

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5286354号
(P5286354)

(45) 発行日 平成25年9月11日(2013.9.11)

(24) 登録日 平成25年6月7日(2013.6.7)

(51) Int.Cl.

F 1

C25D 17/06 (2006.01)

C25D 17/06

H

C25D 17/08 (2006.01)

C25D 17/08

G

C23C 18/31 (2006.01)

C23C 18/31

E

請求項の数 28 (全 28 頁)

(21) 出願番号 特願2010-510701 (P2010-510701)
 (86) (22) 出願日 平成20年6月3日 (2008.6.3)
 (65) 公表番号 特表2010-529294 (P2010-529294A)
 (43) 公表日 平成22年8月26日 (2010.8.26)
 (86) 國際出願番号 PCT/EP2008/004618
 (87) 國際公開番号 WO2008/148580
 (87) 國際公開日 平成20年12月11日 (2008.12.11)
 審査請求日 平成22年12月3日 (2010.12.3)
 (31) 優先権主張番号 102007026634.2
 (32) 優先日 平成19年6月6日 (2007.6.6)
 (33) 優先権主張国 ドイツ (DE)

(73) 特許権者 597075328
 アトーテヒ ドイッチュラント ゲゼルシ
ヤフト ミット ベシュレンクテル ハフ
ツング
ドイツ連邦共和国 テー・10553 ペ
ルリン エラスムスシュトラーゼ 20
 (74) 代理人 100091867
 弁理士 藤田 アキラ
 (74) 代理人 100154612
 弁理士 今井 秀樹
 (72) 発明者 シュナイダー ラインハルト
 ドイツ連邦共和国 テー・12207 ペ
ルリン ブレンビーシュトラーゼ 23

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】加工物をめっき処理するための垂直搬送・処理システムおよび加工物を搬送するための方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第一側面と第二側面を有する板状の加工物 (W) をめっき処理するための垂直搬送・処理システムであって、前記板状の加工物 (W) 用の保持装置 (130) を配する少なくとも二つの処理モジュール (100) と、一つの処理モジュール (100) に少なくとも一つの板状の加工物 (W) を搬送し前記処理モジュール (100) の保持装置 (130) に前記板状の加工物 (W) を移送するための少なくとも一つの輸送装置とを備えて構成され、前記輸送装置は、前記板状の加工物 (W) を保持し少なくとも二つのそれぞの締結装置 (20, 30) を有する少なくとも一つの把持装置 (10) を含み、それぞの締結装置は互いに間隔をおいてると共に前記板状の加工物 (W) を相対する縁部で保持するよう位置しており、各々の締結装置 (20, 30) が、各々前記板状の加工物 (W) の第一側面と結び付く複数の第一挟持装置 (25, 35) と、各々前記板状の加工物 (W) の第二側面と結び付く複数の第二挟持装置 (26) とを含み、一つの締結装置 (20, 30) の前記第一挟持装置 (25, 35) が第一回転軸 (201)を中心として回転可能であり、その締結装置 (20, 30) の前記第二挟持装置 (26) が前記第一回転軸に平行である第二回転軸 (202)を中心にして回転可能であって、前記第一挟持装置 (25, 35) と前記第二挟持装置 (26) が両方共、前記板状の加工物 (W) を把持し解放するために変位可能であり、前記締結装置それぞの第一挟持装置 (25, 35) と第二挟持装置 (26) の各々が可動で、それによって挟持される間、上記第一側面に平行な方向で前記板状の加工物 (W) が張力を受ける、垂直搬送・処理システム。

10

20

【請求項 2】

前記板状の加工物 (W) の第一側面と結び付く少なくとも一つの第一挟持装置 (25, 35) は、前記第一挟持装置 (25, 35) の挟持面を前記板状の加工物 (W) の第一側面に当接させることによって、前記板状の加工物 (W) の前記第一側面の位置が前記第一挟持装置 (25, 35) によって画定されるように構成され配置されること、前記板状の加工物 (W) の第二側面と結び付く少なくとも一つの第二挟持装置 (26) は、前記第二挟持装置により前記板状の加工物 (W) に挟持力を加えることができるよう構成され配置されることを特徴とする、請求項 1 に記載の垂直搬送・処理システム。

【請求項 3】

前記少なくとも二つの締結装置 (20, 30) が、前記板状の加工物 (W) をその相対する側にある縁部にて把持し、挟持の間、前記板状の加工物 (W) に互いに反する方向に張力を及ぼすように構成され配置されることを特徴とする、請求項 2 に記載の垂直搬送・処理システム。

10

【請求項 4】

前記板状の加工物 (W) の前記第一側面の位置が、前記第一挟持装置 (25, 35) の挟持面を前記板状の加工物 (W) の第一側面に当接させることによって、前記第一挟持装置 (25, 35) の回転位置によって画定されることを特徴とする、請求項 3 に記載の垂直搬送・処理システム。

【請求項 5】

前記第一回転軸 (201) に対し直角に形成された前記第一挟持装置 (25, 35) の一断面の外側境界の第一部分が、凸状に湾曲していること、前記断面の外側境界の第二部分が、外側境界の前記第一部分に対し接線的に連結するまっすぐな境界線によって形成されることを特徴とする、請求項 3 または 4 に記載の垂直搬送・処理システム。

20

【請求項 6】

前記第一部分が、前記第一回転軸 (201) に対して平行な凸状表面セグメント (28) によって形成されること、前記第二部分が、前記板状の加工物 (W) の前記第一側面に接する接触面 (27) によって形成されることを特徴とする、請求項 5 に記載の垂直搬送・処理システム。

【請求項 7】

前記第二挟持装置 (26) が、挟持力を前記板状の加工物 (W) の前記第二側面に伝達するように構成されている凸状挟持面 (29) を備えて成ることを特徴とする、請求項 1 ~ 6 のいずれか一項に記載の垂直搬送・処理システム。

30

【請求項 8】

少なくとも一つの締結装置 (20, 30) が第一回転軸 (201) を有する第一トーションバー (21, 31) と第二回転軸 (202) を有する少なくとも一つの第二トーションバー (22) とを備えて成り、前記第一トーションバーが前記第一挟持装置 (25, 35) を保持しつつ前記第一回転軸 (201) との関係において同軸であり、前記第二トーションバーが前記第二挟持装置 (26) を保持しつつ前記第二回転軸 (202) との関係において同軸であることを特徴とする、請求項 1 ~ 7 のいずれか一項に記載の垂直搬送・処理システム。

40

【請求項 9】

各々第一挟持装置 (25, 35) と第二挟持装置 (26) を含む少なくとも二つの挟持装置対が、締結装置 (20, 30) のトーションバー対に保持され、前記トーションバー対が第一トーションバー (21, 31) と第二トーションバー (22) を含むことを特徴とする、請求項 1 ~ 8 のいずれか一項に記載の垂直搬送・処理システム。

【請求項 10】

前記保持装置 (130) によって保持されている前記板状の加工物 (W) の位置が前記処理モジュール (100) 内で調整可能なように前記保持装置が構成されることを特徴とする、請求項 1 ~ 9 のいずれか一項に記載の垂直搬送・処理システム。

【請求項 11】

50

- 少なくとも一つの処理モジュール(100)が次の構造的特徴、即ち、
- a . 処理流体を収容するためのコンテナ(200)と;
 - b . 前記コンテナ(200)を支持する収容用フレーム(110)を伴う基本フレーム(105)と;
 - c . 実装用部品と;
 - d . 前記板状の加工物の平面に対し直角に移動させられる実装用部品用の支持フレーム(120)と;
 - e . 前記板状の加工物の平面に対し平行に移動させられる実装用部品用の揺動フレーム(140)と;
 - f . 取付け部品と; 10
 - g . 前記コンテナ(200)用カバーと、
- を有することを特徴とする、請求項1～10のいずれか一項に記載の垂直搬送・処理システム。
- 【請求項12】**
- 前記支持フレーム(120)が、可動となるように前記収容用フレーム(105)により保持されることを特徴とする、請求項11に記載の垂直搬送・処理システム。
- 【請求項13】**
- 前記支持フレーム(120)が少なくとも一つの空気圧駆動機構(125)を用いて可動であることを特徴とする、請求項11または12に記載の垂直搬送・処理システム。 20
- 【請求項14】**
- 前記支持フレーム(120)が少なくとも一方で調整可能であることを特徴とする、請求項11～13のいずれか一項に記載の垂直搬送・処理システム。
- 【請求項15】**
- 前記揺動フレーム(140)が、可動となるように前記支持フレーム(120)上に保持されることを特徴とする、請求項11～14のいずれか一項に記載の垂直搬送・処理システム。 30
- 【請求項16】**
- 前記板状の加工物(W)に対し平行に移動させられる実装用部品が、前記揺動フレーム(140)によって保持されることを特徴とする、請求項11～15のいずれか一項に記載の垂直搬送・処理システム。
- 【請求項17】**
- 少なくとも一つの処理モジュール(100)が、その中で一つの单一加工物(W)のみを処理できるように構成されることを特徴とする、請求項1～16のいずれか一項に記載の垂直搬送・処理システム。
- 【請求項18】**
- 複数の処理モジュール(100)が、処理モジュール(100)の連続する並びで行列状に配置されることを特徴とする、請求項1～17のいずれか一項に記載の垂直搬送・処理システム。 40
- 【請求項19】**
- 前記処理モジュール(100)が、相対して存在する長手方向側面と相対して存在する端面とを有し、長手方向側面が前記加工物(W)の輸送方向に延びるように配置されることを特徴とする、請求項18に記載の垂直搬送・処理システム。
- 【請求項20】**
- 前記処理モジュール(100)二個ずつ、端面を介して互いに隣接して配置されることを特徴とする、請求項19に記載の垂直搬送・処理システム。
- 【請求項21】**
- 少なくとも一つの輸送装置が、一方の処理モジュール(100)から任意の他方の処理モジュール(100)に前記加工物(W)を搬送できるように構成されることを特徴とする、請求項18～20のいずれか一項に記載の垂直搬送・処理システム。
- 【請求項22】** 50

把持装置(10)を用いて垂直方向で保持された板状の加工物(W)を処理モジュール(100)へ搬送するための方法であって、各々の把持装置(10)が、互いに間隔をあけていると共に前記板状の加工物(W)を相対する縁部で保持するように位置している少なくとも二つの締結装置(20, 30)を備えて構成され、これら締結装置(20, 30)に、各々前記板状の加工物(W)の第一側面と結び付く複数の第一挟持装置(25, 35)と各々前記板状の加工物(W)の第二側面と結び付く複数の第二挟持装置(26)が設けられ、一つの締結装置(20, 30)の前記第一挟持装置(25, 35)が第一回転軸(201)を中心として回転可能であり、その締結装置(20, 30)の前記第二挟持装置(26)が前記第一回転軸に平行である第二回転軸(202)を中心にして回転可能であって、前記第一挟持装置(25, 35)と前記第二挟持装置(26)は前記板状の加工物(W)を把持し解放するために可動であり、前記板状の加工物(W)を把持するための方法は、以下の方法ステップ、即ち：

- a. 前記締結装置それぞれの第一挟持装置と第二挟持装置の各々を動かすことによって前記把持装置を用いて前記板状の加工物(W)を把持して、それによって挟持される間、上記第一側面に平行な方向で前記板状の加工物(W)が張力を受けるステップと、
- b. 前記板状の加工物(W)を前記処理モジュール(100)へ搬送するステップと、
- c. 前記処理モジュール(100)内に配置された保持装置(130)で加工物(W)を把持するステップと、
- d. 前記板状の加工物(W)を前記保持装置(130)にひとたび移送された時点で前記把持装置(10)により前記板状の加工物(W)を解放するステップと

【請求項23】

前記把持装置(10)を作動させるために、以下のさらなる方法ステップ、即ち：

- i. 前記第一挟持装置(25, 35)が接触位置を占有するように前記第一挟持装置(25, 35)を移動させて、これにより前記板状の加工物(W)の前記第一側面に第一挟持装置の挟持面を当接することによって前記板状の加工物(W)の前記第一側面の位置を画定するステップと、
- iii. 前記第二挟持装置(26)が挟持位置を占有するように前記第二挟持装置(26)を移動させて、これにより前記板状の加工物(W)を前記少なくとも一つの第一挟持装置(25, 35)と共に所定の位置に挟持するステップと

を含む、方法。

第一挟持装置(25, 35)は、第二挟持装置(26)が挟持位置を占有する前に、接触位置を占有することを特徴とする、請求項22に記載の方法。

【請求項24】

方法ステップiiを実施した後、以下のさらなる方法ステップ、即ち：

- iii. 同期して前記第一挟持装置(25, 35)と前記第二挟持装置(26)を移動させるステップ
- を含むことを特徴とする、請求項22または23に記載の方法。

【請求項25】

前記第一挟持装置(25, 35)が平坦な表面部分(27)を含み、方法ステップiにおいて、前記平坦な表面部分(27)が接触位置に達するまで前記第一挟持装置(25, 35)を回転させることを特徴とする、請求項24に記載の方法。

【請求項26】

加工物(W)の処理後、前記把持装置(10)を前記処理モジュール(100)内に移動させて、そこで前記加工物(W)を把持すること、そしてひとたび前記加工物(W)を把持した時点で、前記把持装置(10)を前記処理モジュール(100)から外に移動させることを特徴とする、請求項22～25のいずれか一項に記載の方法。

【請求項27】

前記把持装置(10)が前記処理モジュール(100)内に前記加工物(W)を置き、前記加工物を解放し、次に処理モジュール(100)から外に移動させることを特徴とす

10

20

30

40

50

る、請求項 22 ~ 26 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 28】

前記加工物 (W) の前記接触側面の位置が、前記把持装置 (10) により精密に前記保持装置 (130) に伝えられ、前記保持装置により占有されることを特徴とする、請求項 22 ~ 27 のいずれか一項に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、加工物をめっき処理するための垂直搬送・処理システム、および把持装置により垂直方向に保持されている加工物を処理モジュールまで搬送するための方法に関する
10。

【0002】

めっきシステムは、なかでもプリント回路基板およびプリント回路フォイルおよび半導体ウェーハの処理のため、ならびに光電池例えば光電太陽電池およびモニタープレートの生産において使用される。これらのシステムにおける処理は典型的には、化学的および電気化学的な処理方法を含む。

【背景技術】

【0003】

現在、半導体業界におけるチップ製造業者は、いわゆる 65 ナノメートル構造の導入に取組んでいる（非特許文献 1）。45 nm というさらに小さな構造でさえ、開発の途上にある。しかしながら、これらの寸法でさえ、さらに一層小さい構造へ向かう道の途中段階にすぎない。半導体構成要素の先進的小型化に基づいて、チップ - キャリヤを伴うプリント回路基板のメーカーにはその製品を新たな条件に適合させるための新たな課題が発生している。このことはすなわち、例えば、これらのメーカーが市場で生き残りたいと考えるならば、現在構造に求められているおよそ 25 μm という寸法を実現しなければならない、ということを意味する。同時に、近い将来寸法がさらに一層縮小されることはすでに明白である。プリント回路基板の生産現場に今日ある従来の方法および装置を用いて必要な品質を伴うこのような精密構造を実現することは、もはや不可能である。構造が小型化されると、不規則な輪郭、さらにはブリッジ（短絡）または中断を伴う構造さえ観察される。さらに、被着された金属層の均一性が不充分であることもまた立証された。このようにして生産された回路の電気特性は予測不可能な形で損なわれ、それはすなわち回路を不良と判定しなければならないことを意味するため、受け入れることはできない。
20

【0004】

プリント回路基板のきわめて精確な生産についての前述の要件には、これらのプリント回路基板を可能なかぎり費用効果的に反復して極めて大量に生産できる必要性が伴う。

【0005】

過去において、上述の目標を達成するためさまざまな提案がなされてきた。

【0006】

例えば、特許文献 1 は、処理すべき材料の化学的処理または電解処理のための装置において、処理すべき材料の処理のための処理コンテナおよび処理すべき材料を輸送するための輸送システムを含む装置について規定している。この装置は、処理コンテナと連結するクリーンルームゾーンを有する。処理すべき材料は、輸送システムを用いてクリーンルームゾーンを通って輸送され得る。クリーンルームゾーンは、より詳細には、クリーンルームハウジングによって空間的に画定されており、このハウジングは、貫通開口部を含み、浄化ガスの供給を通して過剰圧力が負荷される。処理すべき材料を保持するために、保持用要素を含む輸送システムが使用される。保持用要素は好ましくは、クリーンルームゾーンの実質的に内側に配置される。
40

【0007】

特許文献 2 は同様に、少なくともその表面上で導電性をもつ、処理すべき材料の電解処理のための装置において、処理すべき材料のための電源装置を含む装置を規定している。
50

装置の電源装置は各々、互いに実質的に反対側にある側縁部で処理すべき材料に電気的に接觸している接觸ストリップを含む。接觸ストリップは、支持フレームに固定され得、支持フレームは、処理流体を収容すべきコンテナ内で支持要素を用いて支持され得る。支持要素は変位可能であり得、このことはすなわち、コンテナ内の支持点との関係における支持フレームの位置が可変であることを意味している。

【0008】

特許文献3も同様に、加工物の処理のための垂直めっき処理システム用のコンテナにおいて、コンテナの壁およびコンテナの底面により画定されかつ少なくとも二つのコンテナモジュールによって形成されるコンテナ内部を有するコンテナについて規定している。各々のケースにおいてコンテナの壁および底面は、同一の高さおよび幅をもつモジュール内部空間を画定している。コンテナ内には、接觸フレーム、接觸クランプ、電源手段、運動装置、処理すべき材料用の案内要素、ノズル、さらに特定的には噴射ノズル、スプレーノズルおよびサージノズル、空気を導入する装置、ポンプ、加熱要素、冷却要素、フィルタ、センサー、秤量装置、および化学的処理用装置などの実装用部品が具備されている。実装用部品は支持フレームによって保持され得、コンテナ内外に支持フレームと共に持ち上げができる。連続する並びでマトリクス(行列)状に複数のコンテナを配置することができる。

【0009】

さらに、特許文献4は、少なくとも一列の処理ステーションと少なくとも一つの直進マニピュレータを含む処理システムを規定している。このマニピュレータは、少なくとも二つの処理ステーションの列に沿って駆動可能である少なくとも一つの駆動要素、そして少なくとも一つの持ち上げ要素およびこの持ち上げ要素上に実装された処理すべき材料用の少なくとも一つの把持要素を含む。持ち上げ要素および把持要素はモジュール式に拡張可能であり、これにより、持ち上げ要素は拡張された場合、少なくとも二列の処理ステーションとの関係において横方向に延びるようになっている。各々の処理ステーション列は、少なくとも一つの把持要素と関係する。持ち上げ要素は、少なくとも一つの横方向クロスピームによって保持された少なくとも一つの持ち上げユニットによって、または少なくとも一つの持ち上げユニットにより保持された少なくとも一つの横方向クロスピームによって形成される。横方向クロスピームは、処理ステーション列を横断して延びる。把持要素は処理すべき材料を把持する二つのクランプにより形成され、それぞれの枢動点を用いて枢動するよう実装され、クランプのそれぞれの部分の軸方向変位により起動され得る。

【0010】

さらに、特許文献5は、化学的処理または電解表面処理のために垂直に方向づけされた板形状の物体を搬送するための輸送装置において、これらの物体を収容できかつ二つの終端位置の間で実質的に垂直に変位可能である要素を用いて起動され得るクランプ様の下部ピックアップ領域を含む輸送装置について記述している。この装置は、ペンチのような要領で保持されピックアップ領域としてその下端部に接觸部分を有する挟持用部品を含む。接觸部分は、挟持用サスペンション内に保持された滑動本体を用いて物体を検出し解放するため、枢動連結部を介して起動する。この枢動連結部は、二本の連接アームを含み、一本は滑動本体の下端部で一方の側面上に、そしてもう一本は接觸部分の上端部でもう一方の側面上に、枢動する形で実装されている。滑動本体の運動シーケンスは、保持位置から解放位置へまたはその逆に移行するときに、接觸部分の二つの連続する運動シーケンスへ、すなわち実質的に水平方向に伸びる展延または挟持運動および実質的に垂直方向に延びる上下運動へと実施される。

【0011】

電解システム内で処理すべき材料を輸送するための装置が、特許文献6の中で規定されている。この装置は、処理すべき材料が、画定された輸送平面内で輸送経路に沿って輸送されるような形で設計されている。この装置は、変位可能となるように輸送経路に沿って離隔して配置されている複数のクランプを含む。この装置は、輸送経路に沿ってクランプを移動させるための駆動機構を有する。クランプは、輸送平面の一方の側面に配置された

10

20

30

40

50

第一挟持面および、輸送平面の反対側にある側面に配置された第二挟持面を含む。挟持面は、処理すべき材料を把持するためクランプを閉じるかまたは処理すべき材料を解放するためにクランプを開くべく、第一挟持面と第二挟持面の両方が輸送平面との関係において変位可能であるように設計されている。輸送平面に隣接する底部挟持面の位置は、例えばストッパ部材を用いて保証可能である。

【0012】

さらに、特許文献7は、プリント回路基板を電気めっきするための自動装填装置に関するものである。この装置は、すなわち、支持フレームにしっかりと固定された複数の挟持用装置を含む。挟持用装置は、中央位置で枢動可能である前部アームと後部アームを各々含むクランプを含んでいる。後部アームの最上端は、ドラグロッドに固定的に連結されている。さらに、クランプは支持フレーム内に配置され、その上に空気圧シリンダが位置し、これによって前部および後部アームを押圧することができる。これらのシリンダが起動されると、これらは、各クランプの後部または前部アームのそれぞれの最上部分に対し押圧し、これによりクランプはプリント回路基板を把持または解放するために開かれる。

10

【0013】

特許文献8は、プリント回路基板の化学的処理用システム向けの配置において、回路基板が装填用ステーションに供給されそこから輸送カートにより移動するライトバーを用いてシステム内の処理ステーションまで運ばれ、その後取出しステーションに戻される配置について記述している。回路基板は、クランプを用いてそれぞれのライトバー上に離脱可能な形で垂下されており、この場合縁部部域で把持されている。クランプは各々クランプアームを含み、これらのアームはバネにより挟持位置まで移動する。挟持用アームの一つは一本のライトバー上に実装されており、もう一本はバネ圧に反して枢動点を中心に枢動可能であり、スラストピースを用いて閉鎖位置から開放位置まで移動可能である。

20

【0014】

特許文献9はさらに、プリント回路をその側縁部で保持し電気的に接続するために具備され、バネ式クランプが備わった実質的に水平に延びる支持部品を含む支持フレームを用いて、プリント回路基板を保持するための装置を規定している。クランプは上部プレースで保持されている。クランプは、このプレースに固定された部品を含み、ここでこの部品は、可動部品の枢動の中心でありクランプの閉鎖位置に反してバネにより予めバイアスさせられる一本の軸を含む。

30

【0015】

最後に、特許文献10は、コーティング可能な基板上の金属の電解析出用の装置について規定しており、この装置はすなわち挟持装置を含んでいる。基板をその上縁部で母線に実装することができる。挟持装置は、母線が基板と共にコンテナ内に浸された時点で直ちに基板の下縁部を挟持する。クランプは、枢動点を用いて回転可能な形で相互連結されている少なくとも二本のレバーアームを含み、クランプは、液体の表面上を浮動している場合には開放位置にあり、漬浸している場合その浮力のため閉鎖位置にある。

30

【0016】

公知の装置は、金属構造を上述の構造サイズで反復的に生産することができるので充分な精度で加工物が処理されないという欠点を有する。これは特に、加工物が薄くフォイル状である場合に言えることである。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0017】

【特許文献1】国際公開第二006/002969A2号パンフレット

【特許文献2】国際公開第二004/022814A2号パンフレット

【特許文献3】国際公開第二006/015871A1号パンフレット

【特許文献4】国際公開第二006/000439A1号パンフレット

【特許文献5】独国特許発明第一9539863C1号明細書

【特許文献6】国際公開第二006/125629A1号パンフレット

50

【特許文献 7】独国実用新案第 9102321U1 号明細書
 【特許文献 8】欧州特許出願公開第 0517349A1 号明細書
 【特許文献 9】独国特許出願公開第 4243252A1 号明細書
 【特許文献 10】欧州特許出願公開第 0666343A1 号明細書

【非特許文献】

【0018】

【非特許文献 1】Computertechnik (10), 2007

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0019】

10

本発明の目的は、公知の装置の欠点が回避され、さらに特定的には加工物の再現可能な処理が、上述の構造的サイズで加工物の表面上に金属構造を形成する目的で達成されるような形で、これらの装置を改善することにある。本発明の別の目的は、同じく上述の目標に沿ってフォイル状の加工物を処理できるようにすることにある。さらに、本発明の一つの目的は、輸送条件を考慮して浴液の伴出をさらに少なくすることを通して、処理浴の高い清浄度と長い耐用寿命を可能にすることにある。さらに、本発明の一つのさらなる目的は、可能なかぎり高い費用効率で加工物を生産することを可能にすることにある。さらに、本発明の別の目的は、最適な形で加工物を処理することにある。本発明の別の目的は、各々の処理位置にある加工物についておよび各々の処理ステップについて最適な処理条件を作り出すことにある。本発明のさらに別の目的は、寸法および時間に関して可能なかぎりわずかな変動しか出現しないような形で処理条件を開発することにある。本発明のさらに別の目的は、可能なかぎり再現可能な処理条件を作り出すことにある。本発明のさらに別の目的は、同一の処理物体を用いて異なる処理位置間における処理条件の変動を可能なかぎり小さく保つことにある。本発明のさらに別の目的は、処理ステップの順序、処理パラメータの調整可能性およびシステムサイズの適合性に関して高レベルの柔軟性を得ることにある。また、処理対象の各々の加工物について処理条件を個別に実証することも本発明の目的である。

20

【課題を解決するための手段】

【0020】

30

これらの目的は、請求項 1 に記載の加工物のめっき処理用のシステムを通して、および請求項 22 に記載の垂直方向で保持された加工物を搬送するための方法を通して達成される。本発明の好ましい具体的実施形態は、従属請求項の中で規定されている。

【0021】

以下の記述および請求項中で使用されるかぎり、「垂直システム」という用語は、加工物を処理することができこの加工物が処理中および処理モジュール間の輸送中の両方において実質的に垂直方向（すなわち、加工物が垂直に対し各々最大 20°まで傾斜している配向）にある処理システムを意味する。

【0022】

40

以下の記述および請求項中で使用されるかぎり、「めっき処理」という用語は、液体または気体処理剤を用いて加工物が処理される処理であって、より特定的にはめっき処理ステップのプロセスサイクル中のこの加工物が、例えば金属層の被着または溶解などの少なくとも一つの方法ステップにおいて改变される処理を意味する。めっき処理は、化学的処理または電気化学的処理のいずれかであり得る。

【0023】

以下の記述および請求項中で使用されるかぎり、「加工物」および「製品」という用語は、詳細には板状の加工物、なかでもプリント回路基板およびプリント回路フォイルを意味する。しかしながら、それは同様に半導体ウェーハ、光電池、例えば太陽光電池、ならびにモニタープレートおよびグラスプレートをも意味し得る。加工物が板状であるかぎり、これらは回路基板表面に平行に広がる加工物の平面を有する。「加工物」という用語が単数または複数で使用されるかぎり、それぞれ複数または単数でも理解されるべきである

50

。

【 0 0 2 4 】

本発明に係る処理システムは好ましくは、処理モジュール内での処理中に加工物が垂直方向で保持されるように設計される。一つの処理モジュールから別の処理モジュールへと輸送されている場合、加工物は好ましくは同様に垂直方向で保持される。装填および取出しプロセスの間、加工物を垂直に方向づけするために、自動装置を具備することが可能である。

【 0 0 2 5 】

本発明に係る垂直システムは、少なくとも二つの処理モジュールと、少なくとも一つの加工物を処理モジュールへおよび処理モジュール間で搬送するための少なくとも一つの輸送装置とを含む。

10

【 0 0 2 6 】

加工物用の処理モジュール内には、保持装置が具備されている。加工物は処理中このよ うな保持装置により保持される。この保持装置は、処理モジュール内に静止した形で固定されている。輸送装置は、処理モジュールへの輸送の後、加工物を処理モジュール内の保持装置まで移送する。

【 0 0 2 7 】

本発明に係るシステムは、回路基板が好ましくは輸送装置により直接把持されていること、すなわちそれらが輸送中いかなるフレームまたは支持フレームまたはフライトバーも無く搬送されることを特徴とする。

20

【 0 0 2 8 】

輸送装置は、加工物を保持する少なくとも一つの把持装置を含み、各ケースにおいて、少なくとも一つの締結装置を有し、各々の締結装置は、各々加工物の一つの側面と結び付く第一および第二挟持装置を含む。第一挟持装置および第二挟持装置は、両方で一対の挟持装置を形成し、加工物を把持し解放するために変位可能である。その結果、加工物は、挟持装置が両側で開放している状態で把持装置を用いて把持され、この要領で一つの処理モジュールから別の処理モジュールまで輸送されることも可能である。一般に一つの把持装置は、一つの加工物または複数の加工物を保持し輸送するために用いられる。

【 0 0 2 9 】

把持装置の各々の締結装置の一つの挟持装置のみならず両方の挟持装置が変位可能であることによって、把持プロセス中に加工物が挟持装置の一つと衝突することを恐れる必要なく、繊細な加工物を全く問題なく把持することができる。この種の衝突は特に挟持装置が固定され、開放位置にある二つのクランプ部分の間に加工物を導入しなければならない場合に発生し得る。この場合、例えば挟持装置が固定されていて、締結装置の固定した部分が加工物に沿って擦過し、これにより加工物を損傷する危険性が存在する。

30

【 0 0 3 0 】

保持装置が処理モジュール内に具備されていることによって、把持装置を用いて、

- a) 加工物を処理モジュールまで搬送すること；
- b) 加工物を保持装置により把持すること；
- c) 加工物を保持装置により解放すること、

を介して、垂直方向で保持された加工物を処理モジュールまで搬送することができる。

40

【 0 0 3 1 】

このことはすなわち、一つの処理モジュールから別の処理モジュールへの輸送中に、加工物の表面上で処理すべき領域（「有用領域」）の外側にある点において加工物を把持できるということを意味する。さらに、把持装置は処理流体と短時間しか接触せず、電解手順の間電流フローに曝露されない。

【 0 0 3 2 】

加工物の第一側面と結び付く少なくとも一つの第一挟持装置は好ましくは、加工物の第一側面の位置が第一挟持装置により画定されるような形で設計され配置されている。加工物のこの第一側面は接触平面であり得る。加工物の第二側面と結び付く少なくとも一つの

50

第二挟持装置は、これとは異なり、好ましくは、この第二挟持装置によって挟持力が加工物上に及ぶような形で設計され配置されている。

【 0 0 3 3 】

好ましい実施形態においては、力を伝達する把持装置の部品は、チューブインチューブ構造の形をしている。すなわち二つの挟持装置は、互いの中で回転可能となるように実装される。浴流体が一切この挟持装置の内部に侵入しないように、これを防止するシールをチューブの底面に具備することができる。これはすなわち、把持装置がより小さい表面積しか有さず、浴の連行をわずかにしか助長しないという利点をもつということを意味している。

【 0 0 3 4 】

第一挟持装置は好ましくは、加工物の第一側面の位置がこの第一挟持装置によって画定されるような形で設計される。このことはすなわち、加工物の接触側面（第一側面）の位置が把持装置により精確に保持装置に伝達されるか、またはそれにより占有されるということを意味する。第二挟持装置はこれとは異なり、好ましくは、この第二挟持装置によって加工物上に挟持（閉鎖）力を及ぼすことができるような形で設計され配置される。異なる設計および配置ひいては二つの挟持装置の特殊化を通して、保持された加工物の精確な位置決定が保証される。

【 0 0 3 5 】

上述のタスクを行うことができるように、把持装置を、加工物を把持するべく以下のように起動させる：

- i . 第一挟持装置が接触位置につくように第一挟持装置を移動させ、これにより加工物の第一側面の位置を画定する；および
- i i . 第二挟持装置が挟持位置につくように第二挟持装置を移動させ、これにより加工物を（少なくとも一つの）第一挟持装置と共に所定の位置に挟持させる。

【 0 0 3 6 】

第一挟持装置は、好ましくは第二挟持装置が挟持位置に到達する前に、接触位置を占有する。その結果、第一挟持装置はまず最初に終端位置に達し、次に第二挟持装置がその終端位置に達する。しかしながら、これは、二つの挟持装置を少なくとも時として同時に移動させる可能性も排除しない。実際、二つの挟持装置を前後して移動させる、すなわちまず最初に第一挟持装置そして次に第二挟持装置を移動させることも可能である。逆に、締結装置が開放されている場合、第二挟持装置をまず最初に開放位置に移動させることができ、それに遅れて第一挟持装置を開放位置に移動させる。加工物を把持するためにこの作業方法を用いて、一方では、加工物の非常に精確な位置決めが再現性ある形で可能となり、他方では、加工物が挟持装置と衝突する危険性が全くない状態で締結装置により全く問題なく加工物を把持することができる。処理モジュール内の保持装置は、把持装置と全く同様に、加工物を保持する挟持装置対（保持装置の第一および第二挟持装置）で構成され得る。保持装置におけるこれらの挟持装置タイプは、把持装置のものと全く同じように、第一および第二挟持装置の形をとり得、これらの挟持装置は把持装置上の挟持装置の場合と同様、それぞれ加工物の第一側面の位置を画定するためまたは加工物上に挟持力を加えるために用いられ、この目的で変位可能である。保持装置の挟持装置は好ましくは、把持装置の挟持装置と同じ特徴を有し、したがって例えば回転可能であり、該当する場合には、把持装置の挟持装置と全く同じように、対応する挟持面を含む。保持装置は、例えば空気圧駆動機構を用いて起動可能である。

【 0 0 3 7 】

本発明の別の好ましい具体的実施形態においては、把持装置は、対面する縁部に加工物をそれぞれ保持する離隔した少なくとも二つの締結装置を含み、締結装置のそれぞれの第一および第二挟持装置は、回路基板の屈曲またはアーチ形成を回避するためその第一側面に対して平行に加工物が（締結装置の間で）張力付与されるような形で変位可能である。例えば、垂直方向で保持されている矩形の加工物上では、かかる張力付与は、締結装置が加工物の相対する垂直縁部に配置されている場合実質的に水平な方向に実施されてよく、

10

20

30

40

50

または、締結装置が加工物の相対する水平縁部に配置されている場合には実質的に垂直な方向で実施されてよい。

【0038】

本発明の別の好ましい実施形態においては、少なくとも二つの締結装置は、「有用」部域の外側の領域内、例えば好ましくは底面縁部および上面縁部または側縁部にある縁部領域内で加工物を把持し、挟持中、回路基板の平面内でそれぞれ加工物上に互いに反対方向に向けられた張力を加えるような形で、設計され配置される。加工物Wは図1A中、接触側面（第一側面）WEを有している。

【0039】

板状の加工物は、離隔した少なくとも二つの締結装置により、この要領でより特定的には対面する位置にある縁部において把持され得る。加工物を挟持するとき、挟持力（加工物の表面上に垂直に働くもの）に加えて、（加工物の縁部の方向で）加工物表面に対して並行に外向きに向けられた張力が及ぶような形で、挟持装置を移動させることができることが好ましい。この張力を加えるためには、別 の方法ステップを実施することができる。すなわち：（i）第一および第二挟持装置のうちの少なくとも一つを移動させる、より具体的には、第一挟持装置を移動させることなく第二挟持装置を移動させ、こうして加工物上で加工物の第一側面に対し平行に張力が加えられることになる。

【0040】

張力付与手順を挟持手順と同時に行うことも同様に可能である。実施が非常に簡単である運動シーケンスには、後で実施されるこの第3の方法ステップが含まれ、このステップは、第二挟持装置を移動させることによって加工物上に挟持力を加えた後、加工物の表面に対して平行に向けられた追加の力が加工物に加えられるような形で、挟持装置を移動させ続けることで達成される。

【0041】

例えば、挟持の後フォイルに張力を付与するためには、第二挟持装置をさらに回転させて、対応する力を摩擦によりフォイル縁部に加えることができる。回転運動は、力がフォイルを引き離す方向にもたらされるはずである。張力付与のための力および運動は、回路基板の両側で同じサイズであり得、そうでなければ、フォイルには一方の側面のみに張力が付与される。

【0042】

非常に異なる厚みを有する加工物をシステム内で輸送する予定である場合、把持装置には各々のケースにおいて第二挟持装置用の弹性要素を具備することができる。この場合、それぞれ加工物に向かう方向またはこの加工物から離れる方向に、バネ行程が提供される。前述の具体的実施形態は好ましくは、再現可能な形でフォイル状の加工物を保持しそれらを回路基板平面内にしっかりと固定して製品の各領域を均一に処理できるようにするために役立つ。加工物が挟持中に張力付与されることによって、その位置は精確な形で固定され、これらを処理ステーション内の保持装置まで精確な位置で輸送し移送することができる。追加の成果は、流通装置（flow device）などの取付け部品と回路基板の間の間隔が表面全体にわたって同一であり、これにより各表面要素の均一な処理が可能となる、ということにある。製品を移動させる場合でも、製品の各領域は同一の経路を介して移動させる。

【0043】

同様に、第一（より大きな）力により一方の側面で加工物を保持し、第一力より小さい第二力により他方の側面だけを外向きに引っ張ることもできる。

【0044】

それは、第一および第二挟持装置の運動が回転運動である場合に特に有利である。例えば、本発明の特に好ましい具体的実施形態における締結装置内の一对の挟持装置のうち第一挟持装置は、第一回転軸を中心として回転可能であり、締結装置内の挟持装置対の第二挟持装置は、第一回転軸に対し平行である第二回転軸を中心として回転可能である。こうして、非常にコンパクトな形で装置を設計することが可能となる。さらに、加工物上への

10

20

30

40

50

閉鎖力は、回転位置を用いて穏やかかつ精確に調整可能である。最後に、この開発により、フォイル状の加工物を容易に把持し張力を付与することも可能となる。

【0045】

加工物の第一側面の位置は、第一挟持装置の回転位置を用いて特に精確に画定可能である。第一挟持装置を回転させて加工物の位置を画定するために、本発明の特に好ましい具体的実施形態においては、第一回転軸に対し直角に作り出された第一挟持装置の一断面の外側境界の第一部を凸状に湾曲させることができ、この断面の外側境界の第二部分を、外側境界の第一部に対し接線方向に連結する真っ直ぐな境界線により形成させることができる。その結果、第一部を、一種のカムディスクとして形成させることができる。第二部分は、加工物と同一の平面を形成するように適用されるのに適しているため、加工物の位置を精確に画定することができる。第一部は、第二部分が接近したとき加工物を穏やかに案内するのに役立つ。この具体的実施形態において、第一挟持装置の回転軸は、好ましくは、まっすぐな第二部分が加工物の表面に対して同一の平面となるように接するまで、回転中外側境界が加工物の表面に接近するような形で設置され得る。10

【0046】

本発明の非常に好ましい具体的実施形態においては、第一部は、第一回転軸に対して平行である凸状の表面セグメントによって形成されており、第二部分は、加工物の第一側面に接して構成されている好ましくは平坦な接触面によって形成される。このことはすなわち、第一挟持装置が、閉鎖位置で加工物の表面に対して平滑に接し、したがって挟持点における加工物の傾斜運動が回避されるということを意味する。加工物が把持された時点で、第一挟持装置をこの場合には方法ステップ i)において、平坦な表面部分が接触位置に達するまで回転させることができる。20

【0047】

第二挟持装置は好ましくは、加工物の第二側に挟持力を伝達するように構成された凸状挟持面を有する。第二挟持装置は好ましくは、加工物の第二側面に挟持力を伝達するように設計された凸状挟持面を含む。伝達を発生させるために、第二挟持面は、この挟持面が接する予定の加工物の表面と第二回転軸の間の距離以上の距離だけ第二回転軸から離れたところに配置されている。この第二挟持面は好ましくは、第二回転軸に対して平行になるように設計される。

【0048】

小型の実施形態のためには、締結装置は、少なくとも一つの第一挟持装置を保持し第一回転軸との関係において同軸である第一トーションバーおよび、少なくとも一つの第二挟持装置を保持し第二回転軸との関係において同軸である第二トーションバーを含む。これらのトーションバーは、中実材料または管で形成させることができる。30

【0049】

板状の加工物を頑丈に保持できるように、各々第一および第二挟持装置で構成されている少なくとも2対の挟持装置を、第一および第二トーションバーを含み締結装置を形成するトーションバー対に保持させることができる。これらの挟持装置対を、好ましくは、例えば加工物を保持できるようにそれぞれの締結装置において離隔して配置することができ、そうでなければ転倒の可能性が全く無い状態で加工物が保持されるように可能なかぎり互いから遠くに離隔してその他の箇所に配置することができる。したがって、加工物が処理モジュールの浴内に降下された時に、回路基板の偏向は起こり得ない。クランプが複数の挟持装置対を有する場合、全ての挟持装置が確実に充分な挟持力で把持できるよう保証するために、設計に関して注意が払われなくてはならない。一つの締結装置上の上下の挟持装置対の間には、追加の挟持装置対を具備することができ、これらは次に、回路基板の縁部を側面で把持する。40

【0050】

本発明の別の具体的実施形態においては、加工物を専らその上縁部において、把持装置により保持することができる。この場合、加工物は、少数の挟持装置で、すなわちわずかな接触点を介して、好ましくは挟持装置が加工物と接触する際にわずかに二つの接触点の50

みを介して把持される。このようなケースでは、締結装置は浴の中にわずかしか浸漬していないことから、流体が処理モジュールから外へ連行されることはほとんどない。

【0051】

好ましい具体的実施形態においては、把持装置はステンレス鋼またはチタンなどの耐食材料で作られる。

【0052】

把持装置は、製品を直接すなわち、輸送中または処理中に製品を保持するため追加のフレームまたはラックを用いることなく把持する。これにより、輸送の際の浴の持ち出し(drag-out)が少量であることから、処理浴の高い清浄度および長い耐用寿命が可能である。フレームに接着する流体による回路基板の汚染もまた、この要領で回避される。

10

【0053】

保持力はバネ機構を用いて生成される。したがって、たとえ停電時であっても製品は確実に保持され続ける。これと異なり、締結装置における開放力は、空気圧シリンダまたはモーターなどの起動用駆動機構を介して生成される。

【0054】

本発明に係るシステムの中で用いられる把持装置は、処理のために処理モジュール内に加工物を輸送するのに役立つ。本発明によると、加工物は、モジュール内に配置されている保持装置まで処理モジュール内を移送される。この目的で、把持装置は、加工物がそれを把持する保持装置までひとたび移送された時点で、加工物を解放することができる。その後把持装置は、モジュールから再び退出することができる。把持装置は、最初の加工物をモジュール内に置いた後、別の加工物の輸送のために利用可能である。その結果、この場合であれば処理プロセスの間、把持装置は処理モジュール内にない。したがって、加工物を保持する把持装置を処理モジュール内へと移動させて、そこに加工物を置き解放することができ、加工物は、モジュール内に配置された保持装置により引き継がれる。把持装置はこのとき、処理モジュールから外へと移動させる。

20

【0055】

対応する要領で、把持装置は、方法ステップi)の前に処理モジュール内に移動して、処理モジュール内で処理済みの加工物を引き継ぎそこで加工物を把持することができる。この目的で、そこに配置されている保持装置は、加工物を解放する。ひとたび加工物が把持されたならば、把持装置を加工物と共に処理モジュールから外に移動させる。

30

【0056】

把持装置を内または外に移動させる時に処理モジュール内にある加工物を損傷しないように、第一および第二挟持装置は、同時にかまたは時間的遅延を伴ってその把持位置から開放されるようになっている。

【0057】

把持装置から浴コンテナ中の保持装置へまたはその逆に加工物を移送するには、加工物の位置を変更してはならない。そうでなければ浴コンテナ内で加工物を再度整列させる必要がでてくるからである。詳細には、非常に薄く軽量のプリント回路フォイルの場合には、加工物一個につき最低二つの締結装置が提供される。この場合、輸送装置から保持装置までの加工物の移送は、浴コンテナ内で、好ましくは二つのステップで行なわれる。すなわち、第一ステップでは、浴中の関係する保持装置の挟持装置がなおも開放した状態にある一方で、把持装置の第一挟持装置が開放される。把持装置の第二挟持装置は、加工物がそのときなお第二挟持装置のみに接しているような形で、原位置になおもとどまる。その後、浴中の保持装置の第一挟持装置が閉じる。第二ステップにおいては、把持装置の第二挟持装置は開放され、浴中の保持装置の第二挟持装置はこのとき閉鎖される。

40

【0058】

この作業方法は、加工物の位置を変えずに、移送手順により導電性フォイルの損傷を予防する。浴中の保持装置にある固定された挟持装置との関係において輸送システムにある変位可能な挟持装置がオフセットされている状態で、把持装置の挟持装置と保持装置の挟持装置が両方共回路基板の一つの側面で同時に閉鎖されたとすると、加工物は、保持装置

50

によって把持された時点で、材料の過膨張を通して損傷を受けることになる。

【0059】

さらに、保持された加工物に対する電気接点が把持装置によって生成されるように把持装置を設計することもでき、このことはすなわち、処理モジュール内へ移動させるかまたは処理モジュールから外に移動させる製品に対して分極電流が伝達される、ということを意味する。

【0060】

本発明に係るシステムは好ましくは、すぎ装置（好ましくは水スプレー装置）を含み、これを用いて、処理モジュールから取出されるときによくとも一つの把持装置および／または加工物をすぐ（例えばホースで水をかける）ことができる。すぎ装置は、浴のレベルよりも上に配置され、把持装置が加工物を伴ってまたは伴わずに外へ持ち上げられてすぎ装置例えば噴射管を通り過ぎて移動する時に作動可能である。その結果、把持装置がそぞぎ装置を通り過ぎて移動するときに挟持装置を清浄することができる。したがって、詳細には、挟持装置が加工物と接触する挟持装置上の領域をすぐことが可能である。詳細には、その場所にある把持装置が加工物を一切保持していないとき、すなわち詳細には把持装置が加工物を置いた後に処理モジュールから外に移動する場合にも、すぎ装置を作動させることができる。代替案としては、輸送装置上に具備されたすぎ装置を用いて、例えば一つの処理モジュールから別の処理モジュールまでの行程中、例えばその場所に実装された噴射管を用いて、把持装置をすぐこともできる。輸送システムには、引きずり出しを回避するため自動滴受けを具備することができる。

10

【0061】

処理モジュール内の保持装置は、処理モジュール内でこのように保持された加工物の位置を調整できるように、さらに特定的には、加工物の平面に対して平行なまたは同様にこれに対して直角な一つ以上の方向で心出しできるような形で、設計可能である。この目的で処理モジュール内には位置づけ手段が具備され、これにより、処理中の製品の最適な位置が保証される。位置づけ装置は、好ましくは浴領域内にあり、回路基板を回路基板表面上に平行に整列させることができ、例えば垂直アラインメントは、ストップ部材を介して、横方向アラインメントは、偏心実装されたディスクまたはレバー機構を介してストップ部材および横方向アラインメントを介して設定可能である。

【0062】

20

回路基板が把持装置との関係において傾斜して垂下されていないかを適時に認識するため、輸送システムにセンサーシステムを具備することができる。これは少なくとも2点で回路基板の位置を監視する。例えば感光性センサーが適している。

【0063】

個々の処理モジュールは、好ましくは自動運転（自立稼動）用として装備されている。すなわち、各々の処理モジュールは、製品の処理に必要な全ての装置、例えば専用のコンテナ、専用の流通部材、ポンプ、製品を移動するための装置、ろ過用、冷却用、加熱用および秤量用の装置などを有する。したがって、各処理モジュールは、他のものから独立して運転可能である。こうして、処理モジュール間ならびにこれらの処理モジュール内の加工物間の、例えば共通のコンテナ壁を通した熱伝達性を介した、あるいは流体交換、排気混合、異種電源などによる相互干渉をことごとく停止させることができある。このことは、処理パラメータを非常に精確に制御し測定することができることを意味し、結果として著しく優れたきわめて均一な処理結果が得られる。

40

【0064】

原則として、使用される処理モジュールの型式数を少なくするような形でシステムを提供することができる。各々のモジュール型式は、実装および取付け部品に関して数および設計上の選択肢（浴循環、加熱、冷却、流入装置など）を有し、これらはこのとき、処理モジュール内の手順上の要件に応じて設置される。その結果、処理モジュールに装備する部品を選択するための備品数は最大になる。これはすなわち、一つの型式のモジュールの異なる処理モジュール内の実装および取付け部品が同一の形で設計され同一の位置に配置

50

されるということを意味している。こうして、設計および生産に費やされるコストおよび労力は削減される。実装および取付け部品の手順上の処理関連性能も同様に、それらが設置される各処理モジュール内で同一である。このことはすなわち、同一の形で装備されている処理モジュールの性能データの逸脱ひいてはこの処理モジュール内で処理される加工物の処理結果の逸脱も、最小限におさえられるということを意味する。ただし、異なる装備が行われた処理モジュール由来の性能ひいては処理結果もまた、匹敵するものである。

【0065】

本発明に係るシステムは、少なくとも一つの処理モジュールが以下の構造的特徴を含むような形で設計可能である：

- a . 処理流体を収容するためのコンテナ；
- b . コンテナを保持する収容用フレームを伴う基本フレーム；
- c . 実装用部品、すなわち例えれば加熱、冷却など、カバーに至るまでのコンテナ内部にある部品；
- d . 加工物の平面に対し直角に移動させる実装用部品のための支持フレーム；
- e . 加工物の平面に対し平行に移動させる実装用部品のための揺動フレーム；
- f . 取付け部品、すなわちポンプ、フィルタなどの、コンテナ内部領域の外にある部品；および
- g . コンテナ用カバー。

【0066】

コンテナは、収容用フレームにより支持され、同時にこのフレームに対し固定的にまたは脱着可能に連結されているが、そのことによりコンテナ自体が静的機能を果たす必要は一切ない。それは、例えれば収容用フレーム内に垂下されて、非常に多くのあそびを伴って設置されることから、熱膨張が収容用フレームまたは枠組に伝達されることはない。例えば、フランジ付き縁部を伴うコンテナを、基本フレームにより保持されている収容用フレーム内に垂下させることができる。これにより、処理モジュールの各々を床、天井、または別の固定面にしっかりと固定することができる。各モジュールは、その専用の基本フレームを有することができ、そうでなければその他のモジュールと共通の基本フレームが存在し得る。このタイプの基本フレームは同様に拡張可能であってもよい。基本フレームは好ましくは、温度の影響を大幅に削除するべく、金属で作られる。基本フレームは床上に立てておくことができ、あるいはこれを壁または天井にしっかりと固定することもできる。処理モジュールの構成要素である取付けおよび実装用部品は、コンテナ自体には固定されていない。これによって、これらの構成要素の位置を変えること無く作動中のコンテナは充分な熱膨張が可能になる。その結果、処理モジュール内の個々の構成要素の相互間の空間的レイアウトは、コンテナ自体が支持機能を果たさなくてはならなかつた場合に比べて、はるかに精確かつ容易に再現可能である。上述の理由によりコンテナの熱膨張が、処理モジュール内の個々の構成要素の位置決定に対する効果を一切もたないことから、その設計は単純であり得、コンテナは補強を必要とせず、このことは、従来の構造に比べ、コンテナの生産コストを著しく削減することができる、ということを意味している。

【0067】

さらにコンテナは、好ましくは、浴流に關しデッドゾーン無く構成されている。すなわち、丸味のあるコーナーを有する。コンテナの横断面を底面よりも上面で大きくし、実装用部品の交換を容易にすることができる。コンテナは好ましくはプラスチック材料で作られている。費用効果的な生産を達成するためには、遠心成形、回転成形またはコンテナブロー成形などの費用効果性の高い大量生産方法を用いて、コンテナを生産することが有利である。コンテナを、金属またはプラスチック材料で作ることができる。

【0068】

支持フレームは好ましくは、収容用フレームに固定されている。追加の具体的実施形態において、支持フレームは、変位可能となるように収容用フレームによって保持されている。このことはすなわち、支持フレームが、例えは保持装置および流通部材および電極などの、コンテナとの関係においてそして製品に対し直角に変位するコンテナの実装用部品

10

20

30

40

50

を保持できるということを意味する。支持フレームは好ましくは、空気圧駆動機構を用いて移動させる。空気圧駆動機構の画定された終端位置を通って、支持フレームは、処理モジュール内の画定された位置を占有することができる。こうして、再現可能な要領で、把持装置と保持装置の間での製品の精確な移送が可能となる。同様に、処理モジュール内のその他の装置が画定された位置を占有しなくてはならない場合、これらの装置のためにこれらのタイプの空気圧駆動機構を使用することもできる。

【0069】

支持フレームの変位可能性とは別に、処理モジュール内のその精確な位置決定は、その上に実装される実装用部品および製品が把持装置との関係において精確に位置決定されなくてはならないことから重要である。その結果、本発明の一つの具体的実施形態において、支持フレームまたはそのガイドは、少なくとも一つの方向、好ましくは垂直方向および横方向に少なくとも一つの箇所で調整可能である。10

【0070】

支持フレームは好ましくは、温度の影響を大幅に削除するため金属で作られている。

【0071】

揺動フレームは変位可能であるように支持フレームにしっかりと固定され得る。例えば流通部材または陽極などの回路基板表面に平行に移動できる構成要素が、揺動フレームにしっかりと固定される。一つの好ましい実施形態において、揺動フレームは、支持フレーム上で揺動フレームを案内するのと同時にスプレー管の一本の管としても役立つるブームを含むことができる。この配置は、製品を構成要素の表面に対して直角方向にも同時に移動させる場合でさえ、製品に対して平行に移動させる特に流通部材および陽極などの構成要素をつねに製品から一定の間隔のところにおくことで達成される。こうして製品を最適な形で均一に処理することが可能となる。20

【0072】

流通装置は、好ましくは、各処理モジュール内に具備される。

【0073】

処理モジュール内の溶液体積およびモジュールの所要空間を可能なかぎり低く保つため、処理モジュールは好ましくは可能なかぎりコンパクトに設計される。例えば、化学的および無電解的に作動するモジュール内では $8\text{ l} / \text{dm}^2$ 未満そしてめっきモジュール (galvanic module) 内では $15\text{ l} / \text{dm}^2$ 未満という液体体積と回路基板ブランクの間の比率を達成することができ、コンテナの対応する寸法が加工物のものより大きいことはめったにない。30

【0074】

個々の処理モジュールについて、メンテナンス手順を可能なかぎり費用効果的に達成するため、移動させた実装用部品が上に保持されている支持フレームをモジュールから取り外しできるように設計することができる。これにより、異なる処理タスクに対し処理ステーションを容易に適合させることも可能になる。

【0075】

処理モジュールが比較的軽量でコンパクトであることおよび二次動力をモジュールに供給するためおよび取り外しのために同一の接続を使用すること、そして各ケースでの所要空間が同一であることを理由として、完全な処理モジュールを単純な要領で交換することができる。システムをアップグレードすることも比較的簡単である。プレハブの処理モジュールは、処理ステーションの対応する位置に設置され、整列され接続され、輸送装置は調整される。40

【0076】

例えば圧縮空気および水用の供給装置は、好ましくは基本フレームにしっかりと固定され得る。これらの装置は、同じ型式の各々の処理モジュール内で同一の位置にある。その結果、処理モジュール用に容易にサイトを整備することができる。

【0077】

本発明の特に好ましい具体的実施形態においては、システム内の少なくとも一つの処理

50

モジュールが一個のみの加工物を収容し処理するように設計される。すなわちどの時点においても処理モジュール内に加工物は一個しかない。同様に、モジュール内で互いに隣接して配置された複数の加工物を収容するようにモジュールを設計することも可能である。この場合、好ましくは、処理モジュール内の互いに分離された区画内に加工物を位置づけすることができる。しかしながら、一つのモジュール内で一個の加工物を加工することが好まれ、これにより加工物のきわめて再現性の高い完遂可能な処理が達成される。各々の加工物についての処理条件は、その他の加工物のものとは独立して非常に精確に調整可能である。

【0078】

加工物の処理のためには、加工物を順次個々のモジュール内に移動させることにより、モジュールシーケンス内で順次加工物を処理できるような形に、処理モジュールをモジュールシーケンス内に配置することができる。処理モジュールのシーケンスおよび列のマトリクスを作るような形で、処理モジュールのこれらのタイプの複数のシーケンスを隣り合わせに配置することができる。その結果、同じ処理ステップが実施されている複数の処理モジュールを隣り合わせで配置し複数の加工物を同時に処理できるようになることができる。このマトリクスは同様に、一つの処理列内の処理に対する代替的作業様式を可能にするモジュール、例えば逸脱した手順パラメータを伴うモジュールをも含み得る。このタイプのシステムは、利用可能な空間に対し最適な形で適合可能である。個々のコンテナが使用される場合は、隣接するコンテナが離隔されていることが好ましく、これにより、例えば熱伝達を通した隣接するコンテナの相互の影響は発生し得ない。ただし、好ましくは遮断可能なパイプライン（バイパスライン）により、別々のコンテナを相互連結することもできる。このことにより、相互連結されたコンテナは、濃度および温度に関して同一の浴流体を有することができる。

【0079】

輸送装置の制御は、より特定的には、容量の利用が可能なかぎり最適になるように、設計され得る。

【0080】

マトリクス（行列）状の配置にあるモジュールは同様に、予め定められた処理シーケンスをもつ処理向けの加工物をモジュールマトリクスの列またはシーケンス内部の処理モジュール内へは移動させず、それから逸脱するシーケンス内へと移動させるような形で、個々の処理ステーションに具備され得る。その結果、モジュールがマトリクス形状で配置されている場合の輸送装置は、より特定的には、一つの処理モジュールから任意のその他のモジュールまで（いわゆる協調輸送カート（coordinate transport cart）を使用して）把持装置を搬送するような形に設計され得る。すなわち、輸送装置は、順次一つの列内部の異なるモジュールまで搬送するような形で、全ての処理モジュール列まで延びることができる。こうして同様に、輸送装置について最大限の柔軟性と容量利用ならびに空間および生産要件に対するシステムの適合性も達成される。

【0081】

回路基板は好ましくは、本方法の方向（the method direction）に輸送され、これは材料が最適な形で輸送されることを意味する。しかしながら、プロセスステップの反復など、自由に構成可能な処理シーケンスも可能である。これにより、回路基板を処理する場合に最大限の自由度を得ることができる。

【0082】

垂直システムは、以下x軸とも呼ばれる輸送カートが走行する経路が作り出す主輸送方向をその特徴とする。y軸は、これに対し直角にそして水平に延びる。これら二つの軸に直角に、個々の処理モジュールの高さがz軸を用いて記述される。

【0083】

処理モジュールには、モジュール内の回路基板の広がりに対応する垂直な広がりとは別に、各ケースにおいて、対面して位置づけされた長手方向側面と端面が含まれており、端面は、長手方向側面よりも狭い。

10

20

30

40

50

【0084】

処理モジュールは、本発明の好ましい具体的実施形態において、それぞれの長手方向側面が輸送方向に延びるような形で配置されている。このことはすなわち、数多くの処理モジュールを互いに隣接して設置することができ、結果として輸送装置が一つの列内の全ての処理モジュールにまたがるよう過度の幅を有する必要なくこれらの処理モジュールのうちのそれぞれ一つの中で数多くの加工物を同時に処理することができるということを意味している。したがって、この具体的実施形態においては、処理モジュールは、その長手方向側面がx軸に平行に延びるように設置される。原則として、このとき、次の二つの異なる処理シーケンスが存在する。

【0085】

処理シーケンス1：異なる処理用のモジュールがy方向およびx方向に沿って配置される。その結果、処理用製品を、システムを通して把持装置によりy方向およびx方向の両方で輸送することが可能である。例えば、それにより処理位置を蛇行形状のシーケンスとすることができます。このシーケンスは、処理量の少ないシステムのために有利である。

【0086】

処理シーケンス2：同じ処理タスクを有するモジュールをy方向に配置し、異なるタスクを有するモジュールをx方向に配置する。処理シーケンスはこのときx方向でのみ行われる。この設計は、輸送カートのx方向の寸法を、所与の回路基板数に対して可能な限り短くするために提供される。

【0087】

当然のことながら、両方の処理シーケンスについてy方向に長手方向側面を整列させることも同様に可能である。

【0088】

同様に好ましいのは、端面を介して、二つの処理モジュールずつ互いに接して（互いに直接隣接して）配置されることである。その結果、各処理モジュールに関する構成要素を収容し、処理モジュール対の各々の間にメンテナンス通路を具備して、メンテナンスのためにアクセスできるようにすることができます。構成要素は好ましくは、モジュールのそれぞれのもう一方の端面に配置され得る。こうして、一方で空間を節約でき、他方では優れたアクセス性が可能となる。

【0089】

使用される各々の設備部分品（実装用部品、取付け部品）は（モジュール内でのその処理中）一つの処理モジュールおよび一つの加工物としか関係していないことから、加工物のための実際の供給電流、コンテナ内のフロー条件、温度、浴組成などを評価することにより、任意の時点で、或る加工物のための生産条件およびその処理データについての情報をひき出すことが可能である。このことはすなわち、処理データの文書化のために別途必要となるセンサーを用いた間接的な測定（いくつかの加工物のための）を行う必要が無いということを意味している。

【0090】

処理モジュールはさらに、空気噴射などの動力用の接続、給水および排気のための接続を含むことができ、これらは各々それぞれの出力を検出するための専用のセンサーシステムを備えている。さらに、処理モジュールの具体的用途に応じて、温度、流体レベルおよびフロー条件のためのセンサーシステムおよび制御システムを具備することができる。このことはすなわち、各々の処理プロセスのための処理パラメータを、記録し、文書化し、処理済みの加工物に関連づけできるということを意味する。

【0091】

別の好ましい配置における本発明に係る垂直システムの処理モジュールにはカバー、好ましくは自動的に起動されるカバーが具備され得る。これらのタイプのカバーは、処理モジュール内へと下降させる加工物のためのスライド式扉の形をしていてよい。

【0092】

処理モジュールには、排気装置を具備することもできる。さらに、本発明の好ましい具

10

20

30

40

50

体的実施形態においては、特に、輸送装置が、室温よりも明らかに高い温度で処理が実施されている処理モジュールに向かっても同様に移動する場合、輸送装置上には排気装置が存在する。この場合、輸送装置は好ましくは、装置を取り囲むハウジングを備えている。排気装置の対応する出口送気管には、抽出された空気が輸送装置から外に吸い出されるような形で、対応する排気コネクタが具備され得る。コネクタには適切なバルブが備わっている可能性がある。

【0093】

システムは、クリーンルーム技術を用いて設計可能である。ここではいわゆるフロー ボックス、すなわち浄化された（ろ過された）空気流が層状に中を流れるボックスを提供することができる。このフロー ボックスは、輸送装置がこの中を移動するように処理モジュールの上に静止状態で配置され得、そうでなければ単純に輸送装置をとり囲み、この輸送装置と共に移動する。フロー ボックス内にクリーンルーム条件を作り出すためには、例えば、輸送される加工物より上で輸送装置に随伴し、クリーンルーム空気を下向きに生成して加工物のまわりに流動させる装置を具備することができる。処理モジュール内に加工物を移動させるだけで、コンテナ上に実装されたカバーは開放され、汚染物質が処理液体内に移行するのが妨げられる。加工物をひとたび内外に移動させたならば、カバーは再度閉じられる。

10

【0094】

フロー ボックスからの層流が製品に沿って可能な限り層状であり続けるように、輸送システムの形状はそれに合わせて調整される。把持装置は、できるだけわずかな外乱しか発生させないように設計され、その結果、例えば液滴形状など、流れに有利な形で封入される。把持装置がしっかりと固定されているクロスピームは、例えば円形横断面を伴って丸い。

20

【0095】

輸送装置は、絶対測定システムを含むことができ、これにより、輸送装置を、装置の運動の（直交する）3方向で正しく位置づけることが可能となる。この目的で、例えば各処理モジュールのために電気機械式センタリングシステムが使用される。システムを立ち上げる際に、輸送装置の個々の位置に精確に達するまで接近し、この時点で得られた位置的値をシステムコントロール内に記憶し、将来においてこれらの位置に自動的に精確に接近できるようにする。自動的に制御される再調整が、一定の時間的間隔で行なわれる。

30

【0096】

各々の処理モジュールは、処理液体のパラメータを監視する専用の自動システム、すなわち流体中の物質の濃度を測定する好ましくはオンラインの自動測定システムそしてさらにはこれらの物質のための自動秤量手段を有することができる。さらに、処理モジュールに関連づけされた文書化手段を提供することができ、この文書化手段により、各加工物のための生産関連データを個別に収集し、対応する加工物と関連づけし、次に報告書の形で文書化することができる。

【0097】

本発明に係るシステムにおいては、例えばプライドビア、高い縦横比を有するボアホール、層厚み分布の偏差が極めて僅かしかない表面、導電性の低いコーティングを伴う基本材料などを特に最適な要領で処理できるようにするために、非常に広範囲の異なる処理パラメータを必要とする回路基板の処理を可能にする必要があることから、各回路基板を、個別の処理プログラムで処理することができる。各ケースにおいて最適化すべき変数は、例えば浴の組成、処理時間、流入流、電流パラメータ、温度、方法シーケンスなどであり得る。

40

【0098】

最適な処理結果を得る目的で、一対の処理モジュール内において加工物を、 x 方向すなわち主要輸送方向、および／または y 方向すなわち輸送方向に対して横方向、および／または z 方向すなわち上昇／下降方向に整列させることができる。これはシステム自体の中、例えば処理モジュール内で行うことができる。そうでなければ、システム内への移動前

50

で、回路基板のオン - オフ整列の後に、輸送装置上および処理モジュール内部の回路基板案内手段を極めて精確に機能させて許容誤差を上回ることがないように保証しなくてはならない。

【 0 0 9 9 】

以下に記載される図は、本発明をより詳細に説明するためのものである。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 1 0 0 】

【 図 1 】把持装置の好ましい詳細な実施形態の側面図である。

【 図 1 A 】板状の加工物を通る概略的断面図である。

【 図 2 】図 1 中の B - B に沿った断面図である。 10

【 図 3 】図 2 中の C - C に沿った断面図である。

【 図 4 】異なる把持段階における図 2 に示された把持装置を通る C - C に沿った断面図である。

【 図 5 】本発明に係る垂直システムの処理モジュールの概略的上面図である。

【 図 6 】図 5 中の処理モジュールの概略的側面断面図である。

【 図 7 】加工物 W を置くときまたは拾い上げるときの把持装置についての輸送装置の一部の概略的側面図である。

【 図 8 】空気力学的ハウジングを伴う図 7 中の輸送装置の概略的側面図である。

【 図 9 】第一具体的実施形態における処理モジュールの配置の概略的表示である。

【 図 1 0 】第二具体的実施形態における処理モジュールの配置の概略的表示である。 20

【 図 1 1 】第 3 の具体的実施形態における処理モジュールの配置の概略的表示である。

【 0 1 0 1 】

全ての図において、同じ参照番号は同じ要素を意味する。

【 0 1 0 2 】

図 1 は、本発明に係る把持装置 1 0 の好ましい具体的実施形態を示す。加工物 W が、把持装置 1 0 により把持されている。これは、例えばプリント回路フォイルなどの板状加工物である。加工物 W は、図 1 A によると、接触側面（第一側面）W E を有する。それは、破線により外側縁部領域 W R から分離されている内側有用領域 W N を含む。把持装置 1 0 は第一締結装置 2 0 と第二締結装置 3 0 を含む。これらの締結装置 2 0 、 3 0 は各々第一トーションバー 2 1 、 3 1 および第二トーションバー 2 2 を含む（図 2 ）。第二トーションバー 2 1 、 3 1 は、加工物 W により覆われているため、図 1 では見えない。第一トーションバー 2 1 、 3 1 および第二トーションバー 2 2 はさらに上方に延び、図示されてはいないものの同様に把持装置 1 0 の一部を成す実装用部品の中に保持される。 30

【 0 1 0 3 】

第一挟持装置 2 5 、 3 5 は、第二挟持装置（図示せず）と共に加工物 W を挟持し、第一トーションバー 2 1 、 3 1 上に支持されている。

【 0 1 0 4 】

把持装置 1 0 の第一トーションバー 2 1 、 3 1 および第二トーションバー 2 2 および第一挟持装置 2 5 、 3 5 および第二挟持装置 2 6 （図 2 ）は好ましくはステンレス鋼で作られている。 40

【 0 1 0 5 】

図 2 は、図 1 中の B - B に沿った断面図を示す。第一トーションバー 2 1 （第一回転軸 2 0 1 を中心とする）および第二トーションバー 2 2 （第二回転軸 2 0 2 を中心とする）は、それぞれの第一挟持装置 2 5 および第二挟持装置 2 6 を支持する。加工物 W は、これらの挟持装置 2 5 、 2 6 の間に挟持された状態で示されている。

【 0 1 0 6 】

図 3 は、図 2 の C - C に沿った断面図を示す。第一挟持装置 2 5 は第一トーションバー 2 1 （第一回転軸 2 0 1 を中心とする）上に載り、第二挟持装置 2 6 は、第二トーションバー 2 2 （第二回転軸 2 0 2 を中心とする）上に載っている。例えば導体フォイルなどの加工物 W は、二つの挟持装置の間に挟持される。図 3 の表示においては（図 1 および図 2 50

の表示と全く同じように)、加工物Wはすでに完全に挟持された状態で示されている。第一挟持装置25および第二挟持装置26は、それぞれ第一トーションバー21(第一回転軸201を中心とする)または第二トーションバー22(第二回転軸202を中心とする)の回転によって、閉鎖位置へと移動する。この閉鎖位置では、図示した実施例において平面である接触面27は、加工物Wの表面に対し平坦に接している。この表面は、加工物上の接触平面WEによって形成されている。第二挟持装置26の挟持面29も同様に、加工物に接し、加工物W上に挟持力を及ぼす。第一挟持装置25の凸状表面セグメントが参考番号28によって特定されている。

【0107】

把持手順の時間的シーケンスは、5つの異なる段階で図4に示されている。この図は、図3に対応している。加工物Wがまだ把持されていない第一位置(出発位置A)では、二つの挟持装置25、26のいずれも加工物Wの表面に接していない。第一挟持手段25を反時計回りに回転させることにより、凸状表面セグメント28は加工物Wの第一表面に接近する。同時に、図示した実施例においては、第二挟持装置26は時計回りに回転する。第3の回転位置(C)においては、第一挟持装置25の接触面27は、この装置25がさらに反時計回りに回転されたことから、加工物Wの第一表面に接する。第二挟持装置26は時計回りではあるものの同じくさらに回転しているが、この挟持装置26の挟持面29は加工物Wの第二表面にまだ接していない。回転位置(D)において、挟持面29はここで同様に加工物Wの第二表面に接して、加工物W上に挟持力を及ぼす。第二挟持装置26が、増大した回転力を加えることによって(時計回り;矢印参照)この回転位置を超えてさらに回転したとすると、加工物Wは張力を受けることになると考えられる(回転位置E)。

10

【0108】

本発明に係る垂直システムをさらに詳細に記述するために、システムの個々の構成要素を概略的に再現する以下の図を参照する。

【0109】

図5は、垂直システムの処理モジュール100の概略的上面図を示す。

【0110】

処理モジュール100は、収容用フレーム110を含む。この収容用フレーム110は、図6により詳細に示されている基本フレーム105の1構成要素である。収容用フレーム110は、処理液体を収納しめっき処理が行なわれるコンテナ(図5ではより詳細に示さず)を保持するのに役立つ。それは、例えば、好ましくは金属でできた頑丈な型材から作られている。それは、基本フレームの残りの部分に固定的にまたは離脱可能な形で連結され得る。図5は、処理モジュール100の内部を開いてみた図である。コンテナ内に位置設定されコンテナの縁部領域を通り、一部が加工品Wより上に一部位置づけされた支持フレーム120を見る事もできる。支持フレーム120は、それ自体加工品Wを保持する保持装置130(130.1、130.2)ならびに、異なる実装用部品を担持するためのものである揺動フレーム140を担持する。支持フレームは矢印P₁に対し平行に往復移動する。その結果、全てのモジュール構成要素と同様に加工品Wも、この運動と同期的に移動する。この運動は、例えば収容用フレーム110上で支持されている空気圧シリンドなどの駆動機構125を用いて達成される。支持フレームは、画定された経路上で調整用装置128を用いて精確に位置づけされたレール127を介して移動する。駆動機構125用の空気圧シリンドは小さく、モーター駆動機構と比べて、めっきコンテナ内で浴表面とカバーの間に典型的に充満する蒸気および流体に反応しない。さらに、これらは費用効果性がある。これに加えて、これらのシリンドは、駆動された支持フレーム120の終端位置を画定できるようにする。

20

【0111】

支持フレーム120も同様に揺動フレーム140を担持することから、これもまた、矢印P₁に対し平行に支持フレーム120のように往復移動する。さらに、揺動フレーム140は、支持フレーム120の運動P₁の方向に対して直角に延びる一つの方向において

40

50

、別の駆動機構 145 を介して往復移動する。この運動方向は、追加の矢印 P_2 により表示される。

【 0 1 1 2 】

それぞれ支持フレーム 120 または揺動フレーム 140 用の駆動機構 125 および 145 は、空気圧式または電動式で作動する。

【 0 1 1 3 】

コンテナの内部には、例えばプリント回路基板などの加工品 W が存在する。この加工品 W は、保持装置 130 (130.1, 130.2) を用いてコンテナ内に垂直方向で保持される。保持装置 130 はそのそれぞれの終端領域内で加工品 W を把持する。図 5 は、二つの保持装置 130、すなわち、左縁部で加工品 W を把持する第一保持装置 130.1 および右縁部で加工品 W を把持する第二保持装置 130.2 を示す。保持装置 130 も、加工品 W と同様に、コンテナ内で垂直方向で保持される。保持装置 130 は各々、二つの挟持用フィンガ群 135 を含み、これらは加工品 W が挟持されている場合一つの縁部側面上に載っている。挟持用フィンガ群 135 は各々、枢動点を中心で枢動可能である。その結果、それらは、解放位置および挟持位置へと枢動され得る。この目的で、各々一つずつ挟持フィンガ群を起動する駆動機構 137 が存在する。これらの駆動機構 137 は同様に、空気圧式で作動し、空気圧力の作用下で開閉されるか、或いは空気圧力の作用下で開放される一方で、閉鎖力は予めバイアスされたバネを用いて加えられるかのいずれかである。このことはすなわち、停電時であっても閉鎖力がなお維持され得るということを意味している。

10

20

【 0 1 1 4 】

保持装置 130 は、支持フレーム 120 によって保持される。このことはすなわち、保持装置 130 ひいては挟持用フィンガ群 135 そして最終的には加工品 W が、支持フレームの往復運動を通して、矢印方向 P_1 に対し平行に恒常的な運動を行ないながら保持されるということを意味する。

【 0 1 1 5 】

さらに、コンテナ内の加工品 W の両側面上には、揺動フレーム 140 によって保持される流通装置 150 が存在する。揺動フレーム 140 は、矢印方向 P_1 および矢印方向 P_2 の両方に恒常運動で移動することから、これらの流通装置 150 も同様に、これらの方向に恒常な形で移動する。矢印方向 P_1 の運動の偏向は、支持フレーム 120 ひいては加工品 W の運動偏向に対応することから、加工品 W と流通装置 150 の間の間隔はつねに恒常であり続ける。さらに、流通装置 150 と加工品 W の間で加工品の表面に対して平行な相対運動が発生し、そのため、加工品の二つの表面への均一な衝突を得ることができるようになる。

30

【 0 1 1 6 】

コンテナの外側には取付け部品、すなわちフィルタ 600 などのユニットおよびポンプ 700 などの追加のユニットそして圧縮空気、水などの補助的媒質 500 のための連結部がある。これらは、共通の場所で基本フレームにしっかりと固定される。これらは好ましくは、モジュールがメンテナンス通路に隣接する基本フレーム上の場所に位置づけられる。これらの連結部は、媒質を使用するユニットのための容易に離脱可能な連結部を有する。

40

【 0 1 1 7 】

処理中に処理モジュールを覆うかまたは加工品が入っていない場合にもそれらを覆う可能性あるカバーは図示されていない。処理モジュールを覆うために、収容用フレーム上で自動的に開放するカバーが存在し、このカバーは好ましくはスライドカバーの形をしており、好ましくは空気圧式で駆動されている。落下する粒子はこのようにして浴外に保たれ、吸引すべき空気体積も削減される。

【 0 1 1 8 】

図 6 は、処理モジュール 100 の側面を断面図で概略的に表わしている。処理モジュール 100 は基本フレーム 105 を含む。基本フレーム 105 の一部品は、例えばコンテナ

50

200を保持するためにモジュール100の上部領域内にある収容用フレーム110である。この目的で、収容用フレーム110上には収容用型材115が具備され、この収容用型材はコンテナ200のフランジ付き縁内に係合する。コンテナ200は、結果として収容用フレーム110内に垂下している。

【0119】

さらに、支持フレーム120はレール127の付いたガイドを介して、収容用フレーム110にしっかりと固定されている。その結果、コンテナ200の熱膨張が支持フレーム120ひいてはモジュール100のその他の構成要素の位置決定に影響を及ぼす可能性はない。保持装置は、この場合挟持フィンガ群135により表わされている支持フレームにしっかりと固定されている。さらに同様に示されているのは、図面平面に対し平行に往復して移動する揺動フレーム140である。加工品W、例えばプリント回路基板は、側面でその縁部において挟持フィンガ群135によって把持されている。

【0120】

図7は、それぞれ処理モジュール内へ加工品Wを置くかまたはこの処理モジュールから加工品Wを拾い上げる間の輸送装置をより詳細に示す略図である。処理モジュールは示されていない。

【0121】

図7の下部領域には、破線で示された円周方向外側縁部から分離されている内側機能領域W_Nおよび実線によってその外側境界が表示されている状態で、加工品Wが、把持装置の挟持装置25、35および挟持フィンガ群135によって一時的に同時に保持されることが示されている。挟持フィンガ群135が、処理を損なわないように挟持する形で専ら側縁部領域内で加工品Wを把持する一方で、把持装置の挟持装置25、35は、上面および底面縁部において加工品Wと接触してそれを輸送することもできる。

【0122】

挟持装置25、35は、処理モジュールの上で移動可能である輸送ヘッド300によって保持される。この輸送ヘッド300は、把持装置の締結装置20、30および把持装置の作動（回転）のためのその駆動機構を支持する。例えば、締結装置20、30のトーションバー21、31は、きわめてさまざまな要領で、すなわち歯車システム、てこシステム、バネ機構、モーターまたは空気圧式駆動機構を用いて駆動され得る。締結装置20、30が閉鎖している時に、加工品Wがバネ機構に助けられて保持されるように、駆動機構を開発すべきである。加工品Wを解放するには、バネ力に対抗して作用する開放用駆動機構が活動化される。

【0123】

輸送ヘッド300は、クロスピーム350によって保持されている蟻溝ガイド310をその上方中央部分に含む。クロスピーム350は、隣接して配置されている処理モジュールの列全体にわたり横方向に延びており、こうして輸送ヘッド300はこの処理モジュール列全体にわたり移動可能になっている。このことはすなわち、輸送ヘッド300がかかる列内の各処理モジュール内へと締結装置20、30を下降させることができるということを意味している。これらのタイプの処理モジュール列のうちのいくつかがマトリクス状に前後してセットアップされている場合、輸送ヘッド300を同様に、クロスピーム350の方向に直角な方向でさらに移動させることができる。輸送装置はこの目的で輸送カート（図示せず）を含む。

【0124】

図8は、輸送ヘッド300とそれにしっかりと固定された締結装置20および挟持装置25、26を伴ってそれにしっかりと固定されたトーションバー21、22および輸送ヘッド300をとり囲む空気力学的ハウジング360を示す。このハウジングは、輸送ヘッド300を完全にとり囲み、ろ過済み空気が上方から製品Wのまわりに均一に流れることを可能にする。すなわちこれは、汚染につながる乱気流が発生するおそれが全くないことを意味する。層流がハウジング360の液滴形状によって損なわれることはない。

【0125】

10

20

30

40

50

図9は、第一具体的実施形態内の処理モジュールの配置を概略的に表わしている。この配置は、ボアホールを清浄するためのプリント回路基板の処理に関係し、処理シーケンスは、装填、膨潤、すすぎ、過マンガン酸塩処理、すすぎ、還元、すすぎ、乾燥および取出し、である。

【0126】

鳥かん図で見た個々の処理モジュールが個々の囲みの形で示されている。一つの單一プリント回路基板がこれらのモジュールの各々の中に収容され得る。モジュールは、その狭い端面で互いに隣接して配置される。これにより、プリント回路基板は、主輸送方向（図の上面にある矢印P）に対して平行にモジュール内に導入される。このことはすなわち、数多くの回路基板を同時に処理できることそしてこの目的で使用されこれらのタイプの列1000R（図示せず）全体にわたって延びる輸送装置が比較的幅の狭いものであってよいことを意味している。

【0127】

個々のモジュール列1000R、1000R'はさらに、二本のモジュール列ずつが互いに密に隣接して配置されるように形で配置されている。二本の隣接するモジュール列100R、100R'の間には一本のメンテナンス通路800がある。さらにメンテナンス通路800に面したモジュールの側面には、メンテナンス目的で容易にアクセス可能な取付け部品（図示せず）を配置することができる。

【0128】

この具体的実施形態においては、一つのモジュール列内に、同じ処理ステップに役立つモジュールが配置されている。その結果、回路基板は個々の列100R内に平行に下降し、そこで処理され、その後各々隣接するモジュール列100R'内の一つのモジュールの中に下降する。

【0129】

プリント回路基板はまず最初に、ここで示されていない装置によって装填ステーションの個々のモジュール内に移動する。そこから、回路基板は引き続き輸送装置を用いて処理モジュールの一つの列100Rから次の列100R'まで誘導される。回路基板が取出しステーションのモジュール内に移送された後、完成した回路基板は、ここでは図示されていない装置を用いてシステムから取出される。

【0130】

図10は、処理モジュールの配置のための第二具体的実施形態の概略的表示である。この配置は、ボアホール清浄のための回路基板の処理、すなわち、装填、膨潤、すすぎ、過マンガン酸塩処理、すすぎ、還元、すすぎ、無電解銅めっき、すすぎ、乾燥、取出しに関する。

【0131】

図9に表示されているケースと同様、各処理モジュール内へと降下されるのは一つの回路基板のみである。しかしながら、この第二具体的実施形態内のモジュールは、主輸送方向Pに対して直角な列100R、100R'内で反復するようには配置されない。一つの特定的な処理ステップ用のモジュールに対してそれぞれの一つの処理対象のみが提供され、このことはすなわち、垂直システムを通じて回路基板が相次いで搬送されることを意味する。個々の処理モジュールの配置から、回路基板が各々システムを通じて蛇行形状で搬送されることがわかる。

【0132】

この配置においても同様に、二本ごとのモジュール列100R、100R'が密に隣接しており、こうして、かかる二本の列の間にメンテナンス通路800が作り出されるようになっている。

【0133】

図11は、図9の1変形形態を示しており、ここでは、処理モジュールは、主輸送方向Pに対して横方向に列100R、100R'内に配置され、各々の場合において個々の列内に、一連の処理モジュール100F、100F'を形成する。

10

20

30

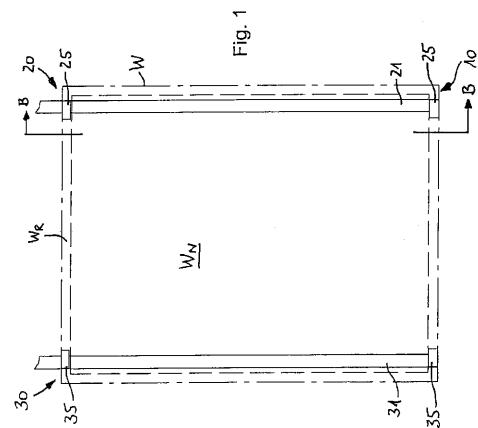
40

50

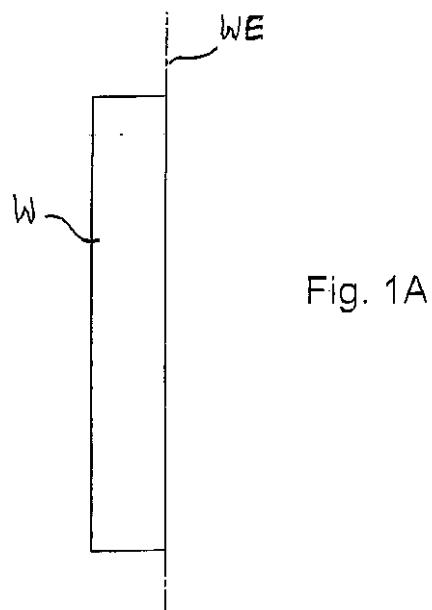
【 0 1 3 4 】

本明細書中で記述されている実施例および実施形態が、単なる例示を目的とするものであること、そしてこれらに照らしたさまざまな修正および変更そして本出願で記述された特徴の組合せが当業者に示唆され、それらは記述された発明の趣旨および範囲内および特許請求の範囲内のみに含まれることが理解される。本明細書で引用した全ての出版物、特許および特許出願は、本明細書に参照により援用される。

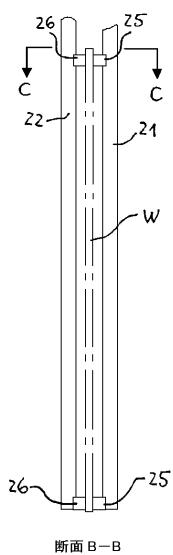
【 図 1 】



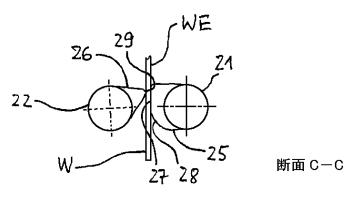
【 図 1 A 】



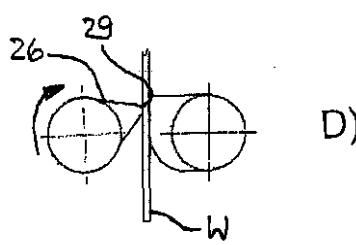
【図2】



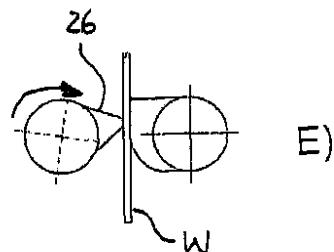
【図3】



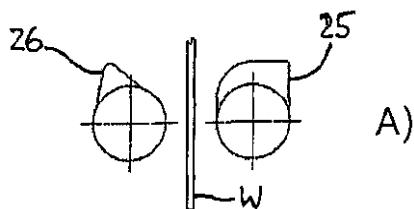
【図4D】



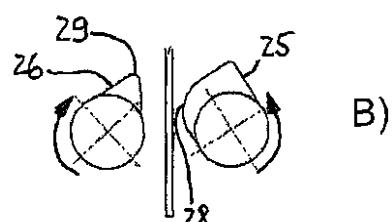
【図4E】



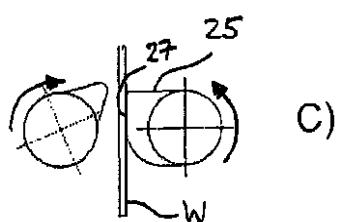
【図4A】



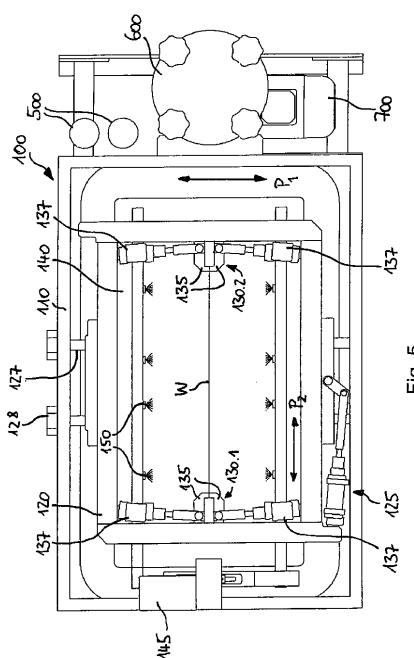
【図4B】



【図4C】



【図5】



5

【図 6】

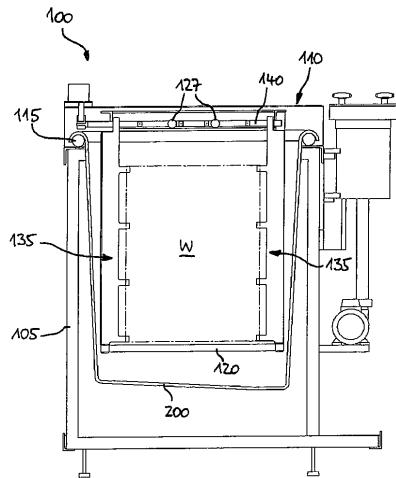
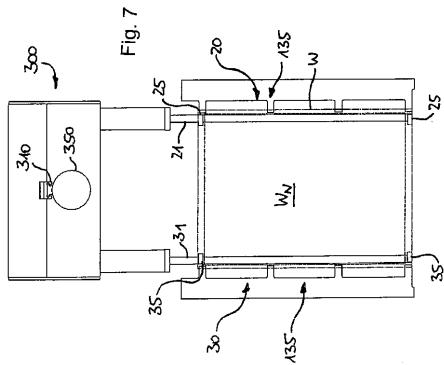


Fig. 6

【図 7】



フロントページの続き

(72)発明者 クンツェ ヘンリー
 ドイツ連邦共和国 デー・90530 ヴェンデルシュタイン アム リヒトグラーベン 2
(72)発明者 ヴィーナー フエルディナント
 ドイツ連邦共和国 デー・90599 ブルクタン ホルシュタイナー シュトラーセ 6 アー^ー
(72)発明者 ハウフ ウーヴェ
 ドイツ連邦共和国 デー・90530 ヴェンデルシュタイン ツム シュロス 9
(72)発明者 シェラー ブリッタ
 ドイツ連邦共和国 デー・90518 アルトドルフ ミヒヤエル・ガイスラー・シュトラーセ
 9
(72)発明者 クリンクル ハインツ
 ドイツ連邦共和国 デー・86356 ノイゼス シェーンブリックシュトラーセ 3

審査官 市枝 信之

(56)参考文献 特開2004-323878(JP,A)
特開昭52-059038(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

C 25 D 1 / 0 0 ~ 3 / 6 6
C 25 D 5 / 0 0 ~ 7 / 1 2
C 25 D 1 3 / 0 0 ~ 2 1 / 2 2
H 05 K 3 / 1 0 ~ 3 / 2 6、3 / 3 8
C 23 C 1 8 / 0 0 ~ 2 0 / 0 8