

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2012-509206

(P2012-509206A)

(43) 公表日 平成24年4月19日(2012.4.19)

(51) Int.Cl.
B29C 65/34 (2006.01)F1
B29C 65/34テーマコード (参考)
4F211

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 33 頁)

(21) 出願番号 特願2011-536764 (P2011-536764)
 (86) (22) 出願日 平成21年11月14日 (2009.11.14)
 (85) 翻訳文提出日 平成23年7月11日 (2011.7.11)
 (86) 国際出願番号 PCT/EP2009/008118
 (87) 国際公開番号 W02010/057598
 (87) 国際公開日 平成22年5月27日 (2010.5.27)
 (31) 優先権主張番号 102008059242.0
 (32) 優先日 平成20年11月21日 (2008.11.21)
 (33) 優先権主張国 ドイツ (DE)

(71) 出願人 504075577
 ニューフレイ リミテッド ライアビリテ
 ィ カンパニー
 アメリカ合衆国 デラウェア州 1971
 1 ニューアーク ドゥルモンド プラザ
 1207
 (74) 代理人 100092093
 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

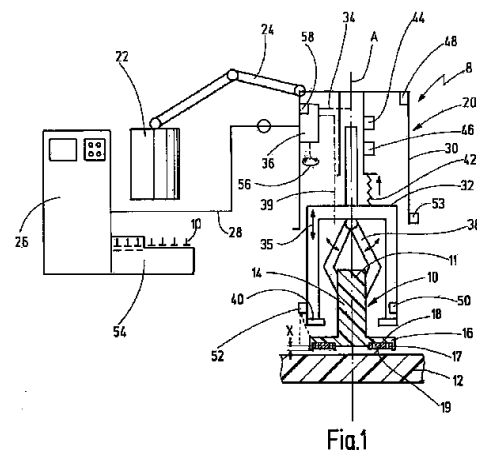
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 接合方法及び接合装置

(57) 【要約】

本発明は、熱可塑性接合部分(16、17)と、加熱することができる金属部分(18)とを有するハイブリッド型接合部品(10)を加工物(12)に軸方向に接合する方法(80)であって、接合部品(10)を加工物(12)の表面の上に軸方向に下降させ、接合部分(16、17)が少なくとも部分的に溶融するように、金属部分(18)を加熱し、金属部分(18)の加熱を終了し、接合部品(10)が、加工物(12)の表面と、圧力嵌め結合部、インターロック結合部、及び／又は一体の結合部を形成するようにする、ステップを含む方法に関する。この場合、接合部品(10)は、いずれの対向する支持もなしに、接合部品(10)を加工物(12)の表面に接合できるように、少なくとも金属部分(18)の加熱中、加工物(12)に対して力調整及び／又は位置調整された状態で保持される。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

熱可塑性接合部分（１６、１７）と、加熱することができる金属部分（１８）とを有するハイブリッド型接合部品（１０）を加工物（１２）に軸方向に接合する方法（８０）であって、

a) 前記接合部品（１０）を前記加工物（１２）の表面の上に軸方向に下降させ、

b) 前記接合部分（１６、１７）が少なくとも部分的に溶融するように、前記金属部分（１８）を加熱し、

c) 前記金属部分（１８）の加熱を終了し、前記接合部品（１０）が、前記加工物（１２）の前記表面と圧力嵌め結合部、インターロック結合部、及び／又は一体の結合部を形成するようにする、
ステップを含み、

前記接合部品（１０）は、いずれの対向する支持もなしに、前記接合部品（１０）を前記加工物（１２）の前記表面に接合できるように、少なくとも前記金属部分（１８）の加熱中、該加工物（１２）に対して力調整及び／又は位置調整された状態で保持されることを特徴とする方法。

【請求項 2】

前記加工物（１２）は、軸方向（Ａ）に弾性的に変形可能であり、前記接合部品（１０）は、前記金属部分（１８）が加熱される前に該加工物（１２）の前記表面の上に下降され、該加工物（１２）が軸方向に変形されることを特徴とする、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

変形されていない状態における前記加工物（１２）の前記表面の軸方向位置を判断するために、該表面への下降の開始時に又はその過程で、ゼロ点が判断されることを特徴とする、請求項 2 に記載の方法。

【請求項 4】

前記接合方法（８０）の間、前記接合部品（１０）を保持する接合工具（２０）上に配置された距離センサ（５３）により、前記ゼロ点（ s_0 ）が判断されることを特徴とする、請求項 3 に記載の方法。

【請求項 5】

前記接合部品（１０）の軸方向の下降に必要な力（ i_L ）の変化により、前記ゼロ点（ s_0 ）が判断されることを特徴とする、請求項 3 又は請求項 4 に記載の方法。

【請求項 6】

前記ゼロ点を判断する際に、前記加工物（１２）の弾性を含ませることを特徴とする、請求項 3 から請求項 5 までの 1 項に記載の方法。

【請求項 7】

前記金属部分（１８）が加熱される前、前記接合部品（１０）は、前記加工物（１２）が弾性的に変形される所定の初期接合位置（ s_4 ）に移動されることを特徴とする、請求項 2 から請求項 6 までの 1 項に記載の方法。

【請求項 8】

前記ゼロ点を判断する間、前記初期接合位置（ s_4 ）は、該ゼロ点（ s_0 ）と前記加工物（１２）の変形（ s_2 ）との間に配置されることを特徴とする、請求項 7 に記載の方法。

【請求項 9】

少なくとも前記金属部分（１８）の加熱セクション中、前記接合部品（１０）と前記加工物（１２）との間の相対位置（７０）は、ターゲット位置において調整されることを特徴とする、請求項 1 から請求項 8 までの 1 項に記載の方法。

【請求項 10】

少なくとも前記金属部分（１８）の加熱セクション中、前記接合部品（１０）と前記加工物（１２）との間の前記相対位置（７０）は、前記接合部品（１０）を前記加工物（１２）の上に押し付けるターゲット力への調整により設定されることを特徴とする、請求項 1 から請求項 9 までの 1 項に記載の方法。

10

20

30

40

50

【請求項 1 1】

前記接合部品（１０）と前記加工物（１２）との間の前記相対位置（７０）が予め設定された最大相対位置に達したとき、前記力調整が位置調整に変換されることを特徴とする、請求項 1 0 に記載の方法。

【請求項 1 2】

前記加工物（１２）は熱可塑性材料から生成され、前記金属部分（１８）が加熱され、前記接合部品（１０）の前記接合部分（１６、１７）及び該加工物（１２）の表面部分が溶融することを特徴とする、請求項 1 から請求項 1 1 までの 1 項に記載の方法。

【請求項 1 3】

前記接合部品（１０）は、前記金属要素（１８）が統合されるフランジ部分（１６）を備えた熱可塑性ベース本体（１１）を有し、前記接合方法（８０）は、該金属要素（１８）が、完成した接合部（６０）において熱可塑性材料により完全に囲まれるように実行されることを特徴とする、請求項 1 から請求項 1 2 までの 1 項に記載の方法。

10

【請求項 1 4】

前記接合部品（１０）は、前記金属要素（１８）が統合されるフランジ部分（１６）を備えた熱可塑性ベース本体（１１）を有し、該金属部分（１８）は、前記フランジ部分（１６）のリム（１７）により囲まれ、前記接合方法（８０）は、前記リム（１７）が溶融するように実行されることを特徴とする、請求項 1 から請求項 1 3 までの 1 項に記載の方法。

【請求項 1 5】

20

少なくとも前記金属部分（１８）の加熱中、前記接合区域の温度が測定され、このように測定された温度は、前記接合方法（８０）の制御に含められることを特徴とする、請求項 1 から請求項 1 4 までのいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 1 6】

前記接合区域のリム領域内に形成され、かつ、熱可塑性材料から成るビード（６２）の形状が監視され、このように測定された前記形状は、前記接合方法（８０）の制御に含められることを特徴とする、請求項 1 から請求項 1 5 までの 1 項に記載の方法。

【請求項 1 7】

請求項 1 から請求項 1 6 までの 1 項に記載の、特に前記接合方法（８０）を実行するための接合装置（８）であって、

30

a) 接合部品（１０）を保持することができ、前記接合部品（１０）を加工物（１２）の表面の上に軸方向（A）に移動させるように設計された接合工具（２０）と、

b) 前記接合部品（１０）の金属部分（１８）を加熱するための加熱装置（４０）と、を有することを特徴とする接合装置。

【請求項 1 8】

前記加熱装置（４０）は、コイル（９０）と、スリーブ部分（９４）をもつフェライト磁心（９２）とを備えた誘導加熱装置を有し、前記接合部品（１０）の保持部分（１４）が該スリーブ部分（９４）により囲まれるように、該接合部品（１０）を前記接合工具（２０）上に保持できることを特徴とする、請求項 1 7 に記載の接合装置。

【請求項 1 9】

40

前記スリーブ部分（９４）は、真空保持力を前記接合部品（１０）の前記保持部分（１４）上にかけるように設計された真空保持装置（３８）に結合されることを特徴とする、請求項 1 8 に記載の接合装置。

【請求項 2 0】

前記接合工具（２０）は、前記接合区域の温度を測定するように設計された関連付けられた温度センサ（５０）を有することを特徴とする、請求項 1 8 又は請求項 1 9 に記載の接合装置。

【請求項 2 1】

前記温度センサ（５０）は、前記スリーブ部分（９４）上に配置されることを特徴とする、請求項 1 8 又は請求項 2 0 に記載の接合装置。

50

【請求項 2 2】

前記加熱装置（40）と前記接合部品（10）を保持するための保持装置（38）は、前記接合工具（20）のハウジング（30）に対して、リニア駆動装置（34）により移動させることができるキャリッジ（32）上に配置されることを特徴とする、請求項 1 8 から請求項 2 1 までの 1 項に記載の接合装置。

【請求項 2 3】

前記キャリッジ（32）の位置を検出するための位置センサ（44）を有することを特徴とする、請求項 2 2 に記載の接合装置。

【請求項 2 4】

前記接合部品（10）を前記加工物（12）の上に押し付ける力を検出するための力センサ（46）を有することを特徴とする、請求項 1 7 から請求項 2 3 までの 1 項に記載の接合装置。

【請求項 2 5】

空間における前記接合工具（20）の配向を検出するための方位センサ（48）を有することを特徴とする、請求項 1 7 から請求項 2 4 までの 1 項に記載の接合装置。

【請求項 2 6】

前記接合工具（20）は、前記加工物（12）への移動前又は移動中、前記接合部品（10）を前記長手方向軸（A）の周りの所定の回転位置に位置合わせすることができる回転アクチュエータ（56）を有することを特徴とする、請求項 1 7 から請求項 2 5 までの 1 項に記載の接合装置。

【請求項 2 7】

前記接合工具（20）及び／又は前記加熱装置は、上位制御ユニット（26）に伝送することができる識別コードのためのストアを有することを特徴とする、請求項 1 7 から請求項 2 6 までの 1 項に記載の接合装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、接合部品を加工物に接合する方法、及び、特にこのような接合方法を実行するための接合装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

一般に、本発明は、取り付け要素等の接合部品を、車体部品等の加工物に接合する分野に関する。この場合、このような取り付け要素は、一般に、2つの機能部分を有し、その第1のものは、これを用いて加工物への結合を行うことができるフランジ部分である。第2に、接合部品は、一般に、例えば、プラスチック製クリップ等の更なる取り付け要素をそこに固定するための、取り付けシャフト形態とすることができる保持部分を有する。

【0003】

このような接合部品は、いわゆるスタッド溶接によって車体の金属板等の加工物に溶接される、金属から成る溶接スタッドとして長い間知られている。このタイプの取り付けは、一方の側からしか加工物にアクセスできない場合でも、このような溶接スタッドを加工物の上に溶接することができるという利点を有する。

【0004】

このような金属スタッドを車体の金属板に接着接合することも周知である。この場合、スタッドのフランジ部分の接合面には、加工物の表面と圧力嵌め接着結合部を形成するように、スタッドを加熱することによって活性化することができる熱可塑性接着剤が与えられる。例えば、特許文献1から、スタッド接着のための装置が周知である。この場合、スタッドは、保持装置によって保持され、保持されているボルトのシャンク部分に対して同軸配置された誘導コイルによって加熱される。さらに、スタッドを加工物の上に押し付けるために、リニア駆動装置によって、接合装置上に設けられたキャリッジを加工物に向けて動かすことができる。接着剤が活性化し、液化すると、フランジ部分の外側リムの周り

10

20

30

40

50

に接着剤ビードが形成される。

【0005】

類似の装置（特許文献2）においては、スタッドは、前もって加工物上に配置され、次いで、接着剤が活性化されている間、接合工具により加工物に対して押し付けられる。

【0006】

特許文献3は、ホルダの形態の接合部品がプラスチックから成る自動車のバンパー・バーに接合される、熱可塑性材料から成る部品の結合方法を開示する。孔、突出部、及び／又は陥凹部を有する結合要素が、互いに結合される部品の表面の間に配置される。結合要素は、様々な磁場が印加されたときに加熱されるように設計される。その結果、表面の熱可塑性材料が溶融する。溶融材料が固化すると、これにより、少なくとも表面と結合要素との間の結合、従って、結合要素を介した部品間の結合がもたらされる。結合される部品の1つの上に、前もって結合要素を接合することができる。さらに、接合プロセス中、接合部品とは反対側の加工物の側上に配置される誘導加熱装置を介して、結合要素が誘導加熱される。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】独国特許第10 2004 012 786 A1号

【特許文献2】米国特許第A-4, 355, 222号

【特許文献3】独国特許第10 2006 059 337 A1号

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

上記の背景に対して、本発明の目的は、より良い接合方法及びより良い接合装置を明記することである。

【課題を解決するための手段】

【0009】

この目的は、一方では、熱可塑性接合部分と、加熱することができる金属部分とを有するハイブリッド型接合部品を加工物に軸方向に接合する方法であって、

30

a) 接合部品を加工物の表面の上に軸方向に下降させ、

b) 接合部分が少なくとも部分的に溶融するように、金属部分を加熱し、

c) 金属部分の加熱を終了し、接合部品が、加工物の表面と圧力嵌め結合部、インターロック結合部、及び／又は一体の結合部を形成するようにする、ステップを含み、

接合部品は、いずれの対向する支持もなしに、接合部品を加工物の表面に接合できるように、少なくとも金属部分の加熱中、加工物に対して力調整及び／又は位置調整された状態で保持される、方法によって達成され、ここで、対向する支持とは、接合区域の背後の、加工物の後側上の支持を意味すると理解することができる。

【0010】

さらに、上述の目的は、

a) 接合部品を保持することができ、接合部品を加工物の表面の上に軸方向（A）に移動させるように設計された接合工具と、

40

b) 接合部品の金属部分を加熱するための加熱装置と

を有する、上述の接合方法を実行するのに特に適した接合装置によって達成される。

【0011】

本発明による方法は、一方の側のみへのアクセスで、ハイブリッド型接合部品を加工物に接合することを可能にする。

【0012】

一般に、本発明による接合方法は、熱可塑性接合部分と、加熱することができる金属部分とを有する全てのタイプのハイブリッド型接合部品に使用することができる。例えば、接合部品は、熱的に活性化することができる接着剤等の熱可塑性接合部分がその接合面に

50

適用されたフランジ部分を備えた、金属から成るベース本体を有することができる。しかしながら、接合部品は、一般に、スリーブ部分及びフランジ部分を定め、金属部分がフランジ部分内に統合された、熱可塑性材料から成るベース本体を有することが特に好ましい。

【0013】

このような接合部品は、本特許出願と同じ日付で出願された、同一出願人による「Joining component and method for production of a joining component」という名称の独国特許出願に記載されている。

【0014】

加工物は、例えば、金属板、ガラス板等のあらゆる所望の加工物とすることができる。しかしながら、加工物は、熱可塑性材料から成る加工物であることが特に好ましい。

【0015】

本例において、軸方向の下降という表現は、下方への重力方向の移動だけではなく、加工物の方向へのあらゆる所望の移動、すなわち、例えば加工物の表面の方向への重力とは反対の方向の移動（オーバーヘッド接合）を指すことも意図される。

【0016】

さらに、加工物は、軸方向に弾性的に変形可能であるように設計することができる。このことは、一方では、加工物自体の材料が弾性的に変形可能であることを意味すると理解すべきである。しかしながら、特に、これは、対向する支持がないために、加工物を軸方向に弾性的に変形できることを意味すると理解すべきである。

【0017】

接合部品と加工物との間の接合部は、加工物が軸方向に変形されたとき、加工物に対する本発明による接合部品の力調整及び位置調整を用いて信頼できるプロセスにより製造することもできる。

【0018】

ハイブリッド型接合部品が、例えば熱可塑性材料から成るプレート等の熱可塑性加工物に接合されている場合、完成した接合部は、少なくとも所々に一体形成することができる、すなわち、非常に高い保持力を有することができる。この場合、これを熱可塑性溶接プロセスと呼ぶこともできる。

【0019】

本発明による方法においては、加工物が軸方向に弾性的に変形可能であり、接合部品は、金属部分が加熱される前に加工物の表面の上に下降され、加工物が軸方向に変形されることが特に好ましい。

【0020】

一方、この手段により、接合部品の接合部分と加工物の表面との間に確実な接触を達成することが可能になる。さらに、接合方法の間、加工物がそれ自体弾性的に回復する能力は、広い面積にわたって「緊密な」接合部を達成する一助となる。

【0021】

この場合、変形されていない状態における加工物の表面の軸方向位置を判断するために、表面への下降の開始時に又はこの過程で、ゼロ点が判断される場合は特に好ましい。

【0022】

このゼロ点を判断することにより、加工物のゼロ点の表面に対して接合部品の位置を調整することが可能になる。このことは、接合部の品質を改善することを可能にする。

【0023】

一方、本実施形態においては、接合方法の間、接合部品を保持する接合工具上に配置された距離センサによって、ゼロ点（ s_0 ）を判断することが可能である。

【0024】

一例として、このような距離センサは、センサとゼロ点との間の距離を非常に正確に測定できるレーザ・センサ等とすることができる。しかしながら、距離センサはまた、距離

10

20

30

40

50

を求めることができる他の何らかの光学部品又は電子部品とすることもできる。最も簡単な場合には、距離センサは、異なる距離を測定できる必要はなく、加工物が軸方向に変形される前に、接合部品の接合面が加工物の表面に達したときにゼロ点信号を与えるだけでよい。

【0025】

しかしながら、接合部品の軸方向の下降に必要とされる力の変化により、ゼロ点が判断される場合は特に好ましい。

【0026】

本実施形態においては、別個の距離センサが、不可欠とは限らない。実際には、接合部品が加工物に接触したときの力の変化を求めることにより、ゼロ点を判断することができる。

10

【0027】

このために、力の変化を容易に検出することを可能にするために、接合部品を加工物の方向に一定速度で（特に、速度調整を用いて）移動させることは有利である。

【0028】

本実施形態においては、例えば圧力測定ボックス、歪みゲージ・ストリップ等の、この力を検出する力センサによって、力を直接求めることができる。しかしながら、接合部品を加工物の上に下降させるアクチュエータの力を用いて、力の変化を間接的に求めることが特に好ましい。例えば、アクチュエータは、リニア電気モータとすることができる。この場合、力は、リニアモータを制御する電流に比例することができる。しかしながら、例えば、流体アクチュエータの場合、流体圧力を介して、間接的な力の検出を行うことができる。さらに、アクチュエータは、電磁アクチュエータとすることができ、その場合、今度の場合も電流により力を求めることができる。

20

【0029】

最後に、機械ばねを用いて、接合部品を加工物の方向に移動させることも可能である。この場合、例えば、ばねの撓みの時間プロファイルにより、力を間接的に計算することができる。

【0030】

さらに、全体的に、ゼロ点を判断する際に、加工物の弾性を含ませることが好ましい。加工物の弾性は、前もって定める又はプログラムすることができ、その結果、それぞれの接合方法において別個に検出する必要がなくなる。

30

【0031】

さらに好ましい実施形態によると、金属部分が加熱される前、接合部品は、加工物が弾性的に変形される所定の初期接合位置に移動される。

【0032】

特に、ゼロ点を判断した後、初期接合位置への移動を行うことができ、従って、位置調整を用いて、所定の初期接合位置を調節することが可能である。

【0033】

この場合、ゼロ点を判断する間、初期接合位置は、ゼロ点と加工物の変形との間に配置されることが特に好ましい。

40

【0034】

本実施形態において、特に、接合部品が加工物に接触したときにもたらされる力の変化から、ゼロ点が判断される。この場合、通常、加工物もまた、既に比較的大きく弾性変形され、接合部品を比較的高速で加工物の上に下降させることを可能にする。この後、金属部分が加熱される前、次に接合部品は、軸方向の初期接合位置に移動され、そこで、接合部品の接合面は、ゼロ点より幾分下方に配置される、すなわち、特に、ゼロ点が判断されると、加工物の変形に対して後退させられる。

【0035】

全体的に、少なくとも金属部分の加熱セクション中、接合部品と加工物との間の相対位置は、ターゲット位置において調整されることが好ましい。

50

【0036】

金属部分が加熱されている間、接合部分の熱可塑性材料は、溶融し、接合部品及び加工物が互いに押し付けられるという事実の結果として、変位し、金属部分が加熱されたときに接合部品と加工物との間の相対位置が変化できるようになる。

【0037】

変形することができない剛性の加工物の場合、熱可塑性材料を強制的に側部に押し出してビードを形成することができる。この場合、接触力のために、このプロセスの間、接合部品は、加工物の方向にさらに移動される。

【0038】

加工物を軸方向に変形させることができる場合、加工物の弾性復元力により、接触力の少なくとも一部を作用させることができる。

【0039】

加工物が熱可塑性材料から生成される場合には、金属部分が加熱されたとき、加工物の表面部分も溶融する。この場合、熱可塑性材料は、フランジ部分の領域内のまだ充填されていないキャビティに流れ込むことがあり、又は、強制的に側部に押し出されることがある。

【0040】

ハイブリッド型接合部品が熱可塑性加工物に接合される場合、完成した接合部においてある貫入量が達成されることも好ましく、その結果、完成した接合部における接合部分の元の接合面が、加工物の表面の下に（すなわち、ゼロ点の下方に）配置される。これにより、特に緊密な接合部がもたらされる。

【0041】

本実施形態においては、接合部品と加工物との間の相対位置に位置調整を施し、所定の貫入量を達成すること好ましい。

【0042】

しかしながら、熱可塑性材料から成るものではない剛性の加工物の場合にも、このような位置調整は有利であり得る。

【0043】

更に別の好ましい実施形態によると、少なくとも金属部分の加熱セクション中、接合部品と加工物との間の相対位置は、接合部品を加工物の上に押し付けるターゲット力への調整により設定される。

【0044】

本実施形態において、相対位置は、様々な制約（様々な材料特性等）を良好に補償することができるように、力調整により設定される。

【0045】

この場合、接合部品と加工物との間の相対位置が予め設定された最大相対位置に達したとき、力調整が位置調整に変換される場合は特に好ましい。

【0046】

本実施形態においては、力調整プロセスの間、接合部品と加工物との間の相対位置は、連続的にも測定される。予め設定された最大相対位置に達したとき、位置調整への切り換えが行われる。このことにより、接合部品が、加工物の反対側の表面に貫通するのを防止することが可能になる。さらに、このことは、より一貫した接合結果の達成を可能にする。

【0047】

さらに上記の本文はターゲット位置又はターゲット力について言及するが、これは、一定の予め設定された変数に関するものとすることができる。しかしながら、この場合、所定の位置又は力プロファイルに関するものとすることもできる。

【0048】

全体的に、加工物が熱可塑性材料から生成される場合、及び、熱可塑性溶接として既に上述したように、金属部分が加熱され、接合部品の接合部分及び加工物の表面部分が溶融

10

20

30

40

50

する場合は、特に好ましい。

【0049】

全体的に、接合部品が、金属要素が統合されるフランジ部分を備えた熱可塑性ベース本体を有する場合も好ましく、接合方法は、完成した接合部において金属要素が熱可塑性材料により完全に囲まれるように実行される。

【0050】

この手段は、金属要素を周囲大気からカプセル封入することを可能にする。特に、これにより、完成した接合部における腐食問題を回避することが可能になる。

【0051】

全体的に好ましい更に別の実施形態によると、接合部品は、金属要素が統合されるフランジ部分を備えた熱可塑性ベース本体を有し、金属部分は、フランジ部分のリムにより囲まれ、接合方法は、リムが溶融するように実行される。

【0052】

リムの溶融は、完成した接合部において金属要素を完全に囲む助けになり得る。

【0053】

一方、リムの溶融は、金属要素と熱可塑性材料との間にインターロック結合部を半径方向に達成する助けになり得る。

【0054】

さらに、全体的に、少なくとも金属部分の加熱の間、接合区域の温度が測定され、このように測定された温度は、接合方法の制御に含められる場合は好ましい。

【0055】

このことは、この方法を様々な制約に対して調整するのをより簡単にする。

【0056】

全体的に、接合区域のリム領域内に形成され、かつ、熱可塑性材料から成るビードの形状が監視され、このように測定された形状は、接合方法の制御に含められる場合も好ましい。

【0057】

この場合、それぞれ測定された形状は、例えば、パターン認識の過程でカテゴリ化することができ、以前に保存されたパターンと比較することができる。

【0058】

このことは、ビード形状の発達を観察し、これを接合方法の制御に含ませることを可能にする。

【0059】

代替的に、プロセス監視のためにビード形状の検出を用いて、接合部の完成後に接合部をチェックし、該接合部が正しく生成されたかを判断することが可能である。

【0060】

本発明による接合装置の場合、加熱装置がコイルと、スリーブ部分を有するフェライト磁心とを備えた誘導加熱装置を有し、接合部品は、該接合部品の保持部分がスリーブ部分により囲まれるように、接合部品を接合工具上に保持できる場合は特に有利である。

【0061】

本実施形態においては、加熱装置の動作を効率的になるように設計することができる。さらに、加熱装置は、保持装置と容易に物理的に組み合わせることができる。

【0062】

このことは、スリーブ部分が、真空保持力を接合部品の保持部分上にかけるように設計された真空保持装置に有利に結合される場合に、特に当てはまる。

【0063】

本実施形態において、保持装置が、誘導加熱装置の領域内にいずれの邪魔な金属部品も必要としないことは、特に有利である。実際には、接合部品を、真空により保持することができる。

【0064】

接合工具が、接合区域の温度を測定するように設計された関連付けられた温度センサを有する場合も有利である。

【0065】

このことにより、接合装置を用いて実行される接合方法の質を向上させることが可能になる。

【0066】

この場合、温度センサがスリーブ部分上に配置されることは、特に有利である。

【0067】

一例として、スリーブ部分は、該スリーブ部分を軸方向に貫通する穴を有することができ、これを介して温度センサが接合区域の近くに移動される。この場合、センサは、金属部分上にかけられる誘導磁界が妨害されない又は実質的に妨害されないように、例えば、熱線を伝えるためのガラス繊維などの非金属材料から形成することが好ましい。

【0068】

更に別の好ましい実施形態によると、加熱装置、及び、接合部品を保持するための保持装置は、接合工具のハウジングに対して、リニア駆動装置により移動させることができるキャリッジ上に配置される。

【0069】

本実施形態において、接合部品を加工物の上に下降させるステップは、キャリッジによって実行することができる。接合接続が完了するとすぐ、接合区域から離れるようにキャリッジを迅速に移動させることもできる。最後に、キャリッジを用いて、更に別の接合プロセスのために新しい接合部品を拾い上げることが可能である。

【0070】

接合装置が、キャリッジの位置を検出するための位置センサを有することは、特に好ましい。

【0071】

本実施形態においては、特に金属部分の加熱前及び加熱中、位置調整を実行することができる。さらに、位置センサを用いてゼロ点を判断することができ、このプロセスは、いずれの付加的なセンサもなしに、アクチュエータがキャリッジに加える力によって間接的に実行される。

【0072】

更に別の好ましい実施形態によると、接合装置は、接合部品を加工物の上に押し付ける力を検出するための力センサを有する。

【0073】

力センサは、圧力測定ボックス等の別個のセンサとすることができる。しかしながら、力センサはまた、例えば、リニアモータの電流などの、アクチュエータの操作変数を測定するセンサとすることもできる。

【0074】

さらに、接合装置が、空間における接合工具の配向を検出するための方位センサを有することも好ましい。

【0075】

力調整プロセスが、接合工具が下方に位置合わせされるか又は上方に（「オーバーヘッド」）位置合わせされるかに関する要因を含むようにすることも可能であるので、このことは、重力を考慮に入れて力調整を実行することを可能にする。

【0076】

さらに、接合工具は、加工物への移動前又は移動中、接合部品を長手方向軸（A）の周りの所定の回転位置に位置合わせすることができる回転アクチュエータを有することが好ましい。

【0077】

この手段により、接合部品を加工物上に配置する前、平坦ではないが湾曲した加工物の表面に合致するフランジ部分を有する接合部品を回転させて、加工物に対する、回転方向

10

20

30

40

50

における正しい相対配向を達成することが可能になる。

【0078】

全体的に、接合工具及び／又は加熱装置が、上位制御ユニットに伝送することができる識別コードのためのストアを有することも有利である。

【0079】

ストアは、電子的性質をもつものであることが好ましく、このストアは、例えば上位制御ユニット内に、特定の識別コードについての、格納することができる接合工具及び／又は加熱装置の動作パラメータを割り当てることを可能にする。代替的には、当然のことながら、これらの動作パラメータをストア内アに直接格納することも可能であり、次にそれらを、上位制御ユニットにより読み取ることができる。

10

【0080】

一例として、温度に関する負荷容量を動作パラメータとして用いることができる。一例として、異なる温度負荷容量を異なるタイプの接合工具及び加熱装置に与えることができる。接続工具及び加熱装置が、温度に関して過負荷にならないように、上位制御ユニットにおけるその関数として、駆動力を決定することができる。一例として、制御ユニットにより、接合工具に交流が与えられる場合、このことは、パルス幅を制限することにより行うことができる。代替的に、接合工具に与えられる電圧の大きさを、タイプに依存して制限することもできる。

【0081】

一般に、本発明による接合方法及び本発明による接合工具は、以下の利点のうちの少なくとも1つを達成する。

20

【0082】

熱可塑性接合部品は、対向する支持も必要とせずに、一方の側にのみアクセス可能である加工物に接合することができる。

【0083】

本方法は、同じタイプ又は異なるタイプの熱可塑性部品と統合された金属部分との間に、インターロック結合部、圧力嵌め結合部、及び／又は一体の結合部が生成されるように、接合部品の形状を考慮に入れて実行することができる。

【0084】

誘導加熱装置のフェライト磁心は、純粹に、スリーブの形態とすることができるが、矩形の断面を有するU字形コア、或いは矩形又は円形の断面を有するE字形コアの形態とすることもできる。

30

【0085】

このような誘導加熱装置用のコイルは、1から最大100までの巻きを有することができる。

【0086】

さらに、コイルの温度を検出するために、誘導加熱装置に、温度センサ・システムを装備することができる。これに基づいて、冷却空気のような冷却媒体により、コイルを冷却することができる。

【0087】

接合区域の温度は、接合部品の接合フランジの温度を介して間接的に、正確に言うと、例えば接合区域の反対側のフランジ部分の上面上のガラス繊維ラインによって、測定することができる。

40

【0088】

減圧をもたらすための空気作動要素を接合工具内に統合することができ、この空気作動要素を用いて、接合部品を拾い上げて保持し、及び／又は、空気作動によるキャリッジの移動のために冷却空気を与えることができる。接合工具内の圧縮空気の存在、及び／又は、保持装置内の接合部品の存在を識別することを可能にするために、空気作動要素を、圧力及び／又は減圧測定のためのセンサ・システムに結合することができる。

【0089】

50

駆動動作を行うために接合工具内に下位の制御電子回路を設けて、測定及び特徴データを上位制御ユニットに伝送し、及び／又は、例えばシリアル・データ伝送を介して、上位制御ユニットから制御データを受信することができる。

【0090】

ハイブリッド・ラインを介して接合工具を上位制御ユニットに結合することができ、ハイブリッド・ラインは、例えば、電力の送電ライン（加熱装置の動作のための）、データ・ライン、及び／又は、圧縮空気又は減圧供給のための空気圧ラインを含む。

【0091】

接合部品を加工物に手動で及び自動的に接合するために、誘導加熱装置と接合部品との間の磁気結合領域において、誘導加熱装置及び保持装置を幾何学的及び電氣的に同じになるように設計し、位置関連ベースで、同じ接合パラメータで動作できるようにすることができる。

10

【0092】

薄い加工物の場合、金属部分の加熱中、力調整及び／又は位置調整を行い、視認可能又は追跡可能な変形が加工物の後面に生じないようにすることが好ましい。

【0093】

自動接合工具の場合、各接合プロセスの前に、例えば供給ステーションから、接合部品を別個に拾い上げることができる。

【0094】

さらに、いずれの場合も、自動化された接合工具が、所定の数の接続部品（例えば、マガジン内の）を移送することも可能である。マガジンが空になり、マガジンの交換が必要になるまで、多数の接合プロセスを実行することができる。

20

【0095】

特に、取り付け要素が熱可塑性ベース本体を有するとき、マガジン内にベルト付きの形態で、この取り付け要素を互いに保持又は連結することができ、分離は、接合工具内で行われる。

【0096】

一般に、接合プロセスの前、接合部品を供給ステーション内で分離し、可撓性供給管によってその都度、接合工具に別個に供給することも可能である。

【0097】

さらに、センサからのデータ及び他の接合パラメータを格納することによって、接合方法を監視することができる。さらに、熱可塑性加工物に接合するときのそれぞれの貫入量は、測定することができ、かつ、包絡線をその上に重ね合わせることができる。

30

【0098】

接合工具を完成した接合部から引き離す前でも、貫入量を求めることができる。

【0099】

さらに、各々の接合位置に関して接合プロセスの温度特性を測定することができ、その上に重ね合わされた対応する包絡線を有することができ、包絡線からの相違がある場合には、保守の表示を出すことができる。

【0100】

一般に、包絡線がオーバーシュート又はアンダーシュートした接合部は、疑わしいものと特徴付けることができ、このような接合プロセスが規定の周波数で生じる場合には、保守手段を開始することができる。

40

【0101】

ゼロ点及び達成された貫入量の測定結果は、最大許容公差を受け、公差がオーバーシュート又はアンダーシュートした場合には、それぞれの接合プロセスが終了するか、或いは、疑わしい接合プロセスとして識別される。

【0102】

接合部品を加工物の上に押し付ける接合力は、1 Nから100 Nまでの範囲とすることができる。

50

【0103】

キャリッジの位置は、光センサ（「エンコーダ」）又は磁気抵抗位置センサによって検出することができる。位置の検出から、キャリッジの速度及び加速度を得ることができる（例えば、接合工具内に設けられる制御装置において）。

【0104】

接合部品を加工物の上に押し付ける接合力は、力センサ（例えば、力測定ボックス）を介して直接検出することができ、又は、リニアモータのための電流といったアクチュエータ操作変数を介して間接的に検出することができる。

【0105】

3次元における接合工具の配向を検出するための別個のセンサの代わりに、力測定の結果から、この配向を計算することもできる。

【0106】

上述された特徴及び以下の本文に説明される特徴は、本発明の範囲から逸脱することなく、それぞれ述べられた組み合わせで用い得るだけではなく、他の組み合わせでも又は単独でも用い得ることが自明である。

本発明の例示的な実施形態は、以下の説明に詳細に示され、図面に示される。

【図面の簡単な説明】

【0107】

【図1】接合部品を加工物に接合するための、本発明による接合装置の概略図を示す。

【図1a】熱可塑性加工物への完成した接合部を示す。

【図1b】金属のような溶融することができない材料から成る加工物への完成した接合部を示す。

【図2】本発明による接合方法を示すために、時間に対してプロットされた、キャリッジの軸方向の移動、キャリッジを移動させるためのリニアモータの電流、及び誘導加熱装置を作動させるための電流の概略図を示す。

【図3】図2に示す方法の修正を示す。

【図4】本発明による接合方法を説明するために、位置に対してプロットされた、接合部品に加えられる力の図を示す。

【図5】ゼロ点を判断するための、時間に対してプロットされた接合工具のキャリッジの位置の図を示す。

【図6】疑わしい接合プロセスを判断するための、時間に対してプロットされたキャリッジの位置のプロファイルについての包絡線の図を示す。

【図7】疑わしい接合プロセスを判断するための、時間に対してプロットされたキャリッジの位置のプロファイルについての包絡線の図を示す。

【図8】本発明による接合工具の更に別の実施形態の概略的な長手方向断面図を示す。

【図9】本発明による接合工具の更に別の実施形態の概略的な長手方向断面図を示す。

【図10】本発明による接合工具の更に別の実施形態を通る概略的な長手方向断面図を示す。

【図11】本発明による接合工具の更に別の実施形態の概略的な側面図を示す。

【図12】概略的な側面図の形態の、本発明による接合工具の更に別の実施形態を示す。

【発明を実施するための形態】

【0108】

図1において、本発明による接合装置の第1の実施形態を、全体を8として示す。

接合装置8は、ハイブリッド型接合部品10を加工物12に接合する接合プロセスを実行するために用いられる。

【0109】

接合部品10は、金属から成るものとすることができるが、熱可塑性材料から生成されることが好ましいベース本体11を有する。ベース本体11は、これにより接合部品10を保持することができる保持部分14と、これにより接合部品10を加工物12の表面に接合することができるフランジ部分16とを有することができる。

【0110】

熱可塑性ベース本体を有する示される実施形態においては、孔が設けられた平坦な金属要素の形態の金属部分18が、フランジ部分16内に統合される。金属部分18は、フランジ部分16のリム17と協働して接合面19を形成する。

【0111】

代替的に、ベース本体11が金属で作製される場合、フランジ部分16の下面に熱可塑性接着剤を塗布することができる。

【0112】

説明の残りの部分は、一般に、フランジ部分16内に金属部分18が統合された、熱可塑性ベース本体11を有する接合部品10に基づくものである。しかしながら、対応する説明は、ベース本体11が金属から生成される接合部品10にも同じように適用することができる。

10

【0113】

接合装置8は、示される例では、接合ヘッドの形態であり、ロボット22のアーム24上に取り付けられた接合工具20を有する。

【0114】

接合装置8はさらに、電力を供給し、制御するための装置26を有し、この装置は、例えば、ロボット22の傍に固定した状態で配置することができる。以下の本文において、この装置26は、一般に、制御ユニット26と呼ばれる。

【0115】

制御ユニット26は、好ましくは可撓性のハイブリッド接続ライン28によって、接合工具20に接続される。ハイブリッド結合部28は、例えば、電力を供給するためのライン、制御ライン、及び／又は、接合工具20に圧縮空気又は減圧を供給するための空気圧ラインを装備することができる。

20

【0116】

代替的に、接合工具20は、手動で操作可能な接合工具とすることもできる。この場合、手動の操作に適した手段が、接合工具20上に設けられる。

【0117】

接合工具20は、軸方向Aに移動することができるようにキャリッジ32が取り付けられた接合ヘッド・ハウジング30を有する。矢印35により示されるように、キャリッジ32は、例えばリニア電気モータ又は空気圧駆動装置などの概略的に示されるリニア駆動装置34によって、軸方向に移動することができる。

30

【0118】

接合工具20はさらに、制御ユニット26から制御信号を受信し、プロセス監視信号を制御ユニット26に送る、下位の制御装置36を含む。

【0119】

さらに、接合工具20は、接合部品10の保持部分14を保持するための保持装置38を含み、この保持装置38は、概略的に示されるアクチュエータ39によって作動させることができる。

【0120】

保持装置38は、機械式保持装置として図1に概略的に示されるが、真空の適用により接合部品10をキャリッジ32に固定することができる真空保持装置であることが好ましい。

40

【0121】

さらに、加熱装置40が、キャリッジ32上に設けられ、金属部分18（又は、金属製ベース本体の場合には、ベース本体自体）を加熱し、このような方法で、フランジ部分16及び／又は加工物12の表面の溶融可能な接合部分を溶融するように設計される。

【0122】

キャリッジ32は、ばね42によって、接合ヘッド・ハウジング30内に予め応力がかけられている。その結果、リニア駆動装置34は、ばね42の力に逆らって、キャリッジ

50

32を接合ヘッド・ハウジング30から外に移動させる。

【0123】

接合工具20には、キャリッジ32の位置（従って、その上に保持されている接合部品10の位置）を検出するための位置センサ44も装備されている。接合工具20はさらに、接合部品10を加工物12に対して押し付ける力を求めることができる力センサ46を含む。

【0124】

最後に、接合工具20は、接合工具20の空間的配向を検出するための方位センサ48、並びに、接合区域の温度を検出するための温度センサ50を含むことが好ましい。接合区域の温度は、例えばフランジ部分16の上面上の温度を測定することによって、間接的に測定することもできる。

10

【0125】

最後に、接合工具20は、接合プロセス中、フランジ部分のリム上にもたらされるビードの形状を光学的に検出することができるビード形状センサ52を有することができる。ビードの形状を、以前に格納したビードの基準形状と比較し、このような方法で、プロセスを監視することができる。

【0126】

以下の本文で説明されるように、接合プロセス中の接合工具20と加工物12の表面との間の相対距離は、重要である。このために、この距離を測定するために、接合工具20上に距離センサ53を設けることができる。距離センサ53は、接合ヘッド・ハウジング30又はキャリッジ32上に配置することができる。

20

【0127】

接合装置8はさらに、部品供給ステーション54を含み、この部品供給ステーション54において、それぞれが既に分離された接合部品10が提供され、接合プロセスを開始するために、ロボット22及びキャリッジ32の動作により、接合部品10を接合工具20内に拾い上げることができる。

【0128】

一般に、接合部品10のフランジ部分16は、好ましくは円形のフランジ部分として、平坦になるように設計される。しかしながら、フランジ部分16は、特に、接合部品10が接合される地点において加工物12の表面が平坦ではない場合、フランジ部分16は、平坦ではないように設計することもできる。この場合、接合部品10が、長手方向軸Aの周りに正しい配向で配置されることを保証するために、接合工具20はさらに、回転アクチュエータ56を有し、接合部品10を接合ヘッド・ハウジング30に対して長手方向軸Aを中心に回転させることができる。

30

【0129】

さらに、識別コードのためのストア58が、接合工具内に設けられる。識別コードは、例えば、特定のタイプの接合工具及び／又は個々の接合工具などの接合工具20を識別する。代替的に又はこれに加えて、例えば、加熱装置40のタイプ又は個々の加熱装置40を識別するために、このようなストア58をキャリッジ32上に設けることもできる。

【0130】

制御ユニット26は、識別コードを読み取るように設計され、このことは、例えば、ロボット22上の接合ヘッド20を変えるときに、自動的に行うこともできる。

40

【0131】

次に、識別コードにより、制御ユニット26において、例えば温度負荷容量のような、（それぞれの加熱装置40の）それぞれの接合工具20の特定の動作パラメータを推定することができる。これにより、動作中、有害な動作モード（特に、有害な加熱）が起こり得ないように、制御ユニット26において設定パラメータの制限を定めることが可能になる。一例として、接合工具20への電力供給に影響を与えることにより、この制限を実行することができる。例えば、パルス状電源の場合には、パルス幅を制限することができる。代替的に、接合工具20のためのパルス状電源を得る入力DC電圧の大きさを低減させ

50

ることが可能である。

【0132】

図1a及び図1bは、図1に示す接合装置によって生成された、完成した接合部60を示す。

【0133】

図1aは、図1の図に示されるように、下面上に金属部分18が統合されたフランジ部分16をもった、熱可塑性ベース本体11を有する接合部品10を示す。

【0134】

さらに、図1aの完成した接合部60の場合、加工物12は、熱可塑性材料から成る。見ることができるように、一方では、完成した接合部60においてフランジ部分16の外周上に、金属部分18を囲むビード62がもたらされる。より正確に言うと、接合部60における金属部分18は、フランジ部分16、ビード62、及び加工物12の熱可塑性材料により完全に囲まれ、従って、腐食問題が回避される。

【0135】

金属部分18は、複数の軸方向の貫通孔を有し、これを通して、フランジ部分16及び加工物12の溶融物を結合し、正確には、一体の結合部66を形成することができる。さらに、このようにして、金属部分18を含ませることにより、半径方向のインターロック結合部64が達成される。金属部分18は、いずれの場合も、金属部分18の上面及び下面への圧力嵌めによって、隣接する熱可塑性材料に結合される。

【0136】

図1aにも見ることができるように、完成した接合部60における接合部品10は、加工物12の表面内に、ある軸方向量だけ貫入している。本例の場合、この量を「貫入量」70と呼ぶ。

【0137】

図1bは、完成した接合部60の代替的な実施形態を示す。この場合、接合部品10には、同様に熱可塑性材料から成るベース本体11が装備されるが、この場合、加工物12は、溶融することができず、例えば金属又はガラス、或いは類似の材料から成る。この場合、このように形成された接合部品10の接合部分と加工物12の表面との間に圧力嵌め結合部68が生成されるように、金属部分18の下面全体にわたって、熱可塑性材料が与えられる。この場合にも、接合部分は、金属部分18により加熱及び溶融され、接合プロセス中、ある量の圧力が接合部品10にかけられ、この場合にも金属部分18が熱可塑性材料により完全に囲まれるように、溶融した熱可塑性材料が側部に漏出してビード62を形成する。一般に、このために、金属部分18と加工物12の表面との間に、熱可塑性材料の一定の残留厚さ72を残す必要がある。

【0138】

さらに、図1bの実施形態においては、金属から、例えば金属部分18と一体に、ベース本体11を生成することも可能である。

【0139】

さらに、図1aに示す実施形態においては、下面上に熱可塑性材料が与えられた、金属から成るベース本体11を有する接合部品10に与えることもでき、この熱可塑性材料が溶融され、加工物12の溶融物と混合され、これにより、一体の結合部を達成することが可能になる。

【0140】

図2は、正確には、熱可塑性材料から成る加工物12に接合される、熱可塑性ベース本体11を有するハイブリッド型接合部品10の場合の接合プロセス80についての手順を示す。さらに、本実施形態においては、加工物12は、軸方向に弾性的に変形可能であり、すなわち、例えば、全体として、圧力がかけられたときに、軸方向に撓むことができる熱可塑性材料から成る相対的に薄いプラスチック製パネルの形態である。

【0141】

図2の上図は、時間に対してプロットされたキャリッジ32の位置sを示す。中央の図

10

20

30

40

50

は、時間 t に対してプロットされたリニア駆動装置 34 の電流 i_L を示す。下図は、誘導加熱装置 40 についての電流 i_L を示す。

【0142】

接合方法は、最初に、キャリッジ 32 が接合ヘッド・ハウジング 30 内に完全に戻され、接合部品 10 が保持装置 38 上に保持される状態から開始する。図 2 において、キャリッジ 32 のこの位置は、 s_1 と示される。時間 t_1 において、リニア駆動装置 34 には、電流 i_L 、正確には、第 1 の値 I_1 が与えられる。この結果、キャリッジ 32 は、ばね 42 の力に対抗して接合ヘッド・ハウジング 30 の外に、正確には、加工物 12 の方向に移動される。この場合、キャリッジ 32 は、一定速度で移動し、従って、線形の運動プロファイルをもたらすことが好ましい。

10

【0143】

変形されていない状態における加工物 12 の表面は、図 2 に s_0 と示される。時間 t_2 において、接合部品 10 の接合面 19 が、加工物 12 の表面に接触する。この結果、リニア駆動装置 34 は、速度調整のために、高電流を必要とし、これは、図 2 の I_2 により概略的に示される。このプロセス中、加工物 12 は、軸方向に、正確には、最大撓み 84 まで撓む。 I_1 から I_2 への電流の変化を検出し、キャリッジ 32 の位置を同時に検出することにより、ゼロ点 s_0 を判断することができ、次いで、図 2 に s_2 と示される最大撓み 84 の大きさも分かる。

【0144】

このようにして一旦ゼロ点 s_0 が判断されると、リニア駆動装置 34 の電流 i_L は、値 I_3 まで低減される。この値は、初期接合位置 s_4 になるまで、加工物 12 が弾性的に戻るのに十分低いものであり、位置調整により与えられることが好ましい。この位置において、接合面 19 は、依然としてゼロ点 s_0 より下方に位置するので、加工物 12 は、依然として少量だけ撓んでいる。この初期接合撓み又は曲げは、図 2 に 86 と示される。

20

【0145】

次に、時間 t_4 において、誘導加熱装置 40 の電流 i_L がオンにされる。この電流は、金属部分 18 を加熱し、フランジ部分 16 の隣接部分及び加工物 12 の表面の隣接部分が溶融する。時間 t_4' において、位置調整から力調整への切り換えが行われることが好ましい（図 4 を参照されたい）。

【0146】

これらの部分が溶融するとすぐに、溶融物がいずれかのキャビティ内に貫入し始め、及び／又は、横方向に漏出し始め、一体の結合部を形成する。その結果、リニア駆動装置の電流 I_3 が同じままである場合、キャリッジ 32 は、さらに加工物 12 の方向に移動される。本実施形態において、このことは、力調整又は位置調整によって達成される。従って、時間 t_5 において、予めプログラムされた貫入量 70 が生じる（この場合、キャリッジ 32 の位置は、 s_5 である）。進行が継続するにつれて、キャリッジ 32 の位置が調整され、予めプログラムされた貫入量 70 で一定に保持される。さらに、時間 t_5 において、リニア駆動装置 34 の電流は、一般に、本例では定電流として示される値 I_4 までさらに低減させることもできる。しかしながら、位置調整のために、この領域において電流の値も変化し得る。

40

【0147】

時間 t_6 において、誘導加熱装置 40 がオフにされる。次に、溶融物全体が固化する時間 t_7 まで、時間経過を待つことができる。この時、リニア駆動装置 34 は、後退運動に切り換えられ、従って、負の電流 $-I_1$ がもたらされ、キャリッジ 32 は加工物 12 から離れるように移動する。この前に、保持装置 38 を解放しなければならないことは自明のことである。時間 t_8 において、キャリッジ 32 は、接合ヘッド・ハウジング 30 内の基本位置に再び到達し、その結果、電流の大きさが再び増大する。次に電流がオフにされ、接合プロセスが完了する。一例として、これにより、図 1 a に示すような接合部 60 がもたらされる。

【0148】

50

図 1 b に示すような接合部 6 0 の場合、金属部分 1 8 が加熱されている間、キャリッジ 3 2 の位置又は接合部品 1 0 の位置にも、同様に位置調整を施すことができる。この場合、貫入量 7 0 の値は少なくなり、特定的には、初期接合位置にある間の撓み 8 6 の値より少ない。

【0149】

本例において、間接的なゼロ点の判断に基づいて位置調整が行われた場合には、測定公差を考慮に入れるべきであることは自明のことである。これは、ゼロ点に近い位置調整の場合に特に言えることである（例えば、初期接合位置において）。

【0150】

一般に、それぞれ図 1 の接合装置及び図 2 の接合方法に対応する、本発明による接合装置及び接合方法の更に別の実施形態が、以下の本文に説明される。従って、同じ要素は、同じ参照符号により識別される。以下の本文においては、相違点のみを説明する。

【0151】

図 3 は、 t_4 の後に、特定の貫入値における位置調整が行われない接合方法 8 0 の修正された実施形態を示す。実際には、金属部分 1 8 の加熱中に力調整が行われ、これにより、接合部品 1 0 によって加工物 1 2 上にかけられる力が調整される。これにより、時間 t_6 まで貫入量 7 0 がもたらされ、この貫入量 7 0 は、矢印 7 1 により示されるように、接合プロセスによって変動し得る。

【0152】

本実施形態において、最大貫入量 7 0 ' に到達すると（図 3 の時間 t_5 ' における破線により示されるように）、過度に深い貫入を回避するために、位置調整への切り換えを行うことができる。この場合、図 3 に示すように、最大貫入 7 0 ' において位置が調整される。

【0153】

図 4 は、キャリッジ 3 2 の位置 s に対してプロットされた、接合部品 1 0 により加工物 1 2 にかける力 F の形態の接合方法 8 0 の図を示す。

【0154】

この場合、初期位置 s_1 から開始し、まず力 F_1 がかけられる。力 F_1 は、キャリッジ 3 2 を接合装置 8 の接合ヘッド・ハウジング 3 0 内に完全に押し付けられた状態に保持するばね 4 2 の力 F_3 に打ち勝ち、キャリッジ 3 2 が一定速度に達するまで、キャリッジ 3 2 を加工物 1 2 の方向に加速する。一定速度に達するとすぐに、位置 S_1 ' において、加速力がオフにされ、作用している力成分は、ばね力に打ち勝ち、例えば、 300 mm/s の一定速度を維持するのに必要とされるものだけとなる。

【0155】

位置 S_0 において、接合部品 1 0 は、加工物 1 2 の表面に接触する。リニア駆動装置 3 4 は、キャリッジ 3 2 の一定速度を維持しようとして、その駆動力を増大させる。しかしながら、加工物 1 2 の変形によりキャリッジ 3 2 にブレーキがかかり、キャリッジ 3 2 は位置 S_2 において停止する。加工物の位置 S_0 は、距離センサ 5 3 によって識別され、このプロセス段階において知られる。ここで接合部品 1 0 は、リニア駆動装置 3 4 の駆動力を低減させることによって、位置 S_4 に移動され、時間 t_4 ' までそこに保持される。時間 t_4 ' において、位置 S_5 に到達するために、位置 S_4 に対する位置調整が、力調整に切り換えられる。位置 S_5 は、導入される誘導加熱エネルギーの量に応じて、変動することがある。力調整により、誘導加熱が一旦オフにされたとしても、曲げられた加工物 1 2 のリセット力が定力 F_2 を補償するまで、誘導加熱が一旦オフにされたとしても、接合部品 1 0 をさらに加工物 1 2 内に押し込み、溶融材料を接合区域の外に押し出す、一定力 F_2 がもたらされる。接合部品 1 0 は、溶融した熱可塑性物質が完全に固化するまで、この位置 S_5 に保持される。ここで、一定力 F_2 は、キャリッジ 3 2 が一定速度で接合装置 8 内の後方位置に戻るまで低減される。

【0156】

図 4 は、2 つのプロセス・ウィンドウ 8 7 A 及び 8 7 B をさらに示す。プロセス・ウィ

10

20

30

40

50

ンドウ 87A は、その範囲内で接合プロセスを実行しなければならないリニア駆動装置の極限電力を示す。それらの極限電力は、接合部品 10 の長さにより定められることが好ましい。この場合、接合プロセスの後、キャリッジ 32 を加工物 12 から再び引き戻すのを可能にするために、位置 S_6 は、オーバーシュートする（行き過ぎる）必要がある。位置 S_3 は、キャリッジの最大可能移動距離を示し、接合プロセス中にこれをオーバーシュートすることができない。オーバーシュートした場合、誘導加熱をオンにする前に接合プロセスを終了させるために、誘導加熱をオンにするプロセスの開始前に、これらの位置をチェックしなければならない。 F_a 及び F_b は、プロセスを実行するために、リニア駆動装置 32 が提供しなければならない最小の力及び最大の力である。

【0157】

プロセス・ウィンドウ 87B は、パラメータの監視を価値のある形態で実行することを可能にするために、実際の接合プロセス手順を実行しななければならない限度を示す。そのパラメータ限度及び許容差は、接合位置ごとに個別に定める必要があり、それぞれの識別番号を与える必要がある。

【0158】

例えば、図 6 及び図 7 におけるように、力／距離プロファイルは、許容差帯域により囲まれることが好ましいことは自明のことである。「接合部品 10 を加工物 12 上に配置する」ステップ、及び、「接合部品 10 を加工物 12 に接合する」ステップは、プロファイルの再現性に関して、別々に監視することができる。これにより、予防的保守のための手段を得ることが可能になる。

【0159】

図 5 は、接合プロセス中の、位置 S_0 の近似判断及び S_4 の信頼できる判断についての 2 つの方法を詳細な形態で示す。ここで見るように、加工物 12 は、程度の差はあるが（ S_2 及び S_2' ）接合区域の周りで再度曲げられる。

【0160】

曲げ S_2 の場合、イベント・トリガ T_1 及び T_2 は、リニア駆動装置における電流の測定値、又は、力測定ボックス上にリニア駆動装置によりかけられる力の測定値（トリガ T_1 ）に基づいて、及び、キャリッジが事実上動かなくなる前後のキャリッジ移動の測定値（トリガ T_2 ）に基づいて行われる。曲げ S_2' の場合、イベント・トリガ T_a 及び T_b は、リニア駆動装置における電流の測定値、又は、リニア駆動装置によりかけられる力の測定値に基づいて行われる。

【0161】

トリガ T_1 及び T_a により、キャリッジの位置が直接測定される。力及び電流の急上昇のために、 S_0 はオーバーシュートしなければならないので、これは、所望の位置 S_4 及び近似の S_0 に対応する。トリガ T_2 及び T_b は、キャリッジの駆動力の低減をもたらし、キャリッジを S_0 より下方の位置 S_4 に確実に移動させることができる。

【0162】

どちらの場合も、 S_0 を十分な精度で識別することができ、キャリッジは、 S_0 より僅かに下方の位置 S_4 に確実に移動することができ、そこで接合部品 10 及び加工物 12 が互いに押し付けられる。

【0163】

図 6 及び図 7 は、包絡線 88 が移動 s のプロファイルの特定の部分にわたって配置される、それぞれ図 3 及び図 2 に示される接合方法を概略的に示す。この包絡線 88 は、前もって定められ、かつ、許容可能な移動プロファイルの許容差を表わす。移動は、各々の接合プロセスの際に記録され、次いで、包絡線 88 と比較される。何らかの相違がある場合には（図 6 及び図 7 における両頭矢印により示されるように）、疑わしい接合プロセス、すなわち、特定の基準に適合しない接合プロセスを推定することができる。代替的に、複数のそうした相違がある場合には、保守プロセスを開始することができる。

【0164】

この場合、図 6 は、図 3 からの方法を示し、貫入量 70 が設定され、この貫入量 70 は

10

20

30

40

50

、金属部分 18 が加熱される間、力調整によりこの程度まで可変である。

【0165】

図 7 は、金属部分 18 が加熱されている間に位置調整を行う、図 2 の代替的手法を示す。従って、この場合は、貫入量 70 に対して包絡線の許容差は与えられない。

【0166】

図 8 は、接合工具 20 の代替的な実施形態を示す。接合工具 20 は、コイル 90 及びフェライト磁心 92 を有する誘導加熱装置 40 を有する。フェライト磁心 92 は、スリーブ部分 94 を有し、その外周の周りにコイル 90 が配置される。スリーブ部分 94 は、長手方向軸 A に対して同心に位置合わせされ、かつ、軸方向の貫通開口部 96 を有する。貫通開口部 96 は、一例としてシャンク形態である、接合部品 10 の保持部分 14 を保持するように設計されており、スリーブ部分 94 の下面は、フランジ部分 16 の上面に隣接して配置される。

【0167】

1 つ又はそれ以上の突出部 98 が、フランジ部分 16 の上面上に形成され、かつ、スリーブ部分 94 の下面とフランジ部分 16 の上面との間に一定の距離が保たれることを確実にするように設計される。このことにより、スリーブ部分 94 が、ある領域にわたって、本質的には幾つかの地点でしかフランジ部分 16 の上面と接触しないことを確実にすることが可能になり、従って、フランジ部分 16 が加熱されたとき、スリーブ部分 94 の接着を回避することを可能にする。突出部 98 の長さは、金属部分 18 における磁場密度を定める支配的要因であり、そのため、厳密な許容差を有した状態で生成されなければならない。真空保持装置 38 の形態の保持装置 38 が、スリーブ部分 94 の上面上に設けられる。この場合、貫通開口部 96 の上側は、空気チャネルを介して、空気流 102 をスリーブ部分 94 の下面から上方に生成することができる真空ポンプ 100 に結合される。これにより、低減した圧力により、接合部品 10 をスリーブ部分 94 上に保持することが可能になる。誘導加熱装置 40 による磁場の生成を妨げることがある金属部品は、このように回避される。さらに、接合工具 20 の外径をかなり小さく保持することができる。誘導コイル 90 により生成された磁場 104 は、軟磁性フェライト磁心 92 を通過し、その下面から出て、フランジ部分 16 を通って、誘導加熱することができる金属部分 18 に入る。そこから、磁場 104 は、本質的に半径方向に出て、スリーブ部分 94 の周りを外方に進み、その上面から磁気回路を閉じる。

【0168】

106 と印が付けられた点は、高負荷がかかったとき、必要に応じてコイル 90 を冷却するために、コイル 90 を通って又はコイル 90 を超えて空気流 108 を通すように設計されたコイル冷却装置を設けることができることを示す。空気流 108 は、必要に応じて、真空ポンプ 100 からの出口空気流から得ることができる。

【0169】

コイル 90 を冷却しなければならないかどうか識別するために、温度センサ 110 をコイル 90 上に設けることができる。この温度センサ 110 は、コイルの位置に対して、磁場 104 の力線の密度が最も高い場所、すなわち、コイル 90 が最大限まで加熱される可能性が高い場所に配置されることが好ましい。

【0170】

さらに、第 2 の温度センサが、112 で示され、フランジ部分 16 の上面の温度を測定するように設計される。スリーブ部分 94 内に軸方向のセンサ用穴 114 を設けることにより、第 2 の温度センサ 112 を設定することができ、このセンサ用穴 114 を通って、磁場に影響を与えないように、例えば、非磁気材料から成るガラス繊維ラインが引かれる。一例として、温度は、フランジ部分 16 の上面から放出される熱放射によって、又は同様の方法で測定することができる。

【0171】

図 9 は、誘導加熱装置 40 を有する接合工具 20 の更に別の代替的な実施形態を示す。本実施形態において、フェライト磁心 92 は U 字形状であり、スリーブ部分 94 を形成し

、これを通して接合部品 10 の保持部分 14 が突出することができる開口部を有する、上部の横方向支部を有する。従って、必要に応じて、機械式保持装置 38 を保持部分 14 に作用させることもできる。

【0172】

さらに、フェライト磁心 92 は、長手方向軸に対して平行に延びる 2 つの長手方向部分を有し、コイル 90 が、それらの少なくとも 1 つの周りに配置される。

【0173】

図 9 は、コイル 90 を、第 2 の長手方向部分の周りにも配置できることを示す。

【0174】

最後に、フェライト磁心 92 は、フランジ部分 16 の外周の方向に延びる 2 つの下部の半径方向支部を有することができる。この場合、磁場 104 は、フェライト磁心 92 を通過し、半径方向 R に金属部分 18 に入り、そこから反対側に出ていく。

【0175】

図 10 は、誘導加熱装置 40 を有する接合工具 20 の更に別の実施形態を示す。加熱装置 40 は、図 8 に示す加熱装置のスリーブ部分 94 と類似したものとすることができる中央スリーブ部分 94 を備えた、E 字形状のフェライト磁心 92 を有する。2 つの半径方向支部が、その上面に結合され、併合して 2 つの外側長手方向部分になる。コイル 90 は、いずれの場合にも、スリーブ部分 94 の周り及び E 字形状のフェライト磁心 92 の長手方向部分の周りの両方に配置することができる。この場合、2 つの磁気回路が形成され、各々が磁場 104 を生成する。この場合、例えば、図 8 に示す実施形態の場合におけるように、磁場 104 の各々は、フランジ部分 16 を介して上方から部品 10 に入り、金属部分 18 と相互作用し、接合部品 10 から半径方向に出て、いずれの場合にも、フェライト磁心 92 の外側長手方向部分の下端に入る。

【0176】

図 11 は、誘導加熱装置 40 を有する接合工具 20 の更に別の実施形態を示し、この場合、一般的な設計は、図 8 に示すものに対応する。この図は、コイル 90 の位置を、軸方向に可変であるように選択することができることを示す。この図はまた、いずれの場合にも、磁場密度がより高いために、コイル 90 が最も近いスリーブ部分 94 の軸方向端部において、最高温度 v が生じることも示す。従って、一般に、コイル 90 を、スリーブ部分 94 の長手方向範囲に対してほぼ中央に配置することが好ましい。この図はまた、必要に応じて、コイル 90 の温度を検出するための温度センサ 110 を、コイル 90 とは独立して、正確には、温度が最も高い領域に配置できることも示す。

【0177】

図 12 は、図 12 の矢印により示されるように、接合ヘッド 30 が、軸 116 の周りに回転できるように配置されたアーム 120 を有する接合工具 20 の更に別の実施形態を示す。

【0178】

アーム 120 は、例えば、これ以上詳細には示されないマガジン内のアーム 120 上に取り付けられた多数の接合部品 10 を保持するように設計される。部品 10 は、互いに結合された部品チェーン 122 の形態でマガジン内に配置することができ、個々の接合部品 10 は、熱可塑性ベース本体から生成され、かつ、同じ材料から成る結合ウェブ 124 を介して互いに連結される。

【0179】

概略的に示される分離装置 126 が、さらにアーム 120 内に設けられ、いずれの場合にも、部品チェーン 122 から、1 つの部品、示される場合では部品 10 A を分離するように設計される。

【0180】

このようにして分離された部品 10 A は、次に、引き渡し装置 128 によって、引き渡し位置に移送することができる。図 12 は、引き渡し位置にある部品 10 B を示す。

【0181】

10

20

30

40

50

図 12 の破線により示されるように、ここで、キャリッジ 32 が作動されたときに、接合ヘッド 30 が、配置された部品 10 B を引き渡し位置に拾い上げることができるように、接合ヘッド 30 を回転させることができる。

【0182】

次に、図 12 に部品 10 C で示されるように、このようにして拾い上げられた部品を、加工物 12 の表面に接合することができる。

【0183】

部品チェーン 122 内の要素は、フランジ部分 16 上に連結される代わりに、保持部分 14 上に互いに連結させることもできる。さらに、部品チェーン 122 はまた、ロールの形態でマガジン内に配置することもできる。後者の場合は、図示されていない移動装置によって部品チェーン 122 を前方に移動させることができ、部品チェーン 122 の前端部が常に引き渡し位置に位置するので、引き渡し装置 128 をなくすことが可能である。

【0184】

以下の本文に説明されるように、本発明は、様々な方法で具体化し、修正することができる。

【0185】

一例として、接合部品 10 は、8 mm から 20 mm までの範囲のフランジ部分の直径を有するクリスマスツリー型スタッドの形態とすることができる。

【0186】

接合部品の保持部分は、部品のホルダの（例えば、ラインの）もののような機能を実行する、プラスチック製クリップを取り付けるためのねじ山付きの又はねじ山なしのシャンク部分の形態とすることができる。代替的に、保持部分はまた、該保持部分がこの機能自体を実行するように設計することができる。

【0187】

上記の図における電流 i_L 及び i_I はそれぞれ、平均電流として示される。実際には、これらは一般に交流であり、例えば、5 kHz から 50 kHz までの範囲でクロック制御することができる。

【0188】

圧縮空気を導入する代わりに、コイル 90 を減圧に接続し、空気をコイル内に又はコイル 90 を超えて通すことより、コイル 90 を冷却することもできる。

【0189】

一例として、各々が 0.05 mm 未満の精度で 0.2 mm から 0.5 mm までの範囲の高さとなるように設計され、120° だけオフセットされるように設計された 3 つの突出部により、突出部 98 を形成することができる。

【0190】

金属部分 18 の加熱中に力調整を実行するために、リニア駆動装置 34 によりかけられた力から、ばね 42 によりかけられた対抗する力を引くことにより、接合部品 10 にかかる全体の力を計算することが有利である。適切な場合には、空間における接合工具 20 の配向に基づいて、重力をこの全体の力に加えること、又は全体の力から重力を引くことも可能である。この場合、角度が傾斜している場合、場合によっては三角関数の公式も用いて、キャリッジ 32 の総質量を考慮に入れる。

【0191】

通信のために、バス接続又は RS 485 通信ライン等により、制御装置 36 と制御ユニット 26 との間の接続を形成することができる。

【0192】

複数の接合部品 10 を互いに直列に接合することが意図される場合、各プロセス間に 1 つの新しい接合部品 10 が接合工具 20 に移送されるように、いずれの場合にも、本発明による方法を連続的に実行することができる。この移送は、固定式部品供給ステーション 54 から、又は、接合工具 20 上に設けられたマガジンから、行うことができる。接合工具 20 上にマガジンを有する実施形態においては、特定の数の接合プロセスの後に、マガ

10

20

30

40

50

ジンを交換する必要があることがあり、この場合、部品供給ステーション 54 において新しいマガジンを再び提供することができる。ロボット 22 を用いるとき、移送を自動化することもできる。

【0193】

マガジンを交換するときに、接合工具 20 全体を交換することも可能である。この場合、新しく充填されたマガジンを有する新しい接合工具 20 をロボット 22 上に拾い上げ、空のマガジンを有する接合工具を除去し、例えば手動で接合部品 10 を取り付け。

【符号の説明】

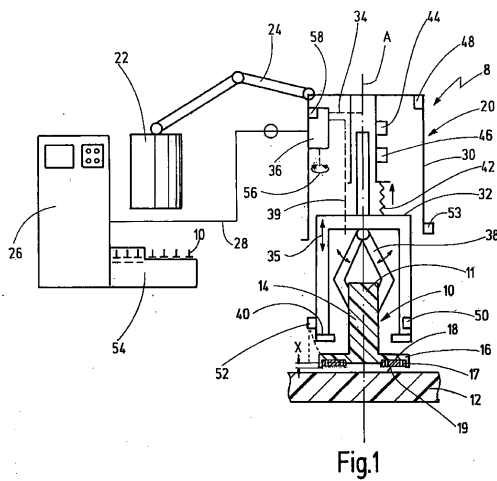
【0194】

8：接合装置	10
10、10A、10B、10C：接合部品	
11：ベース本体	
12：加工物	
14：保持部分	
16：フランジ部分	
17：リム	
18：金属部分	
19：接合面	
20：接合工具	
22：ロボット	20
24、120：アーム	
26：制御ユニット	
28：ハイブリッド接続ライン	
30：接合ヘッド・ハウジング	
32：キャリッジ	
34：リニア駆動装置	
36：下位制御装置	
38：保持装置	
39：アクチュエータ	
40：加熱装置	30
42：ばね	
44：位置センサ	
46：力センサ	
48：方位センサ	
50：温度センサ	
52：ビード形状センサ	
53：距離センサ	
54：部品供給ステーション	
56：回転アクチュエータ	
58：ストア	40
60：接合部	
62：ビード	
64：インターロック結合部	
66：一体の結合部	
68：圧力嵌め結合部	
70：貫入量	
70'：最大貫入量	
72：残留厚さ	
80：接合プロセス	
84：最大撓み	50

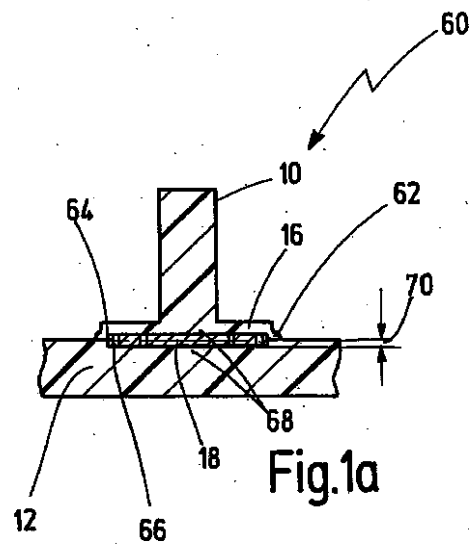
- 86：初期接合撓み
- 87A、87B：プロセス・ウィンドウ
- 88：包絡線
- 90：コイル
- 92：フェライト磁心
- 94：スリーブ部分
- 96：貫通開口部
- 98：突出部
- 100：真空ポンプ
- 104：磁場
- 108：空気流
- 110、112：温度センサ
- 114：センサ用穴
- 116：軸
- 122：部品チェーン
- 124：結合ウェブ
- 126：分離装置
- 128：引き渡し装置

10

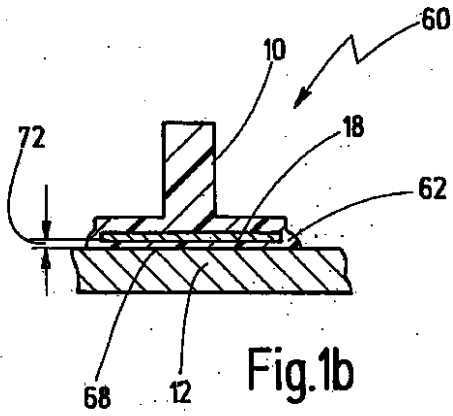
【図1】



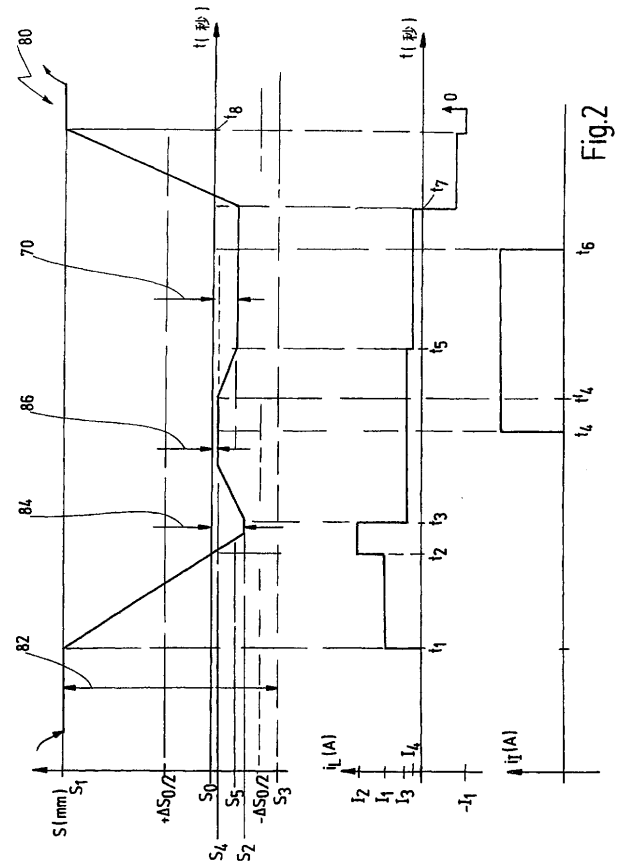
【図1a】



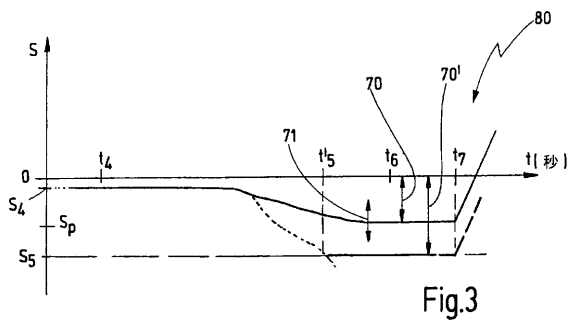
【図 1 b】



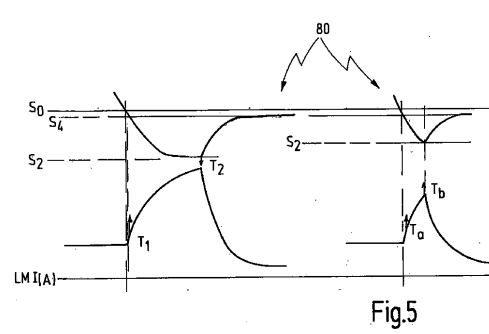
【図 2】



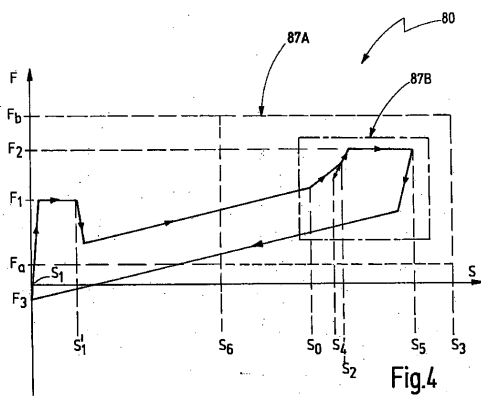
【図 3】



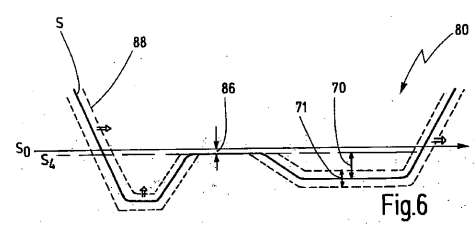
【図 5】



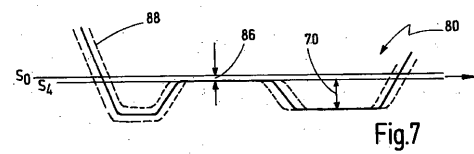
【図 4】



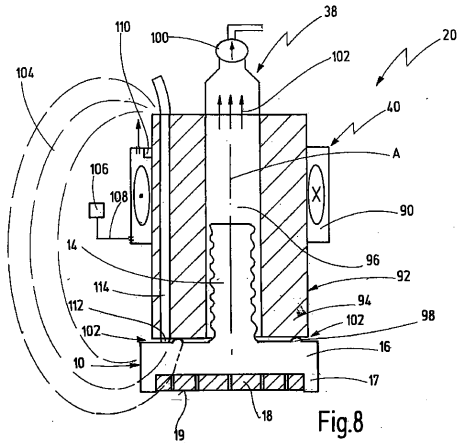
【図 6】



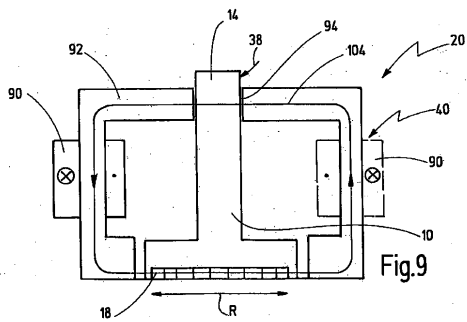
【図 7】



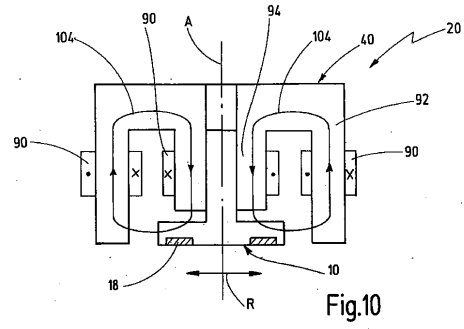
【図 8】



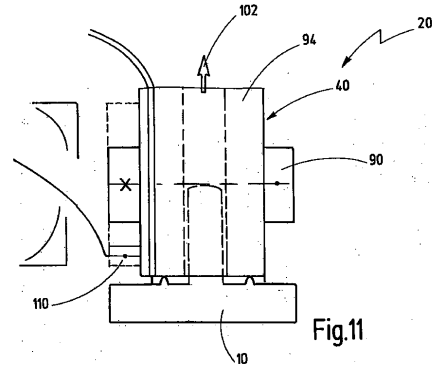
【図 9】



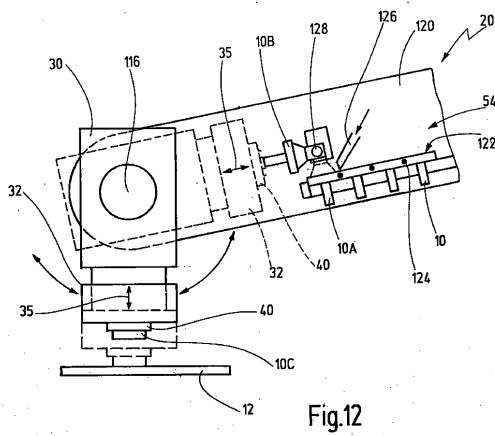
【図 10】



【図 11】



【図 12】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2009/008118

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. B29C65/36 ADD. B29C65/34 B29C65/44 B29C65/46 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) B29C Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 20 2007 004736 U1 (B & R MASCHB GMBH [DE]; FESTO AG & CO KG [DE]) 31 July 2008 (2008-07-31)	1,2,17, 24
Y	* abstract page 2, paragraph [0002] page 2, paragraph [0006] - page 3, paragraph [0011] page 3, paragraph [0018]-[0020] page 4, paragraph [0024] page 4, paragraph [0027] claims 1-8 figure see page 6 ----- -/--	3-11
☒ 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 document 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 7 July 2010		Date of mailing of the international search report 29/07/2010
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Ngwa, Walters

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2009/008118

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2006/191909 A1 (POWELL PATRICK [US]) 31 August 2006 (2006-08-31)	1,2,17
Y	* abstract page 1, paragraph [0005]-[0006] page 2, paragraph [0018]-[0025] page 3, paragraph [0026]-[0031] claims 1-4,6-14,21-25 figures 2-8	3-11
X	EP 1 772 635 A2 (BOELLHOFF VERBINDUNGSTECHNIK [DE]; DELO INDUSTRIEKLEBSTOFFE GMBH [DE]) 11 April 2007 (2007-04-11)	17,18
Y	* abstract column 1, line 25 - column 2, line 34 column 3, lines 10-29 column 4, lines 4-44 column 5, lines 10-53 column 7, line 1 - column 8, line 32 column 9, lines 21-42 column 10, line 51 - column 11, line 16 claims 1,6,7,8,13,16 figures 1,3	1-11,14
X	US 5 597 440 A (PECHA ERNST [DE]) 28 January 1997 (1997-01-28)	17,24,25
Y	* abstract column 1, line 10 - column 3, line 63 column 4, line 18 - column 7, line 41 column 7, line 42 - column 8, line 12 claims 1-5,9-10,14-25 figures 1-5	2-11
X	DE 198 13 766 A1 (KVT TECH INC [CA]) 30 September 1999 (1999-09-30)	17
Y	* abstract column 1, line 1 - column 4, line 27 column 4, line 35 - column 7, line 45 claims 1-29 figures 1-2	2-11
Y	DE 10 2006 059337 A1 (C CON SONDERMASCHB GMBH [DE]) 19 June 2008 (2008-06-19) cited in the application * abstract page 2, paragraph [0003]-[0006] claims 1-11 figures 1-7	1-11
	----- -/-	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2009/008118

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 4 128 449 A (KOBETSKY ROBERT G) 5 December 1978 (1978-12-05) * abstract column 1, line 62 - column 2, line 31 column 3, line 14 - column 6, line 27 claims 1-17 figures 1-10 -----	1,17
X	GB 2 408 972 A (VISTEON GLOBAL TECH INC [US]) 15 June 2005 (2005-06-15) page 9, lines 5-16 page 10, lines 4-13 figures 4-6 -----	17,19
X	WO 2005/070718 A1 (RAVAL A C S LTD [IL]; VULKAN OMER [IL]; KLEINBERG YEHOSHUA [IL]; EHRMA) 4 August 2005 (2005-08-04) * abstract page 5, line 1 - page 7, line 7 page 9, line 3 - page 14, line 12 claims 1-50 figures 1-8 -----	1,2, 9-13,17, 24,25 14,16
X	US 5 414 247 A (GEITHMAN GLENN A [US] ET AL) 9 May 1995 (1995-05-09) * abstract column 2, line 29 - column 4, line 34 column 5, line 4 - column 6, line 35 claims 1,8 figures 1-7 -----	17-19 16
A	DE 297 22 126 U1 (EMHART INC [US]) 5 February 1998 (1998-02-05) page 4, line 16 - page 7, line 7 claims 7-8 figures 1-4 -----	14
A	EP 1 127 793 A2 (TOYO JIDOKI KK [JP]) 29 August 2001 (2001-08-29) * abstract claims 8-12 -----	16

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

 International application No.
PCT/EP2009/008118

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

see additional sheet

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.

2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.

3. ☒ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

1-14, 16-19, 24, 25

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☒ No protest accompanied the payment of additional search fees.

International Application No. PCT/EP2009 /008118

FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM PCT/ISA/ 210

This International Searching Authority found multiple (groups of) inventions in this international application, as follows:

1. claims: 1-11, 17-19, 24, 25

Method and apparatus for axial joining of a hybrid joining component to a workpiece, wherein the joining process is force-regulated and/or position-regulated.

2. claims: 12-14

Hybrid joining component with an integrated metallic heating element.

3. claims: 15, 20, 21

Method and apparatus for monitoring and controlling the temperature of a joining process directly at the weld zone.

4. claim: 16

Method and apparatus for monitoring and controlling the shape of bead formed at the weld zone.

5. claims: 22, 23

Carriage for a robotized joining apparatus.

6. claim: 26

Joining apparatus with means for positioning non-flat joining surfaces relative to each other

7. claim: 27

Joining apparatus with an operating mode for preventing handling damages.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2009/008118

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 202007004736 U1	31-07-2008	NONE	
US 2006191909 A1	31-08-2006	JP 2006218861 A	24-08-2006
EP 1772635 A2	11-04-2007	DE 102006012411 A1 US 2007114227 A1	05-04-2007 24-05-2007
US 5597440 A	28-01-1997	NONE	
DE 19813766 A1	30-09-1999	AT 210014 T AU 2824199 A CA 2323688 A1 WO 9950049 A1 EP 1068064 A1 US 6313440 B1	15-12-2001 18-10-1999 07-10-1999 07-10-1999 17-01-2001 06-11-2001
DE 102006059337 A1	19-06-2008	NONE	
US 4128449 A	05-12-1978	AU 523304 B2 AU 3968578 A BR 7806234 A CA 1101498 A1 DE 2841802 A1 ES 473776 A1 FR 2404755 A1 GB 2006588 A IT 1098916 B JP 54057538 A JP 60042836 B SE 7809049 A	22-07-1982 13-03-1980 24-04-1979 19-05-1981 05-04-1979 01-04-1979 27-04-1979 02-05-1979 18-09-1985 09-05-1979 25-09-1985 29-02-1980
GB 2408972 A	15-06-2005	DE 102004058179 A1 FR 2863554 A1 US 2007051730 A1 US 2005127078 A1	01-09-2005 17-06-2005 08-03-2007 16-06-2005
WO 2005070718 A1	04-08-2005	BR P10418417 A CA 2551958 A1 CN 1906052 A EP 1708905 A1 JP 2007518627 T KR 20070012642 A US 2008283196 A1 US 2005155654 A1	15-05-2007 04-08-2005 31-01-2007 11-10-2006 12-07-2007 26-01-2007 20-11-2008 21-07-2005
US 5414247 A	09-05-1995	NONE	
DE 29722126 U1	05-02-1998	NONE	
EP 1127793 A2	29-08-2001	JP 2001315718 A US 2001015056 A1	13-11-2001 23-08-2001

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(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, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

(74)代理人 100109070

弁理士 須田 洋之

(74)代理人 100109335

弁理士 上杉 浩

(72)発明者 シュミット クラウス ギスベルト

ドイツ連邦共和国 3 5 3 9 0 ギーセン アリツェンシュトラーセ 2 2

(72)発明者 ベッカー アンドレアス

ドイツ連邦共和国 3 5 4 1 8 アルテン ビューゼック ガルテンシュトラーセ 1 2

(72)発明者 オッパー ラインホルト

ドイツ連邦共和国 3 5 4 1 8 ビューゼック ダウブリンガー シュトラーセ 2 0

(72)発明者 シュミット ミハエル

ドイツ連邦共和国 3 5 4 6 3 フェルンヴァルト ラートハウスプラッツ 1 5

(72)発明者 ザルテンベルガー ライマー

ドイツ連邦共和国 3 5 6 4 1 ニーダーヴェッツ ホフ ザルテンベルガー 1

Fターム(参考) 4F211 AD25 AH17 AP02 AP05 AP06 AR02 AR06 AR07 TA01 TA06

TA14 TC02 TD02 TJ15 TJ29 TN16 TN71 TQ13