

(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2005-297797

(P2005-297797A)

(43) 公開日 平成17年10月27日(2005.10.27)

(51) Int.Cl.⁷

B60K 15/04

F02M 37/00

F16L 9/02

F16L 9/19

F I

B60K 15/04

F02M 37/00

F16L 9/02

F16L 9/19

C

3O1M

A

テーマコード (参考)

3D038

3H111

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2004-117741 (P2004-117741)

(22) 出願日 平成16年4月13日 (2004.4.13)

(71) 出願人 000242965

堀江金属工業株式会社

愛知県豊田市鴻ノ巣町2丁目26番地

(71) 出願人 000002277

住友軽金属工業株式会社

東京都港区新橋5丁目11番3号

(74) 代理人 100090239

弁理士 三宅 始

(72) 発明者 岡田 純

愛知県豊田市鴻ノ巣町2丁目26番地 堀

江金属工業株式会社内

(72) 発明者 神谷 建治

愛知県豊田市鴻ノ巣町2丁目26番地 堀

江金属工業株式会社内

最終頁に続く

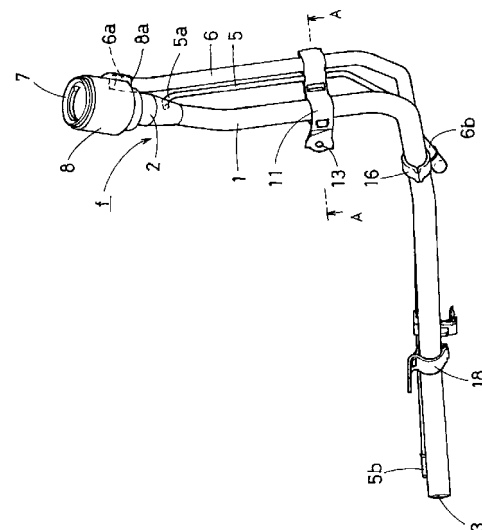
(54) 【発明の名称】 自動車用フューエルフィラパイプ

(57) 【要約】

【課題】 アルミニウム製クラッドチューブを用いることにより軽量化を図ると共に防錆性能に優れた自動車用フューエルフィラパイプを提供すること。

【解決手段】 車両に搭載される燃料タンク及びキャニスタと、車体に設けられる燃料給油口との間に介装される自動車用フューエルフィラパイプであって、フューエルフィラパイプfを構成するフィラパイプ本体部1と、フィラパイプ本体部1の拡径部分2に一端部5aを連通状に設けた循環チューブ5及び大気開放用チューブ6とを、アルミニウム合金の芯材1aと当該芯材に対して犠牲陽極作用を有するアルミニウム合金の外皮1bの二層構造からなるアルミニウム製クラッドチューブにより設けた。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

車両に搭載される燃料タンク及びキャニスタと、車体に設けられる燃料給油口との間に介装される自動車用フューエルフィラパイプであって、
前記フューエルフィラパイプを構成するフィラパイプ本体部と、フィラパイプ本体部の上端部に一端部を連通状に設けられた循環チューブ及び大気開放用チューブとが、アルミニウム合金の芯材と当該芯材に対して犠牲陽極作用を有するアルミニウム合金の外皮の二層構造からなるアルミニウム製クラッドチューブにより夫々設けられていることを特徴とする自動車用フューエルフィラパイプ。

【請求項 2】

10

車両に搭載される燃料タンクと、車体に設けられる燃料給油口との間に介装される自動車用フューエルフィラパイプであって、
前記フューエルフィラパイプを構成するフィラパイプ本体部と、少なくともフィラパイプ本体部の上端部に一端部を連通状に設けられたブリーザチューブとが、アルミニウム合金の芯材と当該芯材に対して犠牲陽極作用を有するアルミニウム合金の外皮の二層構造からなるアルミニウム製クラッドチューブにより夫々設けられていることを特徴とする自動車用フューエルフィラパイプ。

【請求項 3】

前記アルミニウム製クラッドチューブの芯材の化学成分が、Mn：0.6%～1.5%（質量%、以下同じ）、Cu：0.05%～0.5%、Si：0.6%以下（0%を含まず、以下同じ）、Fe：0.7%以下を含有し、残部アルミニウム及び不可避免的不純物からなり、前記外皮の成分が、Zn：0.6%～1.5%、Si+Fe 0.7%を含有し、残部アルミニウム及び不可避免的不純物からなり、さらに外皮のクラッド率が5～15%であることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の自動車用フューエルフィラパイプ。

20

【請求項 4】

前記フィラパイプ本体部に固定される取付片がアルミニウム材料により設けられていることを特徴とする請求項 1 から 3 の何れかに記載の自動車用フューエルフィラパイプ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

30

本発明は、アルミニウム製クラッドチューブを用いた自動車用フューエルフィラパイプに関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、自動車用フューエルフィラパイプは、金属製と合成樹脂製のものが使用されており、金属製フューエルフィラパイプについては、ステンレス製、アルミニウム製及び鉄製のものが使用されている。ステンレス製フューエルフィラパイプは幅広く使用されており、塗装等の防錆処理を施したもののや、防錆処理を施さないものがある。また、アルミニウム製フューエルフィラパイプについては、自動車部品の軽量化に寄与することから一部の市販車種に採用されているが、単一構造（無垢）のアルミニウム材料を用いて防錆処理を施していないものである。

40

【0003】

合成樹脂製フューエルフィラパイプについては、軽量化を図るのに好都合であることから種々の提案がなされている。例えば、特開平 8 - 91063 号公報の「フューエルフィラパイプ」には、高密度ポリエチレンを主材としてブロー成形法により成形されたパイプ本体の外側面に、ガソリン等の燃料の透過を抑制するためのメッキ層を設けることにより、ガス透過防止機能を高める技術が開示されている。

【0004】

金属製フューエルフィラパイプは、合成樹脂製のものに比べてガスバリア性に優れているが、重量が重くなり、また錆も発生し易い。そこで、軽量化や防錆性能に優れたフィラ

50

パイプの出現が要望されていた。

【特許文献 1】特開平 8 - 9 1 0 6 3 号公報

【特許文献 2】特公平 6 - 2 0 8 2 4 号公報

【特許文献 3】実公平 3 - 3 0 1 7 8 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明の目的は、アルミニウム製クラッドチューブを用いることにより軽量化を図ると共に防錆性能に優れた自動車用フューエルフィラパイプを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

前記目的を達成するために請求項 1 に記載した発明は、車両に搭載される燃料タンク及びキャニスタと、車体に設けられる燃料給油口との間に介装される自動車用フューエルフィラパイプであって、前記フューエルフィラパイプを構成するフィラパイプ本体部と、フィラパイプ本体部の上端部に一端部を連通状に設けられた循環チューブ及び大気開放用チューブとが、アルミニウム合金の芯材と当該芯材に対して犠牲陽極作用を有するアルミニウム合金の外皮の二層構造からなるアルミニウム製クラッドチューブにより夫々設けられていることを特徴とする。

【0007】

同様の目的を達成するために請求項 2 に記載した発明は、車両に搭載される燃料タンクと、車体に設けられる燃料給油口との間に介装される自動車用フューエルフィラパイプであって、前記フューエルフィラパイプを構成するフィラパイプ本体部と、少なくともフィラパイプ本体部の上端部に一端部を連通状に設けられたブリーザチューブとが、アルミニウム合金の芯材と当該芯材に対して犠牲陽極作用を有するアルミニウム合金の外皮の二層構造からなるアルミニウム製クラッドチューブにより夫々設けられていることを特徴とする。

【0008】

同様の目的を達成するために請求項 3 に記載した発明は、請求項 1 又は 2 に記載の自動車用フューエルフィラパイプにおいて、前記アルミニウム製クラッドチューブの芯材の化学成分が、Mn : 0.6 % ~ 1.5 % (質量 %、以下同じ)、Cu : 0.05 % ~ 0.5 %、Si : 0.6 % 以下 (0 % を含まず、以下同じ)、Fe : 0.7 % 以下を含有し、残部アルミニウム及び不可避免的不純物からなり、前記外皮の成分が、Zn : 0.6 % ~ 1.5 %、Si + Fe : 0.7 % を含有し、残部アルミニウム及び不可避免的不純物からなり、さらに外皮のクラッド率が 5 ~ 15 % であることを特徴とするものである。

【0009】

同様の目的を達成するために請求項 4 に記載した発明は、請求項 1 から 3 の何れかに記載の自動車用フューエルフィラパイプにおいて、前記フィラパイプ本体部に固定される取付片がアルミニウム材料により設けられていることを特徴とするものである。

【発明の効果】

【0010】

(請求項 1 及び請求項 2 の発明)

この自動車用フューエルフィラパイプは、アルミニウム製クラッドチューブを採用することにより、従来の鉄製又はステンレス製のフューエルフィラパイプに比べて軽量化を図ることができると共に特にステンレス製のフューエルフィラパイプよりも低コストにて製造可能である。加えて、クラッドチューブの外皮のクラッド層によって芯材の孔食の発生が抑制されるために優れた防錆性能を有する。

【0011】

(請求項 3 の発明)

この自動車用フューエルフィラパイプは、クラッド率 (「クラッドチューブの全体厚さに対する外皮のクラッド層の厚さの割合」をいう) を 5 ~ 15 % とすることにより、顕著

10

20

30

40

50

な防錆性能を有する。

【0012】

(請求項4の発明)

この自動車用フューエルフィラパイプは、車体に固定するための取付片をアルミニウム材料としているので、フィラパイプ本体部と取付片との電食を防止することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

以下に、本発明の最良の形態例を図面に基づいて説明する。図1から図5は第1実施形態例、図6及び図7は第2実施形態例にかかり、図1は自動車用フューエルフィラパイプの側面図、図2は同、平面図、図3は図1のA-A線図、図4は図2のB-B線図、図5はフィラパイプ本体部の一部を模式的に示す断面図、図6は自動車用フューエルフィラパイプの側面図、図7は同、平面図である。

10

【0014】

(第1実施形態例)

本発明の第1実施形態例の自動車用フューエルフィラパイプ(以下、「フィラパイプ」という) f は、車両に搭載される燃料タンクと車体に設けられる燃料給油口との間に介装されるものである。

【0015】

図1に示すように、フィラパイプ f のフィラパイプ本体部 1 は、燃料給油口側の上端部の拡径部分 2 を除いてほぼ一様な大きさの円筒形状に形成されている。その拡径部分 2 の内方には、図示しないキャップを着脱可能とするリテーナ 7 が取り付けられている。そのリテーナ 7 と拡径部分 2 の外周囲には、合成樹脂製筒型カバー 8 が緊密に取り付けられている。このフィラパイプ本体部 1 は、図5に示すアルミニウム合金の芯材 1 a と当該芯材に対して犠牲陽極作用を有するアルミニウム合金の外皮(クラッド層) 1 b の二層構造からなる耐食性に優れたクラッドチューブを用いて所定形状に加工されている。

20

【0016】

因みに、この実施形態例のフィラパイプ本体部 1 に用いるアルミニウム製クラッドチューブは、以下に示す化学成分からなるものであり、外径 35 ~ 25.4 mm、全体の厚さ 1 ~ 1.2 mm、外皮 1 b の厚さ約 100 μ m としたものである。

【0017】

アルミニウム製クラッドチューブの芯材 1 a の化学成分については、Mn : 0.6% ~ 1.5% (質量%、以下同じ)、Cu : 0.05% ~ 0.5%、Si : 0.6% 以下 (0% を含まず、以下同じ)、Fe : 0.7% 以下を含有し、残部アルミニウム及び不可避免的不純物からなり、前記外皮 1 b の成分については、Zn : 0.6% ~ 1.5%、Si + Fe : 0.7% を含有し、残部アルミニウム及び不可避免的不純物からなるものである。

30

【0018】

また、外皮 1 b のクラッド率については、5 ~ 15% の範囲の数値であることが好ましく、より好ましくは 6 ~ 12% である。このクラッド率については、5% 未満では耐食性が不十分であり、15% を超えると製造が困難となる。

【0019】

上記アルミニウム製クラッドチューブの化学成分を限定した理由について説明する。

40

(イ) 芯材の化学成分

Mn は、芯材の強度の向上と耐食性を高めるものである。Mn の含有量は、0.6% ~ 1.5% (質量%、以下同じ) であり、0.6% 未満では強度が不足し、1.5% を超えると加工性が低下する。なお、より好ましくは、1.0% ~ 1.2% である。

【0020】

Cu は、芯材の強度の向上と耐食性を高める。Cu の含有量は、0.05% ~ 0.5% であり、0.05% 未満では強度が不足し、0.5% を超えると加工性が低下する。なお、より好ましくは、0.05% ~ 0.2% である。

【0021】

50

Si は、アルミニウム合金に不純物として含まれるものである。Si の含有量は、0.6%以下(0%を含まず、以下同じ)であり、0.6%を超えると加工性が低下する。なお、より好ましくは、0.2%以下である。

【0022】

Fe は、アルミニウム合金に不純物として含まれるものであり、耐食性を低下させるため、含有量は0.7%以下とするのが好ましい。なお、より好ましくは、0.2%~0.6%である。

【0023】

(口) 外皮の化学成分

Zn は、芯材に対する犠牲陽極効果を発揮し芯材の孔食の発生を防止する。Zn の含有量は、0.6%~1.5%であり、0.6%未満では芯材との間の電位差不足により耐食性が低下し、1.5%を超えると外皮の自己腐食速度が増大し耐食性が低下する。なお、より好ましくは、0.8%~1.2%である。

【0024】

Si、Fe は、アルミニウム合金に不純物として含まれるものであるが、何れも耐食性を低下させるので、それらを合計して0.7%以下であることが好ましい。なお、より好ましくは、0.2%~0.5%である。

【0025】

5 は前記フィラパイプ本体部1の拡張部分2に一端部5aを連通状に接続し、他端部5bをフィラパイプ本体部1の出口3の近くまで延びるように設けられた循環チューブである。この循環チューブ5は、フィラパイプ本体部1と同様に、アルミニウム合金の芯材とアルミニウム合金の外皮の二層構造からなるクラッドチューブを用いて所定形状に加工されている。この実施形態例の循環チューブ5に用いたアルミニウム製クラッドチューブは、外径14~6.35mm、全体の厚さを0.8~1.2mm、外皮の厚さを約100μmとしたものである。

【0026】

6 は上記カバー8の側部に一体に形成された気体ガス開放口8aに一端部6aを挿入し、公知のキャニスター側に接続される他端部6bをフィラパイプ本体部1のほぼ中間位置まで延びるように設けられた大気開放用チューブである。この大気開放用チューブ6は、フィラパイプ本体部1と同様に、アルミニウム合金の芯材とアルミニウム合金の外皮の二層構造からなるクラッドチューブを用いて所定形状に加工されている。この実施形態例の大気開放用チューブ6に用いたアルミニウム製クラッドチューブは、外径12~20mm、全体の厚さを0.8~1.2mm、外皮の厚さを約100μmとしたものである。

【0027】

上記ブリーザチューブ5及び大気開放用チューブ6については、フィラパイプfを車体に取り付けるためのアルミニウム製取付片11とアルミニウム製保持片16とにより、フィラパイプ本体部1に対して固定されている。

【0028】

その取付片11は、図3に示すように、取付穴13が形成された本体部12と押さえ片14とにより、フィラパイプ本体部1と循環チューブ5及び大気開放用チューブ6を挟持して固定するように設けられている。18はフィラパイプ本体部1の出口3の近くに固定されたアルミニウム製取付片である。この取付片18は、図4に示すように、取付穴20が形成された本体部19と押さえ片21とによりフィラパイプ本体部1を挟持して固定されている。

【0029】

以上により、第1実施形態例のフィラパイプfが構成される。

【0030】

(第2実施形態例)

本発明の第2実施形態例のフィラパイプfは、フィラパイプ本体部31とブリーザチューブ35とから構成されており、第1実施形態例のフィラパイプfと比べると、大気開

10

20

30

40

50

放用チューブをフィラパイプ本体部 3 1 に一体状に設けていない点が相違する。

因みに、このタイプのフィラパイプ f を使用する燃料供給システムでは、大気開放用チューブを燃料タンクとキャニスタとの間に配設する構成とされている。

【 0 0 3 1 】

図 6 に示すように、フィラパイプ f のフィラパイプ本体部 3 1 は、燃料給油口側の上端部の拡張部分 3 2 を除いてほぼ一様な大きさの円筒形状に形成されている。その拡張部分 3 2 の内方には、図示しないキャップを着脱可能とするリテーナ 3 7 が取り付けられている。そのリテーナ 3 7 と拡張部分 3 2 の外周囲には、合成樹脂製筒型カバー 3 8 が緊密に取り付けられている。このフィラパイプ本体部 3 1 は、前記第 1 実施形態例のフィラパイプ本体部 1 と同一素材の耐食性に優れたアルミニウム製クラッドチューブを用いて所定形状に加工されている。 10

【 0 0 3 2 】

3 5 は前記フィラパイプ本体部 3 1 の拡張部分 3 2 に一端部 3 5 a を連通状に接続し、他端部 3 5 b をフィラパイプ本体部 3 1 の出口 3 3 の近くまで延びるように設けられたブリーザチューブである。このブリーザチューブ 3 5 は、前記第 1 実施形態例の循環チューブ 5 と同一素材のアルミニウム製クラッドチューブを用いて所定形状に加工されている。

【 0 0 3 3 】

上記ブリーザチューブ 3 5 については、フィラパイプ f を車体に取り付けるためのアルミニウム製取付片 4 1 によりフィラパイプ本体部 3 1 に対して固定されている。その取付片 4 1 は、取付穴 4 3 が形成された本体部 4 2 と押さえ片 4 4 とにより、フィラパイプ本体部 3 1 とブリーザチューブ 3 5 を挟持して固定するように設けられている。 20

【 0 0 3 4 】

以上により、第 2 実施形態例のフィラパイプ f が構成される。

【 実施例 】

【 0 0 3 5 】

本発明の自動車用フューエルフィラパイプに用いるアルミニウム製クラッドチューブの実施例を比較例と対比して説明する。

【 0 0 3 6 】

(実施例)

表 1 に示す芯材用合金の周囲に表 2 に示す外皮用合金を配した二層構造のビレットを用いて常法の製造方法により、表 3 に示すクラッドチューブ（外径：2 5 m m、全体の厚さ 1 m m）を得た。 30

【 0 0 3 7 】

【 表 1 】

芯 材	合 金 成 分 (質 量%)				
	S i	F e	C u	M n	A l
A	0.2	0.4	0.1	1.2	残り
B	0.5	0.4	0.1	1.2	残り
C	0.2	0.6 5	0.3	1.2	残り
D	0.2	0.3	0.4 5	1.1	残り
E	0.2	0.3	0.1	1.4	残り

【 0 0 3 8 】

【表 2】

外皮	合金成分 (質量%)		
	S i	F e	Z n
a	0.1	0.1	1
b	0.2	0.4	1
c	0.4	0.2	1
d	0.1	0.1	1.4 5
e	0.1	0.1	0.6 5

10

【 0 0 3 9 】

【表 3】

試験片	芯材	外皮	全体厚さ mm	クラッド率 %	耐食性	加工性
1	A	a	1	10	○	○
2	B	a	1	10	○	○
3	C	a	1	10	○	○
4	D	a	1	10	○	○
5	E	a	1	10	○	○
6	A	a	1	10	○	○
7	A	b	1	10	○	○
8	A	c	1	10	○	○
9	A	d	1	10	○	○
10	A	e	1	10	○	○
11	A	a	0.8	10	○	○
12	A	a	1.2	10	○	○
13	A	a	1	5	○	○
14	A	a	1	15	○	○

20

30

ただし、耐食性 ○：貫通腐食なし、×：貫通腐食有り

加工性 ○：割れなし、 ×：割れ有り

【 0 0 4 0 】

40

上記クラッドチューブを用いて上記フィラパイプ f のフィラパイプ本体部の形状に加工された試験片（表 3、記号 1 ～ 14）を作製し、それらの試験片について、腐食試験（耐食性）と加工性の実験を行った。

（１）腐食試験

上記試験片について、J A S O M 6 1 0 - 9 2（自動車部品外観腐食試験方法）に基づきサイクル試験（180 サイクル）を実施し、貫通腐食の有無を調べた。

【 0 0 4 1 】

（２）加工性

上記試験片について、拡径加工による割れの有無を調べた。

【 0 0 4 2 】

50

実験の結果、表 3 に示すように、記号 1 ～ 1 4 の試験片は、貫通腐食がなく耐食性に優れ、拡径加工による割れが発生しなく加工性が良好であった。

【 0 0 4 3 】

(比較例)

表 1 の記号 A 及び表 4 に示す芯材用合金のピレットと、表 2 の記号 a 及び表 5 に示す外皮用合金のピレットとを用いて上記実施例と同様の製造方法により、表 6 に示すクラッドチューブ（外径：2 5 mm、全体の厚さ 1 mm）を得た。そして、そのクラッドチューブを用いて上記実施例と同様の試験片（表 6、記号 1 5 ～ 2 3）を作製し、それらの試験片について、実施例と同様に、腐食試験と加工性の実験を行った。

【 0 0 4 4 】

【表 4】

芯 材	合 金 成 分 (質量%)				
	S i	F e	C u	M n	A l
F	0.7	0.4	0.1	1.2	残り
G	0.2	0.8	0.1	1.2	残り
H	0.2	0.4	0.6	1.2	残り
I	0.2	0.4	0.1	1.6	残り

10

20

【 0 0 4 5 】

【表 5】

外 皮	合 金 成 分 (質量%)		
	S i	F e	Z n
f	0.5	0.5	1
g	0.1	0.1	1.7
h	0.1	0.1	0.3

30

【 0 0 4 6 】

【表 6】

試験片	芯材	外皮	全体厚さ mm	クラッド率 %	耐食性	加工性	その他
15	F	a	1	10	—	×	
16	G	a	1	10	—	×	
17	H	a	1	10	—	×	
18	I	a	1	10	—	×	
19	A	f	1	10	×	○	
20	A	g	1	10	×	○	
21	A	h	1	10	×	○	
22	A	a	1	3	×	○	
23	A	a	1	20	—	—	管生産性劣る

ただし、耐食性 ○：貫通腐食なし、×：貫通腐食有り、—：評価せず

加工性 ○：割れなし、×：割れ有り、—：評価せず

10

【0047】

20

実験の結果、表 6 に示すように、記号 15～23 の試験片は、何れも耐食性及び加工性の両方を満足するものがなく、自動車用フューエルフィラパイプに用いるアルミニウム製クラッドチューブとして適応しないものであることが確認された。

【0048】

以上に述べた通り、この自動車用フューエルフィラパイプは、アルミニウム製クラッドチューブを採用することにより、従来の鉄製又はステンレス製のフューエルフィラパイプに比べて約 50 パーセントの軽量化を図ることができると共にステンレス製のものよりも製造コストを削減することができる。加えて、クラッドチューブのクラッド層によって優れた防錆性能を得られる利点がある。

【図面の簡単な説明】

30

【0049】

【図 1】第 1 実施形態例の自動車用フューエルフィラパイプの側面図

【図 2】同、平面図

【図 3】図 1 の A - A 線図

【図 4】図 2 の B - B 線図

【図 5】フィラパイプ本体部の一部を模式的に示す断面図

【図 6】第 2 実施形態例の自動車用フューエルフィラパイプの側面図

【図 7】同、平面図

【符号の説明】

【0050】

40

f・・・自動車用フューエルフィラパイプ

1・・・フィラパイプ本体部

1a・・・芯材

1b・・・外皮（クラッド層）

5・・・循環チューブ

6・・・大気開放用チューブ

11, 18・・・取付片

f・・・自動車用フューエルフィラパイプ

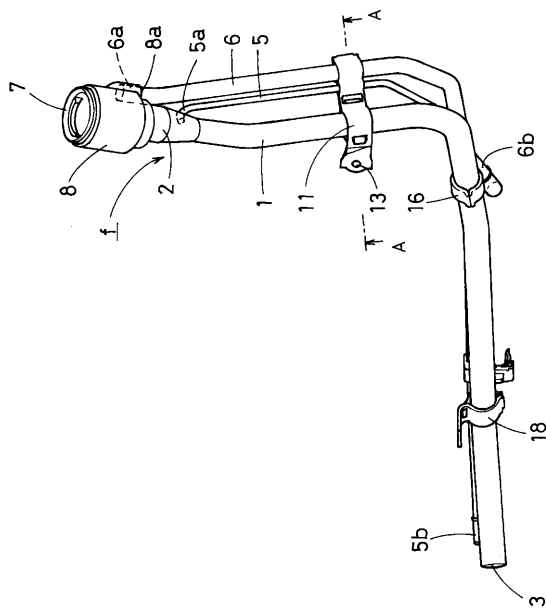
31・・・フィラパイプ本体部

35・・・ブリーザチューブ

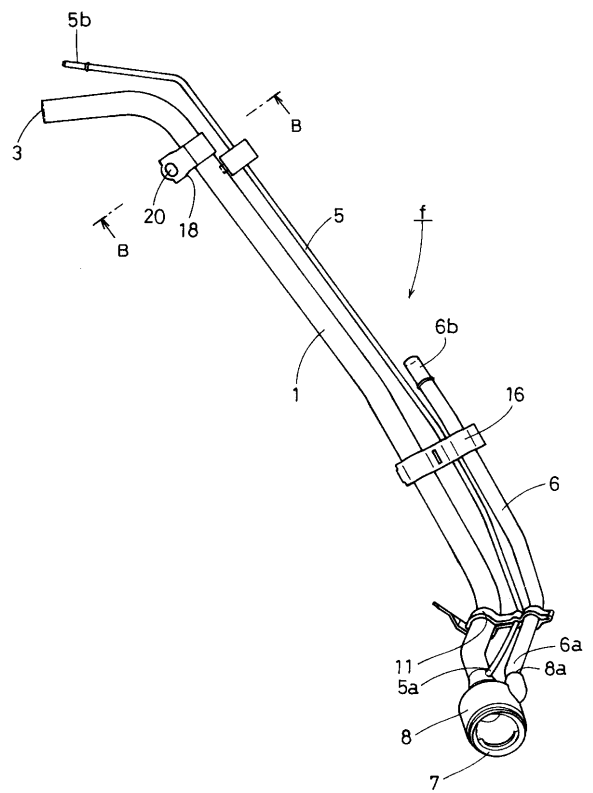
50

4 1 . . . 取付片

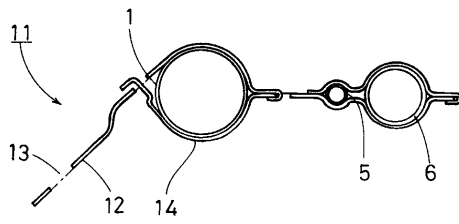
【図 1】



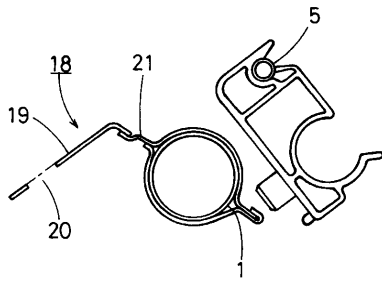
【図 2】



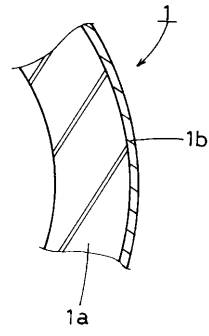
【図 3】



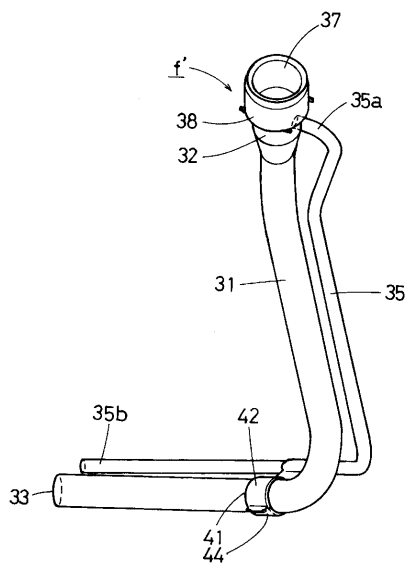
【図 4】



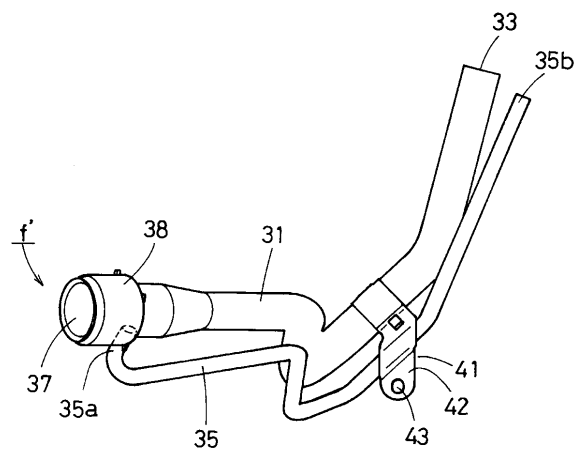
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【手続補正書】

【提出日】平成16年4月16日(2004.4.16)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0039

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0039】

【表3】

試験片	芯材	外皮	全体厚さ mm	クラッド率 %	耐食性	加工性
1	A	a	1	10	○	○
2	B	a	1	10	○	○
3	C	a	1	10	○	○
4	D	a	1	10	○	○
5	E	a	1	10	○	○
6	A	a	1	10	○	○
7	A	b	1	10	○	○
8	A	c	1	10	○	○
9	A	d	1	10	○	○
10	A	e	1	10	○	○
11	A	a	1	10	○	○
12	A	a	1	10	○	○
13	A	a	1	5	○	○
14	A	a	1	15	○	○

ただし、耐食性 ○：貫通腐食なし、×：貫通腐食有り

加工性 ○：割れなし、×：割れ有り

フロントページの続き

(72)発明者 小山 高弘

東京都港区新橋5丁目11番3号 住友軽金属工業株式会社内

(72)発明者 佐々木 正人

東京都港区新橋5丁目11番3号 住友軽金属工業株式会社内

Fターム(参考) 3D038 CA00 CA06 CB01 CC13

3H111 AA01 BA05 BA34 CA17 CB03 DA26 DB08