールからなり、その内面の少なくとも燃料に接する部分にはニッケルめっきもしくはニッケル基合金めっき等の防錆処理が施され、該流通路に通じて軸方向にわたる周壁部の内周壁面に、単数もしくは間隔を保持して複数個所での分岐接続体用の貫孔が穿設されている。

なお、本発明における上記の鋼材に代えて、例えばステンレス鋼以外のインコネル、ハステロイ、チタン、チタン基合金あるいはニッケル基合金等の高強度にしてかつ高耐食性に優れる耐熱性金属材料を採用することも可能である。

20

【0030】

一方、分岐枝管を接続するための継手金具は、軸心に高圧燃料用の流路となる分岐孔を有する円筒体であり、その外方の接続シール部の外周面には分岐枝管に組み込まれる締結用ナットと螺合するための雄螺子が形成され、該分岐枝管および締結用ナットと共に本管レールと同種または異種の鋼管材もしくは鋼材からなり、該継手金具の接続端部を前記本管レールの貫孔に嵌挿させ、その先端部を本管レールの流通路内に突出させてろう付等により接合される。

【0031】

また、高圧燃料噴射用の分岐枝管は、基本的に内管と外管とからなる二重管であり、該内管は管材そのものがステンレス鋼管などの耐食性鋼管材で構成されるか、若しくは少なくともその内周面にニッケルめっき若しくはニッケル基合金めっき等の防錆処理が施され、外管の外周面に比較して燃料に対する防食性能が優れており、しかも外管の開口端部を内管の開口端部で覆うようにシート面を形成し、該シート面と前記継手金具の接続シール部との間に好ましくはガスケットを介在させ、分岐枝管の端末に設けたスプールなどによって形成された受圧部に対し、該分岐枝管に予め組込んだ締結用の袋ナットによる押圧を伴いつつ螺合することによって、本発明による内燃機関用燃料レールにおける分岐枝管の接続構造体が構成される。

30

【0032】

本発明における前記継手金具の円筒部外径は概ね14mm/m程度、肉厚4mm/m程度で、前記本管レールと継手金具との接合手段は、高い気密を維持した状態で、しかも強固に接合されて組込まれることが可能な範囲において制限しないが、用いられる鋼材の材質に対応して、通常銅ろうまたはニッケルろうを用いたろう付が好ましく、炉内ろう付による連続ろう付がより好ましく採用される。

40

【実施例】

【0033】

以下、本発明を、添付した図面に基づいてさらに詳細に説明する。なお、本発明はこれにより拘束されるものではなく、本発明の主旨の範囲内において自由に設計変更が可能であることはいうまでもない。

【0034】

図1は本発明の内燃機関用燃料レールにおける分岐枝管の継手構造の第1実施例を示す

50

要部概略縦断面図、図 2 は同じく第 2 実施例を示す要部概略縦断面図、図 3 は同じく第 3 実施例を示す要部概略縦断面図、図 4 は同じく第 4 実施例を示す要部概略縦断面図、図 5 は同じく第 5 実施例を示す要部概略縦断面図、図 6 は同じく第 6 実施例を示す要部概略縦断面図、図 7 は同じく第 7 実施例を示す要部概略縦断面図、図 8 は同じく第 8 実施例を示す要部概略縦断面図、図 9 は同じく第 9 実施例を示す要部概略縦断面図、図 10 は本発明の内燃機関用燃料レールにおける分岐枝管の製造方法の第 1 実施例を概略的に示す工程図、図 11 は同じく分岐枝管の製造方法の第 2 実施例を概略的に示す工程図、図 12 は同じく分岐枝管の製造方法の第 3 実施例を概略的に示す半截工程図、図 13 は同じく分岐枝管の製造方法の第 4 実施例を概略的に示す半截工程図、図 14 は同じく分岐枝管の製造方法の第 5 実施例を概略的に示す工程図、図 15 は図 14 の第 5 実施例における成形前の二重金属管の他の管端部を示す断面図、図 16 は同じく図 14 の第 5 実施例により製造される分岐枝管の変形例を示す要部断面図であり、1、11、21、31、41、51、61、71、81 は本管レール、2、12、22、32、42、52、62、72、82 は継手金具、3、13、23、33、43、53、63、73、83 は分岐枝管、4、14、24、34、44、54、64、74、84 は締結用ナット、5、15、25、35、45、55、65、75 はガスケットである。

10

【実施例 1】**【0035】**

図 1 に示す第 1 実施例の内燃機関用燃料レールにおける分岐枝管の継手構造は、本管レール 1 の周壁部に燃料用流通路 1 - 1 に通ずる貫孔 1 - 2 を設け、該貫孔 1 - 2 に継手金具 2 の接続端部 2 - 1 を、その先端部が該流通路 1 - 1 内に突出するまで嵌挿した状態をもって相互に接合している。なお、接合手段としてはろう着、溶接もしくは拡散接合などから任意に選択が可能であるが、ニッケルろうを用いた炉内ろう付けを採用することにより効率的に連続ろう付を実施することができる。

20

【0036】

継手金具 2 は、外方開口端部に当該継手金具分岐孔軸に直角な平坦面 2 - 2 a を有する断面凹形状の接続シール部 2 - 2 が設けられており、この接続シール部 2 - 2 にリング状のガスケット 5 を介して二重管構造の分岐枝管 3 を凹凸嵌合し、予め分岐枝管 3 に組み込んだ締結用袋ナット 4 を、該継手金具 2 の外周面に形成した雄螺子に螺合し、該分岐枝管 3 の端末に設けたスプール 3 - 4 によって形成された受圧部 3 - 5 に対する押圧を伴いつつ締着して、本実施例における内燃機関用燃料レールにおける分岐枝管の継手構造を接続構成する。

30

【0037】

また、分岐枝管 3 は、内管 3 - 1 がステンレス鋼管、外管 3 - 2 が通常の鉄系の鋼管とからなる二重管で構成され、かつ外管 3 - 2 の開口端面を内管 3 - 1 の開口端部で覆ってシート面 3 - 3 を形成し、該シート面 3 - 3 と継手金具 2 のシール部 2 - 2 に形成された平坦面 2 - 2 a との間に、好ましくはリング状のガスケット 5 を介して締着されるため、外管 3 - 2 によって支持された前記シート面 3 - 3 の押圧により、高压高温の燃料に対する気密が強固に維持され、かつ該燃料との接液部分 3 - 7 には鉄系材料等の露出部が存在せず、その優れた防錆能が得られる。

40

なお、本実施例においては内管 3 - 1 そのものにステンレス鋼管を採用したが、該内管 3 - 1 に通常の鉄系鋼管を採用し、該内管 3 - 1 の内周面に例えばニッケルめっき等の防錆皮膜を施すことも可能であり、該内管 3 - 1 の内周面がシート面 3 - 3 となるようにして二重管構造の分岐枝管 3 を構成してもよい。

【実施例 2】**【0038】**

図 2 に示す第 2 実施例の内燃機関用燃料レールにおける分岐枝管の継手構造は、二重管構造の分岐枝管 13 のスプール 13 - 4 を、外管 13 - 2 のみで設けて締結用ナット 14 に対する受圧部 13 - 5 を形成した以外は、第 1 実施例と同様にして内燃機関用燃料レールにおける分岐枝管の継手構造を構成したもので、その構造は、本管レール 11 の周壁部

50

に設けた燃料の流通路 1 1 - 1 に通ずる貫孔 1 1 - 2 に、継手金具 1 2 の接続端部 1 2 - 1 を内部に突出させて嵌挿した状態をもって相互に接合し、該継手金具 1 2 の外方開口端部に設けた接続シール部 1 2 - 2 に好ましくはリング状のガスケット 1 5 を介して二重管構造の分岐枝管 1 3 を凹凸嵌合し、予め分岐枝管 1 3 に組み込んだ締結用袋ナット 1 4 を、該継手金具 1 2 の外周面に形成した雄螺子に螺合し、該分岐枝管 1 3 の端末に設けたスプール 1 3 - 4 によって形成された受圧部 1 3 - 5 に対する押圧を伴いつつ締着して、本実施例における内燃機関用燃料レールにおける分岐枝管の継手構造を接続構成したものである。

本実施例においても、分岐枝管 1 3 は、内管 1 3 - 1 がステンレス鋼管、外管 1 3 - 2 が通常の鉄系の鋼管とからなる二重管で構成され、かつ外管 1 3 - 2 の開口端面を内管 1 3 - 1 の開口端部で覆ってシート面 1 3 - 3 を形成し、該シート面 1 3 - 3 と継手金具 1 2 のシール部 1 2 - 2 に形成された平坦面 1 2 - 2 a との間に、リング状のガスケット 1 5 を介して締着されるため、外管 1 3 - 2 によって支持された前記シート面 1 3 - 3 の押圧により、高压高温の燃料に対する気密が強固に維持され、かつ該燃料との接液部分 1 3 - 7 には鉄系材料等の露出部が存在せず、その優れた防錆能が得られる。

【実施例 3】

【0039】

図 3 に示す第 3 実施例の内燃機関用燃料レールにおける分岐枝管の継手構造は、二重管構造の分岐枝管 2 3 の端末に突起 2 3 - 4 を形成して、締結用ナットに対する受圧部 2 3 - 5 とし、継手金具 2 2 の外方開口端部に設けた該継手金具分岐孔軸に直角な平坦面 2 2 - 2 a を有する断面凹形状の接続シール部 2 2 - 2 を、外方に広がる傾斜面とした以外は、第 1 実施例と同様にして内燃機関用燃料レールにおける分岐枝管の継手構造を構成し、高压高温の燃料に対する強固な気密の維持や、燃料との接液部分 2 3 - 7 には鉄系材料等の露出部が存在せず、その優れた防錆能が高度に保たれる。

なお、本実施例による二重管構造の分岐枝管 2 3 は、その接続頭部に截頭円錐状の接続頭部 2 3 - 4 が設けられ、該接続頭部 2 3 - 4 の背面が締結用袋ナット 2 4 に対する受圧部 2 3 - 5 なり、先端の管端部には内管 2 3 - 1 の管端部で覆われるようにしてシート面 2 3 - 3 が形成され、本発明に係る内燃機関用燃料レールにおける分岐枝管が構成される。かかる二重管構造の分岐枝管 2 3 も、内管 2 3 - 1 がステンレス鋼管または内周面に防錆皮膜が施された管体からなり、上記のように該内管 2 3 - 1 の内周面がシート面 2 3 - 3 となるように外管 2 3 - 2 の開口端面を内管 2 3 - 1 の開口端部で覆った構造としたものである。

【実施例 4】

【0040】

図 4 に示す第 4 実施例の内燃機関用燃料レールにおける分岐枝管の継手構造は、継手金具 3 2 の接続シール部 3 2 - 2 を円錐凸形状とし、分岐枝管の開口端末部をシングルフレア形状とし、前記円錐凸形状のシール部 3 2 - 2 と前記シングルフレア形状のシート面 3 3 - 3 との間に、リング状円錐ガスケットを介在させて接続した構成した以外は、実質的に上記各実施例と同様にして燃料レールにおける分岐枝管の接続構造を構成し、高压高温の燃料に対する気密の維持や防錆能においてほぼ同等の効果を奏する。

その継手構造をより具体的に説明すると、本管レール 3 1 の周壁部に設けた燃料の流通路 3 1 - 1 に通ずる貫孔 3 1 - 2 に、継手金具 3 2 の接続端部 3 2 - 1 を内部に突出させて嵌挿した状態をもって相互に接合し、該継手金具 3 2 の外方開口端部に設けた円錐斜面 3 2 - 2 a を有する円錐凸形状の接続シール部 3 2 - 2 に、好ましくはリング状の円錐ガスケット 3 5 を介して二重管構造の分岐枝管 3 3 の先端シート面 3 3 - 3 を当接嵌合し、該分岐枝管 3 3 の端末に設けられたシングルフレア部 3 3 - 4 の外周面を受圧部として、予め該分岐枝管 3 3 に組み込んだ締結用袋ナット 3 4 による押圧を伴いつつ、継手金具 3 2 の雄螺子に螺合することにより締着して接続構成したものであり、前記二重管構造の分岐枝管 3 3 も内管 3 3 - 1 がステンレス鋼管または内周面に防錆皮膜が施された管体からなり、かつ内管 3 3 - 1 の内周面がシート面 3 3 - 3 となるように内管 3 3 - 1 と外管

３３－２の開口端面（接続シール部）をシングルフレア形状となしたものである。

【実施例５】

【００４１】

図５に示す第５実施例の内燃機関用燃料レールにおける分岐枝管の継手構造は、継手金具４２の接続シール部４２－２を、該継手金具４２の軸心から外方に拡張する断面凹形状のテーパ壁とし、分岐枝管４３の開口端部に形成されたシングルフレア形状のシート面４３－３との間に介在させるガasketを、前記リンク状円錐ガasket３５に替えて算盤玉形ガasket４５とした以外は、前記第４実施例に示す継手構造と同様の構成としたもので、その構造は、本管レール４１の周壁部に設けた燃料の流路４１－１に通ずる貫孔４１－２に、継手金具４２の接続端部４２－１を内部に突出させて嵌挿した状態をも

10

って相互に接合し、該継手金具４２の外方開口端部に設けた円錐斜面４２－２aを有する円錐凸形状の接続シール部４２－２に、算盤玉形ガasket４５を介して二重管構造の分岐枝管４３の先端シート面４３－３を当接嵌合し、該分岐枝管４３の端部に設けられたシングルフレア部４３－４の外周面を受圧部として、予め該分岐枝管４３に組み込んだ締結用袋ナット４４による押圧を伴いつつ、継手金具４２の雄螺子に螺合することにより締着して接続構成したものであり、前記二重管構造の分岐枝管４３も内管４３－１がステンレス鋼管または内周面に防錆皮膜が施された管体からなり、かつ内管４３－１の内周面がシート面４３－３となるように内管４３－１と外管４３－２の開口端面（接続シール部）をシングルフレア形状となしたものである。

従って、本実施例に係る継手構造も、高圧高温の燃料に対する気密の維持や防錆能においてほぼ同等の効果を奏する。

【実施例６】

【００４２】

図６に示す第６実施例の内燃機関用燃料レールにおける分岐枝管の継手構造は、本管レール５１の周壁部に設けた燃料の流路５１－１に通ずる貫孔５１－２に、その接続端部５２－１を内部に突出させて嵌挿した状態をもって相互に接合された継手金具５２の外方開口端部に設けられる接続シール部５２－２が、該継手金具５２の分岐孔５２－３の軸芯に対して直角な平坦面５２－２aを有する断面凸形状に形成され、二重管構造の分岐枝管５３は端部に拡張部５３－４が形成され、該拡張部５３－４に連なる管端部に内管５３－１と外管５３－２とが面一のシート面５３－３が設けられ、前記継手金具５２の凸形状の接続シール部５２－２に外嵌したリング状のガasket５５を介して該二重管構造の分岐枝管５３を凹凸嵌合し、予め該分岐枝管５３の拡張部５３－４と締結用袋ナット５４の間に組み込んだワッシャ５６の押圧座面部５６－１を、該拡張部５３－４の受圧部５３－５に対する押圧を伴いつつ締結用袋ナット５４を継手金具５２の雄螺子に螺合・締着して接続構成したものであり、高圧高温の燃料に対する気密の維持や防錆能においてほぼ同等の効果を奏する。

30

なお、本実施例における二重管構造の分岐枝管５３も、前記第４実施例および第５実施例における分岐枝管と同様、内管５３－１と外管５３－２とからなる二重管で構成され、かつ内管５３－１がステンレス鋼管または内周面に防錆皮膜が施された管体からなり、内管５３－１と外管５３－２の開口端面がシート面５３－３となるように形成し、同様拡張部５３－４も内管５３－１と外管５３－２とで形成し、その外周面をワッシャ５６の押圧座面部５６－１に対する受圧部５３－５としたものである。

40

【実施例７】

【００４３】

図７に示す第７実施例の内燃機関用燃料レールにおける分岐枝管の継手構造は、本管レール６１の周壁部に設けた燃料の流路６１－１に通ずる貫孔６１－２に、その接続端部６２－１を内部に突出させて嵌挿した状態をもって相互に接合された継手金具６２の接続シール部６２－２に、分岐孔６２－３の軸芯に対する傾斜角 α が 58° の断面凹形状のテーパ面６２－２aを形成し、内管６３－１と外管６３－２とからなる二重管構造を有する分岐枝管６３の該外管６３－２の端部に、スプール６３－４を設けて締結用袋ナット６４

50

に対する受圧部 63 - 5 を形成し、その先端に連なる接続頭部を、前記継手金具 62 の接続シール部 62 - 2 における分岐孔 62 - 3 の軸芯に対する傾斜角 58° を有する凹状のテーパ面 62 - 2 a に対応して、前記分岐孔 62 - 3 の軸芯に対する傾斜角 α が 58° の凸状のテーパ壁 63 - 6 を有する形状とし、該凸状のテーパ壁 63 - 6 を有する外管 63 - 2 の接続頭部を覆うようにして内管 63 - 1 の管端部を外側に折り曲げてコーン状のシート面 63 - 3 を形成し、該シート面 63 - 3 と前記継手金具 62 の接続シール部 62 - 2 に形成された前記テーパ面 62 - 2 a との間に、好ましくは略リング形状の円錐ガasket 65 を介在させ、予め分岐枝管 63 に組み込んだ締結用袋ナット 64 を、該継手金具 62 の外周面に形成した雄螺子に螺合し、該分岐枝管 63 の端末に設けたスプール 63 - 4 によって形成された受圧部 63 - 5 に対する押圧を伴いつつ締着して、本実施例における内燃機関用燃料レールにおける分岐枝管の継手構造を接続構成したものである。

10

本実施例における前記分岐枝管 63 は、内管 63 - 1 が薄肉のステンレス鋼管、外管 63 - 2 が通常の鉄系の厚肉の鋼管とからなる二重管で構成され、かつ外管 63 - 2 の開口端面を内管 63 - 1 の開口端部で覆ってシート面 63 - 3 を形成し、該シート面 63 - 3 を含む内管 63 - 1 の受圧部は前記外管 63 - 2 によって保護するように支持され、その剛性が付与されることにより、継手金具 62 のシール部 62 - 2 に形成されたテーパ面 62 - 2 a との間に、リング状のガasket 65 を介して締着される際に、テーパ面同士の間での圧着による結合により、高圧高温の燃料に対する気密が強固に維持され、かつ該燃料との接液部分 63 - 7 には鉄系材料等の露出部が存在せず、その優れた防錆能が得られる。なお、本実施例においては内管 63 - 1 そのものにステンレス鋼管を採用したが、該内管 63 - 1 に通常の鉄系鋼管を採用し、該内管 63 - 1 の内周面に例えばニッケルめっき等の防錆皮膜が施すことも可能であり、該内管 63 - 1 の内周面がシート面 63 - 3 となるようにして二重管構造の分岐枝管 63 を構成してもよい。

20

【実施例 8】

【0044】

図 8 に示す第 8 実施例の内燃機関用燃料レールにおける分岐枝管の継手構造は、本管レール 71 の周壁部に設けた燃料の流通路 71 - 1 に通ずる貫孔 71 - 2 に、その接続端部 72 - 1 を内部に突出させて嵌挿した状態をもって相互に接合された継手金具 72 の接続シール部 72 - 2 に、分岐孔 72 - 3 の軸芯に対する傾斜角 α が 58° の断面凹状のテーパ面 72 - 2 a を形成し、一方、内管 73 - 1 と外管 73 - 2 とからなる二重管構造を有する分岐枝管 73 は、外管 73 - 2 によって形成される分岐枝管 73 の接続頭部の先端形状が、該分岐枝管 73 の軸心に対してほぼ直角に形成され、該接続頭部の後方に連なるスプール 73 - 4 の背面には、締結用袋ナット 74 に対する受圧部 73 - 5 が形成され、内管 73 - 1 の管端の突出部が外側に折り曲げられて前記接続頭部の壁面を覆って、さらに内側に折り曲げられて折り返し二重構造のテーパ壁となし、分岐枝管 73 の軸心に対して傾斜角 α が 58° のシート面 73 - 3 が形成され、該シート面 73 - 3 と前記継手金具 72 の接続シール部 72 - 2 に形成された前記テーパ面 72 - 2 a との間に、好ましくは略リング形状の円錐ガasket 75 を介在させ、予め分岐枝管 73 に組み込んだ締結用袋ナット 74 を、該継手金具 72 の外周面に形成した雄螺子に螺合し、該分岐枝管 73 の端末に設けたスプール 73 - 4 によって形成された受圧部 73 - 5 に対する押圧を伴いつつ締着して、本実施例における内燃機関用燃料レールにおける分岐枝管の継手構造を接続構成したもので、この場合も高圧高温の燃料に対する気密が強固に維持され、かつ該燃料との接液部分 73 - 7 には鉄系材料等の露出部が存在せず、その優れた防錆能が得られる。

30

40

【実施例 9】

【0045】

図 9 に示す第 9 実施例の内燃機関用燃料レールにおける分岐枝管の継手構造は、本管レール 81 の周壁部に設けた燃料の流通路 81 - 1 に通ずる貫孔 81 - 2 に、その接続端部 82 - 1 を内部に突出させて嵌挿した状態をもって相互に接合された継手金具 82 の接続

50

シール部 82 - 2 に、流通路 81 - 1 に通ずる分岐孔 82 - 3 部を外方に開口する受圧面 82 - 2 a となし、ステンレス製の薄肉の内管 83 - 1 と通常の鉄系の鋼管からなる厚肉の外管 83 - 2 とからなる二重管構造を有する分岐枝管 83 の該外管 83 - 2 の端末に、算盤珠状の接続頭部 83 - 4 を設けて締結用袋ナット 84 に対する受圧部 83 - 5 と、前記継手金具 82 の接続シール部 82 - 2 に対応する押圧面 83 - 6 を形成し、前記押圧面 83 - 6 を有する外管 83 - 2 の接続頭部 83 - 4 を覆うようにして内管 83 - 1 の管端部を外側に折り曲げてシート面 83 - 3 を形成し、該シート面 83 - 3 を前記継手金具 82 側の受圧面 82 - 2 a に当接係合せしめた状態で、予め分岐枝管 83 に組み込んだ締結用袋ナット 84 を、該継手金具 82 の外周面に形成した雄螺子に螺合し、該分岐枝管 83 の端末に設けた接続頭部 83 - 4 によって形成された受圧部 83 - 5 に対する押圧を伴い 10 つつ締着して、本実施例における内燃機関用燃料レールにおける分岐枝管の継手構造を接続構成したものである。

本実施例における前記分岐枝管 83 は、内管 83 - 1 が薄肉のステンレス鋼管、外管 83 - 2 が通常の鉄系の厚肉の鋼管とからなる二重管で構成され、かつ外管 83 - 2 の接続頭部 83 - 4 の開口端面を内管 83 - 1 の開口端部で覆ってシート面 83 - 3 が形成され、継手金具 82 に締着される際に、シート面同士の間隙による結合により、高圧高温の燃料に対する気密が強固に維持されると共に、燃料との接液部分 83 - 7 には鉄系材料等の露出部が存在せず、その優れた防錆能が得られる。

【0046】

次に、前記各実施例において採用された本発明による内燃機関用燃料レールにおける分岐枝管 3、13、63、73、83 の製造方法について説明する。 20

まず、前記継手構造の第 1 実施例において採用された分岐枝管 3 は、図 10 にその製造方法を第 1 実施例として示すように、内管 3 - 1 と外管 3 - 2 とからなる二重構造の金属管の端末を、該内管 3 - 1 および該外管 3 - 2 同時に管軸方向にパンチで押し込むことにより、内外管によるスプール 3 - 4 を設け、該スプール 3 - 4 の外周面に締結用袋ナット 4 に対する受圧部 3 - 5 が形成される。次いで該外管 3 - 2 の管端部を切除して内管 3 - 1 の管端部を突出させ、該突出部を外側に拡張しながら折り曲げ、該外管 3 - 2 の管端部を覆うと共に、該内管 3 - 1 の内周面でシート面 3 - 3 を形成し、接液部 3 - 7 が全て防錆能に優れる内管 3 - 1 で覆われ、かつ該内管 3 - 1 のシート面 3 - 3 を含む受圧部等が 30 前記外管 3 - 2 によって保護するように支持された分岐枝管 3 を得ることができる。

なお、この二重構造の分岐枝管 3 において、内管 3 - 1 を、外管 3 - 2 に対する防錆能に優れる金属材料で構成するか、もしくは内管 3 - 1 の内周面に防錆処理を施すことについては前記継手構造の第 1 実施例と同様である。なお、第 1 ～ 第 8 実施例のごとくシート面 83 - 3 と受圧面 82 - 2 a の間にガスケットを介在させることができることはいうまでもない。

【0047】

前記継手構造の第 2 実施例において採用された分岐枝管 13 の製造方法は、図 11 にその製造方法を第 2 実施例として示すように、内管 13 - 1 と外管 13 - 2 とからなる二重構造の金属管の端末のうち、該外管 13 - 2 のみを管軸方向にパンチで押し込むことにより、外管によるスプール 13 - 4 を設け、該スプール 13 - 4 の外周面に締結用袋ナット 1 40 4 に対する受圧部 13 - 5 が形成される。次いで、外管 13 - 2 によるスプール部 13 - 4 の形成により突出した内管 13 - 1 の管端部を、外側に拡張しながら折り曲げ、外管 13 - 2 の管端部を覆うと共に、内管 13 - 1 の内周面でシート面 13 - 3 を形成し、接液部 13 - 7 が全て防錆能に優れる内管 13 - 1 で覆われ、かつ該内管 13 - 1 のシート面 13 - 3 を含む受圧部等が前記外管 13 - 2 によって保護するように支持された分岐枝管 13 を得ることができる。

なお、この二重構造の分岐枝管 13 においても、内管 13 - 1 を、外管 13 - 2 に対する防錆能に優れる金属材料で構成するか、もしくは内管 13 - 1 の内周面に防錆処理を施すことについては前記と同様である。

【0048】

前記継手構造の第7実施例において採用された分岐枝管63の製造方法は、図12にその製造方法を第3実施例として示すように内管63-1と外管63-2とからなる二重構造の金属管(a)の末端において、外管63-2のみを管軸方向にパンチで押し込むことにより、当該外管にスプール63-4を設け(b)、該スプール63-4の外周面に締結用袋ナット64に対する受圧部63-5を形成する。この時、前記内管63-1の管端が外管63-2の管端に対して突出する。次いで、外管63-2の管端部を該分岐枝管63の軸心に対して傾斜角 α が 58° となるよう機械的に切削してテーパ壁63-6を形成すると(c)、前記突出した内管63-1の管端部を外側に拡径しながら折り曲げ(d)、外管63-2の管端部に形成されたテーパ壁63-6を覆うと共に、内管63-1の内周面で該分岐枝管63の軸心に対して 58° の傾斜角 α を有するシート面63-3を形成し(e)、接液部63-7が全て防錆能に優れる内管63-1で覆われ、かつ内管63-1のシート面63-3を含む受圧部等が前記外管63-2によって保護するように支持された分岐枝管63を得ることができる。

10

なお、この二重構造の分岐枝管63においても、内管63-1を、外管63-2に対する防錆能に優れる金属材料で構成するか、もしくは該内管の内周面に防錆処理を施すことについては前記と同様である。

【0049】

前記継手構造の第8実施例において採用された分岐枝管73の製造方法は、図13にその製造方法を第4実施例として示すように、内管73-1と外管73-2とからなる二重構造の金属管(a)の末端の、外管73-2のみを管軸方向にパンチで押し込むことにより、外管73-2の末端の接続頭部にスプール73-4を設け(b)、該スプール73-4の外周面の後方に締結用袋ナット74に対する受圧部73-5を形成する。この時、前記接続頭部の先端面が同図(b)に示すように分岐枝管73の軸心に対してほぼ直角の壁面73-6に形成され、内管73-1の管端が外管73-2の管端に対して突出する。次いで、前記突出した内管73-1の管端部を、前記外管の直角の壁面73-6に密着するように外側に拡径しながら折り曲げ、該外管73-2の接続頭部を覆うと共に、同図(c)に示すように該内管73-1を内側に折り曲げ、折り返し二重構造のテーパ壁を形成し、該テーパ壁を分岐枝管73の軸心に対して 58° の傾斜角 α となるよう調整してシート面73-3を形成し、接液部73-7が全て防錆能に優れる内管73-1で覆われ、かつ該内管73-1のシート面73-3を含む受圧部等が前記外管73-2によって保護

20

30

するように支持された分岐枝管73を得ることができる。

なお、この二重構造の分岐枝管73においても、内管73-1を、外管73-2に対する防錆能に優れる金属材料で構成するか、もしくは内管の内周面に防錆処理を施すことについては前記と同様である。

【0050】

前記継手構造の第9実施例において採用された分岐枝管83の製造方法は、図14にその製造方法を第5実施例として示すように、ステンレス製の内管83-1と外管83-2とからなる二重構造の金属管(a)の末端の、外管83-2を長く、内管83-1を短く管軸方向にパンチで押し込むことにより、外管83-2の末端に算盤珠状の接続頭部83-4を設け(b)、内管83-1を外管83-2の内面に密着させると共に該接続頭部83-4の首下部に締結用袋ナット84に対する受圧部83-5を形成する。この成形により、内管83-1の管端が外管83-2の管端に対して突出する(b)。次いで、前記突出した内管83-1の管端部をラッパ状に拡径し(c)、さらに前記外管の算盤珠状の接続頭部83-4の外壁面に密着するように外側に拡径しながら折り曲げ(d)、外管83-2の接続頭部83-4を覆うと共に、その外側折り曲げ部を接続頭部83-4の外壁面に強く押し付けて該壁面と面一になるように接続頭部に埋設してシート面83-3を形成することにより、接液部分83-7が全て防錆能に優れる内管83-1で覆われ、かつ接続頭部83-4のシート面が内管83-1で形成された分岐枝管83を得ることができる。

40

なお、外管83-2の算盤珠状の接続頭部83-4に内管83-1の端部を折り曲げる

50

際は、内管 8 3 - 1 内に芯金（図示せず）を挿入して折り曲げ成形してもよい。この芯金は、パンチ（図示せず）と一体または別体のいずれでもよい。

【 0 0 5 1 】

前記図 1 4 に示す分岐枝管 8 3 の製造方法における成形前の二重金属管の管端部は、図 1 5 (a) に示すように予め内管 8 3 - 1 を外管 8 3 - 2 より適当長さ突出させるか、同図 (b) に示すように予め外管 8 3 - 2 を内管 8 3 - 1 より適当長さ突出させて、頭部成形を実施してもよい。

【 0 0 5 2 】

また、前記図 1 4 に示す製造方法により製造される分岐枝管 8 3 の接続頭部 8 3 - 4 の外壁面を覆う内管の折り返し部は、図 1 6 に示すように必ずしも接続頭部に埋設して外壁面と面一にする必要はなく、段差が存在してもよい。また、接続頭部の内側にポケット部（空隙）が存在するタイプの場合、内管は必ずしもこのポケット部内面に沿って密着させる必要はなく、内管とポケット部との間に環状の空隙が存在してもよい。

【 0 0 5 3 】

上記した各実施例に示す本発明の継手構造は、各本管レール 1、1 1、2 1、3 1、4 1、5 1、6 1、7 1、8 1 と各分岐枝管 3、1 3、2 3、3 3、4 3、5 3、6 3、7 3、8 3 の接液部分が燃料に対する耐食性を有するステンレスまたは Ni めっき皮膜や Ni 基合金めっき皮膜の複層もしくは拡散した単層の皮膜で形成されているため、本管レールや分岐枝管に錆等の発生が皆無であり、また内周面に銅の皮膜が存在しないため燃料の劣化が生じることもない。さらに、各継手金具 2、1 2、2 2、3 2、4 2、5 2、6 2、7 2 と各分岐枝管 3、1 3、2 3、3 3、4 3、5 3、6 3、7 3 の間にガスケット 5、1 5、2 5、3 5、4 5、5 5、6 5、7 5 を介在させて接続構成した場合には、シート面がガスケットを介して形成されるため、より優れた気密性が確保され、低い圧力でもより 1 5 ~ 2 0 0 M P a という高圧の燃料をより確実にシールすることができる。

【 0 0 5 4 】

また、上記した各実施例における本発明の分岐枝管は、基本的に燃料に対する防錆能に優れる内管と、該内管を保護するように外嵌された外管とからなる二重管で構成され、燃料に対する接液部分は全て内管で覆い、該内管のシート面を含む受圧部等を外管で保護するように支持する構造となっている。従って、高圧で腐食性の強い燃料に直接接触する耐食性素材からなる内管を、剛性の高い鋼材からなる外管によってサポートして、シール面等に対する強固な締着を可能としている。また、分岐枝管と継手金具とのシール面を分岐孔に対する傾斜角を同一のテーパ壁とすることにより、分岐孔の芯合せが容易でかつ該シート面のズレを未然に防止することができ、ガスケットの作用が相まってシーリングがより強固なものとなる。なお、継手金具並びに分岐枝管に形成される上記の傾斜角 α は、分岐孔の軸心に対して 5 0 ~ 1 2 0 ° に範囲で任意であるが、例えば自動車用ディーゼルエンジンにおけるインジェクターとポンプをつなぐ噴射管接続頭部の角度である 6 0 ° 程度が好ましい。

【 0 0 5 5 】

さらに、本発明の分岐枝管の製造方法については前記各実施例において示すとおりであるが、切削加工やパンチによる押圧加工、さらには各部材の接合手段等も任意であり、本発明の趣旨に沿うものであれば他のいかなる手段を用いることを妨げない。また、上記各実施例における分岐枝管の内管の防錆処理として、ニッケルめっきもしくはニッケル基合金めっきによる防錆皮膜を例示したが、ニッケル皮膜による第 1 次防錆処理の上に、Ni - P 合金等のニッケル基合金めっき皮膜を施して二層とすることも可能であり、更にその皮膜を加熱して拡散もしくは溶融させて単層とすることもできる。

なお、上記実施例においては実施例 1、実施例 2、実施例 7 ~ 実施例 9 における分岐枝管の製造方法のみその一例を開示したが、その他の分岐枝管もほぼ同様の簡略な工程によって製造することができるため、比較的少ない工数で燃料に対する耐食性に優れ、かつ該燃料の劣化を未然に防止し得る分岐枝管を、低コストで製造することができる。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 5 6 】

本発明の火花点火もしくは圧縮点火方式の内燃機関用燃料レールにおける分岐枝管の継手構造は、低級ガソリン、サワーガソリン、DME、アルコールおよびアルコール混合燃料、軽油、水素等の使用に十分に耐え、またガソリンの劣化が生じることがない上、低圧はもちろん例え15～200MPaという高圧の燃料であっても確実にシールすることができる。また、本発明による内燃機関用燃料レールにおける分岐枝管の継手構造は、ガソリン以外の他の高圧燃料や高圧流体や高圧ガス等の配管継手など、幅広い用途に利用が可能である。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 5 7 】

10

【図1】本発明の内燃機関用燃料レールにおける分岐枝管の継手構造の第1実施例を示す要部概略縦断面図である。

【図2】同じく第2実施例を示す要部概略縦断面図である。

【図3】同じく第3実施例を示す要部概略縦断面図である。

【図4】同じく第4実施例を示す要部概略縦断面図である。

【図5】同じく第5実施例を示す要部概略縦断面図である。

【図6】同じく第6実施例を示す要部概略縦断面図である。

【図7】同じく第7実施例を示す要部概略縦断面図である。

【図8】同じく第8実施例を示す要部概略縦断面図である。

【図9】同じく第9実施例を示す要部概略縦断面図である。

20

【図10】本発明の内燃機関用燃料レールにおける分岐枝管の製造方法の第1実施例を概略的に示す工程図である。

【図11】同じく分岐枝管の製造方法の第2実施例を概略的に示す工程図である。

【図12】同じく分岐枝管の製造方法の第3実施例を概略的に示す半截工程図である。

【図13】同じく分岐枝管の製造方法の第4実施例を概略的に示す半截工程図である。

【図14】同じく分岐枝管の製造方法の第5実施例を概略的に示す工程図である。

【図15】図14の第5実施例における成形前の二重金属管の他の管端部を示す断面図である。

【図16】同じく図14の第5実施例により製造される分岐枝管の変形例を示す要部断面図である。

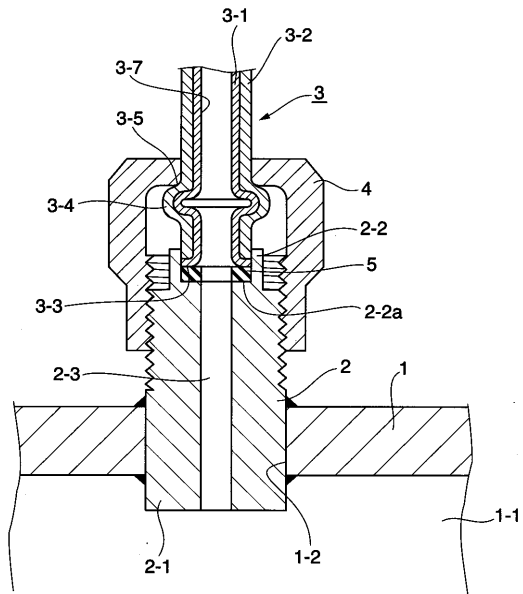
30

【符号の説明】

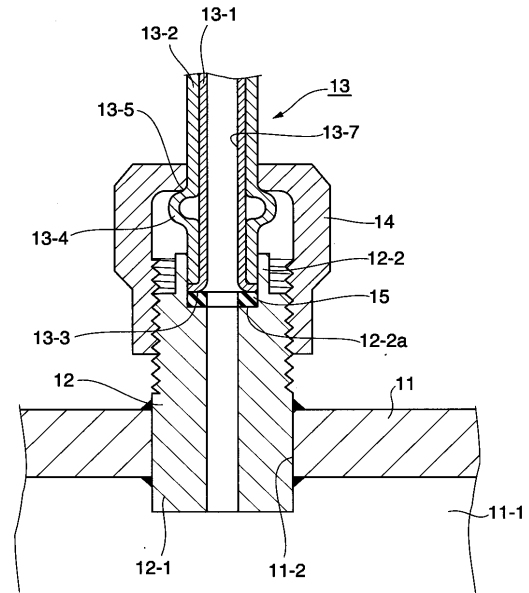
【 0 0 5 8 】

- | | |
|---------------------------|--------|
| 1、11、21、31、41、51、61、71、81 | 本管レール |
| 2、12、22、32、42、52、62、72、82 | 継手金具 |
| 3、13、23、33、43、53、63、73、83 | 分岐枝管 |
| 4、14、24、34、44、54、64、74、84 | 締結用ナット |
| 5、15、25、35、45、55、65、75 | ガスケット |

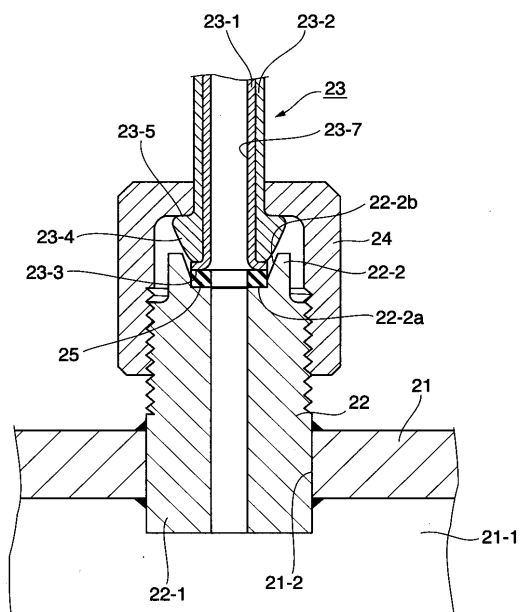
【図 1】



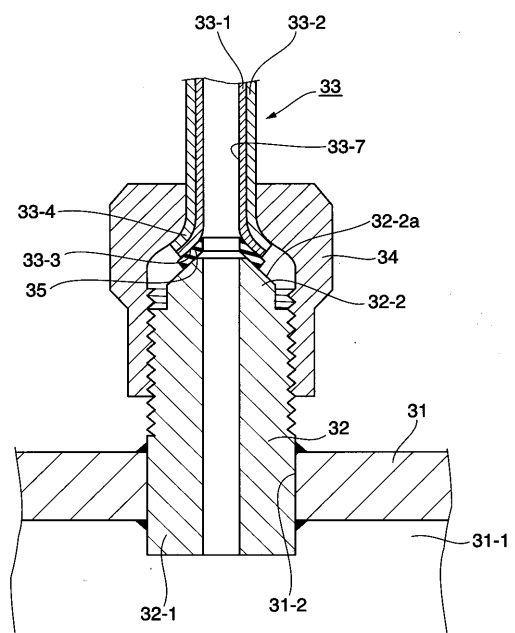
【図 2】



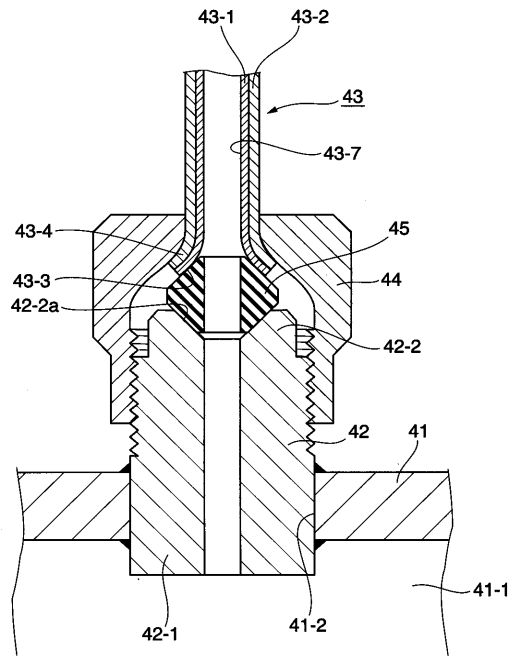
【図 3】



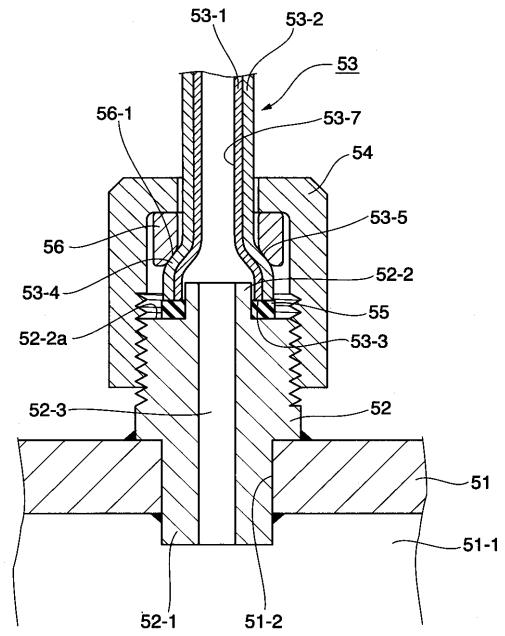
【図 4】



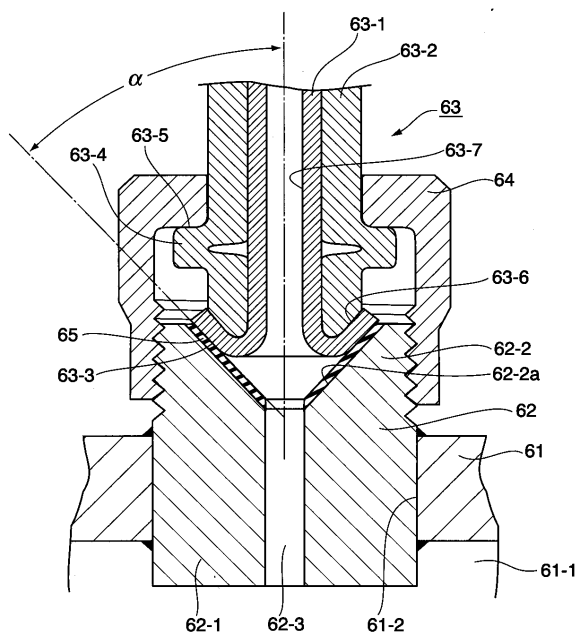
【図 5】



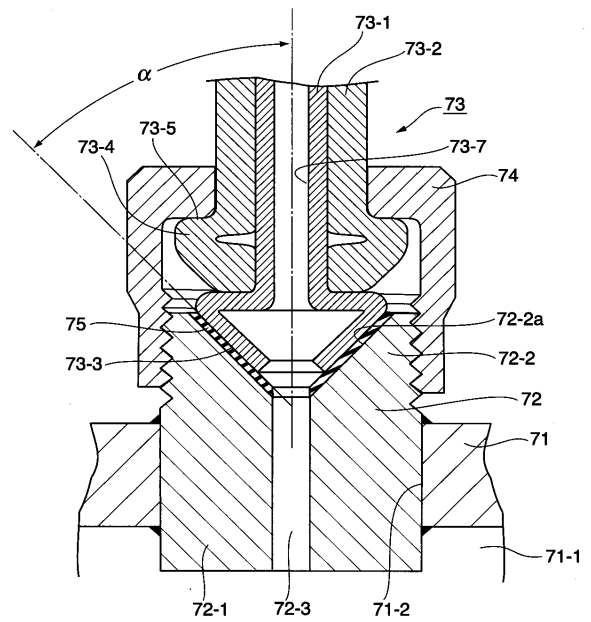
【図 6】



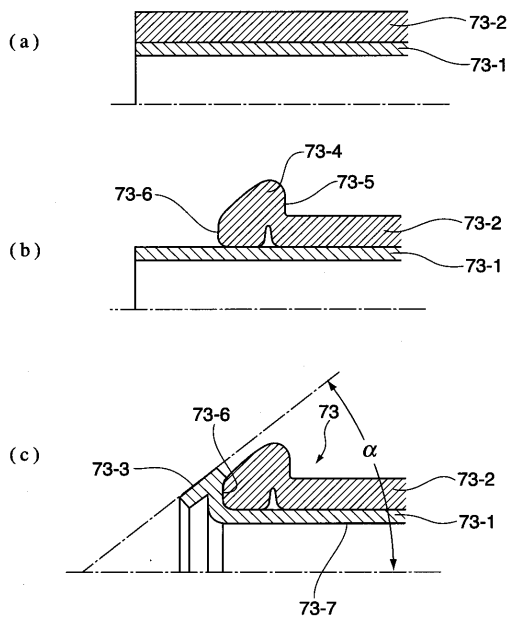
【図 7】



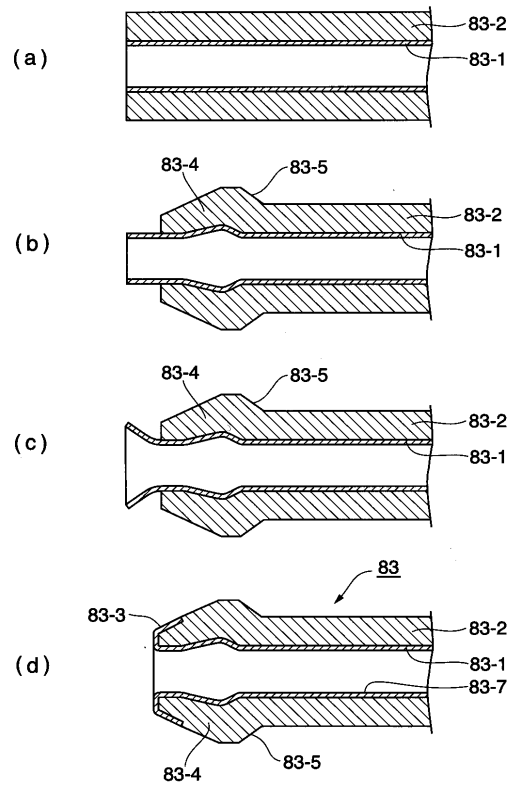
【図 8】



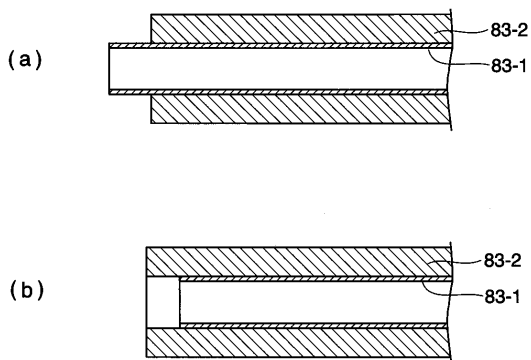
【図 13】



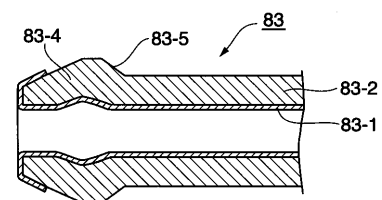
【図 14】



【図 15】



【図 16】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
F 0 2 M 55/02 3 4 0 C
B 2 1 D 51/16 B
F 1 6 L 19/03
F 1 6 L 41/02 Z

(72)発明者 清野 威一郎
静岡県三島市大社町 8 - 2 9 - 5 0 2

審査官 橋本 敏行

(56)参考文献 特開平 0 7 - 2 9 3 3 8 9 (J P , A)
特開平 1 0 - 2 5 9 8 8 9 (J P , A)
実開昭 5 9 - 0 5 2 1 7 0 (J P , U)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
B 2 1 C 3 7 / 0 0 - 4 3 / 0 4、
B 2 1 D 5 1 / 0 0 - 5 1 / 5 4、
F 0 2 M 3 9 / 0 0 - 6 9 / 2 8、6 9 / 4 4 - 7 1 / 0 4、
F 1 6 L 1 7 / 0 0 - 1 9 / 0 8、4 1 / 0 0 - 4 9 / 0 0