

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7565713号  
(P7565713)

(45)発行日 令和6年10月11日(2024.10.11)

(24)登録日 令和6年10月3日(2024.10.3)

(51)国際特許分類

F I

B 2 3 K 9/04 (2006.01)

B 2 3 K 9/04 Q

F 1 6 L 21/00 (2006.01)

F 1 6 L 21/00 D

請求項の数 3 (全9頁)

(21)出願番号	特願2020-105893(P2020-105893)	(73)特許権者	000142595
(22)出願日	令和2年6月19日(2020.6.19)		株式会社栗本鐵工所
(65)公開番号	特開2022-310(P2022-310A)		大阪府大阪市西区北堀江1丁目12番1
(43)公開日	令和4年1月4日(2022.1.4)		9号
審査請求日	令和5年2月27日(2023.2.27)	(74)代理人	100130513
			弁理士 鎌田 直也
		(74)代理人	100074206
			弁理士 鎌田 文二
		(74)代理人	100130177
			弁理士 中谷 弥一郎
		(74)代理人	
			田川 孝由
		(74)代理人	100167380
			弁理士 清水 隆
		(72)発明者	太田 慧

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 挿し口を有する管体及び挿し口を有する管体の製造方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

管軸方向一端の挿し口(1)に半径方向外側に突出する突部(10)を備えた管体(P)の製造方法において、

第1の溶接材料(21)及び第2の溶接材料(22)を用い、前記第1の溶接材料(21)に通電させて発生したアークにより前記挿し口(1)の外周(1a)に溶融部(W)を形成し、前記溶融部(W)が硬化する前に前記第2の溶接材料(22)を非通電で前記溶融部(W)に宛がうことにより、前記突部(10)を溶接肉盛りで形成する管体の製造方法。

【請求項2】

前記第1の溶接材料(21)及び前記第2の溶接材料(22)による溶接金属と前記挿し口(1)の母材とが融合した溶け込み部(11)を、前記挿し口(1)の外周(1a)から前記挿し口(1)の母材の肉厚(t0)に対して10%以上80%未満の深さに形成する請求項1に記載の管体の製造方法。

【請求項3】

管軸方向一端の挿し口(1)に半径方向外側に突出する突部(10)を備え遠心力鋳造により製造された管体(P)において、

前記挿し口(1)に設けられ前記挿し口(1)の外周(1a)よりも半径方向外側に突出する溶接金属からなる突部(10)と、

前記突部(10)の内径側に位置し前記挿し口(1)の母材と溶接金属とが融合した溶

け込み部（１１）と、を備え、

前記溶け込み部（１１）は、前記挿し口（１）の外周（１ａ）から前記挿し口（１）の母材の肉厚（ $t_0$ ）に対して１０％以上８０％未満の深さに至っており、

前記突部（１０）は、耐震管継手部の抜け止め機能を発揮するようにその外周に円筒部（１０ｄ）が成形されている管体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

この発明は、挿し口を有する管体、及び、挿し口を有する管体の製造方法に関するものである。

【背景技術】

【０００２】

従来から、各種の流体を移送するために使用される管体として、その継ぎ手部に伸縮機能と離脱防止機能を備えたものがある。この種の継ぎ手構造は耐震管継手とも呼ばれ、例えば、図５に示すように、管体Ｐの挿し口１の外周に設けた突部１０が、対向する別の管体Ｐの受口２の内周溝に嵌め込んだロックリング４に係合して、抜け止め機能を発揮するようになっている。また、挿し口１の突部１０が、受口２の内面の奥端面３とロックリング４との間で所定距離だけ（図中の区間Ａ及び区間Ｂに相当）移動することで、管軸方向への伸縮が可能となっている。また、挿し口１と受口２との間にゴム輪５を備えたことで、挿し口１の外周１ａと受口２の内面２ａとの間の液密性も確保されている。挿し口１を有する管体Ｐとして、例えば、特許文献１に記載されたものがある。

【０００３】

挿し口の外周の突部は、管体の外周に金属製のリングを嵌めて、そのリングを管体の外面に溶接等で固定するのが一般的である。リングを管体の外面に溶接して挿し口の突部を形成する手法として、例えば、特許文献２に記載されたものがある。また、溶接金属を肉盛りすることによって挿し口の突部を形成する手法として、例えば、特許文献３に記載されたものがある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００４】

【文献】特開２０１２－７７７８８号公報

【文献】特開平９－１２２９１０号公報

【文献】特許第６０８２０８７号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００５】

しかし、特許文献２のように、リングの溶接で突部を形成する手法は、リングの嵌め込みに手間がかかる上、溶接作業とその溶接前後の処理に多くの時間が必要であるという問題がある。また、特許文献３のように、溶接金属の肉盛りで突部を形成する手法は、ビードの溶接量が多いため、溶接に時間を要するという問題がある。また、溶接を伴う手法の場合、溶接箇所の品質を維持することが難しく、施工不良によって母材である管体に対して過度に深く溶け込みを生じさせて、材料を無駄にしたり管体を破断しやすくしてしまう場合もある。

【０００６】

そこで、この発明の課題は、挿し口の外周の突部を溶接により容易に且つ精度よく形成することである。

【課題を解決するための手段】

【０００７】

上記の課題を解決するために、この発明は、管軸方向一端の挿し口に半径方向外側に突出する突部を備えた管体の製造方法において、第１の溶接材料と第２の溶接材料を用い、

前記第 1 の溶接材料に通電させて発生したアークにより前記挿し口の外面に溶融部を形成し、前記溶融部が硬化する前に前記第 2 の溶接材料を非通電で前記溶融部に宛がうことにより前記突部を溶接肉盛りで形成する管体の製造方法を採用した。

【 0 0 0 8 】

このとき、前記第 1 の溶接材料及び前記第 2 の溶接材料による溶接金属と前記挿し口の母材とが融合した溶け込み部を、前記挿し口の外面から前記挿し口の母材の肉厚に対して 1 0 % 以上 8 0 % 未満の深さに形成する構成を採用することができる。

【 0 0 0 9 】

また、上記の課題を解決するために、この発明は、管軸方向一端の挿し口に半径方向外側に突出する突部を備えた管体において、前記挿し口に設けられ前記挿し口の外面よりも半径方向外側に突出する溶接金属からなる突部と、前記突部の内径側に位置し前記挿し口の母材と溶接金属とが融合した溶け込み部と、を備え、前記溶け込み部は、前記挿し口の外面から前記挿し口の母材の肉厚に対して 1 0 % 以上 8 0 % 未満の深さに至っている管体を採用した。

10

【発明の効果】

【 0 0 1 0 】

この発明は、挿し口の外周の突部を溶接により容易に且つ精度よく形成することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 1 】

20

【図 1】この発明の一実施形態を示す断面図

【図 2】溶接時における母材と溶接装置の位置関係を示す断面図

【図 3】溶接時における母材と溶接装置の位置関係を示す斜視図

【図 4】図 1 の変形例を示す断面図

【図 5】継手部の縦断面図

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 2 】

この発明の一実施形態を図 1 ～図 4 に基づいて説明する。この実施形態は、管軸方向一端の挿し口 1 に半径方向外側に突出する突部 1 0 を備えた管体 P、及び、その管体 P の製造方法である。管体 P の主たる構成は、従来例の説明で利用した図 5 の通りであるのでその説明を省略し、以下、この発明の特徴である挿し口 1 の突部 1 0 の構成を中心に説明する。

30

【 0 0 1 3 】

管体 P は、管軸方向一端に挿し口 1 を、管軸方向他端に受口 2 を備えるものであり、挿し口 1 には、挿し口 1 の外面 1 a よりも半径方向外側に突出する突部 1 0 を、管軸周り全周に亘って連続的に備えている（図 5 参照）。この突部 1 0 は、溶接金属によって形成された溶接肉盛りで構成されている。すなわち、挿し口 1 を構成する金属製の母材に対して溶接肉盛り（溶接ビード）が形成されており、その溶接金属により形成された部分が突部 1 0 となっている。ここで、突部 1 0 は溶接金属から構成されているとしているが、突部 1 0 を構成する素材に溶接金属内に溶融した挿し口 1 の母材が含まれていることを排除するものではない。

40

【 0 0 1 4 】

また、図 1 及び図 4 に示すように、突部 1 0 の内径側には、挿し口 1 の外面 1 a よりも内径側に深さ t 1 だけ入り込んで、挿し口 1 の母材と溶接金属とが融合した溶け込み部 1 1 を備えている。溶け込み部 1 1 の最大の深さ t 1 は、挿し口 1 の外面 1 a から挿し口 1 の母材の肉厚 t 0 に対して 1 0 % ～ 8 0 % の深さに至っている。

【 0 0 1 5 】

挿し口 1 の突部 1 0 を形成する前の管体 P は、遠心鋳造法によって製造される。遠心鋳造法は、円筒状の金型を駆動力によって回転するローラ上に載せて、金型を軸周りに回転させながら、その金型内に金属の溶湯を注入し、その溶湯を硬化させることで管体 P を形

50

成する。金型には、注入された溶湯が外部に漏れ出ることを防止する堰が設けられている。硬化後の管体 P は金型の外に引き抜かれる。管体 P は、所定の熱処理等によって材質を整えられ、その後、挿し口 1 の突部 10 の加工が行われる。

【0016】

突部 10 の加工を行う溶接装置 20 を、図 2 及び図 3 に示す。この溶接装置 20 は、コールドタンデム溶接を行うための装置であり、アーク溶接用の第 1 の溶接材料 21 を通電状態で供給するアーク溶接用トーチ 23 と、非通電状態の第 2 の溶接材料 22 を供給する溶接材料供給装置 24 とを備えている。アーク溶接用トーチ 23 と溶接材料供給装置 24 とは、連結部材 25 で連結されて所定の間隔に維持されている。この所定の間隔は、調整により増減することもできる。

10

【0017】

アーク溶接用トーチ 23 は、送り出し装置 28 によって第 1 の溶接材料 21 を母材である挿し口 1 の外面 1a の溶接位置 a に送り出す。第 1 の溶接材料 21 は電流を流す電極として機能し、電源 27 から供給された溶接電流が第 1 の溶接材料 21 に通電することで、母材との間にアークを発生させる。第 1 の溶接材料 21 としては、周知の溶接ワイヤ、例えば、FeNi 0.8 ~ 1.6 mm を用いることができる。このほかにも、第 1 の溶接材料 21 として、周知のソリッドワイヤ、フラックスワイヤ、各種溶接棒、帯状電極等、各種の素材を用いることができる。この実施形態では、第 1 の溶接材料 21 として溶接ワイヤを用いているので、以下これを第 1 の溶接ワイヤ 21 と称する。

【0018】

20

溶接材料供給装置 24 は、送り出し装置 26 によって第 2 の溶接材料 22 を、通電することなく、母材である挿し口 1 の外面の溶接位置 b に向かって送り出す。第 2 の溶接材料 22 としては、例えば、FeNi 0.8 ~ 1.6 mm を用いることができる。このほかにも、第 2 の溶接材料 22 として、周知のソリッドワイヤ、フラックスワイヤ、各種溶接棒、帯状電極等、各種の素材を用いることができる。この実施形態では、第 2 の溶接材料 22 として溶接ワイヤを用いているので、以下これを第 2 の溶接ワイヤ 22 と称する。

【0019】

つぎに、この実施形態に係る管体 P の製造方法に関し、特に、挿し口 1 の突部 10 の形成方法について説明する。

【0020】

30

図 3 に示すように、管体 P は、把持装置 H によって保持されて、図中に矢印 R で示すように、管軸周りに回転することができる。この管体 P の回転により、連結部材 25 で連結された状態のアーク溶接用トーチ 23 及び溶接材料供給装置 24 が、母材である管体 P の挿し口 1 に対して管周に沿って相対移動する。この相対移動の際に、溶接材料供給装置 24 は、管体 P の回転方向 R に沿って、アーク溶接用トーチ 23 よりも前方に配置されることが望ましい。すなわち、第 1 の溶接ワイヤ 21 の位置 a は、挿し口 1 の外面 1a 上での溶接箇所の進行方向（管体 P の回転方向 R と反対の方向）に対して、第 2 の溶接ワイヤ 22 の位置 b よりも前方であることが望ましい。

【0021】

このように、第 1 の溶接ワイヤ 21 と第 2 の溶接ワイヤ 22 を用い、第 1 の溶接ワイヤ 21 に通電させて発生したアークにより、図 2 に示すように、挿し口 1 の外面 1a に溶融部 W を形成し、その溶融部 W が硬化する前に、第 2 の溶接ワイヤ 22 を非通電の状態で溶融部 W に宛がう。これにより、挿し口 1 の外面 1a に、外径側へ突出する突部 10 が溶接肉盛り（溶接ビード）によって形成される。このとき、第 2 の溶接ワイヤ 22 は非通電の状態であるが、第 1 の溶接ワイヤ 21 のアークによって生じた溶融部 W に宛がわれることで熱を帯び、その第 2 の溶接ワイヤ 22 の金属が溶け出して、溶接金属として溶融部 W に供給されている。

40

【0022】

また、同時に、第 1 の溶接ワイヤ 21 及び第 2 の溶接ワイヤ 22 による溶接金属と、挿し口 1 の母材とが融合した溶け込み部 11 が、挿し口 1 の外面 1a から挿し口 1 の母材の

50

肉厚  $t_0$  に対して 10 % 以上 80 % 未満の深さに形成される。ここで、溶け込み部 11 の最大の深さ  $t_1$  の母材の肉厚  $t_0$  に対する比率は、20 % 以上 60 % 未満であればさらに好ましい。この深さの比率が低すぎると溶け込み不足によって突部 10 の強度が不足する可能性があり、また、この深さの比率が大きすぎると母材が貫通してしまう可能性があるからである。このような深さの比率を設定するのに際し、上記のコールドタンデム溶接の手法が最適であることを、発明者らは発見した。

#### 【0023】

すなわち、挿し口 1 の突部 10 を溶接肉盛りで形成するに際し、コールドタンデム溶接を用いたことにより、単位時間当たりの溶接金属の供給量が増加し、単位時間当たりの溶融量（溶接速度）の増大を図ることができる。また、非通電の第 2 の溶接ワイヤ 22 を溶融部 W に添えることにより、溶融部 W における金属素材の溶融プールの冷却を図ることができ、溶け込み深さの低減と、溶接金属のたれ防止を可能としている。これらの効果により、従来のリングを用いた溶接手法と同等の速度で、所望の突部 10 のビード形状を得ることができた。

#### 【0024】

突部 10 の完成形状は、図 1 に鎖線で示すように、中央のフラットな円筒部 10 d を挟んで、図中右側の挿し口 1 の先端 1 b 側は、その先端 1 b に向かって徐々に縮径するテーパ面 10 c である。また、後端側は、挿し口 1 の外面 1 a との間で段部 10 b を構成している。これにより、突部 10 の断面は、管軸を通る任意の断面において台形状となっている。

#### 【0025】

溶接直後の突部 10 の形状は、図 1 に実線で示すように、完成形状の突部 10 よりもやや大きいビード表面 12 を有する断面形状であるので、これを削って完成形状に成形していく。なお、図 1 では、突部 10 の先端 10 a が挿し口 1 の先端 1 b に一致しているので、図中の符号 S で示すラインで管体 P を切断する構成となっているが、この切断は突部 10 の先端 10 a と挿し口 1 の先端 1 b との位置関係に応じて行えばよく、必須の工程ではない。完成形状への突部 10 の成形は、高周波グラインダや旋盤加工を組み合わせで行うことができる。

#### 【0026】

なお、図 1 では、管軸周りに 2 回転させる間に全周の突部 10 を仕上げる 2 層溶接を行ったことにより、溶接直後の突部 10 の形状は、ビード表面 12 に 2 つの山部 12 a, 12 b を有する形態である。また、溶け込み部 11 も同様に、溶け込み深さが周囲よりもやや深い谷部 11 a, 11 b を 2 つ有する形態である。このような 2 層溶接、あるいは、3 層以上の溶接を行うことで、突部 10 の成形はより容易に且つより精度のよいものとなる。ただし、図 4 に示すように、管軸周りに 1 回転させる間に全周の突部 10 を仕上げる 1 層溶接を行うことも可能である。1 層溶接の場合、溶接直後の突部 10 の形状は、ビード表面 12 に 1 つの山部 12 a を有し、溶け込み部 11 に、溶け込み深さが周囲よりもやや深い谷部 11 a を 1 つ有する形態である。

#### 【0027】

実験では、第 1 の溶接ワイヤ 21 及び第 2 の溶接ワイヤ 22 として、FeNi 1.6 mm を使い、管厚 6 mm の管体 P の周面での回転速度 25 mm/s に対して、第 1 の溶接ワイヤ 21 の供給量を 900 cm/min、第 2 の溶接ワイヤ 22 の供給量を 500 cm/min として、2 層溶接で溶接金属量を突部 10 全体で 160 g とし、管厚に対する溶け込み深さの比率約 33 % を確保して良好な結果を得た。また、1 層溶接では、同じく FeNi 1.6 mm を使い、管体 P の周面での回転速度 12.5 mm/s に対して、第 1 の溶接ワイヤ 21 の供給量を 900 cm/min、第 2 の溶接ワイヤ 22 の供給量を 600 cm/min として、溶接金属量を突部 10 全体で 170 g とし、管厚に対する溶け込み深さの比率約 60 % を確保して良好な結果を得た。この点、従来のリングを用いた突部 10 の形成方法では、FeNi 1.2 mm を用いた場合、管体 P の周面での回転速度 25 mm/s に対して、溶接ワイヤの供給量を 920 cm/min とした場合、溶接

10

20

30

40

50

金属量は突部 10 全体で 59 g であった。すなわち、この発明において、コールドタンデム溶接を用いたことにより、単位時間当たりの溶融量（溶接速度）の増大が実現していることが理解できる。

【0028】

この実施形態では、挿し口 1 の突部 10 を形成する前の管体 P を遠心鑄造法によって製造したが、突部 10 を形成する前の管体 P の製造方法は、遠心鑄造法以外、例えば、重力で鑄型内に溶湯を注ぎ込んで凝固させる置注鑄造法等であってもよい。また、突部 10 を形成する挿し口 1 が、溶接に対応した金属製のものであれば、種々の管体 P にこの発明を適用できる。

【符号の説明】

10

【0029】

1 挿し口

1a 外面

10 突部

11 溶け込み部

20 溶接装置

21 第 1 の溶接材料（第 1 の溶接ワイヤ）

22 第 2 の溶接材料（第 2 の溶接ワイヤ）

P 管体

20

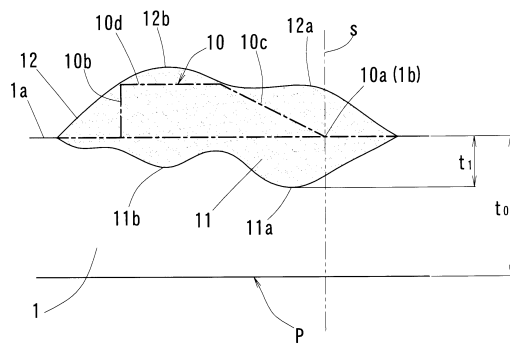
30

40

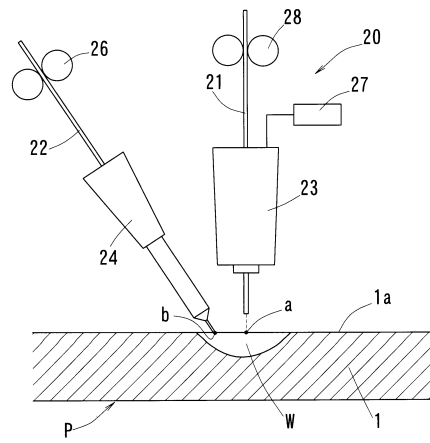
50

【図面】

【図 1】

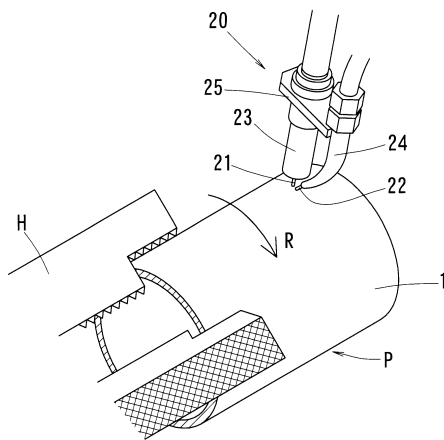


【図 2】

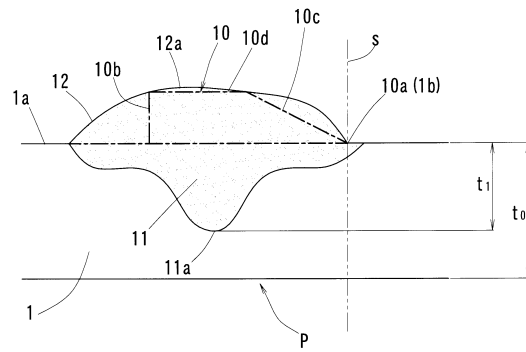


10

【図 3】



【図 4】



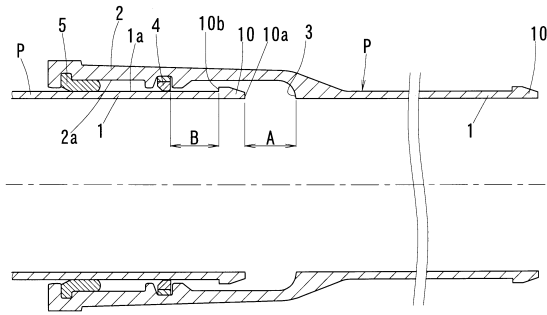
20

30

40

50

【 図 5 】



10

20

30

40

50



## フロントページの続き

- 大阪府大阪市西区北堀江 1 丁目 1 2 番 1 9 号 株式会社栗本鐵工所内  
(72)発明者 山本 尚嗣  
大阪府大阪市西区北堀江 1 丁目 1 2 番 1 9 号 株式会社栗本鐵工所内  
(72)発明者 高 業飛  
大阪府大阪市西区北堀江 1 丁目 1 2 番 1 9 号 株式会社栗本鐵工所内  
審査官 岩見 勤  
(56)参考文献 特開平 1 0 - 1 5 6 5 3 4 ( J P , A )  
特開昭 6 2 - 1 2 4 0 7 7 ( J P , A )  
特開 2 0 0 8 - 1 8 5 1 1 4 ( J P , A )  
特開平 0 9 - 1 5 0 2 6 5 ( J P , A )  
(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)  
B 2 3 K 9 / 0 4  
F 1 6 L 2 1 / 0 0