

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5932302号  
(P5932302)

(45) 発行日 平成28年6月8日(2016.6.8)

(24) 登録日 平成28年5月13日(2016.5.13)

(51) Int.Cl.

F 1

B 21 D 19/10 (2006.01)  
B 21 D 41/02 (2006.01)B 21 D 19/10  
B 21 D 41/02

A

請求項の数 5 (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2011-248871 (P2011-248871)  
 (22) 出願日 平成23年11月14日 (2011.11.14)  
 (65) 公開番号 特開2013-103250 (P2013-103250A)  
 (43) 公開日 平成25年5月30日 (2013.5.30)  
 審査請求日 平成26年10月17日 (2014.10.17)

(73) 特許権者 391002498  
 フタバ産業株式会社  
 愛知県岡崎市橋目町字御茶屋1番地  
 (74) 代理人 110000578  
 名古屋国際特許業務法人  
 (72) 発明者 田中 芳樹  
 愛知県岡崎市橋目町字御茶屋1番地 フタバ産業株式会社内  
 (72) 発明者 有澤 直孝  
 愛知県岡崎市橋目町字御茶屋1番地 フタバ産業株式会社内

審査官 石川 健一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 管端成形方法

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

素管の管端側を管端に向かって縮径する素管テーパ部と前記素管テーパ部から管端に至る小径管部とに縮管する縮管工程と、

前記素管を抱き型の素管孔に装着すると共に、前記素管孔と抱き型が有する抱き型テーパ部を介して連接する前記素管の外径より大きな内径の前記抱き型の拡管孔内に前記素管テーパ部の少なくとも一部を収納し、前記小径管部の管端をパンチにより軸方向に押圧して前記素管テーパ部から前記小径管部を前記素管の内側に折り返し、前記小径管部を折り返した後、更に、前記パンチを軸方向に移動して、前記パンチが有するパンチテーパ部及び拡管部を折り返した前記小径管部内に挿入し、前記抱き型の前記拡管孔内壁に押し付けて密着した二重管状に拡管する密着拡管工程と、を備えたことを特徴とする管端成形方法。

## 【請求項 2】

前記パンチの先端に前記小径管部に挿入される位置決め部を設け、前記位置決め部を前記小径管部に挿入して、前記パンチと前記小径管部との位置決めを行うことを特徴とする請求項1に記載の管端成形方法。

## 【請求項 3】

前記パンチには前記位置決め部と前記拡管部との間に段部を設け、前記段部を前記小径管部の管端に接触させて軸方向に押圧することを特徴とする請求項2に記載の管端成形方法。

**【請求項 4】**

前記パンチには、前記段部と前記拡管部との間に前記拡管部より直径の小さなストレート部を設けたことを特徴とする請求項3に記載の管端成形方法。

**【請求項 5】**

前記パンチは前記小径管部の外径と前記ストレート部の外径とを略同一にしたことを特徴とする請求項4に記載の管端成形方法。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、素管の管端を密着した二重管状に拡管成形する管端成形方法に関する。

10

**【背景技術】****【0002】**

従来より、特許文献1にあるように、素管の開口端方向に管径が漸減するように縮径して第1のテーパ部を形成し、更に、第1のテーパ部に連続して第1のテーパ部の管径の漸減割合と異なる割合で漸減する第2のテーパ部を形成して、第1のテーパ部及び第2のテーパ部を素管の内側に折曲して二重管状に形成する方法が知られている。このように、素管の管端側を二重管状に形成して、管端側の強度や肉厚を増し、素管の肉厚を薄くしても、管端側にねじ等の形成やフランジ等の溶接を行うことができる。

**【先行技術文献】****【特許文献】**

20

**【0003】**

【特許文献1】特許第2909713号公報

**【発明の概要】****【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

しかしながら、こうした従来の方法では、第1のテーパ部及びこれと漸減割合の異なる第2のテーパ部を形成しなければならず、成形が煩雑になると共に、第1のテーパ部及び第2のテーパ部を素管の内側に折曲する工程の後に、折曲した両テーパ部を拡管して素管内壁に密着させる工程を別に必要とし、工程が複雑になるという問題があった。

**【0005】**

30

本発明の課題は、成形が容易であると共に、工程も簡単な管端成形方法を提供することにある。

**【課題を解決するための手段】****【0006】**

かかる課題を達成すべく、本発明は課題を解決するため次の手段を取った。即ち、

素管の管端側を管端に向かって縮径するテーパ部とテーパ部から管端に至る小径管部とに縮管する縮管工程と、

前記素管を抱き型の素管孔に装着すると共に、前記素管孔に連接する前記素管の外径より大きな内径の前記抱き型の拡管孔内に前記テーパ部の少なくとも一部を収納し、前記小径管部の管端をパンチにより軸方向に押圧して前記テーパ部から前記小径管部を前記素管の内側に折り返し、前記小径管部を折り返した後、更に、前記パンチを軸方向に移動して、前記パンチの拡管部を折り返した前記小径管部内に挿入し、前記抱き型の前記拡管孔内壁に押し付けて密着した二重管状に拡管する密着拡管工程と、を備えたことを特徴とする管端成形方法がそれである。

40

**【0007】**

その際、前記パンチの先端に前記小径管部に挿入される位置決め部を設け、前記位置決め部を前記小径管部に挿入して、前記パンチと前記小径管部との位置決めを行うようにしてもよい。更に、前記パンチには前記位置決め部と前記拡管部との間に段部を設け、前記段部を前記小径管部の管端に接触させて軸方向に押圧するようにしてもよい。前記パンチには、前記段部と前記拡管部との間に前記拡管部より直径の小さなストレート部を設けた

50

構成としてもよい。また、前記パンチは前記小径管部の外径と前記ストレート部の外径とを略同一にしてもよい。

【発明の効果】

【0008】

本発明の管端成形方法は、縮管工程でテーパ部と小径管部とを形成すればよいので成形が容易で、また、密着拡管工程で小径管部を折り返すと共に密着した二重管状に拡管するので、少ない工程数で成形できるという効果を奏する。

【0009】

また、パンチの先端に位置決め部を設けることにより、素管との位置決めが容易にできる。パンチに段部を設けることにより、位置決めしながら素管の管端を容易に押圧できる。パンチにストレート部を設けることにより、成形の際の割れを防止できる。

10

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本発明の一実施形態としての管端成形方法の縮管工程を示す説明図である。

【図2】本実施形態の管端成形方法の密着拡管工程の開始状態を示す説明図である。

【図3】本実施形態の管端成形方法の密着拡管工程の折り返し状態を示す説明図である。

【図4】本実施形態の管端成形方法の密着拡管工程の終了状態を示す説明図である。

【図5】本実施形態の管端成形方向により成形した管の使用例を示す断面図である。

【図6】本実施形態の管端成形方法との比較例を示す説明図である。

【発明を実施するための形態】

20

【0011】

以下本発明を実施するための形態を図面に基づいて詳細に説明する。図1に示すように、1は素管で、本実施形態では、肉厚tが0.8mmの薄肉のパイプある。肉厚tは0.8mmに限らず、1.2mmや1.5mm等でもよく、薄肉のパイプであればよい。2は縮管型で、縮管型2には、縮管孔4とテーパ孔6と素管孔8とが同軸上に連接して形成されている。

【0012】

縮管孔4の内径D1は素管1の外径D2よりも小さく(D1 < D2)、素管1の外径D2から肉厚tの4倍を減算した径(=D2 - 4t)よりも少し小さく形成されている。テーパ孔6は縮管孔4と素管孔8とを繋ぐテーパ状の孔で、テーパ角度は30~70度程度とすればよい。素管孔8は素管1を挿入可能な内径に形成されている。

30

【0013】

図1に示す縮管工程では、図1(a)に示すように、素管1を素管孔8に挿入し、更に、図1(b)に示すように、素管1をテーパ孔6を介して縮管孔4内に押し込む。これにより、素管1の管端側に管端へ向かって縮径するテーパ部1bとテーパ部1bから管端に至る小径管部1aと成形される。縮管工程では、小径管部1aとテーパ部1bとを成形するので、小径管部1aの管端に波打つような凹凸は形成されず、小径管部1aの管端を切断して平坦にする必要はない。

【0014】

次に、密着拡管工程について、図2~図4によって説明する。密着拡管工程では、抱き型20とパンチ21とを用い、図2に示すように、抱き型20は拡管孔22と素管孔23とを備えている。

40

【0015】

拡管孔22は内径D3が素管1の外径D2よりも大きく(D3 > D2)、本実施形態では、拡管孔22の内径D3は素管1の外径D2に肉厚tの2倍を加算した径から素管1の外径D2の1.4倍程度の範囲に形成されている(D3 = D2 + 2t ~ 1.4 × D2)。拡管孔22の深さは、縮管工程で成形される小径管部1aとテーパ部1bとの軸方向長さよりも長く形成されている。

【0016】

パンチ21は位置決め部24とストレート部26とテーパ軸部27と拡管部28とを備

50

え、位置決め部 24 の外径は小径管部 1a 内に挿入可能な径に形成されると共に、位置決め部 24 を小径管部 1a 内に挿入した際には、パンチ 21 と素管 1 との位置決めができるよう 10 に形成されている。

【0017】

位置決め部 24 とストレート部 26 とは段部 30 を介して連接されており、位置決め部 24 を素管 1 に挿入した際に、段部 30 が素管 1 の管端に接触できるように形成されている。ストレート部 26 の直径は、拡管部 28 の直径よりも小さく、小径管部 1a の外径とほぼ同じに形成されている。

【0018】

拡管部 28 の直径は、拡管孔 22 の内径  $D_3$  から素管 1 の肉厚  $t$  の 4 倍を減算した径 ( $= D_3 - 4t$ ) 程度に形成されている。テーパ軸部 27 はストレート部 26 と拡管部 28 とを滑らかに接続するようにテーパ状等に形成されている。

【0019】

密着拡管工程では、図 2 に示すように、縮管工程で小径管部 1a を形成した素管 1 を抱き型 20 に装着する。抱き型 20 には、素管孔 23 に素管 1 を装着し、拡管孔 22 にテーパ部 1b を挿入する。少なくとも、テーパ部 1b の素管 1 側が拡管孔 22 内に挿入されているように装着するとよい。

【0020】

パンチ 21 の位置決め部 24 を小径管部 1a 内に挿入して、段部 30 を小径管部 1a の管端に接触させる。そして、小径管部 1a に軸方向の押圧力を付与することにより、図 3 (a) に示すように、テーパ部 1b が折れ曲がり、小径管部 1a が素管 1 内に入り込む。その際、テーパ部 1b の大径側が素管 1 の内側に U 字状に折れ曲がり、テーパ部 1b の小径側が素管 1 の外側に U 字状に折れ曲がる。

【0021】

小径管部 1a を押圧して小径管部 1a を素管 1 内に押し込むと、テーパ部 1b の大径側が径方向外側に押し開かれて、拡管孔 22 の内壁以上に、径方向外側に押し開かれるのを規制する。

【0022】

図 6 に示すように、抱き型 20 に拡管孔 22 がない状態で、小径管部 1a を軸方向に押圧すると、テーパ部 1b の小径側での折返し箇所が U 字状ではなく、密着した V 字状になり、小径管部 1a を押圧しても折返し箇所が移動せずに固定してしまうので、折返し成形ができなくなってしまう。

【0023】

本実施形態では、図 3 (a) に示すように、テーパ部 1b の大径側が素管 1 の内側に U 字状に折れ曲がり、素管 1 の内側に折り返される。更に、素管 1 の外側に U 字状に折れ曲げられて、小径管部 1a に連接する。段部 30 を介して小径管部 1a を押圧すると、小径管部 1a が素管 1 の内側に入り込み、小径管部 1a の長さが順次短くなると共に、小径側の U 字状に折れ曲げられている箇所が素管 1 の内部に向かって順次移動する。

【0024】

パンチ 21 を軸方向に更に移動して、図 3 (b) に示すように、ストレート部 26 が素管 1 内に挿入され、続いて、拡管部 28 が挿入されると、拡管部 28 がまず折返し箇所を径方向外側に拡管して素管 1 の外周を抱き型 20 の拡管孔 22 の内壁に押し付ける。

【0025】

パンチ 21 にストレート部 26 を設けることなく、段部 30 により小径管部 1a の管端を押し、パンチ 21 の拡管部 28 によりすぐに拡管すると、U 字状に折れ曲がったテーパ部 1b の大径側に割れが発生する場合がある。ストレート部 26 を設けて段部 30 と拡管部 28 との間に距離を設けたことにより、割れの発生を防止できる。

【0026】

更に、パンチ 21 が移動されると、図 4 に示すように、小径管部 1a を折り返し、パンチ 21 の拡管部 28 が折り返された小径管部 1a と素管 1 とを径方向外側に拡管して拡管

10

20

30

40

50

孔 2 2 に押し付け、密着した二重管状に成形する。抱き型 2 0 の拡管孔 2 2 の内壁に押し付けて密着させるため、成形品の外径の精度が安定する。

#### 【 0 0 2 7 】

このように、縮管工程でテーパ部 1 b と小径管部 1 a とを形成すればよいので成形が容易で、また、密着拡管工程で小径管部 1 a を折り返すと共に密着した二重管状に拡管成形するので、1 工程で折返しと拡管とを行うことができ、少ない工程数で成形できると共に、パンチ 2 1 にストレート部 2 6 を設けたので、成形の際の割れを防止できる。

#### 【 0 0 2 8 】

また、パンチ 2 1 の先端に位置決め部 2 4 を設けることにより、素管 1 との位置決めが容易にできる。パンチ 2 1 に段部 3 0 を設けることにより、位置決めしながら素管 1 の管端を容易に押圧できる。

10

#### 【 0 0 2 9 】

このようにして二重管状に形成した素管 1 を、図 5 に示すように、フランジ 3 1 の筒部 3 2 に挿入し、筒部 3 2 と二重管状の素管 1 とを隅肉溶接する。筒部 3 2 が肉厚で、素管 1 が薄肉であっても、二重管状とすることにより肉厚が倍になるので、MIG 溶接を行っても、素管 1 が溶け落ちることなく、容易に全周溶接することができる。また、二重管状に成形しても、管端側は拡管しているので、素管 1 の内径と等しく、素管 1 を排気管等に使用しても、流路抵抗が増加するのを抑制できる。

#### 【 0 0 3 0 】

以上本発明はこの様な実施形態に何等限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において種々なる態様で実施し得る。

20

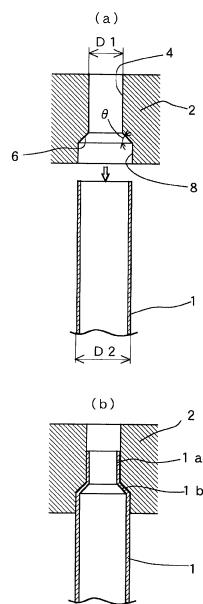
#### 【 符号の説明 】

##### 【 0 0 3 1 】

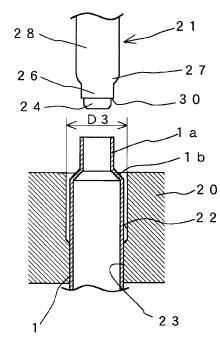
1 ... 素管	1 a ... 小径管部
1 b ... テーパ部	2 ... 縮管型
4 ... 縮管孔	6 ... テーパ孔
8 ... 素管孔	2 0 ... 抱き型
2 1 ... パンチ	2 2 ... 拡管孔
2 3 ... 素管孔	2 4 ... 位置決め部
2 6 ... ストレート部	2 7 ... テーパ軸部
2 8 ... 拡管部	3 0 ... 段部
3 1 ... フランジ	

30

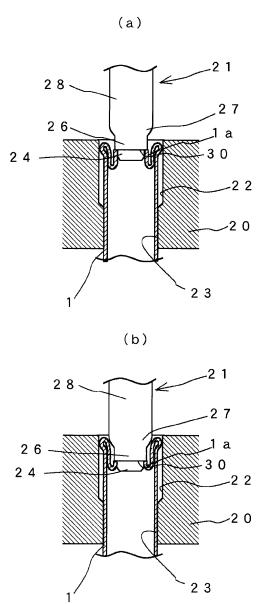
【図1】



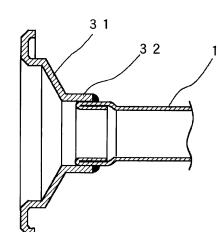
【図2】



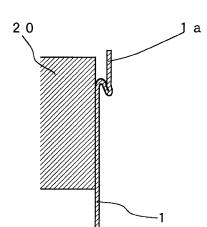
【図3】



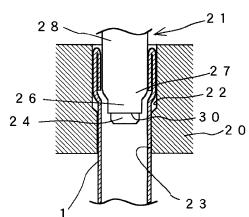
【図5】



【図6】



【図4】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 仏国特許発明第1271182( FR , A )

特開平09-039591( JP , A )

特開2003-145240( JP , A )

特開2005-349425( JP , A )

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

B 21 D 19 / 10

B 21 D 19 / 08

B 21 D 41 / 02

B 21 D 41 / 04

B 60 K 15 / 04