

(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
2020年6月4日(04.06.2020)



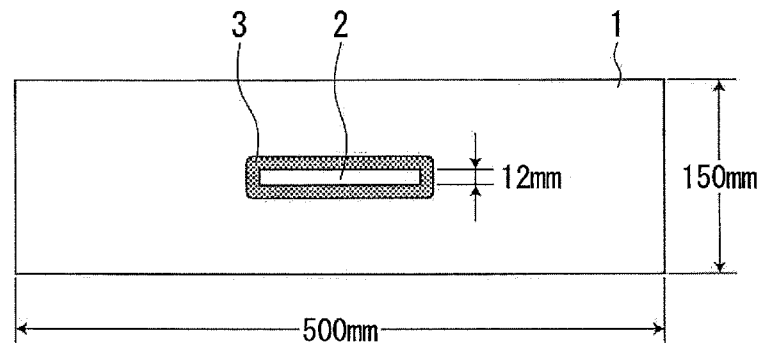
(10) 国際公開番号

WO 2020/111017 A1

- (51) 国際特許分類:
B23K 31/00 (2006.01) *C21D 9/50* (2006.01)
C21D 7/06 (2006.01) *B24C 1/10* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2019/046045
- (22) 国際出願日: 2019年11月26日(26.11.2019)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2018-225062 2018年11月30日(30.11.2018) JP
特願 2018-225064 2018年11月30日(30.11.2018) JP
- (71) 出願人: J F E スチール株式会社(JFE STEEL CORPORATION) [JP/JP]; 〒1000011 東京都千代田区内幸町二丁目2番3号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 貞末 照輝 (SADASUE Teruki); 〒1000011 東京都千代田区内幸町二丁目2番3号 J F E スチール株式会社知的財産部内 Tokyo (JP). 半田 恒久(HANDA Tsunehisa); 〒1000011 東京都千代田区内幸町二丁目2番3号 J F E スチール株式会社知的財産部内 Tokyo (JP). 村上 善明(MURAKAMI Yoshiaki); 〒1000011 東京都千代田区内幸町二丁目2番3号 J F E スチール株式会社知的財産部内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 熊坂 晃, 外(KUMASAKA Akira et al.); 〒1000004 東京都千代田区大手町二丁目7番1号 J F E テクノリサーチ株式会社知的財産事業部内 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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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, SA, 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, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (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,

(54) Title: METHOD FOR IMPROVING FATIGUE RESISTANCE PROPERTY FOR WELDED JOINT

(54) 発明の名称: 溶接継手の耐疲労特性向上方法



(57) Abstract: Peening is performed at a room temperature for a surface of a weld toe and/or structure members close to the weld toe of a welded joint acquired by welding the structure members which constitute a weld structure, and then an aging heat treatment is performed in which the welded joint is held for one second or longer within a temperature range of 150 to 450°C and is air-cooled thereafter.

(57) 要約: 溶接構造物を構成する構造部材を溶接して得られる溶接継手の溶接止端部及び／又は溶接止端部に近接する構造部材の表面に室温でピーニングを施し、次いで、溶接継手を150～450℃の温度範囲で1秒以上保持した後に空冷する時効熱処理を施す。

[続葉有]



WO 2020/111017 A1

SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,
GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

一 国際調査報告（条約第21条(3)）

明 細 書

発明の名称：溶接継手の耐疲労特性向上方法

技術分野

[0001] 本発明は、船舶、建築、橋梁、各種機械等の溶接構造物を建造、製造する際に、構造部材を溶接することによって形成される溶接継手の耐疲労特性を向上させ、ひいては溶接構造物として耐疲労特性を向上させる方法に関するものである。

背景技術

[0002] 近年、老朽化した溶接構造物の耐疲労特性の劣化に伴って、溶接構造物を構成する構造部材や溶接継手が疲労によって損傷した事例の報告が増加している。このような耐疲労特性の劣化に起因する損傷を防止するためには、まず定期検査を行なう体制を確立して、微小な損傷を早期に発見することが重要である。また、特に溶接継手については溶接構造物を建造、製造する段階で耐疲労特性を向上させる必要がある。

[0003] 溶接構造物の構造部材を溶接して得られる溶接継手において、溶接金属内に欠陥（たとえば割れ等）が生じた場合は、溶接構造物に作用する繰返し応力と、溶接の施工による残留応力とが重畳して、溶接金属に疲労亀裂が発生し、さらにその疲労亀裂が溶接金属から溶接継手全体に進行し易くなる。また、溶接ビードが滑らかに形成されなかった場合は、溶接ビードの止端部（以下、溶接止端部という）に応力集中が発生する。その結果、溶接止端部に疲労亀裂が発生し易くなり、さらにその疲労亀裂が溶接止端部から溶接継手全体に進行するのは避けられない。そして、疲労亀裂が進行すれば、溶接継手の疲労破壊、ひいては溶接構造物の疲労破壊を引き起こす。

[0004] そこで、溶接構造物の疲労破壊を防止するために、溶接継手の周辺、とりわけ表面を改質する技術（いわゆるピーニング）を施して、溶接継手の耐疲労特性を向上させる技術が検討されている。

[0005] たとえば特許文献1には、溶接止端部を100℃以上400℃未満に加熱して超

音波ピーニングを施し、引き続き、溶接止端部を温間で保持して時効熱処理を施した後に徐冷することによって、溶接構造物の溶接継手の耐疲労特性を向上させる技術が開示されている。しかし特許文献1には、超音波ピーニングを施した後の時効熱処理の温度は記載されておらず、しかも徐冷についても具体的な説明は記載されていない。したがって特許文献1に記載された技術を溶接構造物の溶接継手に適用して、溶接ビードに沿った耐疲労特性の局所的な変動を抑えて、耐疲労特性を均等に向上させるのは極めて困難である。

[0006] また特許文献2には、溶接止端部から離れた構造部材の表面の一部を、その表面に対して垂直に塑性変形させて、溶接止端部に圧縮の残留応力を導入することによって、溶接継手の耐疲労特性を向上させる技術が開示されている。しかしこの技術では、残留応力が均等に分布せず、耐疲労特性が局所的に変動し易くなる。

[0007] 特許文献3には、チップを用いて溶接止端部の近傍に複数個の打撃痕からなる帯状の塑性変形領域を形成することによって、溶接継手の耐疲労特性を向上させる技術が開示されている。しかしこの技術では、特許文献2に開示された技術と同様に、耐疲労特性が局所的に変動する問題が生じる。

[0008] 特許文献4には、ハンマーピーニングまたは超音波ピーニングを用いて溶接ビードに沿って打撃痕を連続的に形成することによって、溶接継手の耐疲労特性を向上させる技術が開示されている。しかしこの技術でも、特許文献2に開示された技術と同様に、耐疲労特性が局所的に変動する問題が生じる。

先行技術文献

特許文献

- [0009] 特許文献1：特許第5952085号公報
特許文献2：特開2011-131260号公報
特許文献3：特許第5898498号公報
特許文献4：特許第5599652号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0010] 本発明は、従来の技術の問題点を解消し、溶接構造物を構成する構造部材を溶接することによって形成される溶接継手の耐疲労特性を、溶接ビードに沿って均等に向上させ、ひいては溶接構造物の耐疲労特性を向上させることが可能な溶接継手の耐疲労特性向上方法を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

- [0011] 本発明者は、溶接継手の耐疲労特性を溶接ビードに沿って均等に向上させる方法を検討した。溶接止端部が疲労亀裂の起点となることから、溶接止端部及び／又は溶接止端部に近接する構造部材の表面に圧縮の残留応力を発生させ、さらにその残留応力を均等に分布させる方法について詳細に研究した。そして、所定の条件でピーニングと時効熱処理を組み合わせることによって、上記した課題を解決できることを見出した。
- [0012] つまり、室温で溶接止端部及び／又は溶接止端部に近接する構造部材の表面にピーニングを施すことによって圧縮の残留応力を発生させた後、溶接継手に時効熱処理を施すことによって残留応力の局所的な変動を解消すれば、溶接継手の耐疲労特性を溶接ビードに沿って均等に向上させることができる。
- [0013] 本発明は、このような知見に基づいてなされたものである。
- すなわち本発明は、溶接構造物を構成する構造部材を溶接して得られる溶接継手の溶接止端部及び／又は溶接止端部に近接する構造部材の表面に室温でピーニングを施し、次いで、溶接継手を150～450℃の温度範囲で1秒以上保持した後に空冷する時効熱処理を施す耐疲労特性向上方法である。
- [0014] 本発明の耐疲労特性向上方法においては、ピーニングによって溶接止端部及び／又は当該溶接止端部に近接する構造部材の表面に1ヶ所以上の圧痕を形成することが好ましい。

発明の効果

[0015] 本発明によれば、溶接構造物を構成する構造部材の接継手の耐疲労特性を、溶接ビードに沿って均等に向上させ、ひいては溶接構造物の耐疲労特性を向上させることが可能となり、産業上格段の効果を奏する。

なお、本発明でいう「室温」とは0～40℃の範囲をいう。

図面の簡単な説明

[0016] [図1]本発明を適用する溶接継手の例を模式的に示す平面図である。

[図2]図1に示す溶接継手の側面図である。

発明を実施するための形態

[0017] 本発明では、溶接構造物を構成する構造部材の溶接継手の溶接止端部、又は構造部材の表面、特に溶接継手の溶接止端部に近接する領域内に、まずピーニングを施す。ピーニングの手段は特に限定せず、従来から知られている方法（たとえば超音波ピーニング、ハンマーピーニング、ショットピーニング、レーザーピーニング等）を使用する。

[0018] ピーニングは、室温で、溶接止端部及び／又は溶接止端部に近接する領域内に沿って行なう。あるいは、溶接構造物の設計段階で、特定の溶接継手の溶接止端部で疲労亀裂の発生が予想される場合は、その部位及び／又は近接する部位にピーニングを施しても良い。なお、近接する領域内にピーニングを施す場合、鋼材1側の溶接止端部から100mm以内の帯状の領域内にピーニングを施すことが好ましい。

[0019] ピーニングに関するその他の条件は特に限定せず、溶接構造物の種類（たとえば、船舶、建築、橋梁、各種機械等）、ならびに、溶接構造物に占める溶接継手の位置や溶接継手に作用する負荷などに応じて適宜設定する。室温でピーニングを行なうことによって、溶接止端部又は上記した帯状の領域内に塑性変形（たとえば圧痕等）を発生させ、その結果、圧縮の残留応力を発生させることができる。ピーニングは超音波ピーニングやハンマーピーニングの他にショットピーニング、レーザーピーニング等で行っても良い。

[0020] ただし、圧痕による塑性変形を付与する箇所が溶接ビード及び／又は上記した帯状の領域内にて1ヶ所のみでは、溶接ビード及び／又は上記した帯状

の領域内に残留応力を均等に発生させることは難しい。したがって、溶接止端部及び／又は上記した帯状の領域内に１ヶ所以上の圧痕を形成することが好ましい。ただし、圧痕を複数ヶ所に形成する場合は、圧痕の深さや大きさに応じて残留応力が各圧痕毎に変動する惧れがある。

[0021] そこで、溶接止端部及び／又は溶接止端部に近接する構造部材の表面にピーニングを施した後、溶接継手に時効熱処理を施す。時効熱処理によって、残留応力を溶接止端部に沿って均等に分布させることができる。時効熱処理における保持温度が150℃未満であると、残留応力を均等に分布させる効果が得られない。保持温度が450℃より大きいと、残留応力が解放されて、ピーニングの効果が得られない。したがって、時効熱処理の保持温度は150～450℃の範囲とする。なお、時効熱処理は、継手や構造部材の場合は大型の大気炉によって行えば良く、溶接構造物の場合にはリボンヒーターによって行えば良い。

[0022] また、時効熱処理における保持時間が１秒未満であると、残留応力を均等に分布させる効果が得られない。したがって、時効熱処理の保持時間は１秒以上とする。一方で、保持時間が長すぎると、残留応力が解放されて、ピーニングの効果が得られない。したがって、時効熱処理の保持温度は１～7200秒の範囲が一層好ましい。このように、従来とは異なり、上述した保持温度及び保持時間による時効熱処理がピーニング後に行われることにより、確実に時効熱処理による耐疲労特性の向上を図ることができる、という点で有利な効果を奏するものである。

[0023] 時効熱処理は、ピーニングによって圧痕を１ヶ所のみ形成する場合、および、２ヶ所以上形成する場合のいずれにおいても、残留応力を溶接止端部に沿って均等に分布させ、ひいては耐疲労特性を溶接ビードに沿って均等に向上させるという効果を発揮する。

[0024] 溶接継手の加熱保持が終了した後、溶接継手を大気中で放冷（いわゆる空冷）して大気温度（いわゆる室温）まで冷却する。

[0025] こうして溶接継手に時効熱処理を施すことによって、圧縮の残留応力を溶

接ビードに沿って均等に分布させることが可能となり、その結果、溶接継手の耐疲労特性を均等に向上させることが可能となる。なお、時効熱処理において溶接継手を加熱する手段は特に限定せず、従来から知られている方法（たとえば加熱炉、ガス加熱装置、誘導加熱装置、通電加熱装置、リボンヒーター等）を使用する。また、溶接継手の温度を測定する手段も特に限定せず、従来から知られている方法（たとえば熱電対、放射温度計等）を使用する。

実施例

[0026] （実施例 1）

図 1、図 2 に示すように、SM490Y 相当の鋼板 1（幅 150mm、長さ 500mm、板厚 12mm）に SM490Y 相当のリブ 2（幅 75mm、長さ 50mm、板厚 12mm）を回し溶接して、溶接継手を 12 個製作した。回し溶接は、MXZ200 相当のワイヤ（直径 1.2mm）を使用し、炭酸ガスアーク溶接（電流 240 A、電圧 30 V、速度 40 cm/分、入熱 10.8 kJ/cm）で行なった。

[0027] こうした得られた 12 個の溶接継手のうち、11 個について、溶接ビード 3 の溶接止端部に沿って室温で超音波ピーニング、ハンマーピーニング、ショットピーニング、レーザーピーニングを施した。さらに、その 12 個の溶接継手のうち、9 個について、時効熱処理を施した。ピーニングの種類と時効熱処理の組み合わせは、表 1 に示す通りである。なお以下では、ピーニングを施した後の保持温度あるいは保持時間が本発明の範囲を満たさない例についても時効熱処理と記す。

[0028]

[表1]

継手 記号	ピーニング		時効熱処理			応力振幅 (MPa)	破断繰返し数 (回)	備考
	種類	温度	保持温度 (℃)	保持時間 (秒)	冷却			
A	—	—	—	—	—	200	169899	比較例
B	超音波	室温	—	—	—	200	810515	比較例
C	ハンマー	室温	—	—	—	200	824758	比較例
D	超音波	室温	440	30	空冷	200	1491151	発明例
E	ハンマー	室温	250	1800	空冷	200	1387121	発明例
F	ハンマー	室温	320	1000	空冷	200	1256789	発明例
G	超音波	室温	350	800	空冷	200	1357890	発明例
H	レーザー	水温*	300	120	空冷	200	1125151	発明例
I	ショット	室温	400	40	空冷	200	1074836	発明例
J	超音波	室温	460	1800	空冷	200	712516	比較例
K	ハンマー	室温	400	0.3	空冷	200	816157	比較例
L	超音波	室温	140	3600	空冷	200	820565	比較例

* : 0～40℃の範囲内

[0029] 次いで、12個の溶接継手（記号A～L）の夫々に対して、鋼板1の両端を把持しながら、リブ2の長手方向（図2中のL方向）に繰返し応力を負荷して疲労試験を大気中で行なった。疲労試験は、油圧サーボ式の疲労試験機を使用して荷重制御で行ない、負荷形式はL方向の単軸引張、応力比は0.1、周波数は20Hz、負荷波形は正弦波、試験温度は室温とした。

[0030] こうして疲労試験を行なって、200MPaの応力振幅を加えて破断したときの繰返し回数（以下、破断繰返し数という）を測定した。その結果を表1に併せて示す。

[0031] 表1から明らかなように、発明例である継手記号D、E、F、G、H、Iは、いずれも破断繰返し数が100万回を大幅に超えており、優れた耐疲労特性を備えている。

[0032] 比較例である継手記号Aは、ピーニングと時効熱処理を省略した例であり、破断繰返し数が最も低く、20万回を下回っている。継手記号B、Cは、時効熱処理を省略した例であり、破断繰返し数が100万回を下回った。継手記号J～Lは、時効熱処理を行なったものの、保持温度あるいは保持時間が本発明の範囲を外れる例であり、破断繰返し数が100万回を下回った。

[0033] （実施例2）

図1、図2に示すように、SM490Y相当の鋼板1（幅150mm、長さ500mm、板

厚12mm)にSM490Y相当のリブ2(幅75mm、長さ50mm、板厚12mm)を回し溶接して、溶接継手を12個製作した。回し溶接は、MXZ200相当のワイヤ(直径1.2mm)を使用し、炭酸ガスアーク溶接(電流240A、電圧30V、速度40cm/分、入熱10.8kJ/cm)で行なった。

[0034] こうした得られた12個の溶接継手のうち、11個について、溶接ビード3の溶接止端部から100mm以内の領域内(すなわち鋼板1の表面)に室温で超音波ピーニング、ハンマーピーニング、ショットピーニング、レーザーピーニングを施した。さらに、その11個の溶接継手のうち、9個について、時効熱処理を施した。ピーニングの種類と時効熱処理の組み合わせは、表2に示す通りである。なお以下では、ピーニングを施した後の保持温度あるいは保持時間が本発明の範囲を満たさない例についても時効熱処理と記す。

[0035] [表2]

継手 記号	ピーニング		時効熱処理			応力振幅 (MPa)	破断繰返し数 (回)	備考
	種類	温度	保持温度 (℃)	保持時間 (秒)	冷却			
M	—	—	—	—	—	200	169899	比較例
N	超音波	室温	—	—	—	200	911474	比較例
O	ハンマー	室温	—	—	—	200	857914	比較例
P	超音波	室温	430	120	空冷	200	1499213	発明例
Q	ハンマー	室温	250	3600	空冷	200	1315171	発明例
R	超音波	室温	350	1200	空冷	200	1254325	発明例
S	ハンマー	室温	410	250	空冷	200	1418925	発明例
T	レーザー	水温*	300	1200	空冷	200	1175896	発明例
U	ショット	室温	350	600	空冷	200	1089647	発明例
V	超音波	室温	460	2500	空冷	200	826666	比較例
W	ハンマー	室温	390	0.2	空冷	200	926571	比較例
X	超音波	室温	120	3600	空冷	200	916575	比較例

* : 0~40℃の範囲内

[0036] 次に、12個の溶接継手(記号M~X)の夫々に対して、鋼板1の両端を把持しながら、リブ2の長手方向(図2中のL方向)に繰返し応力を負荷して疲労試験を大気中で行なった。疲労試験は、油圧サーボ式の疲労試験機を使用して荷重制御で行ない、負荷形式はL方向の単軸引張、応力比は0.1、周波数は20Hz、負荷波形は正弦波、試験温度は室温とした。

[0037] こうして疲労試験を行なって、200MPaの応力振幅を加えて破断したときの繰返し回数(以下、破断繰返し数という)を測定した。その結果を表2

に併せて示す。

[0038] 表2から明らかなように、発明例である継手記号P～Uは、いずれも破断繰返し数が100万回を大幅に超えており、優れた耐疲労特性を備えている。

[0039] 比較例である継手記号Mは、ピーニングと時効熱処理を省略した例であり、破断繰返し数が最も低く、20万回を下回っている。継手記号N、Oは、時効熱処理を省略した例であり、破断繰返し数が100万回を下回った。継手記号V～Xは、時効熱処理を行なったものの、保持温度あるいは保持時間が本発明の範囲を外れる例であり、破断繰返し数が100万回を下回った。

[0040] なお、実施例1は溶接継手の溶接止端部を対象とし、実施例2は溶接止端部に近接する構造部材を対象とする場合について例示しているが、溶接止端部及び溶接止端部に近接する構造部材の双方に、ピーニング処理後150～450℃の温度範囲で1秒以上保持した後に空冷する時効熱処理を施した場合にも同様の効果を得ることができる。

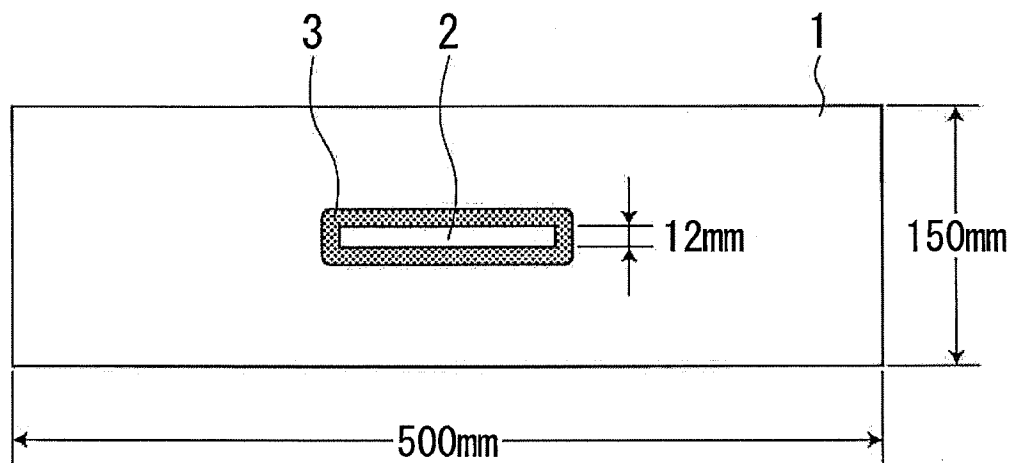
符号の説明

- [0041]
- 1 鋼板
 - 2 リブ
 - 3 溶接ビード

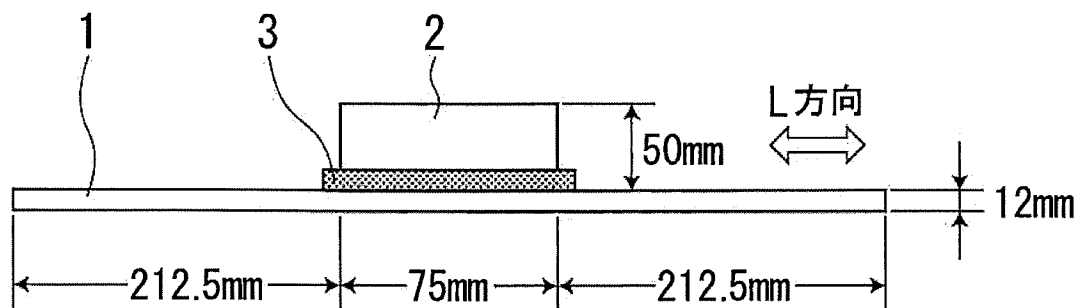
請求の範囲

- [請求項1] 溶接構造物を構成する構造部材を溶接して得られる溶接継手の溶接止端部及び／又は前記溶接止端部に近接する前記構造部材の表面に室温でピーニングを施し、次いで、前記溶接継手を150～450℃の温度範囲で1秒以上保持した後に空冷する時効熱処理を施す溶接継手の耐疲労特性向上方法。
- [請求項2] 前記ピーニングによって前記溶接止端部及び／又は前記溶接止端部に近接する前記構造部材の前記表面に1ヶ所以上の圧痕を形成する請求項1に記載の溶接継手の耐疲労特性向上方法。

[図1]



[図2]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/046045

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. B23K31/00 (2006.01) i, C21D7/06 (2006.01) i, C21D9/50 (2006.01) i,
B24C1/10 (2006.01) n

FI: B23K31/00F, B23K31/00A, B23K31/00B, C21D7/06A, C21D9/50101Z,
B24C1/10F

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)

Int.Cl. B23K31/00, C21D7/06, C21D9/50, B24C1/10

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2020

Registered utility model specifications of Japan 1996-2020

Published registered utility model applications of Japan 1994-2020

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.
A	JP 2000-233625 A (NHK SPRING CO., LTD.) 29 August 2000, entire text, all drawings	1-2
A	JP 2005-510628 A (INTEGRAN TECHNOLOGIES INC.) 21 April 2005, entire text, all drawings	1-2
A	JP 5952085 B2 (KOBE STEEL, LTD.) 13 July 2016, entire text, all drawings	1-2

☐	Further documents are listed in the continuation of Box C.	☒	See patent family annex.
--------------------------	--	-------------------------------------	--------------------------

* Special categories of cited documents:	"I" 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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 16.01.2020	Date of mailing of the international search report 28.01.2020
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2019/046045

JP 2000-233625 A 29 August 2000

US 6682610 B1

EP 1029720 A2

JP 2005-510628 A 21 April 2005

WO 2003/046243 A1

JP 5952085 B2 13 July 2016

WO 2012/160815 A1

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B23K 31/00(2006.01)i; C21D 7/06(2006.01)i; C21D 9/50(2006.01)i; B24C 1/10(2006.01)n FI: B23K31/00 F; B23K31/00 A; B23K31/00 B; C21D7/06 A; C21D9/50 101Z; B24C1/10 F														
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）） B23K31/00; C21D7/06; C21D9/50; B24C1/10														
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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2020年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2020年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2020年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2020年				
日本国実用新案公報	1922 - 1996年													
日本国公開実用新案公報	1971 - 2020年													
日本国実用新案登録公報	1996 - 2020年													
日本国登録実用新案公報	1994 - 2020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												
A	JP 2000-233625 A（日本発条株式会社）29.08.2000（2000 - 08 - 29） 全文，全図	1 - 2												
A	JP 2005-510628 A（インテグラン テクノロジーズ インク．）21.04.2005（2005 - 04 - 21） 全文，全図	1 - 2												
A	JP 5952085 B2（株式会社神戸製鋼所）13.07.2016（2016 - 07 - 13） 全文，全図	1 - 2												
☐ 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。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</td> </tr> <tr> <td>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの	“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	“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	“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	“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	“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）	“&” 同一パテントファミリー文献	“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	
* 引用文献のカテゴリー	“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの													
“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	“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													
“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	“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													
“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）	“&” 同一パテントファミリー文献													
“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														
国際調査を完了した日 16.01.2020	国際調査報告の発送日 28.01.2020													
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 竹下 和志 3P 2926 電話番号 03-3581-1101 内線 3363													

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2019/046045

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
JP	2000-233625	A	29.08.2000	US	6682610	B1	
				EP	1029720	A2	
JP	2005-510628	A	21.04.2005	W0	2003/046243	A1	
JP	5952085	B2	13.07.2016	W0	2012/160815	A1	