

(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2005-219084

(P2005-219084A)

(43) 公開日 平成17年8月18日(2005.8.18)

(51) Int.Cl.⁷

B 2 1 C 25/02

B 2 1 C 23/00

B 2 1 C 23/08

F I

B 2 1 C 25/02

B 2 1 C 23/00

B 2 1 C 23/08

テーマコード (参考)

4 E 0 2 9

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2004-28924 (P2004-28924)

(22) 出願日 平成16年2月5日(2004.2.5)

(71) 出願人 000180070

山陽特殊製鋼株式会社

兵庫県姫路市飾磨区中島字一文字 3007

番地

(74) 代理人 100074790

弁理士 椎名 彊

(72) 発明者 庄 篤史

兵庫県姫路市飾磨区中島字一文字 3007

番地 山陽特殊製鋼株式会社内

(72) 発明者 浜野 利幸

兵庫県姫路市飾磨区中島字一文字 3007

番地 山陽特殊製鋼株式会社内

(72) 発明者 高谷 守人

兵庫県姫路市飾磨区中島字一文字 3007

番地 山陽特殊製鋼株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内面品質が良好な熱間押出継目無鋼管の製造方法

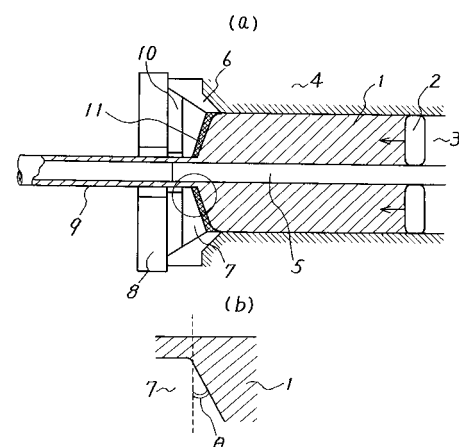
(57) 【要約】

【課題】 内面品質が良好な熱間押出継目無鋼管の製造方法を提供する。

【解決手段】 ステンレス鋼の熱間押出継目無鋼管の製造方法において、鉛直線上から押出後端方向にダイス傾斜角 θ を10～50度傾斜させて熱間押出することを特徴とする内面品質が良好な熱間押出継目無鋼管の製造方法。また、上記傾斜角度 θ を20～50度としたことを特徴とする内面品質が良好な熱間押出継目無鋼管の製造方法。

【効果】 鋼管の内表面の凹凸がなくなり品質の向上を図ることが出来る。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ステンレス鋼の熱間押出継目無鋼管の製造方法において、鉛直線上から押出後端方向にダイス傾斜角 θ を $10 \sim 50$ 度傾斜させて熱間押出することを特徴とする内面品質が良好な熱間押出継目無鋼管の製造方法。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の傾斜角度 θ を $20 \sim 50$ 度としたことを特徴とする内面品質が良好な熱間押出継目無鋼管の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、ステンレス鋼の熱間押出継目無鋼管の製造方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

主に配管用継目無ステンレス鋼管の内面は多くの場合腐食性流体が通るために内面性状の良いものが特に要求される。多くの場合、このような鋼管はマンドレルバーを用いるユージン・セジュールネ方式の押出装置によって製造されている。その場合に、一般に良好な内表面性状を得るためには、例えば特開 2002-338984 号公報（特許文献 1）に開示されているように、熱間加工において使用する潤滑剤組成物であって、硼酸ナトリウムの 5 水塩を $40 \sim 90$ 質量%、炭酸ナトリウムを $6 \sim 30$ 質量%、脂肪酸の Na または Ca 塩の 1 種以上を $5 \sim 30$ 質量% 混合してなる熱間粉体潤滑剤組成物が提案されている。

20

【0003】

また、特開平 8-164405 号公報（特許文献 2）に開示されているように、圧延される際に継目無鋼管と接触する部分の外径が、先端側から後端側に向かって漸増している熱間継目無管圧延用マンドレルバーを用いるものや、特開平 8-71618 号公報（特許文献 3）に開示されているように、表面に、軸方向の中心線平均粗さ（Ra）が $1.0 \sim 4.0 \mu\text{m}$ である Cr メッキ被膜を有する熱間継目無管圧延用マンドレルバーを用いるものが提案されている。さらに、特開平 9-192724 号公報（特許文献 4）に開示されているように、押出し素材として表面粗さが Rmax で $30 \sim 100 \mu\text{m}$ の中空ビレットを用いた継目無鋼管の熱間押出し製管方法がそれぞれ提案されている。

30

【0004】

【特許文献 1】特開 2002-338984 号公報

【特許文献 2】特開平 8-164405 号公報

【特許文献 3】特開平 8-71618 号公報

【特許文献 4】特開平 9-192724 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

上述した特許文献 1 の場合のように、ビレット - マンドレル間の潤滑剤を変えたり、特許文献 2 のように、マンドレルバーの形状、特許文献 3 のように、マンドレルバーの表面粗さを変えたり、特許文献 4 のように、押出に用いる中空ビレット内表面の表面粗さを研磨によって Rmax を $30 \sim 100 \mu\text{m}$ とする等の提案がされているが、全て内面の潤滑や粗度という観点だけで検討され、内面凹凸の発生機構からの対策を検討したものではなかった。

40

【0006】

一般的にユージン・セジュールネ方式の押出では、押出比が 15 を超えるようになると、ビレットの表面粗さを小さくしても、チューブの内表面にビレットの凹凸以上の凹凸が発生する。この凹凸が大きい場合、外観を損ねることは勿論のこと、腐食性流体の配管として使用した際に局部腐食の起点となり、チューブが早期寿命を迎える場合がある。また、

50

ピレット - マンドレル間の潤滑剤やマンドレルバーの形状等の変更は、内面の焼付きには効果があるが、凹凸の発生には効果が見られない。このように、内表面の凹凸発生に対してダイスからの検討がされていなかった。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上述のような問題を解消するために、発明者らは鋭意検討を重ねた結果、先ず、この凹凸は、ピレットにかかるコンテナ - マンドレル間の鉛直方向の応力が影響し、大きくなるほど凹凸の大きさも大きくなることが分かった。次に、この凹凸は、コンテナ - マンドレル間の応力による変形で生じた、ピレット内表面の微小な凹凸部が起点となるもので、ダイスに近づくに従い、凸部から凹部へ溶融ガラスが流入することで増長される機構で生じるものであることが分かった。 10

【0008】

また、コンテナ - マンドレル間の応力の低減には、プレッシングディスク - ダイス間の応力を低減させることが有効で、手段として鋼管の内面が良好となる基準（表面粗さ R_y 13）以下とするには、パッドガラスが当たるダイスの接触面を押出し後方側に $10 \sim 50$ 度傾斜させることが有効であることが分かった。さらに、ダイス角を 20 度以上とすると非常に良好な R_y $10 \mu m$ を達成できることが分かった。ただ、傾斜角が 50 度を超えるようになると、外面のガラス膜が厚くなり、外径精度が悪くなったり、パッドガラスの原単位が上昇しコスト高になることが分かった。これらの知見の基づいて、本発明は完成されたものである。 20

【0009】

その発明の要旨とするところは、

(1) ステンレス鋼の熱間押出継目無鋼管の製造方法において、鉛直線上から押出後端方向にダイス傾斜角 θ を $10 \sim 50$ 度傾斜させて熱間押出することを特徴とする内面品質が良好な熱間押出継目無鋼管の製造方法。

(2) 前記(1)に記載の傾斜角度 θ を $20 \sim 50$ 度としたことを特徴とする内面品質が良好な熱間押出継目無鋼管の製造方法にある。

【発明の効果】

【0010】

以上述べたように、本発明による鉛直線上から押出後端方向にダイス傾斜角 θ を $10 \sim 50$ 度傾斜させて熱間押出することにより、鋼管の内表面の凹凸がなくなり品質の向上を図ることが出来る極めて優れた効果を奏するものである。 30

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

以下、本発明について図面に従って詳細に説明する。

図1は、本発明に係る継目無鋼管の熱間押出装置の全体概念図である。この図1(a)に示すように、所定温度に加熱されたピレット1は、プレッシングディスク2を介してステム3によりコンテナ4内に装入される。その時、マンドレル5も図のような状態にあり、ステム3と同時に前進する。この時、ステム3後部のシリンダー（図示せず）は低圧の状態にある。その後、ピレット1の先端がダイホルダー6に接触し、ピレット1が低圧で加圧される。その後、シリンダーは高圧に掛りピレット1はダイホルダー6内ダイス7の内径寸法に押出されるような構成からなる。符号8はライナーであり、9はチューブであり、10はバックリングであり、11はパッドガラスである。 40

【0012】

図1(b)はパッドガラス部の拡大図であり、この図1(b)に示すように、上述した図1(a)の押出機構での熱間押出でのガラス潤滑剤は、押出直前のパッドガラス11をセットした状態から、ピレット1と接する面のガラスが押出中に溶けてガラスがパイプ9の表面に付着しダイス7との間の潤滑をする。この場合において、上述したように、コンテナ4 - マンドレル5間の応力の低減にはプレッシングディスク2 - ダイス7間の応力を低減させることが有効で、手段としてパイプ9の内面が良好となる基準（表面粗さ R_y 50

13) 以下とするには、パッドガラスが当たるダイス7の接触面を押出し後方側にダイス傾斜角 θ を10～50度傾斜させることが有効である。さらに、ダイス傾斜角 θ を20度以上とすると非常に良好な表面粗さ R_y 10 μm が達成できる。

【0013】

図2は、ステンレス鋼管内面の凹凸発生状態を示す図である。図2(a)はステンレス鋼管が押出される前の状態を示し、図2(b)は押出後のピレット-チューブ成形遷移域の状態を示している。鋼管内表面の凹凸は、ピレットにかかるコンテナ-マンドレル間の鉛直線方向の応力が影響し、大きくなるほど凹凸の大きさも大きくなる。この凹凸はコンテナ-マンドレル間の応力による変形で生じた、ピレット内表面の微小な凹凸部が起点となるものであって、ダイスに近づくに従い、凸部から凹部への溶融ガラスの流入することで増長される機構で生じるものであることがこの図で分かる。

10

【0014】

図3は、ダイス角度 θ と R_y との関係を示す図である。この図に示すように、ダイス角度 θ を10度以上とする R_y 値の低下することが分かる。特に R_y 10 μm とするには、パッドガラスが当たるダイスの接触面を押出し後方に20度傾斜にする必要がある。すなわち、本発明に係るダイス傾斜角 θ を10～50度傾斜させて熱間押出する理由は、10度未満では、内面肌が良好となる効果が十分でなく、また、50度を超えると外面のガラス膜が厚くなって外径精度が悪くなり、ガラスの消費量が多くなりコストアップとなる。従って、その範囲を10～50度とした。好ましくは20～50度とする。

【実施例】

20

【0015】

以下、本発明について実施例によって具体的に説明する。

SUS304なる鋼種を用いて、押出温度1210～1240、ピレット内面 R_y : 7.5 μm なるものを、表1に示すようなピレット径、チューブ径、押出比、およびダイス角度にて行なった。その結果を表1に示す。

【0016】

【表 1】

表 1

No	ビレット		チューブ		押出比	ダイス 角度 (度)	チューブ 内面R _y (μm)	外径精度	備 考
	外径 (mm)	内径 (mm)	外径 (mm)	内径 (mm)					
1	149	45	45	39	40.0	12	12.5	良好	本発明例
2	149	45	45	39	40.0	47	7.8	良好	本発明例
3	149	45	45	39	40.0	<u>8</u>	16.2	良好	比較例
4	185	72.5	73	66	29.8	35	8.7	良好	本発明例
5	185	72.5	73	66	29.8	23	9.5	良好	本発明例
6	185	72.5	73	66	29.8	17	10.8	良好	本発明例
7	185	72.5	73	66	29.8	<u>52</u>	8.5	不良	比較例
8	185	72.5	73	66	29.8	<u>2</u>	18.2	良好	比較例
9	205	108.1	114.3	106.3	17.2	30	8.4	良好	本発明例
10	205	108.1	114.3	106.3	17.2	45	8.2	良好	本発明例
11	205	108.1	114.3	106.3	17.2	17	11.5	良好	本発明例
12	205	108.1	114.3	106.3	17.2	<u>55</u>	8.3	不良	比較例
13	205	108.1	114.3	106.3	17.2	<u>0</u>	19.0	良好	比較例

注) アンダーラインは本発明条件外

【0017】

表1に示すように、No. 1～2、4～6、9～11は本発明例であり、No. 3、7～8、12～13は比較例である。比較例No. 3はダイス角度が小さいためにチューブ内面R_yが高い。比較例No. 7はダイス角度が大きいために外径精度が悪い。比較例No. 8はダイス角度が小さいためにチューブ内面R_yが高い。比較例No. 12はダイス角度が大きいために外径精度が悪い。比較例No. 8はダイス角度が0のためにチューブ内面R_yが高いことが分かる。これに対し、本発明例であるNo. 1～2、4～6、9～11はいずれもチューブ内面R_yが低く、鋼管の内表面の凹凸がなくなり外径精度の優れた鋼管を得ることが可能となり、品質の向上を図ることが出来た。

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】本発明に係る継目無鋼管の熱間押出装置の全体概念図である。

【図2】ステンレス鋼管内面の凹凸発生状態を示す図である。

【図3】ダイス角度θと製品チューブ内面のR_yとの関係を示す図である。

【符号の説明】

【0019】

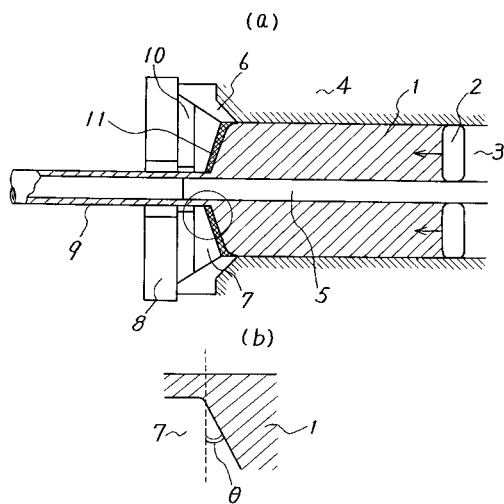
- 1 ビレット
- 2 プレッシングディスク
- 3 ステム

- 4 コンテナ
- 5 マンドレル
- 6 ダイホルダー
- 7 ダイス
- 8 ライナー
- 9 チューブ
- 10 パッキングリング
- 11 パッドガラス
- θ ダイス傾斜角

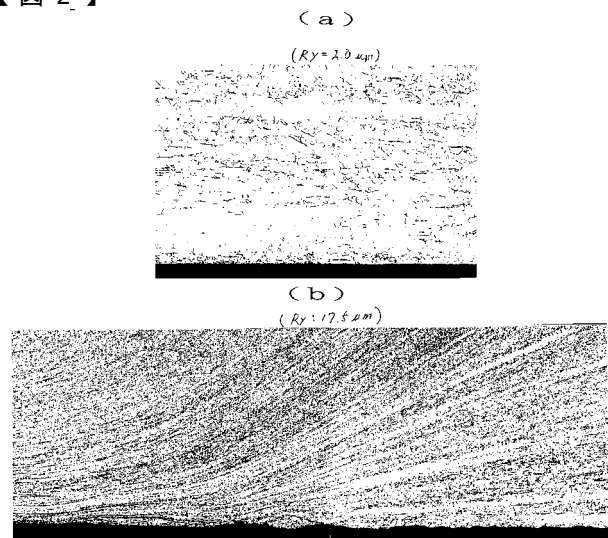
10

特許出願人 山陽特殊製鋼株式会社
 代理人 弁理士 椎 名 彊

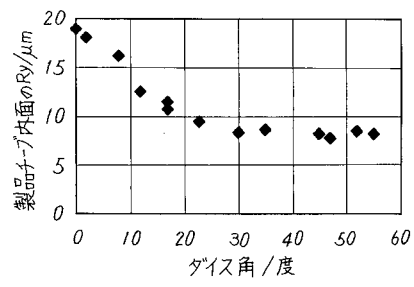
【図 1】



【図 2】



【図 3】



フロントページの続き

(72)発明者 西川 公介

兵庫県姫路市飾磨区中島字一文字 3 0 0 7 番地 山陽特殊製鋼株式会社内

Fターム(参考) 4E029 AA07 CA00 MB00