

(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2010-30711

(P2010-30711A)

(43) 公開日 平成22年2月12日(2010.2.12)

(51) Int.Cl.

B65H 3/08 (2006.01)

F I

B65H 3/08 320
B65H 3/08 310A

テーマコード (参考)

3F343

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2008-192591 (P2008-192591)
(22) 出願日 平成20年7月25日 (2008.7.25)(71) 出願人 000000099
株式会社 I H I
東京都江東区豊洲三丁目1番1号
(74) 代理人 100097515
弁理士 堀田 実
(74) 代理人 100136548
弁理士 仲宗根 康晴
(74) 代理人 100136700
弁理士 野村 俊博
(72) 発明者 村山 浩
東京都江東区豊洲三丁目1番1号 株式会
社 I H I 内
(72) 発明者 前野 潤
東京都江東区豊洲三丁目1番1号 株式会
社 I H I 内

最終頁に続く

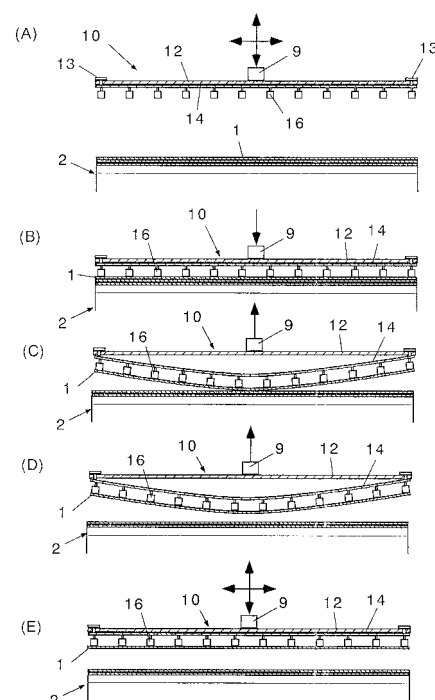
(54) 【発明の名称】 シート材分離機能付き把持ハンドとこれを用いたシート材分離把持方法

(57) 【要約】

【課題】アクチュエータの必要数が少なく、かつ簡単な構造と制御で、複数のシート材が積層されたスタックから最上段のシート材を1枚ずつ確実に分離し把持することができるシート材分離機能付き把持ハンドとこれを用いたシート材分離把持方法を提供する。

【解決手段】複数のシート材1が水平に積層されたスタック2から最上段のシート材を1枚ずつ分離し把持するシート材分離機能付き把持ハンド10。搬送用ロボットのハンド取付部9に取り付けられ、シート材の両端部間をカバーする水平長さを有する上部ハンド12と、上部ハンドの下方に位置しシート材の両端部間をカバーする水平長さを有する下部ハンド14と、下部ハンドの下面に分散して取り付けられた複数の吸盤16とを備える。下部ハンド14は、シート材1の両端部に対向する位置で、上部ハンド12の下面に両端支持されており、かつ少なくともその両端部近傍が吸盤の吸着力により弾性的に撓むように構成されている。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

複数のシート材が水平に積層されたスタックから最上段のシート材を 1 枚ずつ分離し把持するシート材分離機能付き把持ハンドであって、

搬送用ロボットの手取付け部に取り付けられ、シート材の両端部間をカバーする水平長さを有する上部ハンドと、

該上部ハンドの下方に位置し、シート材の両端部間をカバーする水平長さを有する下部ハンドと、

下部ハンドの下面に分散して取り付けられた複数の吸盤とを備え、

前記下部ハンドは、シート材の両端部に対向する位置で、上部ハンドに両端支持されており、かつ少なくともその両端部近傍が吸盤の吸着力により弾性的に撓むように構成されている、ことを特徴とするシート材分離機能付き把持ハンド。

10

【請求項 2】

前記両端部の内側に、吸盤の吸着力による下部ハンドの撓み量を制限し、かつ下部ハンドを上部ハンドに向けて上方に付勢する撓み制限部材を備える、ことを特徴とする請求項 1 に記載のシート材分離機能付き把持ハンド。

【請求項 3】

前記上部ハンドは、シート材の長さ方向に延びる複数の第 1 高剛性部材と、これと交差して連結され幅方向に延びる複数の第 2 高剛性部材とからなり、

前記下部ハンドは、シート材の長さ方向に、前記第 1 高剛性部材に沿って延びる複数の第 3 高剛性部材と、その両端に一端が固定され外方に延びる複数の低剛性板とからなり、

20

該低剛性板の先端部が第 1 高剛性部材に支持され、

前記撓み制限部材は、前記第 1 高剛性部材と第 3 高剛性部材の間に設けられる、ことを特徴とする請求項 2 に記載のシート材分離機能付き把持ハンド。

【請求項 4】

請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載のシート材分離機能付き把持ハンドを、複数のシート材が水平に積層されたスタックの上方から下降させて最上段のシート材の上面に複数の吸盤を密着させて各吸盤でシート材全面を吸着し、

前記上部ハンドを上昇させて、両端支持された下部ハンドの両端部近傍を、これと吸盤で吸着された最上段のシート材の両端部と共に、吸盤の吸着力とシート材の重量により上方に弾性的に撓ませる、ことを特徴とするシート材分離機能付き把持ハンドを用いたシート材分離把持方法。

30

【請求項 5】

請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載のシート材分離機能付き把持ハンドを T B シート材の薄肉部分の傾斜角度にあわせた姿勢をとり、複数の T B シート材が水平に積層された T B スタックの上方から下降させて最上段の T B シート材の薄肉部分に複数の吸盤を密着させて複数の吸盤で T B シート材の薄肉部分を吸着し、

次いで、シート材分離機能付き把持ハンドを T B シート材の厚肉部分と薄肉部分の段差を中心に水平になるように厚肉部分側に回転して、複数の吸盤で T B シート材の厚肉部分を吸着する、ことを特徴とするシート材分離機能付き把持ハンドを用いたシート材分離把持方法。

40

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、複数のシート材が積層されたスタックから最上段のシート材を 1 枚ずつ分離し把持するシート材分離機能付き把持ハンドとこれを用いたシート材分離把持方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

シート材、例えばステンレス板や鋼板は、通常所定の大きさ及び形状に切断した後、パ

50

レット等にそのまま積層し、積層状態のスタックとして、工場間又は工場内で搬送又は保管される。

また、プレス装置等の加工設備でシート材を加工する際には、スタックから加工設備に、スタックの最上段のシート材を１枚ずつ分離・把持し供給する必要がある。

【０００３】

しかし、シート材の表面に油分や水分が付着している場合、シート材同士が表面張力等で強く密着し、最上段のシート材を持ち上げても、２段目、或いは２段目以下のシート材を同時に持ち上げてしまい、最上段のシート材のみを１枚ずつ分離し把持するのが困難な場合がある。

そこで複数のシート材が積層されたスタックから最上段のシート材を１枚ずつ分離し把持するために、例えば特許文献１～４が既に提案されている。

【０００４】

特許文献１は、圧延油等の粘性の高い油の密着力に抗してスタックされた金属板を確実に分離することを目的とする。

そのため、特許文献１では、図５に示すように、多段状にスタックされた金属板５１上の平面視上長さ方向に、バキュームパッド５２を必要数間隔をおいて正対させ、該バキュームパッド５２において最外側に位置するバキュームパッド５２から順に時間差をおいて正対する金属板５１部分を吸着且つ扛上させて徐々に下位の金属板５１に対して上位の金属板５１を剥離させ、最後に中央部のバキュームパッド５２で正対する金属板５１部分を吸着且つ扛上させるものである。

【０００５】

特許文献２は、複数枚の積層されたシート材から最上層のシート材を、重ね取りなく一枚ずつ分離して取り出すことを目的とする。

そのため、特許文献２では、図６に示すように、独立して上下移動されるバキュームパッド６１，６２，６３が３列に並んで配列された装置を使用する。バキュームパッド６１，６２，６３を下降させて、最上層のシート材 S_1 の上面に当接させる（Ａ）。バキュームパッド６１，６２，６３のうち、その配設方向の一方向外方にあるバキュームパッド６１を上昇させることにより、シート材 S_1 の一端部を吸着して持上げる（Ｂ）。中央のバキュームパッド６２を上昇させることにより、シート材 S_1 の中央部位を吸着して持上げる（Ｃ）。バキュームパッド６１を下降させる（Ｄ）。バキュームパッド６１を上昇させた後に、残るバキュームパッド６３を上昇させることにより、シート材 S_1 の他端部を吸着して持上げるものである。

なお、この図で６４はノズル、６５は圧縮空気である。

【０００６】

特許文献３は、含水率が高いボード材であってもその積層体から確実に１枚ずつを剥離して後続ラインに移載できることを目的とする。

そのため、特許文献３では、図７に示すように、撓み性を持つボード材７１の積層体に対し、最上段のボード材７１を順にその下層のボード材から剥離するに際し、最上段のボード材７１を下層のボード材との間に空間ができるように撓み変形させ、この撓み変形の後に最上段のボード材を下層のボード材側に緩く倣わせる向きに変形させることによって、先の空間の中に招き込んだ空気をボード材どうしの全面に行き渡らせるようにし、最上段のボード材７１をその下層のボード材から剥離する。また、最上段のボード材７１のコーナー部を強制的に下段配置のものから引き剥がす機構７２を備えることによって、剥離をより確実に行えるようにするものである。

なお、この図で７３，７４，７５はバキュームパッドである。

【０００７】

特許文献４は、バキュームカップで吊り上げられた最上位の金属板に密着して一緒に上がった下方の金属板を、容易に最上位の金属板から分離することを目的とする。

そのため、特許文献４では、図８に示すように、中央部をバキュームカップ８４で押圧し、両側をバキュームカップ８４で吊り上げた金属板８２の両側の外側斜め上方から、引

10

20

30

40

50

掻板 8 3 のエアブローを金属板 8 2 の端部に向け下降させながら空気を金属板 8 2 の端部付近に噴射する。引掻板 8 3 を金属板 8 2 の端部に接触し、バキュームカップ 8 4 で吸着された最上位の金属板 8 2 に密着して一緒に上がった下方の金属板 8 2 を、最上位の金属板 8 2 から分離するものである。

【 0 0 0 8 】

【特許文献 1】特開平 5 - 7 7 9 4 8 号公報、「スタックされた金属板の分離方法及びその装置」

【特許文献 2】特開平 9 - 1 9 4 0 5 6 号公報、「シート材分離方法」

【特許文献 3】特開平 1 0 - 7 2 1 3 1 号公報、「積層ボード材の剥離方法及びその装置」

【特許文献 4】特開 2 0 0 0 - 3 1 3 5 2 5 号公報、「フィーダーに於ける吊上時の金属板分離方法」

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 9 】

上述した特許文献 1 ~ 4 の手段では、複数のシート材（金属板等）が積層されたスタックから最上段のシート材を 1 枚ずつ分離するために、複数のアクチュエータ（例えばエアシリンダ）を独立に制御してシート材の端部から引き上げている。

そのため、さまざまなシート材の大きさ及び形状に対応するため、アクチュエータを多数用意する必要がある。また、それぞれシート材の大きさ及び形状に合わせて引き上げタイミングを微妙に制御しなければならないため、機構・制御ともに複雑になっていた。

【 0 0 1 0 】

また、近年、厚さの異なる金属板をレーザ溶接等で接合したシート材（以下、「T B シート材：テーラードブランク」と呼ぶ）を、同様にそのまま積層したスタック（以下、「T B スタック」と呼ぶ）として用いる場合がある。

T B スタックは、T B シート材の厚肉部分（例えば 2 . 3 m m 厚）に対して薄肉部分（例えば 1 . 6 m m 厚）は、積層すると厚さの差（隙間）が累積されるため、厚肉部分から下方に撓んだ状態となる。

このような T B スタックに対しても、最上段の T B シート材を 1 枚ずつ確実に分離し把持することが望まれていた。

【 0 0 1 1 】

本発明は上述した問題点を解決するために創案されたものである。すなわち本発明の第 1 の目的は、アクチュエータの必要数が少なく、かつ簡単な構造と制御で、複数のシート材が積層されたスタックから最上段のシート材を 1 枚ずつ確実に分離し把持することができるシート材分離機能付き把持ハンドとこれを用いたシート材分離把持方法を提供することにある。

また、本発明の第 2 の目的は、厚さの異なる金属板を接合した T B 材を積層した T B スタックから最上段のシート材を 1 枚ずつ確実に分離し把持することができるシート材分離機能付き把持ハンドとこれを用いたシート材分離把持方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 2 】

本発明によれば、複数のシート材が水平に積層されたスタックから最上段のシート材を 1 枚ずつ分離し把持するシート材分離機能付き把持ハンドであって、

搬送用ロボットの手取付け部に取り付けられ、シート材の両端部間をカバーする水平長さを有する上部ハンドと、

該上部ハンドの下方に位置し、シート材の両端部間をカバーする水平長さを有する下部ハンドと、

下部ハンドの下面に分散して取り付けられた複数の吸盤とを備え、

前記下部ハンドは、シート材の両端部に対向する位置で、上部ハンドに両端支持されており、かつ少なくともその両端部近傍が吸盤の吸着力により弾性的に撓むように構成され

10

20

30

40

50

ている、ことを特徴とするシート材分離機能付き把持ハンドが提供される。

【 0 0 1 3 】

本発明の好ましい実施形態によれば、前記両端部の内側に、吸盤の吸着力による下部ハンドの撓み量を制限し、かつ下部ハンドを上部ハンドに向けて上方に付勢する撓み制限部材を備える。

【 0 0 1 4 】

前記上部ハンドは、シート材の長さ方向に延びる複数の第 1 高剛性部材と、これと交差して連結され幅方向に延びる複数の第 2 高剛性部材とからなり、

前記下部ハンドは、シート材の長さ方向に、前記第 1 高剛性部材に沿って延びる複数の第 3 高剛性部材と、その両端に一端が固定され外方に延びる複数の低剛性板とからなり、

該低剛性板の先端部が第 1 高剛性部材に支持され、

前記撓み制限部材は、前記第 1 高剛性部材と第 3 高剛性部材の間に設けられる、ことが好ましい。

【 0 0 1 5 】

また本発明によれば、上述のシート材分離機能付き把持ハンドを、複数のシート材が水平に積層されたスタックの上方から下降させて最上段のシート材の上面に複数の吸盤を密着させて各吸盤でシート材全面を吸着し、

前記上部ハンドを上昇させて、両端支持された下部ハンドの両端部近傍を、これと吸盤で吸着された最上段のシート材の両端部と共に、吸盤の吸着力とシート材の重量により上方に弾性的に撓ませる、ことを特徴とするシート材分離機能付き把持ハンドを用いたシート材分離把持方法が提供される。

【 0 0 1 6 】

さらに本発明によれば、上述のシート材分離機能付き把持ハンドを T B シート材の薄肉部分の傾斜角度にあわせた姿勢をとり、複数の T B シート材が水平に積層された T B スタックの上方から下降させて最上段の T B シート材の薄肉部分に複数の吸盤を密着させて複数の吸盤で T B シート材の薄肉部分を吸着し、

次いで、シート材分離機能付き把持ハンドを T B シート材の厚肉部分と薄肉部分の段差を中心に水平になるように厚肉部分側に回転して、複数の吸盤で T B シート材の厚肉部分を吸着する、ことを特徴とするシート材分離機能付き把持ハンドを用いたシート材分離把持方法が提供される。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 7 】

上記本発明の装置及び方法によれば、下部ハンドが、上部ハンドに両端支持されており、かつ少なくともその両端部近傍が吸盤の吸着力により弾性的に撓むように構成されているので、

複数のシート材が水平に積層されたスタックの最上段のシート材の上面に複数の吸盤を密着させて各吸盤でシート材全面を吸着した状態で上部ハンドを上昇させると、上部ハンドに両端支持された下部ハンドの両端部は上部ハンドと共に上昇するが、下部ハンドの中央部は 2 段目以下のシート材の密着力により上昇できないため、両端支持された下部ハンドの両端部近傍を、これと吸盤で吸着された最上段のシート材の両端部と共に、吸盤の吸着力とシート材の重量により上方に弾性的に撓ませることができる。

【 0 0 1 8 】

最上段のシート材の両端部が上方に撓んでも、2 段目以下のシート材は吸盤で吸着されていないので、シート材同士の密着力に抗して元の平面を維持するように内部応力が発生する。

この結果、吸盤の吸着力はシート材同士の密着力より大きいので、シート材自体の曲げ剛性により最上段のシート材の両端部のみを 2 段目のシート材から剥がすことができる。

この状態で一定時間保持することにより、シート材の弾性により、最上段のシート材全体を 2 段目のシート材から自然に剥がすことができる。なお、この際に、周知のマグネットや空気ノズルを併用して、最上段のシート材全体を 2 段目のシート材から積極的に剥が

してもよい。

【0019】

従って、上記本発明の装置及び方法によれば、把持ハンド自体にはアクチュエータがなく、簡単な構造と制御で、複数のシート材が積層されたスタックから最上段のシート材を1枚ずつ確実に分離し把持することができる。

【0020】

また、厚さの異なる金属板を接合したTB材を積層したTBスタックであっても、シート材分離機能付き把持ハンドをTBシート材の厚肉部分と薄肉部分の段差を中心に所定の角度薄肉部分側に回転して、複数の吸盤でTBシート材の薄肉部分を吸着することにより、TBスタックから最上段のTBシート材を1枚ずつ確実に分離し把持することができる。

10

【0021】

従って、本発明の装置及び方法によれば、簡単な構造と制御で、複数のシート材が積層されたスタックから最上段のシート材を1枚ずつ確実に分離し把持することができ、コストダウンと装置の調整期間の短縮が可能となり、さらにセンサーやアクチュエータをなくすことにより、故障率を激減させることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0022】

以下、本発明を実施するための最良の実施形態を図面に基づいて説明する。なお、各図において共通する部分には同一の符号を付し、重複した説明を省略する。

20

【0023】

図1は、本発明の把持ハンドとその把持方法の第1実施形態図である。

図1(A)は、本発明によるシート材分離機能付き把持ハンド10(以下、単に「把持ハンド」と呼ぶ)の全体側面図である。

本発明の把持ハンド10は、複数のシート材1が水平に積層されたスタック2から最上段のシート材1を1枚ずつ分離し把持する機能を有する。シート材1は、例えば2000mm×4000mm、厚さ0.7~3mmの鋼板であるが、本発明はこれに限定されず、任意の形状および厚さであってもよい。

【0024】

図1(A)において、本発明の把持ハンド10は、上部ハンド12、下部ハンド14、および複数の吸盤16を備える。

30

【0025】

上部ハンド12は、図示しない搬送用ロボットのハンド取付部9に取り付けられ、ハンド取付部9により3次元的に昇降、横行、旋回、等を自由にできるようになっている。上部ハンド12のハンド取付部9への取付け位置は、上部ハンド12の中央でも中央からオフセットした位置でもよい。

【0026】

また、上部ハンド12は、シート材1の両端部間をカバーする水平長さを有する。シート材1の両端部は、好ましくは長さ方向の両端部であるが、幅方向でも、その他の両端部でもよい。また、上部ハンド12は、シート材1の全面をカバーする大きさでありのが好ましいが、シート材1の一部をカバーしていなくてもよい。

40

上部ハンド12の構造は任意であり、この例では1枚の厚板であるが、複数の板または棒材を組み合わせてもよい。上部ハンド12の剛性は十分高いのが好ましく、例えば、ハンド取付部9で全体を支持し、かつ下方に下部ハンド14、吸盤16、及びシート材1を吊り下げた場合でも、最大撓みが十分小さい(例えば1mm未満)ように設定するのがよい。

【0027】

下部ハンド14は、上部ハンド12の下方に位置し、シート材1の両端部間をカバーする水平長さを有する。また下部ハンド14は、シート材1の両端部に対向する位置で、両端支持金具13を介して、上部ハンド12の下面に両端支持されている。両端支持金具1

50

3 は、この例では、下端が下部ハンド 1 4 に固定され、上部ハンド 1 2 を貫通して延び、上端部が拡径された部材であるが、本発明はこの構成に限定されず、下部ハンド 1 4 の両端部を回転可能に支持できる限りで、その他の構造であってもよい。

この両端支持金具 1 3 が取り付けられるシート材 1 の両端部は、シート材 1 が矩形板の場合にはその長さ方向の両端部であるのが好ましいが、幅方向の両端部であってもよい。また、シート材 1 が異形部材の場合には、シート材 1 を剥がし易い両端部を予め設定する。両端部の形状は、直線であるのが好ましいが、円弧でもその他の形状であってもよい。

【0028】

さらに下部ハンド 1 4 は、少なくともその両端部近傍が吸盤 1 6 の吸着力により弾性的に撓むように構成されている。下部ハンド 1 4 の構造は任意であり、この例では 1 枚の薄板であるが、複数の板または棒材を組み合わせてもよい。

下部ハンド 1 4 の剛性は両端部を両端支持して持ち上げた場合に、吸盤 1 6 の吸着力により両端部が弾性的に 2 ~ 3 mm 以上撓む程度、例えば、シート材 1 の 1 枚 ~ 3 枚程度に相当する剛性であるのがよい。

【0029】

複数の吸盤 1 6 は、下部ハンド 1 4 の下面に分散して取り付けられている。分散位置は、シート材 1 の全面に均等でも、シート材 1 の両端部に集中的に分散させてもよい。

吸盤 1 6 は、内部を図示しないバキュームラインで減圧できるバキュームカップであるのが好ましいが、必要時に吸着を自由に解除できる限りで、バキュームラインのない単なる吸盤であってもよい。

この吸盤 1 6 の吸着力は、シート材同士の表面張力等による密着力よりは、十分大きく設定するのがよい。

【0030】

図 1 (B) ~ 図 1 (E) は、第 1 実施形態の把持ハンド 1 0 を用いたシート材分離把持方法（以下、単に「把持方法」と呼ぶ）の説明図である。この図において、図 1 (B) は「吸着状態」、図 1 (C) は「しなり状態」、図 1 (D) は「剥がれ待ち状態」、図 1 (E) は「搬送状態」である。

【0031】

図 1 (B) において、上述したシート材分離機能付き把持ハンド 1 0 を、複数のシート材 1 が水平に積層されたスタック 2 の上方から下降させて最上段のシート材 1 の上面に複数の吸盤 1 6 を密着させて各吸盤 1 6 でシート材全面を吸着する。

次いで、図 1 (C) に示すように、上部ハンド 1 2 を下部ハンド 1 4 の両端部の撓み量に相当する距離（例えば 50 mm 程度）だけ上昇させて、最上段のシート材 1 の上面に複数の吸盤 1 6 が吸着した状態で、両端支持された下部ハンド 1 4 の両端部近傍を、これと吸盤 1 6 で吸着された最上段のシート材 1 の両端部と共に、吸盤 1 6 の吸着力とシート材 1 の重量により上方に弾性的に撓ませる。

次に、図 1 (D) に示すように、最上段のシート材 1 が 2 段目のシート材 1 から剥がれるのを待ち、図 1 (E) に示すように、把持ハンド 1 0 を上昇及び横行させる。

【0032】

上述した本発明の装置及び方法によれば、下部ハンド 1 4 が、上部ハンド 1 2 に両端支持されており、かつ少なくともその両端部近傍が吸盤 1 6 の吸着力により弾性的に撓むように構成されているので、複数のシート材 1 が水平に積層されたスタック 2 の最上段のシート材 1 の上面に複数の吸盤 1 6 を密着させて各吸盤 1 6 でシート材全面を吸着した状態（図 1 (B)）で上部ハンド 1 2 を上昇させると、上部ハンドに両端支持された下部ハンド 1 4 の両端部は上部ハンド 1 2 と共に上昇するが、下部ハンド 1 4 の中央部は 2 段目以下のシート材 1 の密着力により上昇できず、下部ハンド 1 4 の両端部近傍のみが上方に撓む（図 1 (C)）。

【0033】

従って、下部ハンド 1 4 の両端部近傍の撓みに追従して吸盤 1 6 で吸着された最上段のシート材 1 の両端部が上方に撓み、2 段目以下のシート材 1 は吸盤 1 6 で吸着されてい

10

20

30

40

50

いので、シート材同士の密着力に抗して元の平面を維持するように内部応力が発生する。

この結果、吸盤 16 の吸着力はシート材同士の密着力より大きいので、シート材自体の曲げ剛性により最上段のシート材 1 の両端部のみを 2 段目のシート材 1 から剥がすことができる。

この状態で一定時間保持することにより、シート材 1 の弾性により、最上段のシート材全体を 2 段目のシート材 1 から自然に剥がすことができる。なお、この際に、周知のマグネットや空気ノズルを併用して、最上段のシート材全体を 2 段目のシート材から積極的に剥がしてもよい。

【0034】

従って、上記本発明の装置及び方法によれば、把持ハンド 10 自体にはアクチュエータがなく、簡単な構造と制御で、複数のシート材が積層されたスタックから最上段のシート材を 1 枚ずつ確実に分離し把持することができる。

【0035】

図 2 は、本発明の把持ハンドとその把持方法の第 2 実施形態図である。

図 2 (A) は、本発明の第 2 実施形態の把持ハンド 10 の全体側面図である。この図において、本発明の把持ハンド 10 は、下部ハンド 14 の両端部の内側、すなわち両端支持金具 13 の内側に、複数の撓み制限部材 18 を備える。

撓み制限部材 18 は、吸盤 16 の吸着力による下部ハンド 14 の撓み量を制限し、かつ下部ハンド 14 を上部ハンド 12 に向けて上方に付勢する機能を有する。

撓み制限部材 18 は、この例では、下端が下部ハンド 14 に固定され、上部ハンド 12 を貫通して延び、上端部が拡径された連結部材 18a と、連結部材 18a の拡径部と上部ハンド 12 との間に挟持された圧縮ばね 18b とからなる。

【0036】

両端支持金具 13 と撓み制限部材 18 の間は、上述した両端部近傍に相当する。その水平間隔は、シート材 1 の端部を中央よりも先に撓ませる（めくる）距離、例えばシート材の端部から吸盤 1 ~ 2 個の範囲、例えば 700 mm 以上であるのがよい。

また、圧縮ばね 18b の圧縮力は、後述する図 2 (D) のように、最上段のシート材 1 が 2 段目のシート材 1 から剥がれた後、図 2 (E) に示すように、下部ハンド 14 を上部ハンド 12 に密着させ、シート材 1 を水平に戻すのに十分な強さに設定するのがよい。

なお、撓み制限部材 18 は、この構成に限定されず、下部ハンド 14 の撓み量を制限できる限りで、その他の構成であってもよい。

その他の構成は、第 1 実施形態と同様である。

【0037】

図 2 (B) ~ 図 2 (E) は、第 2 実施形態の把持ハンド 10 を用いた把持方法の説明図である。この図において、図 2 (B) は「吸着状態」、図 2 (C) は「しなり状態」、図 2 (D) は「剥がれ待ち状態」、図 2 (E) は「搬送状態」である。

【0038】

図 2 (B) において、上述した把持ハンド 10 を、複数のシート材 1 が水平に積層されたスタック 2 の上方から下降させて最上段のシート材 1 の上面に複数の吸盤 16 を密着させて各吸盤 16 でシート材全面を吸着する。

次いで、図 2 (C) に示すように、上部ハンド 12 を下部ハンド 14 の両端部の撓み量に相当する距離だけ上昇させて、最上段のシート材 1 の上面に複数の吸盤 16 が吸着した状態で、両端支持された下部ハンド 14 の両端部近傍を、これと吸盤 16 で吸着された最上段のシート材 1 の両端部と共に、吸盤 16 の吸着力とシート材 1 の重量により上方に弾性的に撓ませる。

次に、図 2 (D) に示すように、最上段のシート材 1 が 2 段目のシート材 1 から剥がれるのを待ち、図 2 (E) に示すように、把持ハンド 10 を上昇及び横行させる。

【0039】

上述した本発明の装置及び方法によれば、第 1 実施形態と同様の効果を得ることができる。

また、この第2実施形態では、撓み制限部材18を備えるので、図2(C)に示すように、撓み制限部材18の外側に位置する下部ハンド14の両端部分を大きく撓ませ、撓み制限部材18の内側に位置する下部ハンド14の撓みを小さくできる。

さらにこの第2実施形態では、撓み制限部材18の圧縮ばね18bにより、図2(D)のように、最上段のシート材1が2段目のシート材1から剥がれた後、図2(E)に示すように、下部ハンド14を上部ハンド12に密着させ、シート材1を平面に戻すことができる。

【0040】

図3は、本発明の把持ハンドとその把持方法の第3実施形態図である。この図において、図3(A)は、本発明の第3実施形態の把持ハンド10の全体側面図、図3(B)は、図3(A)を上部から見た、把持ハンド10の全体平面図である。

10

【0041】

この第3実施形態において、上部ハンド12は、シート材1の長さ方向(図3(B)で左右)に延びる複数(この例で4本)の第1高剛性部材12aと、これと交差して連結され幅方向に延びる複数(この例で2本)の第2高剛性部材12bとからなる。

【0042】

また下部ハンド14は、シート材1の長さ方向(図3(A)で左右)に、第1高剛性部材12aに沿って延びる複数(この例で4本)の第3高剛性部材14aと、その両端に一端が固定され外方に延びる複数の低剛性板15とからなる。低剛性板15は、カーボンファイバなどのしなる素材であるのがよい。

20

低剛性板15のしなり部分(第3高剛性部材14aの外側)の長さは、この例では700mmであるが、シート材1の寸法に応じて、適宜変更することができる。

【0043】

図3(A)に示すように、低剛性板15の先端部が両端支持金具13により第1高剛性部材12aの下面に支持されている。

また、撓み制限部材18は、第1高剛性部材12aを貫通し、第3高剛性部材14aに固定されている。

また、図示しない搬送用ロボットと例えばプレス機械のような周辺装置との干渉を避けるため、ハンド取付部9をシート材1の中心からこの例では約750mmオフセットして取り付けている。

30

その他の構成は、第2実施形態と同様である。

【0044】

第3実施形態において、第1高剛性部材12a、第2高剛性部材12b、及び第3高剛性部材14aは、CFRP製の角パイプ又は角材であるの好ましい。

この構成により、本発明の把持ハンド10を軽量化することができる。

【0045】

図4は、本発明の把持ハンドとその把持方法の第4実施形態図である。

図4(A)は、本発明の第4実施形態の把持ハンド10の全体側面図である。この例で、低剛性板15のしなり部分(第3高剛性部材14aの外側)の長さは、1200mmであるが、TBシート材3の寸法に応じて、適宜変更することができる。

40

その他の構成は、第3実施形態と同様である。

【0046】

図4(B)~図4(E)は、第4実施形態の把持ハンド10を用いた把持方法の説明図である。この把持方法では、TBシート材3を対象とする。

TBシート材3は、厚さの異なる金属板をレーザ溶接等で接合したシート材であり、中央の厚肉部分3aと周辺の薄肉部分3bとからなる。TBシート材3を積層したスタック4(TBスタック)は、TBシート材3の厚肉部分3a(例えば2.3mm厚)に対して薄肉部分3b(例えば1.6mm厚)は、積層すると厚さの相違が累積されるため、厚肉部分3aから下方に撓んだ状態となっている。

【0047】

50

この図において、図 4 (B) は「第 1 傾斜状態」、図 4 (C) は「水平吸着状態」、図 4 (D) は「第 2 傾斜状態」、図 4 (E) は「搬送状態」である。

【 0 0 4 8 】

図 4 (B) において、把持ハンド 1 0 を、複数の T B シート材 3 が水平に積層された T B スタック 4 の上方から下降させて最上段の T B シート材 3 の上面に複数の吸盤 1 6 を密着させて複数の吸盤 1 6 で T B シート材 3 の厚肉部分 3 a を吸着する。

次いで、図 4 (C) に示すように、T B シート材の厚肉部分 3 a と薄肉部分 3 b の段差を中心に所定の角度（例えば 7 度）厚肉部分側に回転して水平な姿勢をとり、複数の吸盤 1 6 で T B シート材の厚肉部分 3 a を吸着する。この工程において、T B シート材の厚肉部分 3 b の一端（図で左側）は、上述した第 1 実施形態～第 3 実施形態と同様にして、最上段の T B シート材の薄肉部分 3 b が 2 段目の T B シート材の薄肉部分 3 b から剥がされる。

10

次いで、図 4 (D) に示すように、把持ハンド 1 0 を T B シート材の厚肉部分 3 a と薄肉部分 3 b の段差を中心に所定の角度（例えば 7 度）反対方向の薄肉部分側に回転して、複数の吸盤 1 6 で T B シート材 3 の他方の薄肉部分 3 b を吸着する。

次に、把持ハンド 1 0 を T B シート材の厚肉部分 3 a と薄肉部分 3 b の段差を中心に所定の角度（例えば 7 度）厚肉部分側に回転して水平な姿勢をとり、T B シート材の厚肉部分 3 b の一端（図で右側）が、上述した第 1 実施形態～第 3 実施形態と同様にして、最上段の T B シート材の薄肉部分 3 b が 2 段目の T B シート材の薄肉部分 3 b から剥がされるのを待って、図 4 (E) に示すように、把持ハンド 1 0 を上昇及び横行させる。

20

【 0 0 4 9 】

上述した把持方法により、厚さの異なる金属板を接合した T B シート材 3 を積層した T B スタック 4 であっても、本発明の把持ハンド 1 0 を T B シート材 3 の厚肉部分 3 a と薄肉部分 3 b の段差を中心に所定の角度回転して、複数の吸盤 1 6 で T B シート材 3 の薄肉部分 3 b を吸着することにより、T B スタック 3 から最上段の T B シート材 3 を 1 枚ずつ確実に分離し把持することができる。

また、初めに把持ハンド 1 0 で T B シート材の厚肉部分 3 a を吸着した後、左右の薄肉部分 3 b の片側または両側の吸着を行う手順でも良い。

なお、この把持方法は、上述した第 1 ～第 3 実施形態の把持ハンド 1 0 を用いてもよい。

30

【 0 0 5 0 】

従って、本発明の装置及び方法によれば、簡単な構造と制御で、複数のシート材が積層されたスタックから最上段のシート材を 1 枚ずつ確実に分離し把持することができ、コストダウンと装置の調整期間の短縮が可能となり、さらにセンサーやアクチュエータをなくすことにより、故障率を激減させることができる。

【 0 0 5 1 】

なお、本発明は上述した実施の形態に限定されず、本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々変更を加え得ることは勿論である。例えば、ワークが鉄製である場合には、真空パッド（吸盤）の代わりに電磁石を用いてもよい。

【図面の簡単な説明】

40

【 0 0 5 2 】

【図 1】本発明の把持ハンドとその把持方法の第 1 実施形態図である。

【図 2】本発明の把持ハンドとその把持方法の第 2 実施形態図である。

【図 3】本発明の把持ハンドとその把持方法の第 3 実施形態図である。

【図 4】本発明の把持ハンドとその把持方法の第 4 実施形態図である。

【図 5】特許文献 1 の方法の模式図である。

【図 6】特許文献 2 の方法の模式図である。

【図 7】特許文献 3 の方法の模式図である。

【図 8】特許文献 4 の方法の模式図である。

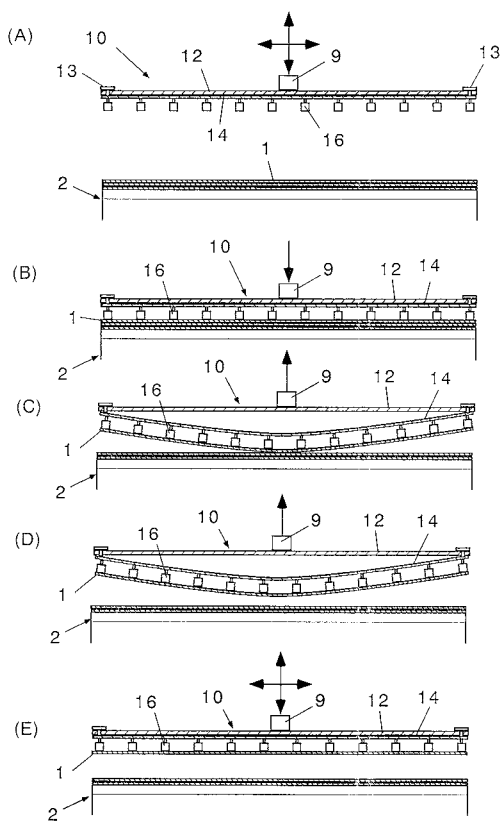
【符号の説明】

50

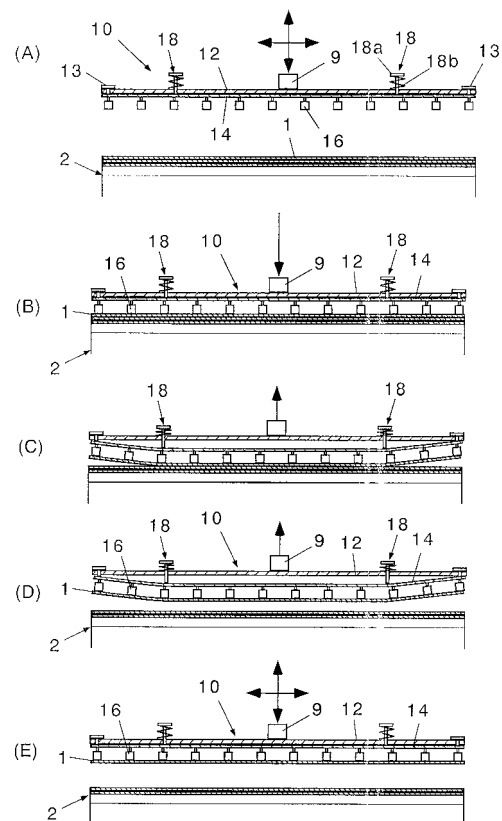
【 0 0 5 3 】

- 1 シート材、2 スタック、3 T Bシート材、
 3 a 厚肉部分、3 b 薄肉部分、4 T Bスタック、
 9 ハンド取付部、
 10 シート材分離機能付き把持ハンド（把持ハンド）、
 12 上部ハンド、第1高剛性部材12 a、第2高剛性部材12 b、
 13 両端支持金具、14 下部ハンド、14 a 第3高剛性部材、
 15 低剛性板、16 吸盤（バキュームカップ）、
 18 撓み制限部材、18 a 連結部材、18 b 圧縮ばね

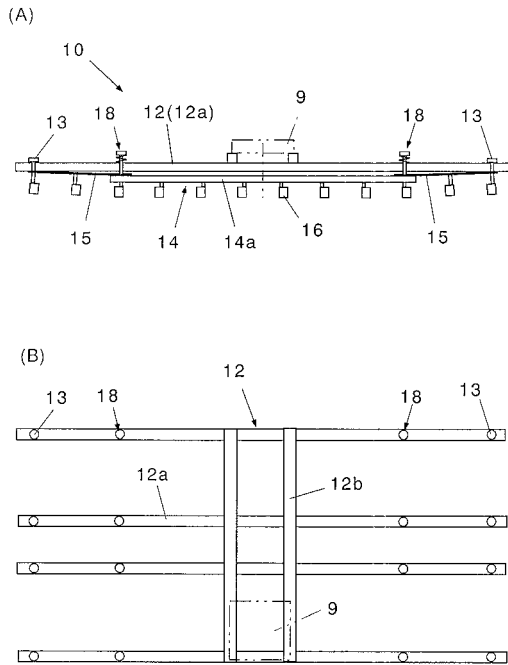
【 図 1 】



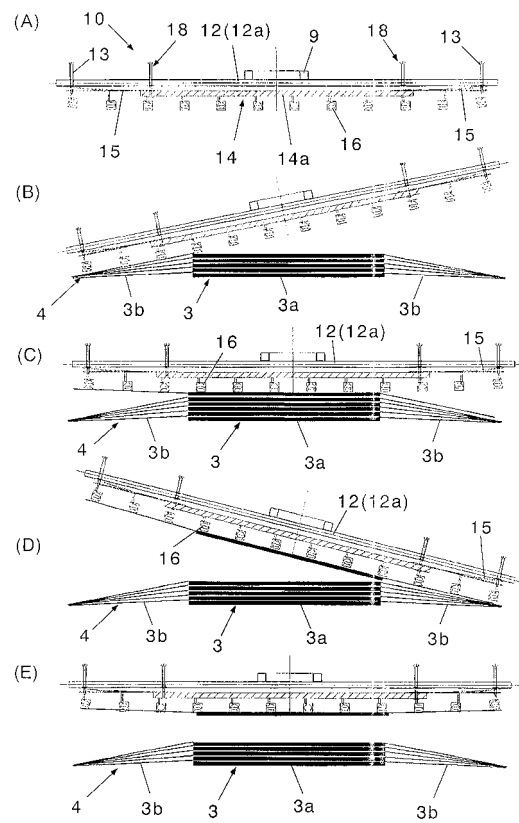
【 図 2 】



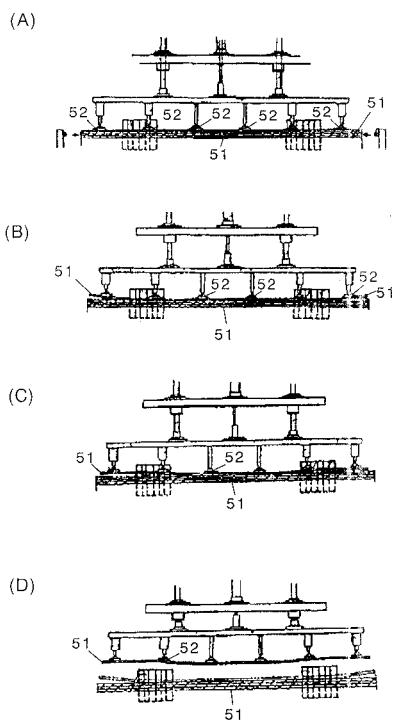
【図 3】



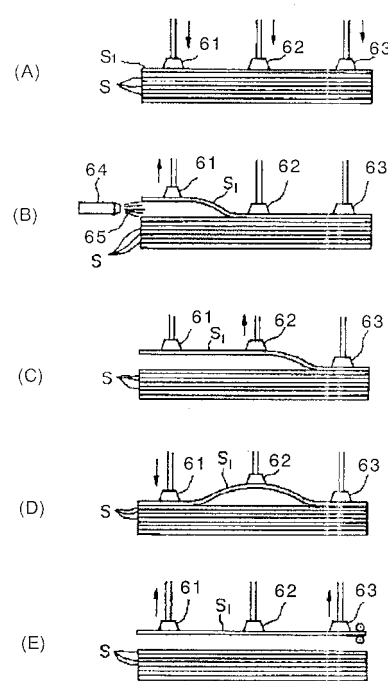
【図 4】



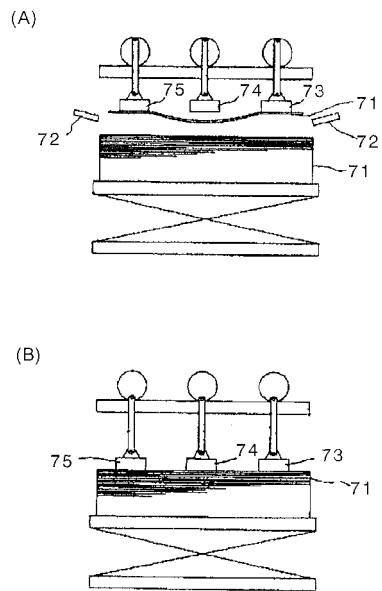
【図 5】



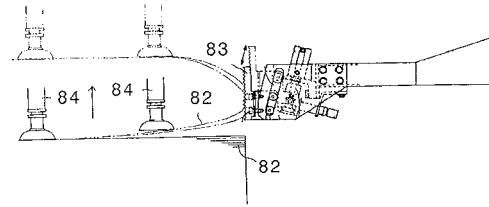
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

(72)発明者 小倉 明義

東京都江東区豊洲三丁目 1 番 1 号 株式会社 I H I 内

F ターム(参考) 3F343 FA10 FC01 GA01 GB01 GC04 GD04 JB02 KB05 KB16 KB17
LB01 LB02