

(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2007-237257

(P2007-237257A)

(43) 公開日 平成19年9月20日(2007.9.20)

(51) Int. Cl.		F I		テーマコード (参考)
B 2 1 D 41/02	(2006.01)	B 2 1 D 41/02	B	4 E O 2 8
B 2 1 C 37/16	(2006.01)	B 2 1 C 37/16		

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2006-64668 (P2006-64668)	(71) 出願人	000002118 住友金属工業株式会社 大阪府大阪市中央区北浜4丁目5番33号
(22) 出願日	平成18年3月9日(2006.3.9)	(74) 代理人	100060829 弁理士 溝上 満好
		(74) 代理人	100089462 弁理士 溝上 哲也
		(74) 代理人	100116344 弁理士 岩原 義則
		(72) 発明者	有田 勤 大阪府大阪市中央区北浜4丁目5番33号 住友金属工業株式会社内
		(72) 発明者	秋山 雅義 大阪府大阪市中央区北浜4丁目5番33号 住友金属工業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 メカニカルエキスパンダー及び継目無鋼管の製造方法

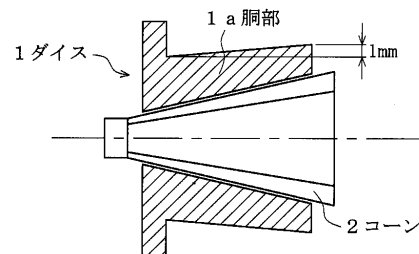
(57) 【要約】

【課題】 熱間で製造される継目無鋼管の管端部分の内径寸法精度を向上する。

【解決手段】 拡管すべき管端部にコーン2とダイス1を挿入し、ダイス1を管端部に固定した状態でコーン2を管外に向けて軸方向に引き抜くことにより楔作用によってダイス1を半径方向外方に押し広げて管端部を拡管するメカニカルエキスパンダーである。ダイス1の胴部1a外周に、管口側の外周面の半径に比べて管奥端の外周面の半径がたとえば1mm大きくなるテーパを形成する。このメカニカルエキスパンダーで、管端部を拡管して継目無鋼管を製造する。

【効果】 敷設場所での円周溶接によって鋼管同士を接続する際に、現地溶接施工性に優れた特性を発揮する、管端寸法精度の良好な継目無鋼管を製造することができる。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

拡管すべき管端部にコーンとダイスを挿入し、ダイスを管端部に固定した状態でコーンを管外に向けて軸方向に引き抜くことにより楔作用によってダイスを半径方向外方に押し広げて管端部を拡管するメカニカルエキスパンダーであって、

前記ダイスの胴部外周に、管口側の外周面の半径に比べて管奥端の外周面の半径が大きくなるテーパを形成したことを特徴とするメカニカルエキスパンダー。

【請求項 2】

胴部外周に、管口側の外周面の半径に比べて管奥端の外周面の半径が大きくなるテーパを形成したダイスを有するメカニカルエキスパンダーで、管端部を拡管することを特徴とする継目無鋼管の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、石油や天然ガスの流体輸送用パイプライン等に用いられる継目無鋼管の管端部を拡管するためのメカニカルエキスパンダー、およびこのメカニカルエキスパンダーを用いて継目無鋼管の管端部を拡管する継目無鋼管の製造方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

前記パイプラインを敷設する場合、ラインパイプ用の鋼管同士の接続（周溶接）は敷設現場で行われる。

従って、使用される継目無鋼管には、溶接施工性、すなわち溶接能率が高く、溶接欠陥が発生しにくいという特性が要求される。

【0003】

そのため、溶接部における内径には高い寸法精度が要求される。また、溶接欠陥が発生した場合は、その溶接部を除去して再度溶接を行うため、特に管端部分（管口から長手奥方向に100mm、望ましくは300mmの間）の内径には高い寸法精度を確保する必要がある。

【0004】

ところで、熱間で製造される継目無鋼管は、冷間で製造される溶接鋼管と比較して、溶接施工性に大きな影響を与える内径寸法精度を狭公差で確保することが困難な場合がある。従って、特に管端部分の内径寸法精度を確保するために、グラインダーまたは切削機を使用した修正、または冷間加工による修正などが一般的に採用されている。

【0005】

また、円柱状の胴部を有するプラグを挿入することで、管端部分の内径を矯正する方法が特許文献1に開示されている。また、拡管ダイスの材質を合成樹脂に変更してダイス・セグメントに弾性を持たせて拡管するものが特許文献2に開示されている。

【特許文献1】特許第2820043号公報

【特許文献2】特許第2900819号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、グラインダーまたは切削機による修正では管端部分の厚さが薄くなるため、鋼管同士の接続部分における強度が低下する懸念がある。加えて、グラインダーによる修正は、管端から長手奥方向への均一修正が困難である。

【0007】

また、特許文献1や特許文献2で開示されている技術によれば、管端部分の厚さが薄くなるという問題は解決できるが、ダイス・セグメントやプラグの胴部が同じ外径であるために、後述するように管端から長手奥方向への均一な拡管が困難である。加えて、特許文献1の場合は、多種多様なサイズに対応するためには、多数のプラグを作成する必要があ

10

20

30

40

50

り、製造コストが高くなる。

【0008】

本発明が解決しようとする問題点は、熱間で製造される継目無鋼管の管端部分の内径寸法精度の向上のためには、従来技術では、強度が低下したり、管端から長手奥方向への均一な拡管が困難であるという点である。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明は、熱間で製造される継目無鋼管の管端部分の内径寸法精度を向上することを目的としている。

そのために、本発明のメカニカルエキスパンダーは、

10 拡管すべき管端部にコーンとダイスを挿入し、ダイスを管端部に固定した状態でコーンを管外に向けて軸方向に引き抜くことにより楔作用によってダイスを半径方向外方に押し広げて管端部を拡管するメカニカルエキスパンダーであって、

前記ダイスの胴部外周に、管口側の外周面の半径に比べて管奥端の外周面の半径が大きくなるテーパを形成したことを最も主要な特徴としている。

【0010】

また、本発明の継目無鋼管の製造方法は、

20 胴部外周に、管口側の外周面の半径に比べて管奥端の外周面の半径が大きくなるテーパを形成したダイスを有するメカニカルエキスパンダーで、管端部を拡管することを最も主要な特徴としている。

【0011】

本発明において、好ましいダイスの胴部外周に設けるテーパの値は、後述する発明者らの実験結果に基づいて決定されたものである。

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、敷設場所での円周溶接によって鋼管同士を接続する際に、現地溶接施工性に優れた特性を発揮する、管端寸法精度の良好な継目無鋼管を製造することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

30 以下、本発明を実施するための最良の形態について、本発明の着想から課題解決に至るまでの経過と共に、添付図面を用いて詳細に説明する。

【0014】

先に説明したように、特許文献1で開示されているような、プラグ挿入による拡管で多種多様なサイズの鋼管を修正するためには、多数のプラグを作成する必要があり、製造コストが高くなる。

【0015】

40 そこで、発明者らは、UOE鋼管の製造時に使用されている、拡径自在の拡管ダイスによって押し広げるメカニカルエキスパンダーを、管端部分にのみ適用することについて検討した。

【0016】

メカニカルエキスパンダーは、図1に示したように、拡管する鋼管Pの内面に挿入されるダイス1と、そのダイス1を内側から外側に押し広げるコーン2を備えている。

【0017】

このうち、ダイス1は周方向に複数に分割され、鋼管Pの内面と接触する胴部1aの外表面は鋼管軸と平行に、コーン2の外表面と接触する内表面は、鋼管Pの奥部に挿入する側が大径となるテーパ形状となされている。

【0018】

50 一方、コーン2のダイス1と接触する外表面は、鋼管Pの奥部に挿入する側が大径となる、ダイス1の内面と同じ角度のテーパ形状となされている。

10

20

30

40

50

【0019】

このようなメカニカルエキスパンダーを用いて鋼管Pを拡管する方法は、次の通りである。

まず、コーン2を鋼管Pの端部に挿入し、ついでダイス1の胴部1aを鋼管Pの端部に挿入する。

【0020】

次に、ダイス1を鋼管Pに固定した状態で、コーン2を管外に向けて軸方向に引き抜く。このコーン2の引き抜きにより、コーン2とダイス1に設けた両テーパの楔作用によってダイス1が半径方向外方に押し広げられる。

【0021】

従って、コーン2の前記引き抜き量を制御することにより、ダイス1による鋼管Pの押し広げ量を制御できるので、1つのメカニカルエキスパンダーで複数の内径へ鋼管Pを拡管することができる。

【0022】

発明者らは、拡径が自在な拡管ダイスによって押し広げる方法により、継目無鋼管の管端部分のみの拡径を行った。その結果、管口部の内径を所定範囲の公差内に制御することができたものの、管口部の内径は管奥部の内径よりも大きくなっていった。

【0023】

管軸方向に均一な内径を得るためには、拡管時における作用面（鋼管内面が接触するダイスの胴部外周面）が、管軸に対して平行な状態で加工を完了させる必要がある。

【0024】

しかしながら、管端部分のみの拡管作業の場合、ダイス1の胴部1a奥端は拡管されない鋼管P部分に拘束されるため、胴部1aの管口側に対して奥端側の方がダイス1に作用する面圧が高くなる。従って、拡管時、コーン2と接触する胴部1aの内周部奥端部分の摩耗量が増加し、その結果として、ダイス1の胴部1a奥端側においてはコーン2との隙間が胴部1aの管口側よりも大きくなる（図2（a）参照）。

【0025】

つまり、ダイス1の胴部1a奥端側におけるコーン2との隙間d1が管口部におけるコーン2との隙間d2より大きくなり、同時に胴部1aの奥端部に作用する面圧が管口部に作用する面圧より高いことから、図2（b）に示すように、拡管加工終了時にはダイス1が管軸に対して傾くことになる。その結果、鋼管Pの管口部の内径が管奥部の内径よりも大きくなることが分かった。

【0026】

ちなみに、UOE鋼管の場合は、管端部分だけでなく、全長に亘って拡管を行うため、このような問題は発生しない。

【0027】

発明者らは、以上の知見に基づき、ダイスの磨耗が進行しても、作用面が管軸に対して平行な状態で加工を完了させるようなダイスの形状について種々研究し、実験を行った。

ちなみに、発明者らが行った実験結果の一例を以下に示す。

【0028】

実験に供した鋼管は、外径が323.9mmで、肉厚が25.4mmの鋼管である。

この鋼管に、胴部外周面の軸方向長さが100mmで、胴部の外周に管口側の外周面の半径に比べて管奥端の外周面の半径が0.5mmと1mm大きくなるテーパ（外半径差が0.5mmと1mmのテーパ）を設けたダイスと、テーパを設けないダイスを挿入し、これらのダイスをコーンの引き抜きにより外方に押し広げて拡径した。なお、使用に供したダイスの管奥部の内周面には半径方向に0.5mmの磨耗があった。

【0029】

前記それぞれのダイスを用いて管端部を矯正した後、各矯正部分における管口部及び管口部から100mm隔てた軸方向奥部の外径と肉厚を測定し、各々の内径を算出して管口及び管口部から100mm隔てた軸方向奥部の位置の内径差を評価した。その結果を、下記表

10

20

30

40

50

1 に示す。

【0030】

【表1】

ダイス胴部の外半径差	管口			管口から100mm			内半径差 (IDa - IDb)/2
	外径 (mm)	肉厚 (mm)	内径 (mm)	外径 (mm)	肉厚 (mm)	内径 (mm)	
	ODa	WTa	IDa	ODb	WTb	IDb	
0mm	326.24	25.48	275.28	325.22	25.39	274.44	0.42mm
0.5mm	326.26	25.33	275.6	326.31	25.31	275.69	-0.05mm
1.0mm	326.22	25.12	275.98	327.26	25.2	276.86	-0.44mm

10

【0031】

表1より、ダイスの磨耗量から、テーパを設けたことによるダイス胴部の外半径差を減算した値が、概ね管口のダイス内周位置と、管口から軸方向奥部に100mm隔てた内周位置の鋼管の内半径差となっていることが判明した。

【0032】

鋼管端部における管口部内径と管奥部内径の差が2mm以下（内半径差が1mm以下）であれば溶接施工上大きな問題にはならないことを考えると、前記の結果より、ダイス胴部の外半径差を1mm（胴部長さが100mmの場合は2/100のテーパ）とすることで、ダイスの磨耗量が0mmから2mmの範囲で、矯正部分の管端部と管奥部の内半径差を1.0mm以下とすることができる。

20

【0033】

すなわち、管口から長手奥方向に100mm、望ましくは300mmの間の管端部分のみを矯正する場合には、図3に示すように、その胴部外周に、管口側の外周面の半径に比べて管奥端の外周面の半径が1mm大きくなるテーパ（2/100～2/300のテーパ）を形成したダイス1を使用すれば良い。

【0034】

このようなダイス1を有するメカニカルエキスパンダーを使用して継目無鋼管の管端部を拡管すれば、ダイスの使用開始時には管口部の内径が管奥部の内径より1mm小さくなる。従って、ダイスの磨耗が進行しても、矯正部分の管端部分および管奥部の内半径のバラツキが、従来の工具と比較して小さくなって、公差内に入る限り拡管が実施できることになり、磨耗による工具寿命を大きく伸ばすことが可能となる。

30

【0035】

また、鋼管端部における管口部内径と管奥部内径の差が2mm以下（内半径差が1mm以下）であれば溶接施工上大きな問題にはならないことを考えると、前記の結果より、ダイス胴部の外半径差を0.5～1.5mm（胴部長さが100mmの場合は1/100～3/100のテーパ）とすることで、ダイスの磨耗量が0mmから2.0mmの範囲で、矯正部分の管端部と管奥部の内半径差を1.5mm以下とすることができる。

40

【0036】

本発明は上記の例に限らず、各請求項に記載された技術的思想の範囲内で、適宜実施の形態を変更しても良いことは言うまでもない。

【図面の簡単な説明】

【0037】

【図1】メカニカルエキスパンダーの概略説明図で、(a)は主要部の縦断面図、(b)は(a)図のA-A断面図である。

【図2】(a)はダイスとコーン間に発生する隙間について説明する図、(b)はダイスの胴部奥端側の磨耗により発生するダイスの傾きについて示した図である。

【図3】本発明のメカニカルエキスパンダーを説明する図である。

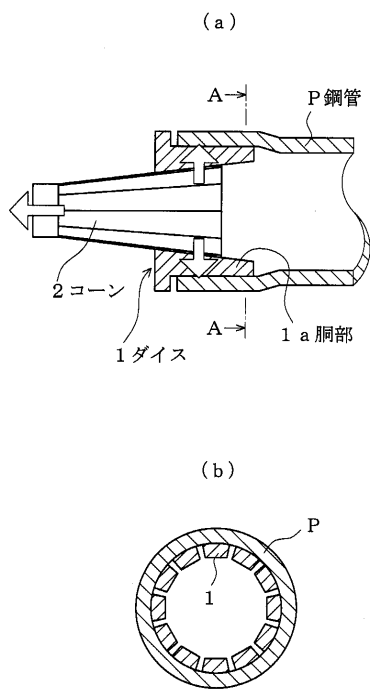
50

【符号の説明】

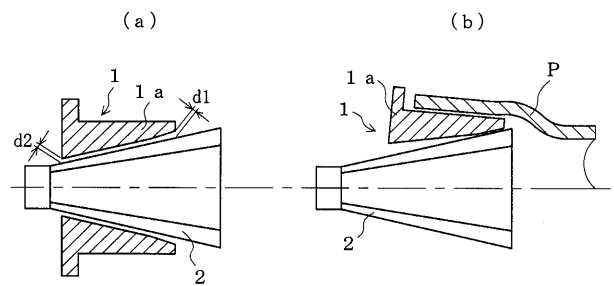
【0038】

- P 鋼管
- 1 ダイス
- 1 a 胴部
- 2 コーン

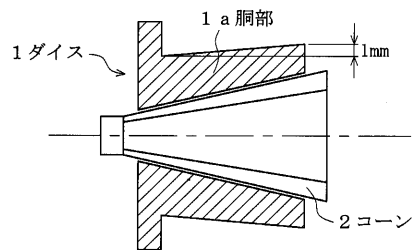
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(72)発明者 黒田 浩一

大阪府大阪市中央区北浜4丁目5番33号 住友金属工業株式会社内

(72)発明者 奥井 達也

大阪府大阪市中央区北浜4丁目5番33号 住友金属工業株式会社内

Fターム(参考) 4E028 FA07 LA08