

(43) 国際公開日
2009年8月6日 (06.08.2009)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2009/096034 A1(51) 国際特許分類:
B21C 1/24 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2008/051619

(22) 国際出願日: 2008年2月1日 (01.02.2008)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 住友金属工業株式会社 (SUMITOMO METAL INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒5410041 大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号 Osaka (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 林 千博 (HAYASHI, Chihiro) [JP/JP]; 〒5410041 大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号 住友金属工業株式会社内 Osaka (JP).

(74) 代理人: 森 道雄 (MORI, Michio); 〒6600892 兵庫県尼崎市東難波町五丁目17番23号 森道雄特許事務所 Hyogo (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

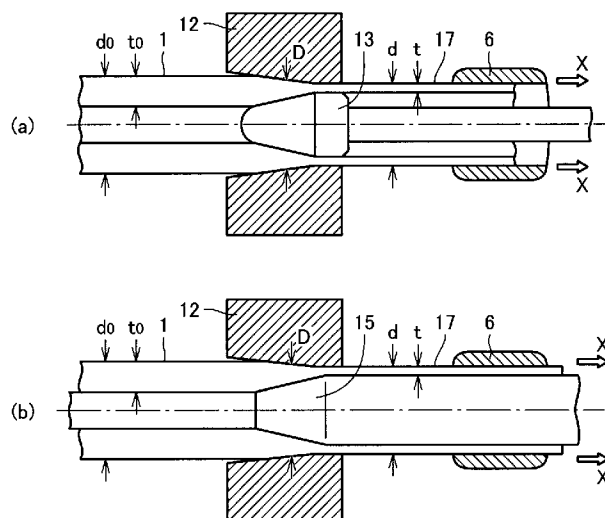
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG,

[続葉有]

(54) Title: PROCESS FOR MANUFACTURING ULTRATHIN WALL METALLIC PIPE BY COLD DRAWING METHOD

(54) 発明の名称: 冷間抽伸法による超薄肉金属管の製造方法

[図4]



(57) Abstract: A process for manufacturing a metallic pipe with the use of a drawing machine, in which drawing reducing the wall thickness while increasing the wall thickness central diameter of pipe material is carried out using a solid die whose diameter is increased or decreased from its engaging entrance side toward its finish exit side and also using a plug or tapered mandrel whose diameter is increased from the entrance side toward the exit side of the die. Thus, there is provided a process for manufacturing an ultrathin wall metallic pipe by cold drawing method by which a marvelous wall thickness reduction can be attained.

(57) 要約: 抽伸機を用いる金属管の製造方法において、噛み込み入口側から仕上げ出口側に向かって径が拡大または縮小するソリッドダイスと、前記ダイスの入口側から出口側に向かって径が拡大するプラグまたはテーパマンドレルを用いて、管

[続葉有]

WO 2009/096034 A1



CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU,
IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE,
SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ,
GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

明 細 書

冷間抽伸法による超薄肉金属管の製造方法

技術分野

- [0001] 本発明は、金属管の冷間抽伸方法に関し、特に金属管の薄肉側の製造可能範囲を飛躍的に拡大し、併せて冷間抽伸法による超薄肉金属管の製造方法を提供しようとするものである。

背景技術

- [0002] 金属管は、熱間仕上げの状態で、品質上、強度上あるいは寸法精度上の要求を満足しない場合には、冷間加工工程に送られる。冷間加工工程としては、ダイスとプラグまたはマンドレルを用いる冷間抽伸法およびコールドピルガミルによる冷間圧延法が一般的である。
- [0003] 冷間抽伸法では、素管の管端を口絞り機により絞り、酸洗を行うことにより表面のスケールなどを除去した後、潤滑処理を行ってダイスを通して抽伸する。冷間抽伸法には、プラグ引き、フローティングプラグ引き、マンドレル引き、そして空引きがあり、これらは全てダイスによる縮径加工によって行われる（“第3版 鉄鋼便覧 第3巻(2) 条鋼・鋼管・圧延共通設備 1158～1183頁”など）。
- [0004] 図1は、従来の縮径抽伸法の説明図であり、同図(a)はプラグ引き、(b)はマンドレル引きを示す。
- [0005] 同図(a)に示されるプラグ引きは最も一般的な抽伸法であり、素管1内にプラグ3を挿入し、素管1の管端をチャック6により掴んでダイス2を通して、図中の符号Xにて示す矢印の方向に引き抜く方法である。この方法は、プラグ替えや作業性にも優れており、加工度も大きくとれる。
- [0006] また、(b)に示されるマンドレル引きは、素管1内にマンドレル5を挿入し、上記の方法と同様にして、ダイス2を通して引き抜く方法である。この方法は、管内面の加工をマンドレルにより行うので、細径管であっても内面が美麗で寸法精度の高い製品管7を製造することができ、原子力用などの高級管の製造に使用される。
- [0007] 冷間抽伸に使用される抽伸機は、モータ駆動によるチェーン式のものが大部分で

あるが、その他に油圧式や水圧式のものもある。

- [0008] 金属管の冷間抽伸工程では、管材料外面とダイス表面との間、および管材料内面とプラグあるいはマンドレル表面との間に摩擦抵抗があり、これらに抗して抽伸するので、管材料には長手方向に張力が発生する。この張力を抽伸後の断面積により除して得られる張力応力が高くなると、引き細りが始まり、張力応力が管材料の変形抵抗に達すれば破断する。当然ながら、長手方向の張力応力は、管の肉厚が薄くなるほど大きくなり、破断しやすくなるので、肉厚減少率にはおのずから限界がある。したがって、肉厚減少率の大きな抽伸では、抽伸回数を増加させて抽伸作業を繰り返すことが必要になり、その都度、潤滑作業が必要となって、コスト高を招く。また、管材料の加工硬化が著しい場合には、焼鈍作業も必要となる。

発明の開示

- [0009] 本発明は、上記の問題に鑑みてなされたものであり、その課題は、金属管の薄肉側の製造可能範囲を飛躍的に拡大できる冷間抽伸法とそれによる超薄肉金属管の製造方法を提案することにある。なお、本発明は、薄肉の主として継目無金属管を対象としているが、薄肉の溶接金属管においても溶接部あるいは熱影響部で肉厚の不均一を生じ、その矯正が必要な場合があるので、溶接金属管も対象に含めることとする。
- [0010] 本発明者は、上述の課題を解決するために、従来の問題点を踏まえて研究を進め、下記の知見を得て、本発明を完成させた。
- [0011] 一般に、管材の塑性加工における肉厚加工は、管材料を管の長手方向に延伸加工することによって達成される。すなわち、管材の冷間抽伸では、ダイスとプラグあるいはマンドレルとの間で肉厚加工する場合に縮径しながら抽伸し、長手方向に延伸する。このように、長手方向にのみ延伸しようとするから、肉厚圧下量が制限され、薄肉化が困難となる。
- [0012] 本発明者は、管材を塑性加工して肉厚を圧下する際に、長手方向にのみ延伸しようとするから、肉厚圧下量が制限され、更なる薄肉化が困難になるものと解釈し、冷間抽伸法による管材の肉厚圧下に際しては、長手方向に延伸させると同時に管周方向にも延伸させるようにすれば、上記の問題は回避できるものと考えた。因みに、極

端な場合として、リングミルによる環状品の圧延について検討すると、環状素材は、長手方向(軸心方向)には延伸されずに、環周方向にのみ延伸されるので、肉厚の圧下は際限なく可能となる。

- [0013] 抽伸工程において、管周方向に延伸させながら長手方向にも延伸させるためには、例えば、噛み込み入口側から仕上げ出口側に向かって次第にその径が拡大するソリッドダイスと、同じく噛み込み入口側から仕上げ出口側に向かって次第にその径が拡大するプラグまたはテーパマンドレルを採用して、管材料を拡張しながら肉厚を減じ、抽伸すればよい。
- [0014] 本発明は、上記の知見に基づいて完成されたものであり、その要旨は、下記(1)～(3)に示す冷間抽伸法による超薄肉金属管の製造方法にある。
- [0015] (1)抽伸機を用いる超薄肉金属管の製造方法であって、噛み込み入口側から仕上げ出口側に向かって次第にその径が拡大するソリッドダイス内に、管の一端に口拡張加工を施した素管を挿入し、素管内にダイスの噛み込み入口側から仕上げ出口側に向かって次第にその径が拡大するプラグまたはテーパマンドレルを挿入し、口拡張加工を施した部分をチャックにより掴んで噛み込み入口側から仕上げ出口側に向かう方向に素管を引き抜くことにより、ソリッドダイスとプラグまたはテーパマンドレルとの間で、内外径を同時に拡張しながら肉厚を減じて延伸することを特徴とする冷間抽伸法による超薄肉金属管の製造方法。この場合に、内径の拡張代を外径の拡張代よりも大きくとらなければ、肉厚の圧下ができないことは当然である。
- [0016] (2)上記(1)では、内外径を同時に拡張しながら肉厚を減じる塑性変形を論じたが、管材の拡張変形とは、必ずしも内外径を同時に拡張させる塑性変形だけを称するわけではない。塑性学的に言えば、管材の肉厚中心径(内径および外径の平均径)を拡大させる塑性変形を拡張変形と総称する。
- したがって、外径が不変のまま、内径のみを拡張させても、肉厚中心径は確実に拡大するから、拡張変形となる。
- [0017] (3)さらにまた、外径が縮径する場合であっても、内径の拡張代が外径の縮径代よりも大きい場合には、肉厚中心径は拡大し、拡張変形となる。
- [0018] ここで、内径または外径の拡張比とは、冷間抽伸後の金属管の内径または外径を

冷間抽伸前の金属管の内径または外径により除した比率を意味する。外径の縮径比とは、外径の拡張比が1よりも小さくなることを意味する。

図面の簡単な説明

[0019] 図1は、従来の縮径抽伸法の説明図であり、同図(a)はプラグ引き、(b)はマンドレル引きをそれぞれ示す。

図2は、内径および外径を同時に拡張しながら肉厚を減じて延伸する本発明に係る拡張抽伸法の説明図であり、同図(a)はプラグ引き、(b)はマンドレル引きをそれぞれ示す。

図3は、外径を不変のまま、内径を拡張しながら肉厚を減じて延伸する本発明に係る拡張抽伸法の説明図であり、同図(a)はプラグ引き、(b)はマンドレル引きをそれぞれ示す。

図4は、外径を縮径し、内径を拡張しながら肉厚を減じて延伸する本発明に係る拡張抽伸法の説明図であり、同図(a)はプラグ引き、(b)はマンドレル引きをそれぞれ示す。

発明を実施するための最良の形態

[0020] 本発明は、前記のとおり、抽伸機を用いた冷間抽伸法による超薄肉金属管の製造方法である。その第1態様は、抽伸機を用いる超薄肉金属管の製造方法であって、噛み込み入口側から仕上げ出口側に向かって次第にその径が拡大するソリッドダイス内に、管の一端に口拡張加工を施した素管を挿入し、素管内にダイスの噛み込み入口側から仕上げ出口側に向かって次第にその径が拡大するプラグまたはテーパマンドレルを挿入し、口拡張加工を施した部分をチャックにより掴んで噛み込み入口側から仕上げ出口側に向かう方向に素管を引き抜くことにより、ソリッドダイスとプラグまたはテーパマンドレルとの間で、内外径を同時に拡張しながら肉厚を減じて延伸することを特徴とする冷間抽伸法による超薄肉金属管の製造方法である。

[0021] なお、管材の前記拡張抽伸方法を実用化するためには、冷間抽伸の操作方法を従来の抽伸方法に比べて、下記のとおり変更することが望ましい。

[0022] 第1に、素管の管端を口拡張機によりテーパ状に拡張する。口拡張機としては、例えば、押し拡張方式を用いればよい。第2に、口拡張加工された素管を、酸洗、潤滑

処理した後、ソリッドダイスの仕上げ出口側からダイス内に導入し、素管の外径よりも大きい内面規制直径を有するプラグあるいはテーパ状マンドレルとソリッドダイスとの間で拡張しながら抽伸する。第3に、プラグあるいはテーパ状マンドレルの支持もダイスの仕上げ出口側から行う。付帯設備がダイスの仕上げ出口側に集中する難点はあるものの、薄肉の金属管を抽伸できるメリットは大きい。

[0023] 発明の実施の形態を図2に示した。同図(a)はプラグ引き、(b)はマンドレル引きを示す。同図(a)および(b)に示されるとおり、ダイスの噛み込み入口側(図中のソリッドダイス12の左側)から仕上げ出口側(図中のソリッドダイス12の右側)に向かってその径が拡大するソリッドダイス12の仕上げ出口側から、口拡張加工された素管1をソリッドダイス12内に挿入する。さらに、ソリッドダイス12の入口側から出口側に向かって径が拡大し、仕上げ最大径が素管1の外径よりも大きいプラグ13またはテーパ状マンドレル15を素管1内に挿入し、口拡張加工された素管1の管端をチャック6により掴み、図中の符号Xで示す矢印の方向に引き抜く。この操作により、素管1は、プラグ13またはテーパ状マンドレル15とソリッドダイス12との間で拡張しながら抽伸される。

[0024] 上記のような工程により、外径 d_o および肉厚 t_o を有する素管1は、外径 d および肉厚 t を有する製品抽伸管17へと拡張抽伸される。

[0025] その第2態様は、外径を不変のまま、内径のみを拡張しながら肉厚を減じて延伸する冷間抽伸法による超薄肉金属管の製造方法であり、また、第3態様は、内径の拡張代を外径の縮径代よりも大きくとりつつ、外径を縮径し、内径を拡張しながら肉厚を減じて延伸する冷間抽伸法による超薄肉金属管の製造方法である。それらの発明の実施の形態をそれぞれ図3および図4に示した。同図(a)はプラグ引きを、(b)はマンドレル引きをそれぞれ示す。前記の図2において説明したのと同様の方法により、プラグ13またはテーパ状マンドレル15とソリッドダイス12との間で拡張しながら抽伸する。

[0026] (実施例)

本発明の冷間抽伸法による超薄肉金属管の製造方法の効果を確認するため、下記の3例の試験を行い、その結果を評価した。なお、マンドレル引きの場合の作用および効果は、プラグ引きの場合の作用および効果とほとんど変わらないので、本実施

例においては、プラグ引きについて説明する。

[0027] (本発明例1)

マンネスマン・マンドレルミルプロセスにより製造された外径34.0mm、肉厚3.5mmの18%Cr－8%Niステンレス鋼管を供試素管とし、冷間抽伸工程において、外径50.8mm、肉厚1.6mmに拡張抽伸した。

[0028] 試験条件および結果を以下に要約する。

テーパ状ソリッドダイス径： $D=34.0\sim50.8\text{mm}$

プラグ径： $d_p=47.5\text{mm}$

素管外径： $d_o=34.0\text{mm}$

素管肉厚： $t_o=3.5\text{mm}$

抽伸後の管外径： $d=50.8\text{mm}$

抽伸後の管肉厚： $t=1.6\text{mm}$

外径拡張比： $d/d_o=1.49$

延伸比： $t_o(d_o-t_o)/\{t(d-t)\}=1.36$

(肉厚／外径)比： $t/d=3.15\%$

肉厚中心径の拡張比： $(d-t)/(d_o-t_o)=1.61$

[0029] (本発明例2)

マンネスマン・マンドレルミルプロセスにより製造された外径50.8mm、肉厚4.5mmの18%Cr－8%Niステンレス鋼管を供試素管とし、冷間抽伸工程において、外径50.8mm、肉厚1.8mmに拡張抽伸した。

[0030] 試験条件および結果を以下に要約する。

テーパ状ソリッドダイス径： $D=50.8\sim50.8\text{mm}$

プラグ径： $d_p=47.8\text{mm}$

素管外径： $d_o=50.8\text{mm}$

素管肉厚： $t_o=4.5\text{mm}$

抽伸後の管外径： $d=50.8\text{mm}$

抽伸後の管肉厚： $t=1.8\text{mm}$

外径拡張比： $d/d_o=1.00$

$$\text{延伸比: } t_o(d_o - t_o) / \{t(d - t)\} = 2.36$$

$$\text{(肉厚/外径)比: } t/d = 3.54\%$$

$$\text{肉厚中心径の拡張比: } (d - t) / (d_o - t_o) = 1.06$$

[0031] (本発明例3)

マンネスマン・マンドレルミルプロセスにより製造された外径53.4mm、肉厚5.5mmの18%Cr-8%Niステンレス鋼管を供試素管とし、冷間抽伸工程において、外径50.8mm、肉厚2.0mmに拡張抽伸した。

[0032] 試験条件および結果を以下に要約する。

$$\text{テーパ状ソリッドダイス径: } D = 53.4 \sim 50.8 \text{ mm}$$

$$\text{プラグ径: } d_p = 47.4 \text{ mm}$$

$$\text{素管外径: } d_o = 53.4 \text{ mm}$$

$$\text{素管肉厚: } t_o = 5.5 \text{ mm}$$

$$\text{抽伸後の管外径: } d = 50.8 \text{ mm}$$

$$\text{抽伸後の管肉厚: } t = 2.0 \text{ mm}$$

$$\text{外径拡張比: } d/d_o = 0.95$$

$$\text{延伸比: } t_o(d_o - t_o) / \{t(d - t)\} = 2.70$$

$$\text{(肉厚/外径)比: } t/d = 3.94\%$$

$$\text{肉厚中心径の拡張比: } (d - t) / (d_o - t_o) = 1.02$$

[0033] 上記の3例の試験により得られた鋼管の内外面肌は美麗であり、品質上、特に問題はなかった。なお、従来の縮径抽伸法により冷間抽伸した場合には、18%Cr-8%Niステンレス鋼管の製造可能な最小肉厚は、外径50.8mmの場合で高々2.4mm程度であり、本発明の拡張抽伸法による効果の著しいことは明瞭である。

産業上の利用可能性

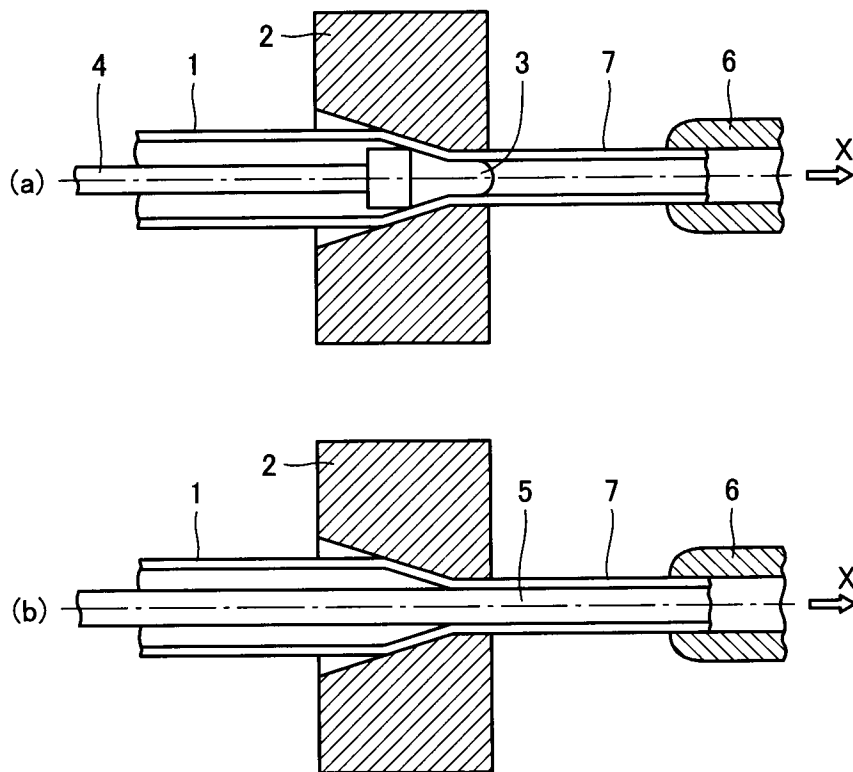
[0034] 本発明の冷間抽伸法による超薄肉金属管の製造方法を用いれば、冷間抽伸法による金属管の薄肉側の製造可能範囲を飛躍的に拡大することができる。本発明の方法により、従来の冷間仕上げ継目無金属管のおよそ2/3以下の肉厚を有する継目無金属管が経済的に安定して製造可能となれば、TIG溶接管、レーザ溶接管などの薄肉溶接金属管を、本発明法で製造される高い信頼性を有する超薄肉継目無金属

管により代替することが可能となる。さらにまた、肉厚0.6～0.8mm以下の超薄肉継目無金属管を安定して製造できれば、カラーレーザプリンタの加熱スリーブ、同じく加圧ロール、あるいは燃料電池のセルケースなどのハイテク分野への適用も可能となる。

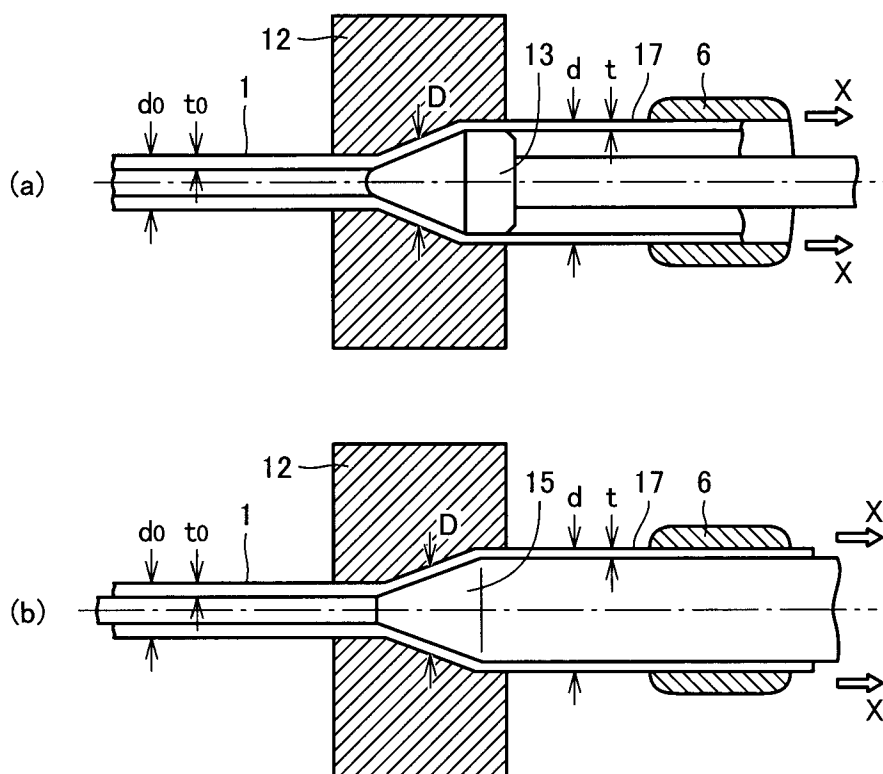
請求の範囲

- [1] 抽伸機を用いる超薄肉金属管の製造方法であって、噛み込み入口側から仕上げ出口側に向かって次第にその径が拡大もしくは縮小するソリッドダイス内に、管の一端に口拡張加工を施した素管を挿入し、素管内にダイスの噛み込み入口側から仕上げ出口側に向かって次第にその径が拡大するプラグまたはテーパマンドレルを挿入し、口拡張加工を施した部分をチャックにより掴んで噛み込み入口側から仕上げ出口側に向かう方向に素管を引き抜くことにより、ソリッドダイスとプラグまたはテーパマンドレルとの間で、管材の外径および内径の平均値である肉厚中心径を拡大させながら肉厚を減じて延伸することを特徴とする冷間抽伸法による超薄肉金属管の製造方法。
- [2] 内径の拡張度を外径の拡張度よりも大きくとりつつ、内径および外径を同時に拡張しながら肉厚を減じて延伸することを特徴とする請求項1に記載の冷間抽伸法による超薄肉金属管の製造方法。
- [3] 外径を不変のまま、内径のみを拡張しながら肉厚を減じて延伸することを特徴とする請求項1に記載の冷間抽伸法による超薄肉金属管の製造方法。
- [4] 内径の拡張度を外径の縮径度よりも大きくとりつつ、外径を縮径し、内径を拡張しながら肉厚を減じて延伸することを特徴とする請求項1に記載の冷間圧延法による超薄肉金属管の製造方法。

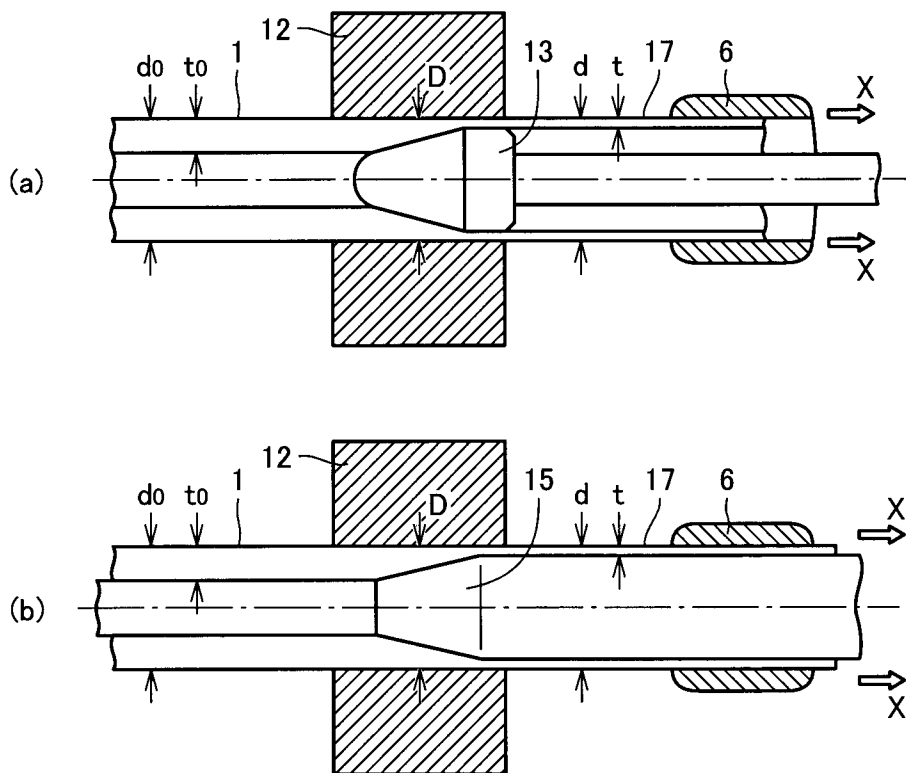
[図1]



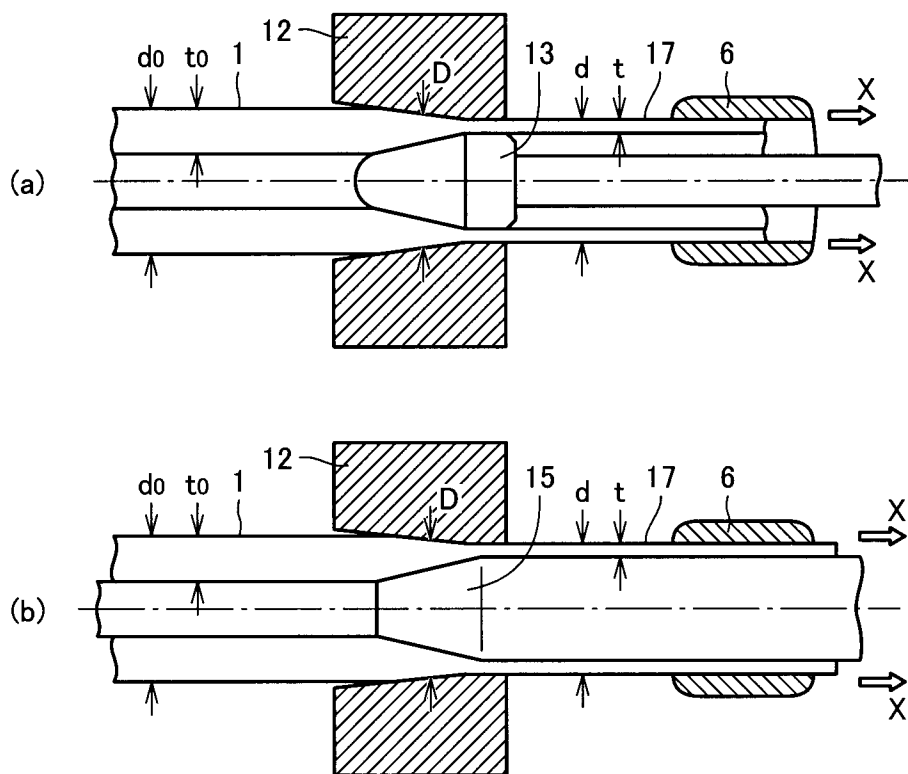
[図2]



[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2008/051619

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B21C1/24 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B21C1/24

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2008
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2008	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2008

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 57-44429 A (Kobe Steel, Ltd.), 12 March, 1982 (12.03.82), Page 2, upper left column, line 15 to page 3, lower right column, line 2; Figs. 1 to 4 (Family: none)	1-3
X	WO 2006/126565 A1 (Sumitomo Metal Industries, Ltd.), 30 November, 2006 (30.11.06), Claims; Fig. 4 & JP 2006-341299 A	1, 2
A	JP 7-195115 A (Yoshikatsu WARATANI), 01 August, 1995 (01.08.95), Claims; Fig. 4 (Family: none)	4

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
25 March, 2008 (25.03.08)

Date of mailing of the international search report
08 April, 2008 (08.04.08)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. B21C1/24(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. B21C1/24

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 0 8 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 8 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 8 年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 57-44429 A (株式会社神戸製鋼所) 1982.03.12, 第2頁左上欄第15行-第3頁右下欄第2行, 第1-4図 (ファミリーなし)	1 - 3
X	WO 2006/126565 A1 (住友金属工業株式会社) 2006.11.30, 請求の範囲, 図4 & JP 2006-341299 A	1, 2
A	JP 7-195115 A (藁谷良勝) 1995.08.01, 特許請求の範囲, 図4 (ファミリーなし)	4

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

2 5 . 0 3 . 2 0 0 8

国際調査報告の発送日

0 8 . 0 4 . 2 0 0 8

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

松本 要

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 4 2 5

4 E

3 1 3 4