

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 登録実用新案公報 (U)

(11) 実用新案登録番号
実用新案登録第3210312号
(U3210312)

(45) 発行日 平成29年5月18日 (2017.5.18)

(24) 登録日 平成29年4月19日 (2017.4.19)

(51) Int.Cl.
C 2 3 C 14/30 (2006.01)

F I
C 2 3 C 14/30 A

評価書の請求 未請求 請求項の数 30 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号	実願2017-787 (U2017-787)	(73) 実用新案権者	501005438
(22) 出願日	平成29年2月24日 (2017.2.24)		オルボテック リミテッド
(31) 優先権主張番号	62/305,557		イスラエル国 ヤフネ 8 1 1 0 2 ピー
(32) 優先日	平成28年3月9日 (2016.3.9)		. オー. ボックス 2 1 5
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	110001830
(31) 優先権主張番号	62/305,538		東京 U I T 国際特許業務法人
(32) 優先日	平成28年3月9日 (2016.3.9)	(72) 考案者	オデド・モル
(33) 優先権主張国	米国 (US)		イスラエル国 ショハム ピー. オー. ボ
			ックス 4 1 2 7
		(72) 考案者	ヨハイ・マナシュ
			イスラエル国 ベト エラザリ ハザイト
			ストリート 6 0 3
		(72) 考案者	ダン・アロン
			イスラエル国 ミズベ イェリコ シラト
			ハレヴィイム 5
			最終頁に続く

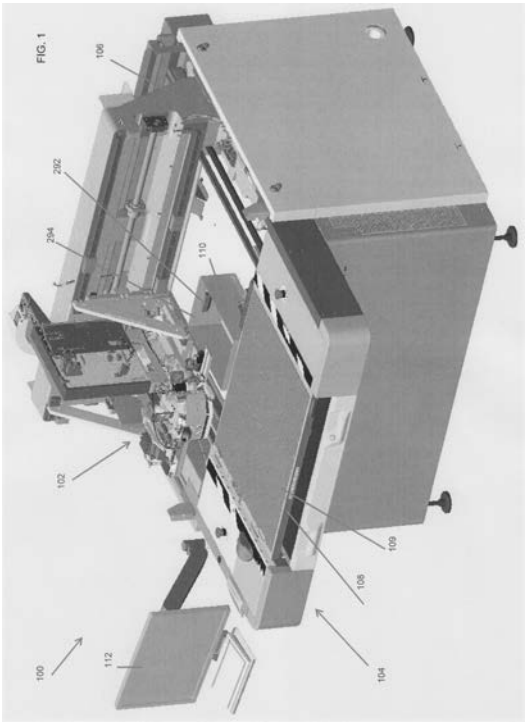
(54) 【考案の名称】 光学処理システム用光学ヘッドおよびシャーシ

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】従来技術のシステムよりもさらに正確で、信頼性が高く、経済的かつ容易な操作を提供する光学処理システム用シャーシおよび光学ヘッドを提供する。

【解決手段】光学処理システム用シャーシ 1 0 4 は、堆積を必要とするターゲットをその上に配置するように構成されるテーブル 1 0 8 と、上記堆積のための材料を提供するドナー要素をローディングするための上記テーブルの前部に配置されたローディング・ステーション、上記テーブルの周囲に沿って配置され、上記ターゲットを囲む複数の調整可能ピン、および利用後の上記ドナー要素を自動的に受け取るように構成される廃棄箱 1 1 0 の少なくとも一つとを備えている。

【選択図】 図 1



【実用新案登録請求の範囲】**【請求項 1】**

堆積を必要とするターゲットをその上に配置するように構成されるテーブルと、
上記テーブルの前部に配置され、上記堆積のための材料を提供するドナー要素をローディングするローディング・ステーション、
上記テーブルの周囲に沿って配置され、上記ターゲットを囲む複数の調整可能ピン、および
利用後の上記ドナー要素を自動的に受け取るように構成される廃棄箱、
のうちの少なくとも一つとを備えている、
光学処理システム用シャーシ。

10

【請求項 2】

上記テーブルが第 1 の伸長位置および第 2 の退避位置を有する真空テーブルを備え、上記真空テーブルが上記第 1 および第 2 の位置の間をスライド可能である、請求項 1 に記載のシャーシ。

【請求項 3】

上記複数の調整可能ピンが、上記真空テーブルが上記第 1 の伸張位置にあるときに飛び出し配置にあり、上記真空テーブルが上記第 1 の伸張位置と上記第 2 の退避位置との間の経路に沿うときに引っ込み配置にある、請求項 2 に記載のシャーシ。

【請求項 4】

上記ローディング・ステーションが上記真空テーブルの前部に配置されている、請求項 2 または請求項 3 に記載のシャーシ。

20

【請求項 5】

上記ローディング・ステーションが、その中に上記ドナー要素を入れるためのチャンバ、および上記ドナー要素を上記ローディング・ステーション内に磁氣的に保持する磁石セットを備えている、請求項 4 に記載のシャーシ。

【請求項 6】

上記ローディング・ステーションが、上記ドナー要素を光学的に検出するための少なくとも一つの光学センサを備えている、請求項 5 に記載のシャーシ。

【請求項 7】

上記廃棄箱が、上記真空テーブルが上記第 1 の伸長位置にあるときに上記真空テーブルの後方に配置され、かつ上記真空テーブルが上記第 2 の退避位置にあるときに上記真空テーブルの下に位置する、請求項 2 ～ 6 のいずれかに記載のシャーシ。

30

【請求項 8】

上記廃棄箱が上記廃棄箱の存在および位置を検知するセンサも備えている、請求項 1 から 7 のいずれかに記載のシャーシ。

【請求項 9】

上記テーブル上に配置された複数の校正要素も備えている、請求項 1 から 8 のいずれかに記載のシャーシ。

【請求項 10】

上記テーブルに取り付けられる光学診断装置も備えている、請求項 9 に記載のシャーシ。

40

【請求項 11】

上記テーブルが、第 1 および第 2 の長手方向エッジと、第 3 および第 4 の横方向エッジを有する概略矩形の上面を備え、上記第 1 ～ 第 4 のエッジが、その上に上記ターゲットを配置するように構成される内側アクティブ領域を規定する、請求項 10 に記載のシャーシ。

【請求項 12】

上記複数の調整可能ピンが、上記第 2 の長手方向エッジに嵌め込まれて設けられ、上記アクティブ領域の前方エッジを包囲する第 1 の 4 本組のポストと、上記第 4 の横方向エッジに嵌め込まれて設けられ、上記アクティブ領域の一側部を包囲する第 2 の 4 本組のポス

50

トとを備えている，請求項 1 1 に記載のシャーシ。

【請求項 1 3】

上記ローディング・ステーションが，上記第 2 の長手方向エッジと上記第 3 の横方向エッジの接合部に隣接する上記面の前部コーナーに位置しており，上記ローディング・ステーションが，隆起エッジのセットによって区画される 1 の凹部と，上記第 1 の凹部に連続する第 2 の凹部を備えている，請求項 1 2 に記載のシャーシ。

【請求項 1 4】

上記複数の較正要素が上記第 3 の横方向エッジに概略平行に配置され，上記アクティブ領域の第 3 のエッジに当接する分割較正要素の第 1 セットと，上記第 1 の長手方向エッジに沿って配置され，上記第 1 の長手方向エッジと上記第 3 の横方向エッジの接合部から嵌め込まれる第 2 の細長較正要素と，上記テーブルの後方エッジに沿う中間位置に取付けられる小さい箱状要素を備え，上記小さい箱状要素が上記光学診断装置を備えている，請求項 1 3 に記載のシャーシ。

10

【請求項 1 5】

上記複数の較正要素が，上記第 3 の横方向エッジに概略的平行に配置され，上記アクティブ領域の第 3 のエッジに当接する分割較正要素の第 1 セットと，上記第 1 の長手方向エッジに沿って配置され，上記第 1 の長手方向エッジと上記第 3 の横方向エッジの接合部から嵌め込まれ第 2 の細長較正要素と，上記第 2 の細長較正要素に沿う中間位置に取り付けられる小さい箱状要素を備え，上記小さい箱状要素が上記光学診断装置を備えている，請求項 1 3 に記載のシャーシ。

20

【請求項 1 6】

上記廃棄箱が，前方パネルを有する概略矩形のトラフを備え，上記前方パネルにスロットが形成されている，請求項 1 4 または請求項 1 5 に記載のシャーシ。

【請求項 1 7】

堆積を必要とするターゲットを照明する照明構造，

上記ターゲットの少なくとも一つの画像を取得するカメラ，

上記堆積のための材料を提供するドナー要素を搬送するように構成される可動ステージ

，
少なくとも上記ドナー要素上に衝突するレーザ出力を有するレーザ，

上記レーザ出力を調整する取外し可能なビーム・エクスパンダ，ならびに

上記カメラ，可動ステージ，レーザおよび取外し可能なビーム・エクスパンダに接続され，その動作を制御する制御回路，

を備えている，光学処理システム用光学ヘッド。

30

【請求項 1 8】

上記光学ヘッドの全体が直線軸に沿って移動可能である，請求項 1 7 に記載の光学ヘッド。

【請求項 1 9】

上記照明構造がレンズを円周方向に取囲む L E D 配列を備え，上記カメラが上記レンズを通して上記ターゲットを撮像する，請求項 1 7 または請求項 1 8 に記載の光学ヘッド。

【請求項 2 0】

上記照明構造に垂直方向の動きを与える z 軸モータも備えている，請求項 1 7 ~ 1 9 のいずれか一項に記載の光学ヘッド。

40

【請求項 2 1】

上記可動ステージが，上記ドナー要素に磁力を作用させる磁石および電磁石も備えている，請求項 1 9 に記載の光学ヘッド。

【請求項 2 2】

上記可動ステージが，第 1 の x 軸モータによって x 軸方向に，第 2 の y 軸モータによって y 軸方向に，第 3 の z 軸モータによって z 軸方向に，移動可能である，請求項 2 1 に記載の光学ヘッド。

【請求項 2 3】

50

上記可動ステージが、第 1 の平面内に置かれ、かつ上面および下面を有する矩形のプラットフォームを備え、第 1 および第 2 の平行スライド・トラックが上記上面の長手に沿ってのびている、請求項 2 2 に記載の光学ヘッド。

【請求項 2 4】

上記第 1 の x 軸モータが、上記矩形のプラットフォームと同一平面上にあり、かつそこから垂直に、上記第 2 の y 軸モータに向けてのびており、

上記第 2 の y 軸モータが、上記第 1 の平面に概略平行であり、かつそこから上昇している第 2 の平面内に置かれ、上記第 2 の y 軸モータが、上記矩形のプラットフォームの長手全部でなく一部に沿って延びており、

上記第 3 の z 軸モータが上記第 2 の y 軸モータのすぐ近くに配置され、かつ上記第 1 の平面に対して垂直な直立姿勢でリッジに取り付けられており、

上記第 1 ～ 第 3 のモータのそれぞれが、概略円筒形のステム部と、そこから延びる立方体状のヘッド部とを備えている、請求項 2 3 に記載の光学ヘッド。

【請求項 2 5】

上記レーザの出力を制御するための上記レーザと協働する音響光学変調器も備えている、請求項 1 7 ～ 2 4 のいずれかに記載の光学ヘッド。

【請求項 2 6】

上記ビーム・エクspandaが、第 1 のレンズおよび第 2 のレンズを備え、上記第 1 および第 2 のレンズがピストン・アセンブリに接続されている、請求項 1 7 ～ 2 5 のいずれかに記載の光学ヘッド。

【請求項 2 7】

上記第 1 および第 2 のレンズが互いに同一直線上にある、請求項 2 6 に記載の光学ヘッド。

【請求項 2 8】

上記第 1 および第 2 のレンズが 6 ～ 8 c m の距離だけ離間している、請求項 2 7 に記載の光学ヘッド。

【請求項 2 9】

上記第 1 および第 2 のレンズが、上記レーザの動作の第 1 のモード中に上記ピストン・アセンブリによって上昇され、これによって上記第 1 および第 2 のレンズに上記レーザ出力が衝突し、これによって上記レーザ出力が調整され、上記第 1 および第 2 のレンズが、上記レーザの動作の第 2 のモード中に上記ピストン・アセンブリによって下降され、これによって上記レーザ出力が上記第 1 および第 2 のレンズに衝突しなくなる、請求項 2 7 または請求項 2 8 に記載の光学ヘッド。

【請求項 3 0】

請求項 1 ～ 1 6 のいずれかに記載のシャーシおよび請求項 1 7 ～ 2 9 のいずれかに記載の光学ヘッドを備えている、光学処理システム。

【考案の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

この考案は、概略的には光学処理システムに関し、より詳細には光学堆積および / またはアブレーション・システムに関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

様々なタイプの光学堆積およびアブレーション・システムが当該技術分野において知られている。

【考案の概要】

【0 0 0 3】

以下に記載のこの考案の実施態様は、従来技術のシステムよりもさらに正確で、信頼性が高く、経済的かつ容易な操作を提供する光学処理システム、特に堆積またはアブレーション・システムを提供するものである。

【 0 0 0 4 】

この考案の一実施態様によると、堆積を必要とするターゲットをその上に配置するように構成されるテーブルと、(i) 上記堆積のための材料を提供するドナー要素をローディング（充填）するための上記テーブルの前部に配置されたローディング・ステーション、(i i) 上記テーブルの周囲に沿って配置され、上記ターゲットを囲む複数の調整可能ピン、および(i i i) 利用後の上記ドナー要素を自動的に受け取るように構成される廃棄箱の少なくとも一つを含む光学処理システム用シャーシが提供される。

【 0 0 0 5 】

この考案の一実施態様では、上記テーブルが第 1 の伸長位置および第 2 の退避位置を有する真空テーブルを備え、上記真空テーブルが上記第 1 および第 2 の位置の間をスライド（摺動）可能なものである。

10

【 0 0 0 6 】

この考案の一実施態様では、上記複数の調整可能ピンが、上記真空テーブルが上記第 1 の伸張位置にあるときに飛び出し配置（上昇配置）（a raised configuration）にあり、上記真空テーブルが上記第 1 の伸張位置と上記第 2 の退避位置との間の経路に沿うときに引っ込み配置（下降構成）（a lowered configuration）にある。

【 0 0 0 7 】

この考案の一実施態様では、上記ローディング・ステーションが上記真空テーブルの前部に配置されている。

【 0 0 0 8 】

これに加えてまたは代えて、上記ローディング・ステーションが、その中に上記ドナー要素を入れるためのチャンバ、および上記ドナー要素を上記ローディング・ステーション内に磁氣的に保持する磁石セット（a set of magnets）を備えている。

20

【 0 0 0 9 】

さらにこれに加えてまたは代えて、上記ローディング・ステーションが、上記ドナー要素を光学的に検出するための少なくとも一つの光学センサを備えている。

【 0 0 1 0 】

これに加えてまたは代えて、上記廃棄箱が、上記真空テーブルが上記第 1 の伸長位置にあるときに上記真空テーブルの後方に配置され、かつ上記真空テーブルが上記第 2 の退避位置にあるときに上記真空テーブルの下に位置する。

30

【 0 0 1 1 】

さらにこれに加えてまたは代えて、上記廃棄箱が上記廃棄箱の存在および位置を検知するセンサも備えている。

【 0 0 1 2 】

さらにこの考案の一実施態様では、上記シャーシは上記テーブル上に配置された複数の校正要素も備えている。

【 0 0 1 3 】

開示される実施態様において、上記シャーシは上記テーブルに取り付けられる光学診断装置を備えてもよい。

【 0 0 1 4 】

さらにこの考案の一実施態様では、テーブルが、第 1 および第 2 の長手方向エッジ（longitudinal edge）と、第 3 および第 4 の横方向エッジ（lateral edge）とを有する概略矩形の上面を備え、上記第 1 ～ 第 4 のエッジが、その上に上記ターゲットが配置されるように構成される内側アクティブ領域（an inner active region）を規定（区画）する。

40

【 0 0 1 5 】

これに加えてまたは代えて、複数の調整可能ピンが、上記第 2 の長手方向エッジに嵌め込まれて設けられ、上記アクティブ領域の前方エッジを包囲する第 1 の 4 本組のポスト（支柱）（a first quartet of posts）と、上記第 4 の横方向エッジに嵌め込まれて設けられ、上記アクティブ領域の一側部を包囲する第 2 の 4 本組のポストとを備えている。

【 0 0 1 6 】

50

さらにこの考案の一実施態様では、上記ローディング・ステーションが、上記第2の長手方向エッジと上記第3の横方向エッジの接合部に隣接する上記面の前部コーナーに位置しており、上記ローディング・ステーションが、隆起エッジのセットによって区画される1の凹部と、上記第1の凹部に連続する第2の凹部を備えている。

【0017】

これに加えてまたは代えて、上記複数の校正要素が上記第3の横方向エッジに概略平行に配置され、上記アクティブ領域の第3のエッジに当接する分割校正要素の第1セットと、上記第1の長手方向エッジに沿って配置され、上記第1の長手方向エッジと上記第3の横方向エッジの接合部から嵌め込まれる第2の細長校正要素と、上記テーブルの後方エッジに沿う中間位置に取付けられる小さい箱状要素を備え、上記小さい箱状要素が上記光学診断装置を備えている。

10

【0018】

これに加えてまたは代えて、この考案の一実施態様では、上記複数の校正要素が、上記第3の横方向エッジに概略的平行に配置され、上記アクティブ領域の第3のエッジに当接する分割校正要素の第1セットと、上記第1の長手方向エッジに沿って配置され、上記第1の長手方向エッジと上記第3の横方向エッジの接合部から嵌め込まれる第2の細長校正要素と、上記第2の細長校正要素に沿う中間位置に取り付けられる小さい箱状要素を備え、上記小さい箱状要素が上記光学診断装置を備えている。

【0019】

この考案の一実施態様では、廃棄箱が前方パネルを有する概略矩形のトラフを備え、上記前方パネルにスロットが形成されている。

20

【0020】

この考案の一実施態様では、堆積を必要とするターゲットを照明する照明構造、上記ターゲットの少なくとも一つの画像を取得するカメラ、上記堆積のための材料を提供するドナー要素を搬送するように構成される可動ステージ、少なくとも上記ドナー要素上に衝突するレーザ出力を有するレーザ、上記レーザ出力を調整する取外し可能なビーム・エクスパンダ、ならびに上記カメラ、可動ステージ、レーザおよび取外し可能なビーム・エクスパンダに接続され、その動作を制御する制御回路を含む光学処理システム用光学ヘッドが提供される。

【0021】

30

これに加えてまたは代えて、上記光学ヘッドの全体が直線軸に沿って移動可能である。

【0022】

この考案の一実施態様では、上記照明構造がレンズを円周方向に取囲むLED配列を備え、上記カメラが上記レンズを通して上記ターゲットを撮像する。

【0023】

これに加えてまたは代えて、上記光学系が上記照明構造に垂直方向の動きを与えるz軸モータを含む。

【0024】

これに加えてまたは代えて、上記可動ステージが上記ドナー要素に磁力を作用させる磁石および電磁石も含む。

40

【0025】

これに加えて、この考案の一実施態様では、上記可動ステージが、第1のx軸モータによってx軸方向に、第2のy軸モータによってy軸方向に、第3のz軸モータによってz軸方向に、移動可能である。

【0026】

これに加えてまたは代えて、上記可動ステージが、第1の平面内に置かれ、かつ上面および下面を有する矩形のプラットフォームを備え、第1および第2の平行スライド・トラックが、上記上面の長手に沿ってのびている。

【0027】

これに加えて、この考案の一実施態様では、上記第1のx軸モータが、上記矩形のプラ

50

ットフォームと同一平面上にあり、かつそこから垂直に上記第2のy軸モータに向けてのびており、上記第2のy軸モータが、上記第1の平面に概略平行であり、かつそこから上昇している第2の平面内に置かれ、上記第2のy軸モータが、上記矩形のプラットフォームの長手全部でなく一部に沿ってのびており、上記第3のz軸モータが上記第2のy軸モータのすぐ近くに配置され、かつ上記1の平面に対して垂直な直立姿勢でリッジに取り付けられており、上記第1～第3のモータのそれぞれが、概略円筒形のステム部と、そこから延びる立方体状のヘッド部とを備えている。

【0028】

この考案は、図面と関連する以下の詳細な記述からより完全に理解されよう。

【図面の簡単な説明】

10

【0029】

【図1】この考案の好ましい実施態様にしたがって構成されかつ動作する、シャーシおよびそこに支持される光学ヘッドを含む光学処理システムの簡略図である。

【図2A】図1に示すタイプのシャーシの簡略的な平面図である。

【図2B】図1に示すタイプのシャーシの簡略的な正面図である。

【図2C】図2Aおよび図2Bに示すシャーシの一部の簡略的な拡大図である。

【図3A】図1に示すタイプの光学ヘッドの簡略的な第1の斜視図である。

【図3B】図1に示すタイプの光学ヘッドの簡略的な第2の斜視図である。

【図3C】図1に示すタイプの光学ヘッドの簡略的な平面図である。

【図3D】図1に示すタイプの光学ヘッドの簡略的な正面図である。

20

【図3E】図1に示すタイプの光学ヘッドの簡略的な第1の側面図である。

【図3F】図1に示すタイプの光学ヘッドの簡略的な第2の側面図である。

【図3G】図1に示すタイプの光学ヘッドの簡略的な底面図である。

【図3H】図3A～図3Gに示す光学ヘッドの一部の簡略的な拡大図である。

【考案を実施するための形態】

【0030】

図1を参照して、図1はこの考案の好ましい実施態様にしたがって構成されかつ動作する、シャーシおよびそこに支持される光学ヘッドを含む光学処理システムの簡略図である。

【0031】

30

図1に示すように、好ましくはシャーシ104に取り付けられた光学ヘッド102を含む光学処理システム（光学加工システム）100が提供される。光学処理システム100は、好ましくは、以下に詳述する方法において光学堆積および/またはアブレーションを行うように動作する。シャーシ104は、好ましくは、その上に光学ヘッド102が配置される後部直立支持部材106と、その上に堆積が行われるターゲットの配置に適する真空プレート109を含む前方テーブル108とを含む。このターゲットは典型的にはプリント回路基板（PCB）の形態を取ることができるが、システム100は、様々な適切なターゲットに堆積および/またはアブレーションを実行することができることを理解されたい。

【0032】

40

光学システム100の動作において、光学ヘッド102は、好ましくはテーブル108上に保持されるターゲットを撮像するように動作し、上記ターゲット上に追加の材料の堆積が必要かどうかを決定する。堆積が必要であると決定された場合、光学ヘッド102は、好ましくは、消耗ドナー要素からターゲット上への材料のレーザ堆積によって、この堆積を実行するように動作する。複数回の使用後に上記ドナー要素が使い尽くされると、上記ドナー要素をシャーシ104上に配置された廃棄箱110に自動的に廃棄することができる。システム100はコンソール112においてオペレータがモニタしかつ制御することができる。

【0033】

シャーシ104上のターゲットの位置決め、およびそこでの消耗ドナー要素のローディング（装填）については、図2Aおよび2Bを参照することでよく理解することができる。

【0034】

50

図 2 A および 2 B に示すように、シャーシ104は、好ましくは前方テーブル108および直立後方支持部材106を備えている。テーブル108は、好ましくは、その上に配置される図 1 に示す真空プレート109を有する真空テーブル202として実装される。図 2 A における真空テーブル202の明瞭化のために、図 2 A において真空プレート109が示されていないことを理解されたい。真空テーブル202は、その上へのターゲットの配置を容易にするために、好ましくは図 2 A および 2 B に示すように、第 1 の伸長位置 (a first extended position) に保持される。その後真空テーブル202上にターゲットが配置され、真空テーブル202は、真空テーブル202が光学ヘッド102の真下に配置されることになる第 2 の退避位置 (a second, retracted position) (図示略) まで一対のレール204に沿う任意の位置に向けて摺動させることができる。真空テーブル202が可動のものであることに加えて、光学ヘッド102自体も、後方直立支持部材106の長手軸に沿う左右方向にその全体が移動可能である。真空テーブル202と光学ヘッド102の結合動作能 (the combined motion capabilities) によって、光学ヘッド102を真空テーブル202に対する任意の必要とされる x - y 座標に移動させることができることを理解されたい。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 5 】

システム100のオペレータによる真空テーブル202上のターゲットの正確な初期配置を確実にするために、好ましくは、複数の調整可能ピン210がテーブル108の周辺部212に沿って設けられ、上記ターゲットをヘッジする (囲む)。真空テーブル202がその第 1 の伸長位置にあるとき、調整可能ピン210は上向きに (in a raised orientation) 保持され、隣接するターゲットの正しい配置を確実にする。その後調整可能ピン210は、上記ターゲットを所定位置に固定するために上記真空テーブルに真空を適用すると下降し (lowered)、真空テーブル202をその第 2 の退避位置に向かって上記経路に沿ってスライドさせるとき、その間上記ターゲットは真空吸引によって上記真空テーブル上に固定される。

【 0 0 3 6 】

調整可能ピン210が単一の固定された高さにとどまるのではなく、上下させることができることが、この考案の好ましい実施形態の特徴である。この特徴は、調整可能ピン210の下降によって、ターゲット上に材料を光学堆積しているときにドナー要素が邪魔になることを防止し、ターゲット面上への光学堆積中に、ドナー要素をターゲット表面に極めて近接して保持することを可能にする点において、特に有利である。調整可能ピン210が動かないものである場合、調整可能ピン210はドナー要素がターゲット表面に近接して配置されるのを妨げる可能性がある。堆積中におけるドナー要素とターゲット表面との空間関係に関するさらなる詳細は、図 3 A ~ 3 G を参照して後述する。

【 0 0 3 7 】

図 2 A に最も明確に示されているように、好ましくは、ローディング (装填) ・ステーション220が消耗ドナー要素のローディングのために真空テーブル202の前部に配置され、ドナー要素は好ましくはターゲット上への堆積のために材料を提供する。この考案の好ましい実施態様の特徴は、ローディング・ステーション220が上記シャーシ104の前部に配置され、何らかのシステム部材またはターゲットの移動を必要とすることなく、システム100のオペレータがドナー要素を簡便に装填できることである。

【 0 0 3 8 】

図 2 C に示すローディング・ステーション220の拡大図に最も明確に示されているように、ローディング・ステーション220は、好ましくはそこに上記ドナー要素を挿入するためのチャンバ222と、ドナー要素を磁氣的に固定するための個別マグネット224のセット (a set of individual magnets) を備えている。ローディング・ステーション220はまた、ドナー要素の存在を光学的に検知するための光学センサ226のセットを含むことができる。

【 0 0 3 9 】

単一のドナー要素を、それを使い尽くすまで、複数回にわたって使用することができる。ドナー要素を使い尽くすと、上記ドナー要素を廃棄箱110に廃棄することができる。廃棄箱110は、好ましくは、真空テーブル202がその第 1 の伸張位置にあるときに真空テーブ

ル202と支持部材106の間に配置され、真空テーブル202がその第2の退避位置にあるときに、廃棄箱110は真空テーブル202の真下に位置する。この考案の好ましい実施態様の特定の特徴は、オペレータの注意を要することなく、廃棄箱110が使用済のドナー要素を自動的に受け取るようになってい

【0040】

廃棄箱110の基部上にセンサ227を設け、上記廃棄箱110の存在および正しい配置を検知するようにしてもよい。別のセンサ(図示略)をさらに設け、廃棄箱110が一杯となり、空にするのが必要であるときを検知してもよい。廃棄箱110は、平坦なまたは傾斜した基部を有するものとすることができ、上記基部を、たとえば発泡クッションによって、クッションしてもよい(may be cushioned)。

【0041】

真空テーブル202はさらに、システム100の正確な較正(キャリブレーション)を容易にするための多数の較正要素228を含むことができる。較正要素228は真空テーブル202の周辺212に沿って配置することができる。光学診断装置230、たとえば例としてのみ挙げるパワーメータを、光学ヘッド102によってターゲットに供給されるレーザ・ビームを検証および/または較正する目的のために、真空テーブル202の後部に取り付けてもよい。たとえば図2によく示されている前方ブラケット232に配置された、追加の外部光学診断装置、たとえば例としてのみ挙げるパワーメータを用いて、光学診断装置230を追加的に較正してもよい。

【0042】

この考案の特に好ましい実施態様では、図2Aに最も明確に示されているように、真空テーブル202は、好ましくは、典型的には85cmの長さを持つ第1および第2の長手方向エッジ(longitudinal edges)242,244と、典型的には64cmの長さを有する第3および第4の横方向エッジ(lateral edges)246,248を有する、概略矩形の上面240を備えている。真空テーブル202のこれらの寸法は例示にとどまるものであり、特定のデザイン要求に基づいて、様々な寸法を有するように、真空テーブル202を実現することができることが理解される。

【0043】

その上にターゲットを配置するように構成されるアクティブ領域250が、好ましくは、上面240内に規定され、24×30の寸法を持つことができる。好ましくは、第1の4本組のポスト(支柱)(first quartet of posts)252が第2の長手方向エッジ244に嵌め込まれ(located inset)、アクティブ領域250の前部エッジ254を囲んでいる。好ましくは、第2の4本組のポスト256が、第4の横方向エッジ248に嵌め込まれ、アクティブ領域250の側縁258を囲んでいる。第1および第2の4本組のポスト252,256のそれぞれが4本のポストを含むことは例示にすぎず、システム要件に応じて、より多くのまたはより少ない数のポストを採用することができることを理解されたい。ポスト252,256は、金属、プラスチックまたは硬質木など任意の適切な剛性材料によって形成することができ、数mmの頭部径を有するものとすることができ

【0044】

ポスト252,256は、調整可能ピン210の特に好ましい実施態様を含むことができることが理解される。

【0045】

さらにこの考案の特に好ましい実施態様では、ローディング・ステーション220を、第2の長手方向エッジ244と第3の横方向エッジ246との接合部に隣接する、真空テーブル202の前方コーナー(角部)260に配置することができる。図2Cに最も明確に示されているように、ローディング・ステーション220は、好ましくは、概略矩形の要素262を備えている。好ましくは、ローディング・ステーション220のチャンバ222は、そこにドナー要素を

正確に配置するために、隆起エッジ266のセットによって区画された第1の凹部264を備えている。第1の凹部264に第2の凹部268を連続させてもよく、第2の凹部は一または複数の光センサ226を収容するように構成することができる。

【0046】

分割較正要素（セグメント化された較正要素）280の第1のセットを、第3の横方向エッジ246に概略平行に配置し、アクティブ領域250の第3のエッジ282に隣接させることができる。第2の細長較正要素284を第1の長手方向エッジ242に沿って配置し、第1の長手方向エッジ242と第3の横方向エッジ246の接合部286からはめ込むことができる。小さい箱状要素288が、好ましくは真空テーブル202の後部エッジ（後縁）に沿う中間位置に、または第2の細長較正要素284に、取り付けられる。オプションとして、小さい箱状要素288は、構造延長部（図示略）を使用して、真空テーブル202の後部エッジにまたは第2の細長較正要素284に間接に取り付けられる。

10

【0047】

第1および第2の較正要素280および284、ならびに箱状要素288は、それぞれ較正要素28および光学診断装置230の特に好ましい実施形態を含むことができることを理解されたい。

【0048】

真空テーブル202の後ろであって、その上面240に対して沈んで、好ましくは、約25×37×14cmの寸法を有する概略矩形のトラフ290が設けられる。トラフ290は任意の適切な材料によって形成することができ、特に好ましくは金属または硬質プラスチックから構成される。図1に最も明らかに示されるように、一または複数のスロット、ここでは例として具現化されたスロット292を、トラフ290の前方および/または後方パネル294に形成し、システム100のオペレータによる容易な取り扱いを助長することができる。トラフ290は廃棄箱110の特に好ましい実施態様を構成することを理解されたい。

20

【0049】

真空テーブル202上へのターゲットの配置の後、好ましくは真空テーブル202がその第2の退避位置に向けて移動し、かつ調整可能ピン210が好ましくは下げられる。これに続くターゲットの撮像およびその上へのレーザ堆積および/またはそのアブレーションは、図3A～3Hを参照することで最も良く理解することができる。

【0050】

図3A～3Hを参照して、好ましくは、光学ヘッド102は図3C、3D、3Fおよび3Gに最も示されているように照明構造302を含む。照明構造302は、好ましくは真空テーブル202上に配置されたターゲットを照明するように動作する。照明構造302は、好ましくは多方向照明を提供し、特に好ましくは少なくとも3方向の照明を提供する。単なる一例であるが、照明構造302は、図3Gに最も明瞭に示されるように、発光ダイオード（LEDs）の概略方形配置304を含むように示されている。しかしながら、照明構造302は、複数の方向からの照明を提供する任意の適切な照明構造として具体化することができることを理解されたい。ターゲットからの光がレンズ310を介してカメラ308に伝播される。照明構造302は、そこに接続されかつ垂直方向の動きを加えるz軸モータ312によって、カメラ308に対して移動させることができる。

30

40

【0051】

真空テーブル202が退避位置にあると、好ましくはドナー要素が上記ローディング・ステーション220から可動ステージ324に隣接する位置に移動され、永久磁石326によって提供される磁力によって定位置に保持される。必要なときにドナー要素の解放を容易にするために、磁石326による吸引磁気力に打ち勝つ反発磁力を生成する電磁石328を設けてもよい。磁力によるドナー要素の保持は、電源ソケット329からシステム100への電力が損失した場合であっても、ドナー要素を適所に留めることを確実にする。

【0052】

この考案の好ましい実施態様の特定の特徴は、可動ステージ324が、x、yおよびz軸に沿って少なくとも3次元に移動可能であり、堆積を必要とするターゲット上のすべての

50

場所にドナー要素を搬送できることである。これに加えてまたは代えて、ステージ324を、 r シータ軸 (an r -theta axis) および z 軸に沿って移動可能としてもよい。堆積中、ドナー要素をターゲット表面の上方約 1 mm の距離に吊持することができる。可動ステージ324は、第 1 の x 軸モータ330によって x 軸に沿って、第 2 の y 軸モータ332によって y 軸に沿って、第 3 の z 軸モータ334によって z 軸に沿って、移動させることができる。第 1、第 2 および第 3 のモータ330、332および334は、好ましくはバックラッシュが極小さい (with negligible backlash) 高トルク・モータである。必要に応じて、バックラッシュをさらに低減するために外部パネ (図示略) をオプションで追加してもよい。

【 0 0 5 3 】

堆積中、レーザ340はレーザ出力を提供し、レーザ出力は、好ましくは走査ミラー344を含む複数の光学素子342を介してドナー要素上に導かれる。走査ミラー344の動作は、この考案の譲受人と同じ譲受人に譲渡された米国特許第 7, 5 9 8, 6 8 8 号に記載されているようにすることができる。レーザ340の出力は、これと協働する音響光学変調器346によって制御することができる。

【 0 0 5 4 】

カメラ308はターゲットの画像を取得するように構成され、堆積および/またはアブレーションの精度を評価し、かつさらなる可能な堆積および/またはアブレーション要件を決定することができる。

【 0 0 5 5 】

上記ターゲット上の余剰材料の除去が必要とされる場合、レーザ340は上記ターゲット上の余剰材料のレーザ・アブレーションを実行することができる。アブレーション中、レーザ340はレーザ出力を提供し、レーザ出力を走査ミラー344を含む光学素子342を介してターゲット表面上に直接に導くことができる。レーザ堆積中、ドナー要素上のレーザ・ビームの好ましいスポット・サイズは約 1 5 ~ 4 0 μm とされる。アブレーション中、上記ターゲット上のレーザ・ビームの好ましいスポット・サイズは約 2 ~ 8 μm とされる。この考案の好ましい実施形態の特定の特徴は、レーザ出力のスポット・サイズを、図 3 C に示す取外し可能な (移動可能な) ビーム・エクスパンダ350によって、レーザ340の動作中に反復して調整できることであり、このビーム・エクスパンダ350の拡大図が図 3 H に示されている。

【 0 0 5 6 】

図 3 C および 3 H に示すように、取外し可能なビーム・エクスパンダ350は、好ましくはレーザ出力の経路中に配置され、第 1 のレンズ352と、上記第 1 のレンズ352と同一直線上に配置された第 2 のレンズ354とを含むことができる。堆積中、第 1 および第 2 のレンズ352、354はピストン・アセンブリ356によって持ち上げられ、レーザ出力の光路中におかれ、これによって堆積に必要とされる拡大寸法へのレーザ・スポット・サイズの拡大が生じる。アブレーション中、第 1 および第 2 のレンズ352、354はピストン・アセンブリ356によって下ろされまたは持ち上げられ、上記レーザ出力の光路の外におくことができ、これによって上記レーザ・スポット・サイズをアブレーションのために必要とされる小さい寸法に戻すことができる。

【 0 0 5 7 】

レーザ340の動作中、レーザ340は好ましくはクーラによって、たとえば好ましくは光学ヘッド102の外縁上に隣接配置されるファン360によって、冷却される。好ましくは安全カバー362が照明要素302の周囲に設けられ、照明要素302の基部と上記ターゲットとの間の隙間からのレーザ光の漏れ (escape) が防止される。追加の低出力レーザ364をオプションとして安全カバー362上に取り付けてもよく、この追加のレーザを高さ測定ができるように上記ターゲットを照明するように構成することができる。好ましくは吸引要素366がターゲットからの過剰材料の吸引のために、ファン360に隣接して設けられる。

【 0 0 5 8 】

好ましくは光学ヘッド102の動作を制御する制御回路370が、第 1 および第 2 の制御盤372、374上に設けられる。制御盤372および374は、光学ヘッド102の背面部378から突出する

10

20

30

40

50

支持ケース376上に取り付けることができる。図3Eおよび3Fに最も明確に示されるように、シャーシ104の直立後方支持部材106への接続に適合する概略C字状の把持要素380を背面部378から延在させることができる。好ましくは、把持要素380の直立後方支持部材106への接続は、ボールねじ機構を通じて行うことができる。ケーブル管理のために、翼状突出部382を把持要素380の上方の背面部378の上端縁から延在させることができる。

【0059】

この考案の特に好ましい実施態様では、図3Cに最も明確に示されるように、好ましくは、可動ステージ324がその上面396の長さ（長手）に沿ってのびる第1および第2の平行スライド・トラック392、394を有する矩形のプラットフォーム390を備えている。矩形プラットフォーム390は、用いられるドナー要素よりも長さおよび幅の大きいものを用いることができる。単なる例であるが、プラットフォーム390は、約15cmの長さおよび約7cmの幅を持つことができる。図3Gに最も明確に示されるように、磁石326および電磁石328が、好ましくは矩形プラットフォーム390の下面3100に隣接して配置される。

10

【0060】

好ましくは、第1のx軸モータ330は、矩形のプラットフォーム390と同一平面にあり、それに対してほぼ垂直にかつ第2のy軸モータ332に向けてのびている。好ましくは、第2のy軸モータ332は、矩形のプラットフォーム390によって規定される平面にほぼ平行な面内であって、それに対して上昇している平面内にある。好ましくは第2のy軸モータは、矩形プラットフォーム390の全長ではなく一部に沿って延在する。好ましくは第3のz軸モータ334は、第1のx軸モータ330のすぐ近くに配置され、図3Aに最も明確に示されるように、第1および第2のモータ330および332の両方に対して上昇するように、直方体リッジ3112に取り付けられている。好ましくは第3のz軸モータ334は、好ましくは、プラットフォーム390によって規定される平面に対して垂直な、直立した向きに取り付けられる。好ましくは、第1～第3のモータ330～334のそれぞれは、概略円筒状のステム部3114とそこから延在する立方体状の頭部3116を備える。

20

【0061】

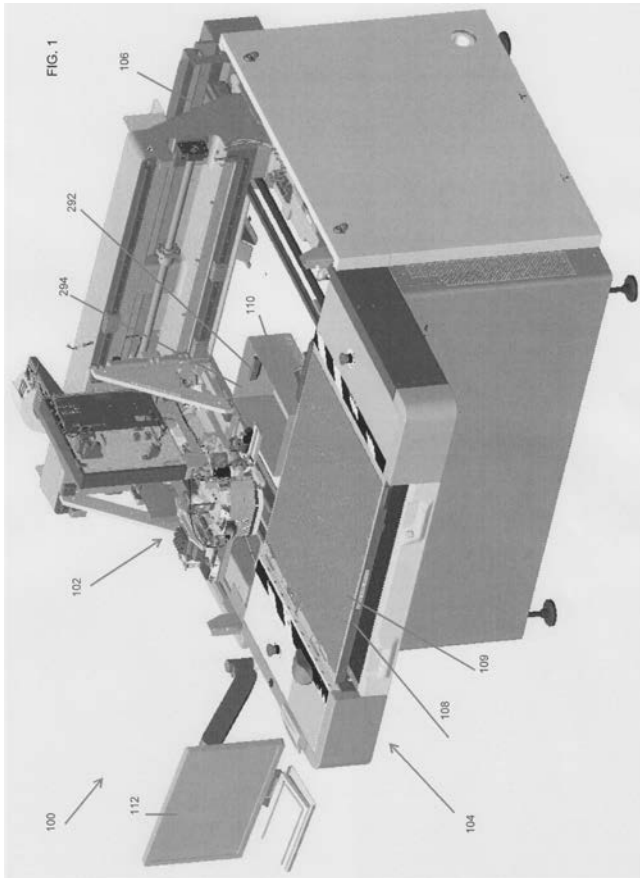
さらにこの考案の特に好ましい実施形態では、取外し可能なビーム・エクスパンダ350は、好ましくは第1のレンズ3120および第2の同一直線上（コリニア，collinear）レンズ3122を備えている。好ましくは、第1および第2のレンズ3120および3122は互いに6～8mmだけ離れており、好ましくはそれぞれが必要とされる焦点距離を有しており、上述したように、必要とされるスポット・サイズを提供する。レンズ3120および3122は、好ましくはピストン・アセンブリ356に固く取り付けられ、それと一緒に移動する。

30

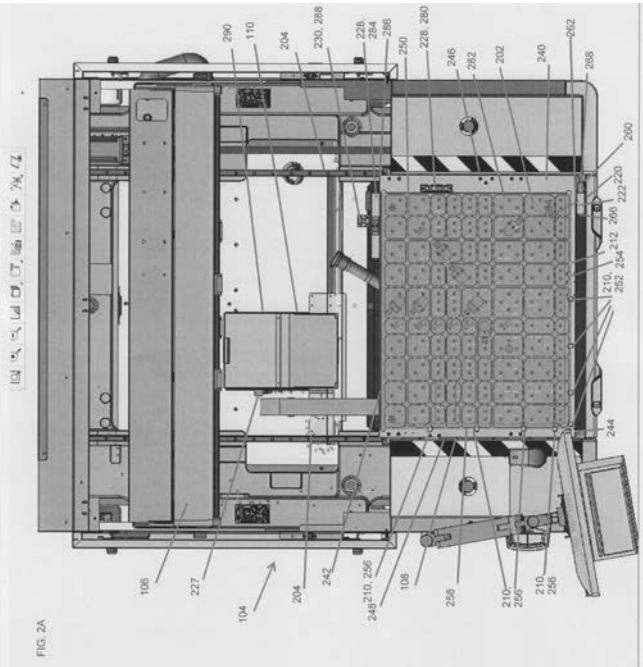
【0062】

この考案が以下に特にクレームされるものによって限定されないことは、当業者に理解されよう。むしろこの考案の範囲は、上述した特徴の様々なコンビネーションおよびサブコンビネーションを含み、図面を参照して上述の記載を読んだ当業者が想起することができ、かつ従来技術に開示されていない修正例およびバリエーションも含む。特に、上述たこの考案の様々な要素の詳細な構造的構成は、例示にすぎず、この考案を組み込むことができる光学システムの要求にしたがって修正可能であることが理解されよう。

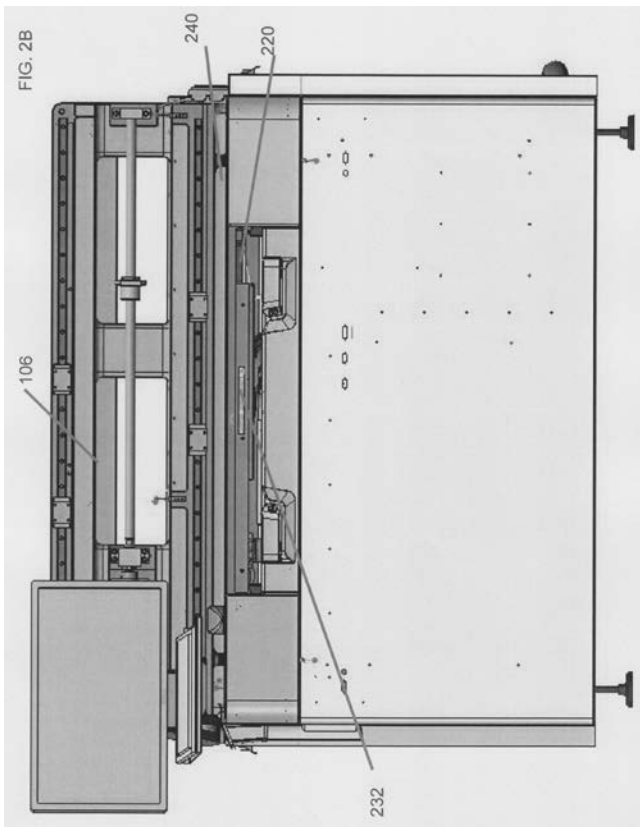
【図 1】



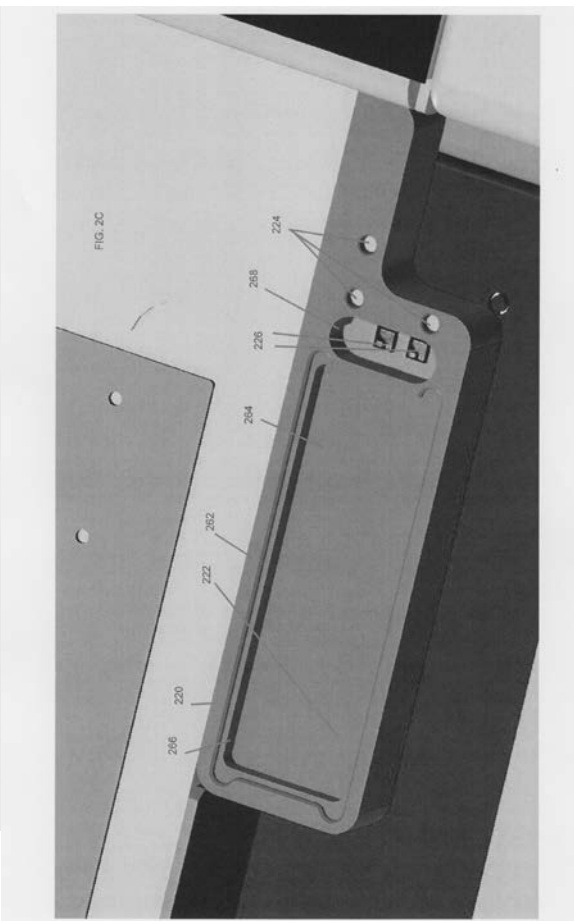
【図 2 A】



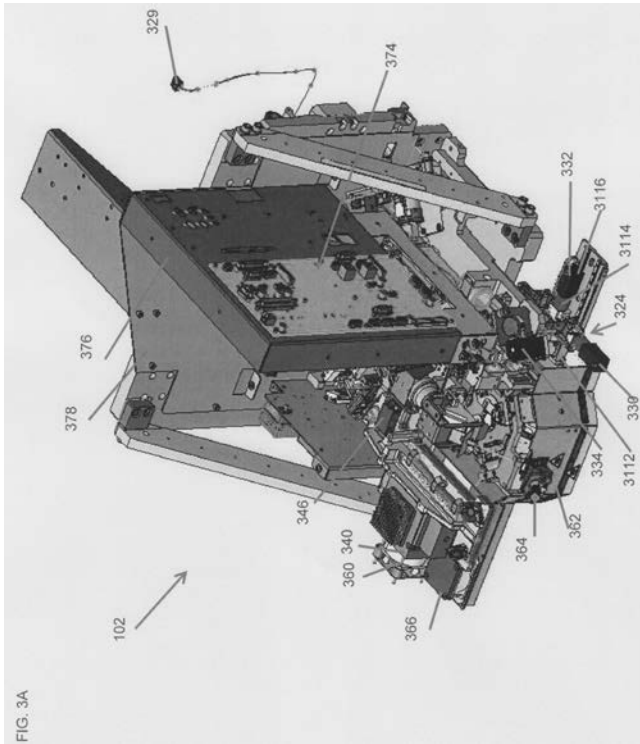
【図 2 B】



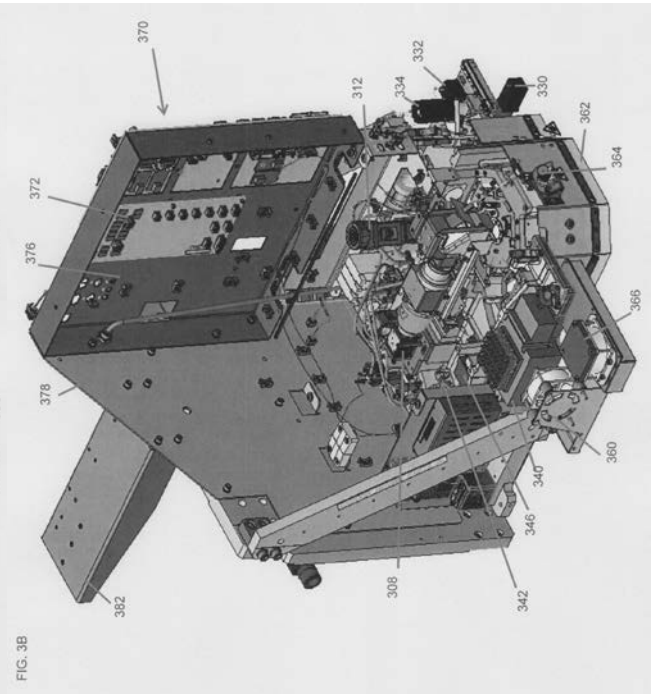
【図 2 C】



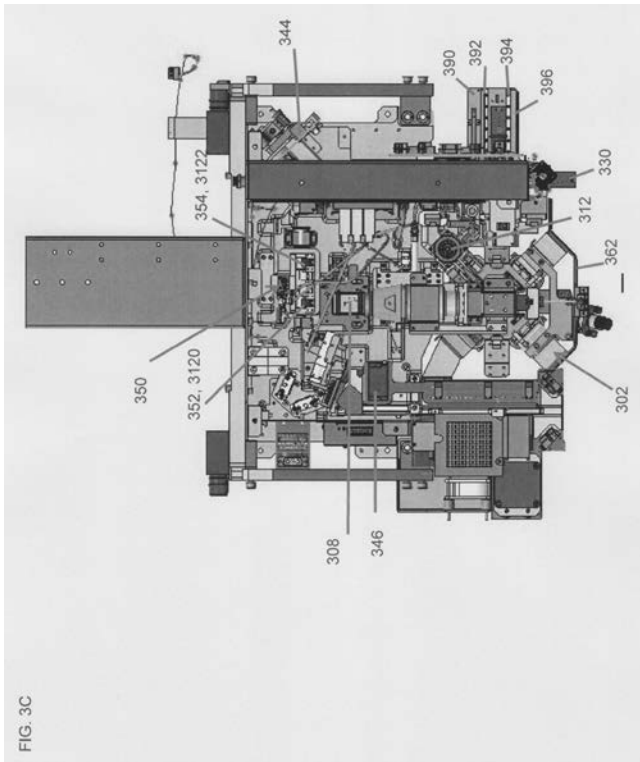
【図 3 A】



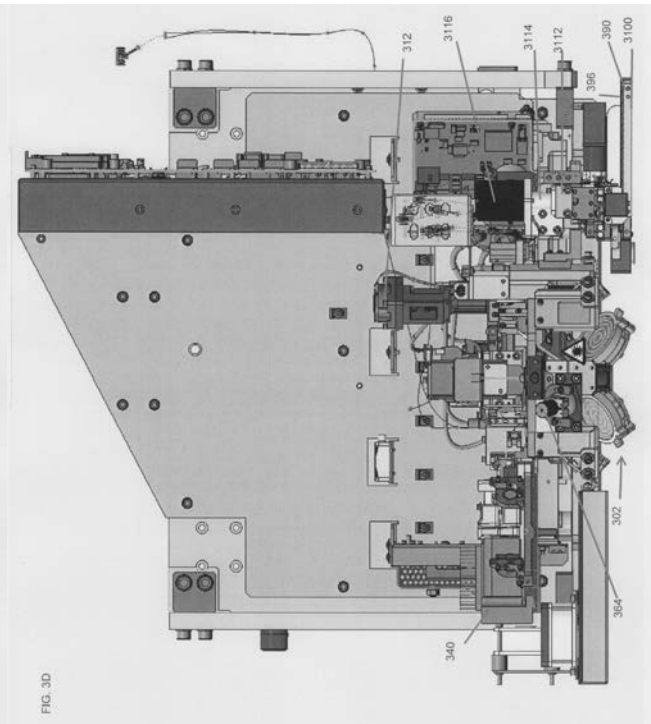
【図 3 B】



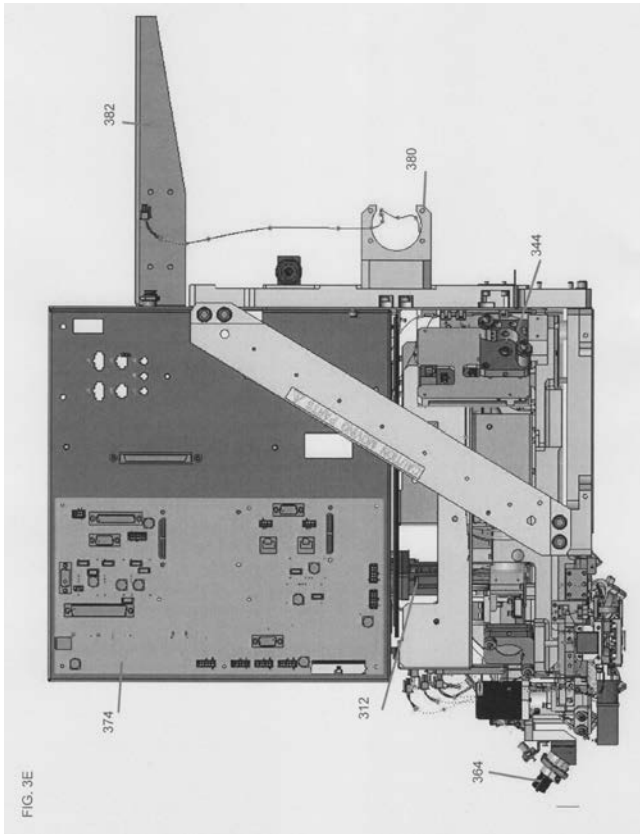
【図 3 C】



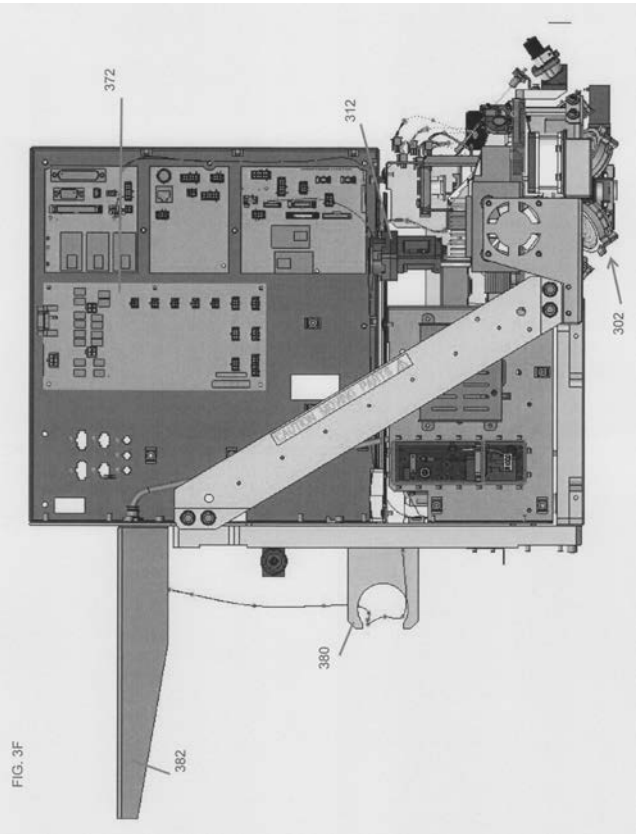
【図 3 D】



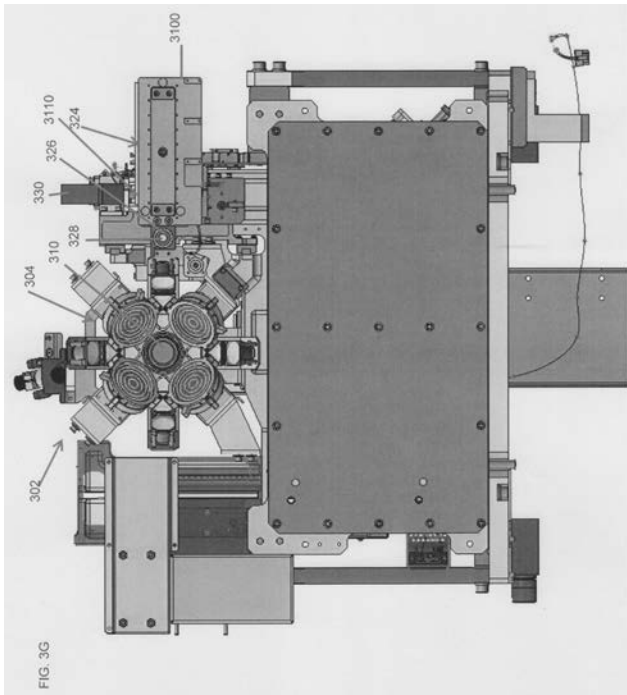
【図 3 E】



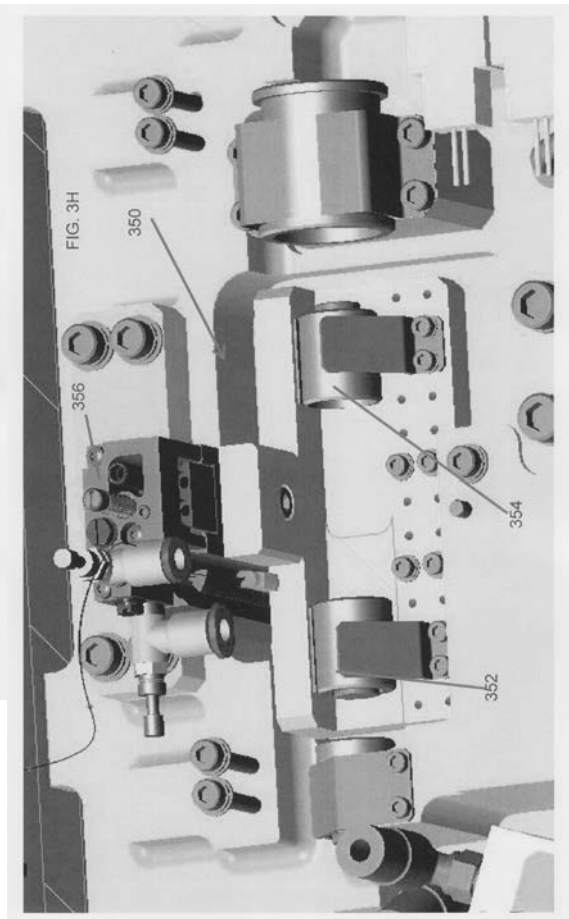
【図 3 F】



【図 3 G】



【図 3 H】



フロントページの続き

(72)考案者 マルク・ロビン・シェリダン

イスラエル国 ホド ハシャロン ネットアク イスラエル 74