

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2016-198780

(P2016-198780A)

(43) 公開日 平成28年12月1日(2016.12.1)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
B 2 3 K 20/10 (2006.01)	B 2 3 K 20/10	4 E 1 6 7
B 3 2 B 15/08 (2006.01)	B 3 2 B 15/08	4 F 1 0 0

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2015-78982 (P2015-78982)	(71) 出願人	000002174
(22) 出願日	平成27年4月8日 (2015.4.8)		積水化学工業株式会社
			大阪府大阪市北区西天満2丁目4番4号
		(74) 代理人	100103975
			弁理士 山本 拓也
		(72) 発明者	土谷 雅弘
			大阪府三島郡島本町百山2-1 積水化学工業株式会社内
		Fターム(参考)	4E167 AA02 AA06 AA08 AA10 AB12
			AD03 BE06
			4F100 AB01A AB01C AK00B BA03 BA06
			EC03 EH01 EJ17 EJ25

(54) 【発明の名称】 超音波接合方法

(57) 【要約】

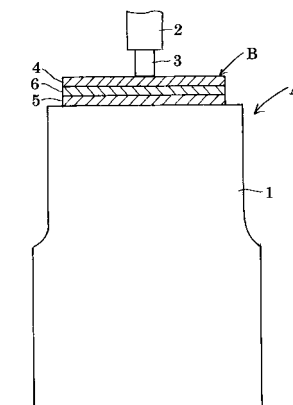
【課題】 本発明は、二つの金属製被接合物間に合成樹脂製部材が介在している場合にあって、二つの金属製被接合物を強固に接合一体化させることができる超音波接合方法を提供する。

【解決手段】 本発明の超音波接合方法は、アンビルと、先端面に凸部が形成されたホーンチップとの間に、第一の金属製被接合物と第二の金属製被接合物とが合成樹脂製部材を介して積層されてなる積層体を配設する配設工程と、

上記アンビルと上記ホーンチップとによって上記積層体を挟み込む挟持工程と、

上記第一及び第二の金属製被接合物をホーンチップによって加圧しながら加振することによって、第一及び第二の金属製被接合物を接合する接合工程とを有することを特徴とする超音波接合方法。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

アンビルと、先端面に凸部が形成されたホーンチップとの間に、第一の金属製被接合物と第二の金属製被接合物とが合成樹脂製部材を介して積層されてなる積層体を配設する配設工程と、

上記アンビルと上記ホーンチップとによって上記積層体を挟み込む挟持工程と、

上記第一及び第二の金属製被接合物をホーンチップによって加圧しながら加振することによって、第一及び第二の金属製被接合物を接合する接合工程とを有することを特徴とする超音波接合方法。

【請求項 2】

ホーンチップの先端面に形成された凸部は、角錐形状であることを特徴とする請求項 1 に記載の超音波接合方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、超音波接合方法に関する。

【背景技術】

【0002】

超音波接合は、電気発振器によって振動子（ホーン）に超音波振動を付与し、この振動子（ホーン）に嵌めた増幅用ホーンの先のチップ（ホーンチップ）によって、アンビル上に配設した 2 枚の被接合物の重合部分を加圧、加振して 2 枚の被接合物を接合するものである。

【0003】

このような超音波接合方法として、例えば、特許文献 1 には、対向して設けられた接合チップと下部台との間で二枚の被接合部材を挟圧し、前記接合チップに静加圧をかけて超音波振動させることにより前記二枚の被接合部材を接合させる超音波接合において、前記二枚の被接合部材の接合部近傍を抑え手段によって押え、被接合部材を拘束しつつ超音波接合するようにした超音波接合方法が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開昭 64-83389 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、上記超音波接合方法は、二枚の被接合部材間に合成樹脂製部材が介在していると、合成樹脂製部材が、ホーンチップによって被接合部材に加えられる超音波振動を吸収してしまい、二枚の被接合部材を接合させることができないという問題点を有する。

【0006】

本発明は、二つの金属製被接合物間に合成樹脂製部材が介在している場合にあって、二つの金属製被接合物を強固に接合一体化させることができる超音波接合方法を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の超音波接合方法は、アンビルと、先端面に凸部が形成されたホーンチップとの間に、第一の金属製被接合物と第二の金属製被接合物とが合成樹脂製部材を介して積層されてなる積層体を配設する配設工程と、

上記アンビルと上記ホーンチップとによって上記積層体を挟み込む挟持工程と、

上記第一及び第二の金属製被接合物をホーンチップによって加圧しながら加振すること

10

20

30

40

50

によって、第一及び第二の金属製被接合物を接合する接合工程とを有することを特徴とする。

【0008】

上記超音波接合方法において、ホーンチップの先端面に形成された凸部は、角錐形状であることを特徴とする。

【発明の効果】

【0009】

本発明の超音波接合方法によれば、ホーンチップの先端面に凸部が形成されていることから、第一の金属製被接合物と第二の金属製被接合物とが合成樹脂製部材を介して積層されてなる積層体をホーンチップとアンビルとによって強固に挟み込んで挟持することができる。

10

【0010】

従って、ホーンチップによって積層体に超音波振動を加えたとき、合成樹脂製部材の弾性変形による超音波振動の吸収が概ね抑制され、超音波振動によって、一方の金属製被接合物を他方の金属製被接合物に対して相対的に超音波振動させて、第一及び第二の金属製被接合物を強固に接合（冶金的接合）することができる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】超音波接合装置を示した側面図である。

【図2】ホーンチップの下端面に形成された凸部を示した斜視図である。

20

【図3】積層体の他の一例を示した断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

本発明の超音波接合方法を図面を参照しながら詳細に説明する。図1に示したように、超音波接合装置Aは、第一の金属製被接合物4と第二の金属製被接合物5とが合成樹脂製部材6を介して積層されてなる積層体Bを載置するアンビル1と、このアンビル1の上方に上下方向に移動可能に配設され且つ水平方向に超音波振動するホーン2とを有し、ホーン2の下端部にはホーンチップ3が着脱自在に取り付けられている。アンビル1とホーンチップ3とによって、アンビル1上に載置された積層体Bを上下方向から挟持可能に構成されている。アンビル1とホーンチップ3とによって積層体Bを上下方向から挟持して加圧した状態で、ホーン2を超音波振動させてホーンチップ3を超音波振動させることによって、アンビル1上に載置された積層体Bの第一及び第二の金属製被接合物に超音波振動を加え、第一及び第二の金属製被接合物の重なり部分を超音波接合することができるように構成されている。

30

【0013】

図2に示したように、ホーンチップ3の先端面30、即ち、積層体Bの表面（第一の金属製被接合物又は第二の金属製被接合物の表面）に直接、接触する面には多数の凸部31が形成されている。凸部31は、積層体Bの合成樹脂製部材6をその厚み方向に強固に挟持するために設けられている。積層体Bの合成樹脂製部材6を強固に挟持し、合成樹脂製部材6を第一及び第二の金属製被接合物4、5間において強固に固定し、合成樹脂製部材6が弾性的に変形することをできるだけ抑制している。合成樹脂製部材の弾性的変形を概ね抑制することによって、ホーンチップからの超音波振動が吸収されるのを概ね抑制している。従って、ホーンチップ3から積層体Bに付与される超音波振動によって、一方の金属製被接合物が他方の金属製被接合物に対して相対的に効果的に超音波振動し、その結果、第一及び第二の金属製被接合物は互いに強固に超音波接合される。

40

【0014】

ホーンチップ3の先端面30に形成されている凸部31の形状は、合成樹脂製部材にその厚み方向に挟持力を加え、積層体Bの合成樹脂製部材が弾性変形するのを抑制し、ホーンチップ3から加えられる超音波振動が概ね吸収されないようにできれば、特に限定されない。凸部31の形状としては、例えば、三角錐形状、四角錐形状などの角錐形状、三角錐台形

50

状、四角錐台形状などの角錐台形状、円錐形状、直方体形状などが挙げられ、角錐形状が好ましく、四角錐形状がより好ましい。

【0015】

ホーンチップ3の先端面30上における凸部31の配列形態としては、特に限定されないが、図2に示したように、ホーンチップとアンビルとによって積層体を全体的に均一に加圧することができるので、凸部31を縦横に所定間隔ごとに基盤目状に配してなる配列形態が好ましい。

【0016】

互いに隣接する凸部31、31間の距離は、合成樹脂製部材にその厚み方向に挟持力を加え、積層体Bの合成樹脂製部材が弾性変形するのを効果的に抑制することができるので、1 ~ 2 mmが好ましい。なお、互いに隣接する凸部31、31間の距離は、凸部31の基端間の最短距離をいう。

【0017】

上記超音波接合装置Aを用いて、合成樹脂製部材6を介して積層された、第一の金属製被接合物4と第二の金属製被接合物5とを超音波接合する方法を説明する。まず、図1に示したように、第一の金属製被接合物4と第二の金属製被接合物5とが合成樹脂製部材6を介して積層されてなる積層体Bを用意する。複数の合成樹脂製部材6が互いに隣接して積層されている場合、複数の合成樹脂製部材6は全体として一個の合成樹脂製部材6を構成する。

【0018】

金属製被接合物4、5は金属から形成されておれば、特に限定されず、例えば、銅、アルミニウム、鉄、ニッケルなどが挙げられる。金属製接合物の形態としては、特に限定されず、例えば、シート状、板状が好ましい。

【0019】

合成樹脂製部材6としては、合成樹脂から形成されておれば、特に限定されず、非発泡体であっても発泡体であってもよい。合成樹脂製部材としては、例えば、合成樹脂非発泡シート、合成樹脂発泡シート、粘着剤などが挙げられる。合成樹脂非発泡シート及び合成樹脂発泡シートを構成している合成樹脂としては、例えば、ポリエチレン系樹脂、ポリプロピレン系樹脂などのポリオレフィン系樹脂、ポリエチレンテレフタレートなどのポリエステル系樹脂などが挙げられる。粘着剤としては、例えば、ウレタン系粘着剤、アクリル系粘着剤などが挙げられる。合成樹脂製部材6の形態としては、特に限定されず、例えば、シート状、板状、層状が好ましい。

【0020】

次に、図1に示したように、超音波接合装置Aのアンビル1とホーンチップ3との間に積層体Bを配設する（配設工程）。次に、ホーンチップ3を下方に移動させてホーンチップ3とアンビル1とによって積層体Bを上下方向（厚み方向）から挟み込む（挟持工程）。このとき、積層体Bの合成樹脂製部材6は、アンビル1とホーンチップ3とによって上下方向（厚み方向）に強固に挟持されている。従って、後述するホーンチップ3による加振によっても合成樹脂製部材6の弾性変形は抑制される。以下、第一の金属製被接合物4がホーンチップ3に接しているものとして説明する。

【0021】

しかる後、ホーン2を超音波振動させることによってホーンチップ3が超音波振動し、ホーンチップ3の超音波振動が積層体Bに加えられる。積層体Bは上下方向（厚み方向）に加圧状態にて挟持され、合成樹脂製部材6の弾性変形が抑制されているので、ホーンチップ3による超音波振動は、合成樹脂製部材によって殆ど吸収されない（接合工程）。

【0022】

そして、ホーンチップ3によってこれに直接、接している第一の金属製被接合物4が超音波振動し、第一の金属製被接合物4が、合成樹脂製部材6及び第二の金属製被接合物5に対して相対的に超音波振動する。この第一の金属製被接合物4の超音波振動によって、第一の金属製被接合物4と、合成樹脂製部材6及び第二の金属製被接合物との間に摩擦が

生じ、この摩擦によって摩擦熱が生じる。

【0023】

合成樹脂製部材6は、金属製被接合物4、5に比して融点が極めて低いことから、ホーンチップ3を積層体Bの厚み方向に投影した部分の合成樹脂製部材6は、摩擦熱によって溶融して最終的には消失し、第一及び第二の金属製被接合物4、5同士が超音波接合される。

【0024】

このように、合成樹脂製部材6は、アンビル1及びホーンチップ3による積層体Bの挟持方向に強固に挟持されて弾性変形が概ね抑制され、合成樹脂製部材6による超音波振動の吸収が概ね抑制されている。

【0025】

従って、第一及び第二の金属製被接合物4、5間に合成樹脂製部材6が介在していてもホーンチップ3の超音波振動によって、第一及び第二の金属製被接合物4、5を強固に超音波接合することができる。

【0026】

上記超音波接合方法によれば、第一の金属製被接合物4と、合成樹脂製部材6及び第二の金属製被接合物との間の摩擦は、ホーンチップ3の下端面と第一の金属製被接合物4との接触部分を積層体Bの厚み方向に投影した部分においてのみ生じる。従って、摩擦熱は、合成樹脂製部材6に部分的に加えられる。合成樹脂発泡シートなどの合成樹脂シートから構成されている圧電シートは、これに熱が加えられると圧電性が低下するという問題が生じるが、上記超音波接合方法によれば、圧電シートには部分的に熱が加えられるにすぎないことから、圧電シートの圧電性を損なうことなく、第一及び第二の金属製被接合物4、5を強固に超音波接合することができる。

【0027】

上記では、第一及び第二の金属製被接合物4、5間に、合成樹脂製部材6が介在している一方、金属製被接合物が介在していない場合を説明したが、第一及び第二の金属製被接合物4、5間に別の金属製被接合物が介在していてもよい。

【0028】

具体的には、図3に示したように、第一及び第二の金属製被接合物4、5間に、合成樹脂製部材Sと金属製被接合物Mとが交互に介在してなる積層体Bを用意する。なお、合成樹脂製部材Sは、上記した合成樹脂製部材6と同様であり、金属製被接合物Mは、第一及び第二の金属製被接合物4、5と同様であるので、これらの説明は省略する。複数の合成樹脂製部材が互いに隣接して積層されている場合、複数の合成樹脂製部材は全体として一個の合成樹脂製部材を構成する。複数の金属製被接合物が互いに隣接して積層されている場合、複数の金属製被接合物は全体として一個の金属製被接合物を構成する。

【0029】

次に、積層体Bを上述と同様の要領で、アンビル1とホーンチップ3とによって上下方向（厚み方向）から挟み込む（挟持工程）。このとき、積層体Bの全ての合成樹脂製部材Sは、アンビル1とホーンチップ3とによって上下方向（厚み方向）に強固に挟持されている。従って、後述するホーンチップ3による加振にもかかわらず全ての合成樹脂製部材Sの弾性変形は抑制されている。

【0030】

しかる後、ホーン2を超音波振動させることによってホーンチップ3が超音波振動し、ホーンチップ3の超音波振動が積層体Bに加えられる。積層体Bは上下方向（厚み方向）に加圧状態にて挟持され、合成樹脂製部材6の弾性変形が抑制されているので、ホーンチップ3による超音波振動は、何れの合成樹脂製部材Sによっても殆ど吸収されない（接合工程）。

【0031】

そして、ホーンチップ3によってこれに直接、接している第一の金属製被接合物4が超音波振動し、第一の金属製被接合物4が、全ての合成樹脂製部材及び金属製被接合物に対

10

20

30

40

50

して相対的に超音波振動し、上述と同様の作用によって、ホーンチップ3を積層体Bの厚み方向に投影した部分の合成樹脂製部材Sは消失すると共に、第一及び第二の金属製被接合物4、5は、これらの間に介在している金属製被接合物Mを介して超音波接合される。即ち、第一及び第二の金属製被接合物4、5とこれに隣接している金属製被接合物Mが超音波接合されていると共に、金属製被接合物M同士も超音波接合されている。

【0032】

上記では、ホーンチップ3の先端面30に凸部31を形成した場合を説明したが、アンビル1の積層体Bの載置面にも凸部を形成していることが好ましい。なお、アンビル1の積層体Bの載置面に形成される凸部の形状及び配列形態並びに凸部間の距離は、ホーンチップ3の先端面30に形成されている凸部31の形状及び配列形態並びに凸部間の距離と同様であるので説明を省略する。アンビル1の積層体Bの載置面に形成される凸部の形状及び配列形態並びに凸部間の距離と、ホーンチップ3の先端面30に形成されている凸部31の形状及び配列形態並びに凸部間の距離とは同一である必要はなく、相違していてもよい。詳細には、アンビル1の積層体Bの載置面において、ホーンチップの先端面30を積層体Bの厚み方向に投影した部分に凸部を形成していることが好ましい。アンビル1の積層体Bの載置面にも凸部を形成していることによって、積層体Bをその厚み方向にホーンチップ3及びアンビル1によってより強固に挟み込んで挟持することができる。

10

【0033】

従って、ホーンチップ3によって積層体に超音波振動を加えたとき、合成樹脂製部材の弾性変形による超音波振動の吸収が更に効果的に概ね抑制され、超音波振動によって、一方の金属製被接合物を他方の金属製被接合物に対して相対的に超音波振動させて、第一及び第二の金属製被接合物をより強固に接合（冶金的接合）することができる。

20

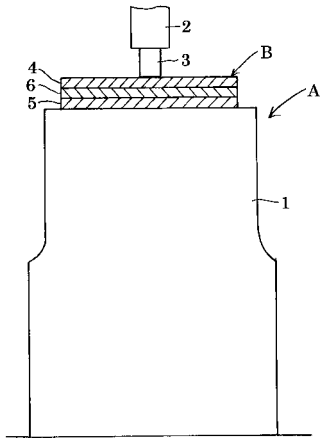
【符号の説明】

【0034】

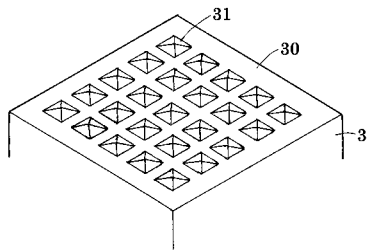
- 1 アンビル
- 2 ホーン
- 3 ホーンチップ
- 4 第一の金属製被接合物
- 5 第二の金属製被接合物
- 6 合成樹脂製部材
- 31 凸部
- A 超音波接合装置
- B 積層体
- M 金属製被接合物
- S 合成樹脂製部材

30

【図 1】



【図 2】



【図 3】

