

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6252747号
(P6252747)

(45) 発行日 平成29年12月27日 (2017.12.27)

(24) 登録日 平成29年12月8日 (2017.12.8)

(51) Int. Cl.	F I
B 2 3 K 11/14 (2006.01)	B 2 3 K 11/14
B 2 3 K 11/24 (2006.01)	B 2 3 K 11/24 3 3 8
B 2 3 K 11/30 (2006.01)	B 2 3 K 11/30 3 1 0
B 2 3 K 11/34 (2006.01)	B 2 3 K 11/34
B 2 3 K 11/36 (2006.01)	B 2 3 K 11/36 3 3 0
請求項の数 9 (全 20 頁) 最終頁に続く	

(21) 出願番号	特願2013-242007 (P2013-242007)	(73) 特許権者	390025243
(22) 出願日	平成25年11月22日 (2013.11.22)		ポップリベット・ファスナー株式会社
(65) 公開番号	特開2017-185626 (P2017-185626A)		東京都千代田区紀尾井町3番6号
(43) 公開日	平成29年10月12日 (2017.10.12)	(74) 代理人	100092093
審査請求日	平成28年7月5日 (2016.7.5)		弁理士 辻居 幸一
		(74) 代理人	100082005
			弁理士 熊倉 禎男
		(74) 代理人	100067013
			弁理士 大塚 文昭
		(74) 代理人	100086771
			弁理士 西島 孝喜
		(74) 代理人	100109070
			弁理士 須田 洋之
		(74) 代理人	100109335
			弁理士 上杉 浩
最終頁に続く			

(54) 【発明の名称】 接合装置及び接合方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

金属部材と樹脂部材とを金属製の留め具により接合する接合装置であって、
上下方向に移動可能な円筒形のノーズピースと、
前記ノーズピースの周りに配置された高周波誘導コイルと、
前記ノーズピースの内側に上下方向に移動可能に配置され、導電体で出来た電極パンチと、

入力した電力を高周波電流に変換するチョッパ装置と、
前記チョッパ装置から前記高周波電流が入力し、前記高周波誘導コイルに高周波誘導電流を流す高周波誘導用出力装置と、

前記チョッパ装置から前記高周波電流が入力し、前記電極パンチと前記金属部材との間に溶接電流を流す抵抗溶接用出力装置と、

前記樹脂部材に圧入された前記留め具の先端部が、前記金属部材に接触したかどうかを検知する接触検知装置と、

前記接触検知装置の検知結果に基づいて、前記チョッパ装置が、前記高周波誘導用出力装置と前記抵抗溶接用出力装置のうちどちらか一方と接続するように切替える切替え装置と、

を備えることを特徴とする接合装置。

【請求項2】

請求項1に記載の接合装置であって、前記ノーズピースは絶縁体で出来ている接合装置

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 記載の接合装置であって、

前記ノーズピースは円筒形の円筒部と、前記円筒部の端部外側に前記高周波誘導コイルを保持する高周波誘導コイル保持部とを有し、前記高周波誘導コイル保持部の内側に前記留め具が保持される接合装置。

【請求項 4】

請求項 1 乃至 3 の何れか 1 項に記載の接合装置であって、前記ノーズピースの内側に、前記留め具を前記電極パンチの下面と前記樹脂部材上面とから間隔をあけるように、前記留め具を保持するためのチャックを有する接合装置。

10

【請求項 5】

請求項 1 乃至 4 の何れか 1 項に記載の接合装置であって、

高周波誘導用出力装置が、前記高周波誘導コイルに前記高周波誘導電流を流すことにより、前記留め具を高周波誘導加熱し、前記電極パンチで前記留め具を前記樹脂部材に押し付けて、前記樹脂部材の接合部を軟化又は溶融させて前記留め具を前記樹脂部材に圧入する装置。

【請求項 6】

請求項 1 乃至 5 の何れか 1 項に記載の接合装置であって、

前記接触検知装置は、前記電極パンチと前記金属部材との間に電圧をかけ、前記電極パンチから前記留め具を通して前記金属部材に流れる電流により、前記留め具の先端部が前記金属部材に接触したことを検知する装置。

20

【請求項 7】

請求項 6 に記載の接合装置であって、

前記接触検知装置が、前記留め具の先端部が前記金属部材に接触していないことを検知したとき、前記切換え装置は、前記チョッパ装置と前記高周波誘導用出力装置とが接続するように切換え、

前記接触検知装置が、前記留め具の先端部が前記金属部材に接触したことを検知したとき、前記切換え装置は、前記チョッパ装置と前記抵抗溶接用出力装置とが接続するように切換える接合装置。

【請求項 8】

樹脂部材と金属部材とを留め具により接合する接合方法であって、

前記金属部材と、その上に前記樹脂部材を配置し、

円筒形のノーズピースと、その内側の電極パンチを準備し、

前記ノーズピースの内側で、前記電極パンチの下側に前記留め具を配置し、

前記ノーズピースと前記留め具とを前記樹脂部材の上面に当接させ、

前記ノーズピース先端外側に配置された高周波誘導コイルに高周波誘導電流を流して、高周波誘導加熱により、前記留め具を加熱し、

前記樹脂部材の前記留め具に近接する部分を軟化又は溶融させ、前記電極パンチにより、前記留め具を前記樹脂部材に圧入し、

前記留め具の先端部が前記金属部材に接触したことを接触検知装置が検知すると、前記高周波誘導電流を停止し、前記電極パンチから前記留め具を通して前記金属部材に抵抗溶接電流を流して、前記留め具の先端部と、前記金属部材とを抵抗溶接し、

前記抵抗溶接電流を停止し、溶融した前記留め具の先端部と前記金属部材の部分とを固化させて接合する段階を備えることを特徴とする接合方法。

30

40

【請求項 9】

樹脂部材と金属部材とを留め具により接合する接合方法であって、

前記金属部材と、その上に前記樹脂部材を配置し、

円筒形のノーズピースと、前記ノーズピースの内側のチャックと、前記ノーズピースの内側の電極パンチと、を準備し、

前記ノーズピースの内側で、前記電極パンチの下側に、前記チャックにより、前記電極

50

パンチ及び前記樹脂部材から間隔をあけて前記留め具を保持し、

前記ノーズピース先端外側に配置された高周波誘導コイルに高周波誘導電流を流して、高周波誘導加熱により、前記留め具を加熱し、

前記ノーズピースと前記留め具とを前記樹脂部材の上面に当接させ、

前記樹脂部材の前記留め具に近接する部分を軟化又は溶融させ、前記電極パンチにより、前記留め具を前記樹脂部材に圧入し、

前記留め具の先端部が前記金属部材に接触したことを接触検知装置が検知すると、前記高周波誘導電流を停止し、前記電極パンチから前記留め具を通して前記金属部材に抵抗溶接電流を流して、前記留め具の先端部と、前記金属部材とを抵抗溶接し、

前記抵抗溶接電流を停止し、溶融した前記留め具の先端部と前記金属部材の部分とを固化させて接合する段階を備え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、樹脂部材と金属部材とを留め具により接合する接合装置及び接合方法に関する。特に、樹脂部材の側から留め具を圧入し、留め具と金属部材とを溶接して、樹脂部材と金属部材とを接合する接合装置及び接合方法に関する。

【背景技術】

【0002】

樹脂部材と金属部材とを接合する接合方法としては、ねじ止め、リベット打ち込み、接着等がある。ねじ止めは、樹脂部材及び金属部材にあらかじめ孔をあけておき、樹脂部材及び金属部材の孔の位置を合わせ、樹脂部材の側から樹脂部材に形成した孔にねじを挿入し、金属部材に形成した孔にねじをねじ込んで固定する。しかし、ねじ止めは、樹脂部材及び金属部材に予めねじ孔を形成しておかなければならず、手間がかかるという欠点がある。また、ねじの位置を樹脂部材及び金属部材のねじ孔に合わせてねじ込むのが難しい。また、ねじ孔があるので、防水性、気密性を保つのが難しい。

20

【0003】

リベット打ち込みは、樹脂部材の側から、金属部材までリベットを打ち込んで、樹脂部材と金属部材とを結合する。リベット打ち込みは、樹脂部材及び金属部材に孔をあけておく必要がなく、簡単に樹脂部材と金属部材とを結合することが出来る。しかし、樹脂部材が硬いとリベット打ち込みの際、樹脂部材にひび割れが生じやすいという問題がある。また、リベットと、樹脂部材、金属部材の間に隙間が生じやすく、防水性、気密性を保つのが難しい。

30

【0004】

接着は、樹脂部材及び/又は金属部材に接着剤を塗布し、樹脂部材と金属部材とを接着剤を介して重ね合わせ、接合する。接着は、樹脂部材及び金属部材に孔をあけておく必要はない。しかし、接着は、接着剤を塗布する手間がかかり、また接着剤を硬化させるため、加熱する、圧力をかけて保持するなどのプロセスが必要であり、時間がかかるという問題がある。

【0005】

40

特許文献1は、非導電性の硬質部材と金属製基材とを重ね合わせ、硬質部材の側から金属製止め具を圧入して、金属製基材に連結する方法を開示する。この方法では、金属製基材に硬質部材を重ね、溶接機本体の一方の電極を金属性基材に接続し、他方の電極をプレス機の加圧部材に接続する。プレス機の加圧部材により、筒状の金属製止め具を、硬質部材の表面から金属性基材に向けて圧入する。筒状の金属製止め具の先端部が金属製基材に到達した時点で両者間に電気を流して溶接する。

【0006】

特許文献1は、スパーク開始後も一定時間プレス機の加圧部材で金属製止め具を圧入し続け、溶融金属が十分に確保され、硬質部材と金属性基材との連結強度を強くすることが出来る、としている。

50

【0007】

しかし、特許文献1は、金属製止め具の先端部が金属製基材に到達してから電気を流し溶接するものであり、金属製止め具を硬質部材に圧入するとき、金属製止め具と硬質部材を加熱するものではない。そのため、金属製止め具を硬質部材に圧入するとき、硬質部材に割れが生じたり、亀裂が入ったりするおそれがある。

【0008】

特許文献2は、溶接銃の先端側部に予熱及び加熱用のバーナを取り付けたスタッド溶接装置を開示する。特許文献2は、溶接銃の先端側部に取り付けられた一对の加熱バーナにより、スタッド溶接時に溶接部の予熱と後熱処理が可能となり、急熱、急冷がなく、割れの発生を防止でき、溶接作業の能率が向上するとしている。

10

【0009】

特許文献2のスタッド溶接装置は、加熱バーナで部材を表面から加熱し、スタッドを溶接するものであり、重ね合わせた2枚の板状の部材を溶接するものではない。

特許文献2の装置は、加熱バーナとしてガスバーナを使用するので、ガスボンベが必要である。また、特許文献2の装置で2枚の板状の部材を溶接するとしても、上側の部材の上から加熱するので、下側の部材は十分加熱されず、2枚の板状の部材を溶接するのは難しい。

【0010】

特許文献3は、溶接ピンに衝撃を与えて、ピン先端を金属表面に食い込ませて良好な接触状態を得られる溶接機を開示する。特許文献3では、溶接ピンに衝撃を与える打撃装置が設けられ、溶接ピンに衝撃力を加えて、溶接ピンの先端が金属面に食い込み、その後通電して抵抗溶接が行われる。そのため、金属板の表面が絶縁被覆されていたり、さびがあっても、溶接ピンの先端と金属面との接触が良好になり、溶接が良好に行われる、としている。

20

しかし、特許文献3は、溶接前に溶接ピンを加熱するものではない。そのため、金属部材の上を覆う部材が硬いと、金属部材上の部材に溶接ピンを打ち込むとき割れが生じるおそれがある。

【0011】

このように、特許文献1は、金属製止め具が金属製基材に接触してから抵抗溶接するものであり、金属製止め具を硬質部材に圧入するときには、硬質部材を加熱していない。特許文献2は、スタッド溶接の際、鋼材の表面を加熱バーナで加熱するもので、2枚の部材を溶接するものではない。特許文献3は、溶接ピンに衝撃を与えて打ち込んでから、抵抗溶接するものであり、特許文献1と同様に溶接ピンを打ち込むとき加熱はしていない。

30

【0012】

そのため、樹脂部材と金属部材とを接合する場合に、樹脂部材に割れが発生しにくく、簡単に接合できる接合方法、接合構造及び接合装置が求められていた。

また、樹脂部材と金属部材とを高い強度で安定して接合することが出来る接合装置及び接合方法が求められていた。

【先行技術文献】

【特許文献】

40

【0013】

【特許文献1】特開昭61 269986号公報

【特許文献2】実開昭61 82775号公報

【特許文献3】実開平2 - 93087号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0014】

本発明の目的は、樹脂部材と金属部材とを留め具により接合する場合、樹脂部材及び/又は金属部材にあらかじめ孔をあけておくなどの作業が不要で、樹脂部材に割れが発生しにくい、樹脂部材と金属部材との接合装置及び接合方法を提供することである。

50

本発明の別の目的は、樹脂部材と金属部材とを簡単に高い強度で接合することが出来る接合装置及び接合方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0015】

この目的を達成するため、本発明の接合方法では、留め具を樹脂部材に圧入するとき、高周波誘導加熱により留め具を加熱し、留め具が金属部品に接触した後は、高周波誘導加熱を終了し、抵抗溶接により、留め具と金属部品とを溶接し、樹脂部材と金属部品とを接合する。高周波誘導加熱により留め具が加熱され、留め具により樹脂部材が加熱され、樹脂部材が軟化又は溶融した状態で留め具を圧入するので、樹脂部材に割れが生じない。留め具が金属部品に接触した後は、溶接により強い強度で接合することが出来る。

10

【0016】

本発明の一態様は、金属部材と樹脂部材とを金属製の留め具により接合する接合装置であって、

上下方向に移動可能な円筒形のノーズピースと、
前記ノーズピースの周りに配置された高周波誘導コイルと、
前記ノーズピースの内側に上下方向に移動可能に配置され、導電体で出来た電極パンチと、

入力した電力を高周波電流に変換するチョッパ装置と、
前記チョッパ装置から前記高周波電流が入力し、前記高周波誘導コイルに高周波誘導電流を流す高周波誘導出力装置と、

20

前記チョッパ装置から前記高周波電流が入力し、前記電極パンチと前記金属部材との間に溶接電流を流す抵抗溶接出力装置と、

前記樹脂部材に圧入された前記留め具の先端部が、前記金属部材に接触したかどうかを検知する接触検知装置と、

前記接触検知装置の検知結果に基づいて、前記チョッパ装置が、前記高周波誘導出力装置と前記抵抗溶接出力装置のうちどちらか一方と接続するように切換える切換え装置と、

を備えることを特徴とする接合装置である。

【0017】

本発明の一態様によれば、留め具は導電体で出来ているので、高周波誘導加熱され、樹脂部材は留め具により加熱される。

30

留め具を樹脂部材に圧入する段階では、留め具は高周波誘導加熱され、樹脂部材は留め具により加熱され、軟化又は溶融するので、樹脂部材に割れが生じず、容易に圧入することができる。

留め具が金属部材に接触した後は、留め具と金属部材とは抵抗溶接されるので、強い強度で接合される。切換え装置により、高周波誘導加熱と抵抗溶接とを切換え、効率的に接合することが出来る。

【0018】

前記ノーズピースは絶縁体で出来ていることが好ましい。

ノーズピースが絶縁体で出来ていると、高周波誘導加熱されず、留め具を効率的に高周波誘導加熱することが出来る。

40

【0019】

前記ノーズピースは円筒形の円筒部と、前記円筒部の端部外側に前記高周波誘導コイルを保持する高周波誘導コイル保持部とを有し、前記高周波誘導コイル保持部の内側に前記留め具が保持されることが好ましい。

【0020】

留め具が保持された円筒部の外側に高周波誘導コイルを配置することにより、高周波誘導コイルが留め具に近接し、留め具を効率的に高周波誘導加熱することが出来る。

【0021】

前記ノーズピースの内側に、前記留め具が前記電極パンチと前記樹脂部材上面とから間

50

隔をあけるように、前記留め具のフランジを保持するためのチャックを有することが好ましい。

【0022】

留め具が電極パンチと樹脂部材と金属部材とから間隔をあけて保持されていると、電極パンチは加熱されにくく、留め具を重点的に高周波誘導加熱することが出来、また留め具の熱が電極パンチや樹脂部材に伝わることがないので、留め具は冷えにくい。

【0023】

高周波誘導用出力装置が、前記高周波誘導コイルに高周波誘導電流を流すことにより、前記留め具を高周波誘導加熱し、前記樹脂部材の接合部を軟化又は溶融させて前記留め具を前記樹脂部材に圧入することが好ましい。

10

【0024】

樹脂部材の接合部を軟化又は溶融させて留め具を樹脂部材に圧入すると、留め具を樹脂部材に圧入するとき、樹脂部材に割れが生じにくい。

樹脂部材の溶融した部分は、留め具又は金属部材に融着するので、高い強度で安定して樹脂部材を接合することが出来る。

【0025】

前記接触検知装置は、前記電極パンチと前記金属部材との間に電圧をかけ、前記電極パンチから前記留め具を通して前記金属部材に流れる電流により、前記留め具の先端部が前記金属部材に接触したことを検知することが好ましい。

【0026】

電極パンチから留め具を通して金属部材に流れる電流を検知することにより、留め具の先端部が金属部材に接触したかどうか容易に検知することが出来る。

20

【0027】

前記接触検知装置が、前記留め具の先端部が前記金属部材に接触していないことを検知したとき、前記切換え装置は、前記チョッパ装置と前記高周波誘導用出力装置とが接続するように切換え、

前記接触検知装置が、前記留め具の先端部が前記金属部材に接触したことを検知したとき、前記切換え装置は、前記チョッパ装置と前記抵抗溶接用出力装置とが接続するように切換えることが好ましい。

【0028】

留め具の先端部が金属部材に接触したことを検知したとき、チョッパ装置と抵抗溶接用出力装置とが接続するように切換えると、留め具の先端部が金属部材に接触後すぐに、抵抗溶接に切換えることが出来る。

30

【0029】

本発明の別の態様は、樹脂部材と金属部材とを留め具により接合する接合方法であって、

前記金属部材と、その上に前記樹脂部材を配置し、
円筒形のノーズピースと、その内側の電極パンチを準備し、
前記ノーズピースの内側で、前記電極パンチの下側に前記留め具を配置し、
前記ノーズピースと前記留め具とを前記樹脂部材の上面に当接させ、
前記ノーズピース先端外側に配置された高周波誘導コイルに高周波誘導電流を流して、
高周波誘導加熱により、前記留め具を加熱し、

40

前記樹脂部材の前記留め具に近接する部分を軟化又は溶融させ、前記電極パンチにより、前記留め具を前記樹脂部材に圧入し、

前記留め具の先端部が前記金属部材に接触したことを接触検知装置が検知すると、前記高周波誘導電流を停止し、前記電極パンチから前記留め具を通して前記金属部材に抵抗溶接電流を流して、前記留め具の先端部と、前記金属部材とを抵抗溶接し、

前記抵抗溶接電流を停止し、溶融した前記留め具の先端部と前記金属部材の部分とを固化させて接合する段階を備えることを特徴とする接合方法である。

【0030】

50

本発明の別の態様によれば、留め具の脚部が樹脂部材に圧入されるとき、樹脂部材の接合する部分は加熱され軟化し又は溶融しているため、樹脂部材に割れは生じていない。

留め具の先端部が金属部材に接触した後は、電極パンチと留め具と金属部材とを通して溶接電流が流れ、留め具の先端が溶けて短くなるが、軟化した樹脂部材に留め具が沈み込み、十分な溶け代で溶接されるため、十分な接合強度を得ることが出来る。

【0031】

本発明の更に別の態様は、樹脂部材と金属部材とを留め具により接合する接合方法であって、

前記金属部材と、その上に前記樹脂部材を配置し、

円筒形のノーズピースと、前記ノーズピースの内側のチャックと、前記ノーズピースの内側の電極パンチと、を準備し、

前記ノーズピースの内側で、前記電極パンチの下側に、前記チャックにより、前記電極パンチ及び前記樹脂部材から間隔をあけて前記留め具を保持し、

前記ノーズピース先端外側に配置された高周波誘導コイルに高周波誘導電流を流して、高周波誘導加熱により、前記留め具を加熱し、

前記ノーズピースと前記留め具とを前記樹脂部材の上面に当接させ、

前記樹脂部材の前記留め具に近接する部分を軟化又は溶融させ、前記電極パンチにより、前記留め具を前記樹脂部材に圧入し、

前記留め具の先端部が前記金属部材に接触したことを接触検知装置が検知すると、前記高周波誘導電流を停止し、前記電極パンチから前記留め具を通して前記金属部材に抵抗溶接電流を流して、前記留め具の先端部と、前記金属部材とを抵抗溶接し、

前記抵抗溶接電流を停止し、溶融した前記留め具の先端部と前記金属部材の部分とを固化させて接合する段階を備えることを特徴とする接合方法である。

【0032】

この更に別の態様によれば、留め具が電極パンチ及び樹脂部材と金属部材から離れた状態で、留め具を高周波誘導加熱するので、電極パンチと金属部材とが、誘導加熱されにくく、留め具を効率的に誘導加熱することが出来、また留め具の熱が電極パンチや樹脂部材に伝わることがないので、留め具は冷えにくい。

【発明の効果】

【0033】

本発明によれば、樹脂部材と金属部材とを留め具により接合する場合、樹脂部材及び/又は金属部材にあらかじめ孔をあけておくなどの作業が不要で、樹脂部材に割れが発生しにくい樹脂部材と金属部材との接合装置及び接合方法を得ることができる。

また、樹脂部材と金属部材とを簡単に高い強度で接合することが出来る接合装置及び接合方法を得ることが出来る。

【図面の簡単な説明】

【0034】

【図1】本発明の第1の実施形態の接合装置の接合ヘッドの概略断面図である。

【図2】本発明の実施例1の留め具の正面図である。

【図3】本発明の接合装置のブロック図である。

【図4】本発明の第1の実施形態の接合装置の接合ヘッドに留め具をセットし、ノーズピースと留め具を樹脂部材の上面にセットした状態の概略断面図である。

【図5】図4の状態から留め具が樹脂部材に圧入され、留め具の先端部が金属部材に到達した段階を示す概略断面図である。

【図6】図5の状態から留め具と金属部材を溶接した段階を示す概略断面図である。

【図7】留め具により接合した樹脂部材と金属部材とを第1の実施形態の接合装置の接合ヘッドから取り外した段階を示す概略断面図である。

【図8】実施例2の雄ねじ部を有する留め具の正面図である。

【図9】実施例2の雄ねじ部を有する留め具を、樹脂部材と金属部材に結合した状態を示す断面図である。

10

20

30

40

50

【図10】実施例3のTスタッド形状を有する留め具の正面図である。

【図11】実施例4の雌ねじ部を有する留め具の正面図である。

【図12】本発明の第2の実施形態の接合装置の接合ヘッドに留め具をセットした状態の概略断面図である。

【図13】図12の状態からノーズピースと留め具と電極パンチを下方へ移動させ、ノーズピースが樹脂部材の表面に当接した段階を示す概略断面図である。

【図14】図13の状態からノーズピースの内側で電極パンチを下方へ移動させ、電極パンチの下面が留め具のフランジに当接した段階を示す概略断面図である。

【図15】図14の状態から留め具が樹脂部材に圧入され、先端部が金属部材に到達した段階を示す概略断面図である。

【図16】図15の状態から留め具と金属部材を溶接した段階を示す概略断面図である。

【図17】図16の状態からノーズピースと電極パンチが上方へ移動し、留め具により接合した樹脂部材と金属部材とを接合装置の接合ヘッドから取り外した段階を示す概略断面図である。

【図18】第2の実施形態の接合装置の接合ヘッド部分の変形例を示す概略断面図であり、金属部材の下に下方電極が設けられている。

【発明を実施するための形態】

【0035】

(第1の実施形態)

以下、本発明の第1の実施形態の接合装置を使用して、高周波誘導加熱により留め具を加熱し、抵抗溶接により溶接する接合装置及び接合方法について説明する。実施例1の留め具を使用する場合について詳細に説明する。

なお、本発明の実施形態の説明において、図1の上を上方向として説明する。

【0036】

(溶接ヘッド)

図1は、本発明の第1の実施形態による接合装置1の一部である溶接ヘッド部の断面図である。接合装置1は、樹脂部材41と金属部材42とを重ね合わせ、高周波誘導加熱により留め具10を加熱し、樹脂部材41を軟化、溶融させながら、留め具10を樹脂部材41に圧入する。接合装置1は、留め具10の先端部が金属部材42と接触すると、留め具10と金属部材42とを抵抗溶接し、樹脂部材41と金属部材42とを接合するものである。

溶接ヘッドは、ノーズピース30と、高周波コイル36と、電極パンチ31とを備える。

【0037】

接合装置1は、樹脂部材41と金属部材42とを受けるためのダイを備えていてもよい。ダイが有る場合は、ダイの上面は、樹脂部材41と金属部材42とを配置するための平面である。ダイは、通常金属材料で出来ている。本発明の実施形態では片側から100N程度の低加圧で加圧して抵抗溶接するので、ダイはなくても良い。

【0038】

接合する金属部材42と樹脂部材41とが重ねて配置され、治具で固定される。

金属部材42は、鉄鋼、ステンレス鋼、アルミニウムとその合金等溶接できる金属であれば良い。金属部材42は、金属板であることが多い。図3に示すように、金属部材42には、抵抗溶接用の下方電極が接続されている。

【0039】

樹脂部材41は、熱可塑性樹脂であり、溶融して、留め具10、金属部材42に融着することが出来る。熱可塑性樹脂としては、ポリアセタール、ポリプロピレン樹脂、ポリエチレン樹脂、ABS樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリアミド樹脂等、又はこれらの樹脂の組み合わせを使用することが出来る。

熱可塑性樹脂は、炭素繊維強化樹脂(CFRTP)、ガラス繊維強化樹脂(GFRTP)等の繊維強化樹脂とすることが出来る。

炭素繊維強化樹脂の場合、留め具10は電食を受けやすいので、留め具10の材料は耐蝕性の材料を用いるか、又はZnメッキ等の犠牲電極を設けて電蝕を防止する。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 0 】

樹脂部材41の上方には、円筒形のノーズピース30が設けられている。ノーズピース30は、上下方向に移動することが出来、上方位置で留め具10をセットすることが出来、下方位置で樹脂部材41の上面に当接する。ノーズピース30は、セラミック等の絶縁体で出来ていて、誘導加熱されない。ノーズピース30は、電極パンチ31の外径より少し大きい内径を有する円筒部33を有する。ノーズピース30は、円筒部33の下端外側に第1フランジ34、第2フランジ35からなる高周波誘導コイル保持部を有する。第1フランジ34は、円筒部33の下端部から外側に延び円筒部33より大きい外径を有し、樹脂部材41の上面を押えることが出来る。第2フランジ35は、第1フランジ34とほぼ同じ外径を有し、第1フランジ34より上方に間隔をあけて設けられる。

10

【 0 0 4 1 】

第1フランジ34と第2フランジ35との間には、高周波誘導コイル36が配置されている。高周波誘導コイル36は、高周波誘導用のコイルであり、高周波誘導電流を流すと、留め具10の周りに磁界が発生し、発生した磁界により、留め具10は、高周波誘導加熱される。

【 0 0 4 2 】

ノーズピース30は、ノーズピース30の移動装置（図示せず）により、上下方向に移動することが出来る。ノーズピース30は、留め具10を圧入する間、樹脂部材41を上面から押さえ、樹脂部材41を金属部材42と密着させる。また、ノーズピース30は、留め具10と電極パンチ31とをノーズピース30の内側に保持し、留め具10を圧入するとき、電極パンチ31と留め具10のガイドとして作用する。

20

【 0 0 4 3 】

ノーズピース30の円筒部33の内側には、電極パンチ31が配置される。電極パンチ31は、円柱形の部材である。電極パンチ31は、抵抗溶接の際、留め具10に接する上方電極として作用する。

電極パンチ31の材質は、抵抗溶接の電流を流すため、導電性の良い材料であり、例えば鉄鋼である。電極パンチ31は、電極パンチ31の移動装置（図示せず）により、上下方向に移動することが出来る。電極パンチ31は、留め具10に樹脂部品41に圧入するための荷重を加え、また、留め具10のフランジ11に接し、抵抗溶接の電流を供給する。

【 0 0 4 4 】

(留め具)

ノーズピース30の内側で、電極パンチ31と樹脂部材41との間には、留め具10が配置される。留め具10のフランジ11の上面に、電極パンチ31の下面が当接する。

30

図2は、本発明の実施例1の留め具10の正面図である。留め具10は、鉄鋼、アルミニウム、ステンレス鋼等の導電性の金属で出来ていて、誘導加熱することが出来る。

また、留め具10は、金属部材42に溶接できる材料で出来ている。金属部材42が鉄鋼である場合は、留め具10も鉄鋼である。金属部材42がアルミニウムであれば、留め具10もアルミニウムである。

【 0 0 4 5 】

留め具10は、円板状のフランジ11と、フランジ11からフランジ11より小さい外径で中心軸に沿って下方に延びる脚部12とを有する。留め具10の脚部12の先端部12aが、樹脂部材41の上面に当接する。脚部12の先端部は、尖っていて、樹脂部材41に圧入するとき、樹脂部材41に孔をあけやすくなっている。

40

留め具10は、樹脂部材41に圧入するとき、高周波誘導加熱により加熱される。留め具10の熱により、樹脂部材41が加熱され軟化または溶融する。

【 0 0 4 6 】

(接合装置)

図3は、本発明の第1の実施形態の接合装置1のブロック図である。接合装置1には、図1で説明した溶接ヘッド部も含まれる。

制御装置51は、ノーズピース30の上下移動と樹脂部材41の加圧、及び電極パンチ31の上下移動と留め具10の加圧を制御する（図示せず）。

50

【 0 0 4 7 】

制御装置51は、チョッパ装置52による電流の直流変換と高周波変換を制御し、切換え装置53による抵抗溶接用出力装置55と高周波誘導用出力装置56との切換えを制御し、抵抗溶接用出力装置55の電圧、電流と波形を制御し、高周波誘導用出力装置56の電圧、電流と波形を制御する。

【 0 0 4 8 】

高周波誘導加熱するとき、切換え装置53は、チョッパ装置52からの高周波電流を高周波誘導用出力装置56に送り、高周波誘導用出力装置56は、高周波誘導コイルに高周波誘導電流を流す。高周波電流の周波数、電圧、電流、時間とは、接合する樹脂部材と金属部材と留め具により、適切な値に設定される。

10

【 0 0 4 9 】

抵抗溶接するとき、切換え装置53は、チョッパ装置52からの高周波電流を抵抗溶接用出力装置55に送り、抵抗溶接用出力装置55は電極パンチ31と金属部材42の間に抵抗溶接電流を流す。溶接電流の周波数、電圧、電流、時間とは、接合する樹脂部材と金属部材と留め具により、適切な値に設定される。

【 0 0 5 0 】

チョッパ装置52には、商用交流電圧が入力され、入力した商用交流電圧を整流器で直流に変換し、次に高周波変換器例えばインバータで、商用交流電圧の周波数値比べてはるかに高い周波数、例えば10kHz以上の周波数に高周波に変換される。

【 0 0 5 1 】

電極パンチ31と金属部材42との間に接触検知装置54が接続される。接触検知装置54は、電極パンチ31と金属部材42との間に電圧を加え、電極パンチ31と金属部材42との間に流れる電流を検知する。留め具10と金属部材42とが接触すると、電極パンチ31と金属部材42との間に電流が流れるので、接触したことを検知することが出来る。接触検知装置54は、留め具10と金属部材42に接触すると、接触したことを示す接触検知信号を制御装置51に送信する。

20

【 0 0 5 2 】

チョッパ装置52は、切換え装置53を介して、高周波誘導用出力装置56と、抵抗溶接用出力装置55とに接続されている。切換え装置53は、制御装置51からの高周波誘導切換えの指示に基づいて、チョッパ装置52を高周波誘導用出力装置56に接続する。又は抵抗溶接切換えの指示に基づいて、チョッパ装置52を抵抗溶接用出力装置55に接続する。

30

【 0 0 5 3 】

切換え装置53は、高周波誘導切換えを指示されると、チョッパ装置52と抵抗溶接用出力装置55との接続を切断し、チョッパ装置52を高周波誘導用出力装置56に接続する。

高周波誘導用出力装置56は、高周波誘導用変圧器を含み、チョッパ装置52からの高周波電流を、高周波誘導加熱に適した電圧の高周波誘導電流にする。高周波誘導コイル36に高周波誘導電流が流れる。

制御装置51により、チョッパ装置52の出力を調整することにより、高周波誘導用出力装置56からの高周波電流を高周波加熱に適するように調整することが出来る。

高周波誘導用出力装置56から、例えば、10～20Vの低電圧で、比較的小さい50～200Aの電流を15～60秒間流される。留め具10は、高周波誘導加熱により加熱される。

40

【 0 0 5 4 】

切換え装置53は、抵抗溶接切換えを指示されると、チョッパ装置52と高周波誘導用出力装置56との接続を切断し、チョッパ装置52を抵抗溶接用出力装置55に接続する。

抵抗溶接用出力装置55は、抵抗溶接用変圧器を含み、チョッパ装置52からの高周波電流を、抵抗溶接に適した電圧にする。電極パンチ31と金属部材42との間に抵抗溶接電流が流れる。

制御装置51により、チョッパ装置52の出力を調整することにより、抵抗溶接用出力装置55からの抵抗溶接電流を抵抗溶接に適するように調整することが出来る。抵抗溶接用出力装置55から、例えば、3～5Vの低電圧で5000～15000Aの電流が0.05～0.5秒間流される。

50

【 0 0 5 5 】

溶接電流検出器（図示せず）を設けて溶接電流を検出し、溶接電流を制御装置51にフィードバックし、制御装置51は、所望の溶接電流が維持されるように、抵抗溶接用出力装置55の動作を制御することも出来る。

【 0 0 5 6 】

留め具10の先端部12aと金属部材42の接合する部分は、溶接電流により加熱されて溶融し、冷却後固化して、溶接部43となる。

【 0 0 5 7 】

（接合方法）

図4～6を参照して、第1の実施形態の接合装置1により、樹脂部材41と金属部材42を接合する方法について説明する。

10

【 0 0 5 8 】

金属部材42と樹脂部材41とは、重ねて配置し、治具で固定する。ノーズピース30は、樹脂部材41と間隔をあけた上昇位置にある（図示せず）。電極パンチ31の下面は、ノーズピース30の第1フランジ34の下面より上方に有り、ノーズピース30の高周波誘導コイル36と同じ高さに、留め具10をセットすることが出来るようになっている。

フィーダーにより、留め具10をノーズピース30の内側に、電極パンチ31の下面と接するようにセットする。ノーズピース30の内側には、留め具10のフランジ11を保持するチャック、凸部等が設けられていても良い（図示せず）。

【 0 0 5 9 】

20

ノーズピース30と電極パンチ31と留め具10とを下降させる。図4に示すように、ノーズピース30の第1フランジ34の下面は、樹脂部材41と当接する。留め具10の先端部12aも、樹脂部材41と当接する。高周波誘導コイル36は、留め具10の周りに配置されている。留め具10のフランジ11の上に電極パンチ31が位置し、電極パンチ31は、スプリング（図示せず）により下方に押圧されている。

【 0 0 6 0 】

切換え装置53は、制御装置51からの高周波誘導切換えの指示に基づいて、チョッパ装置52を高周波誘導用出力装置56に接続する。高周波誘導用出力装置56は、溶接ヘッド部の高周波誘導コイル36に高周波電流を流す。

高周波誘導コイル36に流れる電流により磁界が生じる。生じた磁界は導電性の留め具10に集中し、留め具10は高周波誘導加熱される。そのため、樹脂部材41の留め具10に近接した部分も加熱され、軟化する。

30

【 0 0 6 1 】

電極パンチ31により留め具10に押圧力を加えると、留め具10の脚部12は樹脂部材41に圧入されていく。

留め具10は加熱されているので、樹脂部材41の留め具10に接する部分も加熱され、接合する部分が軟化又は溶融する。留め具10の脚部12は、樹脂部材41の内部に入りやすく、樹脂部材41の割れも発生しにくい。図5に示すように、留め具10の脚部12は、樹脂部材41を押し広げて樹脂部材41を貫通していく。

【 0 0 6 2 】

40

留め具10が樹脂部材41を貫通し、留め具10の先端部12aが金属部材42に接触する。留め具10の先端部12aが金属部材42に接触すると、接触検知装置54を通して、電極パンチ31と金属部材42の間に電流が流れる。接触検知装置54は、この電流の増加により、留め具10の先端部12aが金属部材42に接触したことを検知し、接触検知信号を制御装置51に送信する。

【 0 0 6 3 】

制御装置51は、受信した接触検知信号に基づいて、切換え装置53に抵抗溶接切換えを指示する。切換え装置53は、抵抗溶接切換えの指示に基づいて、チョッパ装置52と高周波誘導用出力装置56との接続を切り、チョッパ装置52と抵抗溶接用電源55とを接続する。即ち、高周波誘導用出力装置56の高周波誘導電流を止め、抵抗溶接用電源55から、電極パンチ

50

31と、留め具10と、金属部材42とを通して、溶接電流を流す。

【0064】

留め具10の先端部12aと金属部材42とを流れる溶接電流により、留め具10の先端部12aと金属部材42の接合する部分は、加熱され溶融する。

留め具10のフランジ11は、樹脂部材41に押し付けられて、樹脂部材41内に沈み込む。留め具10の脚部12の長さを調整して、フランジ11の上面は、樹脂部材41の上面と同一面となる。又は、樹脂部材41に沈み込む、樹脂部材41の上面から浮き上がった状態にしてもよい。

【0065】

図6等では、留め具10の溶接部43付近を断面で示す。図6に示すように、所定の溶接電流が流れた後、制御装置51からの運転停止の指示に基づいて、チョップ装置52が停止し、抵抗溶接用電源55が停止する。抵抗溶接で加熱されていた留め具10と金属部材41の温度は下がり、抵抗溶接で溶融していた留め具10の先端部12aと金属部材42の金属は固化し、溶接部43となる。軟化又は溶融していた樹脂部材41は固化し、金属部材41と樹脂部材42とは接合される。

10

【0066】

図7は、電極パンチ31を上方へ移動させ、ノーズピース30を上方へ移動させ、留め具10で接合した樹脂部材41と金属部材42を接合装置1の接合ヘッドから取外した状態を示す断面図である。留め具10の脚部12の先端部12aと金属部材42の界面付近の金属は溶融し、その後温度が下がって固化し、溶接部43となっている。樹脂部材41の接合部は、留め具10又は金属部材42に融着している。

20

【0067】

留め具10の脚部12が樹脂部材41に圧入されるとき、樹脂部材41の接合部は軟化し溶融しているので、樹脂部材41に割れは生じていない。

留め具10の先端部12aが金属部材42に接触した後は、電極パンチ31と留め具10と金属部材42とを流して溶接電流が流れ、留め具10の先端部12aと金属部材42とが溶接されるので、十分な接合強度を得ることが出来る。

【0068】

次に実施例2～4の留め具について説明する。実施例2～4の留め具は、フランジの上方に、雄ねじ部等が設けられている。実施例2～4の留め具の脚部は、実施例1の留め具10と同様である。

30

(実施例2の留め具)

図8は、実施例2の留め具20の正面図である。留め具20のフランジ21と脚部22と先端部22aとは、第1の実施形態の留め具10と同じである。留め具20は、フランジ21の上方に雄ねじ部23を有する。実施例2の留め具20を使用するとき、雄ねじ部23を受ける孔が形成された電動パンチ(図示せず)を用いる。

図9は、留め具20により樹脂部材41と金属部材42とを接合した状態を示す断面図である。樹脂部材41の上方に雄ねじ部23が立設されているので、雄ねじ部23に他の部品を取り付けることが出来る。

【0069】

40

(実施例3の留め具)

図10は、実施例3の留め具20'の正面図である。留め具20'のフランジ21'と脚部22'と先端部22a'とは、第1の実施形態の留め具10と同じである。留め具20'は、フランジ21'の上方に、Tスタッド形状部24を有する。Tスタッド形状部24は、フランジ21'から円柱形で延びる円柱部24aと、円柱部24aに隣接し円柱部24aより大きい直径の拡大頭部24bとを有する。実施例3の留め具20'を使用するとき、Tスタッド形状部24を受ける孔が形成された電動パンチ(図示せず)を用いる。Tスタッド形状部24に他の部品を取り付けることが出来る。

【0070】

(実施例4の留め具)

50

図11は、実施例4の留め具20"の正面図である。留め具20"のフランジ21"と脚部22"と先端部22a"とは、第1の実施形態の留め具10と同じである。留め具20"は、フランジ21"の上方に雌ねじ部25を有する。雌ねじ部25は、円筒形で内側に雌ねじ25dが形成されている。実施例4の留め具20"を使用するとき、雌ねじ部25を受ける孔が形成された電動パンチ（図示せず）を用いる。雌ねじ部25にボルトをねじ込み、他の部品を取り付けることが出来る。

【0071】

本発明の第1の実施形態によれば、高周波誘導加熱により、留め具10を加熱し、留め具10を圧入するとき、加熱された留め具10により、樹脂部材41の接合する部分を加熱して軟化又は溶融させる。樹脂部材41が軟化又は溶融した状態で留め具10を圧入するので、樹脂部材41に割れが生じることはない。

留め具10の先端部12aが金属部材42に接触すると、留め具10と金属部材42とに溶接電流が流され、留め具10の先端部12aと金属部材42とが溶接される。樹脂部材41は融着されて接合するので、強い強度で接合することが出来る。

【0072】

(第2の実施形態)

次に、本発明の第2の実施形態の接合装置2について説明する。図12は、本発明の第2の実施形態による接合装置2の一部である溶接ヘッドの断面図である。第2の実施形態の接合装置2の溶接ヘッドは、第1の実施形態の接合装置1と同様に、ノーズピース30と、電極パンチ31と、高周波誘導コイル36とを備える。電極パンチ31は、抵抗溶接用の上方電極として作用する。

【0073】

更に、第2の実施形態の接合装置2は、ノーズピース30の円筒部33の内側に、チャック37を有する。チャック37は、留め具10を電極パンチ31から間隔をあけて、保持することが出来る。

実施例1の留め具10を使用する場合について説明するが、第2の実施形態の接合装置2に実施例2～4の留め具20,20',20"を使用することも出来る。

【0074】

接合装置2は、樹脂部材41と金属部材42とを受けるためのダイを備えていてもよい。ダイはなくても良い。接合するための金属部材42と樹脂部材41とが重ねて配置され、治具で固定される。金属部材42には、抵抗溶接用の下方電極が接続されている。

【0075】

樹脂部材41の上方には、樹脂部材41と間隔をあけて、円筒形のノーズピース30が位置する。ノーズピース30は、円筒部33と円筒部33の下端外側に第1フランジ34と第2フランジ35からなる高周波誘導コイル保持部とを備える。ノーズピース30は、セラミック等の絶縁体で出来ている。第1フランジ34と第2フランジ35との間には、高周波誘導コイル36が配置されている。

【0076】

ノーズピース30の円筒部33の内側には、チャック37が配置される。チャック37は、縦方向に細長い板状の部材であり、円筒部33の内側の中心軸に対向する位置に複数設けられている。チャック37は、電極パンチ31の外径に沿ってカーブしていても良い。

チャック37の上端部37aは、円筒部33の内側にピボット接続され、下端部37bは中心軸に向かって回転可能である。対向する下端部37bは、中心軸に向かって間隔が狭くなるように付勢されている。

【0077】

チャック37の下端部37bは、留め具10のフランジ11を外周から保持することが出来る。チャック37の下端部37bには、留め具10のフランジ11を保持する溝が設けられていても良い。チャック37により、留め具10のフランジ11を外周から保持した状態では、留め具10の脚部12は、高周波誘導コイル36と同じ高さに来るようになっている。また、留め具10のフランジ11は、電極パンチ31の下端部から間隔をあけている。

10

20

30

40

50

【0078】

電極パンチ31が上方位置にあるときは、電極パンチ31の下端部は、チャック37の上端部37aに近い部分に位置する。ノーズピース30に対して、電極パンチ31が下方に移動すると、電極パンチ31の下端部はチャック37を押し開き、チャック37の下端部37bは、留め具10のフランジ11を保持しなくなる。さらに、電極パンチ31が下方に移動すると、電極パンチ31の下面は、フランジ11の上面に当接するようになっている。

【0079】

図12の状態では、留め具10の先端部12aはノーズピースの第1フランジ34の下面とほぼ同じ高さである。留め具10のフランジ11は、電極パンチ31の下端部から間隔をあけている。また、留め具10は、金属部材42から離れている。留め具10が電極パンチ31及び金属部材42から離れた状態で、高周波誘導コイル36に電流を流して、留め具10を誘導加熱すると、電極パンチ31と金属部材42とは誘導加熱されにくく、留め具10を効率よく誘導加熱することが出来る。

【0080】

(接合方法)

図12～17を参照して、第2の実施形態の接合装置2により、樹脂部材41と金属部材42を接合する方法について説明する。

上述したように、図12は、実施例1の留め具10を接合装置2にセットした状態の概略断面図である。

【0081】

金属部材42と樹脂部材41とを重ねて配置する。ノーズピース30は、樹脂部材41から間隔をあけて上方に位置している。チャック37の下端部37bが、留め具10のフランジ11を外周から保持している。留め具10の脚部12は、高周波誘導コイル36とほぼ同じ高さにある。留め具10の先端部12aは、第1フランジ34の下面とほぼ同じ高さにある。

電極パンチ31の下端部は、チャック37の上端部37aに近い部分に位置している。電極パンチ31の下面と留め具10のフランジ11との間は、間隔があいている。

【0082】

図12の状態では、高周波誘導コイル36に高周波誘導電流を流し、留め具10を誘導加熱する。電極パンチ31と樹脂部材41と金属部材42とは、高周波誘導コイル36から離れているので、誘導加熱されにくく、留め具10を効率よく誘導加熱することが出来る。また、留め具10の熱が電極パンチ31や樹脂部材41に伝わることはないため、加熱された留め具10は冷えにくい。

【0083】

高周波誘導コイル36に高周波誘導電流を流しながら、ノーズピース30と留め具10とチャック37と電極パンチ31との相対位置を変えずに、これらを一体に下方へ移動していく。図13に示すように、ノーズピース30の第1フランジ33の下面が、樹脂部材41の上面に当接する。また、留め具10の先端部12aが樹脂部材41の上面に当接する。

【0084】

ノーズピース30の第1フランジ33の下面が、樹脂部材41の上面に当接し、留め具10の先端部12aが樹脂部材41の上面に当接すると、ノーズピース30と留め具10とは、それ以上下方には移動しない。

ノーズピース30の内側で、電極パンチ31を下方に移動させていく。チャック37が押し広げられ、チャック37の先端部37aは留め具10のフランジ11を保持しなくなる。図14に示すように、電極パンチ31の下面は、留め具10のフランジ11の上面に当接する。

【0085】

電極パンチ31により留め具10に押圧力を加えると、留め具10の脚部12は樹脂部材41に圧入されていく。

留め具10は加熱されているので、樹脂部材41の留め具10に接する部分も加熱され、この部分が軟化又は溶融する。図15に示すように、留め具10の脚部12は、樹脂部材41を押し広げて樹脂部材41を貫通していく。

10

20

30

40

50

【 0 0 8 6 】

留め具10の先端部12aが金属部材42に接触すると、電極パンチ31と金属部材42の間に電流が流れる。接触検知装置54は、この電流の増加により、留め具10の先端部12aが金属部材42に接触したことを検知し、接触検知信号を制御装置51に送信する。

【 0 0 8 7 】

高周波誘導用出力装置56の高周波誘導電流は止められ、抵抗溶接用電源55から、電極パンチ31と、留め具10と、金属部材42とを通して、溶接電流が流される。

【 0 0 8 8 】

留め具10の先端部12aと金属部材42とを流れる溶接電流により、留め具10の先端部12aと金属部材42の溶接部は、抵抗加熱され溶融する。

10

留め具10のフランジ11は、樹脂部材41に押し付けられて、樹脂部材41に沈み込む。

【 0 0 8 9 】

図16に示すように、所定の溶接電流が流れた後、制御装置51からの指示に基づいて、抵抗溶接用電源55からの電流を停止する。抵抗溶接で加熱されていた留め具10と金属部材41の温度は下がり、抵抗溶接で溶融していた留め具10の先端部12aと金属部材42の金属は固化して、溶接部43となる。軟化又は溶融していた樹脂部材41は固化し、金属部材41と樹脂部材42とは接合される。

【 0 0 9 0 】

図17は、図16のように留め具10で樹脂部材41と金属部材42が溶接された後、電極パンチ31が上方へ移動し、ノーズピース30も上方へ移動し、樹脂部材41と金属部材42とを接合ヘッドから取外した状態を示す断面図である。

20

留め具10の脚部12の先端部12aと金属部材42の界面付近の金属は溶融し、その後温度が下がって固化し、溶接部43となっている。樹脂部材41の接合部は、留め具10又は金属部材42に融着している。

【 0 0 9 1 】

図18は、第2の実施形態の接合装置の接合ヘッド部分の変形例2'を示す概略断面図である。図18は図16に対応する段階を示す。第2の実施形態では、溶接電流を流すための下方電極は、金属部材の下面で溶接する部分とは離れた位置に設けられている(図3)。図18の変形例2'では、下方電極39は、金属部材の溶接する部分の直下に設けられている。下方電極39の周りは、金属部材42を受けるダイ38となっている。

30

【 0 0 9 2 】

本発明の第2の実施形態によれば、留め具10が電極パンチ31及び金属部材42と離れた状態で、留め具10を高周波誘導加熱する。そのため、電極パンチ31と樹脂部材41と金属部材42とが、誘導加熱されにくく、留め具10を効率的に誘導加熱することが出来、また留め具10の熱が電極パンチ31や樹脂部材41に伝わることはないので、留め具10は冷えにくい。

【 符号の説明 】

【 0 0 9 3 】

1 接合装置

2 接合装置

10 留め具

40

11 フランジ

12 脚部

12a 先端部

20 留め具

21 フランジ

22 脚部

22a 先端部

23 雄ねじ部

24 Tスタッド形状部

25 雌ねじ部

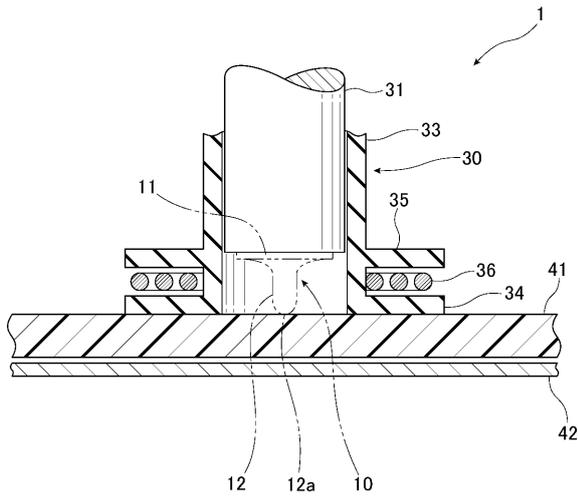
50

- 25d 雌ねじ
- 31 電極パンチ
- 30 ノーズピース
- 33 円筒部
- 34 第1フランジ
- 35 第2フランジ
- 36 高周波誘導コイル
- 37 チャック
- 37a 上端部
- 37b 下端部
- 38 ダイ
- 39 下方電極
- 41 樹脂部材
- 42 金属部材
- 43 溶接部
- 50 接合装置
- 51 制御装置
- 52 チョッパ装置
- 53 切換え装置
- 54 接触検知装置
- 55 抵抗溶接用出力装置
- 56 高周波誘導用出力装置

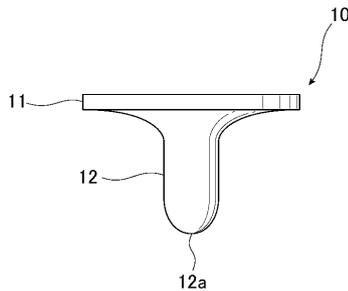
10

20

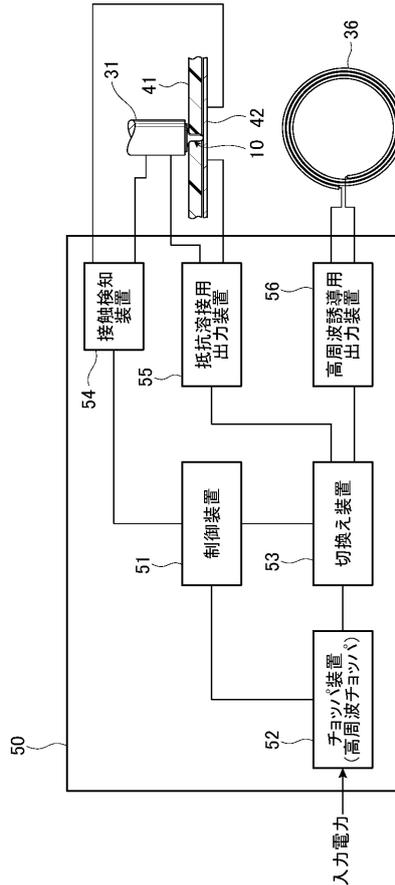
【図1】



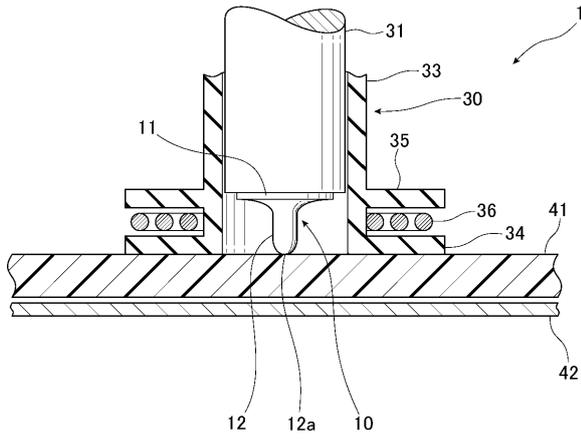
【図2】



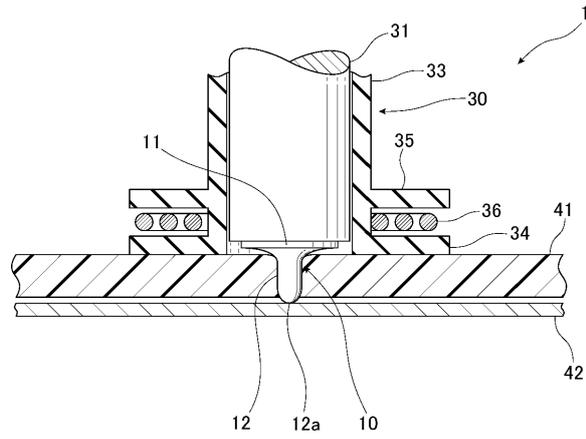
【図3】



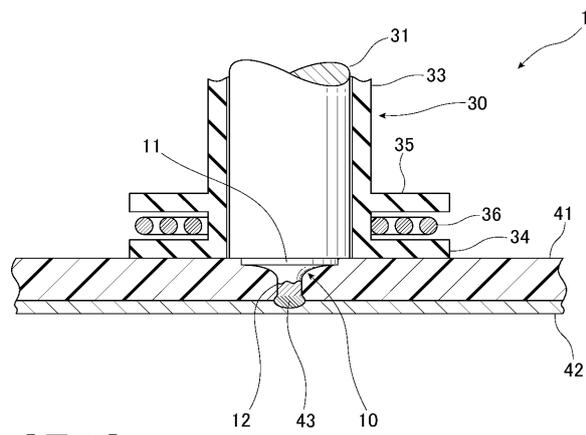
【図4】



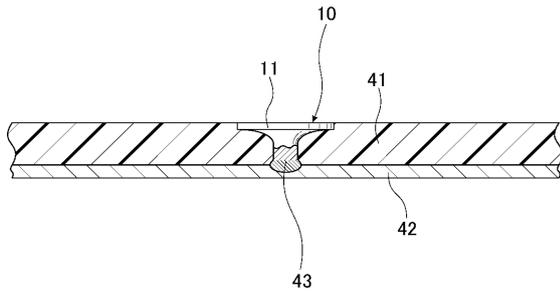
【図5】



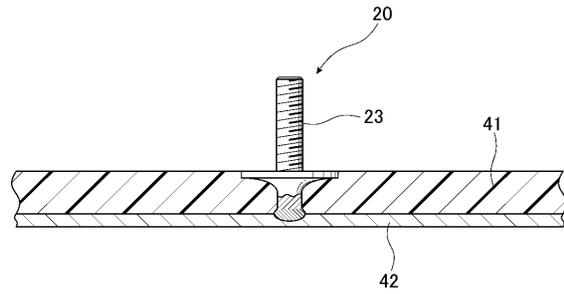
【図6】



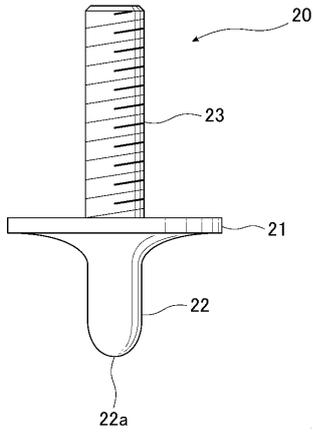
【図7】



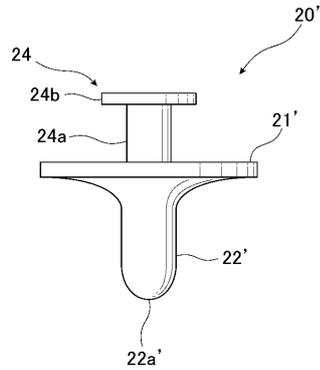
【図9】



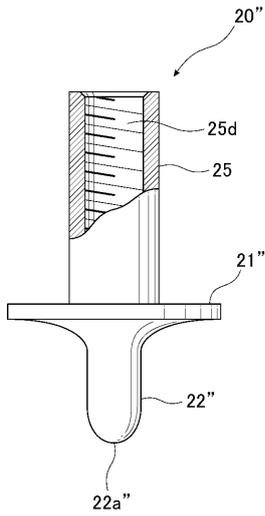
【図8】



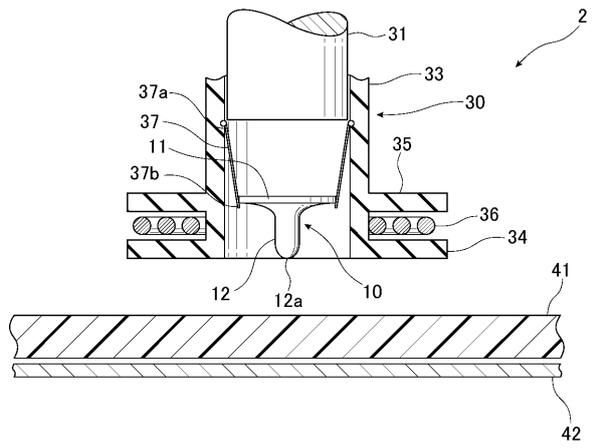
【図10】



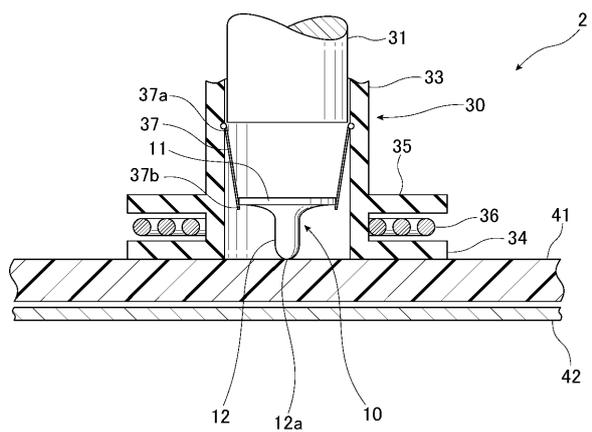
【図 1 1】



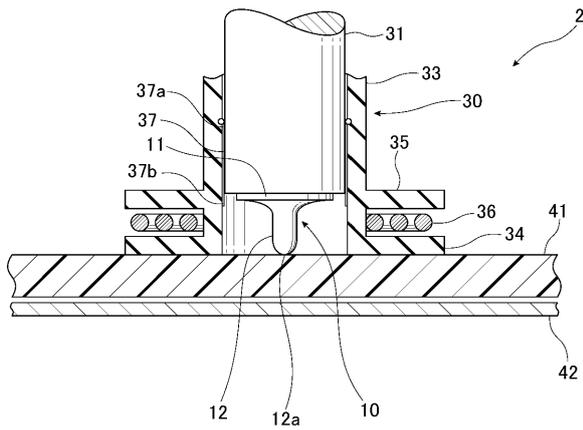
【図 1 2】



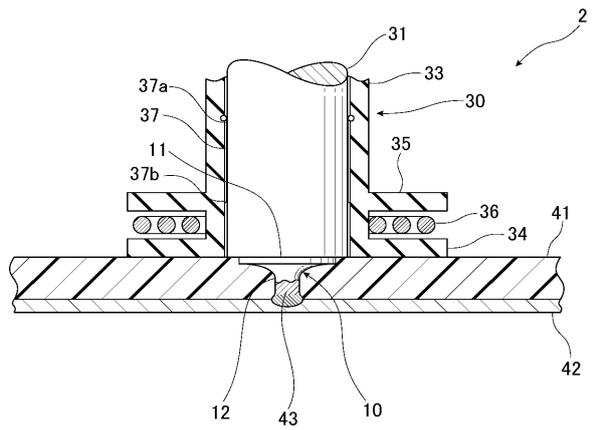
【図 1 3】



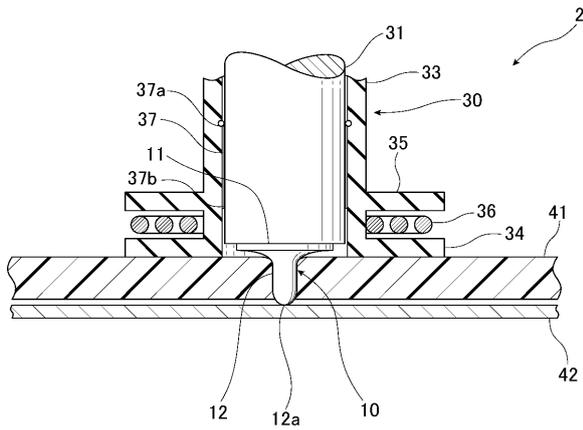
【図 1 4】



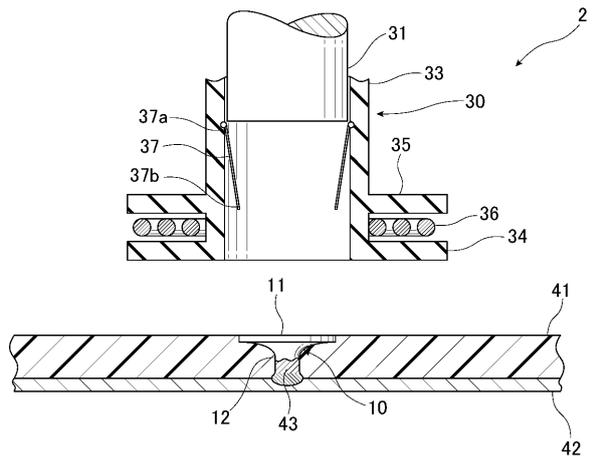
【図 1 6】



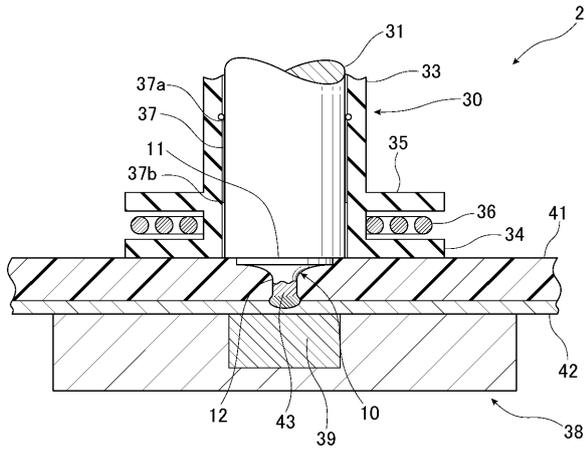
【図 1 5】



【図 1 7】



【 図 18 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I	
B 2 9 C 65/36 (2006.01)		B 2 9 C 65/36	
H 0 5 B 6/10 (2006.01)		H 0 5 B 6/10	3 3 1
H 0 5 B 6/36 (2006.01)		H 0 5 B 6/36	D
B 2 3 K 11/00 (2006.01)		B 2 3 K 11/14	3 1 5
B 2 3 K 103/18 (2006.01)		B 2 3 K 11/00	5 3 0
		B 2 3 K 11/30	3 1 1
		B 2 3 K 103:18	

(74)代理人 100103849

弁理士 平野 誠

(72)発明者 近藤 吉輝

愛知県豊橋市野依町字細田(番地なし) ポップリベット・ファスナー株式会社内

(72)発明者 三浦 大介

愛知県豊橋市野依町字細田(番地なし) ポップリベット・ファスナー株式会社内

審査官 篠原 将之

(56)参考文献 特表2013-519045(JP,A)
 特表2009-541668(JP,A)
 特開2007-092999(JP,A)
 特開2006-007266(JP,A)
 特開2005-211934(JP,A)
 特開平06-049504(JP,A)
 国際公開第2015/008589(WO,A1)
 中国特許出願公開第103600017(CN,A)
 米国特許出願公開第2010/0083481(US,A1)
 独国特許出願公開第102004025492(DE,A1)
 国際公開第2015/075964(WO,A1)
 欧州特許出願公開第3072626(EP,A1)
 米国特許出願公開第2016/0262214(US,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B 2 3 K 1 1 / 1 4
 B 2 3 K 1 1 / 0 0
 B 2 3 K 1 1 / 2 4
 B 2 3 K 1 1 / 3 0
 B 2 3 K 1 1 / 3 4
 B 2 3 K 1 1 / 3 6
 B 2 3 K 1 3 / 0 0
 B 2 3 K 1 1 / 1 1
 B 2 9 C 6 5 / 3 6
 H 0 5 B 6 / 1 0
 H 0 5 B 6 / 3 6
 B 2 1 J 1 5 / 0 0
 B 2 3 K 1 0 3 / 1 8
 DWPI (Derwent Innovation)