(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
2017 年 2 月 23 日(23.02.2017)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2017/030142 A1

(51) 国際特許分類:
G01J 5/48 (2006.01) *G01J 5/06* (2006.01)
B23K 9/095 (2006.01) *G01J 5/60* (2006.01)
B23K 9/167 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2016/073983

(22) 国際出願日: 2016 年 8 月 17 日(17.08.2016)

(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 2015-160946 2015 年 8 月 18 日(18.08.2015) JP

(71) 出願人: 株式会社ＩＨＩ (IHI CORPORATION) [JP/JP]; 〒1358710 東京都江東区豊洲三丁目１番１号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 村上 優(MURAKAMI Yu); 〒1358710 東京都江東区豊洲三丁目１番１号 株式会社ＩＨＩ内 Tokyo (JP). 松岡 孝昭 (MATSUOKA Takaaki); 〒1358710 東京都江東区豊洲三丁目１番１号 株式会社ＩＨＩ内 Tokyo (JP). 松坂 文夫 (MATSUZAKA Fumio); 〒1358710 東京都江東区豊洲三丁目１番１号 株式会社ＩＨＩ内 Tokyo (JP). 阿部 大輔(ABE Daisuke); 〒1358710 東京都江東区豊洲三丁目１番１号 株式会社ＩＨＩ内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 寺本 光生, 外(TERAMOTO Mitsuo et al.); 〒1006620 東京都千代田区丸の内一丁目９番２号 Tokyo (JP).

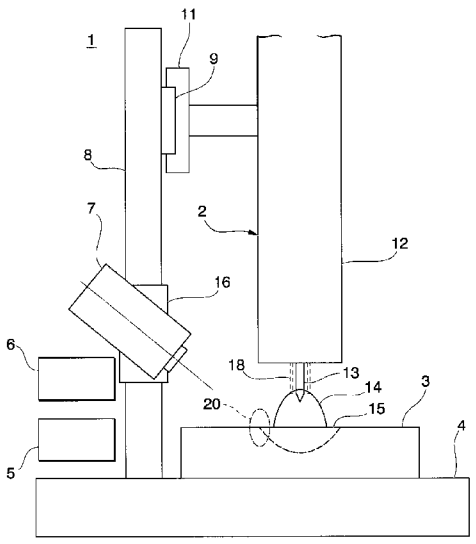
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, 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, SE, SI, SK, SM, TR),

[続葉有]

(54) **Title**: HIGH-TEMPERATURE PART OBSERVATION DEVICE

(54) 発明の名称 : 高温部観察装置



(57) **Abstract**: A high-temperature part observation device (1, 100, 200) having a camera (7) capable of acquiring an image of an observation region (20) adjacent to a heat source (13) and a light shielding device (17, 31, 201, 202), wherein the light shielding device (17, 31, 201, 202) is provided with a light shielding part (18) for covering the vicinity of the heat source (13), a holding part (21, 33, 210, 211, 230) for holding the heat source (13) in a position exposed from the light shielding part (18), and an actuator (29, 290) for releasing engagement with the holding part (21, 33, 210, 211, 230), and immediately after the light shielding device (17, 31, 201, 202) is made to start operating and the heat source (13) is covered by the light shielding part (18), the camera (7) acquires an image of the observation region (20).

(57) 要約: 熱源（１３）に隣接した観察領域（２０）の画像を取得可能なカメラ（７）と、遮光装置（１７，３１，２０１，２０２）とを有する高温部観察装置（１、１００，２００）であって、遮光装置（１７，３１，２０１，２０２）は熱源（１３）の周囲を覆隠す遮光部（１８）と、熱源（１３）を遮光部（１８）から露出させる位置で保持する保持部（２１、３３、２１０、２１１、２３０）と、保持部（２１、３３、２１０、２１１、２３０）の係合を解除するアクチュエータ（２９，２９０）とを備え、遮光装置（１７，３１，２０１，２０２）を作動させ、遮光部（１８）により熱源（１３）が覆隠された直後にカメラ（７）が観察領域（２０）の画像を取得する高温部観察装置（１、１００，２００）。

WO 2017/030142 A1

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

添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

明　細　書

発明の名称 ： 高温部観察装置

技術分野

[0001] 本開示は、非接触での温度測定に用いられる高温部観察装置に関する。

本開示は、２０１５年８月１８日に日本国に出願された特願２０１５－１６０９４６号に基づき優先権を主張し、その内容をここに援用する。

背景技術

[0002] 溶接時に形成される金属溶融池及びその周辺部等、或は熱処理中の金属、ボイラ、溶鉱炉内部等、高温部の温度を測定する場合、一般的な温度検出器である接触式の温度プローブを設置できない場合がある。或は設置できても温度プローブは設置点の温度を検出する為、広範囲な面での温度分布を把握できない可能性がある。

[0003] 上記事情を解決する手段として非接触式の光学的測温法があり、光学的測温法ではサーモグラフィや近赤外カメラ、可視光カメラ等を用いて画像を取得し、取得した画像により測定対象物の温度分布を得ている。この場合、測定対象物の温度は測定対象物からの熱放射（放射光）により検出される。放射光と温度の関係は、プランクの式として知られる関係式に従い、更に物質固有の放射率を考慮することで、放射光強度（放射光の輝度）から温度を決定することができる。

[0004] 放射光強度は僅かな温度の違いでも大きく変化する為、精度の高い測定が可能である。しかしながら、測定対象物に熱源が近接する状況では、熱源からの強い放射光がノイズとなり、測定対象物の温度を正確に測定できない可能性がある。

[0005] 例えば、熱源がＴＩＧトーチであり、測定対象物が被溶接物の溶融部である場合、溶融部（溶融池及び溶融池の周辺）に対してＴＩＧ電極は近接した位置にあり、しかも高温で強い放射光を放っている。この為、ＴＩＧ電極からの放射光が溶融部で反射され、反射された放射光がノイズとなって正確な

温度を測定できない可能性がある。

[0006] 上記事情を解決する方法として、熱源からの放射光が反射されない方向から観察することが考えられるが、使用されるカメラは大型であり、取付け位置の制限があるため、適切な位置に取付けられない可能性がある。又、カメラにより撮像する際に、熱源からの放射光を遮断することも考えられるが、放射光の漏れ量が僅かであっても温度測定の外乱となる為、遮光部材の設置に高い精度が要求される。

[0007] 特許文献１には、被検体から放射される放射量の２つの波長を１組として３組以上を選択し、各組毎に２つの波長での放射量の強さを検出し、測定した各放射値から各波長に相当する放射量の数値を逐次加算又は減算しながら比温度計算を実行し、２つ以上の式より求まる温度値が許容範囲内に達した時の温度を被検体の温度とすることで、外乱光の影響を排除する温度情報計測方法が開示されている。

特許文献２～４にも温度を測定する装置が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0008] 特許文献1：日本国特開２００８－２６８１０６号公報

特許文献2：日本国特開２００８－２７５４８２号公報

特許文献3：日本国特開２００４－６１４８１号公報

特許文献4：日本国特開２０００－１３１１４９号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0009] 本開示の目的は、温度測定時の熱源から発せられる放射光の影響を抑制する高温部観察装置を提供することである。

課題を解決するための手段

[0010] 本開示の第１の態様は、熱源に隣接する観察領域の画像を取得可能なカメラと、遮光装置とを有する高温部観察装置であって、遮光装置は熱源の周囲

を覆隠す遮光部と、熱源を遮光部から露出させる位置で保持する保持部と、保持部の保持を解除するアクチュエータとを備え、遮光装置を作動させ、遮光部により熱源が覆隠された直後にカメラが観察領域の画像を取得する高温部観察装置である。

発明の効果

[0011] 本開示によれば、熱源からの放射光が高精度に除去され、観察領域の温度分布を正確に測定することができると共に、遮光装置の設置に過度な精度が要求されず、遮光装置を容易に設置することができるという優れた効果を発揮する。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]本開示の実施形態に係る高温部観察装置の概略構成図である。

[図2A]遮光装置が作動する前の溶接トーチ先端部の立断面図である。

[図2B]遮光装置が作動した後の溶接トーチ先端部の立断面図である。

[図3]本開示の実施形態に係る高温部観察装置の概略構成図である。

[図4]本開示の実施形態に係る高温部観察装置の概略構成図である。

[図5A]遮光装置が作動する前の溶接トーチ先端部の立断面図である。

[図5B]遮光装置が作動した後の溶接トーチ先端部の立断面図である。

[図5C]遮光装置が作動する前の溶接トーチ先端部の立断面図である。

[図5D]遮光装置が作動した後の溶接トーチ先端部の立断面図である。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、図面を参照しつつ本開示の実施例を説明する。

[0014] 先ず、図１、図２Ａ、図２Ｂに於いて、本開示の第１の実施形態に係る高温部観察装置１について説明する。

[0015] 本実施形態は、下向きのＴＩＧ溶接に於ける高温部観察に適用した場合であり、測定対象物は溶融部である。図１中、２はＴＩＧトーチを示し、３はＴＩＧトーチ２に溶接される被溶接物を示し、４は被溶接物３が載置される台座を示し、５は溶接の制御部を示し、６は表示部を示しており、制御部５は後述するカメラ７からの画像信号に基づき温度を測定する。

[0016] 台座４には支柱８が設けられ、支柱８には水平方向に延びる（紙面に対して垂直に延びる）ガイドレール９が支持され、ガイドレール９は上下方向に移動可能である。ガイドレール９には走行装置１１が設けられる。ＴＩＧトーチ２は走行装置１１に設けられ、紙面に対して垂直な方向に移動可能である。

[0017] ＴＩＧトーチ２は、シールドガスを噴出する円筒状のシールドガスノズル１２と、シールドガスノズル１２と同心に設けられ、シールドガスノズル１２の先端より突出するタングステン製のＴＩＧ電極１３とを有している。ＴＩＧ電極１３は自己発光する熱源であり、ＴＩＧ電極１３の長さは、例えば２０ｍｍ以下である。ＴＩＧ電極１３よりアーク１４を発生させることで、被溶接物３が溶融し、溶融池１５が形成される。

[0018] ＴＩＧトーチ２の側方にはカメラ７が位置し、カメラ７はカメラガイド１６を介して支柱８に設けられている。カメラ７は例えば高速度撮影が可能なデジタルカメラであり、カメラ７により溶融池１５とその周辺部である観察領域２０の連続撮影が可能である。又、カメラ７は撮像素子としてＣＣＤ或はＣＭＯＳセンサを有し、撮像素子を構成する各画素から個別に信号が発せられる。更に、各画素からの信号に基づき、画素の撮像素子内での位置の特定が可能である。

[0019] ＴＩＧトーチ２は、支柱８に対して上下方向に移動可能であり、任意の位置に固定可能である。又、ＴＩＧトーチ２の内部には遮光装置１７が設けられている。

[0020] 図２Ａ、図２Ｂに示す遮光装置１７は、遮光部である遮光部材１８と、保持部である鉤片２１と、遮光部材１８を下方に付勢する付勢部である圧縮スプリング２２と、遮光部材１８と圧縮スプリング２２を収納する保護管２３と、保持解除用のアクチュエータ２９（ソレノイド）とを有している。

[0021] 図２Ａ、図２Ｂに示される様に、遮光部材１８は、例えばセラミック等の耐熱性部材で形成された円筒状の部材である。遮光部材１８は、ＴＩＧ電極１３を保持する保持部材であるコレット２４の外周面に嵌合されている。コ

レット２４は遮光部材１８のガイドとしても機能しており、遮光部材１８はコレット２４に沿って上下方向に摺動自在である。

[0022] 保護管２３は、遮光部材１８の外周面に嵌合されている。コレット２４、遮光部材１８、保護管２３は同心円状に構成され、遮光部材１８はコレット２４をガイドとして上下動すると共に、保護管２３内部を上下する。

[0023] 遮光部材１８の上端にはフランジ２５が形成される。又、保護管２３の下端にはフランジ２５と係合し、ストッパとして機能する内フランジ２６が形成され、更に保護管２３の上端には、保護管２３の上端を閉塞し、コレット２４に取付けられる上端フランジ２７が形成されている。ここで、コレット２４は不図示の外部電源と不図示の電線により接続されている。コレット２４は、例えば銅により形成されているため、コレット２４を経由してＴＩＧ電極１３に外部電源からの電力が供給される。

[0024] フランジ２５と上端フランジ２７との間には、付勢部としての圧縮スプリング２２が圧縮された状態で設けられ、遮光部材１８を下方、即ちＴＩＧ電極１３を覆隠す方向に付勢する。又、遮光部材１８は、所定量上昇した状態で、鉤片２１とフランジ２５とが係合し、遮光部材１８は上昇位置で保持される。

[0025] アクチュエータ２９は、例えばソレノイドによって形成され、鉤片２１とフランジ２５との係合を解除し、鉤片２１による遮光部材１８の保持を解除する。

[0026] フランジ２５には、上端フランジ２７を貫通したワイヤ２８が係着され、ワイヤ２８を引上げることで遮光部材１８が上昇する。ワイヤ２８は引上げ装置（図示せず）等に連結され、引上げ装置の駆動により、ワイヤ２８を介して遮光部材１８に引上げ力が伝達される。

[0027] フランジ２５が鉤片２１と係合した状態では、ワイヤ２８は移動可能な自由状態であるため、フランジ２５と鉤片２１との係合が解除されると、遮光部材１８はワイヤ２８に拘束されることなく移動可能である。

[0028] 制御部５は、カメラ７による撮像と、鉤片２１のアクチュエータの駆動と

を同期制御し、観察領域２０を撮像し、取得された画像に基づき温度、温度分布、温度変化を測定すると共に、撮像画像及び測定結果を表示部６に表示する。

[0029] 遮光部材１８が上方に位置した状態、即ちＴＩＧ電極１３が露出する位置にある状態で（図２Ａ参照）、鉤片２１がフランジ２５と係合することで、圧縮スプリング２２は圧縮された状態で拘束される。

[0030] 制御部５によって、アクチュエータ２９に電流が印加され、作動させることで、鉤片２１とフランジ２５との係合が解除される。鉤片２１とフランジ２５との係合が解除されると、遮光部材１８が圧縮スプリング２２の付勢力により下方へと、即ちＴＩＧ電極１３を覆隠す方向へと瞬間的に移動する。

[0031] フランジ２５が内フランジ２６に係合することで遮光部材１８の下方での位置が決定される。遮光部材１８が下方に移動した状態では（図２Ｂ参照）、遮光部材１８が全周に亘ってＴＩＧ電極１３の周囲を覆っており、ＴＩＧ電極１３からの放射光が遮光部材１８に遮られることで、放射光の観察領域２０での反射が防止され、放射光のカメラ７への入射が防止される。

[0032] 次に、本開示の第１の実施形態に係る高温部観察装置１の作用について説明する。

[0033] 先ず、ＴＩＧトーチ２により被溶接物３の溶接を行う。シールドガスノズル１２の先端より突出するＴＩＧ電極１３に電流を印加し、ＴＩＧ電極１３と被溶接物３との間にアーク１４を発生させる。アーク１４により、被溶接物３が溶融し、溶融池１５が形成される。この時、ＴＩＧ電極１３は高温で自己発光しており、観察領域２０は熱源であるＴＩＧ電極１３と隣接している。

[0034] 観察領域２０の画像を取得する際には、制御部５はアーク１４の消弧と同時又は直前、例えば０秒～０．１秒前にアクチュエータ２９を作動させ、鉤片２１とフランジ２５との係合を解除させる。

[0035] 鉤片２１とフランジ２５との係合が解除されると、圧縮スプリング２２の付勢力により所定の速度、例えば最終的に２００ｍｍ／ｓｅｃ以上となる速

度で、遮光部材１８がコレット２４に沿って摺動し、遮光部材１８がＴＩＧ電極１３の周囲を全周に亘って覆隠す。

[0036] 制御部５は、アーク１４を消弧した直後、例えば０．０３秒～０．０６秒後に、カメラ７のシャッタを所定のシャッタ速度、例えば０．０１秒で作動させ、カメラ７により観察領域２０の画像を取得する。

[0037] この時、遮光部材１８によりＴＩＧ電極１３が瞬時に覆われることで、アーク１４の消弧後０．１秒以内にＴＩＧ電極１３からの放射光の影響を除去可能である。又、上記のタイミングでカメラ７を作動させることで、ＴＩＧ電極１３からの放射光の影響が除去され、且つＴＩＧ電極１３の周囲を覆うことによる影響を最小限に抑えた画像を取得することができる。

[0038] カメラ７により画像が取得された後には、制御部５が、取得された画像に基づき、観察領域２０の温度、温度分布、及び温度変化の測定等所定の処理を行う。

なお、観察領域２０の温度、温度分布、及び温度変化の測定等所定の処理を行うに当たり、制御部５は、取得された画像の輝度から、輝度と温度との関係を定めるプランクの式を用いて温度を計算することで、温度を測定することができる。温度分布は、温度を所定の空間的範囲にわたって測定することで得ることができる。温度変化は、ある地点ｓのある時刻ｔにおける測定温度Ｔ１と、ある地点ｓの時刻ｔ＋Δｔにおける測定温度Ｔ２とを用いることで、ある地点ｓの温度変化ΔＴ＝（Ｔ２－Ｔ１）を測定することができる。

本実施形態の制御部５は、上記のように、取得された画像の輝度から、温度をプランクの式を用いて算出し、さらに、温度分布や温度変化を上記のように算出することで、観察領域２０の温度、温度分布、及び温度変化の測定といった処理を行うことができる。

なお、カメラ７により取得される画像は静止画のみならず、動画であっても良い。取得した動画からも、制御部５は上記の原理で、観察領域２０の温度、温度分布、及び温度変化を測定することができる。

[0039] 尚、アーク１４を消弧するタイミング、アクチュエータ２９を作動させるタイミング、カメラ７のシャッタを作動させるタイミング等は、圧縮スプリング２２の付勢力等の種々の条件に基づき、ＴＩＧ電極１３を遮光部材１８で覆隠した直後の観察領域２０の画像が取得できるように適宜設定される。

なお、カメラ７により画像が取得された後、ワイヤ２８が上方に引き上げられ、これに伴い、フランジ２５、及び、遮光部材１８が上方に引き上げられ、フランジ２５と鉤片２１が係合し、上昇位置でフランジ２５が保持される図２Ａに示す状態に戻る。図２Ａの状態に戻ると、ＴＩＧ溶接を再開できる。

[0040] 上述の様に、本開示の第１の実施形態では、アーク１４の消弧と同時又は直前に遮光装置１７を作動させることで、溶接直後の高温で発光しているＴＩＧ電極１３を遮光部材１８で瞬時に覆隠し、遮光部材１８がＴＩＧ電極１３を覆隠した直後に溶融池１５とその周辺部を含む観察領域２０の画像をカメラ７により取得する。

[0041] 従って、遮光部材１８によりＴＩＧ電極１３からの放射光の影響が除去されると共に、ＴＩＧ電極１３を覆隠す時間が極僅かとなるので、ＴＩＧ電極１３を覆隠した遮光部材１８が加熱され、遮光部材１８からの副次的な放射光の乱反射や温度状況の変化が最小限に抑えられた画像を取得することができ、溶接直後の観察領域２０の温度分布を正確に測定することができる。

[0042] 又、遮光部材１８を円筒状とし、コレット２４に沿って摺動し、ＴＩＧ電極１３の直近でＴＩＧ電極１３の周囲を全周に亘って覆隠す構造としているので、ＴＩＧ電極１３からの放射光が遮光部材１８から漏出することがなく、ＴＩＧ電極１３からの放射光の影響を高精度に除去することができる。

[0043] 又、遮光部材１８はＴＩＧ電極１３を全周に亘って覆隠すので、遮光装置１７を設置する際に、ＴＩＧ電極１３からの放射光の漏出防止の為の遮光部材１８の寸法精度を過度に要求されることがなく、容易に設置を行うことができる。

[0044] 又、遮光装置１７はＴＩＧトーチ２の内部に設けられ、遮光部材１８はＴ

ＩＧ電極１３の周囲を覆う構造、即ち遮光部材１８がシールドガスノズル１２とＴＩＧ電極１３との間に設けられているので、ＴＩＧトーチ２の周囲に遮光装置１７を設ける為のスペースを必要とせず、省スペース化を図ることができる。

[0045] 又、カメラ７として高速度カメラを用い、連続的に観察領域２０の画像を取得し、温度分布の測定を行うことで、観察領域２０の温度変化の状態を測定することができる。観察領域２０の温度変化の状態が測定されることで、例えば溶接後の高温割れの発生状態と、温度分布の相関を求めることができる。

[0046] 次に、図３において、本開示の第２の実施形態に係る高温部観察装置１００について説明する。尚、図３中、図１中と同等のものには同符号を付し、その説明を省略する。

[0047] 第２の実施形態に係る高温部観察装置１００における遮光装置３１は、遮光部材３２と、保持部である鉤片３３と、フランジ３４と、付勢部である圧縮スプリング３５と、保持解除用のアクチュエータ２９０とを有している。

[0048] 第２の実施形態に於ける遮光部である遮光部材３２は、例えばセラミック等の耐熱性部材で形成された円筒状の部材であり、シールドガスノズル１２の外周面に嵌合され、シールドガスノズル１２の外周面に沿って上下方向に摺動自在である。又、シールドガスノズル１２の遮光部材３２の上方にはフランジ３４が形成され、フランジ３４と遮光部材３２との間に圧縮スプリング３５が設けられている。

[0049] 遮光部材３２の中途部には孔３６が穿設され、孔３６に鉤片３３が係合している。鉤片３３が孔３６に係合した状態では、遮光部材３２が上昇位置、即ちＴＩＧ電極１３が露出した状態で保持される。鉤片３３と孔３６との係合、即ち、鉤片３３による遮光部材３２の保持が解除されると、圧縮スプリング３５の付勢力により、上昇位置で保持された遮光部材３２が下方、即ちＴＩＧ電極１３を覆隠す方向に瞬時に移動し、ＴＩＧ電極１３の周囲を全周に亘って覆隠す。

[0050] アーク１４を消弧し、溶接を終了した際には、ＴＩＧ電極１３は高温で発光しており、観察領域２０は熱源であるＴＩＧ電極１３と隣接している。この状態で、制御部５がアクチュエータ２９を作動させ、鉤片３３と孔３６との係合を解除させて遮光部材３２を瞬間的に下方へと移動させることで、遮光部材３２によりＴＩＧ電極１３が全周に亘って覆隠され、ＴＩＧ電極１３から観察領域２０に向って放射される放射光を瞬時に遮ることができる。

[0051] ＴＩＧ電極１３が遮光部材３２により遮蔽された直後に、制御部５によりカメラ７が観察領域２０の画像を取得することで、ＴＩＧ電極１３からの放射光の影響が除去された観察領域２０の画像を取得することができ、この画像に基づき種々の測定を行うことができる。

[0052] 第２の実施形態に於いても、遮光部材３２が円筒状であり、ＴＩＧ電極１３の周囲を全周に亘って覆隠す構造であるので、ＴＩＧ電極１３からの放射光が遮光部材３２の周囲から漏出することがなく、放射光の影響を高精度に除去できる。また、遮光装置３１を設置する際に、ＴＩＧ電極１３からの放射光の漏出防止の為の遮光部材３２の寸法精度を過度に要求されることがなく、容易に遮光装置３１の設置を行うことができる。

[0053] 又、遮光部材３２は、シールドガスノズル１２の周囲を覆っているので、遮光部材３２が下方へと移動し、ＴＩＧ電極１３が遮光部材３２により遮蔽されている状態では、遮光部材３２がシールドガスノズル１２より噴出されるシールドガスのガイドとなり、シールドガスを確実に溶融池１５まで到達させることができる。

[0054] 尚、第２の実施形態に於いては、遮光部材３２がシールドガスノズル１２の外側に位置し、シールドガスノズル１２を流れるシールドガスが冷却剤となる。そのため、遮光部材３２が、ＴＩＧ電極１３からの熱的な影響を受け難くなっているので、遮光部材３２をアルミ材や鉄材等の金属製材料により形成してもよい。

[0055] 遮光部材３２を金属製材料とした場合、遮光部材３２と溶融池１５との間で放射光が乱反射する可能性がある。従って、遮光部材３２がアルミ材であ

れば黒色アルマイト処理、遮光部材３２が鉄材であればタフトライド（登録商標）処理等、遮光部材３２に黒色処理を施しても良い。遮光部材３２に黒色処理を施すことで、ＴＩＧ電極１３と遮光部材３２との間、或は溶融池１５と遮光部材３２との間で生じる放射光の乱反射を抑制することができる。

なお、図３に点線で示す下降した遮光部材３２を上方に引き上げ、鉤片３３が孔３６に係合して遮光部材３２を上昇位置で保持した状態、即ちＴＩＧ電極１３が露出した状態に戻せば、溶接を再開することができる。なお、遮光部材３２は外部に露出しているため、作業者が手作業で遮光部材３２を上方に引き上げても良いし、第１の実施形態のワイヤ２８のような部材を用いて遮光部材３２を上方に引き上げても良い。

[0056] 次に、図４、図５Ａ、図５Ｂ、図５Ｃ、図５Ｄにおいて、本開示の第３の実施形態について説明する。尚、図４、図５Ａ、図５Ｂ、図５Ｃ、図５Ｄにおいて、図１、図２Ａ、図２Ｂ、或いは図３と同等のものには同符号を付し、その説明を省略する。

[0057] 図４は、本開示の第３の実施形態に係る高温部観察装置２００の概略構成図である。図４に示す高温部観察装置２００の構成と、図１に示す高温部観察装置１の構成の差異は、図４では、図１に示されていた遮光部材１８が設けられていないことである。

[0058] 本開示の第１の実施形態に係る高温部観察装置１における遮光装置１７では、遮光部である遮光部材１８が下方に移動することによって、遮光部材１８が全周に亘ってＴＩＧ電極１３の周囲を覆うことにより、ＴＩＧ電極１３からの放射光が遮光部材１８に遮られ、放射光の観察領域２０での反射が防止され、放射光のカメラ７への入射が防止される。

一方、本開示の第３の実施形態に係る高温部観察装置２００における遮光装置２０１では、ＴＩＧ電極１３０が上方に移動することによって、ＴＩＧ電極１３０が全周に亘って遮光部であるシールドガスノズル１２に覆隠される。そのため、ＴＩＧ電極１３０からの放射光がシールドガスノズル１２に遮られ、放射光の観察領域２０での反射が防止され、放射光のカメラ７への

入射が防止される。

[0059] 図５Ａに示す遮光装置２０１は、ＴＩＧ電極１３０の基端に接合された付勢部である電動リニアアクチュエータ２１０を有する。電動リニアアクチュエータ２１０は、例えば、図５Ａに示す状態から瞬間的に上方に自身をスライドさせる電動リニアアクチュエータ２１０である。このような電動リニアアクチュエータ２１０の動きに伴って、電動リニアアクチュエータ２１０の先端に接合されたＴＩＧ電極１３０も瞬間的に上方に引き上げられる。次いで、電動リニアアクチュエータ２１０は、図５Ｂに示すように、ＴＩＧ電極１３０が全周に亘ってシールドガスノズル１２に覆隠された状態でＴＩＧ電極１３０を保持する。

ここで、ＴＩＧ電極１３０はコレット２４により保持され、かつ、コレット２４を介してＴＩＧ電極１３０に外部電源からの電力が供給される。しかしながら、本実施形態の場合、付勢部である電動リニアアクチュエータ２１０により付勢されたＴＩＧ電極１３０が、コレット２４の内部において、上下に摺動可能である。そのため、コレット２４は、コレット２４の内周面に対してＴＩＧ電極が摺動可能で、かつ、コレット２４を介してＴＩＧ電極１３０に電力供給可能な程度に、ＴＩＧ電極を保持している。

ここで、付勢部である電動リニアアクチュエータ２１０は、図５Ａに示すＴＩＧ電極１３０が露出した状態でＴＩＧ電極１３０を保持可能であるため、保持部でもある。

[0060] アーク１４を消弧し、溶接を終了した際には、ＴＩＧ電極１３０は高温で発光しており、観察領域２０は熱源であるＴＩＧ電極１３０と隣接している。この状態で、制御部５が電動リニアアクチュエータ２１０を作動させ、ＴＩＧ電極１３０を上方に引き上げ、シールドガスノズル１２によりＴＩＧ電極１３０が全周に亘って覆隠されることで、ＴＩＧ電極１３０から観察領域２０に向って放射される放射光を瞬時に遮ることができる。

[0061] ＴＩＧ電極１３０がシールドガスノズル１２により遮蔽された直後に、制御部５によりカメラ７が観察領域２０の画像を取得することで、ＴＩＧ電極

１３０からの放射光の影響が除去された観察領域２０の画像を取得することができ、この画像に基づき種々の測定を行うことができる。

また、シールドガスノズル１２によりＴＩＧ電極１３０が全周に亘って覆隠された図５Ｂに示す状態から、付勢部である電動リニアアクチュエータ２１０を作動させることでＴＩＧ電極１３０を下降させ、図５Ａに示す位置に移動させることにより、溶接を再開することができる。

[0062] 第３の実施形態においては、シールドガスノズル１２が、ＴＩＧ電極１３０の周囲を全周に亘って覆隠す構造であるため、第１の実施形態や第２の実施形態で用いた遮光部材１８、３２を必要としないシンプルな構成でありながら、ＴＩＧ電極１３０からの放射光がシールドガスノズル１２の周囲から漏出することがなく、放射光の影響を高精度に除去できる。また遮光装置２０１を設置する際に、ＴＩＧ電極１３０からの放射光の漏出防止の為のシールドガスノズル１２の寸法精度を過度に要求されることがなく、容易に遮光装置２０１の設置を行うことができる。

[0063] シールドガスノズル１２を金属製材料とした場合、シールドガスノズル１２と溶融池１５との間で放射光が乱反射する可能性がある。従って、シールドガスノズル１２がアルミ材であれば黒色アルマイト処理、シールドガスノズル１２が鉄材であればタフトライド（登録商標）処理等、シールドガスノズル１２に黒色処理を施しても良い。シールドガスノズル１２に黒色処理を施すことで、ＴＩＧ電極１３０とシールドガスノズル１２との間、或は溶融池１５とシールドガスノズル１２との間で生じる放射光の乱反射を抑制することができる。

なお、第３の実施形態において、付勢部として電動リニアアクチュエータ２１０を使用する場合を一例として記載したが、電動リニアアクチュエータ２１０に代わって、真空リニアアクチュエータ２１１や、引張スプリング２１２を付勢部として用いても良い。付勢部として真空リニアアクチュエータ２１１を使用する場合は、付勢部として電動リニアアクチュエータ２１０を使用する場合と同様に使用することができるので、図５Ａ、図５Ｂを参照し

た上記の場合と同様の説明が適用可能である。

一方、付勢部として引張スプリング２１２を使用する場合の遮光装置２０２の例を図５Ｃ、図５Ｄを参照しながら説明する。

[0064] 図５Ｃに示す遮光装置２０２は、ＴＩＧ電極１３１と、ＴＩＧ電極１３１の基端に接合された付勢部である引張スプリング２１２を有する。引張スプリング２１２の機能は、電動リニアアクチュエータ２１０や真空リニアアクチュエータ２１１と同様に、ＴＩＧ電極１３１を上方に引き上げることである。

ここで、付勢部が引張スプリング２１２である場合、付勢部の上下動を制限してＴＩＧ電極１３１の位置決めを行う以下のような構成を有する。

即ち、ＴＩＧ電極１３１の上端付近に、ＴＩＧ電極１３１の外径がＴＩＧ電極１３１の全周に亘って凹となるように縮小された縮径凹部２５０が設けられている。また、図５Ｃに示す、ＴＩＧ電極１３１が下降し溶接可能な位置に保持されている場合、縮径凹部２５０に係合してＴＩＧ電極１３１を保持する保持部である鉤片２３０が、コレット２４を貫通する孔２０９を貫通して、ＴＩＧ電極１３１の縮径凹部２５０に係合している。そのため、図５Ｃに示す状態では、鉤片２３０は、引張スプリング２１２がＴＩＧ電極１３１を引き上げようとする力に抗して引張スプリング２１２を引張られた状態で保持し、ＴＩＧ電極１３１が下降した溶接可能な位置にＴＩＧ電極１３１を保持することができる。

[0065] 制御部５によって、アクチュエータ２９０に電流が印加され、作動させることで、鉤片２３０と縮径凹部２５０との係合が解除される。鉤片２３０と縮径凹部２５０との係合が解除されると、ＴＩＧ電極１３１が瞬間的に上方に引き上げられ、図５Ｄに示すように、ＴＩＧ電極１３１の周囲が全周に亘って遮光部であるシールドガスノズル１２により覆隠される。

この際、図５Ｃに示す状態で、ＴＩＧ電極１３１の上端よりも所定距離上方のコレット２４の縮径部２４ｎより上方は、ＴＩＧ電極１３１が進入できないようにコレット２４の内径が縮径されている。従って、引張スプリング

２１２により、ＴＩＧ電極１３１が上方に引き上げられても、ＴＩＧ電極１３１は縮径部２４ｎにより上昇位置が定められる。なお、ＴＩＧ電極１３１が上昇位置にある場合でも、引張スプリング２１２により、ＴＩＧ電極１３１には、上方に引き上げられる力が作用しているため、ＴＩＧ電極１３１は上昇位置で保持される。

[0066] アーク１４を消弧し、溶接を終了した際には、ＴＩＧ電極１３１は高温で発光しており、観察領域２０は熱源であるＴＩＧ電極１３１と隣接している。この状態で、制御部５が、アクチュエータ２９０を作動させ、鉤片２３０と縮径凹部２５０との係合を解除させて、引張スプリング２１２を作動させ、ＴＩＧ電極１３１を上方に引き上げる。すると、シールドガスノズル１２によりＴＩＧ電極１３１が全周に亘って覆隠されることで、ＴＩＧ電極１３１から観察領域２０に向って放射される放射光を瞬時に遮ることができる。

[0067] ＴＩＧ電極１３１がシールドガスノズル１２により遮蔽された直後に、制御部５によりカメラ７が観察領域２０の画像を取得することで、ＴＩＧ電極１３１からの放射光の影響が除去された観察領域２０の画像を取得することができ、この画像に基づき種々の測定を行うことができる。

[0068] ＴＩＧ電極１３１の上端にはＴＩＧ電極１３１を上下に移動することのできるワイヤ２８０が接合されている。カメラ７による撮影が終了した際は、ＴＩＧ電極１３１がシールドガスノズル１２により覆隠された図５Ｄに示す状態からワイヤ２８０を下方に押し下げることによって、鉤片２３０が縮径凹部２５０に係合するまでＴＩＧ電極１３１を下方に押し下げる。鉤片２３０が、ＴＩＧ電極１３１が露出した図５Ｃに示す位置にＴＩＧ電極１３１を保持することにより、溶接を再開することができる。

なお、鉤片２３０が縮径凹部２５０と係合した状態では、ワイヤ２８０は移動可能な自由状態であるため、鉤片２３０と縮径凹部２５０との係合が解除されると、ＴＩＧ電極１３１はワイヤ２８０に拘束されることなく移動可能である。

[0069] 又、第１の実施形態、第２の実施形態、第３の実施形態では、下向きのＴ

ＩＧ溶接を行う場合の温度分布測定について一例として説明しているが、上向き溶接、横向き溶接を行う場合でも、高温部観察装置１、１００、２００が適用可能である。

なお、本開示では、遮光部として、円筒状の遮光部材１８、３２や、円筒状のシールドガスノズル１２である場合を記載したが、遮光部材１８、３２やシールドガスノズル１２は常に円筒状である必要は無く、熱源を覆隠すことができれば、楕円筒状や、円錐台状、楕円錐台状等であっても良い。

また、付勢部として、圧縮スプリング２２、３５、引張スプリング２１２、電動リニアアクチュエータ２１０、真空リニアアクチュエータ２１１である場合を例として記載したが、付勢部は遮光部材１８，３２やＴＩＧ電極（熱源）１３、１３０、１３１を直線的に付勢する機能を備える部材であれば特に限定されない。例えば、上記のような部材の他にも、空圧や油圧等の流体を用いて付勢する付勢部材や、磁力を用いて付勢する付勢部材であっても良い。

以上、図面を参照しながら本開示の好適な実施形態について説明したが、本開示は上記実施形態に限定されない。上述した実施形態において示した各構成部材の諸形状や組み合わせ等は一例であって、請求項により定められる本開示の範囲において設計要求等に基づき種々変更可能である。

産業上の利用可能性

[0070] 本開示によれば、熱源からの放射光が高精度に除去され、観察領域の温度分布を正確に測定することができると共に、遮光装置の設置に過度な精度が要求されず、遮光装置を容易に設置することができるという優れた効果を発揮する高温部観察装置を提供可能である。

符号の説明

[0071]

１、１００、２００　高温部観察装置

２　ＴＩＧトーチ

３　被溶接物

５　制御部

７　カメラ

１２　シールドガスノズル

１３、１３０、１３１　ＴＩＧ電極（熱源）

１５　溶融池

１７、３１、２０１、２０２　遮光装置

１８、３２　遮光部材

２０　観察領域

２１、３３、２３０　鉤片

２２　圧縮スプリング

２３　保護管

２５、３４　フランジ

２１２　引張スプリング

請求の範囲

[請求項1] 熱源に隣接する観察領域の画像を取得可能なカメラと、遮光装置とを有する高温部観察装置であって、前記遮光装置は前記熱源の周囲を覆隠す遮光部と、前記熱源を前記遮光部から露出させる位置で保持する保持部と、前記保持部の保持を解除するアクチュエータとを備え、前記遮光装置を作動させ、前記遮光部により前記熱源が覆隠された直後に前記カメラが前記観察領域の画像を取得する高温部観察装置。

[請求項2] 前記熱源を覆隠す方向に前記遮光部を付勢する付勢部をさらに備える請求項１に記載の高温部観察装置。

[請求項3] 前記熱源はＴＩＧトーチの電極であり、前記遮光部は前記電極を収容可能な円筒状の遮光部材である請求項２に記載の高温部観察装置。

[請求項4] 前記付勢部が圧縮スプリングである請求項３に記載の高温部観察装置。

[請求項5] 前記熱源はＴＩＧトーチの電極であり、前記遮光部は前記電極の周囲に設けられたシールドガスノズルの外周面に嵌合され、前記シールドガスノズルに沿って移動する円筒状の遮光部材である請求項２に記載の高温部観察装置。

[請求項6] 前記付勢部が圧縮スプリングである請求項５に記載の高温部観察装置。

[請求項7] 前記遮光部により覆隠される方向に前記熱源を付勢する付勢部をさらに備える請求項１に記載の高温部観察装置。

[請求項8] 前記熱源はＴＩＧトーチの電極であり、前記遮光部が前記電極の周囲に設けられた円筒状のシールドガスノズルである請求項７に記載の高温部観察装置。

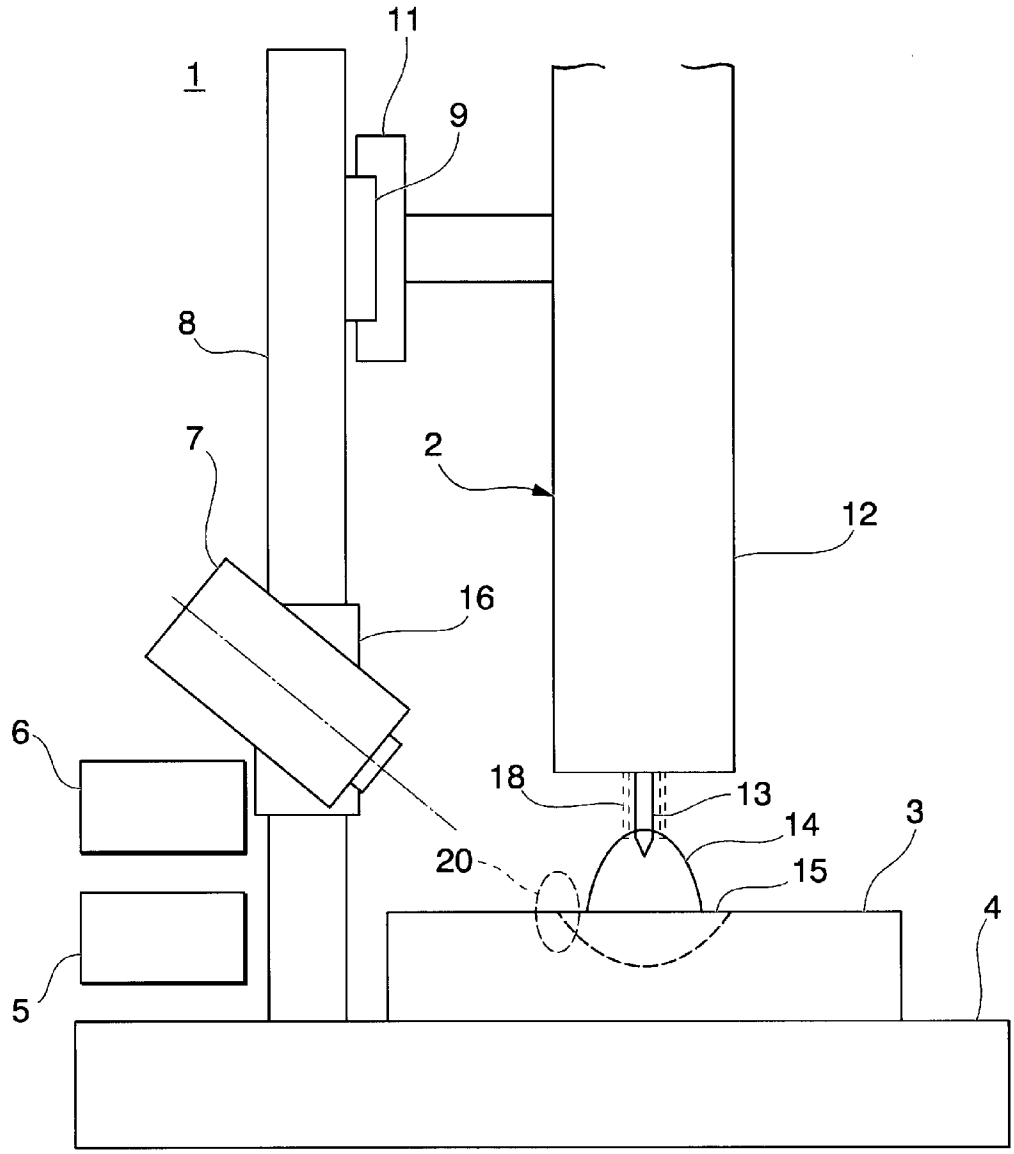
[請求項9] 前記付勢部が電動リニアアクチュエータである請求項８に記載の高温部観察装置。

[請求項10] 前記付勢部が真空リニアアクチュエータである請求項８に記載の高温部観察装置。

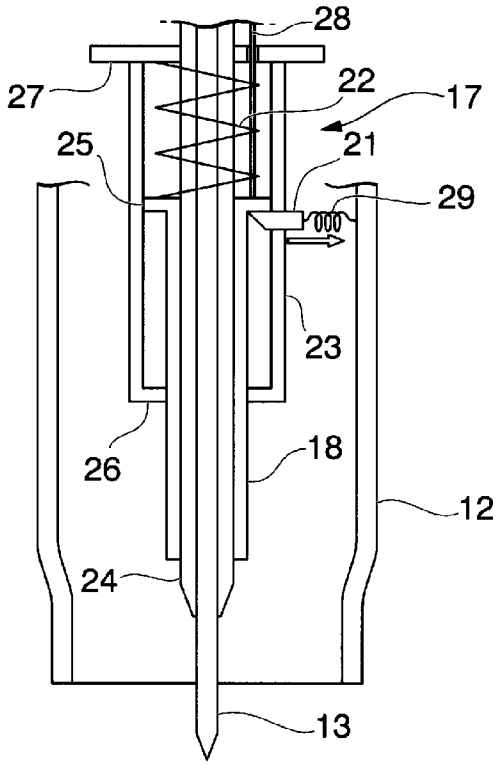
[請求項11] 前記付勢部が引張スプリングである請求項８に記載の高温部観察装置。

[請求項12] 前記カメラは高速度撮影が可能なデジタルカメラであり、前記観察領域の画像を連続して取得可能な請求項１～請求項１１のいずれか１項に記載の高温部観察装置。

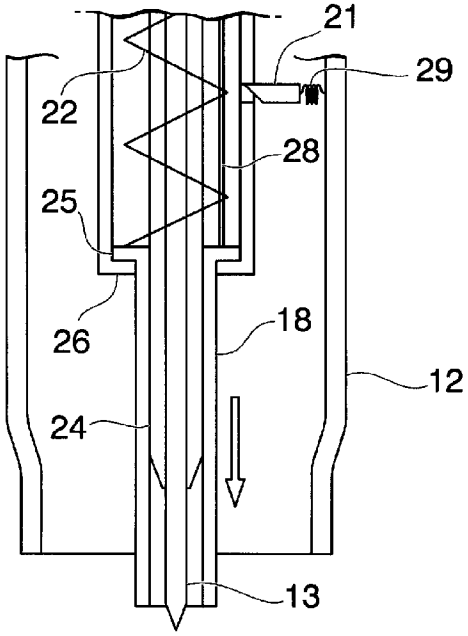
[図1]



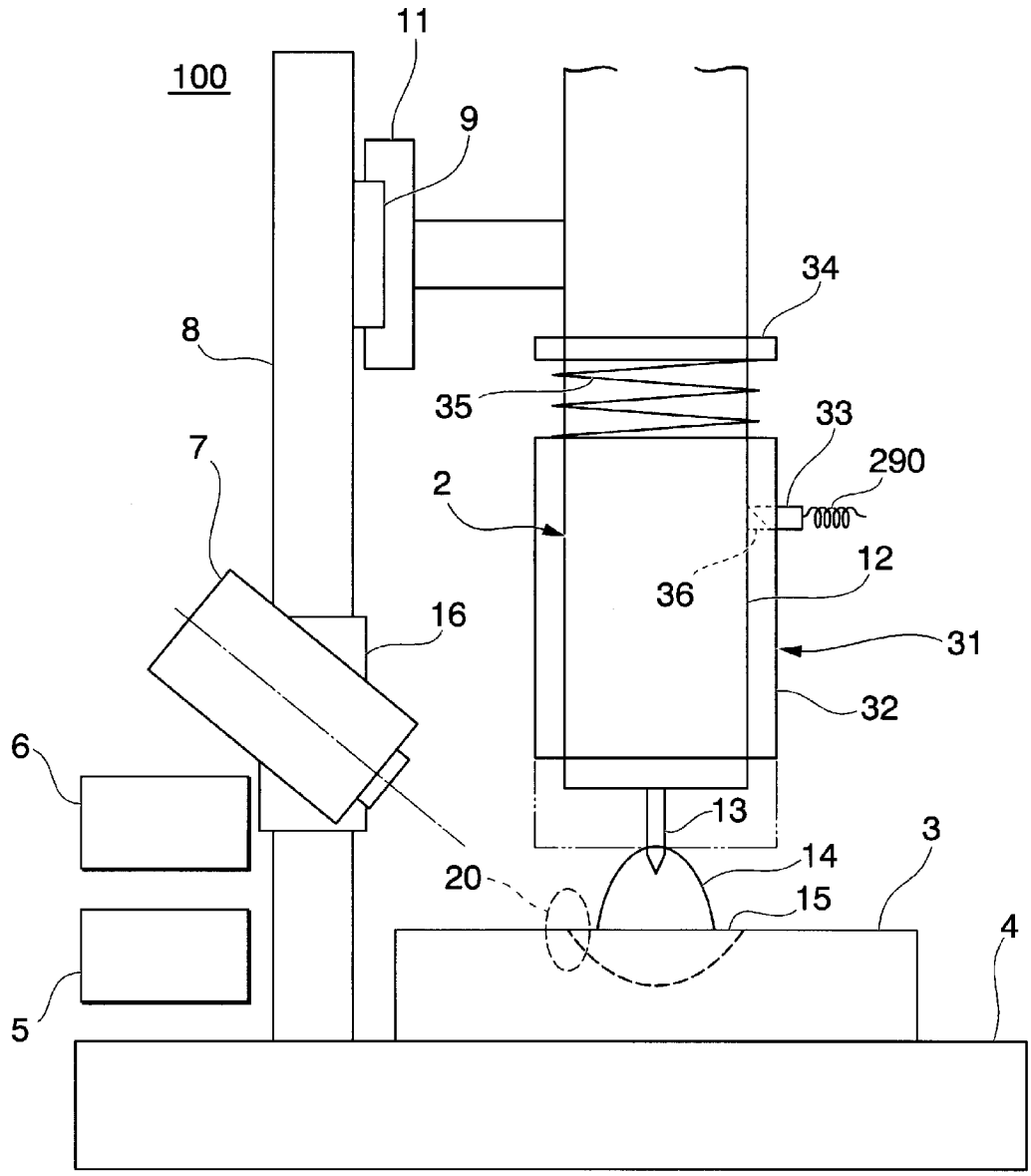
[図2A]



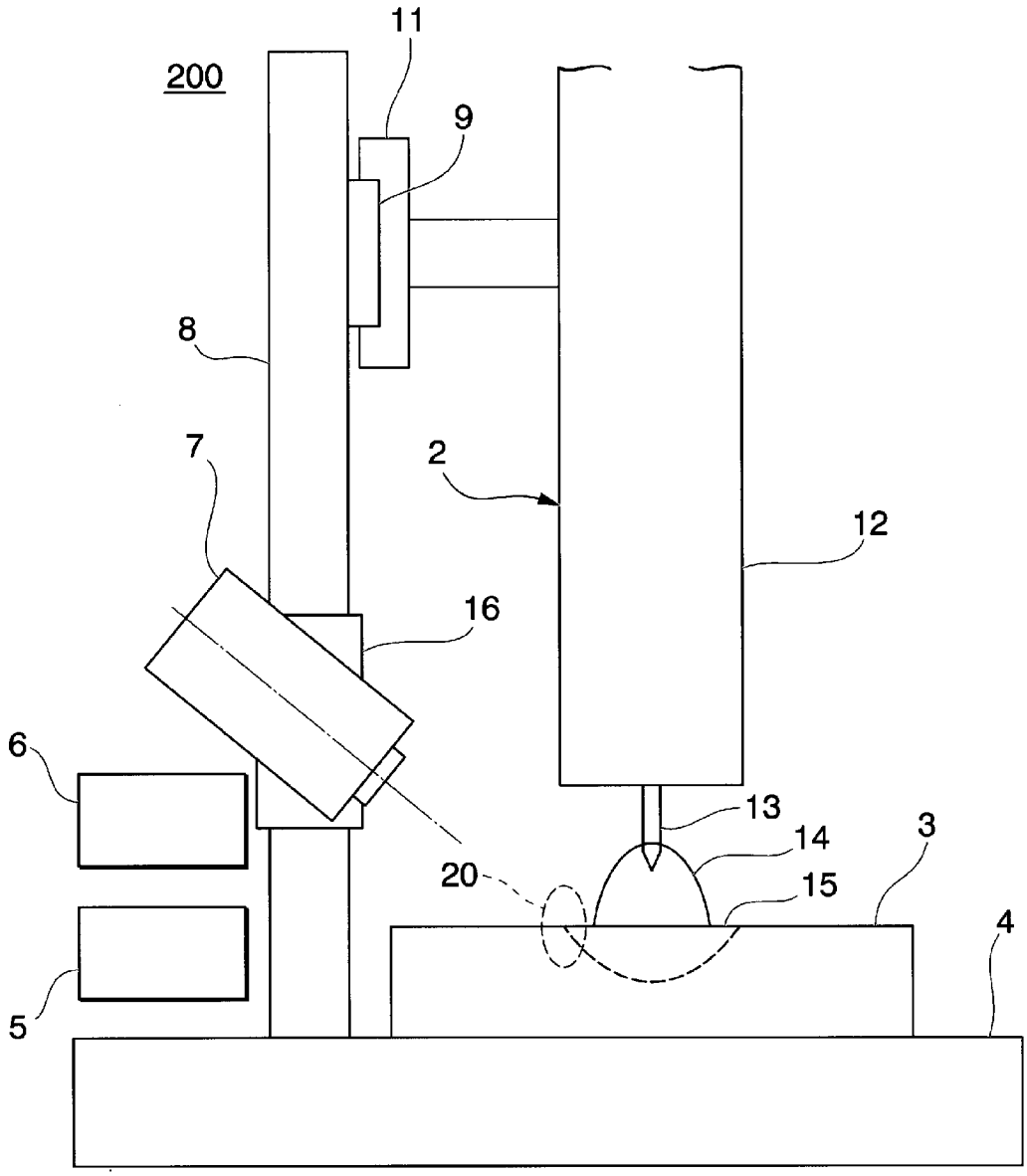
[図2B]



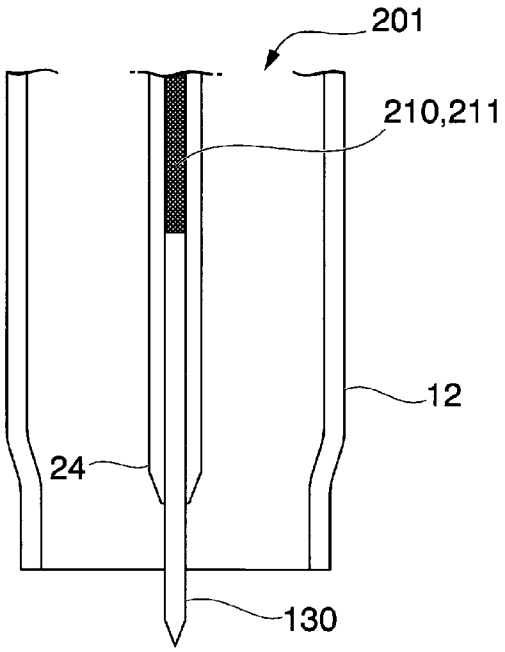
[図3]



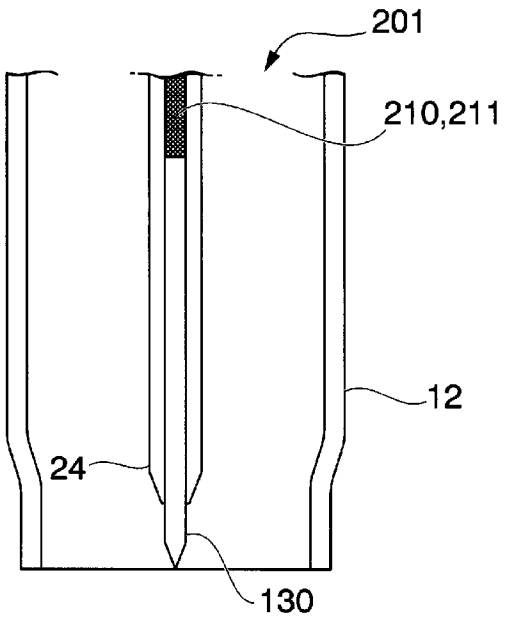
[図4]



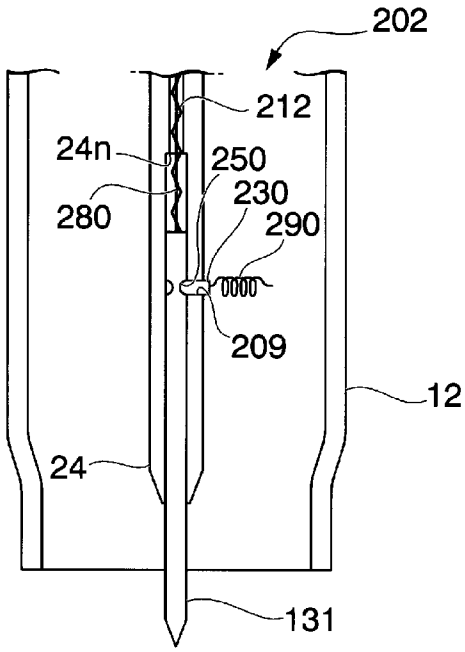
[図5A]



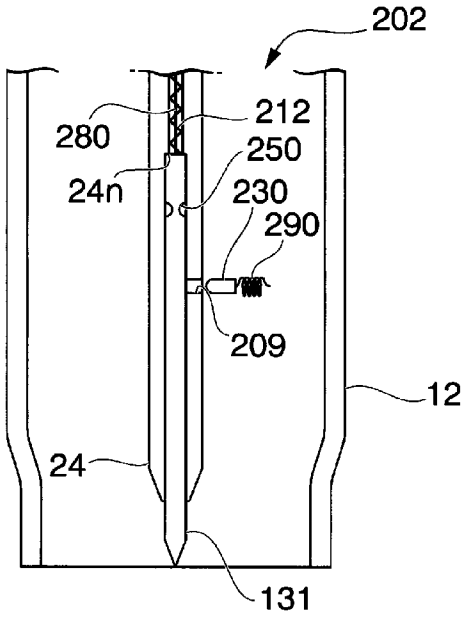
[図5B]



[図5C]


202
212
24n
250
280
230
290
209
12
24
131

[図5D]


202
280
212
250
24n
230
290
209
12
24
131

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/073983

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G01J5/48(2006.01)i, *B23K9/095*(2006.01)i, *B23K9/167*(2006.01)i, *G01J5/06*(2006.01)i, *G01J5/60*(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)
G01J5/00-5/62, B23K9/095, B23K9/167

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
JSTPlus/JST7580(JDreamIII)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2007-192579 A (Toyota Motor Corp.), 02 August 2007 (02.08.2007), entire text (Family: none)	1-12
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 108259/1990(Laid-open No. 64464/1992) (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 02 June 1992 (02.06.1992), entire text (Family: none)	1-12

☒ 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	Date of mailing of the international search report
24 October 2016 (24.10.16)	08 November 2016 (08.11.16)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915,Japan	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/073983

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 2013-545620 A (Lincoln Global, Inc.), 26 December 2013 (26.12.2013), entire text & US 2012/0145689 A1 entire text & WO 2012/080796 A1 & CA 2824729 A1 & CN 103370161 A	1-12
A	JP 7-16744 A (Nippon Steel Corp.), 20 January 1995 (20.01.1995), entire text (Family: none)	1-12
A	US 4644131 A (RICHARDSON), 17 February 1987 (17.02.1987), entire text (Family: none)	1-12
P,A	JP 2015-179010 A (IHI Corp.), 08 October 2015 (08.10.2015), entire text (Family: none)	1-12

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１６／０７３９８３

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G01J5/48(2006.01)i, B23K9/095(2006.01)i, B23K9/167(2006.01)i, G01J5/06(2006.01)i, G01J5/60(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.　G01J5/00-5/62, B23K9/095, B23K9/167

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　１９７１－２０１６年
日本国実用新案登録公報　１９９６－２０１６年
日本国登録実用新案公報　１９９４－２０１６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）

JSTPlus/JST7580（JDreamIII）

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 2007-192579 A（トヨタ自動車株式会社）2007.08.02, 全文（ファミリーなし）	1-12
A	日本国実用新案登録出願 2-108259 号(日本国実用新案登録出願公開 4-64464 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム（三菱重工業株式会社）1992.06.02, 全文（ファミリーなし）	1-12

☑　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	国際調査報告の発送日
２４．１０．２０１６	０８．１１．２０１６

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
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）　２Ｗ　３３０４
塚本　丈二
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３２５８

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
A	JP 2013-545620 A（リンカーン　グローバル，インコーポレイテッド）2013.12.26，全文 & US 2012/0145689 A1，全文 & WO 2012/080796 A1 & CA 2824729 A1 & CN 103370161 A	1-12
A	JP 7-16744 A（新日本製鐵株式会社）1995.01.20，全文（ファミリーなし）	1-12
A	US 4644131 A（RICHARDSON）1987.02.17，全文（ファミリーなし）	1-12
P，A	JP 2015-179010 A（株式会社ＩＨＩ）2015.10.08，全文（ファミリーなし）	1-12