

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載  
 【部門区分】第 2 部門第 2 区分  
 【発行日】平成 24 年 9 月 13 日 (2012.9.13)

【公表番号】特表 2012-505083 (P2012-505083A)  
 【公表日】平成 24 年 3 月 1 日 (2012.3.1)  
 【年通号数】公開・登録公報 2012-009  
 【出願番号】特願 2011-531442 (P2011-531442)  
 【国際特許分類】

B 2 3 K 20/10 (2006.01)

H 0 2 N 2/00 (2006.01)

H 0 1 L 21/607 (2006.01)

【 F I 】

B 2 3 K 20/10

H 0 2 N 2/00 B

H 0 1 L 21/607 C

【手続補正書】

【提出日】平成 24 年 7 月 20 日 (2012.7.20)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

特に垂直な幾何学上の回転軸 (D) のまわりを回転可能なボンディングヘッド (2) を有し、ボンディングツール (5) および前記ボンディングツール (5) を超音波加振する超音波トランスデューサ (35) が前記ボンディングヘッドに設けられた、特にワイヤ材料またはリボン材料製の導電線と、特に電気回路などの基板の接触点との間の接合を形成するためのボンディング装置において、前記超音波トランスデューサ (35) の主伸張方向 (36) および / または最小質量慣性モーメントの軸方向のその伸張方向が、前記ボンディングヘッド (2) の幾何学上の回転軸 (D) に平行に延びることを特徴とする、ボンディング装置。

【請求項 2】

少なくとも 1 つの発振器を有し、前記発振器は、少なくとも 1 つの圧電素子を有し、この場合、超音波エネルギー源、特に前記圧電素子に電気交番電圧を印加するための電圧源が設けられる、特にボンディング装置のボンディングツールを超音波加振するボンディング装置のための超音波トランスデューサにおいて、

動作中、特に交番電圧が印加される場合に、前記発振器 (37) の主変形方向および / または前記圧電素子 (38) の主変形方向が、前記圧電素子 (38) の分極方向 (P) に対して横へ延びるように、超音波エネルギー源、特に電圧源 (42)、特にその周波数が整合されるか、または調整できることを特徴とする、超音波トランスデューサ。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載のボンディングツール (5) および超音波トランスデューサ (35) を有するボンディングヘッド (2) を有する、特にワイヤ材料またはリボン材料製の導電線と、特に電気回路などの基板の接触点との間の接合を形成するためのボンディング装置。

【請求項 4】

互いに間隔をあけてツール収容部に係合する少なくとも 2 つの発振器を有し、前記発振

器に供給するための少なくとも1つの超音波エネルギー源、特に電気交番電圧を前記発振器に印加するための少なくとも1つの電圧源が設けられる、ボンディングツールを超音波加振するための超音波トランスデューサにおいて、

動作中、前記両発振器(37)の主変形方向が互いに平行またはほぼ平行に延びていて、前記主変形方向の、前記両発振器の時間毎に変化する変形が、互いに移相、特に半周期だけ移相する結果となるように、1つまたは複数の超音波エネルギー源、特に前記電圧源(42)または前記複数の電圧源、特に周波数および/または位相位置が前記超音波トランスデューサ(35)および前記ボンディングツール(5)に整合されるか、または整合され得ることを特徴とする、超音波トランスデューサ。

【請求項5】

特にウェッジである、ツール収容部内に受け入れられるボンディングツールが設けられたボンディングヘッドを有する、特にワイヤ材料またはリボン材料製の導電線と、特に電気回路などの基板の接触点との間の接合を形成するためのボンディング装置において、前記ボンディング装置のボンディングヘッドに、請求項4記載の超音波トランスデューサが設けられることを特徴とする、ボンディング装置。

【請求項6】

超音波トランスデューサ(35)の幾何学上の長手対称軸(S)が、ボンディングヘッド(2)の幾何学上の回転軸(D)に平行に、特に前記回転軸(D)上またはこれからわずかに間隔をあけて延び、および/またはボンディングツール(5)の長手中心線(W)に平行に、特に前記長手中心線(W)上またはこれからわずかに間隔をあけて延びていることを特徴とする、請求項1、3、又は、5のいずれかに記載のボンディング装置。

【請求項7】

超音波トランスデューサ(35)が少なくとも1つの発振器(37)を有し、各発振器(37)は少なくとも1つの圧電素子(38)を有し、各圧電素子(38)は、ボンディングヘッド(2)の幾何学上の回転軸(D)に平行に延びる主伸張方向(41)を有することを特徴とする、請求項1、3、5、又は、6のいずれかに記載のボンディング装置。

【請求項8】

交番電圧が印加される場合に、発振器(37)および/または圧電素子(38)の主変形方向が、少なくともほぼ前記圧電素子(38)の主伸張方向(41)に延びるように、超音波エネルギー源、特に電圧源(42)、特にその電圧周波数が整合されるか、または調整できることを特徴とする、請求項3、又は、7のいずれかに記載のボンディング装置。

【請求項9】

ツール収容部(6)の旋回点(P)が、ボンディングツール(5)の振動ノードと位置が一致するように、超音波トランスデューサ(35)を用いて加振されるボンディングヘッド(2)の部材の構成および交番電圧、特にその周波数が互いに整合されるか、または整合され得ることを特徴とする、請求項5～7のいずれかに記載のボンディング装置。

【請求項10】

超音波エネルギー源の周波数、特に電圧源における電圧周波数が、交番電圧が印加される場合に振動する、超音波トランスデューサ(35)、ツール収容部(6)およびツール(5)を含む組立体の共振周波数、特に最小共振周波数に少なくともほぼ対応するように予備選択されるか、または調整可能であることを特徴とする、請求項1、3、又は5～9のいずれかに記載のボンディング装置。

【請求項11】

1つまたは複数の圧電素子(38)が、それぞれ周囲が長方形の板の形を有し、各圧電素子(38)の分極方向(P)が、その板の面に対して横に方向付けられていることを特徴とする、請求項1、3、又は5～10のいずれかに記載のボンディング装置。

【請求項12】

超音波トランスデューサ(35)が、互いに平行に配置された少なくとも2つの発振器(37)を有し、各発振器(37)は、1つの圧電素子支持体(16)および2つの同様

な圧電素子(38)を有し、前記圧電素子は、前記圧電素子支持体(16)の、2つの互いに背を向け、互いに平行に延びる表面(39, 40)上に平らに固定され、特にこの表面上に平らに貼り付けられることを特徴とする、請求項1、3、又は、5～11のいずれかに記載のボンディング装置。

【請求項13】

同じ発振器(37)の構成要素である圧電素子(38)の分極方向(P)が、互いに逆の方向に延びることを特徴とする、請求項1、3、又は、5～12のいずれかに記載のボンディング装置。

【請求項14】

2つの圧電素子支持体(16)の1つに取り付けられた2つの圧電素子(38)の分極方向(P)が、圧電素子支持体(16)から離れるように方向付けられ、2つの圧電素子支持体(16)の内のもう1つに装着されている2つの圧電素子(38)の分極方向(P)が、圧電素子支持体(16)に向くように方向付けられることを特徴とする、請求項12又は13の記載のボンディング装置。

【請求項15】

圧電素子(38)の、圧電素子支持体(16)とは反対側の空いている面が、超音波エネルギー源、特に電圧源(42)に接続され、前記圧電素子支持体(16)は接地されていることを特徴とする、請求項12～14のいずれかに記載のボンディング装置。

【請求項16】

超音波エネルギー源、特に電圧源(42)が、全圧電素子(38)に互いに同相の電気交番電圧を供給するように適合され、特にこの場合、全圧電素子(38)の接続線(43, 45)が、互いに並列接続していることを特徴とする、請求項3、又は、6～15のいずれかに記載のボンディング装置。

【請求項17】

圧電素子(38)の主伸張方向(41)に平行に延びる、および/またはボンディングヘッド(2)の幾何学上の回転軸(D)に沿って延びる幾何学上のツール長手軸(W)をボンディングツールが有することを特徴とする、請求項3、又は、6～16のいずれかに記載のボンディング装置。

【請求項18】

2つの圧電素子支持体(16)が、一体のトランスデューサ本体(15)の構成要素であり、前記トランスデューサ本体に、特にツール収容部(6)も一体に装着されていることを特徴とする、請求項12～17のいずれか一項に記載のボンディング装置。

【請求項19】

トランスデューサ本体(15)が二叉保持器(19)を有し、そのホルダアーム(20)の長手端部(21)が、その長手中央領域において、それぞれ1つの圧電素子支持体(16)に係合することを特徴とする、請求項18に記載のボンディング装置。

【請求項20】

少なくとも1つのトランスデューサ本体(15)と、生成した振動を前記トランスデューサ本体(15)に伝達するのに適するように前記トランスデューサ本体(15)と接続する少なくとも1つの発振素子(55)とを有する超音波トランスデューサにおいて、特にそのツール収容部(6)に取り付けられたボンディングツール(5)を有する超音波トランスデューサ(35)が、前記ボンディングツール(5)の取付点(56)における振動形が少なくとも1つの回転軸(A)のまわりの回転性振動運動または回転および並行を組み合わせた加振を引き起こす振動モードを有することを特徴とする、超音波トランスデューサ。

【請求項21】

発振素子(55)が、力および/または形状および/または物質に合致させてトランスデューサ本体(15)に固定されることを特徴とする、請求項20に記載の超音波トランスデューサ。

【請求項22】

ボンディングツール(5)の長手軸(W)に垂直または少なくともほぼ垂直な少なくとも1つの幾何学上の回転軸(A)のまわりの振動回転運動が方向付けられることを特徴とする、請求項20に記載の超音波トランスデューサ。

【請求項23】

ボンディングツール(5)の幾何学上の長手軸(W)またはそれに平行な幾何学上の線によって、および前記回転軸(A)によって幾何学上の基準面(E)が張架され、少なくとも1つの発振素子(55)が、前記基準面(E)から横側に間隔をあけて配置され、前記発振素子(55)によりトランスデューサ本体(15)に及ぼされた力が、前記ボンディングツール(5)の前記長手軸(W)方向またはほぼその方向に作用することを特徴とする、請求項20～22のいずれかに記載の超音波トランスデューサ。

【請求項24】

基準面(E)から横側に間隔をあけ、前記基準面(E)に関して互いに対向して配置された少なくとも2つの発振素子(55)が存在することを特徴とする、請求項23記載の超音波トランスデューサ。

【請求項25】

1つまたは複数のエネルギー源、特に1つまたは複数の電圧源が、発振素子(55)にエネルギーを供給するために設けられ、特に基準面(E)の同じ面または異なる面に相対して配置されたこの発振素子(55)が、互いに180°移相された振動を及ぼすように、前記エネルギー源が前記発振素子(55)と接続していることを特徴とする、請求項20～24のいずれかに記載の超音波トランスデューサ。

【請求項26】

基準面(E)のそれぞれの面に少なくとも2つの発振素子(55)が配置され、前記基準面(E)の両面に配置された発振素子(55)は、互いに対になって対向していて、前記基準面(E)の同じ面上で隣り合う発振素子(55)が、これらが互いに180°移相された振動を及ぼすように前記エネルギー源と接続していて、前記基準面(E)に関して互いに対になって対向している発振素子(55)が、これらが互いに180°移相された振動を及ぼすように前記エネルギー源と接続していることを特徴とする、請求項23～25のいずれかに記載の超音波トランスデューサ。

【請求項27】

基準面(E)の同じ面に配置された、それぞれ少なくとも2つの発振素子(55)が、ボンディングツール(5)の幾何学上の長手軸(W)の方向に順に配置されることを特徴とする、請求項23～26のいずれかに記載の超音波トランスデューサ。

【請求項28】

トランスデューサ本体(15)が、唯1つの発振素子支持体(57)を含み、発振素子(55)、特に全発振素子(55)が、1つの発振器を形成して、前記発振素子支持体(57)の2つの、互いに背を向けて延びる面(39, 40)に配置され、前記発振素子支持体(57)は、少なくとも略直方体または長方形の板の形を有することを特徴とする、請求項20～27のいずれかに記載の超音波トランスデューサ。

【請求項29】

発振素子(55)としてそれぞれ少なくとも1つの圧電素子(38)が設けられ、トランスデューサ本体(15)は、全圧電素子を担持する唯1つの圧電素子支持体(16)を有し、前記圧電素子支持体は、少なくとも略直方体または長方形の板の形を有することを特徴とする、請求項20～28のいずれかに記載の超音波トランスデューサ。

【請求項30】

ボンディングツールを準備するステップと、

前記ボンディングツールを超音波加振するための超音波トランスデューサを準備するステップであって、前記超音波トランスデューサは少なくとも1つの発振器を含み、前記発振器は少なくとも1つの圧電素子を含む、ステップと、

前記圧電素子に供給するための超音波エネルギー源、特に前記圧電素子に電気交番電圧を印加するための電圧源を準備するステップと、

前記ボンディングツールを用いて、被接合導電線を接触点に押圧している間に、前記ボンディングツールを加振するステップと、  
を含む、特にワイヤ材料またはリボン材料製の導電線と、特に電気回路などの基板の接触点との間の接合を形成する方法において、

前記ボンディングツール(5)を加振するために、動作中、前記発振器(37)の幾何学上の主変形線(49)および/または前記圧電素子(38)の主変形線(50)が、前記圧電素子(38)の分極方向(P)に対して横へ延びるように、前記超音波エネルギー源、特に前記電圧源(42)、特にその超音波周波数が選択または調整されることを特徴とする、方法。

【請求項31】

ボンディングツールおよび前記ボンディングツールを超音波加振するための超音波トランスデューサを準備するステップと、

前記ボンディングツールを用いて、被接合導電線を接触点に押圧している間に、前記ボンディングツールを加振するステップと、  
を含む、特にワイヤ材料またはリボン材料製の導電線と、特に電気回路などの基板の接触点との間の接合を形成する方法において、

ツール収容部(6)で前記ボンディングツールを加振するために、幾何学上の回転軸(A)がツール長手軸(W)に対して横に延びる振動トルク(M)を前記ボンディングツール(5)に導入するかまたは、前記ツール収容部(6)で前記ボンディングツールを加振するために、振動トルク(M)および並行振動を前記ボンディングツール(5)に導入することを特徴とする、方法。

【請求項32】

振動トルク(M)が、ボンディングツール(5)の振動ノードの位置でその中に導入されることを特徴とする、請求項31記載の方法。

【請求項33】

請求項1～32のいずれかに記載のボンディング装置(1)が使用されることを特徴とする、請求項30または31記載の方法。