

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2020年10月8日(08.10.2020)



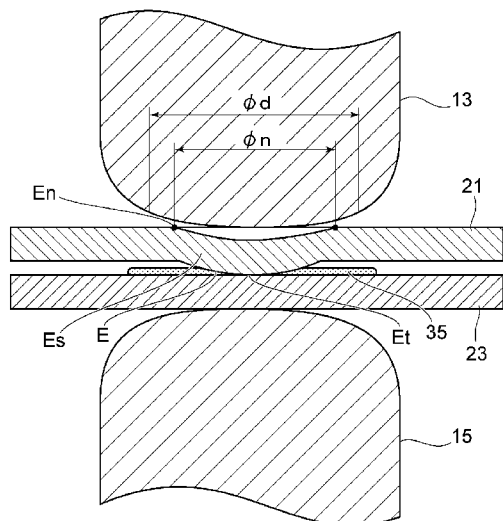
(10) 国際公開番号

WO 2020/203375 A1

- (51) 国際特許分類：
B23K 11/11 (2006.01) *B23K 11/18* (2006.01) 県 神戸市 中央区 脇浜海岸通二丁目
2番4号 Hyogo (JP).
- (21) 国際出願番号： PCT/JP2020/012522 (72) 発明者： 吉澤 舞 (YOSHIZAWA Mai). 岩瀬
哲 (IWASE Tetsu).
- (22) 国際出願日： 2020年3月19日(19.03.2020)
- (25) 国際出願の言語： 日本語 (74) 代理人：特許業務法人栄光特許事務所(EIKOH
PATENT FIRM, P.C.); 〒1050003 東京都港区
西新橋一丁目7番13号 虎ノ門イースト
ビルディング10階 Tokyo (JP).
- (26) 国際公開の言語： 日本語
- (30) 優先権データ：
特願 2019-068388 2019年3月29日(29.03.2019) JP
特願 2020-026162 2020年2月19日(19.02.2020) JP
- (71) 出願人：株式会社神戸製鋼所 (KABUSHIKI KAISHA KOBE SEIKO SHO
(KOBE STEEL, LTD.)) [JP/JP]; 〒6518585 兵庫
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保
護が可能)： AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ,
BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH,

(54) Title: SPOT WELDING METHOD FOR ALUMINUM MATERIAL AND ALUMINUM MATERIAL

(54) 発明の名称： アルミニウム材のスポット溶接方法及びアルミニウム材



(57) Abstract: This spot welding method for an aluminum material comprises: a processing step in which, in a plan view, a circular emboss expanded in a direction of superposition on a second aluminum plate side is formed at a position-to-be-welded of a first aluminum plate; an arrangement step in which positions-to-be-welded are superimposed while the expansion side of the emboss faces the second aluminum plate, and the positions-to-be-welded are arranged between a pair of electrodes; a pressing step in which the superimposed aluminum plates are pinched between the electrodes, and a central side excluding a peripheral edge of the emboss is pressed; and an electrification step of performing pressing and electrification. An electrode having a tip diameter larger than the diameter of a root part of the expansion part of the emboss is used.

(57) 要約：アルミニウム材のスポット溶接方法は、第1アルミニウム板における溶接予定位置に、第2アルミニウム板側への重ね合わせ方向へ膨出する平面視円形状のエンボスを形成する加工工程と、エンボスの膨出側を第2アルミニウム板へ向けて溶接予定位置同士を重ね合わせ、溶接予定位置を一对の電極間に配置させる配置工程と、互いに重ね合わせたアルミニウム板を電極で挟み込み、エンボスの周縁部を残して中心側を押し込む加圧工程と、加圧と通電を行う通電工程とを含む。エンボスの膨出部の根元部の径よりも大きい先端径を有する電極を用いる。

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).

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：

アルミニウム材のスポット溶接方法及びアルミニウム材

技術分野

[0001] 本発明は、アルミニウム材のスポット溶接方法及びアルミニウム材に関する。

背景技術

[0002] 重ね合わせたアルミニウム材を一对の電極でスポット溶接する方法として、電極間に第1加圧力を印加した後に溶接本通電を行い、その後、第2加圧力を印加するとともに、後熱電流を通電する方法がある（例えば、特許文献1参照）。また、アルミニウム板をスポット溶接するにあたって、ナゲットの形成後に高加圧を開放することなく溶接電流の30%～50%のテンパ電流を2サイクル～5サイクル通電する方法がある（例えば、特許文献2参照）。

[0003] さらに、自動車等の車両の構造体を接合する場合に、接着剤を併用してスポット溶接又は抵抗溶接を行うウエルドボンド法が検討されている。このウエルドボンド法では、接合部材に突起を設け、溶接個所の接着剤を除去し、接着剤による溶接への影響を抑える技術が知られている（例えば、特許文献3、4参照）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：日本国特許第3862640号公報

特許文献2：日本国特開平5－383号公報

特許文献3：日本国特開2014－57978号公報

特許文献4：日本国特開平5－285669号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] ところで、アルミニウム材を重ね合わせてスポット溶接した溶接部における継手強度は、溶接により形成されるナゲットの径や形状に影響される。このため、スポット溶接する場合、溶接によって形成されるナゲットを安定した大きさ及び形状に形成することが要求される。

[0006] しかし、特許文献１，２に記載の溶接技術では、ナゲット径を増加させると、ナゲット厚も同時に増加し、溶接条件によってはナゲットが電極の先端部に接するほどの大きさに成長し、溶接個所の継手強度の低下をまねくおそれがある。また、ナゲット厚が増加して電極の先端部に溶融アルミニウムが付着すると、電極の表面に金属間化合物が形成されて電極の先端形状が変化してしまう。この場合、先端形状が変化した電極をドレッシングして整える必要があるが、ドレッシングの頻度が多くなることで、溶接作業が滞って生産性が低下する。

[0007] また、特許文献３，４に記載の技術のように、接着剤を併用して溶接する場合、突起を形成して溶接個所から接着剤を除去しても、ナゲットの真円度が低下してしまい、特に面方向における継手強度にばらつきが生じるおそれがある。

[0008] そこで本発明は、目標とする径及び真円度のナゲットを安定的に形成し、高い継手強度で高品質に溶接することが可能なアルミニウム材のスポット溶接方法及びアルミニウム材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

[0009] 本発明は下記の構成からなる。

（１） 複数のアルミニウム材を重ねてスポット溶接するアルミニウム材のスポット溶接方法であって、

少なくとも一枚の前記アルミニウム材における溶接予定位置に、他の前記アルミニウム材側への重ね合わせ方向へ膨出する平面視円形状のエンボスを形成する加工工程と、

前記エンボスの膨出側を他の前記アルミニウム材へ向けて前記アルミニウム材の溶接予定位置同士を重ね合わせ、前記溶接予定位置を一对の電極間に

配置させる配置工程と、

互いに重ね合わせた前記アルミニウム材を前記電極で挟み込んで加圧することで、前記エンボスの周縁部を残して中心側を押し込む加圧工程と、

前記電極による加圧を継続させながら前記電極間に通電を行う通電工程と、
、
を含み、

前記電極として、前記エンボスの膨出部根元側の径よりも大きい先端径を有する電極を用いるアルミニウム材のスポット溶接方法。

(2) スポット溶接部にエンボス成形が施されたアルミニウム材であって、前記エンボスの周縁部のビッカース硬度 H_s 、エンボスの頂部のビッカース硬度 H_t および母材のビッカース硬度 H_b が、 $H_s > H_t \geq H_b$ の関係を満たすアルミニウム材。

発明の効果

[0010] 本発明によれば、目標とする径及び真円度のナゲットを安定的に形成し、高い継手強度で高品質に溶接できる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]アルミニウム材を溶接するスポット溶接機の概略構成図である。

[図2]溶接電流及び加圧力の付与のタイミングを示すタイミングチャートである。

[図3] (A) ~ (C) は、加工工程及び配置工程の様子を模式的に示す工程説明図である。

[図4]図3 (A) におけるI方向から見た平面図である。

[図5]配置工程の様子を模式的に示す工程説明図である。

[図6]加圧工程の様子を模式的に示す工程説明図である。

[図7]加圧工程の様子を模式的に示す工程説明図である。

[図8]加圧工程の様子を模式的に示す工程説明図である。

[図9]図8におけるIX-IX線の断面矢視図である。

[図10]通電工程の様子を模式的に示す工程説明図である。

[図11]通電工程の様子を模式的に示す工程説明図である。

[図12]ナゲットの真円度を説明するナゲットの概略平面図である。

[図13]ナゲットにおけるアルミニウム板への溶融アルミニウムの溶け込み率を説明するアルミニウム溶接継手の断面図である。

[図14]フラット形の電極を用いる例を模式的に示す概略側面図である。

発明を実施するための形態

[0012] 以下、本発明の実施形態について、図面を参照して詳細に説明する。

<スポット溶接機>

図1はアルミニウム材を溶接するスポット溶接機の要部を示す概略構成図である。

[0013] スポット溶接機11は、一对の電極13, 15と、一对の電極13, 15に接続された溶接トランス部17と、溶接トランス部17に電源部18からの溶接電力を供給する制御部19と、一对の電極13, 15を軸方向に移動させる電極駆動部20とを備える。制御部19は、電流値、通電時間、電極の加圧力、通電タイミング、加圧タイミング等を統合的に制御する。

[0014] スポット溶接機11は、一对の電極13, 15の間に、アルミニウム材である第1アルミニウム板21と第2アルミニウム板23との少なくとも2枚の板材を重ね合わせて挟み込む。そして、電極駆動部20による電極13, 15の駆動によって、第1アルミニウム板21と第2アルミニウム板23とを板厚方向に加圧する。この加圧状態で電極13, 15間に通電する。これにより、電極13, 15に挟まれた第1アルミニウム板21と第2アルミニウム板23との間にナゲットNが形成され、第1アルミニウム板21と第2アルミニウム板23が一体化されたアルミニウム溶接継手（接合体）27が得られる。

[0015] 上記例では2枚のアルミニウム板を接合してアルミニウム材の溶接継手27を得ているが、本発明は2枚のアルミニウム板を接合する場合に限らず、3枚以上のアルミニウム板を接合する場合にも好適に用いられる。

[0016] 一对の電極13, 15は、曲面からなる端面を有するR形又はDR形の電

極である。また、一对の電極 13, 15 は、それぞれの内部に冷却部を備える。冷却部の冷却方式は特に限定されないが、図示例の構成では、電極 13, 15 のそれぞれに形成された凹部 31 に冷却用パイプ 33 が配置され、冷却用パイプ 33 から水等の冷却媒体が供給されることで、電極 13, 15 が冷却される。

[0017] <アルミニウム材>

第1アルミニウム板 21 及び第2アルミニウム板 23 は、熱処理系のアルミニウム合金、具体的には、6000系のアルミニウム合金である。第1アルミニウム板 21 と第2アルミニウム板 23（さらに他のアルミニウム板を用いる場合はそのアルミニウム板を含む）の板厚は、例えば自動車の骨格部材等の構造部材の用途では、0.5mm以上が好ましく、2.0mm以上がより好ましい。各アルミニウム板の板厚は等しくてもよく、いずれか一方が他方より厚くてもよい。また、アルミニウム材の形態は、上記したアルミニウム板（圧延板）に限らず、押出材や鍛造材、鋳造材であってもよい。

[0018] 以下、第1アルミニウム板 21 と第2アルミニウム板 23 の2枚のアルミニウム板を接合する態様を説明するが、本発明はこの態様に限定されるものではない。

[0019] <溶接条件>

図2は溶接電流と加圧力の波形の一例を示すタイミングチャートである。

図2に示すように、制御部 19 によって、電極 13, 15 による加圧開始から加圧終了までの加圧時間 t_p の間に電極 13, 15 の間に溶接電流 I_w を通電する。この電極 13, 15 の間に通電する溶接電流 I_w は、単一のパルス電流とする。溶接電流 I_w は、電極 13, 15 による加圧開始から時間 t_a 後に通電が開始され、時間 t_i の間、通電が維持される。そして、電極 13, 15 による加圧は、溶接電流 I_w の通電終了後、時間 t_b 後に停止する。

[0020] 溶接電流 I_w は、15～30kAであり、溶接電流 I_w の通電時間 t_i は、100～500msである。また、電極 13, 15 による加圧力は、2～

4 k Nである。例えば、加圧開始から通電開始までの時間 t_a は 600 ms、通電終了から加圧終了までの時間 t_b は 400 ms である。

[0021] <溶接手順>

(加工工程)

図3の(A)及び図4に示すように、第1アルミニウム板21に対してエンボス加工を施す。具体的には、プレス加工等により、第1アルミニウム板21における溶接予定位置に、第2アルミニウム板23側への重ね合わせ方向へ膨出する平面視円形状のエンボスEを形成する。このように、エンボスEを形成すると、第1アルミニウム板21では、エンボスEの周縁部Esが加工硬化によって他の部分よりも硬くなる。

[0022] ここで、エンボスEの外径 ϕ は、 $3\sqrt{t} \sim 7\sqrt{t}$ mm (t は板厚)、第1アルミニウム板21の第2アルミニウム板23側の面からエンボスEの頂部Etまでのエンボス高さ h は $t/2$ mm以下が好ましく、エンボスEの突出側の曲率半径 r は電極13、15の先端の曲率半径よりも小さくなるのが好ましい。また、エンボスEは、膨出部の根元部Enの径 ϕ_n が、電極13、15の先端径 ϕ_d よりも小さくなるように形成する。換言すると、溶接に用いる電極13、15としては、エンボスEの根元部Enの径 ϕ_n よりも大きい先端径 ϕ_d を有する電極を用いる(図5参照)。

[0023] (接着剤塗布工程)

図3の(B)に示すように、第2アルミニウム板23の第1アルミニウム板21との対向面における溶接予定位置に、接着剤35を塗布する。この接着剤35としては、例えばエポキシ樹脂が好適に用いられる。なお、接着剤35は、第1アルミニウム板21の第2アルミニウム板23との対向面における溶接予定位置に塗布してもよく、第1アルミニウム板21及び第2アルミニウム板23の互いの対向面における溶接予定位置に塗布してもよい。

[0024] (配置工程)

図3(C)に示すように、第1アルミニウム板21のエンボスEの突出側を第2アルミニウム板23に向け、第1アルミニウム板21と第2アルミニ

ウム板 23 とを互いに重ね合わせる。次に、図 5 に示すように、互いに重ね合わせた第 1 アルミニウム板 21 と第 2 アルミニウム板 23 を一対の電極 13, 15 の間に配置させ、第 1 アルミニウム板 21 及び第 2 アルミニウム板 23 の溶接予定位置を電極 13, 15 による加圧通電位置に配置させる。

[0025] (加圧工程)

次に、電極駆動部 20 によって、第 1 アルミニウム板 21 と第 2 アルミニウム板 23 とを電極 13, 15 で挟み込んで板厚方向に加圧する。この場合の電極 13, 15 による加圧力は、2~4 kN とするのが好ましい。

[0026] 図 6 に示すように、第 1 アルミニウム板 21 と第 2 アルミニウム板 23 とが加圧されると、まず、第 1 アルミニウム板 21 のエンボス E の頂部 E t が第 2 アルミニウム板 23 の表面に押し付けられる。これにより、エンボス E は、その頂部 E t が突出方向と逆方向へ押し込まれる。また、エンボス E の頂部 E t が押し込まれるとともに、第 2 アルミニウム板 23 の表面に塗布された接着剤 35 がエンボス E の外周側へ押し出される。

[0027] 図 7 に示すように、第 1 アルミニウム板 21 と第 2 アルミニウム板 23 との加圧がさらに進行すると、エンボス E の頂部 E t がさらに押し込まれることで、第 2 アルミニウム板 23 の表面におけるエンボス E の接触面積が径方向に増加する。これにより、第 2 アルミニウム板 23 の表面に塗布された接着剤 35 がエンボス E の外周側へさらに押し出される。

[0028] 図 8 に示すように、第 1 アルミニウム板 21 と第 2 アルミニウム板 23 との加圧がさらに進行すると、エンボス E は、加工硬化によって硬くなった周縁部 E s を支点として頂部 E t を含む中心側が、突出方向と逆方向へ変形する。これにより、図 8、図 9 に示すように、エンボス E は、中心側が凹んで周縁部 E s だけが第 2 アルミニウム板 23 側へ僅かに環状に突出された状態となり、この環状に突出したエンボス E の周縁部 E s が第 2 アルミニウム板 23 に当接した状態となる。この状態では、第 2 アルミニウム板 23 の表面に対してエンボス E の中心側に僅かに隙間 G が形成される。また、接着剤 35 は、エンボス E の外周側に押し出されているため、第 2 アルミニウム板 2

3 とエンボス E の中心側との間の隙間 G には接着剤 35 が存在しない空間となる。

[0029] ここで、エンボス E の周縁部 E s のビッカース硬度を H_s 、エンボス E の頂部 E t のビッカース硬度を H_t 、第 1 アルミニウム板 21 自体の硬度である母材のビッカース硬度を H_b とする。すると、これらの硬度が、 $H_s > H_t \geq H_b$ の関係を満たす場合は、エンボス E の周縁部 E s とエンボス E の頂部 E t の剛性向上により、エンボス E が潰れにくくなる。このため、第 1 アルミニウム板 21 と第 2 アルミニウム板 23 とを加圧した際に、接着剤 35 をより良好に外周側へ排除できる。更に接着剤 35 の排除が終了した後は、エンボス E の頂部 E t の剛性が周縁部 E s より低いため、上記で説明したように、中心側が凹んで周縁部 E s だけが第 2 アルミニウム板 23 側へ僅かに環状に突出された状態となり、エンボス E の中心側に僅かに隙間 G が形成される。しかも、周縁部 E s のビッカース硬度 H_s と頂部 E t のビッカース硬度 H_t との差 $|H_s - H_t|$ が 10 以内である場合は、より接着剤 35 の排除と隙間 G の形成がしやすくなり、結果として後述の通電工程後に、高い接合強度のスポット溶接体であるアルミニウム溶接継手 27 が得られる。

[0030] また、図 5 に示したように、溶接に用いる電極 13, 15 として、エンボス E の膨出部の根元部 E n の径 ϕ_n よりも大きい先端径 ϕ_d を有する電極を用いている。これにより、上記の加圧工程では、エンボス E の根元部 E n に電極 13 を均等に当てて加圧していくこととなり、エンボス E を均一に押し潰すことができる。

[0031] (通電工程)

この状態で加圧状態を維持しながら、溶接トランス部 17 から電極 13, 15 間に溶接電流 I_w を通電する。すると、図 10 に示すように、第 1 アルミニウム板 21 及び第 2 アルミニウム板 23 は、その電極 13, 15 間の溶接予定位置において溶融が始まる。このとき、第 2 アルミニウム板 23 の表面にエンボス E の周縁部 E s が押し付けられ、エンボス E の中心側に隙間 G が形成されているので、溶接予定位置における溶融は、エンボス E の周縁部

E s から開始されて中心へ向かって進行する。これにより、通電によって生じた溶融アルミニウムがエンボス E の外周側へ流れ出ることなく、隙間 G が溶融アルミニウムで満たされる。

[0032] 設定した通電時間の通電が行われると、図 11 に示すように、第 1 アルミニウム板 21 及び第 2 アルミニウム板 23 の溶接予定位置にナゲット N が形成され、第 1 アルミニウム板 21 と第 2 アルミニウム板 23 とが一体化されたアルミニウム溶接継手 27 が形成される。そして、通電終了後に電極 13, 15 を離間させ、第 1 アルミニウム板 21 と第 2 アルミニウム板 23 とが一体化されたアルミニウム溶接継手 27 をスポット溶接機 11 から取り出す。

[0033] 上記の工程により、第 1 アルミニウム板 21 と第 2 アルミニウム板 23 とがスポット溶接で一体化されたアルミニウム溶接継手 27 が得られる。

[0034] 以上、説明したように、本実施形態に係るアルミニウム材のスポット溶接方法によれば、第 1 アルミニウム板 21 における溶接予定位置に、第 2 アルミニウム板 23 側への重ね合わせ方向へ膨出する平面視円形状のエンボス E を予め形成する。このようにして形成したエンボス E は、その周縁部 E s が加工硬化する。そして、エンボス E の膨出側をアルミニウム板 23 へ向けて溶接予定位置同士を重ね合わせ、互いに重ね合わせた第 1 アルミニウム板 21 及び第 2 アルミニウム板 23 を電極 13, 15 で挟み込んで加圧する。これにより、エンボス E の加工硬化させた周縁部 E s を残して、エンボス E の中心側を凹ませ、加圧を継続させながら電極 13, 15 間に通電を行う。すると、第 1 アルミニウム板 21 及び第 2 アルミニウム板 23 は、電極 13, 15 間の溶接予定位置において溶融が始まる。

[0035] このとき、アルミニウム板 23 の表面にエンボス E の周縁部 E s が押し付けられ、エンボス E の中心側に隙間 G が形成されているので、溶接予定位置における溶融を、エンボス E の周縁部 E s から開始させてエンボス E の中心へ向かって進行させることができる。これにより、通電によって生じた溶融アルミニウムをエンボス E の外周側へ流出させることなく、隙間 G を溶融ア

ルミニウムで満たしてナゲットNを形成できる。よって、真円度が高く、しかも、母材であるアルミニウム板21, 23への溶け込み率に優れたナゲットNを形成して、アルミニウム板21, 23同士が良好に接合された高品質なアルミニウム溶接継手27が得られる。

[0036] また、ナゲットNが厚くなりすぎて表面に露出するのを抑制できるので、電極13, 15の表面に溶融アルミニウムが付着することがない。したがって、電極13, 15のドレッシングを頻繁に実施する必要がなくなり、生産効率を向上できる。

[0037] また、エンボスEの周縁部Esのビッカース硬度Hs、エンボスEの頂部Etのビッカース硬度Htおよび母材であるアルミニウム材21自体のビッカース硬度Hbが、 $H_s > H_t \geq H_b$ の関係を満たしている。これにより、エンボスEの周縁部EsとエンボスEの頂部Etの剛性向上により、エンボスEが潰れにくくなり、加圧時に接着剤35を外周側へ良好に排除させ、溶接時における接着剤35の影響を抑えることができる。

[0038] 特に、エンボスEの周縁部Esのビッカース硬度HsとエンボスEの頂部Etのビッカース硬度Htとの差 $|H_s - H_t|$ が10以内であれば、エンボスEの周縁部EsとエンボスEの頂部Etの剛性をバランスよく向上させ、加圧時に接着剤35をより良好に排除できる。

[0039] なお、図12に示すように、ナゲットNの真円度は、平面視においてナゲットNの長径d1と短径d2との差の絶対値 $|d_1 - d_2|$ であり、0に近いほど真円度が高くなる。また、図13に示すように、ナゲットNの溶け込み率は、断面視において、溶接個所の厚み α とナゲットNの厚み β との比 β/α で表され、0.3~0.7が好適である。

[0040] また、本実施形態では、電極13, 15として曲面からなる端面を有するR形又はDR形の電極を用いている。電極13, 15の先端面は曲面であるので、フラット形先端形状の電極に比べて電極13, 15の角度のバラツキや電極の片当たり（不均一な接触）による影響が抑えられ、アルミニウム板21, 23に対して安定した加圧ができる。これにより、真円度の高いナゲ

ットNを形成して高品質に溶接できる。

[0041] また、本実施形態では、配置工程前に、第2アルミニウム板23における第1アルミニウム板21との対向面の溶接予定位置に接着剤35を塗布する。これにより、ナゲットNを形成した溶接箇所の周囲において、アルミニウム板21、23同士を接着剤35で接着でき、スポット溶接による接合箇所の接合と、接着剤35による接着とが組み合わされて、より強固な接合ができ、特に耐剥離性を高めてアルミニウム溶接継手27の面剛性を向上させることができる。しかも、第1アルミニウム板21にエンボスEを形成していることで、重ね合わせたアルミニウム板21、23を電極13、15で加圧した際に、接着剤35を溶接予定位置の外周側へ押し出すことができる。したがって、アルミニウム板21、23同士の溶接箇所における接着剤35による影響を抑制でき、良好にスポット溶接が施される。しかも、接着剤35によっても接合された、高強度なアルミニウム溶接継手27が得られる。

[0042] 上記実施形態では、曲面からなる端面を有するR形又はDR形の電極13、15を用いたが、図14に示すように、電極13、15としては、電極先端面が平面からなり、電極の先端径 ϕd がエンボスの膨出部の根元部の径 ϕn よりも大きいF形等の電極を用いてもよい。電極13、15として、平面からなる端面を有するF形の電極を用いれば、電極13、15の先端面が平面であるので、エンボスEを形成した溶接予定位置の全体をバランスよく加圧できる。これにより、真円度の高いナゲットNを形成して高品質に溶接できる。

[0043] また、上記実施形態では、アルミニウム板23におけるアルミニウム板21との対向面に接着剤35を塗布したが、本発明は接着剤35を用いずに溶接する場合にも適用可能である。

実施例

[0044] 2枚のアルミニウム板をスポット溶接して接合体を形成する際に、一方のアルミニウム板に異なる高さのエンボスを形成しておき、作製した接合体に形成されたナゲットの状態を評価した。具体的には、溶接後のナゲットにつ

いて、ナゲット径、真円度、溶け込み率、溶け込み深さ、溶接部厚み、破断径を測定して評価した。なお、接着剤を塗布しない場合（試験例１）及び接着剤を塗布した場合（試験例２）でそれぞれ評価した。

[0045] ＜実験条件＞

（アルミニウム材）

材質：A 6 0 2 2

板厚 t ：1. 0 mm

（電極）

種別：クロム銅（C r C u）R形電極

先端曲率半径：1 0 0 mm

電極直径（元径）：1 9 mm

電極間加圧力：2. 7 k N

溶接電流：2 2 k A

[0046] ＜実験結果＞

（試験例１）

一枚のアルミニウム板に高さの異なるエンボスを形成し、接着剤を塗布せずに溶接した場合の測定結果を表１に示す。評価結果の○は、ナゲットの $|d_1 - d_2|$ 値が全て１未満の場合、△は $|d_1 - d_2|$ 値が１以上のものが１個の場合を表す。

[0047]

[表1]

表1

	エンボス高さ [mm]	ナゲット径 [mm]	真円度	溶け込み率 [%]	溶け込み深さ [mm]	溶接部板厚 [mm]	破断径 [mm]	評価
試験例 1 - 1	0.25	4.80	0.60	49.2	0.94	1.91	4.5/t	○
試験例 1 - 2	0.50	4.60	0.10	41.5	0.80	1.93	4.5/t	○
試験例 1 - 3	0.75	4.48	0.45	37.2	0.71	1.91	4.8/t	○
試験例 1 - 4	1.00	3.56	0.63	33.5	0.65	1.94	3.9/t	○

(t = 1. 0 mm)

[0048] 接着剤を塗布せずに溶接した試験例 1 では、エンボスの高さが異なる試験

例 1-1 ~ 1-4 のいずれにおいてもナゲットは適度な溶け込み率となり、また、高い真円度を得られ、良好な評価（○）が得られた。

[0049] (試験例 2)

一枚のアルミニウム板に高さの異なるエンボスを形成し、接着剤を塗布して溶接した場合の測定結果を表 2 の試験例 2-1 ~ 2-4 に示す。また、比較例として平板に接着剤を塗布して溶接した場合の測定結果を試験例 2-5 に示す。表 2 には、試験例 2-1 ~ 2-4 において、エンボスの周縁部のビッカース硬度 H_s 、エンボスの頂部のビッカース硬度 H_t 、母材であるアルミニウム材のビッカース硬度 H_b の測定値、及びエンボスの周縁部のビッカース硬度 H_s とエンボスの頂部のビッカース硬度 H_t との差 $|H_s - H_t|$ を表記した。また、表 2 には、試験例 2-5 において、母材であるアルミニウム材のビッカース硬度 H_b の測定値を表記した。なお、各硬度 H_s , H_t , H_b の測定荷重は 100 kg とし、それぞれ図 3 の (A) に示す測定位置 P_s , P_t , P_b で測定した。

[0050]

[表2]

表 2

	インボス 高さ [mm]	硬 度				ナゲット径 [mm]	真円度	溶け込み率 [%]	溶け込み深さ [mm]	溶接部板厚 [mm]	破断径 [mm]	接合部の状態	評価
		Hb	Hs	Ht	Hs-Ht								
試験例 2-1	0.25	70.8	83.2	70.8	12.4	3.46	0.43	23.3	0.44	1.89	5.0/t	ナリなし、割れなし	○
試験例 2-2	0.50	70.4	92.3	83.9	8.4	5.54	0.37	47.6	0.91	1.91	5.4/t	ナリなし、割れなし	○
試験例 2-3	0.75	68.7	92.1	77.4	14.7	5.92	1.48	53.4	1.02	1.91	4.5/t	ナリが若干発生、 割れなし	△
試験例 2-4	1.00	69.1	102	76.5	25.5	5.35	1.54	44.7	0.84	1.88	4.0/t	ナリが若干発生、 割れなし	△
試験例 2-5	-	69.8	-	-	-	4.75	1.92	52.4	0.99	1.89	4.05/t	ナリ発生、割れ発生	×

(t = 1.0 mm)

[0051] 接着剤を塗布して溶接した試験例 2 では、エンボスの高さが異なる試験例 2-1 ~ 2-4 のいずれにおいてもナゲットは適度な溶け込み率であった。また、試験例 2-1 及び試験例 2-2 では、高い真円度でナゲットが形成され、溶接部においてチリや割れが発生しなかったため良好な評価（○）となっており、試験例 2-2 は最も大きな破断径となっていた。また、試験例 2-3 及び試験例 2-4 では、ナゲットの真円度が少し低下して、許容範囲内であるものの若干チリが発生したため評価（△）となった。これは接着剤を塗布して溶接する場合、エンボスの高さが高いことで加圧時にアルミニウム板のバランスが崩れるためであると思われる。また、試験例 2-1 ~ 2-4 では、いずれもエンボスの周縁部のビッカース硬度 H_s 、エンボスの頂部のビッカース硬度 H_t および母材のビッカース硬度 H_b が、 $H_s > H_t \geq H_b$ の関係を満たしている。この場合、エンボスの周縁部とエンボスの頂部の剛性向上により、エンボスが潰れにくくなり、加圧時に接着剤が外周側へ良好に排除されてチリが抑えられたと考えられる。なお、平板である試験例 2-5 はナゲットの真円度が最も悪く、更に溶接部においてチリと割れが発生したため評価（×）となった。

[0052] 本発明は上記の実施形態に限定されるものではなく、実施形態の各構成を相互に組み合わせることや、明細書の記載、並びに周知の技術に基づいて、当業者が変更、応用することも本発明の予定するところであり、保護を求める範囲に含まれる。

[0053] 以上の通り、本明細書には次の事項が開示されている。

（１） 複数のアルミニウム材を重ねてスポット溶接するアルミニウム材のスポット溶接方法であって、

少なくとも一枚の前記アルミニウム材における溶接予定位置に、他の前記アルミニウム材側への重ね合わせ方向へ膨出する平面視円形状のエンボスを形成する加工工程と、

前記エンボスの膨出側を他の前記アルミニウム材へ向けて前記アルミニウム材の溶接予定位置同士を重ね合わせ、前記溶接予定位置を一对の電極間に

配置させる配置工程と、

互いに重ね合わせた前記アルミニウム材を前記電極で挟み込んで加圧することで、前記エンボスの周縁部を残して中心側を押し込む加圧工程と、

前記電極による加圧を継続させながら前記電極間に通電を行う通電工程と、
、
を含み、

前記電極として、前記エンボスの膨出部根元側の径よりも大きい先端径を有する電極を用いるアルミニウム材のスポット溶接方法。

このアルミニウム材のスポット溶接方法によれば、少なくとも一枚のアルミニウム材における溶接予定位置に、他のアルミニウム材側への重ね合わせ方向へ膨出する平面視円形状のエンボスを予め形成する。このようにして形成したエンボスは、電極によって均一に押し潰され、その周縁部が加工硬化する。このエンボスの膨出側を他のアルミニウム材へ向けてアルミニウム材の溶接予定位置同士を重ね合わせ、互いに重ね合わせたアルミニウム材を電極で挟み込んで加圧する。そして、エンボスの加工硬化させた周縁部を残して中心側を押し込んで凹ませ、加圧を継続させながら電極間に通電を行う。すると、アルミニウム材は、電極間の溶接予定位置において溶融が始まる。このとき、他のアルミニウム材の表面にエンボスの周縁部が押し付けられ、エンボスの中心側に隙間が形成されているので、溶接予定位置における溶融を、エンボスの周縁部から開始させてエンボスの中心へ向かって進行させることができる。また、通電によって生じた溶融アルミニウムをエンボスの外周側へ流出させることなく、隙間を溶融アルミニウムで満たしてナゲットを形成できる。これにより、真円度が高く、しかも、母材であるアルミニウム材への溶け込み率に優れたナゲットを形成してアルミニウム材同士が良好に接合された高品質な接合体が得られる。また、ナゲットが厚くなりすぎて表面に露出するのを抑制できるので、電極の表面に溶融アルミニウムが付着せず、電極のドレッシングを頻繁に実施する必要がなくなり、生産効率が向上する。

[0054] (2) 前記エンボスを形成する加工工程において、

前記エンボスの周縁部のビッカース硬度 H_s 、前記エンボスの頂部のビッカース硬度 H_t および前記アルミニウム材のビッカース硬度 H_b が $H_s > H_t \geq H_b$ の関係を満たす前記エンボスを設ける請求項 1 に記載のアルミニウム材のスポット溶接方法。

このアルミニウム材のスポット溶接方法によれば、エンボスの周縁部のビッカース硬度 H_s 、エンボスの頂部のビッカース硬度 H_t および母材のビッカース硬度 H_b が、 $H_s > H_t \geq H_b$ の関係を満たしている。これにより、エンボスの周縁部とエンボスの頂部の剛性向上により、エンボスが潰れにくくなり、加圧時に接着剤を外周側へ良好に排除させ、溶接時における接着剤の影響を抑えられる。

[0055] (3) 前記エンボスの周縁部のビッカース硬度 H_s と前記エンボスの頂部のビッカース硬度 H_t との差 $|H_s - H_t|$ が 10 以内である請求項 1 または請求項 2 に記載のアルミニウム材のスポット溶接方法。

このアルミニウム材のスポット溶接方法によれば、エンボスの周縁部とエンボスの頂部の剛性をバランスよく向上させることにより、加圧時に接着剤をより良好に排除できる。

[0056] (4) 前記電極として曲面からなる端面を有する R 形又は DR 形の電極を用いる (1) ~ (3) のいずれか一つに記載のアルミニウム材のスポット溶接方法。

このアルミニウム材のスポット溶接方法によれば、電極の先端面が曲面であるので、電極の角度のバラツキによる影響を抑え、アルミニウム材に対して安定した加圧ができる。これにより、真円度の高いナゲットを形成して高品質に溶接できる。

[0057] (5) 前記電極として、平面からなる端面を有する F 形の電極を用いる (1) ~ (3) のいずれか一つに記載のアルミニウム材のスポット溶接方法。

このアルミニウム材のスポット溶接方法によれば、電極の先端面が平面であるので、エンボスを形成した溶接予定位置の全体をバランスよく加圧でき

る。これにより、真円度の高いナゲットを形成して高品質に溶接できる。

- [0058] (6) 前記配置工程前に、前記アルミニウム材の対向面における前記溶接予定位置の少なくとも一方に接着剤を塗布する接着剤塗布工程を行う(1)～(5)のいずれか一つに記載のアルミニウム材のスポット溶接方法。

このアルミニウム材のスポット溶接方法によれば、ナゲットを形成した溶接箇所の周囲において、アルミニウム材同士を接着剤で接着できる。また、スポット溶接による接合箇所を接着剤により強固に接合でき、特に耐剥離性を高めて接合体の面剛性を向上させることができる。しかも、アルミニウム材にエンボスを形成していることで、重ね合わせたアルミニウム材を電極で加圧した際に、接着剤が溶接予定位置の外周側へ押し出される。したがって、アルミニウム材同士の溶接箇所における接着剤による影響を抑制でき、良好にスポット溶接を実施できる。これにより、接着剤で接着された高強度な接合体が得られる。

- [0059] (7) スポット溶接部にエンボス成形が施されたアルミニウム材であって、前記エンボスの周縁部のビッカース硬度 H_s 、前記エンボスの頂部のビッカース硬度 H_t および母材のビッカース硬度 H_b が、 $H_s > H_t \geq H_b$ の関係を満たすアルミニウム材。

このアルミニウム材によれば、エンボスの周縁部のビッカース硬度 H_s 、エンボスの頂部のビッカース硬度 H_t および母材のビッカース硬度 H_b が、 $H_s > H_t \geq H_b$ の関係を満たしている。これにより、このアルミニウム材と平板からなるアルミニウム材とを加圧してスポット溶接する際に、エンボスの周縁部とエンボスの頂部の剛性向上により、エンボスが潰れにくくなり、加圧時に接着剤を外周側へ良好に排除させ、溶接時における接着剤の影響を抑えることができる。

- [0060] (8) 前記エンボスの周縁部のビッカース硬度 H_s と前記エンボスの頂部のビッカース硬度 H_t との差 $|H_s - H_t|$ が10以内である(7)に記載のアルミニウム材。

このアルミニウム材によれば、エンボスの周縁部とエンボスの頂部の剛性

がバランスよく向上されているので、このアルミニウム材と平板からなるアルミニウム材とを加圧してスポット溶接する際に、加圧時に接着剤をより良好に排除できる。

[0061] 本出願は、2019年3月29日出願の日本特許出願（特願2019-68388）、及び2020年2月19日出願の日本国出願（特願2020-26162）に基づくものであり、その内容は本出願の中に参照として援用される。

符号の説明

[0062] 13, 15 電極
21 第1アルミニウム板（アルミニウム材）
23 第2アルミニウム板（アルミニウム材）
35 接着剤
E エンボス
E_n 根元部
E_s 周縁部
φ_d 先端径
φ_n 根元部の径

請求の範囲

- [請求項1] 複数のアルミニウム材を重ねてスポット溶接するアルミニウム材のスポット溶接方法であって、
- 少なくとも一枚の前記アルミニウム材における溶接予定位置に、他の前記アルミニウム材側への重ね合わせ方向へ膨出する平面視円形状のエンボスを形成する加工工程と、
- 前記エンボスの膨出側を他の前記アルミニウム材へ向けて前記アルミニウム材の溶接予定位置同士を重ね合わせ、前記溶接予定位置を一对の電極間に配置させる配置工程と、
- 互いに重ね合わせた前記アルミニウム材を前記電極で挟み込んで加圧することで、前記エンボスの周縁部を残して中心側を押し込む加圧工程と、
- 前記電極による加圧を継続させながら前記電極間に通電を行う通電工程と、
- を含み、
- 前記電極として、前記エンボスの膨出部根元側の径よりも大きい先端径を有する電極を用いる
- ことを特徴とするアルミニウム材のスポット溶接方法。
- [請求項2] 前記エンボスを形成する加工工程において、
- 前記エンボスの周縁部のビッカース硬度 H_s 、前記エンボスの頂部のビッカース硬度 H_t および前記アルミニウム材のビッカース硬度 H_b が $H_s > H_t \geq H_b$ の関係を満たす前記エンボスを設ける請求項1に記載のアルミニウム材のスポット溶接方法。
- [請求項3] 前記エンボスの周縁部のビッカース硬度 H_s と前記エンボスの頂部のビッカース硬度 H_t との差 $|H_s - H_t|$ が10以内である請求項1に記載のアルミニウム材のスポット溶接方法。
- [請求項4] 前記エンボスの周縁部のビッカース硬度 H_s と前記エンボスの頂部のビッカース硬度 H_t との差 $|H_s - H_t|$ が10以内である請求項

2 に記載のアルミニウム材のスポット溶接方法。

[請求項5] 前記電極として曲面からなる端面を有する R 形又は D R 形の電極を用いる請求項 1 ～ 4 のいずれか一項に記載のアルミニウム材のスポット溶接方法。

[請求項6] 前記電極として、平面からなる端面を有する F 形の電極を用いる請求項 1 ～ 4 のいずれか一項に記載のアルミニウム材のスポット溶接方法。

[請求項7] 前記配置工程前に、前記アルミニウム材の対向面における前記溶接予定位置の少なくとも一方に接着剤を塗布する接着剤塗布工程を行う請求項 1 ～ 4 のいずれか一項に記載のアルミニウム材のスポット溶接方法。

[請求項8] 前記配置工程前に、前記アルミニウム材の対向面における前記溶接予定位置の少なくとも一方に接着剤を塗布する接着剤塗布工程を行う請求項 5 に記載のアルミニウム材のスポット溶接方法。

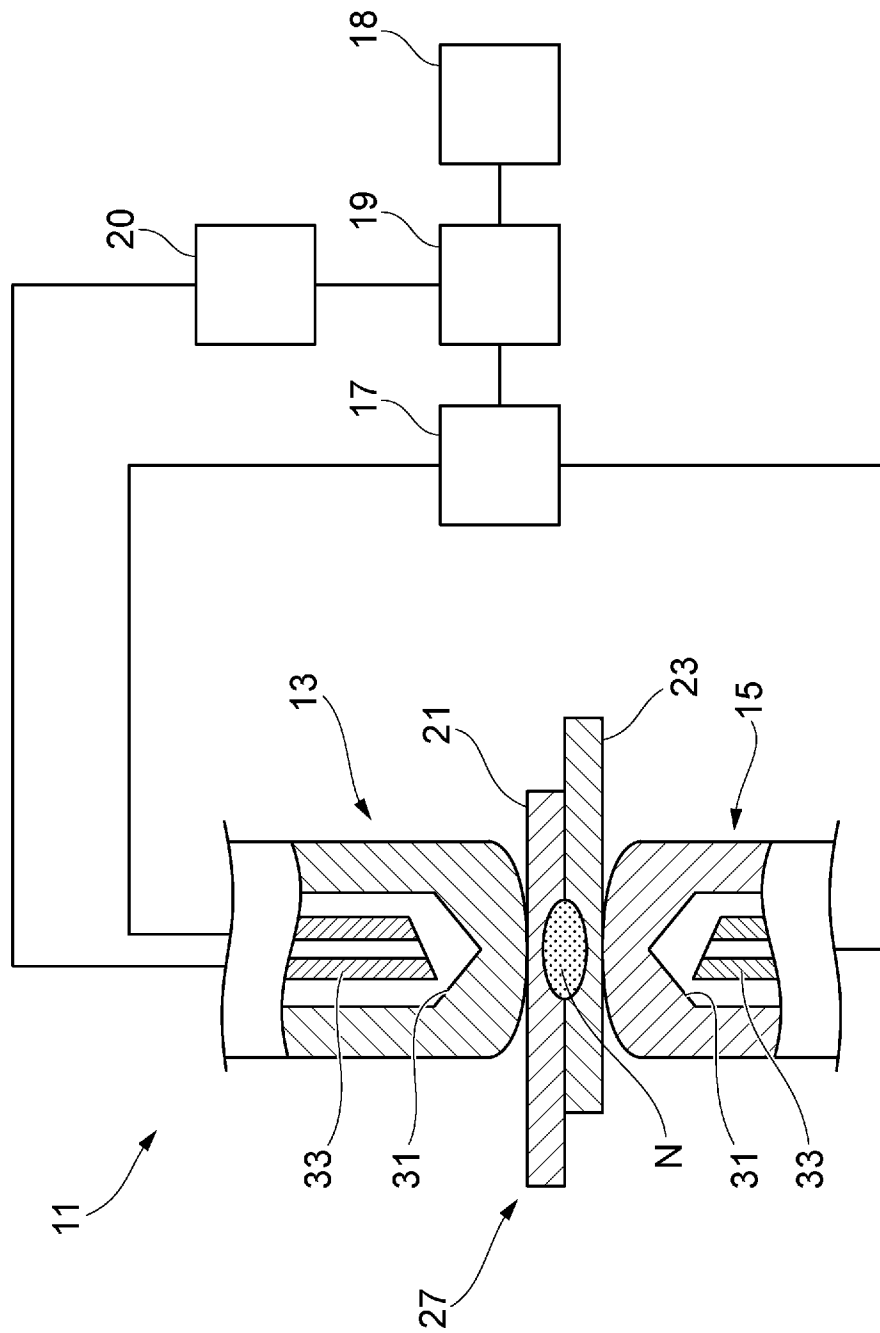
[請求項9] 前記配置工程前に、前記アルミニウム材の対向面における前記溶接予定位置の少なくとも一方に接着剤を塗布する接着剤塗布工程を行う請求項 6 に記載のアルミニウム材のスポット溶接方法。

[請求項10] 前記配置工程前に、前記アルミニウム材の対向面における前記溶接予定位置の少なくとも一方に接着剤を塗布する接着剤塗布工程を行う請求項 7 に記載のアルミニウム材のスポット溶接方法。

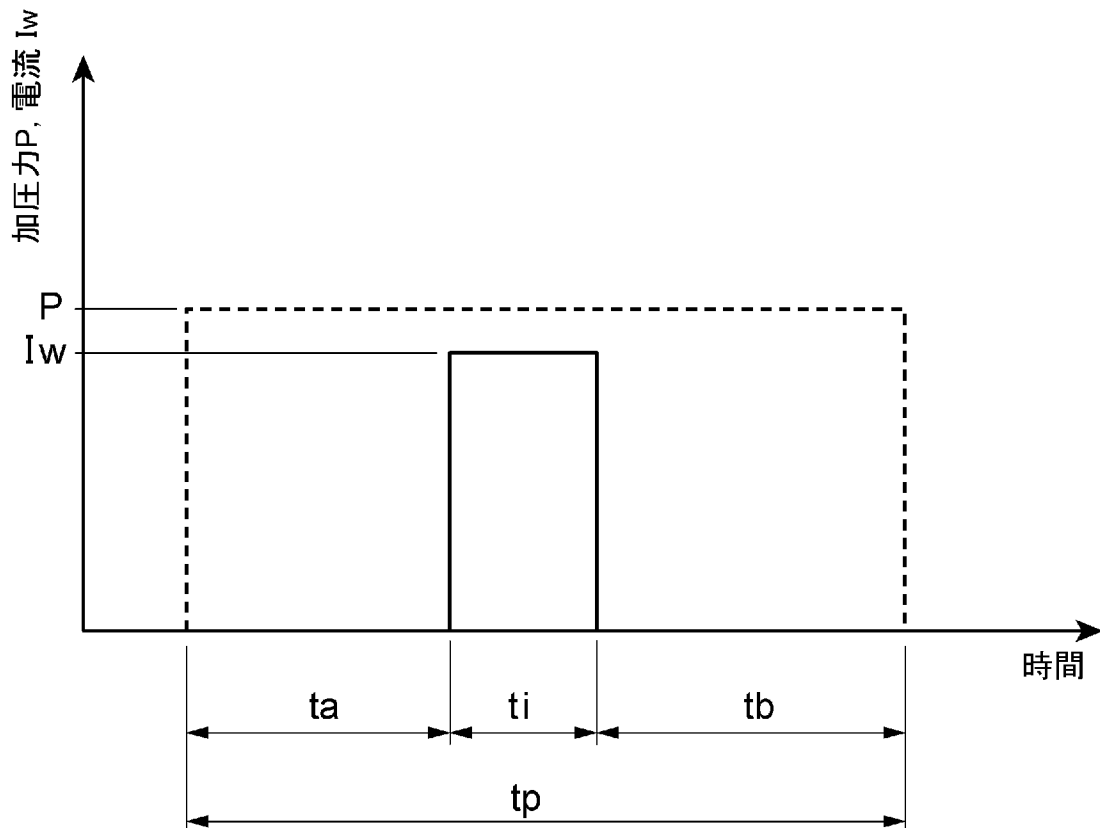
[請求項11] スポット溶接部にエンボス成形が施されたアルミニウム材であって、前記エンボスの周縁部のビッカース硬度 H_s 、前記エンボスの頂部のビッカース硬度 H_t および母材のビッカース硬度 H_b が、 $H_s > H_t \geq H_b$ の関係を満たすアルミニウム材。

[請求項12] 前記エンボスの周縁部のビッカース硬度 H_s と前記エンボスの頂部のビッカース硬度 H_t との差 $|H_s - H_t|$ が 10 以内である請求項 11 に記載のアルミニウム材。

[図1]

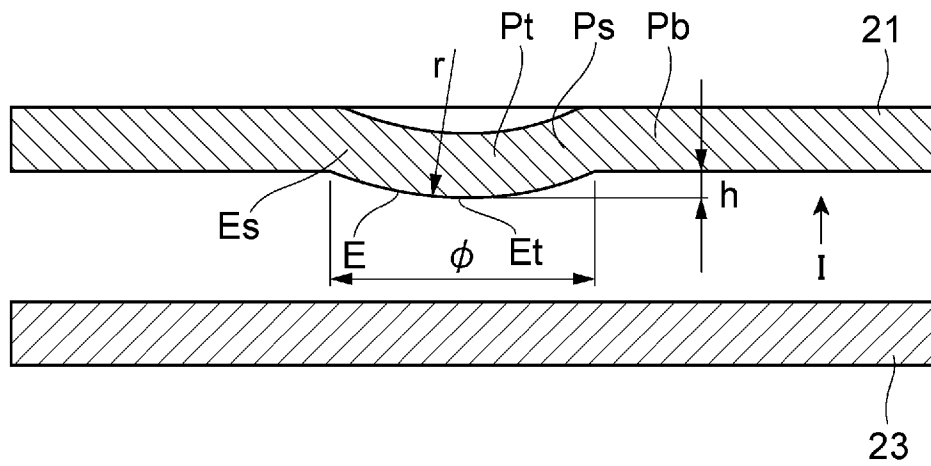


[図2]

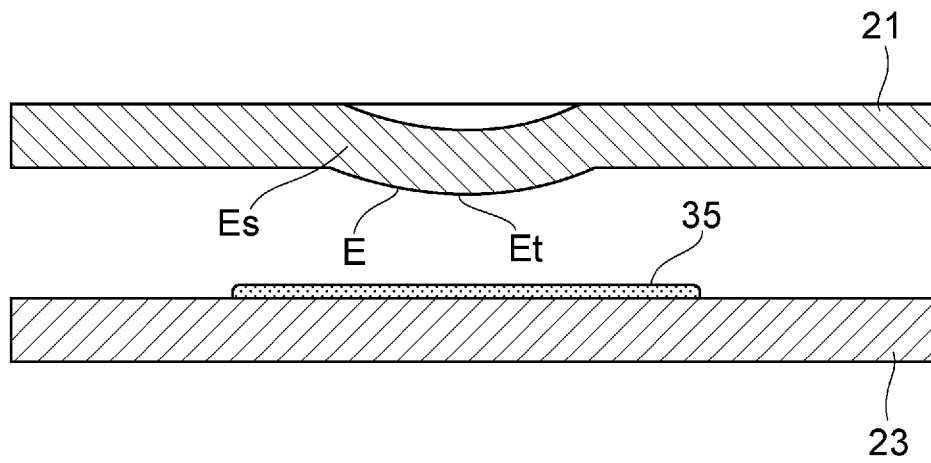


[図3]

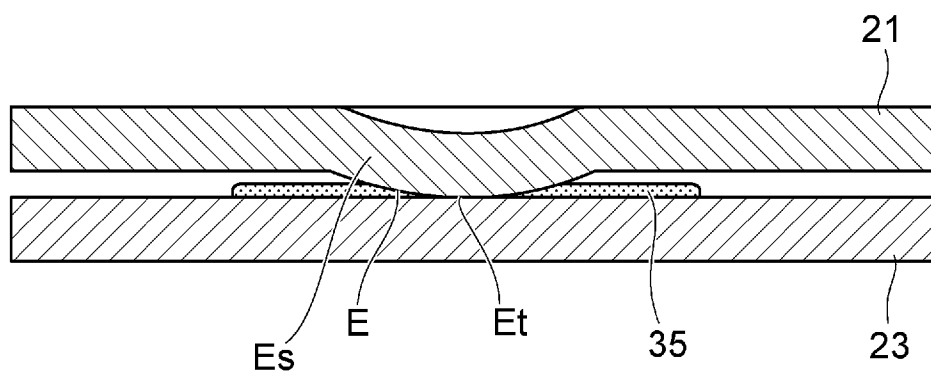
(A)



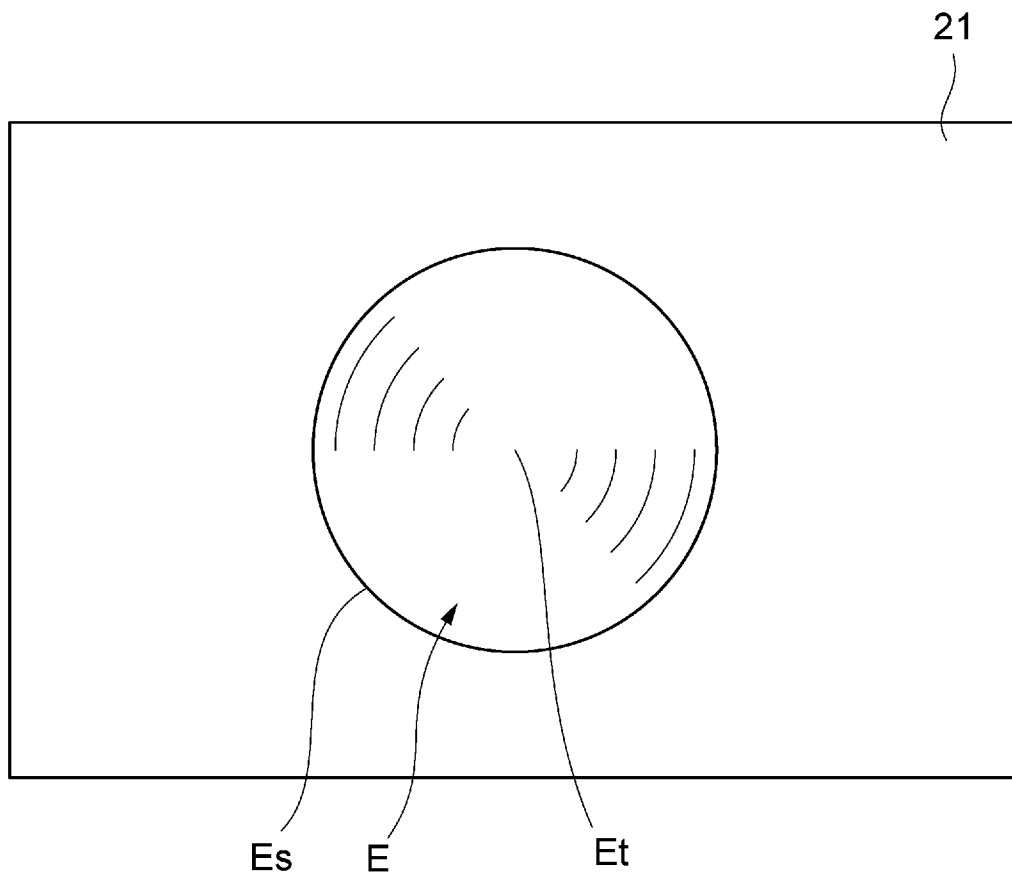
(B)



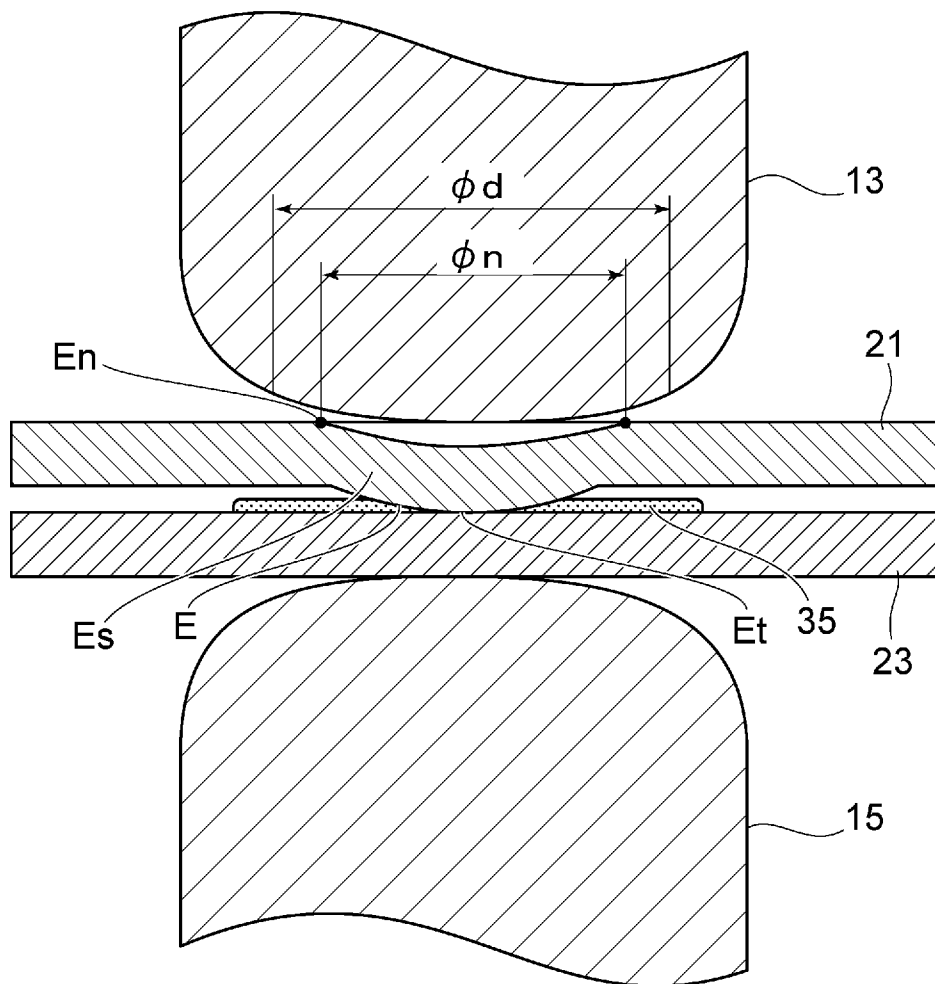
(C)



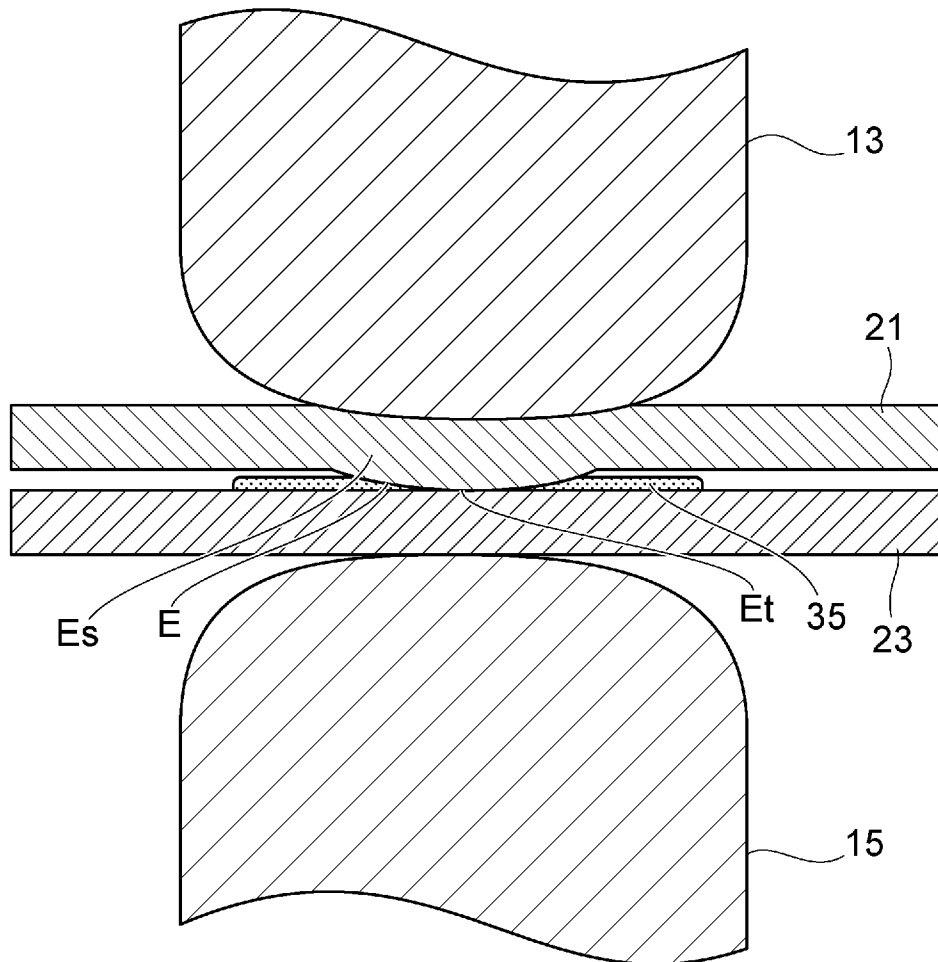
[図4]



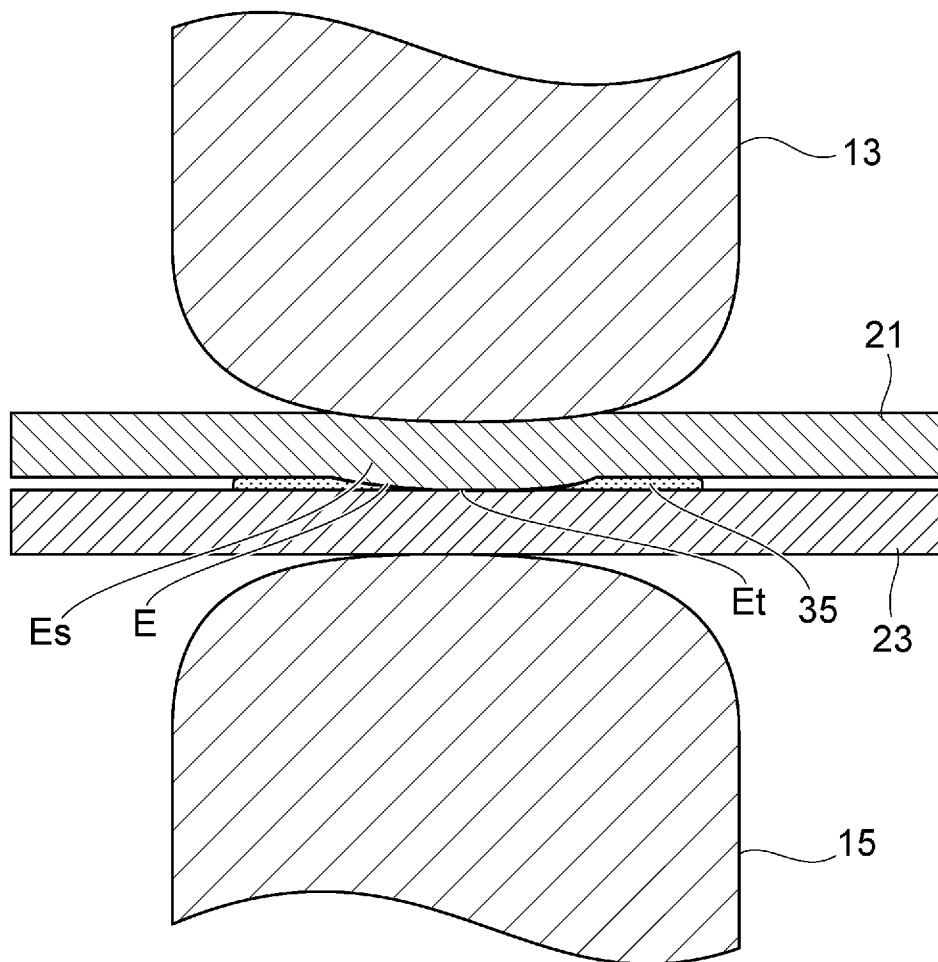
[図5]



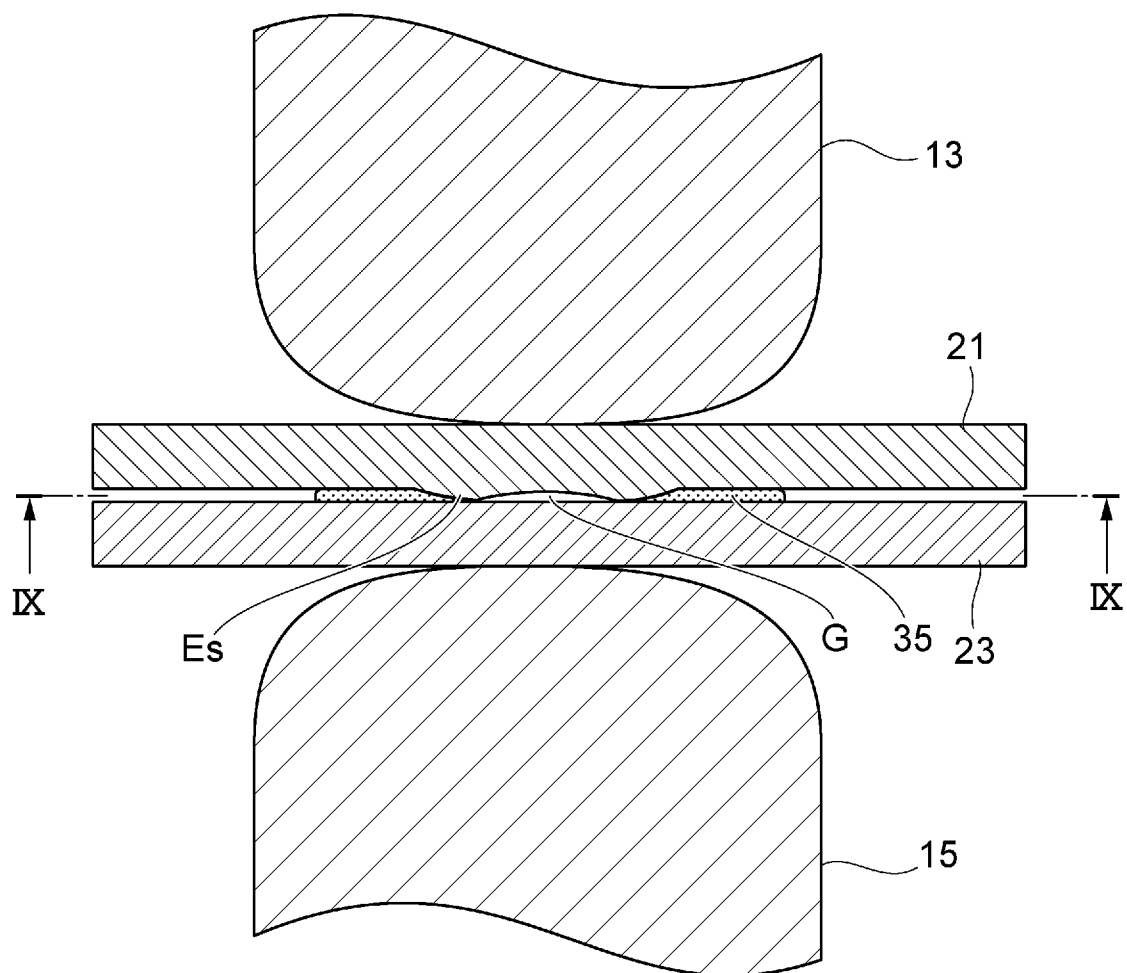
[図6]



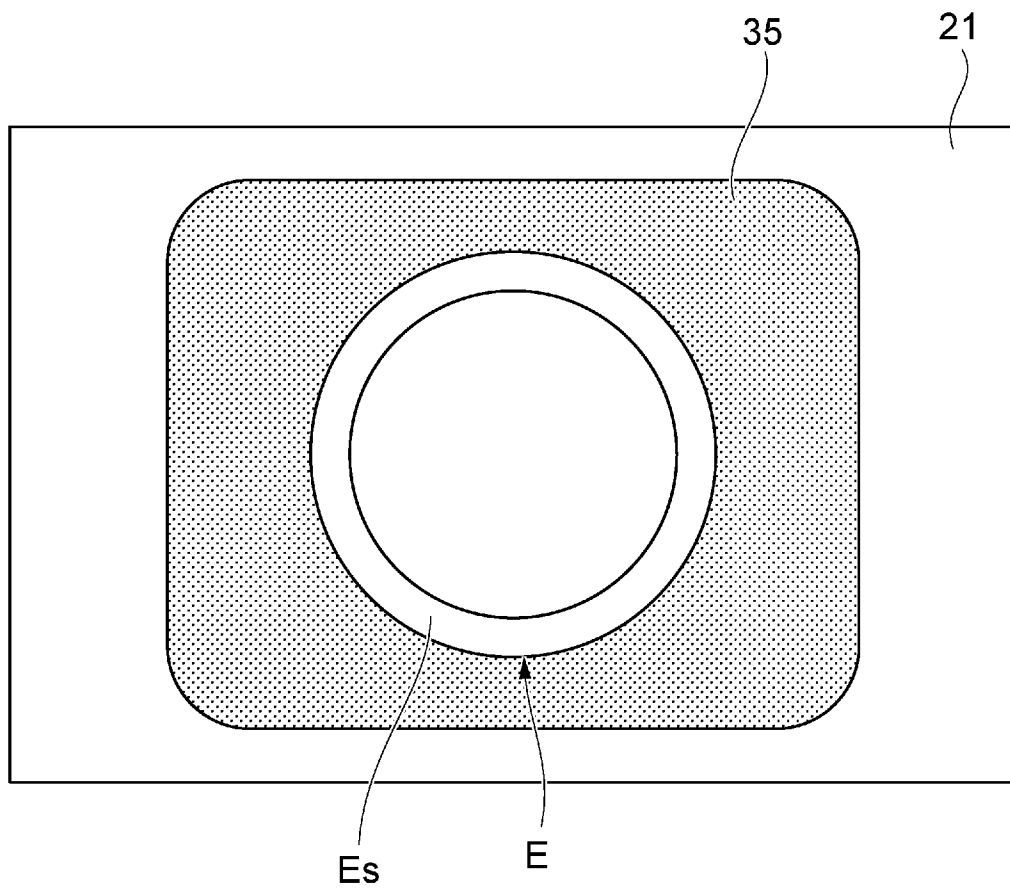
[図7]



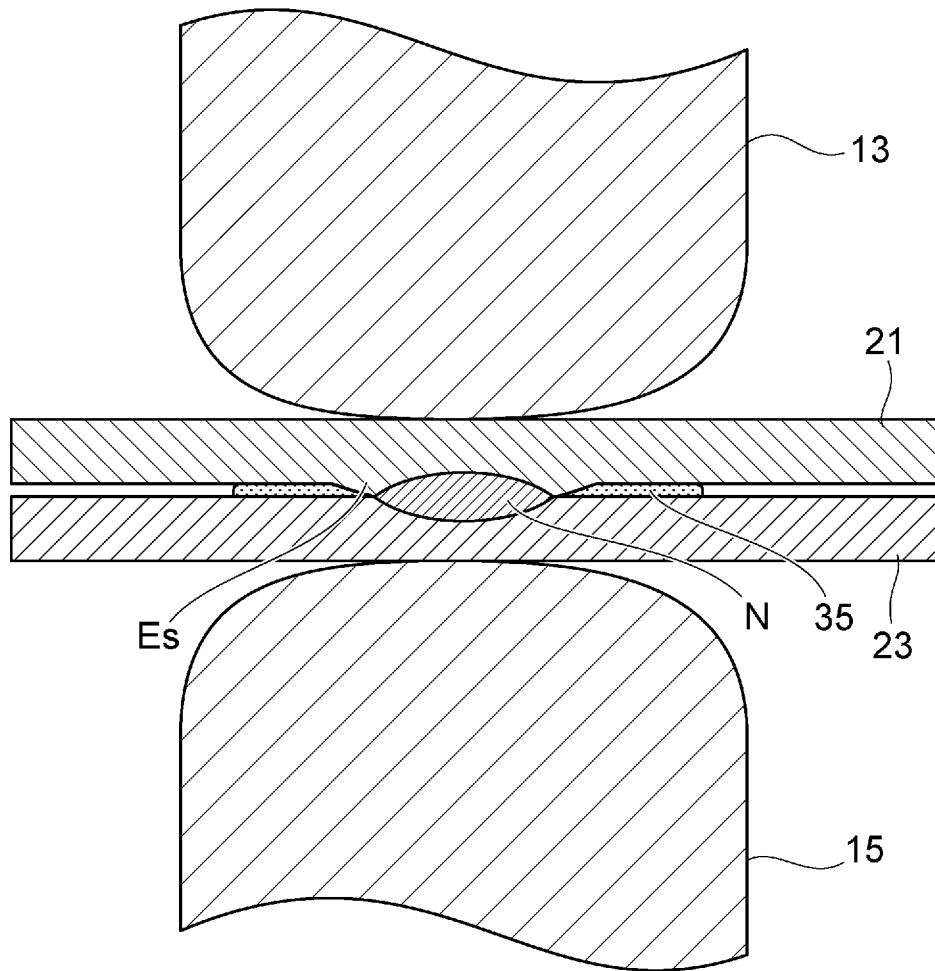
[図8]



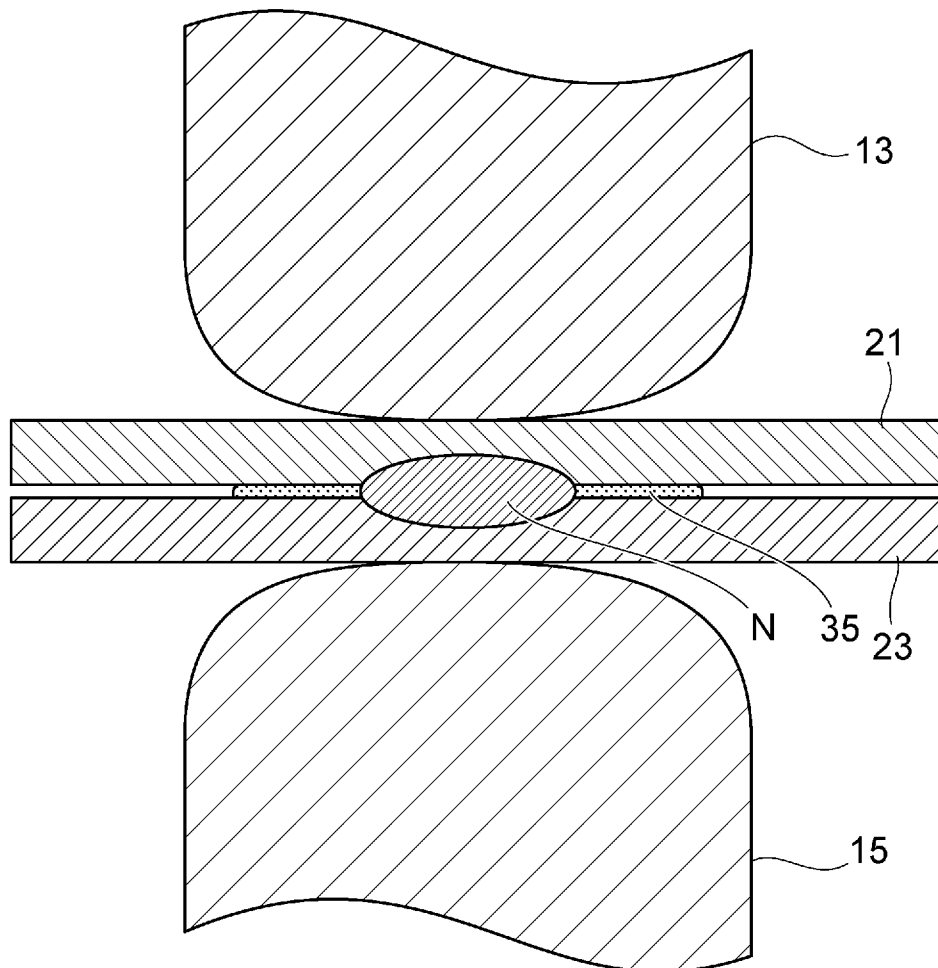
[図9]



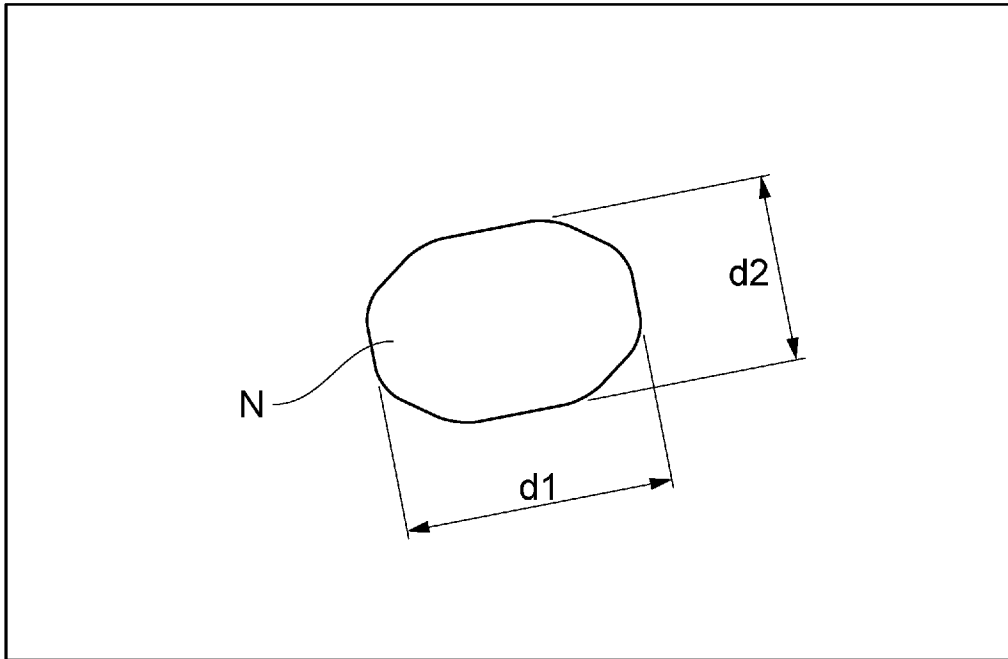
[図10]



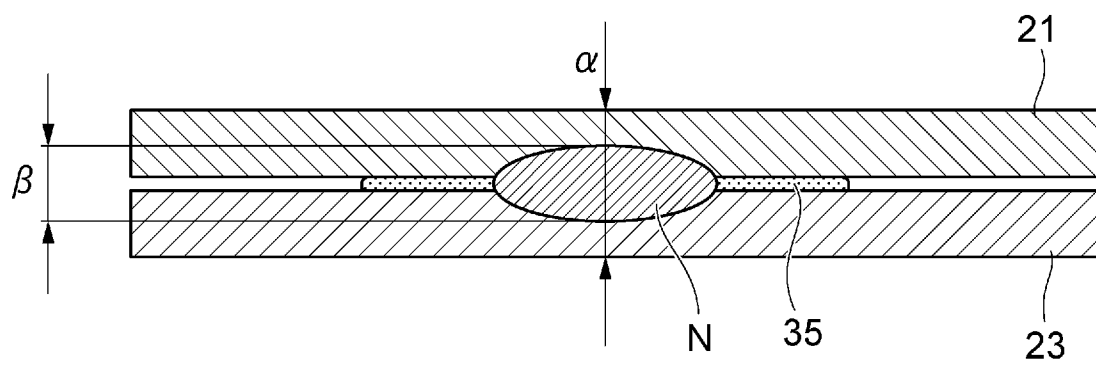
[図11]



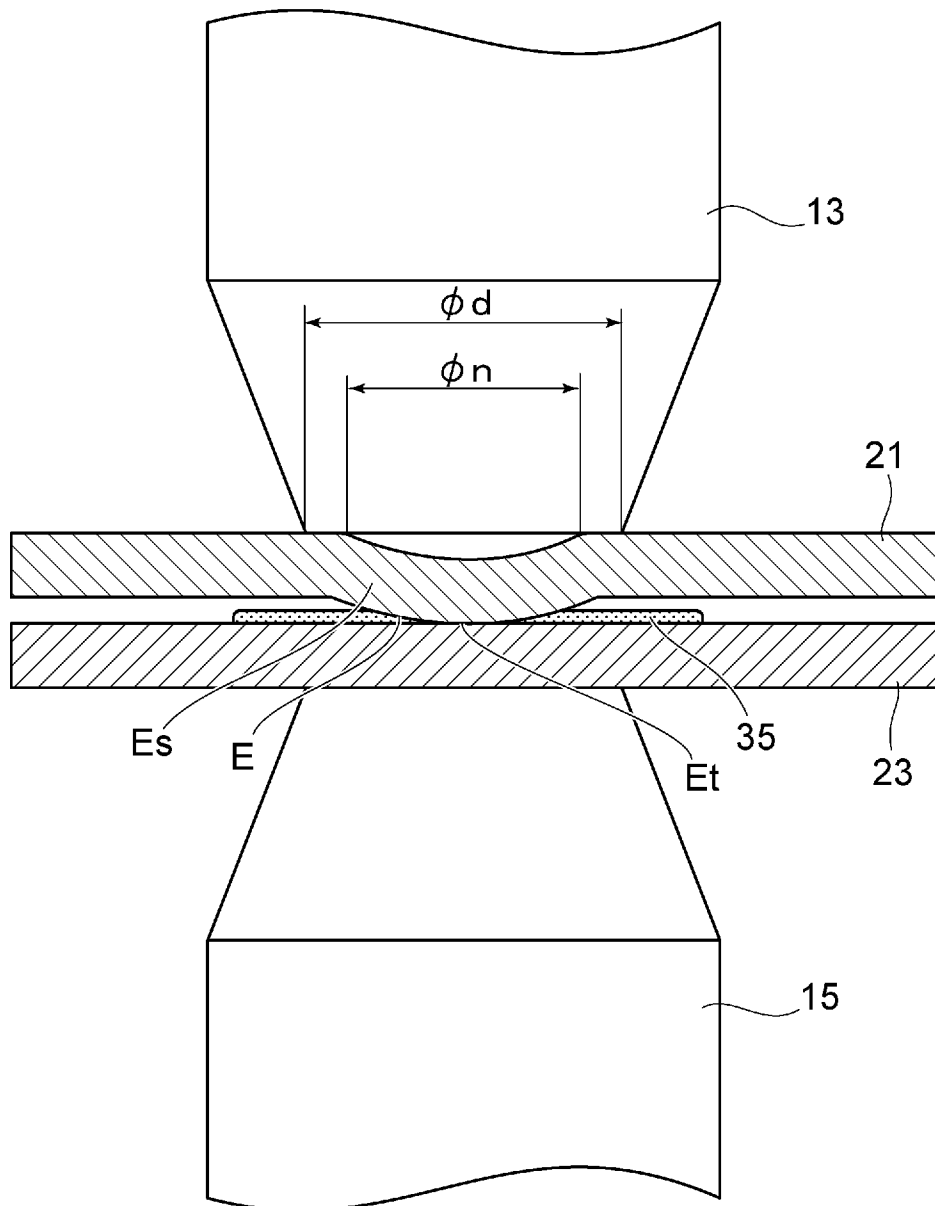
[図12]



[図13]



[図14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/012522

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. B23K11/11 (2006.01) i, B23K11/18 (2006.01) i
FI: B23K11/11540, B23K11/18

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. B23K11/11, B23K11/18

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

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2020
Registered utility model specifications of Japan	1996-2020
Published registered utility model applications of Japan	1994-2020

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2017-225990 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) 28.12.2017 (2017-12-28), paragraphs [0011]-[0034], fig. 1-13	1-6, 11-12 7-10
Y	JP 5-285669 A (SUNSTAR ENGINEERING INC.) 02.11.1993 (1993-11-02), paragraph [0002]	7-10



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
28.05.2020

Date of mailing of the international search report
09.06.2020

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2020/012522

JP 2017-225990 A 28.12.2017 (Family: none)

JP 5-285669 A 02.11.1993 (Family: none)

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B23K 11/11(2006.01)i; B23K 11/18(2006.01)i FI: B23K11/11 540; B23K11/18														
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）） B23K11/11; B23K11/18														
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの														
<table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2020年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2020年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2020年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2020年				
日本国実用新案公報	1922 - 1996年													
日本国公開実用新案公報	1971 - 2020年													
日本国実用新案登録公報	1996 - 2020年													
日本国登録実用新案公報	1994 - 2020年													
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）														
C. 関連すると認められる文献														
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号												
X	JP 2017-225990 A（三菱電機株式会社）28.12.2017（2017 - 12 - 28） 段落 [0011] - [0034]，図1-13	1 - 6，11 - 12												
Y		7 - 10												
Y	JP 5-285669 A（サンスター技研株式会社）02.11.1993（1993 - 11 - 02） 段落 [0002]	7 - 10												
☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</td> </tr> <tr> <td>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの</td> <td>“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの</td> </tr> <tr> <td>“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの</td> <td>“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの</td> </tr> <tr> <td>“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの	“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの	“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの	“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの	“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）	“&” 同一パテントファミリー文献	“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献		“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献	
* 引用文献のカテゴリー	“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの													
“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの	“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの													
“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの													
“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）	“&” 同一パテントファミリー文献													
“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献														
“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献														
国際調査を完了した日 28.05.2020	国際調査報告の発送日 09.06.2020													
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 竹下 和志 3P 2926 電話番号 03-3581-1101 内線 3363													

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2020/012522

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2017-225990	A	28.12.2017	(ファミリーなし)	
JP	5-285669	A	02.11.1993	(ファミリーなし)	