

(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2007-75991

(P2007-75991A)

(43) 公開日 平成19年3月29日(2007.3.29)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
B 2 3 P 19/04 (2006.01)	B 2 3 P 19/04 G	3 C 0 3 0
B 2 3 K 9/20 (2006.01)	B 2 3 K 9/20 D	

審査請求 未請求 請求項の数 21 O L (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2006-244128 (P2006-244128)
 (22) 出願日 平成18年9月8日(2006.9.8)
 (31) 優先権主張番号 102005044367.2
 (32) 優先日 平成17年9月9日(2005.9.9)
 (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
 イ 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 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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 締結システムヘッド、締結システム、及び締結要素を給送するための方法

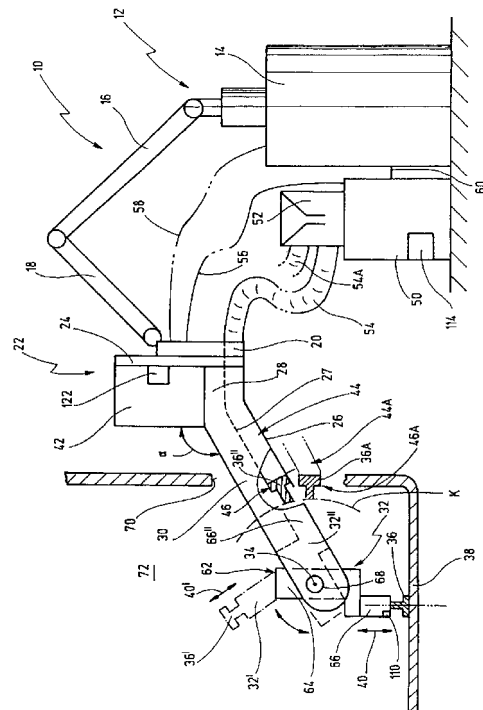
(57) 【要約】

【課題】 締結システムヘッド、締結システム、及び締結要素を給送するための方法を提供すること。

【解決手段】 部品(38)に締結されるべき要素(36)のための保持装置と、締結のために、保持装置(66)を締結方向(40)に沿って移動させるための締結駆動装置(64)とを有する締結工具(32)が取り付けられるキャリアを有し、締結工具(32)は締結方向(40)に対して横方向に配向された回転軸(34)の周りで回転可能になり、さらに、要素(36)を締結工具(32)に給送するための給送機構(44)を有する、可動フレーム(12)、具体的にはロボット(12)に取り付けるための締結システムヘッド(22)が開示される。

本明細書においては、少なくとも1つの付加的な給送機構が締結システムヘッド(22)上に設けられて、この手段により、要素(36)を締結工具(32)に給送できるようになる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

部品(38)に締結されるべき要素(36)のための保持装置と、締結のために、前記保持装置(66)を締結方向(40)に沿って移動させるための締結駆動装置(64)とを有する締結工具(32)が取り付けられるキャリアを有し、前記締結工具(32)が、前記締結方向(40)に対して横方向に配向された回転軸(34)の周りで回転可能になっており、さらに、前記要素(36)を前記締結工具(32)に給送するための給送機構(44)を有する、可動フレーム(12)、具体的にはロボット(12)に取り付けるための締結システムヘッド(22)であって、

少なくとも1つの付加的な給送機構(44A; 44A、44B)が前記締結システムヘッド(22)上に設けられて、この手段により、前記要素(36)を前記締結工具(32)に給送できるようになることを特徴とする締結システムヘッド。

10

【請求項 2】

前記付加的な給送機構(44A; 44A、44B)が、前記第1の給送機構(44)のものとは異なる種類の(36A; 36A、36B)要素(36)を給送するように設計されることを特徴とする請求項1に記載の締結システムヘッド。

【請求項 3】

前記給送機構(44)の各々が、前記要素(36)が前記締結工具(32)への移送の準備が整えられる移送ステーション(46)を有することを特徴とする請求項1又は請求項2に記載の締結システム。

20

【請求項 4】

前記移送ステーション(46、46A)は、その中心が前記回転軸(34)により定められる円(K)に配置されることを特徴とする請求項3に記載の締結システムヘッド。

【請求項 5】

前記第1の移送ステーション及び前記付加的な移送ステーション(46、46A)が、異なる配向で前記キャリア(26)に取り付けられることを特徴とする請求項3又は請求項4に記載の締結システムヘッド。

【請求項 6】

前記移送ステーション(46、46A)が、並列して配置されることを特徴とする請求項3ないし請求項5に記載の締結システムヘッド。

30

【請求項 7】

前記移送ステーション(46、46A)が、前記キャリア(26)に対して少なくとも2つの移送位置の間で可動な移送ブロック(120)上に配置されることを特徴とする請求項6に記載の締結システムヘッド。

【請求項 8】

前記移送ブロック(120)が、前記回転軸(34)と同軸の円形経路(K)に関して、該回転軸(34)に対して平行な方向(122)において可動であることを特徴とする請求項7に記載の締結システムヘッド。

【請求項 9】

前記移送ブロックが、前記回転軸(34)と同軸の円形経路(K)に関して接線方向(118)において可動であることを特徴とする請求項7に記載の締結システムヘッド。

40

【請求項 10】

前記給送機構(44)が、前記要素(36)が前記締結工具(32)への移送のために準備が整えられる移送ステーション(46)を有し、前記移送ステーション(46)において準備が整えられた前記要素(36)の有用性について試験する試験装置(110)が設けられることを特徴とする請求項1の序文又は請求項1ないし請求項9までのいずれか1項に記載の締結システムヘッド。

【請求項 11】

前記試験装置(110)が、前記要素(36)の少なくとも1つの寸法(D、L)を検査することを特徴とする請求項10に記載の締結システムヘッド。

50

【請求項 1 2】

前記要素(36)がシャンク(36s)を有し、前記試験装置(110)が前記シャンク(36s)の長さ(L)を検査することを特徴とする請求項11に記載の締結システムヘッド。

【請求項 1 3】

前記要素(36)がシャンク(36s)を有し、前記試験装置(110)が前記シャンク(36s)の直径(D)を検査することを特徴とする請求項11に記載の締結システムヘッド。

【請求項 1 4】

前記試験装置(110)が、前記要素(36)の寸法(D、L)を感知するために、前記締結工具(32)に統合された、少なくとも1つのセンサ(128、130)を有することを特徴とする請求項10ないし請求項13のいずれか1項に記載の締結システムヘッド。

10

【請求項 1 5】

前記少なくとも1つのセンサ(128)が、前記締結工具(32)に対する前記保持装置(66)の移動を感知することを特徴とする請求項14に記載の締結システムヘッド。

【請求項 1 6】

前記少なくとも1つのセンサ(130)が、前記保持装置(66)のハウジング(84)に対する保持挟持部(88)のような部材(88)の移動を感知することを特徴とする請求項14又は請求項15に記載の締結システムヘッド。

20

【請求項 1 7】

前記保持装置(66)が、前記要素(36)を保持するための少なくとも1つの可動保持部材(88、98)を有し、前記試験装置(110)が、前記保持部材(88、98)が移動した距離を測定する少なくとも1つの変位測定装置(128、130)を有することを特徴とする請求項10ないし請求項16のいずれか1項に記載の締結システムヘッド。

【請求項 1 8】

前記試験装置(110)が、前記要素(36)の表面を感知するためのセンサ(134)を有することを特徴とする請求項10ないし請求項17のいずれか1項に記載の締結システムヘッド。

30

【請求項 1 9】

少なくとも2つの座標軸において可動のロボット(12)を有し、前記ロボット(12)に固定された請求項1ないし請求項18までのいずれか1項に記載の締結システムヘッドを有することを特徴とする締結システム(10)。

【請求項 2 0】

締結動作の過程を制御するのに用いることができる制御ユニット(42、50)を有し、前記制御ユニット(42、50)が、前記締結動作に関する要素データが格納されたメモリを有し、これらのデータは、前記締結動作において部品(38)に締結されるべき前記要素(36)を特徴付けるものであり、さらに、前記要素データに基づいて、前記締結システムヘッド(22)を駆動させて、正しい要素(36)が前記部品(38)に締結されることを確実にするための伝達手段(56)を有することを特徴とする請求項19に記載の締結システム。

40

【請求項 2 1】

要素(36)を部品(38)に締結するための方法であって、キャリア(26)上に配置された移送ステーション(46)における要素(46)を拾い上げるために、締結工具(32)が前記キャリア(26)上で回転され、次いで、前記要素(32)を前記部品(38)に締結するために、前記締結工具(32)が前記要素(36)と共に締結位置に回転され、締結動作に関する要素データがメモリ(112、114)内に格納され、これらのデータは締結動作中に前記部品(38)に締結されるべき前記要素(36)を特徴付けるものであり、前記要素(36)を前記移送ステーション(46)から移送する間、前記

50

要素(36)が、前記要素データと適合するかどうかに関して検査され、前記要素(36)が前記要素データと適合しない場合には拒絶されることを特徴とする方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、可動フレームに取り付けるための締結システムヘッドに関し、より具体的には、部品に締結されるべき要素のための保持装置と、締結のために、保持装置を締結方向に沿って移動させるための締結駆動装置とを有する締結工具が取り付けられるキャリアを有し、該締結工具は、締結方向に対して横方向に配向された回転軸の周りで回転可能になり、さらに、要素を締結工具に給送するための給送機構を有するロボットに関する。

10

この性質の締結システムヘッドは、特許文書DE 102 23 154 A1により知られている。

本発明は、さらに、少なくとも2つの座標軸において可動なロボットをもつ締結システムと、このロボットに固定される上述された種類の締結システムヘッドとに関する。

最後に、本発明は、要素を部品に締結するための方法に関する。

【背景技術】

【0002】

本明細書においては、「締結する」という用語は、要素を部品に取り付けるためのすべての方法を指すことを意図し、具体的には、例えば、接着接合により、リベット締めといった成形により、又は、短サイクルのアーカ溶接を含む溶接といった材料の結合によるような金属要素を金属部品に取り付けることを指す。

20

【0003】

短サイクルのアーカ溶接は、この方法により溶接される物品はスタッドだけではないが、しばしば、スタッド溶接と呼ばれる。

スタッド溶接は、排他的ではないが、主として、自動車製造に用いられる。本明細書においては、ねじ、目穴、ナットなどをもつ及びこれらをもたない金属スタッドといった金属要素が車両本体の板金上に溶接される。金属要素は、次いで、例えば、パッセンジャー・コンパートメントの取り付け具、ライン、配線及び同様なものを本体の金属に取り付けるための固定具又は取り付け要素として働く。

金属要素は、シャンクを有する溶接スタッドとすることができ、ヘッドは、スタッドのシャンクより直径が幾分大きい。

30

【0004】

前述の文書において述べられる締結システムヘッドは、一端をロボットに取り付けることができる細長いキャリアを有することを特徴とする。反対側のキャリアの自由端には締結工具が取り付けられて、このキャリアの縦方向範囲に対して横方向に延びる回転軸の周りで回転可能になる。

給送機構は、選抜された要素をキャリア上の移送ステーションに給送する。

締結工具はキャリア上で回転されて、準備が整えられた要素が保持装置により取り上げられることができるようになる。次いで、締結工具が締結位置に回転されて、締結動作が実行される。

40

本明細書においては、締結工具は、締結駆動装置としてリニア・モータを有することが好ましい。

【0005】

制御ユニットは、キャリアの取り付け端部領域に配置することができるため、締結工具をもつキャリアの自由端は、相対的に小さい構造ユニットとして設計することができる。したがって、締結工具は、さらに、開口部を通して、部品のアクセスしにくい部分まで移動させることができる。

実際の締結工程の前に、締結工具は各々の場合に適した締結位置に回転される。締結システムヘッドは、ロボットにより、部品に対して配向される。

次いで、好ましくは、引き上げ式アーカ方法による通常のスタッド溶接工程を実行する

50

ことができる。この方法においては、最初に、スタッドが、締結駆動装置により部品上に配置される。次いで、プリコンダクション電流が導通され、スタッド及び部品を通して流れる。次いで、スタッドが、締結駆動装置（リニア・モータ）により、部品に対して上昇される。電気アークが形成される。

【0006】

次いで、システムは、溶接電流に切り替えられる。互いに向かい合うスタッドの端面と部品の端面とが、高い溶接電流の結果として溶融し始める。次いで、スタッドが再び部品上に下降されて、この2つが溶融して組み合わせられるようになる。部品との接触及びアークの短絡により、又はその少し前に、溶接電流の導通が切られる。すべての溶融した材料は固化し、溶融接続が確立される。

10

次いで、保持装置が溶接されたスタッドから除去される。保持要素が、スタッドのシャンクを横方向に把持する、弾性的にあらかじめ荷重が加えられた2つの挟持部を有する場合には、除去は、いわば、締結工具がキャリア上で回転されて、保持装置が横方向に引き離されるようになることで達成することができる。

【0007】

実際の締結工程中、給送機構は、付加的な要素の準備を整えることができ、これは次いで、締結工具を移送ステーションの方向に回転させることにより、締結システムヘッドを次の溶接点まで移動させる間に拾い上げられる。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

20

【0008】

本発明の目的は、この従来技術に基づいて、改善された締結システムヘッドと、改善された締結システムと、要素を締結するための改善された方法とを指定することである。

【課題を解決するための手段】

【0009】

この目的は、本発明の第1の態様により、少なくとも1つの付加的な給送機構が締結システムヘッド上に設けられ、これにより、要素を締結工具に給送することができるようになることで、上述の締結システムヘッドにおいて達成される。

この方策の結果として、異なる種類の要素を締結システムヘッドに給送することが可能になる。このようにして、締結システムヘッドの融通性が増加される。

30

したがって、目的は完全に達成される。

【0010】

一般に、付加的な給送機構を「予備給送機構」として設けることができる。

しかし、付加的な給送機構は、第1給送機構からの要素とは異なる種類の要素を給送するように設計されることが特に好ましい。

このようにして、全体の工程中に、例えば、短い要素及び長い要素、又は、厚い要素及び薄い要素、異なる材料で作られた要素などの異なる種類の要素を、同じ締結システムヘッドにより締結することができる。

【0011】

さらに、本発明の第1の態様による締結システムヘッドの場合には、給送機構の各々は、要素が締結工具への移送の準備が整えられる移送ステーションを有することが好ましい。

40

キャリア上に取り付けられることが好ましい移送ステーションの各々は、一度に1つの要素の準備を整える。締結要素は、後に続く締結動作に応じて、移送ステーションから最適な要素を取り上げて、それによって締結動作を実行することができる。

【0012】

移送ステーションは、その中心が回転軸により定められる円に配置されることが特に有利である。

この配置は、締結工具が回転軸の周りで回転可能であるという事実を有利に用いるものである。

50

したがって、本実施形態における移送ステーションは、本質的に、キャリアに対する所定の位置に固定することができる。その結果、単純な設計の構造がもたらされる。

【0013】

別の好ましい実施形態によれば、第1の移送ステーション及び付加的な移送ステーションは、異なる配向でキャリアに固定される。

移送ステーションは、多くの場合、断面が不規則である（例えば、高さが幅と異なる）ため、この方策は、付加的な給送機構にもかかわらず、締結システムヘッドがコンパクトな構成を維持するという結果を達成することができる。

一般に、移送ステーションを締結システムヘッドにわたり分散させることが可能ではあるが、それにもかかわらず、移送ステーションは、並列して配置することが好ましい。

10

この手段により、移送ステーションを1つの位置に集中させることができ、これはさらに、要素が給送される固定ユニットとの接続を単純化する。

【0014】

別の好ましい実施形態によれば、移送ステーションは、キャリアに対して少なくとも2つの移送位置の間で可動な移送ブロック上に配置される。

本実施形態においては、締結工具が一度に1つの要素を拾い上げる位置は、常に同じ位置である。しかし、移送ブロックを移動させることにより、各々の場合において、異なる移送ステーションがこの位置に配置され、結果として、妥当な場合には、異なる要素の準備が整えられる。

本明細書においては、移送ブロックは、回転軸と同軸の円形経路に関して回転軸に対して平行な方向において可動であることが特に好ましい。

20

このことは、一般に、キャリア上の移送ブロックの支持に好ましい設計を可能にする。

【0015】

別の好ましい実施形態によれば、移送ブロックは、回転軸と同軸の円形経路に関して接線方向において可動である。

このことは、回転軸の方向において、締結システムヘッドのよりコンパクトな断面をもたらす。

本発明の前述の目的は、本発明の第2の態様により、給送機構が、要素が締結工具への移送のために準備が整えられる移送ステーションを有し、この移送ステーションにおいて準備が整えられた要素の有用性について試験する試験装置が設けられることで、前述の締結システムにおいて達成される。

30

この方策は、特許文書DE 102 23 154 A1に述べられたものとは対照的に、単に、要素が移送ステーションにおいて準備が整えられたかどうかを試験するものではない。それだけでなく、試験装置は、さらに、この要素が、後に続く締結動作に好適であるか又は使用可能であるかを試験するのに用いられる。

【0016】

こうした試験装置の利点は、（例えば、欠点のある要素、又は、意図せずバルク材料で供給された不適當な種類の要素のような）欠陥要素を、こうした欠陥要素により締結動作を実行する前に除去できることにある。要素は、本発明の締結システムヘッドにおける移送ステーションで、締結工具により取り上げられるため、さらに、こうした欠点のある要素を単純な方法により分離（廃棄）して、給送機構により、新規な要素の準備を整える（再登載する）ことができ、前述の新規な要素は、次いで、後に続く締結動作に用いられる。

40

したがって、目的は、さらに、本発明の第2の態様について完全に達成される。

【0017】

試験装置が、要素の少なくとも1つの寸法を検査することは特に有利である。

要素は、移送ステーションにおいて準備が整えられるため、1つの寸法の検査は、相対的に単純な方法で可能である。

結果として、不適當な寸法の欠陥要素を試験装置により引き離すことができる。

【0018】

50

本明細書においては、要素がシャンクを有すること、及び、試験装置がシャンクの長さを検査することが、特に有利である。

別の好ましい実施形態は、要素がシャンクを有すること、及び、試験装置がシャンクの直径を検査することを提供する。

一般に、もちろん、試験装置は、さらに、シャンク及びヘッドを有する要素のヘッドの直径及び/又は長さを検査することが可能である。

概して、試験装置が、部品の寸法を感知するために、締結工具に統合された、少なくとも1つのセンサを有することがさらに有利である。

【0019】

本実施形態においては、検査は、或る意味では、締結工具により、つまり、締結工具が要素を移送ステーションから取り上げた場合に、実行することができる。

この点で、少なくとも1つのセンサが締結工具に対する保持装置の移動を感知することは特に有利である。

本実施形態は、具体的には、シャンク長さの検査を可能にする。

【0020】

別の好ましい実施形態によれば、少なくとも1つのセンサは、保持装置のハウジングに対する保持挟持部のような部材の移動を感知する。

本実施形態においては、比較的単純な設計手段により、直径、具体的には、把持されるシャンクその他同様なものの直径を感知することが可能である。

全体的に、要素の寸法は、要素の把持中に移動される締結工具の部材の移動を通して、間接的に求められることが有利である。

【0021】

別の好ましい実施形態によれば、本明細書における保持装置は、要素を保持するための少なくとも1つの可動保持部材を有し、試験装置は、保持部材が移動した距離を測定する、少なくとも1つの変位測定装置を有する。

別の好ましい実施形態によれば、試験装置は、さらに、要素の表面を感知するためのセンサを有する。

このことは、例えば、同じ寸法であるが、異なる表面(例えば、異なる材料のために)をもつ要素を分離することを可能にする。

【0022】

上で指定される目的は、さらに、少なくとも2つの座標軸において可動のロボットを有し、このロボットに固定された本発明の形式の締結システムヘッドを有する締結システムにより達成される。

この締結システムにおいては、締結動作の過程を制御するのに用いることができる制御ユニットを設けることが特に好ましく、この制御ユニットは、締結動作に関する要素データが格納されたメモリを有し、これらのデータは、締結動作において部品に締結されるべき要素を特徴付けるものであり、さらに、要素データに基づいて、締結システムヘッドを駆動させて、正しい要素が部品に締結されることを確実にするための伝達手段を有する。

【0023】

対応する様式において、上述の目的は、キャリア上に配置された移送ステーションにおける要素を拾い上げるために、締結工具がキャリア上で回転され、次いで、要素を部品に締結するために、締結工具が要素と共に締結位置に回転され、締結動作に関する要素データがメモリ内に格納され、これらのデータは締結動作中に部品に締結されるべき要素を特徴付けるものであり、要素を移送ステーションから移送する間、要素が、要素データと適合するかどうかに関して検査され、要素が要素データと適合しない場合には拒絶される、要素を部品に締結するための方法により達成される。

このようにして、要素と部品との間の(一般的に逆にできない)取り付けは、要素が実際にこの締結動作に意図されるものだと保証される場合においてのみ行われることを確実にすることができる。

したがって、目的は完全に達成される。

10

20

30

40

50

【0024】

もちろん、上述の特徴及び以下に述べられる特徴は、与えられる特定の組み合わせにおいてのみ用いられる必要はなく、さらに、本発明の範囲から離れることなく、他の組み合わせ、又は、単独に用いることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0025】

本発明の例示的な実施形態が図面に示され、以下の説明において詳細に述べられる。

【0026】

図1において、本発明の締結システムが全体を10として示される。

締結工具10はロボット12を有する。ロボット12は固定基部14を含み、ここから互いに接続する2つのアーム16、18が延びている。フランジ20がアーム18の端部に設けられる。

フランジ20には、図1において全体を22で示す締結システムヘッドが固定される。締結システムヘッド22は、フランジ20に固定された基部プレート24を有する。細長いキャリア26が基部プレート24から延びる。細長いキャリア26は、第1の短い支持セクションと、これに隣接する第2の細長い支持セクション30とを有する。第2支持セクション30は、第1支持セクション28に対して120°の角度で傾斜される。角度は、60°と80°との間、又は、100°と120°との間であることが好ましい。しかし、一般に、さらに、第1支持セクション28及び第2支持セクション30が同じ軸上に位置合わせされることも可能である。

【0027】

第2支持セクション30の軸は、図1において27と表示が付される。

第2支持セクション30の端部には、締結工具32が取り付けられて、回転軸34の回りで回転可能になる。

回転軸34は、第2支持セクション30の軸27に対して垂直方向に延び、図示実施形態においては、基部プレート24に対してほぼ平行に配置される。

締結工具32は、要素、具体的には溶接スタッド36を、部品、具体的には板金38に、締結する、具体的には溶接するように働く。

【0028】

設計の面では、締結システムは、複数の締結形式に用いることができるが、スタッド溶接システム又は引き上げ式アーク点火をもつ短サイクルの溶接システムとしての締結システムの実施形態が特に好ましい。したがって、以下の締結システムは、スタッド溶接システムと呼ばれ、締結システムヘッド22はスタッド溶接ヘッドと呼ばれるが、一般的な適用可能性に対して妨げになるものではない。締結工具32は溶接工具32と呼ばれる。

線形運動(締結方向40)において、溶接工具32はスタッド36を部品38に溶接する。

【0029】

溶接ヘッド22は、さらに、制御ユニット42を有する。制御ユニット42は、細長いキャリア26の初期領域に設けられ、図示実施形態においては、第1支持セクション28上、すなわち、基部プレート24の隣に取り付けられる。

制御ユニット42は、締結工具32を駆動するように働き、高いレベルの制御装置に対する界面として働く。

溶接ヘッド22は、さらに、給送機構44を有する。給送機構44は、スタッド36を給送器管から取り上げ、移送ステーション46においてシャンクが前方になるように、これらを準備が整えられた状態で保持する。給送機構44は、例えば、本質的には、ホース又は管として、細長いキャリア26に沿って延びるように設計される。移送ステーション46は、第2支持セクション30の中央領域に配置されることが好ましい。一度に1つのスタッド36がこのステーションにおいて準備が整えられて、溶接工具32に移送される。このスタッドは、図1においては36"と表示が付される。

【0030】

10

20

30

40

50

溶接ヘッド 22 は、さらに、別の給送機構 44A を有する。給送機構 44A は、スタッド 36A を給送器管から取り上げ、付加的な移送ステーション 46 においてシャンクが前方になるように、これらを準備が整えられた状態で保持する。付加的な給送機構 44A は、本質的に、給送機構 44 と同一の設計とすることができる。給送機構 44 と給送機構 44A は、回転軸 34 の中心点と同軸の円 K 上で、隣同士で配置される。この方策は、締結工具 32 が、さらなる設計変更なしで、スタッドを、給送機構 44 から、並びに、給送機構 44A から取得することを可能にする。

本明細書においては、所定の締結動作の順序により、1つの種類のスタッドを第1の給送機構 44 から取り上げ、さらに、第2の種類のスタッド 36A を付加的な給送機構 44A から取り上げることを可能にする。

10

したがって、締結システム 10 は、全体として、著しく大きい融通性で動作できるようになる。具体的には、1つの給送機構 44 だけが設けられる場合のように、1つのスタッドの種類から別のスタッドの種類への変換は不要である。

【0031】

溶接システム 10 は、さらに、固定基部ステーション 50 を有する。基部ステーション 50 の目的は、溶接ヘッド 22 に溶接のための電力を供給することであり、さらに、高いレベルの制御装置としても働く。

基部ステーション 50 は、選抜装置 52 に接続される。選抜装置 52 の目的は、一般にはバルク製品として供給されるスタッド 35 を選抜し、これらを個々に、管 54 を通して給送機構 44 に運搬することである。このために、選抜装置 52 は、一般に、要素 36 を空気圧により運搬することができるように、加圧空気ユニットを有する。この場合には、選抜装置 52 は、さらに、ここでもバルク製品として供給されることがある付加的な種類のスタッド 36A を選抜し、これらを付加的な管 44A [s i c] を通して付加的な給送機構 44A に運搬するように設計される。

20

【0032】

さらに、図 1 には、基部ステーション 50 を溶接ヘッド 22 に接続するライン 56 が示される。ライン 56 は、一般に、ラインのシステムとして実施され、溶接電流、制御ラインなどを支持するためのラインを含む。

さらに、図 1 には、溶接ヘッド 22 をロボットの基部 14 に接続するライン 58 が示される。ライン 58 は任意的なものであり、1つ又はそれ以上の制御ラインを含む。制御ライン 58 により、ロボット 12 の移動を溶接工具 32 の移動と関係させることができる。

30

【0033】

代替的に又は付加的に、ロボット 12 の基部 14 は、ライン 60 により、基部ステーション 50 に接続される。したがって、さらに、ロボット 12 と溶接ヘッド 22 との間の関係を、ライン 60、56 により達成することが可能である。

ライン 56、58 は、制御ユニット 42 に導かれ、ここからこれらの幾つかは溶接工具 32 に通過され(そこにある機器に電力供給するために)、幾つかは、直接用いられる。

【0034】

溶接工具 32 は、回転軸 34 上に回転可能に取り付けられたハウジング 62 を有する。ハウジング 62 上には、リニア・モータ 64 形態の締結駆動装置 64 が設けられる。リニア・モータ 64 の目的は、一度に1つのスタッドを保持するために、回転軸 34 に対して垂直方向にハウジング 62 から突出する保持装置 66 を移動させることである。したがって、リニア・モータ 64 は、線形運動装置を構成して、さらに上述されたスタッド溶接動作の枠組みの中で上昇及び下降運動を実行する。

40

【0035】

さらに、第2支持セクション 30 の端部領域上には、溶接工具 32 を、制御された方法により、第2支持セクション 30 に対して任意の望ましい角位置に回転させることを目的とするロータリ駆動装置 68 が設けられる。回転範囲は、典型的には、少なくとも 270° であり、一般には 360° である。

ロータリ駆動装置 68 の1つの目的は、溶接工具 32 を、各々の場合に好適な溶接位置

50

に回転させることであり、こうした位置は図 1 において実線で示される。代替的な溶接位置は、3 2' でドット・ダッシュ線により示される。付加的な溶接位置においては、溶接工具 3 2' は、スタッド 3 6' を溶接方向 4 0' に沿って部品（図示せず）に溶接するのに用いられる。

【0036】

さらに、ロータリ装置 6 8 は、搭載駆動装置として働く。このために、溶接工具 3 2 は、図 1 においてダッシュ線により示される位置 3 2" に回転される。この位置においては、保持装置 6 6" は移送ステーション 4 6 と位置合わせされ、そこに準備が整えられた状態で保持されたスタッド 3 6" を把持して、後に続く溶接動作に取り上げることができる。ロータリ駆動装置 6 8 により、溶接工具 3 2 を、さらに、保持装置が付加的な移送ステーション 4 6 A と位置合わせされる付加的な位置（図示せず）に回転させて、そこに準備が整えられた状態で保持されたスタッド 3 6 A を把持して、後に続く溶接動作に用いることができる。

10

図示実施形態における搭載駆動装置は、例えば、電気モータのようなロータリ駆動装置 6 8 だけで構成されているが、この変形体もまた可能である。したがって、一例を挙げるに過ぎないが、例えば、搭載駆動装置は、キャリア 2 6 上の溶接工具 3 2 を縦方向に移動することで実施することができる。もちろん、移送ステーション 4 6、4 6 A を、次いで、これにしたがって、別の位置に配置しなければならない。

【0037】

溶接工具 3 2 を非常に小さい寸法に設計できることが容易にわかる。一方では、溶接工具 3 2 は、制御ユニット 4 2 から空間的に分離される。他方では、溶接工具は、空気圧スタッド給送機構から切り離される。このことは、どのような空気圧ライン又は水圧ラインも溶接工具 3 2 にフランジ取り付けする必要がないことを意味する。リニア・モータ 6 4 及び/又はロータリ駆動装置 6 8 に対する電気供給は、実施するのに相対的に容易である。この装置が電氣的に能動作動される場合には、同じことが、保持装置 6 6 のためのアクチュエータに対して当て嵌まる。

20

スタッド 3 6 が後方からではなく前方から保持装置 6 6 に配置されるという事実の結果として、従来技術におけるような搭載ピンは不要になる。したがって、溶接工具 3 2 は、軸方向 4 0 において短く作ることができる。

【0038】

当然ながら、さらに、リニア・モータの代わりに、ばねとソレノイドの組み合わせを締結駆動装置 6 4 として設けることができる。

30

さらに、当然ながら、ロータリ駆動装置 6 8 を精度 < 1°、さらに良好には 0.5° の精度で電気ステッピング・モータとして設計することができる。

【0039】

ロータリ運動のためのパラメータ仕様は、溶接プログラム及びロボット運動プログラムの両方に関する。各々の溶接位置は、それ自体の溶接プログラム及びそれ自体のロボット運動プログラムを有する。個々の溶接プログラム及びロボット運動プログラムに対するパラメータ・データの関係は、第 1 に、スタッド 3 6 が常に部品 3 8 の表面に対して垂直であること、第 2 に、ロボット運動中、溶接工具 3 2 が所定の位置にあり、溶接位置への経路上で最大に可能な自由運動をロボットに与えることを確実にする。溶接工具 3 2 のロータリ運動は、基部ステーション 5 0 により及び/又はロボット 1 2 の基部 1 4 により制御することができる。

40

【0040】

第 1 支持セクション 2 8 に対する第 2 支持セクション 3 0 の角度が付けられた配置は、干渉する縁から自由を改善する。さらに、スタッドは図示のように重力及び/又は加圧空気により移送ステーション 4 6 において保持できるため、給送機構 4 4、4 4 A は、実施がより容易である。

さらに、図 1 には、相対的に小さい開口部 7 0 をもつ角度が付けられた部品として設計された部品 3 8 が示される。ロボット 1 2 から視認すると、望ましい溶接位置はキャビテ

50

イ 7 2 の内側に配置されている。

本発明のスタッド溶接システム 1 0 は、この作業を実行するのに、特によく適していることが容易に明らかである。第 2 支持セクション 3 0 を、開口部 7 0 を通して挿入するために、溶接工具 3 2 は、これが、例えば、図 1 における位置 3 2 " のような第 2 支持セクション 3 0 とほとんど位置合わせされた状態になる位置に回転させることができる。

キャビティ 7 2 に挿入した後で、溶接工具 3 2 は、実線で示される溶接位置に回転される。事前に、スタッド 3 6 は移送ステーション 4 6 又は 4 6 A から取り上げられ、したがって、保持装置 6 6 に配置される。

次いで、スタッド溶接動作は、導入部において述べられた通常の方法により実行される。

10

【 0 0 4 1 】

以下にさらに述べられるように、保持装置 6 6 は、溶接されたスタッド 3 6 を溶接方向 4 0 に対して横方向に解放できるように設計されることが好ましい。したがって、好ましい様式においては、第 2 支持セクション 3 0 が、溶接方向 4 0 における戻り運動を実行することなく、溶接後すぐに、締結工具 3 2 を位置合わせされた位置 3 2 " に戻すように回転させることが可能である。位置合わせされた位置 3 2 " に到達するとすぐ、第 2 支持セクション 3 0 を再び開口部 7 0 を通して引き抜くことができる。ロボット 1 2 は、次いで、溶接ヘッド 2 2 を次の溶接位置に運ぶ。

ロボット 1 2 においては、回転軸 3 4 は、付加的なロボット回転軸を構成する。したがって、溶接位置における位置決めは、より単純に達成することができる。付加的な回転軸は溶接位置に近接して配置されるため、このことは一層当て嵌まる。

20

【 0 0 4 2 】

本発明の溶接システム 1 0 のさらに別の利点は、以下のことをもたらす。従来技術においては、溶接ヘッドは、概して、突出縁の影響を受けやすかった。この理由のために、従来技術においては、溶接ヘッド上に空気弁が設けられていなかった。しかし、このことは、基部ステーション 5 0 と溶接ヘッド 2 2 との間に非常に複雑なケーブル布線を必要とした。

溶接ヘッド 2 2 上の制御ユニット 4 2 と溶接工具 3 2 との空間的分離のために、制御ユニット 4 2 自体は、突出縁の影響を受けやすいものではない。したがって、弁を溶接ヘッド 2 2 における制御ユニット 4 2 に統合して、供給ラインの数及び複雑さを減少させることができる。制御ユニット 4 2 が溶接ヘッド 2 2 に設けられるため、複雑な電気ケーブル布線は、溶接ヘッド 2 2 と基部ステーション 5 0 との間に必要ない。例えば、ケーブル組立体における供給ライン 5 6 は、1 つだけの溶接ケーブルと、リニア・モータのための 2 つの補助供給電圧と、制御ユニットのための 2 4 ボルトの供給源、制御データ及び測定データの直列伝送のための 2 つの光ファイバライン、及び給送器管 5 4 、 5 4 A を含む。拡張された形態においては、ケーブル組立体は、さらに、例えば、ペイントマーキングのような保護気体給送ライン又は圧力 / 真空ラインにより増大させることができる。

30

結果として、ケーブル組立体の重さは軽くなり、ねじれに対する剛性が少なくなり、したがって、より信頼性のあるものとなる。

【 0 0 4 3 】

40

さらに、給送機構 4 4 、 4 4 A と溶接工具 3 2 との切り離しは、スタッド 3 6 (又は 3 6 A) をスタッド溶接工程と並行して移送ステーション 4 6 に給送することを可能にする。

従来技術においては、スタッドの給送及びスタッドの溶接は、厳密に逐次的な様式で行われる。多大な困難及び特別な境界条件の下で、サイクル時間 < 1 秒を達成することができるのは、このためである。

本発明によれば、スタッド溶接動作を開始するために、スタッドが移送ステーション 4 6 又は 4 6 A から取り上げられるとすぐに、付加的なスタッドを選抜装置 5 2 から管 5 4 又は 5 4 A 並びに給送機構 4 4 又は 4 4 A を通して、移送ステーション 4 6 又は 4 6 A に運搬することができる。このことは、溶接工具 3 2 がスタッド溶接動作を実行している間

50

に行うことができる。

さらに溶接工具 3 2 を移送ステーション 4 6 又は 4 6 A にピボット運動させ、次いで、キャリア 2 6 が 1 つの溶接位置から次の位置まで移動する間に、新規な溶接位置のための正確な場所にピボット運動させることができる。この並行性は、さらに、1 秒より顕著に少ない溶接サイクルを達成する際の全体的な結果に貢献する。

【 0 0 4 4 】

原則として、あらゆる望ましい形状を溶接されるべき要素として考えることができるという事実にかかわらず、加圧空気により給送することができる要素、具体的には、回転可能な対照的な要素は、本発明の締結システムにより処理されるのに特に適している。

付加的な溶接位置 3 2 ' は、例えば、図示される位置 3 2 ' のような上の位置とすることができる。このことは、キャリア 2 6 を回転させることなく達成することができる。このようにして、供給ケーブル及び給送器管上の応力が避けられる。

さらに図 1 には、試験装置 1 1 0 が締結工具 3 2 上に設けられた状態が示される。

試験装置 1 1 0 は、移送ステーション 4 6、4 6 A の一方において準備が整えられた要素 3 6、3 6 A が後に続く溶接動作に適しているか又は使用可能であるかを試験するように働く。

スタッドが移送ステーション 4 6、4 6 A から取り上げられた場合には、試験装置 1 1 0 は、取り上げられたスタッド 3 6、3 6 A の有用性を試験して、好適である場合には、そのスタッドを使用する。スタッドが何らかの理由のために使用不能である場合には（例えば、バルク製品のバッチにおける欠陥要素）、この使用不能要素は、（例えば、保持装置を開き、欠陥要素を落下することにより）拒絶され、新規な要素が再搭載される。

【 0 0 4 5 】

試験装置 1 1 0 は、特定の目的のためにセンサを有し、これらのセンサは、各々の場合において準備が整えられた要素の特性を検出し、これを、次の溶接動作に用いられるべき要素を特徴付ける要素データと比較する。こうした要素データは、図 1 における 1 2 2 により概略的に示す制御ユニット 4 2 のメモリ内に格納することができる。さらに、こうした要素データを、1 1 4 により概略的に示す基部ステーションにおける 5 0 メモリ内に格納することができる。

試験装置 1 1 0 の使用は、さらに、単一の給送機構 4 4 だけが存在する種類の締結システム 1 0 においても可能である。

図 1 に示す締結システムの詳細及び変形態様の以下の説明においては、同一の及び同様な特徴は、同じ参照番号で表示が付される。一般に、表示が同一の場合には、以下にその他の方法により特別に記載されない限りは、同一の又は同様な機能性が仮定される。締結システムの個々の特徴が述べられる場合には、この機能は、その他の点で、図 1 による締結システム 1 0 の機能と同一又は同様であることが仮定される。さらに、溶接システム、溶接ヘッド、又は溶接工具に対する以下の参照は、例えば、リベット締め又は接着接合工程のような一般的な締結についての特徴を指すことを意味することが理解される。

【 0 0 4 6 】

図 2 において、溶接ヘッド 2 2 の代替的な実施形態を示す。

図 1 による溶接ヘッド 2 2 とは対照的に、溶接工具 3 2 を回転させるためのロータリ駆動装置 6 8 ' は、第 2 支持セクション 3 0 の端部領域には設けられないが、代わりに、制御ユニット 4 2 の領域に設けられる。ロータリ駆動装置 6 8 ' の回転運動は、ベルト駆動装置 8 0 により溶接工具 3 2 に伝送される。ベルト駆動装置 8 0 は、細長いキャリア 2 6 に沿って延びる。図 2 の表現においては、細長いキャリア 2 6 は 2 つの並行なアームで構成されており、溶接工具 3 2 は、その端部領域間に回転可能に取り付けられている。

【 0 0 4 7 】

保持装置 6 6 の実施形態を図 3 及び図 4 に示す。

保持装置 6 6 は締結方向 4 0 において下方に面する開口部 8 6 を有するハウジング 8 4 を有する。

保持装置 6 6 は、ハウジング 8 4 上に取り付けられて、限定された範囲までピボット運

10

20

30

40

50

動することができる、本質的に弾性のない材料で作られた2つの挟持部88A、88Bを有する。挟持部88A、88Bは、要素36を、例えば、所定の力により、挟持部88A、88Bの端部の間をクランプすることができるチャックを構成する。

挟持部88A、88Bの各々は、レバーセクション92A、92Bにより、単片として接続される。レバーセクション92A、92Bは、挟持部88A、88Bが取り付けられるシャフト90A、90Bに対して反対方向に延びる。本明細書においては、レバーセクション92A、92Bは、締結方向40に対して離れるように角度が付けられて、互いに交差するようになっている。上述のレバーセクション92A、92Bに対する圧力の結果として(図3に示す)、挟持部88A、88Bはこのようにして互いから離れるように移動されて、スタッド36を解放する。このことを、図3において、挟持部88Aについて示す。挟持部88Aが、スタッド36を完全に締結方向40に対して横方向に(つまり図3におけるページのプレーンの外に)解放するのを見ることができる。したがって、スタッド36に接触することなく、開いた挟持部88A、88Bにより、保持装置66を締結方向40に対して横方向に移動させることができ、挟持部88A、88Bのプレーンに対して垂直方向に移動させることができる。この工程中の挟持部88A、88Bの移動方向は、図4において93と表示が付される。

10

【0048】

レバーセクション92A、92Bを作動させるために、電気により駆動されることが好ましいアクチュエータ94が設けられる。アクチュエータ94は、能動的に挟持部88A、88Bを開閉する。もちろん、アクチュエータ94は、この目的のために、双方向駆動装置として設計されるべきである。

20

挟持部88A、88Bの能動的な作動は、スタッド36を所定の力(例えば、20N)で保持することができるという利点を有する。従来技術におけるチャックの個々のフィンガの弾性からのクランプ力の導出は、不要になる。したがって、顕著に長い耐用年数を達成することができる。アクチュエータ94の作動方向は、図3において96と表示が付される。

挟持部88A、88Bの端部は、これらが当該スタッド36を固定的に把持することができるように成形される。このために、挟持部88A、88B上に、異なるスタッド36に適応させることができる好適なヘッドピースを配置することが有用とすることができる。

30

【0049】

図3に示すように、ハウジング84の下面から位置決めピン98が延びている。位置決めピンすなわち停止ピン98は、ハウジング84に剛に取り付けられる。この目的は、スタッド36を移送ステーション46又は46Aから移送する間に、スタッド36が保持装置66に対する所定の位置に入ること、さらに、停止部として働いて、溶接中の軸方向の力を吸収するのを確実にすることである。

双方向能動アクチュエータは、空気圧又は水圧駆動装置の形態を取ることができる。しかし、2つの電磁石の組み合わせにより、又は、「移動コイル」又は「移動永久磁石」の不規則なリニア・モータにより実施されることが好ましい。

さらに、アクチュエータ94を半能動に設計することができる。この設計においては、挟持部88A、88Bの開口部は、例えば、電磁石により達成することができる。電磁石が遮断される場合には、好適に配置されたばねが、スタッド36が所定の力で挟持部88A、88Bにより把持されることを確実にする。

40

【0050】

溶接のために、挟持部88A及び/又は88Bに、スタッド36に伝導される溶接電流が供給される。所定の力は、信頼性のある消耗が少ない電流の伝達に役立つ。この理由のために、挟持部88A、88Bが伝導性のある金属で作られるのは自明である。対照的に、位置決めピン98は、非伝導性になるように、又は、ハウジング84に対して絶縁されて設計されるべきである。

能動又は半能動保持装置66に対する代替技術として、さらに、弾性のある設計で、間

50

にスタッド 3 6 を横方向に導入する（方向 9 3 に沿って）ことを可能にし、溶接されたスタッド 3 6 に対して横方向に移動された場合には、顕著な力を適用することなく、前述のスタッドを解放する挟持部を設けることができる。

保持装置 6 6 の縦方向軸は、図 3 において 1 0 0 と表示が付される。

【 0 0 5 1 】

図 5 から図 8 までは、締結システムヘッド 2 2 の代替的な実施形態を示す。これらの実施形態は、特に示されない限り、構造に関して、図 1 から図 4 までにおける実施形態に対応する。この理由のために、同じ又は同様な要素は、同じ参照番号で表示が付される。

図 5 に、第 1 給送機構 4 4 及び第 2 給送機構 4 4 A を有する締結システムヘッド 2 2 を示す。2 つの給送機構の移送ステーション 4 6、4 6 A は、並列に、すなわち共有移送ブロック 1 2 0 上に配置される。移送ブロック 1 2 0 は、中心点が回転軸 3 4 と重なる円 K に対して接線方向 1 1 8 に移動可能になるように取り付けられる。

図 5 においては、移送ブロック 1 2 0 は、締結工具 3 2 がスタッド 3 6 を移送ステーション 4 6 から取り上げることができる位置にある。

移送ブロック 1 2 0 が接線方向 1 1 8 に移動された場合には、移送ステーション 4 6 A は、図 5 における移送ステーション 4 6 により示される位置に入る。次いで、締結工具 3 2 は、スタッド 3 6 A を移送ステーション 4 6 A から取り上げることができる。

【 0 0 5 2 】

図 6 は、締結システムヘッド 2 2 の代替的な実施形態を示す。

本実施形態においては、一例として、第 1 移送ステーション 4 6、第 2 移送ステーション 4 6 A、及び第 3 移送ステーション B をもつ 3 つの給送機構が設けられる。3 つの移送ステーション 4 6、4 6 A、4 6 B は、共有移送ブロック 1 2 0 上に設けられる。図 6 に示す実施形態においては、移送ブロック 1 2 0 は、回転軸 3 4 に対して平行に延びる方向 1 2 2 において可動になるように取り付けられる。

図 6 に示す表現においては、移送ステーション 4 6 は、締結工具 3 2 の保持装置 6 6 がスタッド 3 6 を取り上げることができる位置に配置される。

移送ブロック 1 2 0 を移送方向 1 2 2 において左又は右に移動させることは、保持装置 6 6 がスタッド 3 6 A を移送ステーション 4 6 A から取り上げるか、又は、スタッド 3 6 B を移送ステーション 4 6 B から取り上げることを二者択一的に可能にする。

さらに、図 6 においては、スタッド 3 6、3 6 A、3 6 B の各々が異なるシャンク長を有することを概略的に示す。

【 0 0 5 3 】

図 7 及び図 8 は、本発明の締結システムヘッド 2 2 の別の実施形態を示す。

図 7 及び図 8 からの締結システムヘッド 2 2 の場合には、第 1 移送ステーション 4 6 と第 2 移送ステーション 4 6 A とが、図 1 の実施形態と同様な様式で、回転軸 3 4 と同軸の円上に隣同士で配置される。

さらに、図 7 には、各々がロータリ機構 1 2 4 又は 1 2 4 A を有する給送機構 4 4、4 4 A が視認される。

この性質のロータリ機構においては、ヘッド及びシャンクを有するスタッドが回転される。この手段により、スタッドは、最初にヘッドが給送器管 5 4、5 6 4 A に通され、ロータリ機構 1 2 4 まで運搬され、次いで、そこで回転される。結果として、移送ステーション 4 6 において、スタッドは、シャンクが先になる状態で、締結工具 3 2 への移送の準備ができるようになる。

【 0 0 5 4 】

図 7 において、給送機構 4 4 は、回転軸 3 4 の周りの周方向において、例えば、1 0 ° から 3 0 ° までの範囲における特定の角度領域を占めることが明らかである。

通常、付加的な給送機構 4 4 A は、この角度領域を 2 倍にする。しかし、図 7 における締結システムヘッド 2 2 においては、給送機構 4 4、4 4 A は、異なる配向でキャリア 2 6 に取り付けられている。より精密に言えば、給送機構 4 4 A は、その縦方向軸の周りで 9 0 ° だけ回転されて、キャリア 2 6 に取り付けられる。給送機構 4 4 は、図 7 において

は、縦方向断面の側面から示されるが、図7における給送機構44Aは、上方からの縦方向断面として示される。結果として、角度領域は小さくなる。

しかし、2つの給送機構44、44Aの通常の動作モードは、同一であることが好ましい。

【0055】

図9においては、締結システムヘッドの別の実施形態を概略的に示す。

図9からの締結システムヘッド22は、移送ステーション46において準備が整えられたスタッド36"の有用性を検査するように設計された試験装置110を有する。具体的には、試験装置110は、準備が整えられたスタッド36"のシャンク36f[sic]の長さL及び直径Dを検査する。

最初に、図9において、保持装置66が、具体的には、リニア・モータ形態の締結駆動装置64により、締結工具34のハウジング62に対して軸方向(軸100)に可動のハウジング84を有することが明らかである。リニア・モータは、図9において、126により概略的に示される。

さらに、128においては、締結工具32に統合された変位センサ129が示される。変位センサ128は、ハウジング62に対して移動した保持装置66のハウジング84の距離を測定する。

保持装置66は、図3に示す保持装置66と同様の様式で、スタッド36を把持又は解放するために、互いの方向に及び互いから離れるように移動させることができる第1及び第2の挟持部88A、88Bを有する。

【0056】

さらに、保持装置66は、スタッド36"が把持された場合に、スタッドのシャンク36sの自由端面に休止する位置決めピン98を有する。

スタッド36"を移送ステーション46から取り上げる前に、ハウジング84は、図9においてダッシュ線により示される基部位置にある。さらに、2つの挟持部88A、88Bは、同様に、開いた状態で基部位置にあり、図9において、同様にダッシュ線で示される。

スタッド36"を把持するためには、保持装置66のハウジング84は、締結工具32のハウジング62から外に移動され、すなわち、位置決めピン98がスタッドのシャンク36sの自由端に当たるまで十分に移動される。

【0057】

移送ステーション46において、スタッド36"は、常に、スタッドのヘッド36kが常に基部位置を受ける所定の位置に保持される。この理由のために、基部位置における位置決めピン98の自由端(図9においてダッシュ表示される)と、ヘッド36kとの間の経路は、固定で不変の距離 L_0 である。

シャンク36sの長さLは、測定された移動距離Sを、固定の所定距離 L_0 から減算することで、変位センサ128により求めることができる。

移送ステーション46においては、スタッド36"は、概略的に示されるチャック132により保持される。チャック132は、同様に、2つの挟持部を有してもよいし、又は、図7及び図8における対応する移送ステーション46、46Aに示すように、互いに円錐状に先細になる挟持部状ストラットを有してもよい。

位置決めピン98がシャンク36sの自由端と接触するようになると、挟持部88A、88Bは、互いに、シャンク36sと接触するまで、休止位置の外に移動される。これを行うとき、挟持部88A、88Bの各々は距離aだけ移動する。

さらに、休止位置における2つの挟持部88A、88Bの内側の間の距離(ダッシュ線で示す)は不変の量であり、図9では D_0 と表示が付される。

したがって、シャンク36sの直径Dは、本質的に、式 $D = D_0 - 2a$ を用いて計算される。

【0058】

さらに、図9には、例えば、移送ステーション46の領域に配置することができ、準備

10

20

30

40

50

が整えられたスタッド 36" の表面を感知する表面センサ 134 が示される。この手段により、例えば、異なる材料のスタッドを認識することができる。

もちろん、所望の場合には、試験装置 110 は、さらに、シャンク 36 s の長さ L だけ、シャンク 36 s の直径 D だけ、又はスタッド 36" の長さ L だけを検査することができる。さらに、例えば、適切に設計されたチャック 132 の場合には、スタッド 36" のヘッド 36 k の寸法を検査することもできる。

いずれにせよ、感知されたデータはメモリ 112 又は 114 (図 1 参照) 内に格納された要素データと比較される。逸脱が検出された場合には、準備が整えられたスタッド 36" は拒絶される。要素データが測定されたデータと一致する場合においてのみ、準備が整えられ、取り上げられたスタッド 36" が後に続く溶接動作に用いられる。

【0059】

さらに、図 9 においては、スタッドは、ヘッドを前方にして管 54 を通して運搬されることが示される。

この場合には、スタッドは、まず、図 9 において 36^{IV} と表示が付されるもののようにロータリ機構 124 に遭遇する。次いで、スタッドは 90° だけ回転されて、図 9 において 36^{III} と表示が付される位置に入る。次いで、スタッドは、矢印 136 により示されるように、すなわち、図 9 において実線で示される移送位置 36" にチャック 132 に押し込まれる。

ヘッドを前方にして管 54 を通して運搬することは、具体的には、管又は給送機構 44 内のスタッドのカント又は妨害の阻止を可能にする。

もちろん、試験装置 110 は、多数の給送機構 44、44A をもつ締結システムヘッド 22 にだけでなく、さらに、1つの給送機構 44 だけをもつ締結システムヘッド 22 にも設けることができる。対応して、さらに、多数の給送機構 44、44A、、、を、試験装置 110 を設けることなく、締結システムヘッド 22 上に設けることができる。

しかし、本発明のこれらの 2つの態様は、互いに組み合わせられることが好ましい。

【図面の簡単な説明】

【0060】

【図 1】本発明の締結システムの概略図である。

【図 2】本発明の締結システムヘッドの代替的な実施形態である。

【図 3】保持装置の実施形態を通る縦方向断面である。

【図 4】図 3 からの線 I V - I V に沿った断面である。

【図 5】本発明の締結システムヘッドの代替的な実施形態の詳細の概略側面図である。

【図 6】本発明の締結システムヘッドの別の代替的な実施形態の概略平面図である。

【図 7】本発明の締結システムヘッドの別の実施形態を通る縦方向断面である。

【図 8】図 7 からの締結システムヘッドの斜視図である。

【図 9】本発明の別の代替的な実施形態による締結システムヘッドの概略図である。

【符号の説明】

【0061】

10 : 締結システム

12 : ロボット

14 : 基部

22 : 締結システムヘッド

24 : 基部プレート

26 : キャリア

28 : 第 1 支持セクション

30 : 第 2 支持セクション

32 : 締結工具

34 : 回転軸

36 : 溶接スタッド

44 : 給送機構

10

20

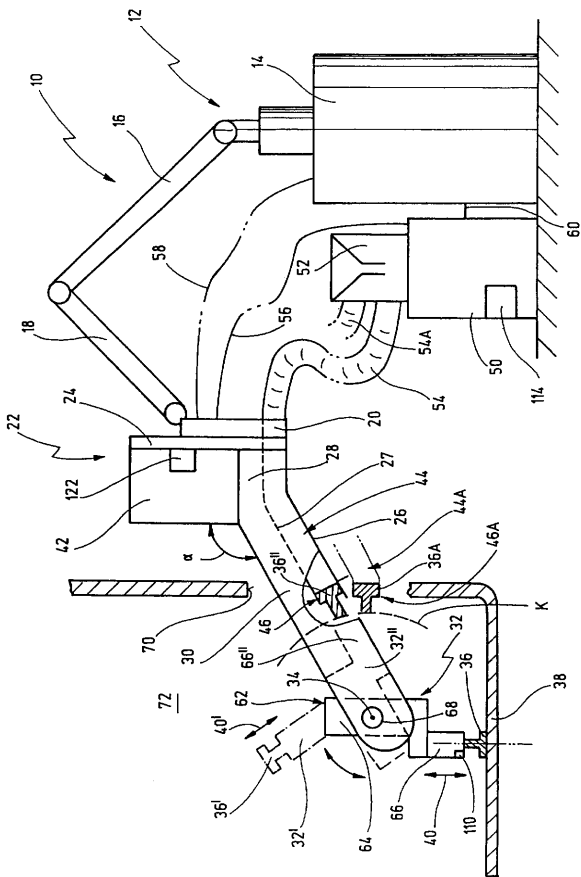
30

40

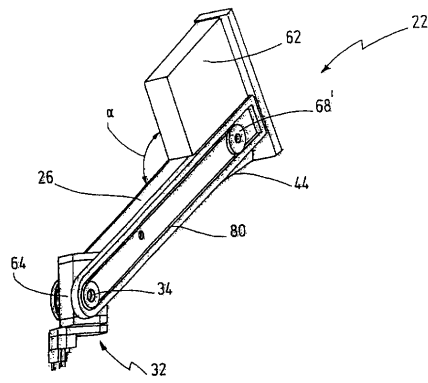
50

- 5 2 : 選抜装置
- 6 2 : ハウジング
- 6 4 : リニア・モータ
- 6 6 : 保持装置

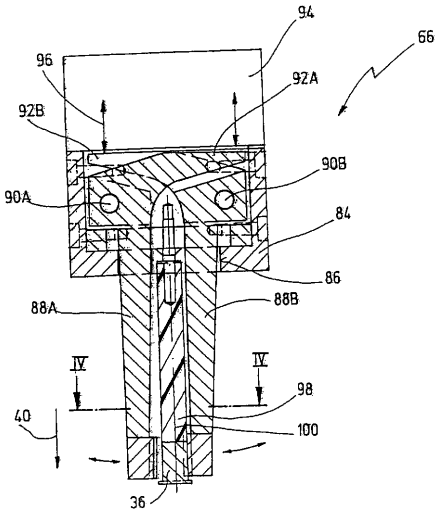
【図1】



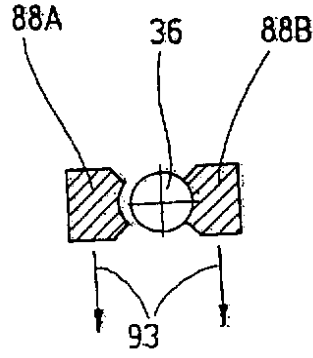
【図2】



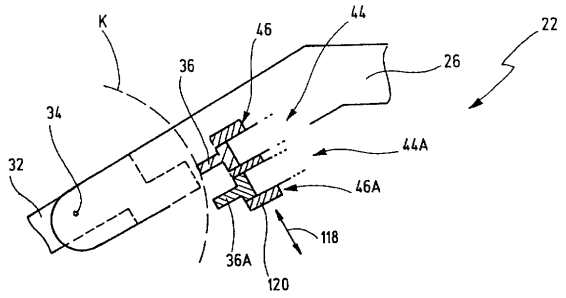
【 図 3 】



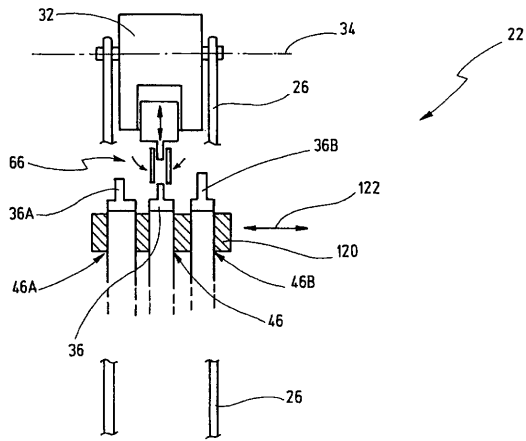
【 図 4 】



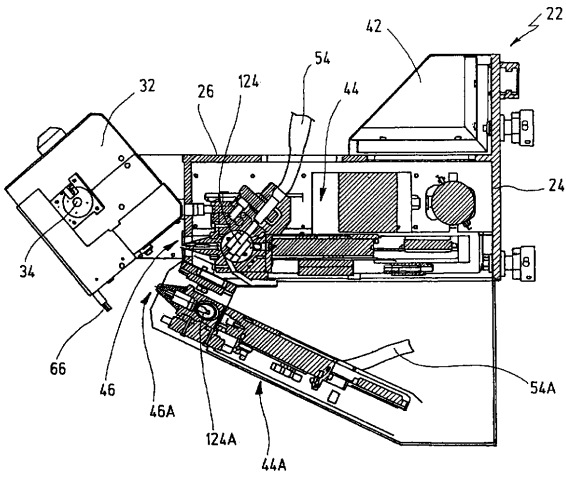
【 図 5 】



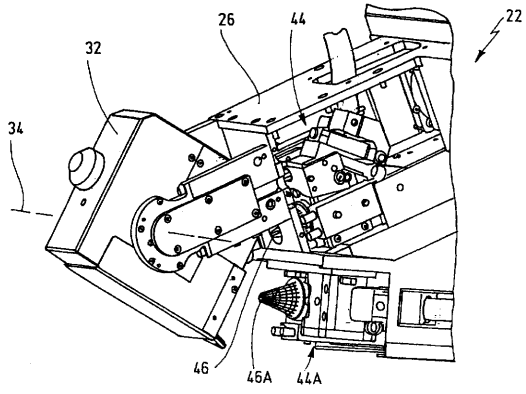
【 図 6 】



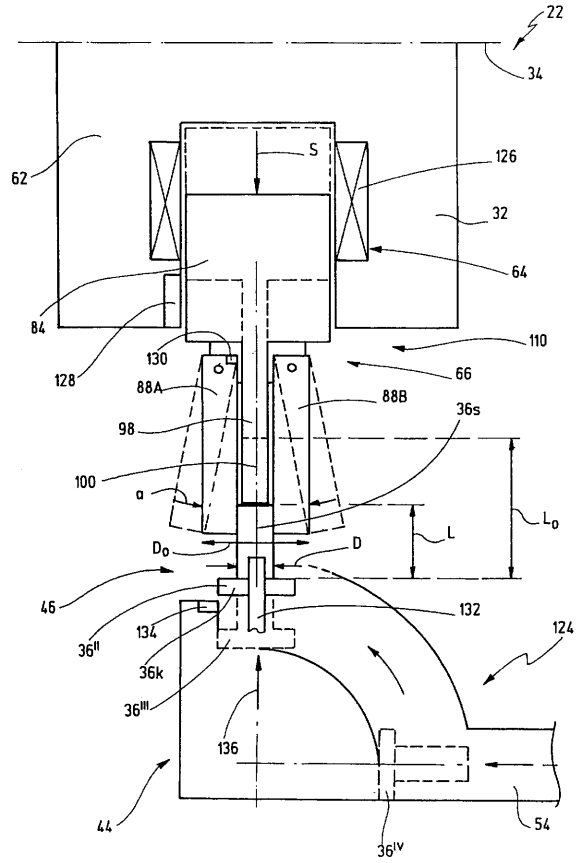
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



フロントページの続き

(72)発明者 アルフレート ゲルハルト

ドイツ連邦共和国 デー 3 5 6 3 3 ラーナウ ラウターシュトラッセ 17

(72)発明者 フロリアン シュタインミュラー

ドイツ連邦共和国 デー 3 5 4 5 2 ホイヘルハイム ダーリーンヴェーク 7

(72)発明者 サーシャ ベッカー

ドイツ連邦共和国 デー 3 5 3 2 5 ミューケ ベルクヴィーゼンシュトラッセ 6アー

Fターム(参考) 3C030 AA20 BC16 BD06 CC02 DA26