

(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  
2021年9月30日(30.09.2021)



(10) 国際公開番号

WO 2021/193842 A1

- (51) 国際特許分類:  
C22C 21/00 (2006.01) B23K 35/28 (2006.01)  
B23K 35/22 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2021/012630
- (22) 国際出願日: 2021年3月25日(25.03.2021)
- (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 2020-056450 2020年3月26日(26.03.2020) JP
- (71) 出願人: 株式会社 U A C J (UACJ CORPORATION) [JP/JP]; 〒1000004 東京都千代田区大手町一丁目7番2号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 山吉 知樹 (YAMAYOSHI Tomoki); 〒1000004 東京都千代田区大手町一丁目7番2号 株式会社 U A C J 内 Tokyo (JP). 中村 真一 (NAKAMURA Shinichi); 〒1000004 東京都千代田区大手町一丁目7番2号 株式会社 U A C J 内 Tokyo (JP). 鈴木 太一 (SUZUKI Taichi); 〒1000004 東京都千代田区大手町一丁目7番2号 株式会社 U A C J 内 Tokyo (JP). 田中 宏和 (TANAKA Hirokazu); 〒1000004 東京都千代田区大手町一丁目7番2号 株式会社 U A C J 内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人あしたば国際特許事務所 (ASHITABA INTERNATIONAL PATENT OFFICE); 〒1010047 東京都千代田区内神田2-3-6 楓ビル2階 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, IT, 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, WS, 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), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(54) Title: ALUMINUM ALLOY BARE MATERIAL FOR BRAZED MEMBER AND ALUMINUM ALLOY CLADDING MATERIAL FOR BRAZED MEMBER

(54) 発明の名称: 被ろう付部材用アルミニウム合金ベア材及び被ろう付部材用アルミニウム合金クラッド材

(57) Abstract: Provided is an aluminum alloy bare material for a brazed member that is brazed by flux-free brazing to a brazing sheet including a brazing filler comprising an aluminum alloy that contains 3.00 – 13.00% by mass of silicon and 0.10–2.00% by mass of magnesium and that includes the balance aluminum and inevitable impurities, the aluminum alloy bare material being characterized by comprising an aluminum alloy that contains 0.004 – 6.00% by mass of zinc and 0.004–3.00% by mass of magnesium and that includes the balance aluminum and inevitable impurities. The present invention can provide an aluminum alloy material for a brazed member enabling favorable brazing to a brazing sheet having a brazing filler containing magnesium, in the brazing of an aluminum material without using flux.

(57) 要約: 3.00~13.00質量%のSi及び0.10~2.00質量%のMgを含有し、残部アルミニウム及び不可避免的不純物からなるアルミニウム合金からなるろう材を有するブレイジングシートに、フラックスフリーろう付によりろう付される被ろう付部材用アルミニウム合金ベア材であって、該被ろう付部材用アルミニウム合金ベア材は、0.004~6.00質量%のZn及び0.004~3.00質量%のMgを含有し、残部アルミニウム及び不可避免的不純物からなるアルミニウム合金からなること、を特徴とする被ろう付部材用アルミニウム合金ベア材。本発明によれば、フラックスを使用せずにアルミニウム材をろう付する場合において、ろう材がMgを含有するブレイジングシートと良好にろう付される被ろう付部材用のアルミニウム合金材を提供することができる。

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：

被ろう付部材用アルミニウム合金ベア材及び被ろう付部材用アルミニウム合金クラッド材

### 技術分野

[0001] 本発明は、フラックスを使用せずに、アルミニウム材をろう付するために用いられるアルミニウム合金製の被ろう付部材用のベア材及びクラッド材に関する。

### 背景技術

[0002] アルミニウム製の熱交換器や機械用部品など、細かな接合部を多数有する製品の接合方法としてろう付接合が広く用いられている。アルミニウム材（アルミニウム合金材を含む）をろう付接合するには、表面を覆っている酸化皮膜を破壊して、溶融したろう材を、母材あるいは同じく溶融したろう材に接触させることが必須である。アルミニウム材の酸化皮膜を破壊するためには、大別してフラックスを使用する方法と、真空中で加熱する方法とがあり、いずれも実用化されている。

[0003] ろう付接合の適用範囲は多岐に及んでいる。ろう付け接合により製造される最も代表的なものとして自動車用熱交換器がある。ラジエータ、ヒータ、コンデンサ、エバポレータ等の自動車用熱交換器の殆どはアルミニウム製であり、その殆どがろう付接合によって製造されている。そのうち、非腐食性のフラックスを塗布して窒素ガス中で加熱する方法が現在では大半を占めている。

[0004] しかし、フラックスろう付法においては、フラックス費とフラックスを塗布する工程に要する費用が高み、熱交換器製造コストが増大する要因になっている。熱交換器を真空ろう付によって製造する方法もあるが、真空ろう付法は加熱炉の設備費とメンテナンス費が高く、生産性やろう付の安定性にも問題のあることから、窒素ガス炉中でフラックスを使用せずにろう付接合す

るニーズが高まっている。

[0005] このニーズに応えるため、特許文献1では、ろう材中にMgを含有させることで、面接合が可能になると提案している。また、特許文献2では、心材中にMgを含有させ、ろう付加熱中にろう材中へMgを拡散させる手法が提案されており、クラッド材の製造時やろう付加熱中にろう材表面の酸化皮膜形成が防止され、ろう材表面の酸化皮膜破壊にMgが有効に作用することが開示されている。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0006] 特許文献1：特開2013-215797号公報  
特許文献2：特開2004-358519号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0007] しかしながら、ろう材中にMgを含有させたり、心材に添加したMgをろう材中に拡散させる方法では、ろう付加熱中にろう材の酸化皮膜を破壊するには十分であるが、被ろう付部材の酸化皮膜を破壊するには十分でなく、表面にろう材が存在するブレイジングシートとろう材が存在しない被ろう付部材を接合する場合に、良好なろう付性を確保できない。

[0008] 従って、本発明の目的は、フラックスを使用せずにアルミニウム材をろう付する場合において、ろう材がMgを含有するブレイジングシートと良好にろう付される被ろう付部材用のアルミニウム合金材を提供することにある。また、本発明の目的は、フラックスを使用せずにアルミニウム材をろう付する場合において、Mgを含有するブレイジングシートのろう材表面の酸化皮膜を破壊しつつ、被ろう付部材表面の酸化皮膜も破壊することで優れたろう付性が達成されるろう付体の製造方法を提供することにある。

#### 課題を解決するための手段

[0009] 上記課題は、以下の本発明により解決される。

すなわち、本発明（１）は、３．００～１３．００質量％のＳｉ及び０．１０～２．００質量％のＭｇを含有し、残部アルミニウム及び不可避免的不純物からなるアルミニウム合金からなるろう材を有するブレージングシートに、フラックスフリーろう付によりろう付される被ろう付部材用アルミニウム合金ベア材であって、

該被ろう付部材用アルミニウム合金ベア材は、０．００４～６．００質量％のＺｎ及び０．００４～３．００質量％のＭｇを含有し、残部アルミニウム及び不可避免的不純物からなるアルミニウム合金からなること、を特徴とする被ろう付部材用アルミニウム合金ベア材を提供するものである。

[0010] また、本発明（２）は、前記被ろう付部材用アルミニウム合金ベア材が、更に、１．００質量％以下のＢｉを含有することを特徴とする（１）の被ろう付部材用アルミニウム合金ベア材を提供するものである。

[0011] また、本発明（３）は、前記被ろう付部材用アルミニウム合金ベア材が、更に、１．５０質量％以下のＳｉ、１．００質量％以下のＦｅ、１．２０質量％以下のＣｕ、２．００質量％以下のＭｎ、０．３０質量％以下のＣｒ、０．３０質量％以下のＴｉ、０．３０質量％以下のＺｒ、０．１０質量％以下のＩｎ及び０．１０質量％以下のＳｎのうちのいずれか１種又は２種以上を含有することを特徴とする（１）及び（２）の被ろう付部材用アルミニウム合金ベア材を提供するものである。

[0012] また、本発明（４）は、前記ブレージングシートのろう材が、更に、１．００質量％以下のＢｉ、１．００質量％以下のＦｅ、１．２０質量％以下のＣｕ、２．００質量％以下のＭｎ、８．００質量％以下のＺｎ、０．３０質量％以下のＣｒ、０．３０質量％以下のＴｉ、０．３０質量％以下のＺｒ、０．１０質量％以下のＩｎ、０．１０質量％以下のＳｎ、０．０５質量％以下のＮａ、０．０５質量％以下のＳｒ及び０．０５質量％以下のＳｂのうちのいずれか１種又は２種以上を含有することを特徴とする（１）～（３）いずれかの被ろう付部材用アルミニウム合金ベア材を提供するものである。

[0013] また、本発明（５）は、３．００～１３．００質量％のＳｉ及び０．１０～２．００質量％のＭｇを含有し、残部アルミニウム及び不可避免的不純物からなるアルミニウム合金からなるろう材を有するブレージングシートに、フラックスフリーろう付によりろう付される被ろう付部材用アルミニウム合金クラッド材であって、

該被ろう付部材用アルミニウム合金クラッド材は、ろう付けされる側の最外層に皮材を有し、

該皮材は、０．００４～８．００質量％のＺｎ及び０．００４～３．００質量％のＭｇを含有し、残部アルミニウム及び不可避免的不純物からなるアルミニウム合金からなること、

を特徴とする被ろう付部材用アルミニウム合金クラッド材を提供するものである。

[0014] また、本発明（６）は、前記皮材が、更に、１．００質量％以下のＢｉを含有することを特徴とする（５）の被ろう付部材用アルミニウム合金クラッド材を提供するものである。

[0015] また、本発明（７）は、前記皮材が、更に、１．５０質量％以下のＳｉ、１．００質量％以下のＦｅ、１．２０質量％以下のＣｕ、２．００質量％以下のＭｎ、０．３０質量％以下のＣｒ、０．３０質量％以下のＴｉ、０．３０質量％以下のＺｒ、０．１０質量％以下のＩｎ及び０．１０質量％以下のＳｎのうちのいずれか１種又は２種以上を含有することを特徴とする（５）及び（６）の被ろう付部材用アルミニウム合金クラッド材を提供するものである。

[0016] また、本発明（８）は、前記ブレージングシートのろう材が、更に、１．００質量％以下のＢｉ、１．００質量％以下のＦｅ、１．２０質量％以下のＣｕ、２．００質量％以下のＭｎ、８．００質量％以下のＺｎ、０．３０質量％以下のＣｒ、０．３０質量％以下のＴｉ、０．３０質量％以下のＺｒ、０．１０質量％以下のＩｎ、０．１０質量％以下のＳｎ、０．０５質量％以下のＮａ、０．０５質量％以下のＳｒ及び０．０５質量％以下のＳｂのうち

のいずれか1種又は2種以上を含有することを特徴とする(5)～(7)いずれかの被ろう付部材用アルミニウム合金クラッド材を提供するものである。

### 発明の効果

[0017] 本発明によれば、フラックスを使用せずにアルミニウム材をろう付する場合において、ろう材がMgを含有するブレイジングシートと良好にろう付される被ろう付部材用のアルミニウム合金材を提供することができる。また、本発明によれば、フラックスを使用せずにアルミニウム材をろう付する場合において、Mgを含有するブレイジングシートのろう材表面の酸化皮膜を破壊しつつ、被ろう付部材表面の酸化皮膜も破壊することで優れたろう付性が達成されるろう付体の製造方法を提供することができる。

### 図面の簡単な説明

[0018] [図1]実施例における、すき間充填試験に用いた試験体の側面図である。

### 発明を実施するための形態

[0019] 本発明の被ろう付部材用アルミニウム合金ベア材は、3.00～13.00質量%のSi及び0.10～2.00質量%のMgを含有し、残部アルミニウム及び不可避免的不純物からなるアルミニウム合金からなるろう材を有するブレイジングシートに、フラックスフリーろう付によりろう付される被ろう付部材用アルミニウム合金ベア材であって、

該被ろう付部材用アルミニウム合金ベア材は、0.004～6.00質量%のZn及び0.004～3.00質量%のMgを含有し、残部アルミニウム及び不可避免的不純物からなるアルミニウム合金からなること、を特徴とする被ろう付部材用アルミニウム合金ベア材である。

[0020] 本発明の被ろう付部材用アルミニウム合金ベア材は、ろう付加熱によりブレイジングシートからなる部材とろう付される相手材又は該相手材の作製用材料として用いられるものであれば、特に制限されないが、例えば、チューブ、フィン、ヘッダ、タンク、積層プレート等の形状への成形用の板材や、アルミニウム合金を押し出成形して作製される押し出配管、押し出多穴管、押し出タ

ンク等の管材が挙げられる。

[0021] 本発明の被ろう付部材用アルミニウム合金ベア材は、フラックスを使用しないろう付において、アルミニウム合金製のブレージングシートからなる部材とろう付けされるアルミニウム合金製の材料であり、ろう材を有していない。

[0022] 本発明の被ろう付部材用アルミニウム合金ベア材は、0.004～6.00質量%以下のZn及び0.004～3.00質量%のMgを含有し、残部アルミニウム及び不可避免的不純物からなるアルミニウム合金により構成される。以下、本発明の被ろう付部材用アルミニウム合金ベア材を構成するアルミニウム合金を、被ろう付部材用ベア材のアルミニウム合金とも記載する。

[0023] 被ろう付部材用ベア材のアルミニウム合金は、Znを含有する。Znは、被ろう付部材の表面を覆っているアルミニウムの酸化皮膜を脆弱化させ、同時に含有するMgとの相乗効果により、被ろう付部材の酸化皮膜の破壊を確実なものとし、ブレージングシートから供給されるろう材と被ろう付部材表面の濡れ性を向上させる。また、Znは、自然電位を卑にし、犠牲防食効果を発揮する。被ろう付部材用ベア材のアルミニウム合金中のZn含有量は、0.004～6.00質量%、好ましくは0.50～5.00質量%、特に好ましくは1.50～3.50質量%である。一方、Zn含有量が、上記範囲未満だと、被ろう付部材表面の酸化皮膜の脆弱化の効果が不十分となる。また、Zn含有量が、上記範囲を超えると、被ろう付部材の固相線温度（融点）が低くなり、ろう付時に被ろう付部材の溶融が起こることで、被ろう付部材にエロージョンが生じ易くなる。そのため、Zn含有量が、上記範囲を超えると、ブレージングシートのろうが被ろう付部材へ拡散する量が増大し、すき間を充填するろうが減少するので、ろう付性が悪くなる。

[0024] 被ろう付部材用ベア材のアルミニウム合金は、Mgを含有する。Mgは、ろう付加熱中に、被ろう付部材の表面を覆っているアルミニウムの酸化皮膜を破壊し、ブレージングシートから供給されるろう材と被ろう付部材表面の濡れ性を向上させる。被ろう付部材用ベア材のアルミニウム合金中のMg含

有量は、0.004～3.00質量%、好ましくは0.02～2.50質量%、特に好ましくは0.80～2.00質量%である。一方、Mg含有量が、上記範囲未満だと、被ろう付部材の酸化皮膜を破壊する効果が不十分となり、また、上記範囲を超えると、被ろう付部材表面にMgOが形成されるためろう付性が低下する。

[0025] 被ろう付部材用ベア材のアルミニウム合金は、Biを含有することができる。Biは、ろう付加熱中に、ブレージングシートから供給されるろう材により被ろう付部材の表層部が溶融することで、被ろう付部材の表面張力を低下させ、ブレージングシートから供給されるろう材と被ろう付部材表面の濡れ性を向上させる。被ろう付部材用ベア材のアルミニウム合金がBiを含有する場合、被ろう付部材用ベア材のアルミニウム合金中のBi含有量は、1.00質量%以下、好ましくは0.004～1.00質量%、特に好ましくは0.05～0.30質量%である。一方、Bi含有量が、上記範囲を超えると、熱間圧延の際に割れを生じて製造が困難となる。

[0026] 被ろう付部材用ベア材のアルミニウム合金は、1.50質量%以下のSi、1.00質量%以下のFe、1.20質量%以下のCu、2.00質量%以下のMn、0.30質量%以下のCr、0.30質量%以下のTi、0.30質量%以下のZr、0.10質量%以下のIn、及び0.10質量%以下のSnのうちのいずれか1種又は2種以上を含有することができる。

[0027] 被ろう付部材用ベア材のアルミニウム合金は、Siを含有することができる。Siは、Fe、MnとともにAl-Mn-Si系、Al-Fe-Si系、Al-Fe-Mn-Si系の金属間化合物を形成し、分散強化として作用し、或いはマトリクス中に固溶して固溶強化により材料強度を向上させる。また、Siは、Mgと反応してMg<sub>2</sub>Si化合物の時効析出による強度向上に効果を発揮する。被ろう付部材用ベア材のアルミニウム合金がSiを含有する場合、被ろう付部材用ベア材のアルミニウム合金中のSi含有量は、1.50質量%以下、好ましくは0.05～1.50質量%、特に好ましくは0.20～1.00質量%である。Si含有量が、上記範囲を超えると、被ろ

う付部材の固相線温度（融点）が低くなり、ろう付時に被ろう付部材が溶融するおそれが高くなる。

[0028] 被ろう付部材用ベア材のアルミニウム合金は、Feを含有することができる。Feは、Mn、SiとともにAl-Fe-Mn系、Al-Fe-Si系、Al-Fe-Mn-Si系の金属間化合物を形成し、分散強化として作用し、材料強度を向上させる。被ろう付部材用ベア材のアルミニウム合金がFeを含有する場合、被ろう付部材用ベア材のアルミニウム合金中のFe含有量は、1.00質量%以下、好ましくは0.05~1.00質量%、特に好ましくは0.05~0.70質量%である。Fe含有量が、上記範囲を超えると、鑄造時に巨大金属間化合物が形成され易くなり、塑性加工性が低くなる。

[0029] 被ろう付部材用ベア材のアルミニウム合金は、Cuを含有することができる。Cuは、固溶強化により材料強度を向上させる。被ろう付部材用ベア材のアルミニウム合金がCuを含有する場合、被ろう付部材用ベア材のアルミニウム合金中のCu含有量は、1.20質量%以下、好ましくは0.05~0.80質量%である。Cu含有量が、上記範囲を超えると、被ろう付部材の固相線温度（融点）が低くなり、ろう付時に被ろう付部材が溶融するおそれが高くなる。

[0030] 被ろう付部材用ベア材のアルミニウム合金は、Mnを含有することができる。Mnは、Fe、SiとともにAl-Fe-Mn系、Al-Mn-Si系、Al-Fe-Mn-Si系の金属間化合物を形成し、分散強化として作用し、あるいはマトリクス中に固溶して固溶強化により材料強度を向上させる。被ろう付部材用ベア材のアルミニウム合金がMnを含有する場合、被ろう付部材用ベア材のアルミニウム合金中のMn含有量は、2.00質量%以下、好ましくは0.60~1.50質量%である。Mn含有量が、上記範囲を超えると、鑄造時に巨大金属間化合物が生成され易く、塑性加工性が低くなる。

[0031] 被ろう付部材用ベア材のアルミニウム合金は、Cr、Ti及びZrのうち

のいずれか1種又は2種以上を含有することができる。Cr、Ti及びZrは、固溶強化により強度を向上させる。被ろう付部材用ベア材のアルミニウム合金がCrを含有する場合、被ろう付部材用ベア材のアルミニウム合金中のCr含有量は、0.30質量%以下、好ましくは0.10~0.20質量%である。被ろう付部材用ベア材のアルミニウム合金がTiを含有する場合、被ろう付部材用ベア材のアルミニウム合金中のTi含有量は、0.30質量%以下、好ましくは0.10~0.20質量%である。被ろう付部材用ベア材のアルミニウム合金がZrを含有する場合、被ろう付部材用ベア材のアルミニウム合金中のZr含有量は、0.30質量%以下、好ましくは0.10~0.20質量%である。Cr、Ti又はZrの含有量が、上記範囲を超えると、鋳造時に巨大金属間化合物が形成され易くなり、塑性加工性が低くなる。

[0032] 被ろう付部材用ベア材のアルミニウム合金は、In及びSnのうちのいずれか1種又は2種を含有することができる。In、Snは、自然電位を卑にし、犠牲防食効果を発揮する。被ろう付部材用ベア材のアルミニウム合金がInを含有する場合、被ろう付部材用ベア材のアルミニウム合金中のIn含有量は、0.10質量%以下、好ましくは0.005~0.10質量%、特に好ましくは0.01~0.05質量%である。被ろう付部材用ベア材のアルミニウム合金がSnを含有する場合、被ろう付部材用ベア材のアルミニウム合金中のSn含有量は、0.10質量%以下、好ましくは0.005~0.10質量%、特に好ましくは0.01~0.05質量%である。In又はSnの含有量が上記範囲を超えると、熱間圧延中に局所溶融を生じて製造が困難となる。

[0033] 被ろう付部材用ベア材のアルミニウム合金は、不可避的不純物として、0.05質量%以下であれば、Ag、B、Cd、Co、Ga、Ge、Mo、Na、Ni、P、Pb、Sr、V、Hgの含有は許容される。

[0034] 本発明の被ろう付部材用アルミニウム合金ベア材に係るブレージングシート、すなわち、本発明の被ろう付部材用アルミニウム合金ベア材とろう付き

れるブレージングシートについては、後述する。

[0035] 本発明の被ろう付部材用アルミニウム合金クラッド材は、3.00～13.00質量%のSi及び0.10～2.00質量%のMgを含有し、残部アルミニウム及び不可避免的不純物からなるアルミニウム合金からなるろう材を有するブレージングシートに、フラックスフリーろう付によりろう付される被ろう付部材用アルミニウム合金クラッド材であって、

該被ろう付部材用アルミニウム合金クラッド材は、ろう付けされる側の最外層に皮材を有し、

該皮材は、0.004～8.00質量%のZn及び0.004～3.00質量%のMgを含有し、残部アルミニウム及び不可避免的不純物からなるアルミニウム合金からなること、

を特徴とする被ろう付部材用アルミニウム合金クラッド材である。

[0036] 本発明の被ろう付部材用アルミニウム合金クラッド材は、ろう付加熱によりブレージングシートからなる部材とろう付される相手材の作製用材料として用いられるものであれば、特に制限されないが、例えば、チューブ、フィン、ヘッダ、タンク、積層プレート等の形状に成形される板材が挙げられる。

[0037] 本発明の被ろう付部材用アルミニウム合金クラッド材は、フラックスを使用しないろう付において、アルミニウム合金製のブレージングシートからなる部材とろう付けされるアルミニウム合金製の材料である。

[0038] 本発明の被ろう付部材用アルミニウム合金クラッド材は、特定の化学組成を有する皮材（以下、皮材Aと記載する。）を、ろう付される側の最外層に有する。本発明の被ろう付部材用アルミニウム合金クラッド材としては、心材の一方の面又は両面に、1層以上のクラッド層がクラッドされており、且つ、ろう付される側の最外層が皮材Aであれば、心材及び皮材A以外のクラッド層の化学組成は、特に制限されず、適宜選択される。本発明の被ろう付部材用アルミニウム合金クラッド材としては、例えば、心材と皮材Aとからなる2層材、皮材Aと心材と犠牲陽極材とが順に積層されている3層材、皮

材Aと中間材Aと心材が順にクラッドされている3層材、皮材Aと心材と皮材Aが順に積層されている3層材、皮材Aと心材とろう材が順に積層されている3層材、皮材Aと中間材Aと心材とろう材が順に積層されている4層材、皮材Aと心材と中間材Aとろう材が順に積層されている4層材が挙げられる。本発明の被ろう付部材用アルミニウム合金クラッド材において、心材にクラッドされているクラッド材としては、犠牲陽極材、ろう付性向上の機能を有する犠牲陽極材、耐食性向上、ろう付性向上等の機能を有する中間材、他の被ろう付部材とろう付する等の機能を有するろう材が挙げられる。

[0039] 本発明の被ろう付部材用アルミニウム合金クラッド材に係る皮材Aは、0.004～8.00質量%以下のZn及び0.004～3.00質量%のMgを含有し、残部アルミニウム及び不可避免的不純物からなるアルミニウム合金により構成されている。以下、本発明の被ろう付部材用アルミニウム合金クラッド材に係る皮材Aを構成するアルミニウム合金を、被ろう付部材用クラッド材の皮材Aのアルミニウム合金とも記載する。

[0040] 被ろう付部材用クラッド材の皮材Aのアルミニウム合金は、Znを含有する。Znは、被ろう付部材の表面を覆っているアルミニウムの酸化皮膜を脆弱化させ、同時に含有するMgとの相乗効果により、被ろう付部材の酸化皮膜の破壊を確実なものとし、ブレージングシートから供給されるろう材と被ろう付部材表面の濡れ性を向上させる。また、Znは、自然電位を卑にし、犠牲防食効果を発揮する。被ろう付部材用クラッド材の皮材Aのアルミニウム合金中のZn含有量は、0.004～8.00質量%、好ましくは0.50～5.00質量%、特に好ましくは1.50～3.50質量%である。一方、Zn含有量が、上記範囲未満だと、被ろう付部材表面の酸化皮膜の脆弱化の効果が不十分となり、また、上記範囲を超えると、被ろう付部材の固相線温度（融点）が低くなり、ろう付時に被ろう付部材の溶融が起こるおそれが高くなる。

[0041] 被ろう付部材用クラッド材の皮材Aのアルミニウム合金は、Mgを含有する。Mgは、ろう付加熱中に、被ろう付部材の表面を覆っているアルミニウ

ムの酸化皮膜を破壊し、ブレージングシートから供給されるろう材と被ろう付部材表面の濡れ性を向上させる。被ろう付部材用クラッド材の皮材Aのアルミニウム合金中のMg含有量は、0.004~3.00質量%、好ましくは0.02~1.50質量%、特に好ましくは0.50~1.20質量%である。一方、Mg含有量が、上記範囲未満だと、被ろう付部材の酸化皮膜を破壊する効果が不十分となり、また、上記範囲を超えると、被ろう付部材表面にMgOが形成されるためろう付性が低下する。

[0042] 被ろう付部材用クラッド材の皮材Aのアルミニウム合金は、Biを含有することができる。Biは、ろう付加熱中に、ブレージングシートから供給されるろう材により被ろう付部材の表層部が溶融することで、被ろう付部材の表面張力を低下させ、ブレージングシートから供給されるろう材と被ろう付部材表面の濡れ性を向上させる。被ろう付部材用クラッド材の皮材Aのアルミニウム合金がBiを含有する場合、被ろう付部材用クラッド材の皮材Aのアルミニウム合金中のBi含有量は、1.00質量%以下、好ましくは0.004~1.00質量%、特に好ましくは0.05~0.30質量%である。一方、Bi含有量が、上記範囲を超えると、熱間圧延の際に割れを生じて製造が困難となる。

[0043] 被ろう付部材用クラッド材の皮材Aのアルミニウム合金は、1.50質量%以下のSi、1.00質量%以下のFe、1.20質量%以下のCu、2.00質量%以下のMn、0.30質量%以下のCr、0.30質量%以下のTi、0.30質量%以下のZr、0.10質量%以下のIn、及び0.10質量%以下のSnのうちのいずれか1種又は2種以上を含有することができる。

[0044] 被ろう付部材用クラッド材の皮材Aのアルミニウム合金は、Siを含有することができる。Siは、Fe、MnとともにAl-Mn-Si系、Al-Fe-Si系、Al-Fe-Mn-Si系の金属間化合物を形成し、分散強化として作用し、或いはマトリクス中に固溶して固溶強化により材料強度を向上させる。また、Siは、Mgと反応してMg<sub>2</sub>Si化合物の時効析出によ

る強度向上に効果を発揮する。被ろう付部材用クラッド材の皮材Aのアルミニウム合金がSiを含有する場合、被ろう付部材用クラッド材の皮材Aのアルミニウム合金中のSi含有量は、1.50質量%以下、好ましくは0.05~1.50質量%、特に好ましくは0.20~1.00質量%である。Si含有量が、上記範囲を超えると、被ろう付部材の固相線温度（融点）が低くなり、ろう付時に被ろう付部材が溶融するおそれが高くなる。

[0045] 被ろう付部材用クラッド材の皮材Aのアルミニウム合金は、Feを含有することができる。Feは、Mn、SiとともにAl-Fe-Mn系、Al-Fe-Si系、Al-Fe-Mn-Si系の金属間化合物を形成し、分散強化として作用し、材料強度を向上させる。被ろう付部材用クラッド材の皮材Aのアルミニウム合金がFeを含有する場合、被ろう付部材用クラッド材の皮材Aのアルミニウム合金中のFe含有量は、1.00質量%以下、好ましくは0.05~1.00質量%、特に好ましくは0.05~0.70質量%である。Fe含有量が、上記範囲を超えると、鑄造時に巨大金属間化合物が形成され易くなり、塑性加工性が低くなる。

[0046] 被ろう付部材用クラッド材の皮材Aのアルミニウム合金は、Cuを含有することができる。Cuは、固溶強化により材料強度を向上させる。被ろう付部材用クラッド材の皮材Aのアルミニウム合金がCuを含有する場合、被ろう付部材用クラッド材の皮材Aのアルミニウム合金中のCu含有量は、1.20質量%以下、好ましくは0.05~0.80質量%である。Cu含有量が、上記範囲を超えると、被ろう付部材の固相線温度（融点）が低くなり、ろう付時に被ろう付部材が溶融するおそれが高くなる。

[0047] 被ろう付部材用クラッド材の皮材Aのアルミニウム合金は、Mnを含有することができる。Mnは、Fe、SiとともにAl-Fe-Mn系、Al-Mn-Si系、Al-Fe-Mn-Si系の金属間化合物を形成し、分散強化として作用し、あるいはマトリクス中に固溶して固溶強化により材料強度を向上させる。被ろう付部材用クラッド材の皮材Aのアルミニウム合金がMnを含有する場合、被ろう付部材用クラッド材の皮材Aのアルミニウム合金

中のMn含有量は、2.00質量%以下、好ましくは0.60~1.50質量%である。Mn含有量が、上記範囲を超えると、鑄造時に巨大金属間化合物が生成され易く、塑性加工性が低くなる。

[0048] 被ろう付部材用クラッド材の皮材Aのアルミニウム合金は、Cr、Ti及びZrのうちのいずれか1種又は2種以上を含有することができる。Cr、Ti及びZrは、固溶強化により強度を向上させる。被ろう付部材用クラッド材の皮材Aのアルミニウム合金がCrを含有する場合、被ろう付部材用クラッド材の皮材Aのアルミニウム合金中のCr含有量は、0.30質量%以下、好ましくは0.10~0.20質量%である。被ろう付部材用クラッド材の皮材Aのアルミニウム合金がTiを含有する場合、被ろう付部材用クラッド材の皮材Aのアルミニウム合金中のTi含有量は、0.30質量%以下、好ましくは0.10~0.20質量%である。被ろう付部材用クラッド材の皮材Aのアルミニウム合金がZrを含有する場合、被ろう付部材用クラッド材の皮材Aのアルミニウム合金中のZr含有量は、0.30質量%以下、好ましくは0.10~0.20質量%である。Cr、Ti又はZrの含有量が、上記範囲を超えると、鑄造時に巨大金属間化合物が形成され易くなり、塑性加工性が低くなる。

[0049] 被ろう付部材用クラッド材の皮材Aのアルミニウム合金は、In及びSnのうちのいずれか1種又は2種を含有することができる。In、Snは、自然電位を卑にし、犠牲防食効果を発揮する。被ろう付部材用クラッド材の皮材Aのアルミニウム合金がInを含有する場合、被ろう付部材用クラッド材の皮材Aのアルミニウム合金中のIn含有量は、0.10質量%以下、好ましくは0.005~0.10質量%、特に好ましくは0.01~0.05質量%である。被ろう付部材用クラッド材の皮材Aのアルミニウム合金がSnを含有する場合、被ろう付部材用クラッド材の皮材Aのアルミニウム合金中のSn含有量は、0.10質量%以下、好ましくは0.005~0.10質量%、特に好ましくは0.01~0.05質量%である。In又はSnの含有量が上記範囲を超えると、熱間圧延中に局所溶融を生じて製造が困難とな

る。

- [0050] 被ろう付部材用クラッド材の皮材Aのアルミニウム合金は、不可避免的不純物として、0.05質量%以下であれば、Ag、B、Cd、Co、Ga、Ge、Mo、Na、Ni、P、Pb、Sr、V、Hgの含有は許容される。
- [0051] 本発明の被ろう付部材用アルミニウム合金クラッド材における心材及び皮材A以外のクラッド層の化学組成は、本発明の被ろう付部材用アルミニウム合金クラッド材の用途に応じて、適宜選択される。本発明の被ろう付部材用アルミニウム合金クラッド材に係る心材を構成するアルミニウム合金としては、例えば、1000系、3000系、5000系、6000系、7000系のものが挙げられる。本発明の被ろう付部材用アルミニウム合金クラッド材に係る中間材、犠牲陽極材を構成するアルミニウム合金としては、一般的に、被ろう付部材用のアルミニウム合金クラッド材に用いられる組成の中間材、犠牲陽極材が用いられる。
- [0052] 本発明の被ろう付部材用アルミニウム合金クラッド材に係るブレージングシート、すなわち、本発明の被ろう付部材用アルミニウム合金クラッド材とろう付されるブレージングシートについては、以下に述べる。
- [0053] 本発明の被ろう付部材用アルミニウム合金ベア材に係るブレージングシートと本発明の被ろう付部材用アルミニウム合金クラッド材に係るブレージングシートは同様である。以下では、本発明の被ろう付部材用アルミニウム合金ベア材に係るブレージングシート及び本発明の被ろう付部材用アルミニウム合金クラッド材に係るブレージングシートを総称して、本発明に係るブレージングシートと記載して説明する。
- [0054] 本発明に係るブレージングシートは、フラックスを使用しないろう付において、本発明の被ろう付部材用アルミニウム合金ベア材又は本発明の被ろう付部材用アルミニウム合金クラッド材とろう付けされるアルミニウム合金製のブレージングシートである。
- [0055] 本発明に係るブレージングシートは、適宜、必要形状に成形された後に、ろう付に供される。本発明に係るブレージングシートは、例えば、チューブ

、フィン、ヘッダ、タンク等の形状に成形される。

[0056] 本発明に係るブレイジングシートは、少なくとも心材とろう材とを有する。本発明に係るブレイジングシートとして、心材の一方の面にろう材を配した2層クラッド材、又は心材の一方の面又は両面に1層以上のアルミニウム合金層を配し、該アルミニウム合金層の少なくとも1つがろう材である多層クラッド材が挙げられる。多層クラッド材としては、例えば、心材の両方の面にろう材を配した3層クラッド材、心材の一方の面にろう材を配し、他方の面に犠牲陽極材を配した3層材、心材の一方の面に中間材を介してろう材を配した3層材、心材の一方の面に中間材を介してろう材を配し心材の他方の面に犠牲陽極材を配した4層材、心材の両方の面に中間材を介してろう材を配した5層材が挙げられる。

[0057] 本発明に係るブレイジングシート的心材は、1000系、2000系、3000系、4000系、5000系、6000系、7000系、8000系ベースの合金のいずれかが3.00質量%以下のMg（ゼロ含む）を含有するもの、好ましくは、1000系、3000系、5000系、6000系、7000系ベースの合金のいずれかが3.00質量%以下のMg（ゼロ含む）を含有するものである。心材を構成するアルミニウム合金は、固相線温度が600℃以上の既存合金であり、1000系、2000系、3000系、4000系、5000系、6000系、7000系、8000系のいずれでもよく、好ましくは、1000系、3000系、5000系、6000系、7000系であり、3.00質量%以下のMg（ゼロ含む）を含有しても良い。

[0058] 本発明に係るブレイジングシート的心材は、Mgを含有する。心材に含有されるMgは、マトリクス中に固溶して固溶強化により材料強度を向上させる。また、心材に含有されるMgは、Siと反応してMg<sub>2</sub>Si化合物の時効析出による強度向上に効果を発揮するとともに、酸化物生成自由エネルギーがアルミニウムよりも低いため、ろう付加熱時にろう材中へ拡散して、ろう材の表面を覆っているアルミニウムの酸化皮膜を破壊する。心材中のMg含

有量は、3.00質量%以下（ゼロを含む。）、好ましくは0.02～1.50質量%、特に好ましくは0.50～1.20質量%である。心材中のMg含有量が、上記範囲を超えると、心材の固相線温度（融点）が低くなり、ろう付時に心材溶融が起こるおそれが高くなる。

[0059] 本発明に係るブレイジングシートの心材は、更に、1.50質量%以下のSi、1.00質量%以下のFe、1.20質量%以下のCu、2.00質量%以下のMn、8.00質量%以下のZn、0.30質量%以下のCr、0.30質量%以下のTi、0.30質量%以下のZr、0.10質量%以下のIn、0.10質量%以下のSn、1.00質量%以下のBi、0.05質量%以下のNa、0.05質量%以下のSr及び0.05質量%以下のSbのうちのいずれか1種又は2種以上を含有することができる。

[0060] 本発明に係るブレイジングシートの心材は、Siを含有することができる。Siは、Fe、MnとともにAl-Mn-Si系、Al-Fe-Si系、Al-Fe-Mn-Si系の金属間化合物を形成し、分散強化として作用し、或いはマトリクス中に固溶して固溶強化により材料強度を向上させる。また、Siは、Mgと反応してMg<sub>2</sub>Si化合物の時効析出による強度向上に効果を発揮する。本発明に係るブレイジングシートの心材がSiを含有する場合、心材中のSi含有量は、1.50質量%以下、好ましくは0.05～1.50質量%、特に好ましくは0.20～1.00質量%である。Si含有量が、上記範囲を超えると、被ろう付部材の固相線温度（融点）が低くなり、ろう付時に被ろう付部材が溶融するおそれが高くなる。

[0061] 本発明に係るブレイジングシートの心材は、Feを含有することができる。Feは、Mn、SiとともにAl-Fe-Mn系、Al-Fe-Si系、Al-Fe-Mn-Si系の金属間化合物を形成し、分散強化として作用し、材料強度を向上させる。本発明に係るブレイジングシートの心材がFeを含有する場合、心材中のFe含有量は、1.00質量%以下、好ましくは0.05～1.00質量%、特に好ましくは0.05～0.70質量%である。Fe含有量が、上記範囲を超えると、鑄造時に巨大金属間化合物が形成さ

れ易くなり、塑性加工性が低くなる。

[0062] 本発明に係るブレイジングシートの心材は、Cuを含有することができる。Cuは、固溶強化により材料強度を向上させる。本発明に係るブレイジングシートの心材がCuを含有する場合、心材中のCu含有量は、1.20質量%以下、好ましくは0.05~0.80質量%である。Cu含有量が、上記範囲を超えると、被ろう付部材の固相線温度（融点）が低くなり、ろう付時に被ろう付部材が溶融するおそれが高くなる。

[0063] 本発明に係るブレイジングシートの心材は、Mnを含有することができる。Mnは、Fe、SiとともにAl-Fe-Mn系、Al-Mn-Si系、Al-Fe-Mn-Si系の金属間化合物を形成し、分散強化として作用し、あるいはマトリクス中に固溶して固溶強化により材料強度を向上させる。本発明に係るブレイジングシートの心材がMnを含有する場合、心材中のMn含有量は、2.00質量%以下、好ましくは0.60~1.50質量%である。Mn含有量が、上記範囲を超えると、鑄造時に巨大金属間化合物が生成され易く、塑性加工性が低くなる。

[0064] 本発明に係るブレイジングシートの心材は、Znを含有することができる。心材がろう材や合金層によって覆われていない場合、Znは、心材の表面を覆っているアルミニウムの酸化皮膜を脆弱化させ、同時に含有するBiとMgとの相乗効果により、心材の酸化皮膜の破壊を確実なものとし、ブレイジングシートから供給されるろう材と心材表面の濡れ性を向上させる。また、自然電位を卑にし、犠牲防食効果を発揮する。本発明に係るブレイジングシートの心材がZnを含有する場合、心材中のZn含有量は、8.00質量%以下、好ましくは0.50~5.00質量%、特に好ましくは1.50~3.50質量%である。Zn含有量が、上記範囲を超えると、心材の固相線温度（融点）が低くなり、ろう付時に心材の溶融が起こるおそれが高くなる。

[0065] 本発明に係るブレイジングシートの心材は、Cr、Ti及びZrのうちのいずれか1種又は2種以上を含有することができる。Cr、Ti及びZrは

、固溶強化により強度を向上させる。本発明に係るブレイジングシートの心材がCrを含有する場合、心材中のCrの含有量は、0.30質量%以下、好ましくは0.10~0.20質量%である。本発明に係るブレイジングシートの心材がTiを含有する場合、心材中のTiの含有量は、0.30質量%以下、好ましくは0.10~0.20質量%である。本発明に係るブレイジングシートの心材がZrを含有する場合、心材中のZrの含有量は、0.30質量%以下、好ましくは0.10~0.20質量%である。Cr、Ti及びZr含有量が、上記範囲を超えると、鑄造時に巨大金属間化合物が形成され易くなり、塑性加工性が低くなる。

[0066] 本発明に係るブレイジングシートの心材は、In及びSnのうちのいずれか1種又は2種を含有することができる。In、Snは、自然電位を卑にし、犠牲防食効果を発揮する。本発明に係るブレイジングシートの心材がInを含有する場合、心材中のInの含有量は、0.10質量%以下、好ましくは0.005~0.10質量%、特に好ましくは0.01~0.05質量%である。本発明に係るブレイジングシートの心材がSnを含有する場合、心材中のSnの含有量は、0.10質量%以下、好ましくは0.005~0.10質量%、特に好ましくは0.01~0.05質量%である。In及びSnの含有量が上記範囲を超えると、熱間圧延中に局所溶融を生じて製造が困難となる。

[0067] 本発明に係るブレイジングシートの心材は、Biを含有することができる。Biは、ろう付加熱中に、心材が溶融することでろう材にBiを供給し、溶融したろうの表面張力を低下させ、ろう付性を向上させる。本発明に係るブレイジングシートの心材がSnを含有する場合、心材中のBi含有量は、1.00質量%以下、好ましくは0.05~0.30質量%である。Bi含有量が、上記範囲を超えると、熱間圧延の際に割れを生じて製造が困難となる。

[0068] 本発明に係るブレイジングシートの心材は、Na、Sr及びSbのうちのいずれか1種又は2種以上を含有することができる。Na、Sr及びSbは

、ろう付加熱中に心材が溶融することでろう材にNa、Sr及びSbを供給し、ろうが凝固する際のSi粒子を微細化する。本発明に係るブレージングシートの心材がNaを含有する場合、心材中のNa含有量は、0.05質量%以下、好ましくは0.003~0.05質量%、特に好ましくは0.005~0.03質量%である。本発明に係るブレージングシートの心材がSrを含有する場合、心材中のSr含有量は、0.05質量%以下、好ましくは0.003~0.05質量%、特に好ましくは0.005~0.03質量%である。本発明に係るブレージングシートの心材がSbを含有する場合、心材中のSb含有量は、0.05質量%以下、好ましくは0.003~0.05質量%、特に好ましくは0.005~0.03質量%である。

[0069] 本発明に係るブレージングシートのろう材は、3.00~13.00質量%のSi及び0.10~2.00質量%のMgを含有し、残部アルミニウム及び不可避免的不純物からなるアルミニウム合金からなる。

[0070] 本発明に係るブレージングシートのろう材中のMg含有量は0.10~2.00質量%である。ろう材中のMg含有量が、上記範囲未満だと、ろう付性が十分でなく、また、上記範囲を超えると、ろう付加熱中のろう材が溶融する前に、ろう材表面にMgOが形成されるために、ろう付性が低くなる。

[0071] 本発明に係るブレージングシートのろう材中のSi含有量は、3.00~13.00質量%である。ろう材中のSi含有量が、上記範囲未満だと、ろう付性が十分でなく、また、上記範囲を超えると、鑄造時に粗大な初晶Siが形成され易くなり、材料製造時に割れが発生し易くなり、塑性加工性が低くなる。

[0072] 本発明に係るブレージングシートのろう材は、更に、1.00質量%以下のBi、1.00質量%以下のFe、1.20質量%以下のCu、2.00質量%以下のMn、8.00質量%以下のZn、0.30質量%以下のCr、0.30質量%以下のTi、0.30質量%以下のZr、0.10質量%以下のIn、0.10質量%以下のSn、0.05質量%以下のNa、0.05質量%以下のSr及び0.05質量%以下のSbのうちのいずれか1種

又は2種以上を含有することができる。

[0073] 本発明に係るブレイジングシートのろう材は、更に、B iを含有することができる。ろう材に含有されるB iは、ろう付加熱時に心材からろう材へ供給されるM gによる酸化皮膜の破壊を促進し、ろう付性を向上させる。本発明に係るブレイジングシートのろう材がB iを含有する場合、ろう材中のB i含有量は、1.00質量%以下、好ましくは0.004~0.50質量%である。ろう材中のB i含有量が上記範囲を超えると、熱間圧延の際に割れを生じて製造が困難となる。

[0074] 本発明に係るブレイジングシートのろう材は、更に、1.00質量%以下、好ましくは0.05~0.50質量%のF eを含有していてもよい。

[0075] 本発明に係るブレイジングシートのろう材は、更に、Z n及びC uのうちのいずれか1種又は2種を含有することができる。ろう材中のZ n及びC uは、ろう材の融点を低下させ、一般的なろう付温度である600℃よりも低い温度でのろう付を可能とする。本発明に係るブレイジングシートのろう材がZ nを含有する場合、ろう材中のZ n含有量は、8.00質量%以下、好ましくは0.50~8.00質量%、特に好ましくは2.00~4.00質量%である。本発明に係るブレイジングシートのろう材がC uを含有する場合、ろう材中のC u含有量は、4.00質量%以下、好ましくは1.00~3.00質量%である。

[0076] 本発明に係るブレイジングシートのろう材は、更に、M n、C r、T i及びZ rのうちのいずれか1種又は2種以上を含有することができる。ろう材中のM n、C r、T i、Z rは、ろう付け後のろう材の結晶粒径を粗大化し、腐食環境下でのろう材の脱粒を抑制することで耐食性を高める。本発明に係るブレイジングシートのろう材がM nを含有する場合、ろう材中のM n含有量は、2.00質量%以下、好ましくは0.10~0.60質量%である。本発明に係るブレイジングシートのろう材がC rを含有する場合、ろう材中のC r含有量は、0.30質量%以下、好ましくは0.05~0.10質量%である。本発明に係るブレイジングシートのろう材がT iを含有する場

合、ろう材中のTi含有量は、0.30質量%以下、好ましくは0.05～0.10質量%である。本発明に係るブレイジングシートのろう材がZrを含有する場合、ろう材中のZr含有量は、0.30質量%以下、好ましくは0.05～0.10質量%である。ろう材中のMn、Cr、Ti又はZrの含有量が上記範囲を超えると、鑄造時に巨大金属間化合物が形成され易くなり、塑性加工性が低くなる。

[0077] 本発明に係るブレイジングシートのろう材は、更に、In及びSnのうちのいずれか1種又は2種を含有することができる。ろう材中のIn、Snは、材料の自然電位を卑にし、犠牲防食効果を発揮する。本発明に係るブレイジングシートのろう材がInを含有する場合、ろう材中のIn含有量は、0.10質量%以下、好ましくは0.005～0.10質量%、特に好ましくは0.01～0.05質量%である。本発明に係るブレイジングシートのろう材がSnを含有する場合、ろう材中のSn含有量は、0.10質量%以下、好ましくは0.005～0.10質量%、特に好ましくは0.01～0.05質量%である。

[0078] 本発明に係るブレイジングシートのろう材は、更に、Na、Sr及びSbのうちのいずれか1種又は2種以上を含有することができる。Na、Sr又はSbは、Si粒子微細化のために、ろう材に添加される。本発明に係るブレイジングシートのろう材がNaを含有する場合、ろう材中のNa含有量は、0.05質量%以下、好ましくは0.003～0.05質量%、特に好ましくは0.005～0.03質量%である。本発明に係るブレイジングシートのろう材がSrを含有する場合、ろう材中のSr含有量は、0.05質量%以下、好ましくは0.003～0.05質量%、特に好ましくは0.005～0.03質量%である。本発明に係るブレイジングシートのろう材がSbを含有する場合、ろう材中のSb含有量は、0.05質量%以下、好ましくは0.003～0.05質量%、特に好ましくは0.005～0.03質量%である。

[0079] 本発明に係るブレイジングシートのろう材は、不可避免的不純物として、0

、0.5質量%以下であれば、Ag、B、Cd、Co、Ga、Ge、Mo、Ni、P、Pb、V、Hgの含有は許容される。

[0080] 本発明の被ろう付部材用アルミニウム合金ベア材又は本発明の被ろう付部材用アルミニウム合金クラッド材が、チューブ材用の板材の場合、板厚は、0.15～0.50mm程度であり、チューブ材がクラッド材の場合の皮材のクラッド率は、通常5～30%程度である。また、本発明の被ろう付部材用アルミニウム合金ベア材又は本発明の被ろう付部材用アルミニウム合金クラッド材が、プレート材用の板材の場合、板厚は、0.80～5.0mm程度であり、プレート材がクラッド材の場合の皮材のクラッド率は、5～30%程度である。

[0081] 本発明の被ろう付部材用アルミニウム合金ベア材が、冷媒通路用押出配管の場合、配管の外径は6.0～20.0mm程度であり、クラッド配管に用いられる場合の皮材のクラッド率は、通常3～30%程度である。また、本発明の被ろう付部材用アルミニウム合金ベア材が、冷媒通路用押出多穴管の場合、多穴管の幅は10.0～100mm程度であり、厚みは1.0～3.0mm程度であり、壁厚みは0.10mm～0.30mm程度であり、多穴管の穴数は2～30個程度である。

[0082] 本発明の被ろう付部材用アルミニウム合金ベア材又は本発明の被ろう付部材用アルミニウム合金クラッド材の製造方法について説明する。本発明の被ろう付部材用アルミニウム合金ベア材の場合は、先ず、ベア材に用いる所望の成分組成を有するアルミニウム合金を、また、本発明の被ろう付部材用アルミニウム合金クラッド材の場合は、心材及び心材にクラッドされるクラッド層に用いる所望の成分組成を有するアルミニウム合金を、それぞれ溶解、鑄造することによって、ベア材用鑄塊、又は心材用鑄塊及びクラッド層用鑄塊を作製する。これら溶解、鑄造の方法は、特に限定されるものではなく通常の方法が用いられる。

[0083] 次いで、上記鑄塊を、必要に応じて、均質化処理する。均質化処理の好ましい温度範囲は、400～630℃であり、均質化処理時間は2～20時間

である。

- [0084] 次いで、ベア材用鋳塊及び心材用鋳塊を面削し、クラッド層用鋳塊を面削し、更に、熱間圧延して所定の厚さとする。クラッド材については、心材とクラッド層用鋳塊を所定の順に積層した積層物とする。
- [0085] 熱間加工では、ベア材の場合は所定のベア材用鋳塊を、クラッド材の場合は所定の順に心材用鋳塊及びクラッド層用鋳塊を積層した積層物を、400～550℃で熱間圧延する。熱間圧延では、例えば、2.0～8.0mmの板厚となるまで圧延を行う。
- [0086] 冷間加工では、熱間加工を行い得られる熱間圧延物を、冷間で圧延する。冷間加工では、冷間での圧延を、複数回のパスで行う。
- [0087] 冷間加工において、冷間での圧延のパス間に、中間焼鈍を行う場合、中間焼鈍の温度は、200～500℃、好ましくは250～400℃である。中間焼鈍では、中間焼鈍温度まで昇温し、中間焼鈍温度に達した後、速やかに冷却を開始してもよいし、あるいは、中間焼鈍温度に達した後、中間焼鈍温度で一定時間保持後、冷却を開始してもよい。中間焼鈍温度での保持時間は、0～10時間、好ましくは1～5時間である。
- [0088] 冷間圧延後、冷間加工を行い得られる冷間圧延物を、300～500℃、好ましくは350～450℃で焼鈍する最終焼鈍を行う。最終焼鈍では、最終焼鈍温度まで昇温し、最終焼鈍温度に達した後、速やかに冷却を開始してもよいし、あるいは、最終焼鈍温度に達した後、最終焼鈍温度で一定時間保持後、冷却を開始してもよい。最終焼鈍温度での保持時間は、0～10時間、好ましくは1～5時間である。なお、チューブ材の場合は、この最終焼鈍を施してもよいし、施さなくてもよい。
- [0089] このようにして、板状の本発明の被ろう付部材用アルミニウム合金ベア材又は本発明の被ろう付部材用アルミニウム合金クラッド材を得る。
- [0090] 板状の本発明の被ろう付部材用アルミニウム合金ベア材又は本発明の被ろう付部材用アルミニウム合金クラッド材については、ろう付前に、本発明の被ろう付部材用アルミニウム合金ベア材又は本発明の被ろう付部材用アルミ

ニウム合金クラッド材をエッチングすることにより、ろう付性がより高まる。酸としては、例えば、硫酸、塩酸、硝酸、リン酸及びフッ酸のうち1種または2種以上を含む水溶液を使用することができる。好ましいエッチング量範囲は0.05～2.0 g/m<sup>2</sup>である。

[0091] 本発明の被ろう付部材用アルミニウム合金ベア材が、押出配管材の場合、アルミニウム合金の溶湯を常法に従って造塊し、所定の組成を有する鋳塊（ビレット）を得る。次いで、得られた鋳塊（ビレット）を均質化処理した後、押出に際してビレットを再加熱して、押出後の管の肉厚が特定寸法となるようにポートホール押出を行い、押出配管材を作製する。均質化処理の好ましい温度範囲は、400～630℃であり、均質化処理時間は2～20時間である。好ましい押出温度範囲は、400℃～550℃である。好ましい押出比は10～200である。押出後の管の肉厚の好ましい範囲は、0.5～10.0 mmである。

[0092] 押出配管材を、更に引抜き加工し、必要に応じて軟化処理を施し、更に、引抜き加工し、必要に応じて最終軟化処理を施す。軟化処理の好ましい温度範囲は、300～500℃であり、軟化処理時間は0～10時間である。引き抜き管の最終肉厚の好ましい範囲は、0.1～3 mmである。

[0093] 押出配管材については、ろう付前に、押出配管をエッチングすることにより、ろう付性がより高まる。酸としては、例えば、硫酸、塩酸、硝酸、リン酸及びフッ酸のうち1種または2種以上を含む水溶液を使用することができる。好ましいエッチング量範囲は0.05～2.0 g/m<sup>2</sup>である。

[0094] 本発明の被ろう付部材用アルミニウム合金ベア材が、押出多穴管材の場合、アルミニウム合金の溶湯を常法に従って造塊し、所定の組成を有する鋳塊（ビレット）を得る。次いで、得られた鋳塊（ビレット）を均質化処理した後、押出に際してビレットを再加熱して、押出後の管の肉厚が特定寸法となるようにポートホール押出を行い、押出多穴管材を作製する。均質化処理の好ましい温度範囲は、400～630℃であり、均質化処理時間は2～20時間である。好ましい押出温度範囲は、400℃～550℃である。好まし

い押出比は50～2500である。

[0095] その後、必要に応じて最終軟化処理を施す。最終軟化処理の好ましい温度範囲は、300～500℃であり、軟化処理時間は0～50時間である。作製した押出多穴管をサイジングして外形寸法精度を高めても良い。この場合の加工度の好ましい範囲は、0.5～10%である。

[0096] 押出多穴管材については、ろう付前に、押出配管をエッチングすることにより、ろう付性がより高まる。酸としては、例えば、硫酸、塩酸、硝酸、リン酸及びフッ酸のうち1種または2種以上を含む水溶液を使用することができる。好ましいエッチング量範囲は0.05～2.0g/m<sup>2</sup>である。

[0097] 例えば、上記本発明に係るブレージングシートの成形体と、上記本発明の被ろう付部材用アルミニウム合金ベア材又は本発明の被ろう付部材用アルミニウム合金クラッド材の成形体と、を、少なくとも組み付け、組み付け体を作製した後、フラックスを用いずに、ろう付加熱することにより、ろう付を行うことができる。

[0098] また、上記本発明に係るブレージングシートの成形体と、上記本発明の被ろう付部材用アルミニウム合金ベア材又は本発明の被ろう付部材用アルミニウム合金クラッド材の成形体以外に、必要に応じて、他の部材を組み付けて、組み付け体を作製することができる。

[0099] ろう付加熱する際のろう付加熱温度は、例えば、580～620℃、好ましくは590～610℃であり、また、ろう付加熱時間は、例えば、10～60分間、好ましくは15～40分間、また、ろう付雰囲気は、窒素ガス等の不活性ガス雰囲気である。

[0100] 以下に、実施例を示して、本発明を具体的に説明するが、本発明は、以下に示す実施例に限定されるものではない。

## 実施例

[0101] プレート材用ブレージングシートに関しては、連続鋳造により、表1に示す化学成分を有するろう材用鋳塊、心材用鋳塊及び皮材用鋳塊を作製する。次いで、心材用鋳塊については均質化し、面削を施し、板厚を所定の厚さと

する。ろう材用鋳塊及び皮材用鋳塊については、一部均質化しないで面削したのも用意した。次いで、ろう材用鋳塊と皮材用鋳塊に熱間圧延を行い、ろう材用鋳塊と皮材用鋳塊の板厚を所定の厚さとする。このようにして得られたろう材用鋳塊、皮材用鋳塊及び心材用鋳塊を、表1に示す組み合わせで重ね合わせ、積層物を作製する。得られた積層物に熱間圧延を行い、心材用鋳塊、ろう材用鋳塊及び皮材用鋳塊を接合し、板厚3.0mmの熱間圧延材を作製する。得られた熱間圧延材に、冷間圧延、最終焼鈍を順に行い、板厚0.8mmのクラッド材（試験材）を得た。ただし、試験材No. B03のみ、板厚1.0mmのクラッド材（試験材）とした。なお、最終焼鈍に関しては、保持温度は400℃、また、保持時間3時間で行った。

[0102] 被ろう付部材用のベア材に関しては、表2に示す合金を用い、一部の合金を均質化し、面削を施し、板厚を所定の厚さとする。次いで、熱間圧延を行い、板厚3.0mmの熱間圧延材を作製する。次いで、熱間圧延材に、冷間圧延、中間焼鈍、冷間圧延を順に行い、板厚1.0mmのベア材（試験材）を得た。なお、中間焼鈍に関しては、保持温度は400℃、また、保持時間3時間で行った。

[0103] <ろう付性の評価>

すき間充填試験を行うことにより、各試験材のろう付性を評価した。すき間充填試験において使用する試験体は、図1に示すように、垂直板にブレージングシート、水平板に被ろう付部材を配してSUSワイアで組み付け、窒素ガス雰囲気中で炉中ろう付した。炉内の雰囲気は酸素濃度を10体積ppm以下、試験体の到達温度を600℃とした。試験体の一部には、SUSワイアで組み付ける前に酸洗処理した試験材を用いた。

[0104] すき間充填試験においては、ろう付後に形成されるフィレットの長さFLに基づいてろう付性を評価した。表3中の「すき間充填試験」欄には、FLが14.0mm以上の場合は「◎」、12.0mm以上の場合は「○」、12.0mm未満の場合は「×」と記載した。なお、「◎」は「ろう付け性に非常に優れており合格」、○は「ろう付け性に優れており合格」、「×」は

「ろう付け性に劣っており不合格」の意味である。

[0105] [表1]

	試験 材 No.	クラッド 構成	化学成分 (mass%)									厚さ ( $\mu\text{m}$ )	均質化
			Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Zn	Ti	Bi	Sr		
実 施 例	B01	ろう材	11.80	0.30	-	0.01	0.60	0.01	0.01	0.30	-	64	無し
		心材	0.25	0.12	0.12	1.20	0.60	-	0.11	-	-	-	500°C
		皮材	0.10	0.30	-	-	-	1.40	0.01	-	-	80	無し
	B02	ろう材	11.76	0.31	-	-	0.58	-	-	0.28	-	50	無し
		心材	0.25	0.12	0.12	1.15	0.59	-	0.11	-	-	-	500°C
		ろう材	11.76	0.31	-	-	0.58	-	-	0.28	-	50	無し
	B03	ろう材	11.70	0.25	-	-	1.00	-	0.07	0.31	-	50	無し
		心材	0.24	0.13	0.14	1.19	0.59	-	0.12	-	-	-	500°C
		ろう材	11.70	0.25	-	-	1.00	-	0.07	0.31	-	50	無し

[0106]

[表2]

	試験 材 No.	クラッド 構成	化学成分(mass%)										均質化
			Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Zn	Ti	Bi	Sn	In	
実 施 例	F131	ベア	0.15	0.35	-	-	0.10	2.90	-	0.10	-	-	無し
	F132	ベア	0.15	0.35	-	-	0.10	2.90	-	0.10	-	-	500°C
	F134	ベア	0.15	0.35	-	-	0.60	2.90	-	0.20	-	-	無し
	F142	ベア	0.05	0.10	-	0.30	0.010	0.010	-	-	-	-	無し
	F143	ベア	0.05	0.10	-	0.60	0.010	0.010	-	-	-	-	無し
	F144	ベア	0.05	0.10	-	-	0.10	0.010	-	-	-	-	無し
	F145	ベア	0.05	0.10	-	-	0.20	0.010	-	-	-	-	無し
	F146	ベア	0.05	0.10	-	-	0.40	0.010	-	-	-	-	無し
	F147	ベア	0.05	0.10	-	-	0.80	0.010	-	-	-	-	無し
	F148	ベア	0.05	0.10	-	-	1.60	0.010	-	-	-	-	無し
	F149	ベア	0.05	0.10	-	-	0.010	0.30	-	-	-	-	無し
	F150	ベア	0.05	0.10	-	-	0.010	0.60	-	-	-	-	無し
	F151	ベア	0.05	0.10	-	-	0.010	1.50	-	-	-	-	無し
	F153	ベア	0.05	0.10	-	-	0.010	5.50	-	-	-	-	無し
	F160	ベア	0.05	0.10	-	-	0.010	0.010	-	-	0.05	-	無し
	F162	ベア	0.05	0.10	-	-	0.010	0.010	-	-	-	0.05	無し
	F163	ベア	0.05	0.10	-	-	0.010	0.010	-	-	-	0.10	無し
	F165	ベア	0.05	0.10	-	-	0.20	1.50	-	-	-	-	無し
	F166	ベア	0.05	0.10	-	-	0.40	1.50	-	-	-	-	無し
F167	ベア	0.05	0.10	-	-	0.80	1.50	-	-	-	-	無し	
F156	ベア	0.20	0.10	-	-	0.010	0.010	-	-	-	-	無し	
F157	ベア	0.40	0.10	-	-	0.010	0.010	-	-	-	-	無し	
F158	ベア	1.00	0.10	-	-	0.010	0.010	-	-	-	-	無し	
F160	ベア	0.05	0.10	0.20	-	0.010	0.010	-	-	-	-	無し	
F161	ベア	0.05	0.10	0.40	-	0.010	0.010	-	-	-	-	無し	
F162	ベア	0.05	0.10	1.00	-	0.010	0.010	-	-	-	-	無し	
F163	ベア	0.05	0.10	-	-	0.010	4.50	-	-	-	-	無し	
F164	ベア	0.20	0.10	-	-	0.20	0.010	-	-	-	-	無し	
F165	ベア	0.40	0.10	-	-	0.20	0.010	-	-	-	-	無し	
F166	ベア	0.20	0.10	-	-	0.40	0.010	-	-	-	-	無し	
F167	ベア	0.40	0.10	-	-	0.40	0.010	-	-	-	-	無し	
F168	ベア	0.20	0.10	-	-	0.010	4.50	-	-	-	-	無し	
F169	ベア	0.40	0.10	-	-	0.010	4.50	-	-	-	-	無し	
比 較 例	F127	ベア	0.15	0.35	-	-	-	2.90	-	-	-	-	無し
	F133	ベア	0.15	0.35	-	-	-	2.90	-	0.20	-	-	無し
	F138	ベア	0.15	0.35	-	-	1.60	-	-	-	-	-	無し
	F141	ベア	0.05	0.10	-	-	-	-	-	-	-	-	無し
	F154	ベア	0.05	0.10	-	-	0.010	8.00	-	-	-	-	無し

[0107]

[表3]

	試験体No.	ブレージングシート 垂直板	被ろう付部材 水平板	酸洗	すき間充填試験 判定
実 施 例	1	B01	F131	有り	◎
	2	B01	F132	有り	◎
	3	B01	F134	有り	◎
	4	B02	F142	有り	○
	5	B02	F143	有り	○
	6	B02	F144	有り	◎
	7	B02	F145	有り	◎
	8	B02	F146	有り	◎
	9	B02	F147	有り	◎
	10	B02	F148	有り	◎
	11	B02	F149	有り	◎
	12	B02	F150	有り	○
	13	B02	F151	有り	◎
	14	B02	F153	有り	○
	15	B02	F160	有り	◎
	16	B02	F162	有り	◎
	17	B02	F163	有り	◎
	18	B02	F165	有り	◎
	19	B02	F166	有り	◎
	20	B02	F167	有り	◎
	21	B03	F156	有り	◎
	22	B03	F157	有り	◎
	23	B03	F158	有り	◎
	24	B03	F160	有り	◎
	25	B03	F161	有り	◎
	26	B03	F162	有り	◎
	27	B03	F163	有り	◎
	28	B03	F164	有り	◎
	29	B03	F165	有り	◎
	30	B03	F166	有り	◎
	31	B03	F167	有り	◎
	32	B03	F168	有り	◎
	33	B03	F169	有り	◎
比 較 例	R101	B01	F127	有り	×
	R103	B01	F133	有り	×
	R104	B02	F138	無し	×
	R105	B02	F141	有り	×
	R106	B02	F154	有り	×

[0108] 表3に示すように、本発明例である試験材は、合格レベルの優れた接合状態が得られることが確認された。

## 請求の範囲

[請求項1] 3.00～13.00質量%のSi及び0.10～2.00質量%のMgを含有し、残部アルミニウム及び不可避免的不純物からなるアルミニウム合金からなるろう材を有するブレイジングシートに、フラックスフリーろう付によりろう付される被ろう付部材用アルミニウム合金ベア材であって、

該被ろう付部材用アルミニウム合金ベア材は、0.004～6.00質量%のZn及び0.004～3.00質量%のMgを含有し、残部アルミニウム及び不可避免的不純物からなるアルミニウム合金からなること、

を特徴とする被ろう付部材用アルミニウム合金ベア材。

[請求項2] 前記被ろう付部材用アルミニウム合金ベア材が、更に、1.00質量%以下のBiを含有することを特徴とする請求項1記載の被ろう付部材用アルミニウム合金ベア材。

[請求項3] 前記被ろう付部材用アルミニウム合金ベア材が、更に、1.50質量%以下のSi、1.00質量%以下のFe、1.20質量%以下のCu、2.00質量%以下のMn、0.30質量%以下のCr、0.30質量%以下のTi、0.30質量%以下のZr、0.10質量%以下のIn及び0.10質量%以下のSnのうちのいずれか1種又は2種以上を含有することを特徴とする請求項1及び2記載の被ろう付部材用アルミニウム合金ベア材。

[請求項4] 前記ブレイジングシートのろう材が、更に、1.00質量%以下のBi、1.00質量%以下のFe、1.20質量%以下のCu、2.00質量%以下のMn、8.00質量%以下のZn、0.30質量%以下のCr、0.30質量%以下のTi、0.30質量%以下のZr、0.10質量%以下のIn、0.10質量%以下のSn、0.05質量%以下のNa、0.05質量%以下のSr及び0.05質量%以下のSbのうちのいずれか1種又は2種以上を含有することを特徴と

する請求項1～3いずれか1項記載の被ろう付部材用アルミニウム合金ベア材。

[請求項5] 3.00～13.00質量%のSi及び0.10～2.00質量%のMgを含有し、残部アルミニウム及び不可避免的不純物からなるアルミニウム合金からなるろう材を有するブレージングシートに、フラックスフリーろう付によりろう付される被ろう付部材用アルミニウム合金クラッド材であって、

該被ろう付部材用アルミニウム合金クラッド材は、ろう付けされる側の最外層に皮材を有し、

該皮材は、0.004～8.00質量%のZn及び0.004～3.00質量%のMgを含有し、残部アルミニウム及び不可避免的不純物からなるアルミニウム合金からなること、を特徴とする被ろう付部材用アルミニウム合金クラッド材。

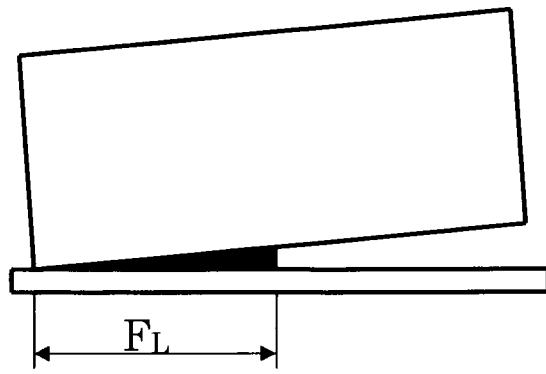
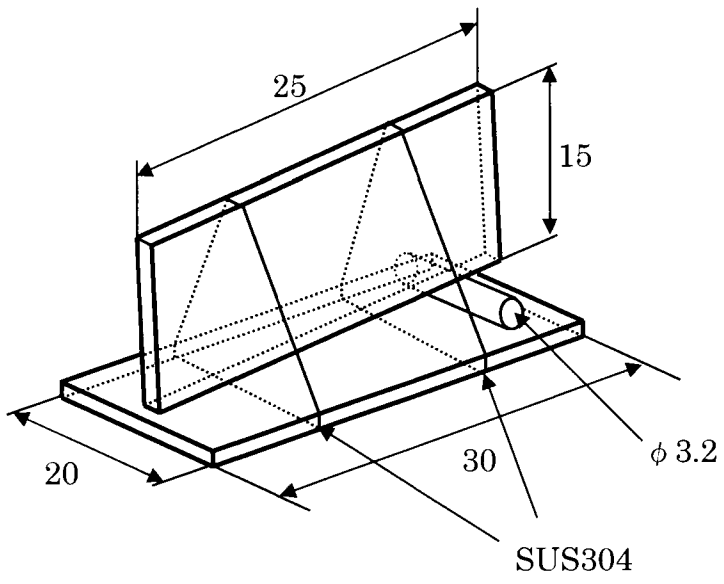
[請求項6] 前記皮材が、更に、1.00質量%以下のBiを含有することを特徴とする請求項5記載の被ろう付部材用アルミニウム合金クラッド材。

[請求項7] 前記皮材が、更に、1.50質量%以下のSi、1.00質量%以下のFe、1.20質量%以下のCu、2.00質量%以下のMn、0.30質量%以下のCr、0.30質量%以下のTi、0.30質量%以下のZr、0.10質量%以下のIn及び0.10質量%以下のSnのうちのいずれか1種又は2種以上を含有することを特徴とする請求項5及び6記載の被ろう付部材用アルミニウム合金クラッド材。

[請求項8] 前記ブレージングシートのろう材が、更に、1.00質量%以下のBi、1.00質量%以下のFe、1.20質量%以下のCu、2.00質量%以下のMn、8.00質量%以下のZn、0.30質量%以下のCr、0.30質量%以下のTi、0.30質量%以下のZr、0.10質量%以下のIn、0.10質量%以下のSn、0.05

質量%以下のNa、0.05質量%以下のSr及び0.05質量%以下のSbのうちのいずれか1種又は2種以上を含有することを特徴とする請求項5～7いずれか1項記載の被ろう付部材用アルミニウム合金クラッド材。

[図1]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2021/012630

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

Int.Cl. C22C21/00 (2006.01) i, B23K35/22 (2006.01) i, B23K35/28 (2006.01) i  
 FI: C22C21/00E, C22C21/00D, C22C21/00J, B23K35/22310E, B23K35/28310B

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. C22C21/00-21/18, B23K35/22, B23K35/28

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	1971-2021
Registered utility model specifications of Japan	1996-2021
Published registered utility model applications of Japan	1994-2021

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 2016-121372 A (MITSUBISHI ALUM CO., LTD.) 07 July 2016 (2016-07-07), claims, paragraphs [0035]-[0044]	3-4
X Y	JP 2007-44713 A (MITSUBISHI ALUM CO., LTD.) 22 February 2007 (2007-02-22), tables 1-4	3-4, 7-8 7-8
X Y	JP 2014-185386 A (MITSUBISHI ALUM CO., LTD.) 02 October 2014 (2014-10-02), claims, paragraphs [0001], [0023], [0025], tables 2, 3	3-4, 7-8 7-8
X	JP 7-145439 A (TOYO RADIATOR CO., LTD.) 06 June 1995 (1995-06-06), claims, paragraphs [0002], [0003], [0017]-[0022]	3-4
X Y	JP 2016-223001 A (UACJ CORP.) 28 December 2016 (2016-12-28), claims, paragraphs [0056]-[0062]	5, 7-8 7-8

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  
 06 May 2021

Date of mailing of the international search report  
 18 May 2021

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

International application No.

PCT/JP2021/012630

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 11-80871 A (SUMITOMO LIGHT METAL IND LTD.) 26 March 1999 (1999-03-26), claims, paragraph [0021], table 1	7-8 7-8 6
A	JP 2006-505695 A (PECHINEY RHENALU) 16 February 2006 (2006-02-16), claims, example 1, table 2	1-4
P, X	WO 2020/129268 A1 (MITSUBISHI ALUM CO., LTD.) 25 June 2020 (2020-06-25), claims, paragraph [0006], table 1	2-4
P, X	JP 2021-11633 A (MITSUBISHI ALUM CO., LTD.) 04 February 2021 (2021-02-04), claims, paragraph [0001], tables 2, 5	5, 7-8

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.  
PCT/JP2021/012630

JP 2016-121372 A	07 July 2016	(Family: none)
JP 2007-44713 A	22 February 2007	(Family: none)
JP 2014-185386 A	02 October 2014	(Family: none)
JP 7-145439 A	06 June 1995	(Family: none)
JP 2016-223001 A	28 December 2016	US 2018/0290245 A1 claims, paragraphs [0057]-[0082] WO 2016/194672 A1 EP 3305925 A1 CN 107614717 A
JP 11-80871 A	26 March 1999	(Family: none)
JP 2006-505695 A	16 February 2006	US 2006/0016523 A1 claims, example 1, table 2 WO 2004/044256 A1 EP 1558778 A1 FR 2846669 A1 CA 2504931 A1 RU 2005117168 A AU 2003292348 A
WO 2020/129268 A1	25 June 2020	CN 110691857 A
JP 2021-11633 A	04 February 2021	(Family: none)

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） C22C 21/00(2006.01)i; B23K 35/22(2006.01)i; B23K 35/28(2006.01)i FI: C22C21/00 E; C22C21/00 D; C22C21/00 J; B23K35/22 310E; B23K35/28 310B		
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）） C22C21/00-21/18; B23K35/22; B23K35/28 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 1971-2021年 日本国実用新案登録公報 1996-2021年 日本国登録実用新案公報 1994-2021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
X	JP 2016-121372 A (三菱アルミニウム株式会社) 07.07.2016 (2016-07-07) 特許請求の範囲、段落0035-0044	3-4
X	JP 2007-44713 A (三菱アルミニウム株式会社) 22.02.2007 (2007-02-22) 表1-4	3-4, 7-8
Y		7-8
X	JP 2014-185386 A (三菱アルミニウム株式会社) 02.10.2014 (2014-10-02) 特許請求の範囲、段落0001、0023、0025、表2-3	3-4, 7-8
Y		7-8
X	JP 7-145439 A (東洋ラジエーター株式会社) 06.06.1995 (1995-06-06) 特許請求の範囲、段落0002-0003、0017-0022	3-4
X	JP 2016-223001 A (株式会社UACJ) 28.12.2016 (2016-12-28) 特許請求の範囲、段落0056-0062	5, 7-8
Y		7-8
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> 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	“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 “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	
“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		
“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		
国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日	
06.05.2021	18.05.2021	
名称及びあて先	権限のある職員（特許庁審査官）	
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	河口 展明 4K 3770 電話番号 03-3581-1101 内線 3435	

C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	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
X Y A	JP 11-80871 A (住友軽金属工業株式会社) 26.03.1999 (1999 - 03 - 26) 特許請求の範囲、段落 0 0 2 1、表 1	7-8 7-8 6
A	JP 2006-505695 A (ペシネイ レナリュ) 16.02.2006 (2006 - 02 - 16) 特許請求の範囲、実施例 1、表 2	1-4
P, X	WO 2020/129268 A1 (三菱アルミニウム株式会社) 25.06.2020 (2020 - 06 - 25) 請求の範囲、段落 0 0 0 6、表 1	2-4
P, X	JP 2021-11633 A (三菱アルミニウム株式会社) 04.02.2021 (2021 - 02 - 04) 特許請求の範囲、段落 0 0 0 1、表 2、5	5, 7-8

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/JP2021/012630

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2016-121372 A	07.07.2016	(ファミリーなし)	
JP 2007-44713 A	22.02.2007	(ファミリーなし)	
JP 2014-185386 A	02.10.2014	(ファミリーなし)	
JP 7-145439 A	06.06.1995	(ファミリーなし)	
JP 2016-223001 A	28.12.2016	US 2018/0290245 A1 特許請求の範囲、段落0057-0082 WO 2016/194672 A1 EP 3305925 A1 CN 107614717 A	
JP 11-80871 A	26.03.1999	(ファミリーなし)	
JP 2006-505695 A	16.02.2006	US 2006/0016523 A1 特許請求の範囲、実施例1、表2 WO 2004/044256 A1 EP 1558778 A1 FR 2846669 A1 CA 2504931 A1 RU 2005117168 A AU 2003292348 A	
WO 2020/129268 A1	25.06.2020	CN 110691857 A	
JP 2021-11633 A	04.02.2021	(ファミリーなし)	