

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公表特許公報(A)

(11)公表番号
特表2024-531960
(P2024-531960A)

(43)公表日 令和6年9月3日(2024.9.3)

(51)国際特許分類		F I		テーマコード (参考)	
C 2 1 D	9/00 (2006.01)	C 2 1 D	9/00	M	3 C 0 3 7
B 2 3 K	1/00 (2006.01)	B 2 3 K	1/00	3 3 0 B	3 C 0 4 6
B 2 3 B	27/18 (2006.01)	B 2 3 B	27/18		4 K 0 2 9
B 2 3 B	51/00 (2006.01)	B 2 3 B	51/00	M	4 K 0 4 2
B 2 3 C	5/16 (2006.01)	B 2 3 C	5/16		
		審査請求	未請求	予備審査請求	未請求 (全13頁) 最終頁に続く
(21)出願番号	特願2024-508926(P2024-508926)		(71)出願人	520333435	
(86)(22)出願日	令和4年8月15日(2022.8.15)			エービー サンドビック コロマント	
(85)翻訳文提出日	令和6年4月3日(2024.4.3)			スウェーデン国 8 1 1 8 1 サンドビ	
(86)国際出願番号	PCT/EP2022/072751			ッケン, モサヴェーゲン 1 0	
(87)国際公開番号	WO2023/020986		(74)代理人	110002077	
(87)国際公開日	令和5年2月23日(2023.2.23)			園田・小林弁理士法人	
(31)優先権主張番号	2130220-3		(72)発明者	ダール, レイフ	
(32)優先日	令和3年8月16日(2021.8.16)			スウェーデン国 8 1 1 8 1 サンドビ	
(33)優先権主張国・地域又は機関	スウェーデン(SE)			ッケン, モサヴェーゲン 1 0	
(31)優先権主張番号	21206226.9		(72)発明者	ウリツカ, ティム	
(32)優先日	令和3年11月3日(2021.11.3)			スウェーデン国 8 1 1 8 1 サンドビ	
(33)優先権主張国・地域又は機関	欧州特許庁(EP)			ッケン, モサヴェーゲン 1 0	
(81)指定国・地域	AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA		F ターム (参考)	3C037 CC08	
	最終頁に続く			3C046 GG00	
				4K029 AA02 BA12 BD05 CA03	
				最終頁に続く	

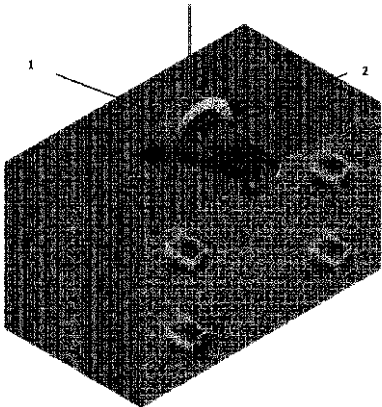
(54)【発明の名称】 工具を作製する方法

(57)【要約】

本発明は、ろう付けによってマルエージング鋼接合相手（１）と超硬合金接合相手（２）とを接合することを含む、工具を作製する方法に関する。本発明はまた、この方法に従って作製された工具に関する。本方法は、少なくとも７０重量％のＣｕを含む充填材を適用する前に、マルエージング鋼部品上にＮｉコーティングを堆積させることを含む。ろう付け接合部は優れた剪断強度を示す。

【選択図】 図１

Figure 1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

超硬合金接合相手をマルエージング鋼接合相手と接合することによって工具を作製する方法であって、

前記マルエージング鋼接合相手の接合面上に $0.5\ \mu\text{m}$ から $15\ \mu\text{m}$ の間の厚さを有する Ni コーティングを塗布するステップと、

少なくとも 70 重量%の Cu を含む充填材を、前記超硬合金接合相手、および前記マルエージング鋼接合相手の前記接合面と接触して配置するステップと、

前記充填材が間にある前記超硬合金接合相手および前記マルエージング接合相手を、1分から60分の間の時間期間の間、 900°C から 1200°C の間の温度で真空炉における高温のろう付けプロセスにさらすステップと、

前記接合された超硬合金接合相手およびマルエージング接合相手を、5分から12時間の間、 300°C から 600°C の間の温度で焼戻しプロセスにさらすステップとを含む、方法。

【請求項 2】

前記充填剤が少なくとも 99 重量%の Cu を含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記 Ni コーティングが、 $2\ \mu\text{m}$ から $10\ \mu\text{m}$ の間の厚さを有し、PVD 技術を使用して堆積される、請求項 1 または 2 に記載の方法。

【請求項 4】

前記マルエージング鋼が、8～25 重量%の Ni と、7 重量%から 27 重量%の間の総量で Co、Mo、Ti、Al および Cr から選択される 1 つまたは複数の合金元素と、0.03 重量%未満の C とを含み、残部が Fe および不純物である、請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 5】

前記マルエージング鋼が、11～25 重量%の Ni と、7～15 重量%の Co と、3～10 重量%の Mo と、0.1～1.6 重量%の Ti と、0～0.15 重量%の Cr と、0～0.2 重量%の Al と、0.03 重量%未満の C とを含み、残部が Fe および不純物である、請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 6】

前記マルエージング鋼が、15～25 重量%の Ni と、8.5～12.5 重量%の Co と、3～6 重量%の Mo と、0.5～1.2 重量%の Ti と、0～0.15 重量%の Cr と、0～0.2 重量%の Al と、0.03 重量%未満の C とを含み、残部が Fe および不純物である、請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 7】

前記ろう付けプロセスが、5分から30分の間、 950°C から 1170°C の間の温度で行われる、請求項 1 から 6 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 8】

前記焼戻しプロセスが、2時間から5時間の間、 400°C から 600°C の間の温度で行われる、請求項 1 から 7 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 9】

マルエージング鋼接合相手および超硬合金接合相手ならびに前記接合相手を接合するろう付け接合部を備える、請求項 1 から 8 のいずれに従って作製された工具。

【請求項 10】

前記ろう付け接合部が少なくとも 200 MPa の剪断強度を有する、請求項 9 に記載の工具。

【請求項 11】

前記マルエージング鋼接合相手が、8～25 重量%の Ni と、7 重量%から 27 重量%の間の総量で Co、Mo、Ti、Al および Cr から選択される 1 つまたは複数の合金元素と、0.03 重量%未満の C との組成を有し、残部が Fe および不純物である、請求項

10

20

30

40

50

9 または 10 に記載の工具。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ろう付けによってマルエージング鋼接合相手と超硬合金接合相手とを接合することを含む、工具を作製する方法に関する。本発明はまた、この方法に従って作製された工具に関する。

【背景技術】

【0002】

ろう付けまたは溶接によって鋼を超硬合金と接合することは、工具を作製する技術分野で長い間知られている。鋼を超硬合金と接合するときのいくつかの課題、例えば CTE（熱膨張係数）の違い、ろう付け接合部の強度、鋼の所望されない硬度プロファイルなどがある。

【0003】

これらの問題の各々を個別に改善することができるいくつかの解決策があるが、それらの解決策はしばしば他の領域において問題を生じ、すべての問題が解決され得るとは限らない。

【0004】

ろう付けの原理は、加熱されると 2 つの部片を接合する充填材を使用することである。ろう付け接合部を加熱するいくつかのやり方があり、最も一般的なやり方のうちの 1 つは、誘導コイルを使用する誘導加熱である。コイルを使用することによる利点のうちの 1 つは、ろう付け接合部の周りの局所領域のみが加熱され、工具の残りは影響を受けないままになることである。しかしながら、この局所的な加熱は、鋼部品において望ましくない硬度プロファイルをもたらすことがあり、これは、鋼部品が回転工具および他の切削工具などを締結するためのねじ切りなどを受けるとき、問題を引き起こすことがある。

【0005】

本発明の 1 つの目的は、堅固なろう付け接合部と、均一硬度プロファイルおよび高い硬度を有し、したがって耐摩耗性が改善された鋼部品の両方を有する工具を提供することである。

【0006】

本発明の別の目的は、使用し、高い強度を有する予測可能な接合部と予測可能な硬度を有する鋼部品とをもたらすのが容易である、鋼と超硬合金とを接合するプロセスを提供することである。

【発明の概要】

【0007】

本発明は、超硬合金接合相手をマルエージング鋼接合相手と接合することによって工具を作製する方法に関し、本方法は、

マルエージング鋼接合相手の接合面上に 0.5 μm から 15 μm の間の厚さを有する Ni コーティングを塗布するステップと、

少なくとも 70 重量%の Cu を含む充填材を、超硬合金接合相手、およびマルエージング鋼接合相手の接合面と接触して配置するステップと、

充填材が間にある超硬合金接合相手およびマルエージング接合相手を、1 分から 60 分の間の時間期間の間、900 °C から 1200 °C の間の温度で真空炉において高温にさらすステップと、

接合された超硬合金接合相手およびマルエージング接合相手を、5 分から 12 時間の間、300 °C から 600 °C の間の温度で焼戻しプロセスにさらすステップとを含む。

【0008】

マルエージング鋼は、金属間化合物の沈殿によって硬化される鋼の一種である。マルエージング鋼は、好適に、8 ~ 25 重量%の Ni と、7 重量%から 27 重量%の間、好まし

10

20

30

40

50

くは7重量%から23重量%の間の合金元素の総量でC o、M o、T i、A lおよびC rから選択される1つまたは複数の合金元素とを含有する。マルエージング鋼は、典型的には、従来の鋼よりも少ない、好適に0.03重量%以下の炭素を含有する。残部はF eおよび不純物である。

【0009】

本発明の一実施形態では、本発明によるマルエージング鋼は、11~25重量%のN i、好ましくは15~25重量%のN iを含有する。合金元素は、好適に、7~15重量%の量のC o、好ましくは8.5~12.5重量%のC o、3~10重量%の量のM o、好ましくは3~6重量%のM o、0.1~1.6重量%の量のT i、好ましくは0.5~1.2重量%のT i、0~0.15重量%のC r、0~0.2重量%の量のA l、および0.03重量%未満のCである。残部はF eおよび不純物である。

10

【0010】

本発明の一実施形態では、マルエージング鋼は、17~19重量%のN iと、8.5~12.5重量%のC oと、4~6重量%のM oと、0.5~1.2重量%のT iと、0~0.15重量%のC rと、0~0.2重量%のA lと、0.03重量%未満のCとの組成を有する。残部はF eおよび不純物である。

【0011】

本明細書で不純物が意味するのは、鋼の特性にいかなる影響も及ぼさないような少量でマルエージング鋼中に存在することができる任意の元素である。不純物の総量は、0.50重量%未満、好ましくは0.15重量%未満である。そのような元素の例は、M n、P、S i、BおよびSである。

20

【0012】

本発明の一実施形態では、M nの量は0.05重量%未満であり、Pの量は0.003重量%未満であり、S iの量は0.004重量%未満であり、Sの量は0.002重量%未満である。

【0013】

N iコーティングは、N iコーティングを堆積させる技術分野で知られている任意のコーティング技術、例えば亜鉛めっきまたはP V Dを使用して堆積され得る。N iコーティングの厚さは、0.5 μ mから20 μ mの間、好ましくは2 μ mから10 μ mの間である。

30

【0014】

本発明の一実施形態では、N iコーティングは、N iコーティングを堆積させる前にイオンエッチングによって鋼表面を最初に洗浄する工程を含むP V Dを使用して堆積される。正確なプロセスパラメータは、使用されるべきである堆積装置の種類が何であるかに応じて当業者によって決定されるべきである。

【0015】

超硬合金接合相手は、当技術分野で一般的な任意の超硬合金から作製され得る。超硬合金は、金属結合相マトリックスに埋め込まれた硬質相を含む。

【0016】

本明細書で超硬合金が意味するのは、硬質相の少なくとも50重量%、好適に少なくとも70重量%がW Cであることである。

40

【0017】

好適に、金属結合相の量は、超硬合金の3重量%から20重量%の間、好ましくは4重量%から15重量%の間である。好ましくは、金属結合相の主成分は、C o、N iおよびF eのうちの1つまたは複数から選択され、より好ましくは金属結合相の主成分はC oである。

【0018】

本明細書で主成分が意味するのは、結合相を形成するために他の元素が添加されないことであるが、例えばC rのような他の成分が添加される場合、それらは、必然的に、焼結中に結合剤中で溶解される。

50

【0019】

本発明の一実施形態では、超合金はまた、元素としてまたは炭化物、窒化物もしくは炭窒化物として存在するCr、Ta、Ti、NbおよびVから選択される超合金元素に共通の他の成分を含むことができる。

【0020】

本発明による（ろう付け材料と呼ばれることもある）充填材は、少なくとも70重量%のCu、好ましくは少なくとも80重量%のCuを含有する。残りの元素は、熔融温度と、接合されるべき材料に対する濡れ性とを調整するために、例えばGe、Mn、Ni、Sn、Agであり得る。

【0021】

本発明の一実施形態では、充填材は、少なくとも99重量%のCuである。

【0022】

好適に、充填材は、箔またはワイヤとして設けられる。

【0023】

充填材は、超合金基材および鋼部品の接合面上に設けられる。

【0024】

ろう付けプロセス前の充填材の厚さは、材料の種類、すなわち箔またはワイヤに依存する。典型的には、箔の厚さは、5 μm から200 μm の間、好ましくは15 μm から100 μm の間である。

【0025】

次いで、充填材が間にある超合金接合相手およびマルエージング接合相手は、不活性または還元環境を有する、すなわち最小量の酸素を有する炉内に部品を配置することによって高温にさらされる。好ましくは、炉内のろう付け温度は、900°Cから1200°Cの間、好ましくは950°Cから1170°Cの間、より好ましくは1000°Cから1150°Cの間である。部品が高温にさらされる時間は、1分から60分の間、好ましくは5分から30分の間である。高温での時間がより短い場合、ろう付け接合部が形をなすのに十分な時間がなく、ろう付け接合部の所望の強度は到達されない。高温での時間がより長い場合、これは、鋼特性に悪影響を及ぼすことがある。

【0026】

好適に、ろう付け温度から少なくとも充填材の固相線温度未満の温度、好ましくは300°C未満までの冷却速度は、1°C/分から50°C/分の間、好ましくは3°C/分から10°C/分の間である。

【0027】

ろう付けは、好適に、真空において、または低分圧におけるアルゴンの存在下で行われる。本明細書で真空が意味するのは、炉内の圧力が $5 \times 10^{-4} \text{ mbar}$ 未満、好ましくは $5 \times 10^{-5} \text{ mbar}$ 未満であることである。アルゴンが存在する場合、アルゴン圧力は $1 \times 10^{-2} \text{ mbar}$ 未満である。

【0028】

ろう付け後、部品は、5分から12時間の間、好ましくは2時間から5時間の時間の間、300°Cから600°Cの間、好ましくは400°Cから600°Cの間、最も好ましくは500°Cから600°Cの間の高い時効温度に部品をさらすことによって、時効処理工程を受ける。

【0029】

好適に、時効温度までの加熱速度は、1°C/分から50°C/分の間、好ましくは5°C/分から10°C/分の間である。好適に、時効温度から好ましくは300°C未満の温度までの冷却速度は、1°C/分から50°C/分の間、好ましくは5°C/分から10°C/分の間である。

【0030】

本発明に従って使用されるろう付け炉は、上記で説明されたように、真空、加熱および冷却速度などに関する適切に制御された条件を提供することができる任意の炉であり得る

10

20

30

40

50

。ろう付け工程および時効処理工程は、同じ炉内、または2つの別個の炉内のいずれかで行われ得る。

【0031】

本発明の一実施形態では、時効処理は、ろう付け工程が行われるのと同じ炉内で、ろう付け工程の直後に行われる。

【0032】

本発明の一実施形態では、時効処理は、真空ろう付けとは異なる炉内で、ろう付け工程の直後に行われる。

【0033】

本発明の一実施形態では、時効処理は、コーティングの堆積前または堆積中に同じ炉／堆積チャンバ内で行われる。

【0034】

工具は、超硬合金部品がろう付けによって鋼部品と接合される、当技術分野で一般的な任意の工具または工具の一部であり得る。例は、ドリル、エンドミル、シャンクのような工具ホルダなどである。

【0035】

本発明の一実施形態では、工具は、インサート、ドリルヘッドなどのような切削工具用の工具ホルダとして使用されるシャンクである。シャンクは、超硬合金部品および鋼部品によって形成され、超硬合金部品は安定性を生じるために使用され、鋼部品は、切削工具を締結するためのねじ切りを生じるために必要である。

【0036】

本発明はまた、上記の方法に従って作製された工具に関する。工具は、マルエージング鋼接合相手および超硬合金接合相手ならびに前記接合相手を接合するろう付け接合部を備える。

【0037】

本明細書でろう付け接合部が意味するのは、充填材によって充填され、ろう付けプロセス中に形成される、超硬合金接合相手とマルエージング鋼接合相手との間の領域または塊である。

【0038】

ろう付け接合部の厚さは、好適に、 $5\mu\text{m}$ から $200\mu\text{m}$ の間、好ましくは $15\mu\text{m}$ から $100\mu\text{m}$ の間である。

【0039】

ろう付け接合部は、少なくとも 200MPa 、好ましくは少なくとも 250MPa の剪断強度を有する。

【0040】

ろう付け接合部は、Cuを含み、たいがい、いくらかのNiを含む。Niコーティングは、ろう付け工程後に検出することが極めて困難である。マルエージング鋼接合部材もかなりの量のNiを含有するので、検出されたNiがどこに由来するかを決定することができない。しかしながら、Niコーティングの効果は、ろう付け接合部の剪断強度が測定されたときに明らかである。

【0041】

マルエージング鋼部品の平均硬度は、好適に、 $350\text{HV}1$ から $600\text{HV}1$ の間、好ましくは $400\text{HV}1$ から $460\text{HV}1$ の間、より好ましくは $410\text{HV}1\sim 450\text{HV}1$ である。硬度は、 1kgf （重量キログラム）の荷重および15秒の荷重時間を印加して、ビッカース硬度計によって測定される。マルエージング鋼部品の全材料（表面ではない）において 3×6 の刻み目のパターンが適用された。平均値は、これらの測定点の平均である。

【図面の簡単な説明】

【0042】

【図1】 1が鋼接合部材であり、2が超硬合金接合部材である、剪断試験デバイスの概略

10

20

30

40

50

図である。

【図2】Aが超硬合金接合部材であり、Bがろう付け接合部であり、Cがマルエージング鋼接合部材である、ろう付け前に鋼接合相手上にNiコーティングが堆積された、本発明によるろう付け接合部のSEM画像を示す図である。

【図3】Aが超硬合金接合部材であり、Bがろう付け接合部であり、Cがマルエージング鋼接合部材である、ろう付け前に鋼接合相手上にNiコーティングが堆積されなかった、先行技術によるろう付け接合部のSEM画像を示す図である。

【実施例】

【0043】

【実施例1】

10重量%のCoと1重量%の他の炭化物と残りのWCとの組成を有する超硬合金部品とともに、円筒の形態でマルエージング鋼1.2709から作製された鋼部品を準備した。マルエージング鋼は、ろう付け前に約340HV1の硬度を有していた。

【0044】

マルエージング鋼部品の一部上に、アークPVD（物理蒸着）を使用してNiコーティングを堆積させた。最初に試料をイオンエッチングし（100A、1,000Vのバイアス電圧、3Ah）、次いで、5μmの厚さに達するまで90A、30Vのバイアス電圧および90Ahを用いてNiコーティングを堆積させた。

【0045】

100μmの厚さを有する箔の形態で充填材を準備した。充填材の組成は100%Cuであった。

【0046】

マルエージング鋼部品と超硬合金部品との間に、両方の部片が箔と接触するように、箔を配置した。次いで、組み合わせられた接合部片をSchmetz真空炉に入れ、最初に温度を20°C/分の速度で650°Cまで上昇させ、接合部片をそこで10分間維持した。次いで、それらの部片を20°C/分の速度で850°Cまで加熱し、そこで10分間維持した。その後、温度を5°C/分の速度で1100°Cのろう付け温度まで上昇させた。ろう付け温度1100°Cを15分間維持した後、部片を5°C/分の速度で300°Cまで冷却した。300°Cの後はフリークーリングであった。

【0047】

ろう付け工程の後、ろう付けされた部片は時効処理プロセスを受け、マルエージング鋼の硬度を高めた。部片をろう付けと同じ炉内に配置し、温度を5°C/分の速度で時効温度まで上昇させた。時効温度580°Cを3時間維持した後、部片を5°C/分の速度で300°Cまで冷却した。300°Cの後はフリークーリングであった。

【0048】

本明細書では、マルエージング鋼にNiコーティングが施された接合された部片を発明1と呼び、マルエージング鋼にNiコーティングが施されていない接合された部片を比較例1と呼ぶ。

【0049】

発明1のろう付け接合部のSEM画像が図2に示され、比較例1のろう付け接合部のSEM画像が図3に示されている。図3に見られるように、ろう付け接合部は、鋼部品の最も近くにいくつかの凹凸および欠陥を含む。

【0050】

高剪断試験結果によって証明される、熱応力割れの兆候のない優れた濡れ性が観察される。

【0051】

【実施例2】

（比較例）

10重量%のCoと1重量%の他の炭化物と残りのWCとの組成を有する超硬合金部品とともに、炭素硬化熱間加工鋼1.2344から作製された鋼部品を準備した。

10

20

30

40

50

【0052】

100 μm の厚さを有する箔の形態で充填材を準備した。ろう付け金属は、100.0重量%のCuの組成を有していた。溶融温度は1085 $^{\circ}\text{C}$ である。

【0053】

マルエージング鋼部品と超合金部品との間に箔を配置し、組み合わされた接合部片を炉に入れ、最初に温度を20 $^{\circ}\text{C}$ /分の速度で650 $^{\circ}\text{C}$ まで上昇させ、5分間保持した。次いで、650 $^{\circ}\text{C}$ から、温度をろう付け温度 T_{Brazing} まで10 K/分の速度で上昇させ、ろう付け温度 T_{Brazing} は1100 $^{\circ}\text{C}$ であった。 T_{Brazing} を15分の滞留時間の間維持し、その後、部片を50 K/分の冷却速度で850 $^{\circ}\text{C}$ まで冷却した。850 $^{\circ}\text{C}$ から、標本を2バールの過圧および2500 min^{-1} のファン周波数で N_2 により急冷した。

10

【0054】

続いて、炭素硬化熱間加工鋼1.2344を有する超合金-鋼接合部を、2時間、630 $^{\circ}\text{C}$ で2回時効処理した。

【0055】

本明細書では、試料は比較例2と示される。

【0056】

[実施例3]

ろう付け接合部の剪断強度を測定することによって、接合された部片を評価し、割れなどについてマルエージング鋼部品およびろう付け接合部の硬度を調査した。接合強度特性を査定するために、図1に示すように設定された剪断デバイスを使用して、試料を剪断試験し、図1では、1は鋼製円筒($\phi = 20\text{ mm}$ 、 $h = 5\text{ mm}$)の形状の鋼部品であり、2は超合金製円筒($\phi = 10\text{ mm}$ 、 $h = 5\text{ mm}$)の形状の超合金部品である。鋼製円筒は、剪断強度試験デバイスの間隙に配置されるため、荷重方向にのみ移動することができる。デバイスの表面を侵食したノッチは、接合された部品を正しい位置に保持し、ろう付け接合部への均一に分布した力の誘導を保証する。ろう付け接合部が機能しなくなり、超合金製円筒が剪断されるまで、印加される力を一定に増加させた。次いで、最大の測定された力と初期接合面($A = 78, 5\text{ mm}^2$)との商によって、極限剪断強度を計算した。ろう付け接合部剪断強度の決定の前に、充填材を除去しなかった。ロッドを試験するとき、同じ方法を適用した。

20

30

【0057】

1 kgf (重量キログラム)の荷重および15秒の荷重時間を印加して、マルエージング鋼部品の断面上でビッカース硬度計によって鋼部品の硬度を測定した。断面における鋼部品の完全なプロファイル(約20 $\times$ 5 mm^2)を覆う3 $\times$ 6の刻み目のパターンを適用した。

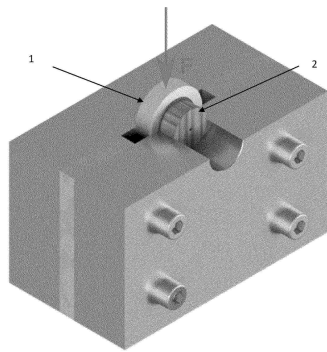
表 1

	剪断強度(MPa)	硬度(HV1)
発明 1	327	427
比較例 1	152	427
比較例 2	17.1	494

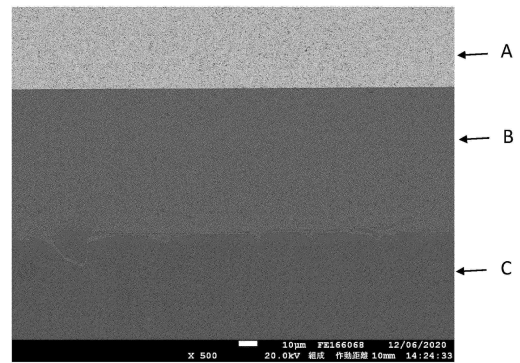
40

【図面】

【図 1】

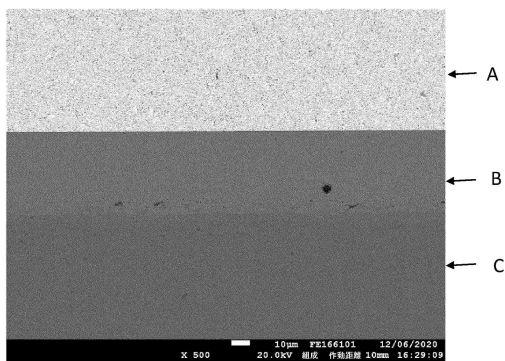


【図 2】



10

【図 3】



20

30

40

50

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2022/072751

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. B23K1/00 B23K31/02 ADD.		
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) B23K		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
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 042756 A (SANKYU KK) 15 February 2000 (2000-02-15) abstract; figure 1 -----	1-8
A	AMELZADEH MOHAMMADREZA ET AL: "Dissimilar vacuum brazing of cemented carbide to steel using double-layer filler metals", JOURNAL OF MANUFACTURING PROCESSES, SOCIETY OF MANUFACTURING ENGINEERS, DEARBORN, MI, US, vol. 47, 28 September 2019 (2019-09-28), pages 1-9, XP085886140, ISSN: 1526-6125, DOI: 10.1016/J.JMAPRO.2019.09.015 [retrieved on 2019-09-28] page 1 - page 3; figures 1,2; tables 1,2 ----- -/--	1-8
☒ 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 28 November 2022		Date of mailing of the international search report 07/12/2022
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer De Backer, Tom

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2022/072751

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP H05 177344 A (SEIKOSHA KK) 20 July 1993 (1993-07-20)	9-11
A	abstract; figure 1 -----	1-8
A	CN 109 514 017 A (UNIV DONGGUAN TECHNOLOGY) 26 March 2019 (2019-03-26) abstract; figure 1 -----	1-8

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No
PCT/EP2022/072751

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 2000042756	A	15-02-2000	NONE	
JP H05177344	A	20-07-1993	JP H05177344 A	20-07-1993
			JP H07115162 B2	13-12-1995
CN 109514017	A	26-03-2019	NONE	

10

20

30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類	F I	テーマコード (参考)
C 2 2 C 38/00 (2006.01)	C 2 2 C 38/00	3 0 2 E
B 2 3 K 35/30 (2006.01)	C 2 2 C 38/00	3 0 2 N
C 2 3 C 14/14 (2006.01)	B 2 3 K 35/30	3 1 0 C
C 2 2 C 9/02 (2006.01)	C 2 3 C 14/14	D
C 2 2 C 9/05 (2006.01)	C 2 2 C 9/02	
C 2 2 C 9/06 (2006.01)	C 2 2 C 9/05	
C 2 2 C 9/00 (2006.01)	C 2 2 C 9/06	
C 2 2 C 29/08 (2006.01)	C 2 2 C 9/00	
	C 2 2 C 29/08	

,RW,SD,SL,ST,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,TJ,TM),EP(AL,AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,D
K,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),O
A(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,KM,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,B
B,BG,BH,BN,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CL,CN,CO,CR,CU,CV,CZ,DE,DJ,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB
,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IQ,IR,IS,IT,JM,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,ST,SV,SY,TH,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,W
S,ZA,ZM,ZW

F ターム (参考)	CA13 DD06 EA01 FA04 FA05
4K042	AA12 AA25 BA01 CA04 CA06 CA08 CA11 CA12 CA15 DA03
	DA05 DA06 DB07 DC01 DC02 DC03 DC04 DE05