

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7557331号
(P7557331)

(45)発行日 令和6年9月27日(2024.9.27)

(24)登録日 令和6年9月18日(2024.9.18)

(51)国際特許分類 F I
 B 2 3 K 11/20 (2006.01) B 2 3 K 11/20
 B 2 3 K 11/11 (2006.01) B 2 3 K 11/11 5 4 0

請求項の数 2 (全11頁)

(21)出願番号	特願2020-170292(P2020-170292)	(73)特許権者	000006895 矢崎総業株式会社 東京都港区港南一丁目8番15号
(22)出願日	令和2年10月8日(2020.10.8)	(74)代理人	110001771 弁理士法人虎ノ門知的財産事務所
(65)公開番号	特開2022-62347(P2022-62347A)	(72)発明者	山口 徹 静岡県裾野市御宿1500 矢崎総業株式会社内
(43)公開日	令和4年4月20日(2022.4.20)	審査官	柏原 郁昭
審査請求日	令和5年9月19日(2023.9.19)		

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 接合構造体及び接合方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1接合面を有する第1金属部材と、
 前記第1金属部材とは異なる金属部材であり第2接合面を有する第2金属部材と、
 対向方向に沿って対向した前記第1接合面と前記第2接合面とを液相接合した液相接合部と、を備え、

前記第1接合面及び前記第2接合面の少なくとも一方は、前記対向方向に沿って窪んで形成された窪み部と、前記対向方向に交差する交差方向に沿って延在し前記窪み部の周囲を囲う接合主面とを有し、

前記窪み部は、前記対向方向において、当該窪み部と前記第1接合面及び前記第2接合面の他方との間隔が、前記接合主面と前記他方との間隔よりも長く、前記液相接合により生じた金属間化合物が貯留されており、

前記接合主面は、前記交差方向に対して外側から前記窪み部側に向けて傾斜しているテーパ部を有しており、

前記テーパ部は、前記接合主面における前記交差方向に沿う短辺方向の端部から前記窪み部の縁まで形成されていることを特徴とする接合構造体。

【請求項2】

第1金属部材の第1接合面と、前記第1金属部材とは異なる金属部材である第2金属部材の第2接合面とを押し合わせた状態で前記第1金属部材及び前記第2金属部材に電圧を印加して液相接合を行う接合工程を含み、

10

20

前記第 1 接合面及び前記第 2 接合面の少なくとも一方は、対向方向に沿って窪んで形成された複数の窪み部と、前記対向方向に交差する交差方向に沿って延在し前記窪み部の周囲を囲う接合主面とを有し、

前記窪み部は、前記対向方向において、当該窪み部と前記第 1 接合面及び前記第 2 接合面の他方との間隔が、前記接合主面と前記他方との間隔よりも長く、前記液相接合により生じた金属間化合物を貯留し、

前記接合主面は、前記交差方向に対して外側から前記窪み部側に向けて傾斜しているテーパ部を有しており、

前記テーパ部は、前記接合主面における前記交差方向に沿う短辺方向の端部から前記窪み部の縁まで形成されていることを特徴とする接合方法。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、接合構造体及び接合方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、接合構造体として、例えば、特許文献 1 には、鉄系金属部材とアルミニウム系金属部材とを溶融層を介して接合した溶接接合体が記載されている。この溶接接合体は、溶融層に含まれる金属間化合物の体積率や大きさを規定することにより接合強度の低下を抑制している。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開 2019 - 126824 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、上述の特許文献 1 に記載の接合構造体は、例えば、溶融層の端部から露出した金属間化合物において接合強度が低下するおそれがあり、この点でさらなる改善の余地がある。

30

【0005】

そこで、本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、異種金属を適正に接合することができる接合構造体及び接合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】

【0006】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明に係る接合構造体は、第 1 接合面を有する第 1 金属部材と、前記第 1 金属部材とは異なる金属部材であり第 2 接合面を有する第 2 金属部材と、対向方向に沿って対向した前記第 1 接合面と前記第 2 接合面とを液相接合した液相接合部と、を備え、前記第 1 接合面及び前記第 2 接合面の少なくとも一方は、前記対向方向に沿って窪んで形成された窪み部と、前記対向方向に交差する交差方向に沿って延在し前記窪み部の周囲を囲う接合主面とを有し、前記窪み部は、前記対向方向において、当該窪み部と前記第 1 接合面及び前記第 2 接合面の他方との間隔が、前記接合主面と前記他方との間隔よりも長く、前記液相接合により生じた金属間化合物が貯留されていることを特徴とする。

40

【0007】

本発明に係る接合方法は、第 1 金属部材の第 1 接合面と、前記第 1 金属部材とは異なる金属部材である第 2 金属部材の第 2 接合面とを押し合わせた状態で前記第 1 金属部材及び前記第 2 金属部材に電圧を印加して液相接合を行う接合工程を含み、前記第 1 接合面及び前記第 2 接合面の少なくとも一方は、対向方向に沿って窪んで形成された窪み部と、前記対向方向に交差する交差方向に沿って延在し前記窪み部の周囲を囲う接合主面とを有し、前記

50

窪み部は、前記対向方向において、当該窪み部と前記第 1 接合面及び前記第 2 接合面の他方との間隔が、前記接合主面と前記他方との間隔よりも長く、前記液相接合により生じた金属間化合物を貯留することを特徴とする。

【発明の効果】

【0008】

本発明に係る接合構造体及び接合方法は、液相接合される接合面が、窪み部及び当該窪み部の周囲を囲う接合主面を有するので、金属間化合物の露出端面の面積を小さくすることができ、この結果、異種金属を適正に接合することができる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図 1】図 1 は、実施形態に係る接合構造体の構成例を示す断面図である。

【図 2】図 2 は、実施形態に係るアルミ板及び銅板の構成例を示す斜視図である。

【図 3】図 3 は、実施形態に係る溶接機の構成例を示す概略図である。

【図 4】図 4 は、実施形態に係る接合前のアルミ板及び銅板を示す断面図である。

【図 5】図 5 は、実施形態に係る接合中のアルミ板及び銅板を示す断面図である。

【図 6】図 6 は、実施形態に係る接合方法の工程を示すフローチャートである。

【図 7】図 7 は、実施形態の変形例に係る接合構造体の構成例を示す断面図である。

【図 8】図 8 は、実施形態の変形例に係るアルミ板及び銅板の構成例を示す斜視図である。

【図 9】図 9 は、実施形態の変形例に係る接合前のアルミ板及び銅板の構成例を示す断面図である。

【図 10】図 10 は、実施形態の変形例に係る接合中のアルミ板及び銅板の構成例を示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

本発明を実施するための形態（実施形態）につき、図面を参照しつつ詳細に説明する。以下の実施形態に記載した内容により本発明が限定されるものではない。また、以下に記載した構成要素には、当業者が容易に想定できるもの、実質的に同一のものが含まれる。更に、以下に記載した構成は適宜組み合わせることが可能である。また、本発明の要旨を逸脱しない範囲で構成の種々の省略、置換又は変更を行うことができる。

【0011】

〔実施形態〕

図面を参照しながら実施形態に係る接合構造体 1 及び接合方法について説明する。接合構造体 1 は、接合方法により異種金属を液相接合したものである。ここで、液相接合とは、接合対象の金属を互いに組み合わせた状態で接合部に電圧を印加し、当該接合部の金属を溶融することにより接合することである。接合構造体 1 は、図 1 及び図 2 に示すように、第 1 金属部材としてのアルミ板 10 と、第 2 金属部材としての銅板 20 と、液相接合部 30 とを備える。この例では、アルミ板 10 及び銅板 20 は、それぞれ矩形状に形成されている。

【0012】

ここで、以下の説明では、アルミ板 10 及び銅板 20 の短辺に沿った方向を短辺方向（交差方向）X と称し、アルミ板 10 及び銅板 20 の長辺に沿った方向を長辺方向（交差方向）Y と称し、アルミ板 10 と銅板 20 とが対向する方向を対向方向 Z と称する。短辺方向 X、長辺方向 Y、及び、対向方向 Z は、互いに交差し、典型的には直交する。

【0013】

アルミ板 10 は、アルミニウムを材料とし、矩形の板状に形成されている（図 2 参照）。アルミ板 10 は、第 1 接合面 11 を有する。第 1 接合面 11 は、平面状に形成され、対向方向 Z に対して直交している。言い換えれば、第 1 接合面 11 は、短辺方向 X 及び長辺方向 Y に対して平行である。第 1 接合面 11 は、対向方向 Z において銅板 20 と対向し、後述する銅板 20 の第 2 接合面 21 と液相接合される部位である。この例では、第 1 接合面 11 は、アルミ板 10 の長辺方向 Y の一方側に所定の範囲で設けられている。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 4 】

銅板 2 0 は、アルミ板 1 0 とは異なる金属部材であり、銅を材料としている。銅板 2 0 は、矩形の板状に形成され（図 2 参照）、この例では、アルミ板 1 0 と同じ形状に形成されているが、これに限定されない。銅板 2 0 は、第 2 接合面 2 1 を有する。第 2 接合面 2 1 は、対向方向 Z においてアルミ板 1 0 と対向し、アルミ板 1 0 の第 1 接合面 1 1 と液相接合される部位である。この例では、第 2 接合面 2 1 は、銅板 2 0 の長辺方向 Y の一方側に所定の範囲で設けられている。第 2 接合面 2 1 は、窪み部 2 1 a と、接合主面 2 1 b とを有する。

【 0 0 1 5 】

窪み部 2 1 a は、対向方向 Z に沿ってアルミ板 1 0 側とは反対側に窪んで形成された部位であり、1 つ設けられている。窪み部 2 1 a は、例えば、金型を用いたプレス加工により形成され、この例では、図 2 に示すように、湾曲面形状（例えば、球面形状）に形成されている。窪み部 2 1 a は、対向方向 Z に沿って一定の深さがある。つまり、窪み部 2 1 a は、図 1 に示すように、対向方向 Z において、当該窪み部 2 1 a と第 1 接合面 1 1 との間隔 H 1 が、接合主面 2 1 b と第 1 接合面 1 1 との間隔 H 2 よりも長い。窪み部 2 1 a は、この一定の深さを有する空間部を含み、当該空間部には、液相接合により生じた金属間化合物 C が凝固された状態で貯留されている。そして、窪み部 2 1 a は、アルミ板 1 0 の第 1 接合面 1 1 と対向し、金属間化合物 C が貯留された状態で第 1 接合面 1 1 と液相接合されている。なお、金属間化合物 C は、相対的に硬くて脆い材質の化合物である。

【 0 0 1 6 】

接合主面 2 1 b は、窪み部 2 1 a の周囲を囲う部位である。言い換えれば、接合主面 2 1 b は、窪み部 2 1 a の縁から短辺方向 X 及び長辺方向 Y に沿って窪み部 2 1 a の外側に延在した部位である。つまり、接合主面 2 1 b は、対向方向 Z に直交する仮想的な平面を仮想平面とした場合、窪み部 2 1 a の縁から仮想平面に沿って窪み部 2 1 a の外側に延在している。接合主面 2 1 b は、アルミ板 1 0 の第 1 接合面 1 1 と対向し、当該第 1 接合面 1 1 と液相接合されている。

【 0 0 1 7 】

接合主面 2 1 b は、テーパ部 2 1 c を有する。テーパ部 2 1 c は、短辺方向 X 及び長辺方向 Y に対して外側から窪み部 2 1 a 側に向けて傾斜している。つまり、テーパ部 2 1 c は、上記仮想平面に対して外側から窪み部 2 1 a 側に向けて下降傾斜している。言い換えれば、テーパ部 2 1 c は、当該テーパ部 2 1 c と仮想平面との間隔が、外側から窪み部 2 1 a 側に向けて徐々に広がっている。テーパ部 2 1 c は、例えば、長辺方向 Y から見て、第 2 接合面 2 1 の短辺方向 X の端部から窪み部 2 1 a の縁まで形成されている。

【 0 0 1 8 】

液相接合部 3 0 は、第 1 接合面 1 1 と第 2 接合面 2 1 とを液相接合した部位である。つまり、液相接合部 3 0 は、第 1 接合面 1 1 と第 2 接合面 2 1 との間の部位である。言い換えれば、液相接合部 3 0 は、接合主面 2 1 b と第 1 接合面 1 1 との間の部位、及び、窪み部 2 1 a の内面と第 1 接合面 1 1 との間の部位である。液相接合部 3 0 は、液相接合により生じた金属間化合物 C を含んで構成されている。液相接合部 3 0 は、外部に露出する金属間化合物 C の露出端面 3 1 の対向方向 Z の厚みを相対的に薄くするように形成されている。液相接合部 3 0 は、例えば、この露出端面 3 1 の厚みを 3 μ m 以下とするように形成されており、好ましくは、この露出端面 3 1 の厚みを 1 μ m 以下とするように形成されている。

【 0 0 1 9 】

次に、抵抗溶接を行う溶接機 1 0 0 によりアルミ板 1 0 と銅板 2 0 とを接合する接合方法について説明する。溶接機 1 0 0 は、正極の電極 1 0 1 と、負極の電極 1 0 2 と、正極の電極 1 0 1 及び負極の電極 1 0 2 に電線 1 0 3 を介して接続され電力を供給する電源 1 0 4 とを備える。接合方法は、図 6 に示すように、条件設定工程（ステップ S 1）と、接合工程（ステップ S 2）とを含む。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 0 】

条件設定工程（ステップ S 1）は、電源 1 0 4 から供給する電力、電力を供給する時間等の加工条件を溶接機 1 0 0 に設定する。条件設定工程（ステップ S 1）の後、接合工程（ステップ S 2）に移行する。

【 0 0 2 1 】

接合工程（ステップ S 2）は、アルミ板 1 0 の第 1 接合面 1 1 と、銅板 2 0 の第 2 接合面 2 1 とを押圧した状態でアルミ板 1 0 及び銅板 2 0 に電圧を印加して液相接合を行う。例えば、接合工程は、アルミ板 1 0 の第 1 接合面 1 1 と銅板 2 0 の第 2 接合面 2 1 とが対向方向 Z に沿って対向した状態で、溶接機 1 0 0 の正極の電極 1 0 1 と負極の電極 1 0 2 との間にアルミ板 1 0 及び銅板 2 0 をセットする（図 4 参照）。そして、接合工程は、接機 1 0 0 により対向方向 Z に沿って押圧力 F（図 3 参照）が作用した状態で、正極の電極 1 0 1 から電圧を印加する。これにより、接合工程は、抵抗により発生する熱により第 1 接合面 1 1 及び第 2 接合面 2 1 の一部を溶融して液相接合する。このとき、接合工程において、金属間化合物 C が生成される。接合工程は、図 5 に示すように、生成された金属間化合物 C を接合主面 2 1 b のテーパ部 2 1 c に沿って外側から窪み部 2 1 a 側に流し込み、当該窪み部 2 1 a に貯留する。接合工程は、正極の電極 1 0 1 からの電圧の印加を停止して、窪み部 2 1 a に貯留された金属間化合物 C を凝固させると共に、第 1 接合面 1 1 及び第 2 接合面 2 1 を接合し、接合構造体 1 を形成する。

10

【 0 0 2 2 】

以上のように、実施形態に係る接合構造体 1 は、アルミ板 1 0 と、銅板 2 0 と、液相接合部 3 0 とを備える。アルミ板 1 0 は、第 1 接合面 1 1 を有する。銅板 2 0 は、アルミ板 1 0 とは異なる金属部材であり第 2 接合面 2 1 を有する。液相接合部 3 0 は、対向方向 Z に沿って対向した第 1 接合面 1 1 と第 2 接合面 2 1 とを液相接合した部位である。銅板 2 0 の第 2 接合面 2 1 は、窪み部 2 1 a と、接合主面 2 1 b とを有する。窪み部 2 1 a は、対向方向 Z に沿って窪んで形成された部位である。接合主面 2 1 b は、短辺方向 X 及び長辺方向 Y に沿って延在し、窪み部 2 1 a の周囲を囲う部位である。窪み部 2 1 a は、対向方向 Z において、当該窪み部 2 1 a と第 1 接合面 1 1 及び第 2 接合面 2 1 の他方との間隔 H 1 が、接合主面 2 1 b と他方との間隔 H 2 よりも長く、液相接合により生じた金属間化合物 C が貯留されている。

20

【 0 0 2 3 】

この構成により、接合構造体 1 は、金属間化合物 C を窪み部 2 1 a に貯留することで、銅板 2 0 の接合主面 2 1 b とアルミ板 1 0 の第 1 接合面 1 1 との間に介在する金属間化合物 C の厚みを相対的に薄くすることができる。このとき、接合構造体 1 は、窪み部 2 1 a が接合主面 2 1 b により囲われているので外部に露出していない。そしてこれにより、接合構造体 1 は、銅板 2 0 の接合主面 2 1 b とアルミ板 1 0 の第 1 接合面 1 1 との間から外部に露出する金属間化合物 C の露出端面 3 1 の面積を小さくすることができる。従って、接合構造体 1 は、硬くて脆い材質である金属間化合物 C を小さくできるので、当該金属間化合物 C の露出端面 3 1 において接合強度が低下することを抑制することができる。この結果、異種金属を適正に接合することができる。

30

【 0 0 2 4 】

上記接合構造体 1 において、接合主面 2 1 b は、短辺方向 X 及び長辺方向 Y に対して外側から窪み部 2 1 a 側に向けて傾斜しているテーパ部 2 1 c を有する。この構成により、接合構造体 1 は、外側から窪み部 2 1 a 側に向けた金属間化合物 C の流れを、テーパ部 2 1 c により促進することができるので、外部に露出する金属間化合物 C の露出端面 3 1 の面積を小さくすることができる。

40

【 0 0 2 5 】

実施形態に係る接合方法は、アルミ板 1 0 の第 1 接合面 1 1 と銅板 2 0 の第 2 接合面 2 1 とを押圧した状態でアルミ板 1 0 及び銅板 2 0 に電圧を印加して液相接合を行う接合工程を含む。これにより、接合方法は、外部に露出する金属間化合物 C の露出端面 3 1 の面積を小さくした接合構造体 1 を形成することができるので、異種金属を適正に接合するこ

50

とができる。

【 0 0 2 6 】

〔 変形例 〕

次に、実施形態の変形例について説明する。なお、変形例では、実施形態と同等の構成要素には同じ符号を付し、その詳細な説明を省略する。実施形態の変形例に係る接合構造体 1 A は、窪み部 2 1 d が複数設けられる点で実施形態に係る接合構造体 1 とは異なる。

【 0 0 2 7 】

接合構造体 1 A は、図 7 及び図 8 に示すように、アルミ板 1 0 と、銅板 2 0 A と、液相接合部 3 0 とを備える。銅板 2 0 A は、第 2 接合面 2 1 A を有する。第 2 接合面 2 1 A は、複数の窪み部 2 1 d と、接合主面 2 1 e とを有する。

10

【 0 0 2 8 】

複数の窪み部 2 1 d は、例えば、金型を用いたプレス加工により形成され、この例では、図 7 及び図 8 に示すように、細かい凹部が複数形成されたローレット加工が施されている。つまり、複数の窪み部 2 1 d は、短辺方向 X 及び長辺方向 Y に沿って細かい凹部が複数形成されている。複数の窪み部 2 1 d は、対向方向 Z に沿って一定の深さがある。つまり、複数の窪み部 2 1 d は、図 7 に示すように、対向方向 Z において、当該複数の窪み部 2 1 d と第 1 接合面 1 1 との間隔 H 3 が、接合主面 2 1 e と第 1 接合面 1 1 との間隔 H 4 よりも長い。複数の窪み部 2 1 d は、この一定の深さを有する空間部を含み、当該空間部には、液相接合により生じた金属間化合物 C が凝固された状態で貯留されている。そして、複数の窪み部 2 1 d は、アルミ板 1 0 の第 1 接合面 1 1 と対向し、金属間化合物 C が貯留された状態で第 1 接合面 1 1 と液相接合されている。

20

【 0 0 2 9 】

接合主面 2 1 e は、複数の窪み部 2 1 d の周囲を囲う部位である。つまり、接合主面 2 1 e は、複数の窪み部 2 1 d が形成された領域を窪み部領域 T とした場合、この窪み部領域 T の周囲を囲う部位である。接合主面 2 1 e は、アルミ板 1 0 の第 1 接合面 1 1 と対向し、当該第 1 接合面 1 1 と液相接合されている。

【 0 0 3 0 】

接合主面 2 1 e は、テーパ部 2 1 f を有する。テーパ部 2 1 f は、短辺方向 X 及び長辺方向 Y に対して外側から複数の窪み部 2 1 d 側に向けて傾斜している。つまり、テーパ部 2 1 f は、仮想平面に対して外側から窪み部 2 1 a 側に向けて下降傾斜している。言い換えれば、テーパ部 2 1 f は、当該テーパ部 2 1 f と仮想平面との間隔が、外側から複数の窪み部 2 1 d 側に向けて徐々に広がっている。テーパ部 2 1 f は、例えば、長辺方向 Y から見て、第 2 接合面 2 1 A の短辺方向 X の端部から複数の窪み部 2 1 d の縁まで形成されている。

30

【 0 0 3 1 】

このように複数の窪み部 2 1 d が形成された銅板 2 0 A において、接合工程は、アルミ板 1 0 の第 1 接合面 1 1 と、銅板 2 0 A の第 2 接合面 2 1 A とを押圧した状態でアルミ板 1 0 及び銅板 2 0 A に電圧を印加して液相接合を行う。例えば、接合工程は、第 1 接合面 1 1 と第 2 接合面 2 1 A とが対向方向 Z に沿って対向した状態で、溶接機 1 0 0 の正極の電極 1 0 1 と負極の電極 1 0 2 との間にアルミ板 1 0 及び銅板 2 0 A をセットする（図 9 参照）。そして、接合工程は、溶接機 1 0 0 により対向方向 Z に沿って押圧力 F（図 3 差参照）を作用させた状態で、正極の電極 1 0 1 から電圧を印加される。これにより、接合工程は、抵抗により発生する熱により第 1 接合面 1 1 及び第 2 接合面 2 1 A の一部が溶融して液相接合する。このとき、接合工程において、第 1 接合面 1 1 A と第 2 接合面 2 1 との間に金属間化合物 C が生成される。接合工程は、図 1 0 に示すように、接合主面 2 1 e のテーパ部 2 1 f に沿って外側から複数の窪み部 2 1 d 側に金属間化合物 C を流し込み、当該複数の窪み部 2 1 d に金属間化合物 C を貯留する。接合工程は、正極の電極 1 0 1 からの電圧の印加を停止すると、複数の窪み部 2 1 d に貯留された金属間化合物 C を凝固させると共に、第 1 接合面 1 1 及び第 2 接合面 2 1 A 接合し、接合構造体 1 A を形成する。

40

【 0 0 3 2 】

50

以上のように、実施形態の変形例に係る接合構造体 1 A は、金属間化合物 C を複数の窪み部 2 1 d に貯留することで、銅板 2 0 A の接合主面 2 1 e とアルミ板 1 0 の第 1 接合面 1 1 との間に介在する金属間化合物 C の厚みを相対的に薄くすることができる。このとき、接合構造体 1 A は、複数の窪み部 2 1 d が接合主面 2 1 e により囲われているので外部に露出していない。そしてこれにより、接合構造体 1 A は、銅板 2 0 A の接合主面 2 1 e とアルミ板 1 0 の第 1 接合面 1 1 との間から外部に露出する金属間化合物 C の露出端面 3 1 の面積を小さくすることができる。従って、接合構造体 1 A は、硬くて脆い材質である金属間化合物 C を小さくできるので、当該金属間化合物 C の露出端面 3 1 において接合強度が低下することを抑制することができ、この結果、異種金属を適正に接合することができる。

10

【 0 0 3 3 】

なお、上記説明では、接合主面 2 1 b は、短辺方向 X 及び長辺方向 Y に対して外側から窪み部 2 1 a 側に向けて傾斜しているテーパ部 2 1 c を有する例について説明したが、これに限定されず、テーパ部 2 1 c を有していなくてもよい。

【 0 0 3 4 】

接合主面 2 1 e は、短辺方向 X 及び長辺方向 Y に対して外側から複数の窪み部 2 1 d 側に向けて傾斜しているテーパ部 2 1 f を有する例について説明したが、これに限定されず、テーパ部 2 1 f を有していなくてもよい。

【 0 0 3 5 】

第 1 金属部材は、アルミニウムを材料とする例について説明したが、これに限定されず、第 2 金属部材と異なる金属であれば、その他の金属であってもよい。

20

【 0 0 3 6 】

第 2 金属部材は、銅を材料とする例について説明したが、これに限定されず、第 1 金属部材と異なる金属であれば、その他の金属であってもよい。

【 0 0 3 7 】

窪み部 2 1 a 及び接合主面 2 1 b は、第 2 接合面 2 1 に設けられる例について説明したが、これに限定されず、第 1 接合面 1 1 に設けてもよい。また、窪み部 2 1 a 及び接合主面 2 1 b は、第 1 接合面 1 1 又は第 2 接合面 2 1 のいずれか一方に設ける例に限定されず、第 1 接合面 1 1 及び第 2 接合面 2 1 の両方に設けてもよい。

【 0 0 3 8 】

テーパ部 2 1 c は、長辺方向から見て、第 2 接合面 2 1 の短辺方向 X の端部から窪み部 2 1 a の縁まで形成される例について説明したが、これに限定されない。テーパ部 2 1 c は、例えば、長辺方向 Y から見て、第 2 接合面 2 1 の短辺方向 X の端部よりも窪み部 2 1 a 側（例えば、第 2 接合面 2 1 の端部と窪み部 2 1 a の縁との中間位置）から、窪み部 2 1 a の縁まで形成されてもよい。

30

【 0 0 3 9 】

テーパ部 2 1 f は、長辺方向から見て、第 2 接合面 2 1 A の短辺方向 X の端部から複数の窪み部 2 1 d の縁まで形成される例について説明したが、これに限定されない。テーパ部 2 1 f は、例えば、長辺方向 Y から見て、第 2 接合面 2 1 A の短辺方向 X の端部よりも複数の窪み部 2 1 d 側（例えば、第 2 接合面 2 1 A の端部と複数の窪み部 2 1 d の縁との中間位置）から、複数の窪み部 2 1 d の縁まで形成されてもよい。

40

【 0 0 4 0 】

複数の窪み部 2 1 d は、細かい凹部が複数形成されたローレット加工が施されている例について説明したが、これに限定されず、例えば、複数のドット（点状の凹部）により構成してもよい。

【 符号の説明 】

【 0 0 4 1 】

- 1、 1 A 接合構造体
- 1 0 アルミ板（第 1 金属部材）
- 1 1 第 1 接合面

50

20、20A 銅板 (第2金属部材)

21、21A 第2接合面

21a、21d 窪み部

21b、21e 接合主面

21c、21f テーパー部

30 液相接合部

H1 ~ H4 間隔

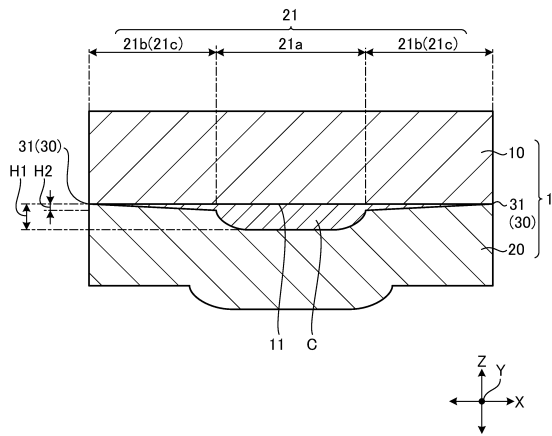
X 短辺方向 (交差方向)

Y 長辺方向 (交差方向)

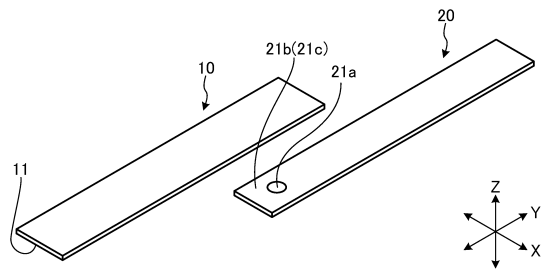
Z 対向方向

【図面】

【図1】



【図2】



10

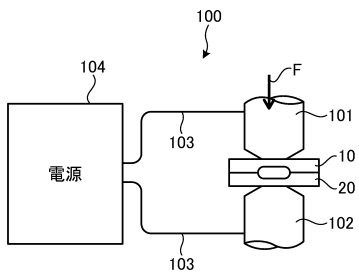
20

30

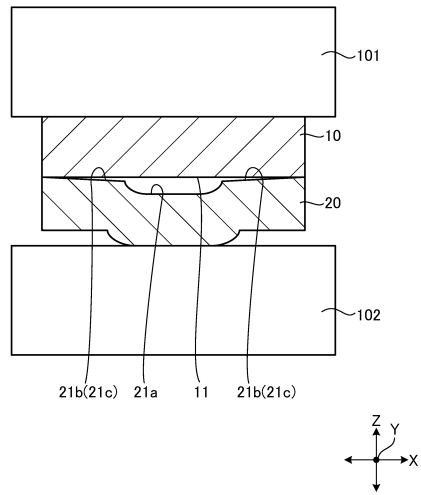
40

50

【図3】



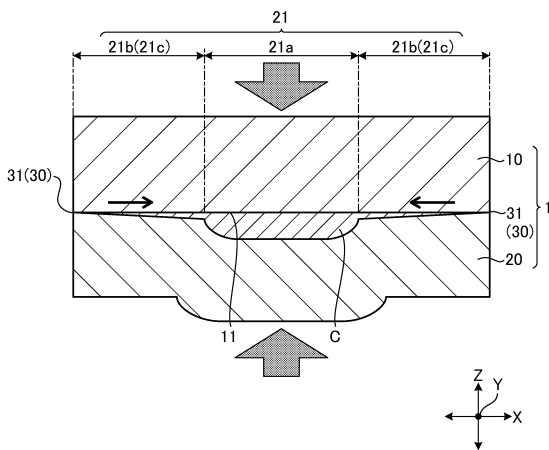
【図4】



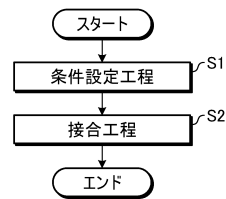
10

20

【図5】



【図6】

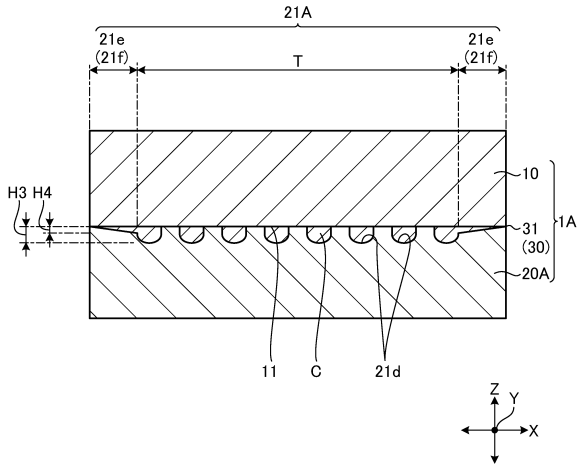


30

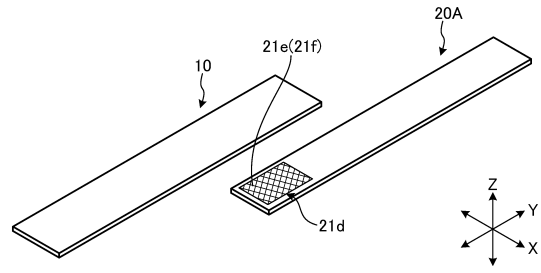
40

50

【 図 7 】

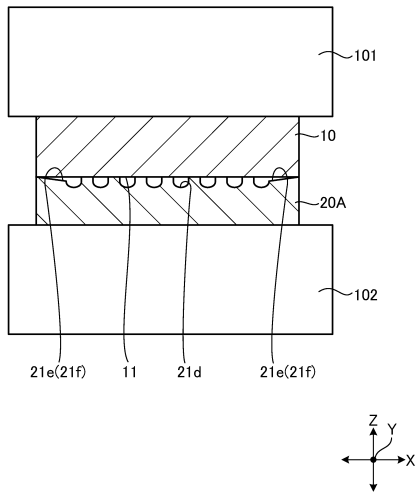


【 図 8 】

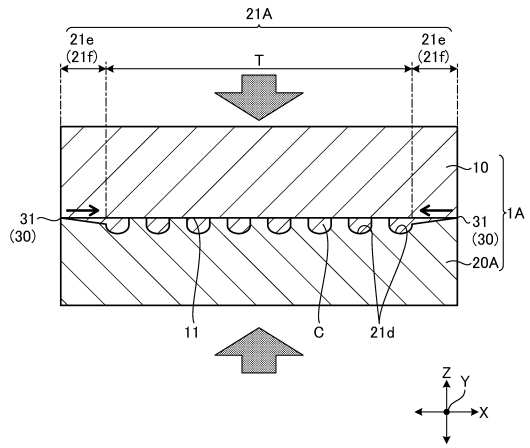


10

【 図 9 】



【 図 10 】



20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 米国特許出願公開第 2 0 1 5 / 0 3 5 2 6 5 8 (U S , A 1)
特開 2 0 0 9 - 2 2 6 4 4 6 (J P , A)
特開 2 0 1 8 - 0 4 3 2 7 9 (J P , A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
B 2 3 K 1 1 / 2 0
B 2 3 K 1 1 / 1 1