

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2014年8月7日(07.08.2014)

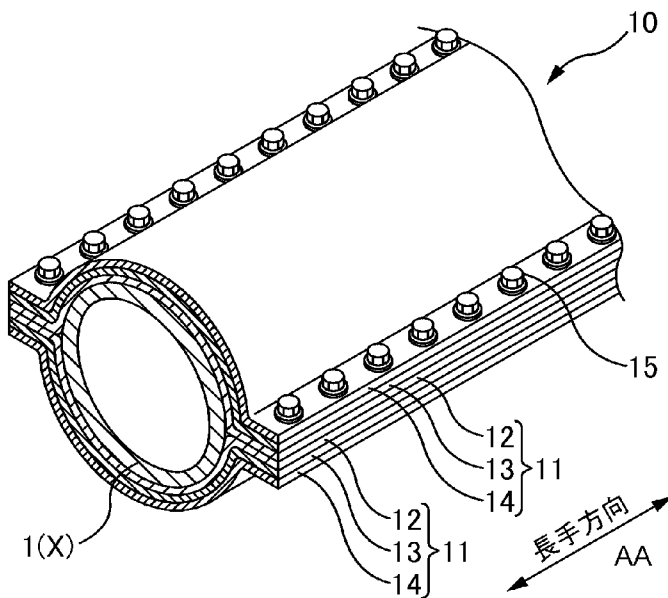


(10) 国際公開番号
WO 2014/118974 A1

- (51) 国際特許分類:
F16L 57/00 (2006.01)
 - (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/052395
 - (22) 国際出願日: 2013年2月1日(01.02.2013)
 - (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: 中国電力株式会社 (THE CHUGOKU ELECTRIC POWER CO., INC.) [JP/JP]; 〒7308701 広島県広島市中区小町4番33号 Hiroshima (JP).
 - (72) 発明者: 西田 秀高 (NISHIDA, Hidetaka); 〒7308701 広島県広島市中区小町4番33号 中国電力株式会社内 Hiroshima (JP).
 - (74) 代理人: 一色国際特許業務法人 (ISSHIKI & CO.); 〒1050004 東京都港区新橋2丁目12番7号 労金新橋ビル Tokyo (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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, 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, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, 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, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロパ (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, 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 (条約第21条(3))

(54) Title: PIPE-REINFORCING IMPLEMENT

(54) 発明の名称: 配管用の補強用具



AA Longitudinal direction

(57) Abstract: [Problem] To provide a pipe-reinforcing implement that is very workable with respect to installation on a pipe. [Solution] A reinforcing implement (1) to be disposed along the outer circumferential surface (Xb) of a metal pipe (X), in which creep is generated by a high temperature high pressure fluid therein, so as to surround said pipe in the circumferential direction and reinforce the creep strength of the pipe, the reinforcing implement being disposed in the circumferential direction and obtained by joining multiple reinforcing members (11) and each reinforcing member being configured from multiple laminated members (12, 13, 14) that are layered in the radial direction of the pipe.

(57) 要約: 【課題】配管への取り付けにおける作業性に優れた配管用の補強用具を提供する。【解決手段】内部の高温高圧流体によってクリープが生じる金属製の配管Xの外周面Xbに沿って当該配管を周方向に囲繞する状態で配置され、配管のクリープ強度を補強する補強用具1であって、周方向に配置され複数の補強部材11が接合されてなり、各々の補強部材は、配管の径方向に重ね合わせられる複数の積層部材12、13、14にて構成されている。

WO 2014/118974 A1

明 細 書

発明の名称：配管用の補強用具

技術分野

[0001] 本発明は、内部の高温高圧流体によってクリープが生じる金属製の配管のクリープ強度を補強する配管用の補強用具に関する。

背景技術

[0002] 内部の高温高圧流体によってクリープが生じる金属製の配管としては、例えば、蒸気タービン等の動力として使用され、例えば、蒸気温度が300℃から650℃、蒸気圧力が5Mpaから8Mpa程度の高温高圧の動力用蒸気を流す蒸気配管が知られている。このような蒸気配管は、高温高圧とされた動力用蒸気を流しているのでクリープによる劣化が生じる。

[0003] クリープ劣化に伴う蒸気配管の破壊を防止すべく、この蒸気配管に対する補強が行われる。通常は、蒸気配管の対象部分を切断し、切断箇所に健全な配管を接合する方法が採られている。しかしながら、この方法では、蒸気配管の溶断・溶接作業や熱処理作業が伴うため、作業に手間がかかるという問題がある。そこで、例えば、蒸気配管の対象部分にワイヤーを巻回することで、蒸気配管を補強することが知られている(例えば、特許文献1参照)。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2011-185403号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 上記のようにワイヤーを巻回することにより蒸気配管を補強する方法では、蒸気配管における補強対象部分にワイヤーを、蒸気配管を切り出さずに巻回する場合には、建屋の梁や蒸気配管を固定している固定金具等が、ワイヤーを巻回する際の障害となり得る。とりわけ、ワイヤーの巻回を機械で行う場合、蒸気配管の周囲に十分な空間を確保することが難しい場合がある。

[0006] このため、例えば、蒸気配管の外周に沿い、当該蒸気配管を挟むように当接される金属製の2つの補強部材にて蒸気配管を囲繞し、2つの補強部材同士をボルトなどにより接合して補強する方法も考えられるが、蒸気配管の蒸気圧力に耐えうる強度を備えるためには、補強部材が所定の厚み必要とするため重量が嵩み、補強部材の取り回し等が困難となり作業性が悪いという課題がある。

[0007] 本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、配管への取り付けにおける作業性に優れた配管用の補強用具を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0008] 前述の目的を達成するため、本発明は、内部の高温高压流体によってクリープが生じる金属製の配管の外周面に沿って当該配管を周方向に囲繞する状態で配置され、前記配管のクリープ強度を補強する補強用具であって、前記周方向に配置され複数の補強部材が接合されてなり、各々の前記補強部材は、前記配管の径方向に重ね合わせられる複数の積層部材にて構成されていることを特徴とする補強用具である。

[0009] 本発明の補強用具によれば、周方向において接合されて配管を囲繞する複数の補強部材は、複数の積層部材が配管の径方向に重ね合わせられているので、補強部材同士が接合されていない状態では、積層部材を各々別体として扱うことが可能である。このため、配管を補強する際には、一体として形成されている補強部材より軽量の積層部材を重ね合わせ、積層部材が積層された補強部材同士を接合するだけなので、取り回しなど取り付け作業が容易である。そして、複数の積層部材を重ね合わせることにより、配管を、一体に形成された補強部材と同様に補強することが可能である。すなわち、配管への取り付けにおける作業性に優れた配管用の補強用具を提供することが可能である。

[0010] 前述の補強用具において、前記積層部材は、前記配管の周方向に沿って湾曲された湾曲部、及び、前記湾曲部の前記周方向における縁から前記径方向

に突出されたフランジ部を有し、互いに隣り合う前記補強部材が有する前記複数の積層部材の前記フランジ部同士が固定部材にて固定されて前記複数の補強部材が接合されることが望ましい。

[0011] このような補強用具によれば、湾曲部とフランジ部を有する複数の積層部材を積層した補強部材を、配管を囲繞する状態に配置し、隣り合う補強部材の重ね合わせられたフランジ部同士を固定部材にて固定するだけで配管を補強することが可能である。このとき、各積層部材の湾曲部は、配管の周方向に沿って湾曲され、配管の径方向に重ね合わせられているので、軽量の積層部材を重ね合わせることにより、高いクリープ強度を備えることが可能である。

[0012] 前述の補強用具において、前記フランジ部には、当該フランジの厚み方向に貫通する貫通孔が設けられており、前記固定部材は、軸部が前記貫通孔に挿通されるボルトと、前記ボルトに螺合されるナットとであることが望ましい。

[0013] このような補強用具によれば、隣り合うフランジ部同士の固定をボルトにナットを螺合することにより行うことができ、構成の簡素化が図れるとともに簡単な作業にて配管を補強することが可能である。

[0014] 前述の補強用具において、前記補強部材は、互いに隣り合う前記補強部材が接合されて前記配管を囲繞した際に、接合されている前記補強部材の前記フランジ部間は、互いに間隔が隔てられていることが望ましい。この構成では、固定部材でフランジ部同士が互いに引き寄せ合うように近接されて固定されることにより湾曲部を配管により確実に接触させることが可能なので、配管の膨張を抑制することができる。

[0015] 前述の補強用具において、前記フランジ部の厚みは、前記湾曲部の厚みよりも大きいことが望ましい。この構成では、固定部材でフランジ部同士をより強固に締め付けることが可能である。

[0016] 前述の補強用具において、前記配管は、複数の配管部材が突き合わせられて溶接された溶接部を有し、前記溶接部においては、当該溶接部から離れる

方向に向かって、前記積層部材の積層数が大きくなるように前記積層部材が配置されることが望ましい。この構成では、溶接部から離れる方向に向かって、積層部材の積層数が大きくなるように積層部材が配置されるので、配管が膨張する方向に力が作用した際の溶接部への応力集中を軽減することが可能である。

[0017] 前述の補強用具において、前記補強部材は、前記配管を構成する金属よりもクリープ強度が高い金属で形成されていることが望ましい。この構成では、補強強度を高めることが可能である。

発明の効果

[0018] 本発明によれば、配管への取り付けにおける作業性に優れた配管用の補強用具を提供することが可能である。

図面の簡単な説明

[0019] [図1]補強用具で補強された蒸気配管の構成を説明する図である。

[図2]蒸気配管の直管部に取り付けられた補強用具を示す側面図である。

[図3]図2におけるA-A断面図である。

[図4]蒸気配管の周溶接部近傍に取り付けられた補強用具を示す側面図である。

[図5]蒸気配管の周溶接部近傍に取り付けられた補強用具の周溶接部と反対側の部位を示す側面図である。

発明を実施するための形態

[0020] 以下、本発明の実施形態について、金属製の配管として蒸気配管を例に挙げて説明する。図1は、補強用具10で補強された蒸気配管Xの構成を説明する図である。図2は、蒸気配管の直管部に取り付けられた補強用具を示す側面図である。

[0021] 図1、図2に示すように円筒状をなす蒸気配管Xは、内部空間に動力用蒸気（蒸気温度=300℃~650℃、蒸気圧力=5Mpa~8Mpa）を長期間に亘って流すものであり、この動力用蒸気によってクリープが生じるものである。高温高圧の蒸気を流すことから、蒸気配管Xは、熱膨張率の低い

(クリープ強度が大きい) フェライト系クロム鋼 (例えば 9Cr~12Cr) で形成されている。

[0022] 蒸気配管 X の直径は、用途によって様々であるが、例えば 200mm 以上 1000mm 以下の範囲に定められる。また蒸気配管 X の肉厚 t_x は 40mm 以上 70mm 以下の範囲に定められる。なお、蒸気配管 X の直径や肉厚は、動力用蒸気の温度、圧力、流量、及び、流速といった諸条件を加味して定められる。

[0023] 本実施形態における補強対象部分は、蒸気配管 X のほぼ直線状をなす直管部分である。このような直管部分は、図 2 に示すように、所定の長さに形成された複数の配管部材 1 が、長手方向における互いの端部 1a が突き合わせられて溶接されて数百メートルにもおよぶ長さを有している。また、図 4 に示すように、連結された蒸気配管 X の直管部分における長手方向の端部 Xa には、ほぼ 90 度、すなわち L 字状に屈曲された屈曲部分 (所謂エルボ一部) をなす配管部材 2 の端部 2a が突き合わせられて溶接されている。このため、蒸気配管 X は長手方向における複数の箇所、管の周方向に全周にわたって溶接した周溶接部 1b を有している。

[0024] 蒸気配管 X の直管部分には、蒸気配管 X のクリープ強度を補強する補強用具 10 が取り付けられている。補強用具 10 は、蒸気配管 X の長手方向に沿って所定長さを有し蒸気配管 X の周方向に沿って配置される複数の補強部材 11 と、周方向に隣り合う補強部材同士を接合する固定部材としてのボルト 15 及びボルト 15 に螺合されるナット 16 と、を有している。本実施形態においては、図 3 に示すように、蒸気配管 X の外周面 Xb を、蒸気配管 X の中心 O を通り径方向に沿う仮想面 S にて 2 つの領域に区画した、各々の区画領域をほぼ覆うように形成された 2 つの補強部材 11 が、蒸気配管 X を挟むように、蒸気配管 X の径方向における両側から蒸気配管 X の外周面 Xb に当接されて蒸気配管 X を囲繞するように配置されている。

[0025] 各々の補強部材 11 は、それぞれ蒸気配管 X の径方向に重ね合わせられる複数 (本実施形態では 3 枚) の積層部材 12、13、14 にて構成されてい

る。各積層部材 1 2、1 3、1 4 は、蒸気配管 X の素材（フェライト系クロム鋼）よりもクリープ強度の大きい素材によって形成されている。例えば、ステンレス鋼、ニッケル合金、コバルト合金、高クロム鋼が用いられる。このように、各積層部材 1 2、1 3、1 4 の素材を、蒸気配管 X の素材よりもクリープ強度の大きい素材とすることにより、蒸気配管 X に対する補強強度を高めている。また、隣り合う補強部材 1 1 同士を固定するためのボルト 1 5 及びナット 1 6 は、補強部材 1 1 と同様に蒸気配管 X の素材よりもクリープ強度の大きい素材にて形成されている。本実施形態では、補強部材 1 1 と同じ素材（例えば SUS 304）で形成されている。

[0026] 各々の積層部材 1 2、1 3、1 4 は、各積層部材 1 2、1 3、1 4 に対して蒸気配管 X の中心 O 側に位置する蒸気配管 X または積層部材 1 2、1 3 の外周面 X b、1 2 a、1 3 a に沿って互いに重なり合うように湾曲された湾曲部 1 2 b、1 3 b、1 4 b 及び、湾曲部 1 2 b、1 3 b、1 4 b の周方向における縁から径方向に突出されたフランジ部 1 2 c、1 3 c、1 4 c を有する、屈曲された板状をなしている。各積層部材 1 2、1 3、1 4 の湾曲部 1 2 b、1 3 b、1 4 b が、蒸気配管 X の外周面 X b を囲繞する部位をなし、フランジ部 1 2 c、1 3 c、1 4 c が互いに隣り合う補強部材 1 1、より具体的には、周方向において隣り合い、重ね合わせられた積層部材 1 2、1 3、1 4 同士を固定するための部位をなしている。

[0027] 以下の説明においては、補強部材 1 1 を構成し径方向に重ね合わせられる積層部材 1 2 のうち、最も内周側、すなわち、蒸気配管 X 側に配置される積層部材を内積層部材 1 2 とし、最も外周側に配置される積層部材を外積層部材 1 4 とし、内積層部材 1 2 と外積層部材 1 4 との間に配置される積層部材を中積層部材 1 3 とする。

[0028] 最も内周側にて蒸気配管 X の外周面 X b を覆うように配置される内積層部材 1 2 は、湾曲部 1 2 b の内周面 1 2 d が蒸気配管 X の外周面 X b の曲率半径とほぼ同じ曲率半径にて形成されており、湾曲部 1 2 b の弧の長さは、蒸気配管 X の弧の長さより僅かに短く形成されている。中積層部材 1 3 は、湾

曲部 1 3 b の内周面 1 3 d が内積層部材 1 2 の外周面 1 2 a の曲率半径とほぼ同じ曲率半径にて形成されている。外積層部材 1 4 は、湾曲部 1 4 b の内周面 1 4 d が中積層部材 1 3 の外周面 1 3 a の曲率半径とほぼ同じ曲率半径にて形成されている。すなわち、中積層部材 1 3 の湾曲部 1 3 b における内面の曲率半径は、内積層部材 1 2 の湾曲部 1 2 b における内周面 1 2 d の曲率半径より、内積層部材 1 2 の厚み 1 2 t 分長く、外積層部材 1 4 の湾曲部 1 4 b における内周面 1 4 d の曲率半径は、中積層部材 1 3 の湾曲部 1 3 b における内周面 1 4 d の曲率半径より、中積層部材 1 3 の厚み 1 3 t 分長く形成されている。

[0029] 内積層部材 1 2 の湾曲部 1 2 b、中積層部材 1 3 の湾曲部 1 3 b、及び、外積層部材 1 4 の湾曲部 1 4 b の周方向における縁から径方向に突出されたフランジ部 1 2 c、1 3 c、1 4 c は、各々の縁から湾曲部 1 2 b、1 3 b、1 4 b の外側に向かい互いに反対方向に突出されている。そして、内積層部材 1 2 のフランジ部 1 2 c、中積層部材 1 3 のフランジ部 1 3 c、及び、外積層部材 1 4 のフランジ部 1 4 c は、内積層部材 1 2、中積層部材 1 3、及び、外積層部材 1 4 が重ね合わせられ際に、フランジ部 1 2 c、1 3 c、1 4 c 同士も重なり合うように構成されている。

[0030] 各フランジ部 1 2 c、1 3 c、1 4 c には、互いに隣り合う補強部材 1 1 を固定するためのボルト 1 5 の軸部 1 5 a が各フランジ部 1 2 c、1 3 c、1 4 c をその厚み方向に貫通するように挿通される貫通孔 1 2 e、1 3 e、1 4 e が、蒸気配管 X の長手方向、すなわち、内積層部材 1 2、中積層部材 1 3、及び、外積層部材 1 4 の長手方向に沿って適宜間隔を隔てて複数設けられている。貫通孔 1 2 e、1 3 e、1 4 e の直径は、挿通されるボルト 1 5 の軸部 1 5 a の直径より大きく、ボルト 1 5 の頭部 1 5 b 及びナット 1 6 の大きさよりも小さく形成されている。このため、隣り合う補強部材 1 1 の重ね合わせられたフランジ部 1 2 c、1 3 c、1 4 c 同士の貫通孔 1 2 e、1 3 e、1 4 e にボルト 1 5 を挿通してナット 1 6 を螺合することにより、ボルト 1 5 の頭部 1 5 b とナット 1 6 で隣り合うフランジ部 1 2 c、1 3 c

、14cを挟み、ボルト15にナット16を締め込むことによりフランジ部12c、13c、14c同士が強固に固定される。

[0031] 本実施形態においては、補強用具10が有する補強部材11を2つとしたので、2つの補強部材11は、各々互いに隣り合う補強部材11となる。そして、2つの補強部材11を、蒸気配管Xを挟むようにして蒸気配管Xを囲繞した際には、互いの内積層部材12のフランジ部12c同士が、互いに間隔を隔てて対面し、2つの内積層部材12のフランジ部12c間に隙間spが生じる。すなわち、2つの補強部材11が有する内積層部材12の湾曲部12bにおける周方向の長さの和は、この隙間spが生じる長さに定められている。この隙間spは、各補強部材11によって蒸気配管Xの膨張を抑制するために形成されている。具体的には、ボルト15及びナット16でフランジ部12c、13c、14c同士を互いに引き寄せるように近接させて固定することで、隙間spの分だけ湾曲部12b、13b、14bを周方向に引っ張ることができる。これにより、湾曲部12b、13b、14bによって蒸気配管Xが締め付けられ、蒸気配管Xの膨張に対抗することができる。

[0032] 次に、前述の補強用具10による蒸気配管Xの補強作業について説明する。

まず、2つの補強部材11のうちの一方向の補強部材11を蒸気配管Xの片半部分に配置した後、他方の補強部材11を蒸気配管Xの反対側の部分に配置する。このとき、各補強部材11は、長手方向に長い大きな部材であり重量が高いため、積層部材12を1枚ずつ蒸気配管Xの片半部分及びの反対側の部分に配置しつつ、内積層部材12、中積層部材13、及び、外積層部材14を重ね合わせて蒸気配管Xを囲繞するように配置する。そして、互いに隣り合うように配置された2つの補強部材11のフランジ部12c、13c、14c同士をボルト15とナット16で締め付けて固定する。これにより、補強用具10が蒸気配管Xに取り付けられる。

[0033] 補強部材11を構成する複数の積層部材12、13、14の長手方向の位置を、互いにずれることなく重ね合わせて蒸気配管Xを補強した状態で蒸気

配管Xが膨張すると、補強部材11に囲繞されている部位と、囲繞されていない部位の境界において曲げ応力が集中する。蒸気配管Xは、前述したように、複数の配管部材1が端部1a同士を突き合わせて溶接して連結した周溶接部1bを有しており、周溶接部1bの近傍では曲げ応力が集中することが防止することが望ましい。

[0034] このため、蒸気配管Xの直管部分における周溶接部1bでは、周溶接部1bの近傍に、補強部材11に囲繞されている部位と、囲繞されていない部位の境界(以下、境界部分という)が位置しないように、補強用具10を配置する。しかしながら、屈曲部分をなす配管部材2の端部2aが突き合わせられて溶接されている部分など、境界部分を周溶接部1bの近傍に配置せざるを得ない場合には、補強部材11の端部側において積層部材12、13、14が重なり合う枚数を少なくする。

[0035] 具体的には、図4に示すように、補強部材11の端部側において、内積層部材12の最も端に設けられた貫通孔12e(図3参照)には、互いに隣り合う補強部材11の内積層部材12同士のみを固定するボルト15を挿通する。内積層部材12の端から2番目に設けられた貫通孔12eと、中積層部材13の最も端に設けられた貫通孔13e(図3参照)とが重なるように、中積層部材13を内積層部材12に重ね合わせ、重ね合わせられた貫通孔12e、13eに、2つの補強部材11の内積層部材12及び中積層部材13同士を固定するボルト15を挿通する。内積層部材12の端から3番目に設けられた貫通孔12eと、中積層部材13の端から2番目に設けられた貫通孔13eと、外積層部材14の最も端に設けられた貫通孔14e(図3参照)とが重なるように、外積層部材14及び中積層部材13を内積層部材12に重ね合わせ、重ね合わせられた貫通孔12e、13e、14eに、2つの補強部材11の外積層部材14、中積層部材13、及び、内積層部材12同士を固定するボルト15を挿通する。このように蒸気配管Xの周溶接部1bの近傍では、補強部材11の端部から離れるにしたがって、積層される積層部材12、13、14の枚数を段階的に増やすことにより、曲げ応力の集中

が防止される。

[0036] このとき、補強部材 1 1 において、周溶接部 1 b とは反対側の端部では、外積層部材 1 4 が中積層部材 1 3 及び内積層部材 1 2 より長手方向に突出し、中積層部材 1 3 が内積層部材 1 2 より長手方向に突出することになるが、図 5 に示すように、長手方向に連ねて設けられる新たな補強用具 1 0 の端部を、周溶接部 1 b の近傍と同様に配置して繋ぐことにより、直管部分については、同様の厚みを備えた補強部材 1 1 にて蒸気配管 X を補強することが可能となる。

[0037] 以上の説明から判るように、本実施形態の補強用具 1 0 では、周方向において接合されて蒸気配管 X を囲繞する複数の補強部材 1 1 は、各々複数の積層部材 1 2、1 3、1 4 が蒸気配管 X の径方向に重ね合わせられているので、補強部材 1 1 同士が接合されていない状態では、積層部材 1 2、1 3、1 4 が各々別体として扱うことが可能である。このため、蒸気配管 X を補強する際には、一体として形成されている補強部材より軽量の積層部材 1 2、1 3、1 4 を重ね合わせ、積層部材 1 2、1 3、1 4 が重ねられた補強部材 1 1 同士を接合するだけなので、取り回しなど取り付け作業が容易である。そして、各々は軽量の積層部材 1 2、1 3、1 4 であっても、複数の積層部材 1 2、1 3、1 4 を重ね合わせるにより、蒸気配管 X を、一体に形成された補強部材と同様に補強することが可能である。すなわち、蒸気配管 X への取り付け作業における作業性に優れた配管用の補強用具 1 0 を提供することが可能である。

[0038] また、湾曲部 1 2 b、1 3 b、1 4 b とフランジ部 1 2 c、1 3 c、1 4 c とを有する複数の積層部材 1 2、1 3、1 4 を重ね合わせた補強部材 1 1 を、蒸気配管 X を囲繞する状態に配置し、隣り合う補強部材 1 1 の重ね合わせられたフランジ部 1 2 c、1 3 c、1 4 c 同士をボルト 1 5 とナット 1 6 にて固定するだけで蒸気配管 X を補強することが可能である。このとき、各積層部材 1 2、1 3、1 4 の湾曲部 1 2 b、1 3 b、1 4 b は、蒸気配管 X の中心 O 側に位置する蒸気配管 X または積層部材 1 2、1 3 の外周面 X b、

12a、13aに沿って互いに重なり合うように湾曲されているので、軽量の積層部材12、13、14を重ね合わせることで、高いクリープ強度を備えることが可能である。

[0039] また、互いに隣り合うフランジ部12c、13c、14c同士の固定をボルト15にナット16を螺合することにより行うことができ、構成の簡素化が図れるとともに簡単な作業にて蒸気配管Xを補強することが可能である。

[0040] また、補強部材11は、互いに隣り合う補強部材11同士が接合されて蒸気配管Xを囲繞した際に、接合される補強部材11における内積層部材のフランジ部12c間が、互いに間隔が隔てられているので、ボルト15にナット16でフランジ部12c、13c、14c同士が互いに引き寄せ合うように近接させて固定することにより、湾曲部12b、13b、14bを蒸気配管Xにより確実に接触させることが可能なので、蒸気配管Xの膨張を抑制することが可能である。

[0041] また、積層部材12、13、14が積層されて構成される補強部材11は、蒸気配管Xが有する周溶接部1b近傍においては、当該周溶接部1bから離れる方向に向かって、積層部材12、13、14の積層数が大きくなるように積層部材12、13、14が配置されているので、周溶接部1bへの応力集中を軽減することが可能である。

[0042] また、補強部材11、すなわち、各積層部材12、13、14は、補強対象である蒸気配管Xを構成する金属よりもクリープ強度が高い金属で形成されているので、補強部材11の耐力を高めることが可能である。

[0043] 上記実施形態においては、各補強部材11が備える積層部材12、13、14の枚数を3枚としたが、これに限るものではない。

[0044] 上記実施形態においては、各々の積層部材12、13、14が、屈曲された板状、すなわちほぼ均一な厚みにて形成されている例について説明したが、これに限るものではない。たとえば、フランジ部の厚みが、湾曲部の厚みよりも大きくなるように成型等により形成されていてもよい。これは、ボルトとナットとにより固定された際に、フランジ部には大きな荷重が加わるた

めであうい、ボルト・ナットによる締め付け力に十分耐えられるよう、フランジ部の板厚を湾曲部の板厚よりも大きくしてもよい。たとえば、フランジ部の板厚を湾曲部の板厚の2倍に設定する、或いは、2倍～3倍の比率に設定してもよい。

[0045] 前述の固定部材はボルト15とナット16とによって構成されていたが、この構成に限定されるものではない。例えば、万力のように、一对のフランジ部を外側から内側に向けて押圧するものであってもよい。

[0046] また、配管は、動力用蒸気を流すものに限られない。動力用蒸気と同程度の高温高圧の蒸気を流す蒸気配管Xであってクリープ劣化を受けるものであれば、本発明を適用できる。

符号の説明

[0047] 1 配管部材、1 a 配管部材の端部、1 b 周溶接部、2 屈曲した配管部材、2 a 屈曲した配管部材の端部、10 補強用具、11 補強部材、12 内積層部材（積層部材）、12 a 内積層部材の外周面、12 b 内積層部材の湾曲部、12 c 内積層部材のフランジ部、12 d 内積層部材の内周面、12 e 内積層部材の貫通孔、13 中積層部材、13 a 中積層部材の外周面、13 b 中積層部材の湾曲部、13 c 中積層部材のフランジ部、13 d 中積層部材の内周面、13 e 中積層部材の貫通孔、14 外積層部材、14 b 外積層部材の湾曲部、14 c 外積層部材のフランジ部、14 d 外積層部材の内周面、14 e 外積層部材の貫通孔、15 ボルト、15 a 軸部、15 b 頭部、16 ナット、O 蒸気配管の中心、S 仮想面、X 蒸気配管、X a 蒸気配管の端部、X b 蒸気配管の外周面、s p フランジ部同士の隙間、t x 蒸気配管の肉厚

請求の範囲

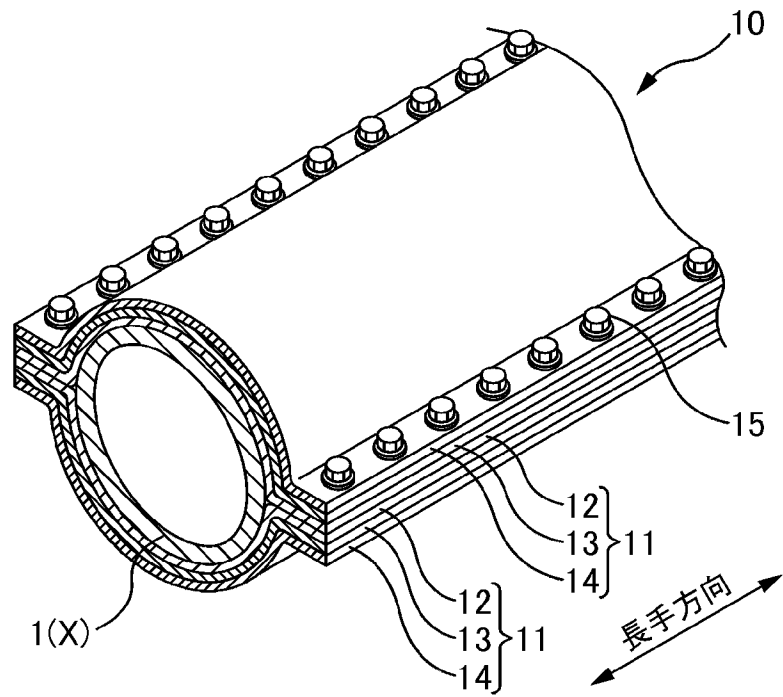
- [請求項1] 内部の高温高圧流体によってクリープが生じる金属製の配管の外周面に沿って当該配管を周方向に囲繞する状態で配置され、前記配管のクリープ強度を補強する補強用具であって、
前記周方向に配置され複数の補強部材が接合されてなり、
各々の前記補強部材は、前記配管の径方向に重ね合わせられる複数の積層部材にて構成されていることを特徴とする補強用具。
- [請求項2] 前記積層部材は、前記配管の周方向に沿って湾曲された湾曲部、及び、前記湾曲部の前記周方向における縁から前記径方向に突出されたフランジ部を有し、
互いに隣り合う前記補強部材が有する前記複数の積層部材の前記フランジ部同士が固定部材にて固定されて前記複数の補強部材が接合されることを特徴とする請求項1に記載の補強用具。
- [請求項3] 前記フランジ部には、当該フランジの厚み方向に貫通する貫通孔が設けられており、
前記固定部材は、軸部が前記貫通孔に挿通されるボルトと、前記ボルトに螺合されるナットとであることを特徴とする請求項1または請求項2に記載の補強用具。
- [請求項4] 前記補強部材は、互いに隣り合う前記補強部材が接合されて前記配管を囲繞した際に、接合されている前記補強部材の前記フランジ部間は、互いに間隔が隔てられていることを特徴とする請求項1乃至請求項3のいずれかに記載の補強用具。
- [請求項5] 前記フランジ部の厚みは、前記湾曲部の厚みよりも大きいことを特徴とする請求項1乃至請求項4のいずれかに記載の補強用具。
- [請求項6] 前記配管は、複数の配管部材が突き合わせられて溶接された溶接部を有し、
前記溶接部においては、当該溶接部から離れる方向に向かって、前記積層部材の積層数が大きくなるように前記積層部材が配置されるこ

とを特徴とする請求項 1 乃至請求項 5 のいずれかに記載の補強用具。

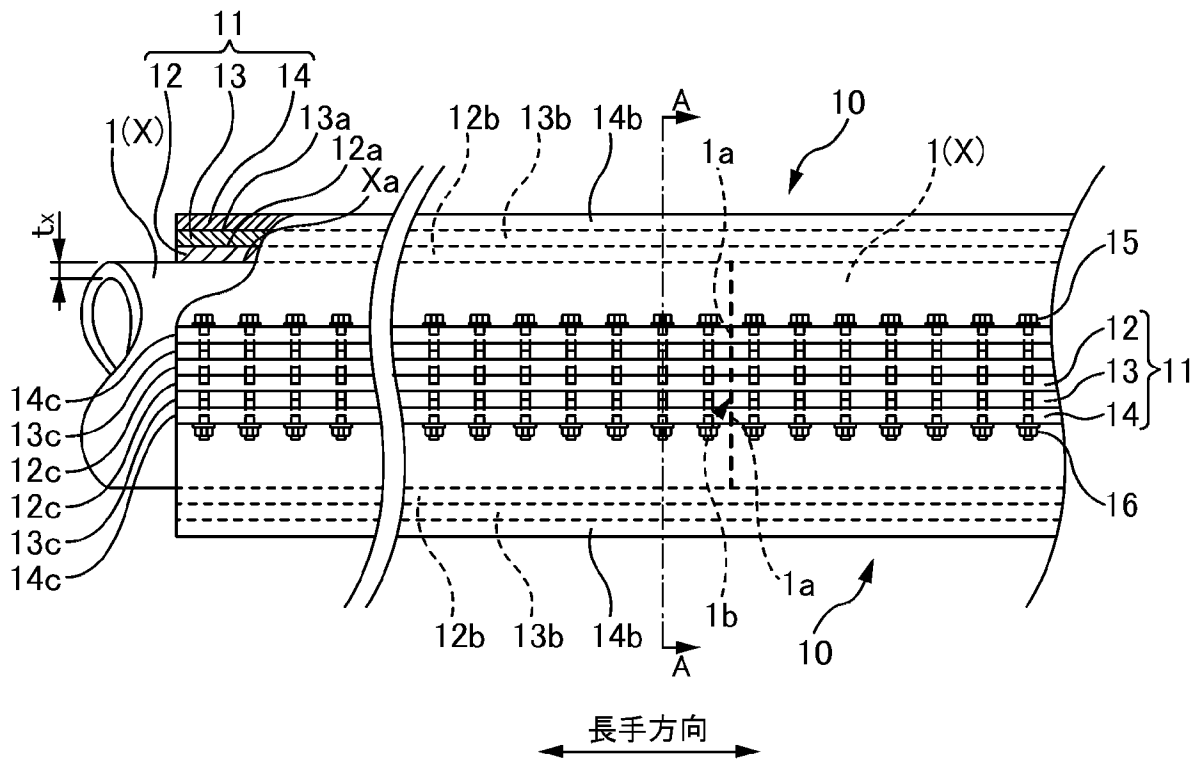
[請求項 7]

前記補強部材は、前記配管を構成する金属よりもクリープ強度が高い金属で形成されていることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 6 のいずれかに記載の補強用具。

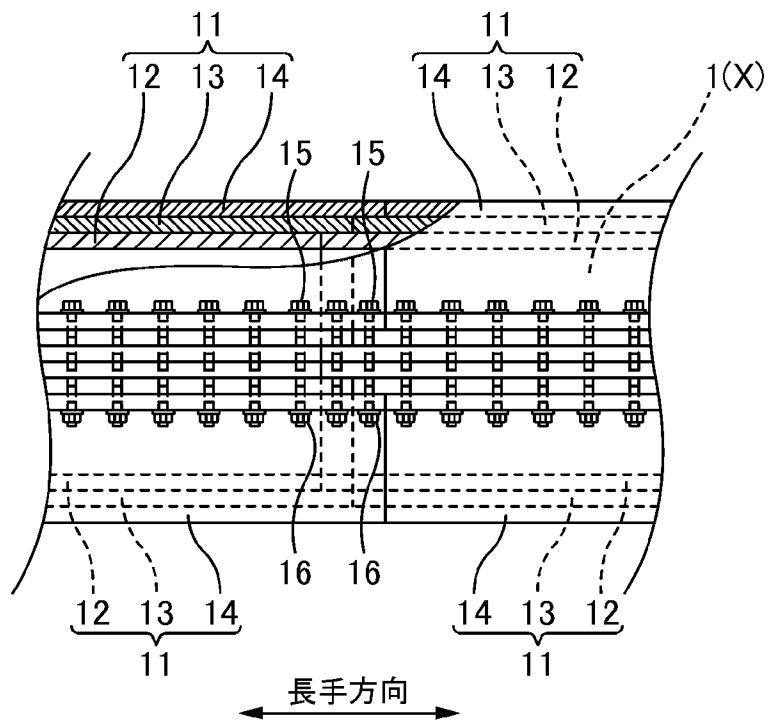
[図1]



[図2]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/052395

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16L57/00 (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)

F16L57/00

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	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

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.
Y A	JP 2007-071360 A (The Chugoku Electric Power Co., Inc.), 22 March 2007 (22.03.2007), paragraphs [0029] to [0037]; fig. 1 & KR 10-2007-0029538 A	1, 7 2-6
Y A	JP 2003-014163 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 15 January 2003 (15.01.2003), paragraphs [0023] to [0036]; fig. 3 to 5 (Family: none)	1, 7 2-6
Y	JP 2011-185403 A (The Chugoku Electric Power Co., Inc.), 22 September 2011 (22.09.2011), paragraphs [0013] to [0029]; fig. 1 (Family: none)	7



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
20 February, 2013 (20.02.13)Date of mailing of the international search report
05 March, 2013 (05.03.13)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/052395

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 3177409 U (Ka To Sho), 02 August 2012 (02.08.2012), paragraphs [0014] to [0016]; fig. 1 to 2 (Family: none)	1-7
A	JP 2001-20330 A (Inoac Corp.), 23 January 2001 (23.01.2001), paragraphs [0011] to [0015]; fig. 1 to 2 (Family: none)	1-7
A	JP 61-112515 A (Roppo Sangyo Kabushiki Kaisha), 30 May 1986 (30.05.1986), specification, page 2, lower right column, line 7 to page 3, lower left column, line 2; fig. 1 to 4 (Family: none)	1-7

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F16L57/00(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 (IPC))

Int.Cl. F16L57/00

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	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2013年
日本国実用新案登録公報	1996-2013年
日本国登録実用新案公報	1994-2013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 請求項の番号
Y A	JP 2007-071360 A (中国電力株式会社) 2007.03.22, 段落【0029】 - 【0037】, 図1 & KR 10-2007-0029538 A	1, 7 2-6
Y A	JP 2003-014163 A (三菱重工業株式会社) 2003.01.15, 段落【0023】 - 【0036】, 図3-5 (ファミリーなし)	1, 7 2-6

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

20.02.2013

国際調査報告の発送日

05.03.2013

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
 郵便番号100-8915
 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)

横山 幸弘

3 L 3 6 2 7

電話番号 03-3581-1101 内線 3337

C (続き) . 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 請求項の番号
Y	JP 2011-185403 A (中国電力株式会社) 2011.09.22, 段落【0013】－【0029】，図1 (ファミリーなし)	7
A	JP 3177409 U (何 騰 翔) 2012.08.02, 段落【0014】－【0016】，図1-2 (ファミリーなし)	1-7
A	JP 2001-20330 A (株式会社イノアックコーポレーション) 2001.01.23, 段落【0011】－【0015】，図1-2 (ファミリーなし)	1-7
A	JP 61-112515 A (六寶産業株式会社) 1986.05.30, 明細書第2頁右下欄第7行－第3頁左下欄第2行, 第1-4図等 (ファミリーなし)	1-7