

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6678570号
(P6678570)

(45) 発行日 令和2年4月8日(2020.4.8)

(24) 登録日 令和2年3月19日(2020.3.19)

(51) Int.Cl.

H01L 21/677 (2006.01)
B25J 9/04 (2006.01)

F 1

H01L 21/68
B25J 9/04A
B

請求項の数 19 (全 55 頁)

(21) 出願番号 特願2016-501853 (P2016-501853)
 (86) (22) 出願日 平成26年3月13日 (2014.3.13)
 (65) 公表番号 特表2016-514376 (P2016-514376A)
 (43) 公表日 平成28年5月19日 (2016.5.19)
 (86) 國際出願番号 PCT/US2014/025447
 (87) 國際公開番号 WO2014/159916
 (87) 國際公開日 平成26年10月2日 (2014.10.2)
 審査請求日 平成29年3月13日 (2017.3.13)
 (31) 優先権主張番号 13/830,692
 (32) 優先日 平成25年3月14日 (2013.3.14)
 (33) 優先権主張国・地域又は機関
米国(US)

前置審査

(73) 特許権者 505047094
ブルックス オートメーション インコーポレイテッド
アメリカ合衆国 マサチューセッツ州 O 1824 チエルムスフォード エリザベス ドライブ 15
(74) 代理人 100094569
弁理士 田中 伸一郎
(74) 代理人 100109070
弁理士 須田 洋之
(74) 代理人 100095898
弁理士 松下 满
(74) 代理人 100098475
弁理士 倉澤 伊知郎

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 トレイ移送装置、トレイを移送するための選別機及びトレイを移送するためのエンドエフェクタ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

トレイ移送装置であって、
 垂直駆動コラムと、
 前記垂直駆動コラムを回転させるための回転機構と、
 前記垂直駆動コラムに取り付けられたエンドエフェクタであって、
 前記エンドエフェクタは、前記垂直駆動コラムに取り付けられたエンドエフェクタベースと、
 前記エンドエフェクタベースに取り付けられたスライドであって、前記スライドは、アームの間においてトレイを支持する複数の前記アームを有し、かつ前記トレイを前記エンドエフェクタベースの長さに沿って前記アームの間において摺動させることを可能にする、前記スライドと、

前記エンドエフェクタベースに取り付けられた駆動機構であって、前記駆動機構は、前記アームに対して前記エンドエフェクタベースの前記長さに沿って移動するように構成され、前記トレイを前記エンドエフェクタベースの前記長さに沿って直線的に摺動させ、かつ前記スライドへ前記トレイをロードさせる又は前記スライドから前記トレイをアンロードさせることを可能にする前記駆動機構と、

前記駆動機構に取り付けられたグリップアセンブリであって、前記グリップアセンブリは、

グリップ本体と、

10

前記グリップ本体に取り付けられ、該グリップ本体の長さに沿って移動するためのピストン機構と、

前記ピストン機構に取り付けられ、該ピストン機構が前記グリップ本体の前記長さに沿って移動する時にピボット回転するための捩りコネクタと、

前記捩りコネクタに取り付けられたアームと、

ピボット機構を通じて前記アームに取り付けられたクランプと、

ピボット機構を通じて前記クランプに取り付けられたグリップクランプであって、前記ピストン機構が、前記グリップ本体に対して前記捩りコネクタをピボット回転させるためのものであり、前記アームが、該捩りコネクタの該ピボット回転と共に延長及び後退するためのものであり、該クランプが、該アームの該延長及び後退と共に前方及び後方に移動するためのものであり、該グリップクランプが、該クランプの前方及び後方移動と共に上方及び下方に移動するためのものである前記グリップクランプと、を含む、前記グリップアセンブリと、を含む前記エンドエフェクタと、

を含むことを特徴とするトレイ移送装置。

【請求項 2】

前記回転機構は、360度運動で前記垂直駆動コラムを回転させるモータを含むことを特徴とする請求項1に記載のトレイ移送装置。

【請求項 3】

前記エンドエフェクタベースに取り付けられ、前記トレイが前記スライドに沿って摺動する時に該トレイを支持するための複数のスライド支持体を更に含むことを特徴とする請求項1に記載のトレイ移送装置。

【請求項 4】

前記スライドは、前記トレイを支持するためのレールを含むことを特徴とする請求項1に記載のトレイ移送装置。

【請求項 5】

トレイ移送装置であって、

垂直駆動コラムと、

前記垂直駆動コラムを回転させるための回転機構と、

前記垂直駆動コラムに取り付けられたエンドエフェクタであって、

前記エンドエフェクタは、前記垂直駆動コラムに取り付けられたエンドエフェクタベースと、

トレイを支持するように前記エンドエフェクタベースに取り付けられたスライドであって、前記スライドは、該トレイを前記エンドエフェクタベースの長さに沿って摺動させることを可能にする、前記スライドと、

前記エンドエフェクタベースの前記長さに沿って移動するように前記エンドエフェクタベースに取り付けられた駆動機構であって、前記駆動機構は、前記トレイを前記エンドエフェクタベースの前記長さに沿って直線的に摺動させ、かつ前記スライドへ前記トレイをロードさせる又は前記スライドから前記トレイをアンロードさせることを可能にする前記駆動機構と、を含む前記エンドエフェクタとを含み、

前記駆動機構は、前記エンドエフェクタベースに摺動可能に取り付けられたコネクタブロックと、該コネクタブロックに対して固定されたスライダブロックと、該スライダブロックに対して固定された駆動板とを含み、

グリップアセンブリは、

前記駆動板に取り付けられたグリップ本体と、

前記グリップ本体に取り付けられ、該グリップ本体の長さに沿って移動するためのピストン機構と、

前記ピストン機構に取り付けられ、該ピストン機構が前記グリップ本体の前記長さに沿って移動する時にピボット回転するための捩りコネクタと、

前記捩りコネクタに取り付けられたアームと、

ピボット機構を通じて前記アームに取り付けられたクランプと、

10

20

30

40

50

ピボット機構を通じて前記クランプに取り付けられたグリップクランプであって、前記ピストン機構が、前記グリップ本体に対して前記捩りコネクタをピボット回転させるためのものであり、前記アームが、該捩りコネクタの該ピボット回転と共に延長及び後退するためのものであり、該クランプが、該アームの該延長及び後退と共に前方及び後方に移動するためのものであり、該グリップクランプが、該クランプの前方及び後方移動と共に上方及び下方に移動するためのものである前記グリップクランプと、

を含む、

ことを特徴とするトレイ移送装置。

【請求項 6】

前記グリップアセンブリは、

10

グリップ口部と、

光源から光を受け入れ、かつ該光を案内して前記グリップ口部内にセンサームを形成する光ファイバケーブルと、

を含む、

ことを特徴とする請求項1に記載のトレイ移送装置。

【請求項 7】

トレイ移送装置であって、

垂直駆動コラムと、

前記垂直駆動コラムを回転させるための回転機構と、

20

前記垂直駆動コラムに取り付けられたエンドエフェクタであって、

前記エンドエフェクタは、前記垂直駆動コラムに取り付けられたエンドエフェクタベースと、

トレイを支持するように前記エンドエフェクタベースに取り付けられたスライドであって、前記スライドは、前記トレイを前記エンドエフェクタベースの長さに沿って摺動させることを可能にする、前記スライドと、

前記エンドエフェクタベースの前記長さに沿って移動するように前記エンドエフェクタベースに取り付けられた駆動機構であって、前記駆動機構は、前記トレイを前記エンドエフェクタベースの前記長さに沿って直線的に摺動させ、かつ前記スライドへ前記トレイをロードさせる又は前記スライドから前記トレイをアンロードさせることを可能にし、前記駆動機構は、前記エンドエフェクタベースに摺動可能に取り付けられたコネクタブロックと、該コネクタブロックに対して固定されたスライダブロックと、該スライダブロックに30
対して固定された駆動板とを含む、前記駆動機構と、

グリップアセンブリであって、前記グリップアセンブリは、

前記駆動板に取り付けられ、前記トレイの縁部を受け取って該トレイに係合するためのスロットを含むグリップ本体と、

前記グリップ本体に取り付けられ、該グリップ本体と係合する時に前記トレイをロックするためには該グリップ本体の長さに沿って移動するためのピストン機構と、

を含む、前記グリップアセンブリと、を含む前記エンドエフェクタとを含むことを特徴とするトレイ移送装置。

40

【請求項 8】

直線方向に摺動するように構成された前記駆動機構を駆動するためのエンドエフェクタ駆動モータを更に含むことを特徴とする請求項1に記載のトレイ移送装置。

【請求項 9】

トレイを移送するための選別機であって、

前記トレイをカセットにロードするか又は前記トレイを前記カセットからアンロードするためのロードポート側と、

前記トレイをインデクサーにロードするか又は前記トレイを前記インデクサーからアンロードするためのインデクサー側と、

前記トレイを前記ロードポート側と前記インデクサー側の間で移送するためのトレイ移

50

送装置であって、該インデクサー側及び該ロードポート側が、該トレイ移送装置の両側に位置付けられる前記トレイ移送装置と、

を含み、

前記トレイ移送装置は、

回転機構と、

前記回転機構に取り付けられた垂直駆動コラムと、

垂直駆動コラムに取り付けられたエンドエフェクタと、

を含み、

前記エンドエフェクタは、

エンドエフェクタベースと、

前記トレイを支持するように前記エンドエフェクタベースに取り付けられたスライドと

、前記エンドエフェクタベースに結合された直線駆動機構と、

前記直線駆動機構に取り付けられたグリップアセンブリであって、該直線駆動機構が、前記スライドに沿って水平に移動して該グリップアセンブリを水平方向に移動するためのものであり、該グリップアセンブリが、前記トレイを前記ロードポート側においてロード又はアンロードするために、又は前記トレイを前記インデクサー側においてロード又はアンロードするために該水平方向に移動する前記グリップアセンブリと、

を含む、

ことを特徴とする選別機。

【請求項 10】

前記回転機構は、前記垂直駆動コラム及び前記エンドエフェクタを回転させるように構成されることを特徴とする請求項9に記載の選別機。

【請求項 11】

前記垂直駆動コラムは、前記エンドエフェクタを垂直に上方及び下方に駆動するように構成されることを特徴とする請求項9に記載の選別機。

【請求項 12】

前記スライドの上又は底に位置付けられた第2のスライドを更に含むことを特徴とする請求項9に記載の選別機。

【請求項 13】

前記スライドは、2つのアームを含み、前記グリップアセンブリは、該スライドの該アーム間で前記トレイを摺動させて前記トレイをロード又はアンロードするために前記水平方向に移動することを特徴とする請求項9に記載の選別機。

【請求項 14】

前記回転機構は、シータモータを含み、前記直線駆動機構は、駆動板を含むことを特徴とする請求項9に記載の選別機。

【請求項 15】

前記ロードポート側は、前記選別機の壁及び前記選別機の棚を含み、

前記インデクサー側は、前記選別機の壁及び前記選別機の棚を含む、

ことを特徴とする請求項9に記載の選別機。

【請求項 16】

前記ロードポート側のドアと、

前記ドアに取り付けられて前記カセット内の前記トレイの有無を感知し、該ドアの移動により該有無を感知するためのものであるセンサと、

前記ドアに取り付けられて前記カセット内の前記トレイに関する情報の画像を取り込み、該ドアの前記移動により該画像を取り込むためのものであるカメラと、

を更に含むことを特徴とする請求項9に記載の選別機。

【請求項 17】

前記インデクサーは、該インデクサー内又は前記選別機内の前記トレイを識別する情報を読み取るように構成される読み取器に取り付けられることを特徴とする請求項9に記載の

10

20

30

40

50

選別機。

【請求項 1 8】

トレイを移送するためのエンドエフェクタであって、

エンドエフェクタベースと、

前記エンドエフェクタベースに対して摺動可能な直線駆動機構と、

前記エンドエフェクタベースに取り付けられたスライドであって、前記スライドは、アームの間においてトレイを支持する複数の前記アームを有し、前記直線駆動機構が、該スライド上で前記アームの間において該トレイを移動するように構成される前記スライドと、

前記直線駆動機構に取り付けられたグリップアセンブリであって、前記グリップアセンブリは、

グリップ本体と、

前記グリップ本体に取り付けられ、該グリップ本体の長さに沿って移動するためのピストン機構と、

前記ピストン機構に取り付けられ、該ピストン機構が前記グリップ本体の前記長さに沿って移動する時にピボット回転するための捩りコネクタと、

前記捩りコネクタに取り付けられたアームと、

ピボット機構を通じて前記アームに取り付けられたクランプと、

ピボット機構を通じて前記クランプに取り付けられたグリップクランプであって、前記ピストン機構が、前記グリップ本体に対して前記捩りコネクタをピボット回転させるためのものであり、前記アームが、該捩りコネクタの該ピボット回転と共に延長及び後退するためのものであり、該クランプが、該アームの該延長及び後退と共に前方及び後方に移動するためのものであり、該グリップクランプが、該クランプの前方及び後方移動と共に上方及び下方に移動するためのものである前記グリップクランプと、を含む、前記グリップアセンブリと、を含むことを特徴とするエンドエフェクタ。

【請求項 1 9】

前記直線駆動機構は、前記エンドエフェクタベースに摺動可能に取り付けられたスライダブロックと、該スライダブロックに取り付けられたコネクタブロックと、該コネクタブロックに取り付けられた駆動板とを含む、

ことを特徴とする請求項 1 8 に記載のエンドエフェクタ。

【発明の詳細な説明】

【背景技術】

【0 0 0 1】

トレイは、製作施設においていくつかのデバイス及び材料を搬送するのに使用される。例えば、トレイは、デオキシリボ核酸 (DNA) サンプル、半導体ウェーハダイ、医薬品、その他を搬送するのに使用される。トレイは、ビルディング内又はビルディングにわたって搬送することができる。

【0 0 0 2】

トレイは、時には、搬送中にトレイが落ちるのを保護するためにトレイスタック支持体に置かれる。複数のそのようなトレイスタック支持体が、トレイを搬送するのに使用される。トレイはまた、トレイスタック支持体間で移送される。例えば、トレイスタック支持体は、エンティティ A に送られるように指定することができ、別のトレイスタック支持体は、エンティティ B に送られるように指定することができる。エンティティ A によって提供される仕様書を有するウェーハダイを含むトレイは、トレイスタック支持体からエンティティ A に送られるように指定されたトレイスタック支持体までトレイスタック支持体内で移送されることになる。同様に、エンティティ B のためのウェーハダイを含むトレイは、エンティティ B に向けて指定されたトレイスタック支持体内で移送されることになる。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0 0 0 3】

10

20

30

40

50

しかし、トレイを特定のエンティティに向けて指定されたトレイスタックに送るトレイスタック間のトレイのそのような移送は、利用可能でない場合がある。

【課題を解決するための手段】

【0004】

一部の実施形態において、カセット及びインデクサー間でトレイを移送する選別機が与えられる。選別機は、垂直駆動機構を更に含むトレイエンジンを含む。垂直駆動機構は、モータを使用して回転可能である。垂直駆動機構はまた、エンドエフェクタに接続される。エンドエフェクタは、トレイを把持してカセット及びインデクサー間でトレイを移送するグリップアセンブリを含む。垂直駆動機構が回転し、エンドエフェクタをカセット又はインデクサーに直面するように回転させる。例えば、トレイがインデクサーに対して回収又は送出されることになる時に、エンドエフェクタは、インデクサーに直面するように回転され、トレイがカセットに対して回収又は送出されることになる時に、エンドエフェクタは、カセットに直面するように回転される。グリップアセンブリは、水平方向に直線的に移動してカセット又はインデクサーからトレイを把持し、又はトレイをカセットに又はインデクサーに送出する。

10

【0005】

様々な実施形態において、インデクサー及び選別機間又はカセット及び選別機間でトレイを移送する時に、トレイを識別する情報が読み込まれる。情報及び選別機の識別は、望ましいエンティティに送られるように指定されたカセットまでトレイを移送するためのトレイの優先順序付け、特徴付け、及び選別を可能にする。

20

【0006】

様々な実施形態において、トレイを移送するための選別機を説明する。選別機は、トレイをロードするか又はカセットからアンロードするためのロードポート側と、トレイをロードするか又はインデクサーからアンロードするためのインデクサー側と、ロードポート側とインデクサー側の間で存在する時にトレイを移送するためのトレイエンジンとを含む。インデクサー側及びロードポート側は、トレイエンジンの両側に位置付けられる。トレイエンジンは、回転機構と、回転機構に取り付けられた垂直駆動コラムと、垂直駆動コラムに取り付けられたエンドエフェクタとを含む。エンドエフェクタは、エンドエフェクタベースと、エンドエフェクタベースに取り付けられたスライドとを含む。エンドエフェクタは、エンドエフェクタベースに結合された直線駆動機構と、直線駆動機構に取り付けられたグリップアセンブリとを更に含む。直線駆動機構は、スライドに沿って水平に移動して水平方向にグリップアセンブリを移動するのに使用される。グリップアセンブリは、水平方向に移動してロードポート側で又はインデクサー側で存在する時に1つ又はそれよりも多くのトレイをロード又はアンロードする。

30

【0007】

一部の実施形態において、トレイエンジンを説明する。トレイエンジンは、選別機の一部、ツール、又は機器フロントエンドモジュール（FEM）である場合がある。トレイエンジンは、垂直駆動コラムと、垂直駆動コラムを回転させるための回転機構と、垂直駆動コラムに取り付けられたエンドエフェクタとを含む。エンドエフェクタは、垂直駆動コラムに取り付けられたエンドエフェクタベースを含む。エンドエフェクタは、存在する時にトレイを支持するためのエンドエフェクタベースに取り付けられたスライドを更に含む。スライドは、トレイがエンドエフェクタベースの長さに沿って摺動することを可能にする。トレイエンジンは、エンドエフェクタベースの長さに沿って移動するためのエンドエフェクタベースに取り付けられた駆動機構を含み、存在する時にトレイが長さに沿って直線的に摺動することを可能にし、かつスライドへ又はそこからトレイをロード又はアンロードする。

40

【0008】

トレイを移送するためのエンドエフェクタを説明する。エンドエフェクタは、トレイエンジンの一部である場合がある。エンドエフェクタは、エンドエフェクタベースと、エンドエフェクタベース内に位置付けられたスライドベースと、スライドベースを通じてエン

50

ドエフェクタベースに対して摺動可能な直線駆動機構と、存在する時にトレイを支持するためにエンドエフェクタベースに取り付けられたスライドとを含む。直線駆動機構は、スライド上でトレイを移動するように構成される。

【0009】

他の態様は、添付の図面と共に以下の詳細説明から明らかになるであろう。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1A】本発明の開示に説明する様々な実施形態によるカセット及びインデクサー間でトレイを移送するための選別機の図である。

【図1B】本発明の開示に説明する一部の実施形態による選別機の上面図である。 10

【図1C】本発明の開示に説明するいくつかの実施形態によるカセット及びインデクサー間でトレイを移送するために1つのスライドを有する選別機の図である。

【図2】本発明の開示に説明する一部の実施形態による複数のカセット及び複数のインデクサー間でトレイを移送するのに使用される選別機の上面図である。

【図3】本発明の開示に説明する様々な実施形態による製作製造所内でトレイの位置を識別するためのシステムの上面図である。

【図4A】本発明の開示に説明するいくつかの実施形態による機器フロントエンドモジュール(EFEM)の様々な側面の等角投影図である。

【図4B】本発明の開示に説明するいくつかの実施形態による機器フロントエンドモジュール(EFEM)の様々な側面の等角投影図である。 20

【図4C】本発明の開示に説明するいくつかの実施形態による機器フロントエンドモジュール(EFEM)の様々な側面の等角投影図である。

【図5A】本発明の開示に説明する一部の実施形態による選別機のトレイエンジンの等角投影図である。

【図5B】本発明の開示に説明する一部の実施形態による選別機のトレイエンジンの等角投影図である。

【図6A】本発明の開示に説明する様々な実施形態によるトレイに関する情報を得るためのカメラ及びセンサの使用を示すEFEMの一部分の等角投影図である。

【図6B】本発明の開示に説明する一部の実施形態によるトレイを識別するのに使用されるマークを識別する異なるタイプの情報を示すEFEMのロードポート側の図である。 30

【図6C】本発明の開示に説明する様々な実施形態によるカメラ及びセンサの使用を示すEFEMの一部分の等角投影図である。

【図6D】本発明の開示に説明する様々な実施形態によるカメラ及びセンサの使用を示すEFEMの一部分の等角投影図である。

【図7A】本発明の開示に説明するいくつかの実施形態によるEFEM及びインデクサー間のトレイの移送を示すEFEMのインデクサー側の図である。

【図7B】本発明の開示に説明するいくつかの実施形態によるEFEM及びインデクサー間のトレイの移送を示すEFEMのインデクサー側の図である。

【図7C】本発明の開示に説明するいくつかの実施形態によるEFEM及びインデクサー間のトレイの移送を示すEFEMのインデクサー側の図である。 40

【図7D】本発明の開示に説明するいくつかの実施形態によるEFEM及びインデクサー間のトレイの移送を示すEFEMのインデクサー側の図である。

【図7E】本発明の開示に説明するいくつかの実施形態によるEFEM及びインデクサー間のトレイの移送を示すEFEMのインデクサー側の図である。

【図7F】本発明の開示に説明するいくつかの実施形態によるEFEM及びインデクサー間のトレイの移送を示すEFEMのインデクサー側の図である。

【図7G】本発明の開示に説明するいくつかの実施形態によるEFEM及びインデクサー間のトレイの移送を示すEFEMのインデクサー側の図である。

【図7H】本発明の開示に説明するいくつかの実施形態によるEFEM及びインデクサー間のトレイの移送を示すEFEMのインデクサー側の図である。 50

【図11C】本発明の開示に説明するいくつかの実施形態による図10A～10Gのグリップアセンブリ及びストレージデバイス間のトレイの移送を示す図である。

【図11D】本発明の開示に説明するいくつかの実施形態による図10A～10Gのグリップアセンブリ及びストレージデバイス間のトレイの移送を示す図である。

【図12】本発明の開示に説明する様々な実施形態による選別機内に位置付けられたエンドエフェクタの一部であるグリップアセンブリの等角投影図である。

【図13】本発明の開示に説明する一部の実施形態による選別機内に位置付けられたエンドエフェクタの一部であるグリップアセンブリの等角投影図である。

【図14A】本発明の開示に説明する様々な実施形態によるグリップアセンブリの等角投影図である。

【図14B】本発明の開示に説明するいくつかの実施形態によるグリップアセンブリがトレイを持した時の図14Aのグリップアセンブリの等角投影図である。

【図14C】本発明の開示に説明する一部の実施形態によるグリップアセンブリがトレイを持し損なった場合がある位置での図14Aのグリップアセンブリの等角投影図である。

【図14D】本発明の開示に説明するいくつかの実施形態による図14Aのグリップアセンブリの右アームの等角投影図である。

【図14E】本発明の開示に説明するいくつかの実施形態による図14Dの右アームの等角投影図である。

【図14F】本発明の開示に説明する様々な実施形態によるグリップアセンブリがトレイを持するところであるか又はトレイを解放したところである図14Aのグリップアセンブリのグリップ本体の実施形態の底面等角投影図である。

【図14G】本発明の開示に説明する一部の実施形態によるグリップアセンブリがトレイを持した図14Fのグリップ本体の実施形態の底面等角投影図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下の説明において、多くの特定の詳細が、本発明の開示に説明する様々な実施形態の完全な理解を提供するために説明されている。しかし、本発明の開示に説明する様々な実施形態は、これらの特定の詳細の一部又は全てなしで実施することができることは当業者には明らかであろう。一部の事例では、公知の工程作動は、本発明の開示に説明するいくつかの実施形態を不要に曖昧にしないために特に説明されていない。

【0012】

様々な実施形態は、カセット及びインデクサー間でトレイを移送すると以下に説明されるが、いくつかの実施形態において、トレイは、ツールからアンロードされるか又はそれにロードすることができ、棚からアンロードされるか又はそれにロードすることができ、箱からアンロードされるか又はそれにロードすることができ、容器からアンロードされるか又はそれにロードすることができ、ロボットからアンロードされるか又はそれにロードすることができ、コンベヤベルトからアンロードされるか又はそれにロードすることができ、搬送車両からアンロードされるか又はそれにロードすることができ、又はその組合せなどとすることができます。

【0013】

図1は、カセット102及びインデクサー104間でトレイを移送するための選別機100の実施形態の図である。カセット102は、1つ又はそれよりも多くのトレイ、例えば、トレイT、トレイT5、その他を支持体の間に保持する。例えば、トレイT2は、カセット102の支持体CS21及びCS22の間に支持される。

【0014】

一部の実施形態において、トレイ、例えば、キャリッジなどは、トレイ内の区画内又は1つの单一区画内に半導体ウェーハダイを格納する。様々な実施形態において、トレイは、区画内に発光ダイオード(LED)、医薬品、生物サンプル、デオキシリボ核酸(DNA)サンプル、微小電気機械システム(MEMS)、その他を格納する。いくつかの実施

形態において、トレイは、ウェーハダイ、LED、医薬品、生物サンプル、DNAサンプル、MEMS、その他を格納する区画を含まないが、ゲルをトレイ上に使用してウェーハダイ、LED、医薬品、生物サンプル、DNAサンプル、MEMS、その他を保持する。

【0015】

様々な実施形態において、カセット102は、1つ又はそれよりも多くのスロットを含む。例えば、カセット102は、2つのスロットを含み、各スロットは、トレイを支持する支持体の並びを含む。別の例として、カセット102は、3つ又はそれよりも多くのスロットを含む。カセット102のスロットは、カセット102内の壁によってカセット102の別のスロットから分離される。

【0016】

一部の実施形態において、カセット102の各支持体は、カセット102の側面に沿って延びる。例えば、支持体CS21は、カセット102の側面に実質的に平行かつ隣接しており、支持体CS22は、カセット102の反対側に実質的に平行かつ隣接している。この反対側は、支持体CS21に隣接している側面に直面する。

【0017】

一部の実施形態において、2つのデバイスは、2つのデバイス間の角度が-1度と+1度の間の範囲の時に互いに実質的に平行である。様々な実施形態において、2つのデバイスは、2つのデバイスの間の角度が-2度と+2度の間の範囲の時に互いに実質的に平行である。

【0018】

様々な実施形態において、トレイを支持する支持体は、互いに平行に位置付けられる。例えば、支持体CS21は、支持体CS22に平行である。

【0019】

いくつかの実施形態において、互いに実質的に平行なカセット102の支持体は、カセット102内にレベルを形成する。例えば、支持体CS21及びCS22は、レベルを形成する。

【0020】

いくつかの実施形態において、カセット102は、1つ又はそれよりも多くのカバー、例えば、前部カバー、上部カバー、その他を欠いている。カバーは、カセット102の内側へのアクセスを提供する。1つ又はそれよりも多くのトレイは、カセット102の内側領域内に支持される。様々な実施形態において、カセット102は、全ての側面で閉鎖されている閉鎖容器でなく、前側のドアを通じてアクセス可能である。

【0021】

システム100は、選別機106の棚107上に置かれたカセット102から1つ又はそれよりも多くのトレイを受け入れる選別機106を含む。棚107は、選別機106のロードポート側に位置付けられる。いくつかの実施形態において、選別機106は、カセット102から複数のトレイを同時に受け入れる。

【0022】

選別機106は、選別機106のベース110に固定されたトレイエンジン108を含む。一実施形態において、図1Bに示すように、トレイエンジン108は、軌道に沿って移動可能である。トレイエンジン108は、接続機構、例えば、歯車、ベルト、その他を通じて垂直駆動コラム114に接続されたシータ()モータ112を含む。シータモータ112は、角度だけ垂直駆動コラム114を回転させるように作動する。例えば、シータモータ112は、ゼロ~360度の角度だけ垂直駆動コラム114を回転させる。シータモータ112は、回転機構の例である。

【0023】

いくつかの実施形態において、モータは、ステッパモータ又は連続モータとすることができる。

【0024】

一部の実施形態において、シータモータ112が垂直駆動コラム114を180度まで

10

20

30

40

50

回転させる時に、以下で更に説明するエンドエフェクタは、ロードポート側に直面し、シータモータ 112 が垂直駆動コラム 114 を 0 度まで回転させる時に、エンドエフェクタは、インデクサー側に直面する。

【 0025 】

エンドエフェクタ 116 は、選別機 106 内に位置付けられ、かつ垂直駆動コラム 114 に接続される。例えば、エンドエフェクタ 116 は、アタッチメント機構、例えば、スクリュー、ファスナ、その他を通じて垂直駆動コラム 114 に取り付けられる。エンドエフェクタ 116 は、垂直駆動コラム 114 に実質的に直角に固定されたエンドエフェクタベース 118 を含む。例えば、エンドエフェクタベース 118 は、アタッチメント機構を通じて垂直駆動コラム 114 に取り付けられ、その例は、上述で与えられている。エンドエフェクタ 116 は、トレイを支持して摺動させる上側スライド 120 を更に含む。エンドエフェクタ 116 はまた、トレイを支持して摺動させる下側スライド 122 を含む。

【 0026 】

様々な実施形態において、2つのデバイスは、2つのデバイスの間の角度が 89 度と 91 度の間の範囲の時に互いに実質的に直角である。いくつかの実施形態において、2つのデバイスは、2つのデバイスの間の角度が 88 度と 92 度の間の範囲の時に互いに実質的に直角である。

【 0027 】

一部の実施形態において、スライド 120 及び 122 は、低摩擦材料、例えば、金属、金属の合金などで作られる。

【 0028 】

様々な実施形態において、スライド 120 及び 122 の代わりに、ベルトがトレイに対して支持面として使用される。ベルトをモータによって駆動して、ベルトで支持されたトレイを摺動させる。更に、ベルトの移動は、グリップアセンブリの移動と協働し、これは以下で更に説明する。例えば、ベルトの移動は、トレイの係合及び / 又はロックと協働している。係合及びロックは、グリップアセンブリによって実施され、以下で更に説明する。

【 0029 】

支持面としてベルトを使用する実施形態において、把持器を使用してカセット 102 又はインデクサー 104 からベルトにトレイを把持する。いくつかの実施形態において、ベルトの上面は把持器に取り付けられる。

【 0030 】

スライド 120 及び 122 の両方は、エンドエフェクタベース 118 に実質的に平行に位置付けられる。例えば、スライド 120 及び 122 は、エンドエフェクタベース 118 に対して -1 度と 1 度の間の角度を形成する。各スライド 120 及び 122 の例は、レール、軌道、その他を含む。

【 0031 】

一部の実施形態において、内側スライド 120 は、下側スライド 122 の上に垂直に位置付けられる。

【 0032 】

スライド 120 及び 122 は、アタッチメント機構を通じてエンドエフェクタベース 118 に取り付けられる。

【 0033 】

エンドエフェクタ 116 は、垂直駆動コラム 114 の垂直移動により垂直に上方及び下方に移動する。例えば、垂直駆動モータ（図示せず）は、接続機構を通じて垂直駆動コラム 114 に接続されて接続機構を通じてエンドエフェクタ 116 及び垂直駆動コラム 114 を上方及び下方に駆動する。

【 0034 】

一部の実施形態において、スライド 120 及び 122 の両方は、エンドエフェクタベース 118 に沿って 2 つのトレイを同時に摺動させる。

10

20

30

40

50

【0035】

様々な実施形態において、エンドエフェクタ116は、他のあらゆる数のスライドを含み、同時に他のあらゆる数のトレイを摺動させる。例えば、エンドエフェクタ116は、3つ又はそれよりも多くのスライドを含み、3つ又はそれよりも多くのトレイを摺動させる。

【0036】

選別機106は、選別機106へのアクセスを可能にするドア124を含む。ドア124は、選別機106の側壁W1に沿って下方に摺動する。ドア124は、ベース110内に位置付けられるドアモータ（図示せず）及びドア124をドアモータに接続する接続機構によって駆動される。

10

【0037】

一部の実施形態において、ロードポート側は、側壁W1及び棚107を含む。

【0038】

様々な実施形態において、選別機106はいくつかのドアを含む。例えば、選別機106は、側壁W1に沿って位置付けられる2つ～6つのドアを含む。

【0039】

一部の実施形態において、側壁W1に沿って下方に摺動する代わりに、ドア124は、側壁W1に沿って上方に摺動する。ドア124が側壁W1に沿って下方に摺動する代わりに上方に摺動する実施形態において、1つ又はそれよりも多くのカメラは、ドア124の底部に固定される。

20

【0040】

カメラC AM 1、例えば、デジタルカメラ、画像取込デバイス、Z深度カメラなどは、ドア124の上に位置付けられる。カメラC AM 1は、アタッチメント機構、例えば、スクリュー、ファスナ、その他を通じてドア124に固定される。

【0041】

様々な実施形態において、いくつかのカメラは、ドア124の上に固定される。例えば、2つ又は3つのカメラは、ドア124の上に取り付けられる。

【0042】

一部の実施形態において、画像を取り込むカメラの代わりに、トレイ上に位置付けられる情報、例えば、コード、バーコード、その他を走査するスキャナ、例えば、バーコードスキャナ、その他を使用する。バーコードスキャナの例は、レーザスキャナ、電荷結合素子（CCD）読取器、全方向性バーコードスキャナ、カメラベースの読取器、その他を含む。

30

【0043】

いくつかの実施形態において、カメラの代わりに、超音波変換器を使用してトレイ又はトレイ蓋を識別する情報の超音波画像を取り込むことができる。

【0044】

様々な実施形態において、波発生及び取り込みデバイスは、トレイ又はトレイ蓋を識別する情報の波発生及び画像取込のためのカメラの代わりに使用することができる。

【0045】

様々な実施形態において、画像を取り込むカメラの代わりに、無線周波数（RF）受信機を使用して、トレイ上にあってトレイを識別するRFIDタグからRF信号を受信する。RF信号内の情報は、RF受信機からコンピュータシステムに移送され、これは、情報の解析のために以下で更に説明する。

40

【0046】

いくつかの実施形態において、1つ又はそれよりも多くのカメラに加えて、1つ又はそれよりも多くのセンサを使用して、カセット102におけるトレイの有無を感知する。1つ又はそれよりも多くのセンサは、ドア124の上に固定される。センサの例は、赤外線センサ、光センサ、空気センサ、空気圧センサ、ビーム遮断センサ、回帰反射光センサ、超音波センサ、その他を含む。

50

【0047】

一部の実施形態において、センサ及びカメラに加えて、高さ測定デバイス、例えば、符号器、復号器などは、ドアの上面又は底面に取り付けられ、カセット102又はインデクサー104内の各トレイの垂直軸に沿って位置、例えば、レベル、その他を測定するのに使用される。

【0048】

様々な実施形態において、センサ、カメラ、及び／又は高さ測定デバイスは、ドア124に取り付けられる代わりに、スライド120及び／又は122の上面又は底面に取り付けられる。一部の実施形態において、センサ、カメラ、及び／又は高さ測定デバイスは、ドア124に取り付けられる代わりに、以下で更に説明するグリップアセンブリに取り付けられる。 10

【0049】

いくつかの実施形態において、高さ測定デバイスをセンサと共に使用して、カセット102又はインデクサー104内にトレイがない場合の位置を決定する。

【0050】

いくつかの実施形態において、各トレイの又はトレイを含まないレベルの測定した位置を使用して、垂直駆動コラム114の高さを調節する。例えば、コンピュータシステムは、各トレイの又はトレイを含まないレベルの測定した位置を符号器又は復号器から受信して垂直駆動モータに信号を送信し、スライド120及び122の高さを調節してトレイを含むレベルからトレイを受け入れ、又はトレイを含まないレベルにトレイを送出する。 20

【0051】

ドア124が下方でなくて側壁W1に沿って上方に摺動する様々な実施形態において、ドア124の上に固定される代わりに、1つ又はそれよりも多くのセンサ及び／又は高さ測定デバイスは、ドア124の底部に固定される。

【0052】

選別機106は、側壁W1とは反対方向に位置付けられた側壁W2を有する。例えば、側壁W1及びW2は、選別機106の両側に位置付けられる。側壁W2は、トレイの通過を可能にするためにスロットS1を含む。

【0053】

いくつかの実施形態において、側壁W2は、いくつかのスロット、例えば、2つ、3つ、4つ、5つ、その他を含む。各スロットは、ある数、例えば、2つ、3つなどのトレイの通路を可能にする。

【0054】

インデクサー104は、インデクサーコラムの間にいくつかのトレイ、例えば、トレイT1、トレイT3、及びトレイT4、その他を保持する。トレイは、インデクサー104のコラムの間で互いの上に積み重なる。

【0055】

インデクサー104内にトレイを積み重ねるインデクサーコラムは、互いに実質的に平行に位置付けられる。

【0056】

いくつかの実施形態において、インデクサーコラムの代わりに、インデクサー104は、支持体CS11及びCS12のものに類似する実質的に平行な支持体を含み、インデクサー104内でトレイを支持する。 40

【0057】

インデクサー104は、インデクサーベース130上に位置付けられたインデクサーモジュール128を含む。インデクサーモジュール128は、接続機構を通じてインデクサーモータによって駆動されて底面109を垂直に上方及び下方に移動する底面109を有する。インデクサーモジュール128の底面109に支持されたあらゆるトレイは、底面109によって上方及び下方に移動する。

【0058】

50

インデクサーベース 130 は、選別機 106 の棚 132 上に置かれる。棚 132 は、インデクサー側に位置付けられ、インデクサー側は、ロードポート側の反対側に位置付けられた側面である。

【0059】

様々な実施形態において、インデクサー側は、側壁 W2 及び棚 132 を含む。

【0060】

カセット 102 は、棚 107 の上に置かれる。例えば、カセット 102 は、棚 107 の上にユーザによって置かれる。別の例として、カセット 102 は、自動機構、例えば、自動搬送車 (AGV)、ロボットアーム、その他を通じて棚 107 の上に置かれる。

【0061】

様々な実施形態において、カセット 102 は、ドア 124 の近くに移動する。例えば、カセット 102 は、ドア 124 から予め設定した距離内にあるように移動する。

【0062】

ドアモータを作動させて、ドア 124 を開く。ドア 124 が下方へ移動すると、ドア 124 に取り付けられた 1 つ又はそれよりも多くのセンサは、1 つ又はそれよりも多くのセンサがカセット 102 において全てのレベルの支持体を感知するまで、トレイが支持体 CS11 及び CS12 の間に存在するか否かを感知し、次に、トレイが支持体 CS21 及び CS22 の間に存在するか否かを感知する等々である。例えば、1 つ又はそれよりも多くのセンサは、支持体 CS11 及び CS12 の間にトレイが存在しないと、支持体 CS21 及び CS22 の間にトレイ T2 が存在すると決定する。支持体 CS11 及び CS12 は、支持体 CS21 及び CS22 の上方のレベルに位置付けられることに注意しなければならない。

【0063】

センサは、トレイの存在を感知するカセット 102 のレベルを識別するデータをコンピュータシステムに送信する。コンピュータシステムは、1 つ又はそれよりも多くのカメラ、例えば、CAM1、CAM2、その他を制御し、トレイの存在を感知するレベルでトレイを識別する情報の画像を取り込む。

【0064】

ドア 124 が下方へ移動すると、トレイを含むカセット 102 内のレベルに対して、ドア 124 の上に取り付けられた 1 つ又はそれよりも多くのカメラ CAM1、CAM2 などは、カセット 102 内でトレイを識別する情報の画像を取り込む。例えば、ドア 124 の上に取り付けられた 1 つ又はそれよりも多くのカメラは、トレイ T2 上のコードの写真を撮り、次に、トレイ T5 のコードの写真を撮る。この例において、1 つ又はそれよりも多くのカメラは、支持体 CS11 及び CS12 の間にトレイが存在しないと、支持体 CS11 及び CS12 の間の空間の画像を取り込まない。

【0065】

ドア 124 が下方へ移動する代わりに上方へ移動する実施形態において、ドア 124 が上方へ移動すると、ドア 124 の底部にある 1 つ又はそれよりも多くのセンサは、カセット 102 内のトレイの有無を感知し、ドア 124 の底部にある 1 つ又はそれよりも多くのカメラは、トレイを支持するレベルに対してトレイに関する情報を撮像する。例えば、1 つ又はそれよりも多くのセンサは、トレイ T5 の存在を感知し、次に、トレイ T2 の存在を感知する。別の例として、1 つ又はそれよりも多くのカメラは、トレイ T5 に関する情報の写真を撮り、次に、トレイ T2 に関する情報の写真を撮る。

【0066】

シータモータ 112 が作動させて、角度シータで垂直駆動コラム 114 を回転させ、あるレベルでカセット 102 の支持体に実質的に平行に延びるようにエンドエフェクタ 116 を位置決めする。例えば、シータモータ 112 が作動させて、スライド 120 及び 122 の縁部が側壁 W1 に直面するように、垂直駆動コラム 114 を回転させる。別の例として、シータモータ 112 が作動させて、スライド 120 及び 122 が側壁 W1 に実質的に垂直であるように垂直駆動コラム 114 を回転させる。

10

20

30

40

50

【0067】

垂直駆動モータが作動され、エンドエフェクタ116のレベルを垂直に上方及び下方に調節してカセット102から1つ又はそれよりも多くのトレイの獲得を容易にする。例えば、上側スライド120のレベルを調節して、トレイT2を支持するトレイ支持体CS21及びCS22のレベルを実質的に一致させ、下側スライド122のレベルを調節して、カセット102の支持体CS31及びCS32のレベルを実質的に一致させる。支持体CS31及びCS32は、トレイ支持体CS21及びCS22つ又はそれ未満のレベルにある。

【0068】

一部の実施形態において、上側スライド120と下側スライド122の間の距離は、カセット102の1つ又はそれよりも多くのレベルにわたって延びる。例えば、上側スライド120と下側スライド122の間の距離は、カセット102の3つのレベルを跨ぐ。別の例として、上側スライド120と下側スライド122の間の距離は、カセット102の1つのレベルに等しい。

10

【0069】

エンドエフェクタ116のグリップアセンブリは、スライド120及び122に沿ってエンドエフェクタ116の駆動板の摺動で実質的に水平に延び、カセット102内の1つ又はそれよりも多くのトレイの1つ又はそれよりも多くの縁部に近づき、これらを把持する。例えば、エンドエフェクタ116のグリップアセンブリは、エンドエフェクタ116の上側駆動板が上側スライド120に沿って摺動し、トレイT2の縁部E2の把持を容易にする時に水平に延びる。グリップアセンブリ及び駆動板は、以下で更に説明する。

20

【0070】

駆動板及びグリップアセンブリが後退して、カセット102内のレベルにある支持体からエンドエフェクタ116のスライドにトレイを摺動させる。例えば、上側グリップアセンブリが上側スライド120のレベルで上側駆動板の後退と共に後退し、支持体CS21及びCS22からトレイT2を摺動させて上側スライド120のアームの間にトレイT2をもたらす。更に、別のトレイが支持体CS31及びCS32の間に存在する時に、下側スライド122のレベルにある下側駆動板が後退し、トレイを支持体CS31及びCS32から摺動させて下側スライド122のアームの間にトレイをもたらす。

【0071】

30

一部の実施形態において、トレイは、カセット102から又はインデクサー104から取り出され、トレイ内のウェーハダイを処理し、例えば、試験し、組み立て、清浄化などをすることができます。

【0072】

いくつかの実施形態において、上側及び下側駆動板の両方が同時に後退し、支持体CS21及びCS22、並びに支持体CS31及びCS32のレベルからトレイを回収して上側スライド120及び下側スライド122のアームの間にトレイをもたらす。

【0073】

シータモータ112が角度シータで回転して、側壁W1から側壁W2に向けてエンドエフェクタ116を回転させる。エンドエフェクタ116が回転して側壁W2に直面する時に、エンドエフェクタ116の縁部は側壁W2に直面する。垂直駆動モータは、エンドエフェクタ116及び垂直駆動コラム114を上方及び下方に移動して、スロットS1の上縁及び下縁のレベルの間にスライド120及び122を位置付ける。

40

【0074】

インデクサー104をスロットS1の近くに置いて、スリットS1を通じてインデクサー104の中へのトレイの配置を容易にする。インデクサーモータはまた、インデクサー104を上方及び下方に移動し、トレイをインデクサー104内のレベルにしてインデクサー104を位置決めし、エンドエフェクタ116からの1つ又はそれよりも多くのトレイの受け入れを容易にする。例えば、インデクサー104内のトレイのレベルは、インデクサーモータで制御され、別のトレイをトレイレベルの上に置き、又はインデクサー10

50

4からのレベルでトレイを移動する。

【0075】

エンドエフェクタ116のグリップアセンブリは、スロットS1を通じてインデクサー104の中に延びて、インデクサー104内のレベルでカセット102から受け入れられたトレイT2を摺動させる。トレイT2は、インデクサー104内の別のトレイの上に又はインデクサー104の底面109の上に摺動する。

【0076】

様々な実施形態において、スライド120及び122のグリップアセンブリは、スロットS1を通じてインデクサー104の中に延びて、インデクサー104内のトレイの上又はインデクサー104の底面109の上のインデクサー104内の2つのレベルで2つのトレイを同時に摺動させる。

10

【0077】

一部の実施形態において、選別機106を通じてカセット102からインデクサー104にトレイを送出する代わりに、トレイは、インデクサー104から送出され、選別機106を通じてカセット102に送る。例えば、上側駆動板の延長により、エンドエフェクタ116のグリップアセンブリは、スロットS1を通じてインデクサー104の中に延び、インデクサー104内に位置付けられたトレイを把持する。上側駆動板の後退により、次に、グリップアセンブリが後退し、インデクサー104内の別のトレイの上又はインデクサー104の底面109の上に位置付けることができるトレイをインデクサー104から上側スライド120のアームまで摺動させる。シータモータが回転して、エンドエフェクタ116の縁部が、ドア124を開くことによって形成された側壁W1における開口部に直面することを可能にする。側壁W1における開口部は、ドア124が上方及び下方に移動する時に作り出される。同様に、エンドエフェクタモータがエンドエフェクタ116を垂直に上方及び下方に移動し、エンドエフェクタ116を位置決めしてカセット102へのトレイの送出を容易にする。エンドエフェクタ116のグリップアセンブリが側壁W1において開口部を通って延び、上側スライド120のアームからトレイを送出してカセット102内のレベルで支持する。

20

【0078】

様々な実施形態において、カセット102は、トレイを支持する支持体を欠いている。これらの実施形態において、カセット102は、カセット102内で底部トレイを支持するベースを含み、いずれかの他のトレイは、底部トレイ及びベースで支持される。

30

【0079】

図1Bは、図1Aのシステム100の上面図である。図1Bにおいて、2つのスロットS01及びS02が見える。スロットS01及びS02は、互いに隣接して位置付けられ、共通壁138によって互いに分離される。図示のように、支持体CS11はカセット壁CW1に沿って延び、支持体CS12は共通壁138に沿って延びる。

【0080】

同様に図示のように、カセット102は、カセット102内のトレイの選別機106にアクセスする前部ドアを欠いている。

40

【0081】

センサSE1及びSE2は、ドア124の上面140に取り付けられる。カメラCAM1及びCAM2も、上面140に取り付けられる。センサSE1は、トレイがスロットS01内に位置付けられたか否かを感知し、センサSE2は、トレイがスロットS02内に位置付けられたか否かを感知する。

【0082】

同様に、トレイがスロットS01内のレベルで存在するとセンサSE1が決定する時に、カメラCAM1は、トレイに関する情報の画像を取り込む。他方、トレイがスロットS01内のレベルで存在しないとセンサSE1が決定する時に、カメラCAM1はそのレベルでは画像を取り込まない。更に、トレイがスロットS02内のレベルで存在するとセンサSE2が決定する時に、カメラCAM2はトレイに関する情報の画像を取り込む。他方

50

、トレイがスロット S O 2 内のレベルで存在しないとセンサ S E 2 が決定する時に、カメラ C A M 2 はそのレベルでは画像を取り込まない。

【 0 0 8 3 】

垂直駆動コラム 1 1 4 がレール 1 4 2 に沿って移動し、側壁 W 1 及び W 2 に実質的に平行の方向にレール 1 4 2 に沿ってエンドエフェクタ 1 1 6 (図 1) を移動する。垂直駆動コラム 1 1 4 は、コラムモータ (図示せず) によってレール 1 4 2 に沿って駆動される。コラムモータは、接続機構を通じてレール 1 4 2 に沿って垂直駆動コラム 1 1 4 を駆動する。レール 1 1 4 に沿った垂直駆動コラム 1 1 4 の移動は、エンドエフェクタ 1 1 6 が選別機 1 1 6 の側壁 W 1 において複数のドアを開くことによって作り出される開口部を通じてトレイを回収し、また選別機 1 1 6 の側壁 W 2 において複数のスロットを通じてトレイを送出することを可能にする。

【 0 0 8 4 】

エンドエフェクタ 1 1 6 は、上側駆動板 1 4 4 及び下側駆動板 1 4 6 を含む。上側駆動板 1 4 4 が上側スライド 1 2 0 (図 1) に沿って駆動され、上側スライド 1 2 0 のアームの間に支持されたトレイを摺動させる。一部の実施形態において、トレイ、並びに駆動板 1 4 4 及び 1 4 6 は、直線方向に摺動するようにエンドエフェクタベース 1 1 8 の長さ「 I 」に沿って摺動する。

【 0 0 8 5 】

更に、エンドエフェクタ 1 1 6 は、上側駆動板 1 4 4 の下に位置付けられた下側駆動板 1 4 6 を含む。下側駆動板 1 4 6 が底側スライド 1 2 2 (図 1) に沿って摺動し、下側スライド 1 2 2 のアームの間に支持されたトレイを摺動させる。

【 0 0 8 6 】

インデクサー 1 0 4 は、インデクサー 1 0 4 内で垂直に延びてトレイを積み重ねる複数のインデクサーコラム I C 1 ~ I C 4 、例えば、バー、ロッド、その他を含む。

【 0 0 8 7 】

図 1 C は、カセット 1 0 2 とインデクサー 1 0 4 の間でトレイを移送するためのシステム 1 1 5 の実施形態の図である。システム 1 1 5 は選別機 1 1 7 を含み、選別機 1 1 7 は、選別機 1 1 7 がエンドエフェクタ 1 1 6 (図 1 A) の代わりにエンドエフェクタ 1 1 9 を含むことを除いて選別機 1 0 6 (図 1 A) に類似している。エンドエフェクタ 1 1 9 は、上側スライド 1 2 0 を含み、下側スライド 1 2 2 (図 1 A) を欠いている。エンドエフェクタ 1 1 9 は、エンドエフェクタ 1 1 6 のものと類似の方式で機能する。例えば、上側スライド 1 2 0 を使用して、カセット 1 0 2 とインデクサー 1 0 4 との間でトレイをロード又はアンロードする。

【 0 0 8 8 】

一部の実施形態において、いくつかのトレイを同時に移送するためのいくつかのスライドを使用することができることに注意しなければならない。

【 0 0 8 9 】

図 2 は、選別機 1 0 6 の実施形態の上面図である。4 つのカセット C 1 ~ C 4 は棚 1 0 7 の上に置かれ、4 つのインデクサー I 1 ~ I 4 は棚 1 3 2 の上に置かれる。各カセット C 1 ~ C 4 は 1 つ又はそれよりも多くのトレイを保持し、各インデクサー I 1 ~ I 4 はまた 1 つ又はそれよりも多くのトレイを保持する。

【 0 0 9 0 】

いくつかの実施形態において、カセット C 1 ~ C 4 のうちの 1 つ又はそれよりも多くはトレイを保持せず、インデクサー I 1 ~ I 4 のうちの 1 つ又はそれよりも多くはトレイを保持しない。

【 0 0 9 1 】

垂直駆動コラム 1 1 4 (図 1 B) は、コラムモータによって駆動され、位置 P O 1 、位置 P O 2 、位置 P O 3 、又は位置 P O 4 に位置付けられる。位置 P O 1 は、スロット S 1 に対して水平に位置合わせされ、位置 P O 2 は、側壁 W 2 内でスロット S 2 に対して水平に位置合わせされ、位置 P O 3 は、側壁 W 2 内でスロット S 3 に対して水平に位置合わせ

10

20

30

40

50

され、位置 P O 4 は、側壁 4 内でスロット S 4 に対して水平に位置合わせされる。

【 0 0 9 2 】

更に、位置 P O 1 は、側壁 W 1 において開口部 O 1 に対して水平に位置合わせされ、位置 P O 2 は、側壁 W 1 において開口部 O 2 に対して水平に位置合わせされ、位置 P O 3 は、側壁 W 1 において開口部 O 3 に対して水平に位置合わせされ、位置 P O 4 は、側壁 W 1 において開口部 O 4 に対して水平に位置合わせされる。開口部 O 1 ~ O 4 は、外側厚壁 1 0 6 のドアが開く時に作り出される。例えば、開口部 O 1 は、ドア 1 2 4 (図 1 A) が開く時に形成される。

【 0 0 9 3 】

トレイは、カセット C 1 からインデクサー I 1 ~ I 4 のいずれかに移送することができる。例えば、垂直駆動コラム 1 1 4 (図 1 B) を位置 P O 1 に移動して、トレイをカセット C 1 から回収し、次に、位置 P O 1 から位置 P O 2 及び P O 3 を通じて位置 P O 4 に移動して、トレイをインデクサー I 4 に送出する。いくつかの実施形態において、トレイは、カセット C 2 からインデクサー I 1 ~ I 4 のいずれかに移送することができる。例えば、垂直駆動コラム 1 1 4 (図 1 B) を位置 P O 2 に移動して、トレイをカセット C 2 から回収し、次に、位置 P O 2 から位置 P O 3 を通じて位置 P O 4 に移動して、トレイをインデクサー I 4 に送出する。一部の実施形態において、トレイは、カセット C 3 からインデクサー I 1 ~ I 4 のいずれかに移送することができる。いくつかの実施形態において、カセット C 4 からインデクサー I 1 ~ I 4 のいずれかにトレイを移送することができる。

【 0 0 9 4 】

一部の実施形態において、トレイは、位置 P O 1 ~ P O 4 のうちの 1 つ又はそれよりも多くを使用することによってカセット C 1 から他のカセット C 2 ~ C 4 のいずれかに移送される。いくつかの実施形態において、トレイは、位置 P O 1 ~ P O 4 のうちの 1 つ又はそれよりも多くを使用することによってカセット C 2 から他のカセット C 1 、 C 3 、及び C 4 のいずれかに移送される。様々な実施形態において、トレイは、位置 P O 1 ~ P O 4 のうちの 1 つ又はそれよりも多くを使用することによってカセット C 3 から他のカセット C 1 、 C 2 、及び C 4 のいずれかに移送される。いくつかの実施形態において、トレイは、位置 P O 1 ~ P O 4 のうちの 1 つ又はそれよりも多くを使用することによってカセット C 4 から他のカセット C 1 、 C 2 、及び C 3 のいずれかに移送される。

【 0 0 9 5 】

同様に、トレイは、インデクサー I 1 ~ I 4 のいずれかからカセット C 1 ~ C 4 のいずれかに移送される。例えば、垂直駆動コラム 1 1 4 (図 1 B) を位置 P O 1 に移動して、トレイをインデクサー I 1 から回収し、次に、位置 P O 1 から位置 P O 2 及び P O 3 を通じて位置 P O 4 に移動して、トレイをカセット C 4 に送出する。別の例として、トレイは、インデクサー I 2 からカセット C 1 ~ C 4 のいずれかに移送される。別の例として、トレイは、インデクサー I 3 からカセット C 1 ~ C 4 のいずれかに移送される。いくつかの実施形態において、トレイは、インデクサー I 4 からカセット C 1 ~ C 4 のいずれかに移送される。

【 0 0 9 6 】

様々な実施形態において、トレイは、位置 P O 1 ~ P O 4 のうちの 1 つ又はそれよりも多くを使用することによってインデクサー I 1 から他のインデクサー I 2 ~ I 4 のいずれかに移送される。様々な実施形態において、トレイは、位置 P O 1 ~ P O 4 のうちの 1 つ又はそれよりも多くを使用することによってインデクサー I 2 から他のインデクサー I 1 、 I 3 、及び I 4 のいずれかに移送される。様々な実施形態において、トレイは、位置 P O 1 ~ P O 4 のうちの 1 つ又はそれよりも多くを使用することによってインデクサー I 3 から他のインデクサー I 1 、 I 2 、及び I 4 のいずれかに移送される。いくつかの実施形態において、トレイは、位置 P O 1 ~ P O 4 のうちの 1 つ又はそれよりも多くを使用することによってインデクサー I 4 から他のインデクサー I 1 、 I 2 、及び I 3 のいずれかに移送される。

【 0 0 9 7 】

10

20

30

40

50

図3は、製作製造所(f a b) 150内でトレイの位置を識別するためのシステム148の実施形態の上面図である。f a b 150は、複数の選別機及び複数のツール、例えば、計量ツール、生産ツール、ウェーハを処理するためのツール、医薬品を処理するためのツール、DNAサンプルを処理するためのツール、発光ダイオードを処理するためのツール、MEMSデバイスを処理するためのツール、その他を含む。例えば、f a b 150は、ウェーハダイを清浄化するツール、ダイをトレイから回収するツール、ダイをトレイの区画の中に置くツール、発光ダイオードを清浄化するツール、その他を含む。

【0098】

選別機106(図2)のドアに取り付けられたカメラ、例えば、カメラC A M 1、C A M 2(図1B)などは、画像を取り込み、画像をコンピュータシステム152に転送する。コンピュータシステム152は、1つ又はそれよりも多くのプロセッサ及び1つ又はそれよりも多くのストレージデバイスを含み、これらはコンピュータ可読媒体である。コンピュータシステム152の例は、デスクトップ、ラップトップ、ワークステーション、その他を含む。

【0099】

本明細書に使用される場合に、プロセッサは、特定用途向け集積回路(A S I C)、プログラマブル論理デバイス(P L D)、中央演算処理ユニット(C P U)、マイクロプロセッサなどとすることができます。

【0100】

更に、ストレージデバイスの例は、読み出し専用メモリ(R O M)、ランダムアクセスメモリ(R A M)、又はその組合せを含む。例えば、ストレージデバイスは、フラッシュメモリ、冗長ディスクアレイ、ハードディスク、その他を含む。

【0101】

カセット及び/又はインデクサーは、f a b 150の選別機の間で移送される。様々な実施形態において、カセット及び/又はインデクサーは、f a b 150のツールの間で移送される。いくつかの実施形態において、カセット及び/又はインデクサーは、f a b 150のツールとf a b 150の選別機の間で移送される。

【0102】

f a b 150内に位置付けられてf a b 15内でトレイを移送するのに使用するカセットの識別は、ストレージデバイスに格納される。例えば、カセットを識別してf a b 150内のカセットをf a b 150内の別のカセットと区別するコードは、ストレージデバイスに格納される。

【0103】

更に、f a b 150内に位置付けられてf a b 15内でトレイを移送するのに使用するインデクサーの識別は、ストレージデバイスに格納される。例えば、インデクサーを識別してf a b 150内のインデクサーをf a b 150内の別のインデクサーと区別するコードは、ストレージデバイスに格納される。

【0104】

同様に、f a b 150内で使用するトレイを識別する情報は、ストレージデバイスに格納される。例えば、f a b 150内でトレイを識別し、そのトレイをf a b 150内で使用する別のトレイと区別するバーコードは、ストレージデバイスに格納される。

【0105】

更に、f a b 150内に位置付けられ、f a b 150内でトレイを移送するのに使用される選別機の識別は、ストレージデバイスに格納される。例えば、選別機を識別し、f a b 150内の選別機をf a b 150内の別の選別機と区別するコードは、ストレージデバイスに格納される。

【0106】

更に、f a b 150内に位置付けられ、f a b 15内でトレイを処理するのに使用するツールの識別は、ストレージデバイスに格納される。例えば、ツールを識別し、f a b 150内のツールをf a b 150内の別のツールと区別するコードは、ストレージデバイス

10

20

30

40

50

に格納される。

【0107】

カセットの識別と f a b 1 5 0 内で使用するトレイを識別する情報との間の関係も、ストレージデバイスに格納される。例えば、識別コード a a a a を有するトレイが識別コード b b b b を有するカセットに格納されることを示す関係は、ストレージデバイスに格納される。

【0108】

更に、インデクサーの識別と f a b 1 5 0 内で使用するトレイを識別する情報との間の関係も、ストレージデバイスに格納される。例えば、識別コード a a a a を有するトレイが識別コード c c c c を有するインデクサーに格納されることを示す関係は、ストレージデバイスに格納される。

10

【0109】

選別機の識別と f a b 1 5 0 内で使用するトレイを識別する情報との間の関係も、ストレージデバイスに格納される。例えば、識別コード a a a a を有するトレイが識別コード d d d d を有する選別機に格納されていることを示す関係は、ストレージデバイスに格納される。

【0110】

更に、カメラの識別とカメラが位置付けられた選別機のドアを識別する情報との間の関係も、ストレージデバイスに格納される。例えば、識別コード e e e e を有するカメラが識別コード f f f f を有する選別機のドアに位置付けられることを示す関係は、ストレージデバイスに格納される。

20

【0111】

同じく、読取器の識別と読取器を置くインデクサーを識別する情報との間の関係も、ストレージデバイスに格納される。例えば、識別コード g g g g を有する読取器が識別コード h h h h を有するインデクサーに位置付けられることを示す関係は、ストレージデバイスに格納される。読取器の例は、スキヤナ、カメラ、その他を含む。読取器は、以下で更に説明する。

【0112】

トレイがカセットから選別機に移送される時に、選別機のカメラは、トレイを識別する情報の画像を取り込み、画像をコンピュータシステム 1 5 2 に送信する。画像が受信された時に、コンピュータシステム 1 5 2 のプロセッサは、情報によって識別されたトレイがもはやカセットに格納されておらず、かつカメラが位置付けられた選別機までカセットから移送されたと決定する。

30

【0113】

同様に、トレイが選別機からインデクサーに移送される時に、インデクサーの読取器は、トレイを識別する情報を読み取り、情報をコンピュータシステム 1 5 2 に送信する。トレイを識別する情報を受信すると、コンピュータシステム 1 5 2 のプロセッサは、トレイがインデクサーに格納されたと決定する。

【0114】

選別機内、インデクサー、ツール内、カセット内などのトレイの位置に関する情報は、ネットワーク 1 5 4 を通じてコンピュータシステム 1 5 2 から別のコンピュータシステム（図示せず）に送信することができる。ネットワーク 1 5 4 の例は、ローカルエリアネットワーク、広域エリアネットワーク、その他を含む。ネットワーク 1 5 4 及びコンピュータシステム 1 5 2 は、「インターネット」又は「イントラネット」の一部とすることができます。

40

【0115】

図 4 A は、機器フロントエンドモジュール (E F E M) 1 5 6 のロードポート側の実施形態の等角投影図であり、これは、選別機 1 0 6 (図 1 A) 及び選別機 1 1 7 (図 1 C) の例である。 E F E M 1 5 6 は、空気が E F E M 1 5 6 の中に流れ込むことを可能にする空気吸入口 1 5 8 を含む。 E F E M 1 5 6 の中に流れ込む空気を濾過して使用し、トレイ

50

から汚染物質を除去し、空気を吹き飛ばし、E F E M 1 5 6 から汚染物質を除去する。例えば、空気は、超低粒子状空気（U L P A）フィルタを使用して濾過される。一部の実施形態において、E F E M 1 5 6 の中に流れ込む空気を濾過し、E F E M 1 5 6 内の空気の汚染物質の可能性を低減、例えば、防止する等々である。

【0 1 1 6】

図示のように、E F E M 1 5 6 のドアを下げる壁W 1 に開口部O 1、O 2、O 3、及びO 4を形成する。トレイは、対応する開口部O 1～O 4のうちの1つ又はそれよりも多くを通じてカセットC 1～C 4のうちの1つ又はそれよりも多くとE F E M 1 5 6 の間で移送される。

【0 1 1 7】

様々な実施形態において、E F E M 1 5 6 は、温度及び/又は湿度制御器を含む。一部の実施形態において、E F E M 1 5 6 は、ガス、例えば、アルゴン、ヘリウム、窒素などの具備を含み、E F E M 1 5 6 内のダイを保護する。様々な実施形態において、再循環手法を使用してガスを使用することができる。

【0 1 1 8】

カセットC 4 は、2つのスロット1 5 9 及び1 6 0 を含み、棚1 0 7（図1 A ）の例である棚1 6 2 で支持される。同様に、カセットC 1～C 3 は、2つのスロットを含み、棚1 6 2 で支持される。

【0 1 1 9】

一部の実施形態において、各カセットC 1～C 4 は、他のあらゆる数のスロット、例えば、1つのスロット、3つのスロット、その他を含む。

【0 1 2 0】

E F E M 1 5 6 の壁W 3 は、壁W 1 及び壁W 2 に実質的に垂直である（図1 A ）。

【0 1 2 1】

図4 B は、E F E M 1 5 6 のインデクサー側の実施形態の等角投影図である。インデクサーI 1～I 4 は、棚1 3 2 の例である棚1 6 4 で支持される（図1 A ）。

【0 1 2 2】

図示のように、トレイは、インデクサーI 1 の上に積み重ねられる。例えば、トレイは、インデクサーモジュールI M 1 の上に積み重ねられ、インデクサーモジュールI M 1 は、インデクサーベースI B 1 の上に位置付けられる。インデクサーI 1 の上のトレイの積み重ねは、インデクサー支持体I S 1 1、I S 1 2、I S 1 3、及びI S 1 4 によって支持され、その積み重ねは図4 B では見えない。例えば、インデクサー支持体I S 1 1、I S 1 2、I S 1 3、及びI S 1 4 は、トレイの積み重ねがインデクサーモジュールI M 1 から離れて落ちる可能性を低減する。インデクサー支持体I S 1 1、I S 1 2、I S 1 3、及びI S 1 4 は、インデクサー1 0 4 の支持体である。

【0 1 2 3】

一部の実施形態において、用語インデクサー支持体及びインデクサーコラムは、本明細書では同義的に使用される。

【0 1 2 4】

いくつかの実施形態において、インデクサーは、他のあらゆる数の支持体を含むことができる。例えば、インデクサーI 1 は、3つ、5つ、又は6つの支持体を含み、インデクサーモジュールI M 1 の上で大量のトレイを支持する。

【0 1 2 5】

ビューウィンドウ1 6 6 は、E F E M 1 5 6 の壁W 4 上に位置付けられる。壁W 4 は、壁W 3 に実質的に平行であり、壁W 1 に及び壁W 2 に実質的に直角である（図1 A ）。ビューウィンドウ1 6 6 は、棚1 6 2 で支持されたカセットC 1 の図を提供する。

【0 1 2 6】

一部の実施形態において、E F E M 1 5 6 は、ビューウィンドウ1 6 6 を含まない。

【0 1 2 7】

図4 C は、インデクサー側の棚を除外するE F E M 1 7 0 の等角投影図である。図示の

ように、4つのスロットS1～S4は、E F E M 1 7 0とインデクサーI1～I4の間にトレイの通路を可能にする(図4B)。

【0128】

図5Aは、トレイエンジン108とカセット102の間でトレイを移送するためのシステム174の実施形態の等角投影図である。垂直駆動アセンブリは、エンドエフェクタベース118に固定される。エンドエフェクタ116の上部スライダブロック176は、エンドエフェクタベース118の縁部に摺動可能に取り付けられる。例えば、上部スライダブロック176は、エンドエフェクタベース118内でスライドベース188に対して摺動する。スライドベース188の例は、レール、軌道、摺動するためのスロットを有するベース、その他を含む。スライドベース188は、エンドエフェクタベース118内に位置付けられ、これに取り付けられる。一部の実施形態において、上部スライダブロック176は、ローラに取り付けることができ、又はローラ含み、上部スライダブロック176がスライドベース188上で摺動することを可能にすることができます。

【0129】

同様に、エンドエフェクタ116の底部スライダブロック(図5Aでは見えない)は、底部スライダブロック(図5Aでは見えない)を通じてエンドエフェクタベース118の反対縁部に摺動可能に取り付けられる。反対縁部は、上部スライダブロック176が位置付けられたエンドエフェクタベース118の縁部に対向している。一部の実施形態において、底部スライダブロックは、ローラに取り付けることができ、又はローラを含み、スライドベース188が位置付けられた側面に対向しているエンドエフェクタベース118の側面上に位置付けられたスライドベース上で底部スライダブロックが摺動することを可能にすることができます。

【0130】

一部の実施形態において、上部スライダブロック176及び底部スライダブロックは、直線方向に摺動するようにエンドエフェクタベース118の長さに沿って摺動する。

【0131】

エンドエフェクタ116の上部コネクタブロック178は、上部スライダブロック176の上に固定され、エンドエフェクタ116の底部コネクタブロック(図5Aでは見えない)は、底部スライダブロックの上に取り付けられる。

【0132】

上側駆動板144は、例えば、1つ又はそれよりも多くのスクリュー、その他を通じて上部コネクタブロック178の上に取り付けられる。同様に、下側駆動板146は、例えば、1つ又はそれよりも多くのスクリュー、その他を通じて底部コネクタブロックの上に取り付けられる。上側駆動板144は、下側駆動板146の上に位置付けられる。

【0133】

上部スライダブロック176、上部コネクタブロック178、及び上側駆動板144は、直線駆動機構の例であり、直線方向に摺動する。例えば、上部スライダブロック176及びコネクタブロック178は、ロードポート側に向けて又はそれから離れて又はインデクサー側に向けて又はそれから離れるように摺動する。

【0134】

同様に、底部スライダブロック、底部コネクタブロック、及び下側駆動板146は、直線駆動機構の例であり、直線方向に摺動する。例えば、底部スライダブロック及び底部コネクタブロックは、ロードポート側に向けて又はそれから離れて又はインデクサー側に向けて又はそれから離れるように摺動する。

【0135】

一部の実施形態において、2つのブロック、例えば、上部スライダブロック176及びコネクタブロック178を使用してスライドベース188を上側駆動板144に接続する代わりに、他のあらゆる数のコネクタブロックを使用する。同様に、2つのブロック、例えば、底部スライダブロック及び底部コネクタブロックを使用して他方のスライドベースを下側駆動板146に接続する代わりに、他のあらゆる数のコネクタブロックを使用する

10

20

30

40

50

。

【0136】

上側グリップアセンブリ180は、上部駆動板144に取り付けられ、下側グリップアセンブリ182は、底部駆動板に取り付けられる。

【0137】

一部の実施形態において、上側グリップアセンブリ180は、上側スライド120と同一平面上にあり、下側グリップアセンブリ182は、下側スライド122と同一平面上にある。

【0138】

複数のスライド支持体SS1、SS2、SS3、及びSS4は、エンドエフェクタベース118の上に取り付けられる。スライド支持体SS4は、スライド支持体SS1、SS2、及びSS3を取り付けるエンドエフェクタベース118の側面に比べてエンドエフェクタベース118の反対側に位置付けられる。スライド支持体SS1～SS4は、スライド120及び122上で動くトレイの移動の直線移動への制約を容易にして、トレイがスライド120及び122から離れて落ちるのを防止する。 10

【0139】

スライド120及び122は、スライド支持体SS1、SS2、SS3、及びSS4に取り付けられる。スライド支持体SS1、SS2、SS3、及びSS4は、上側スライド120のアームA11及びA12の間で摺動し、下側スライド122のアームA21及びA22(図5Bに示す)の間で摺動するトレイに支持体を提供する。 20

【0140】

同様に、エンドエフェクタベース118の底部に取り付けられるのは、エンドエフェクタ駆動モータ184である。

【0141】

垂直駆動コラム114は、垂直コラム114をトレイエンジン108のベース(図示せず)に対して上方及び下方に駆動する垂直駆動モータ(図示せず)によって駆動される。垂直駆動コラム114の移動において、エンドエフェクタ116は、垂直に上方及び下方に移動する。

【0142】

トレイが下側スライド122のアームA21及びA22の間に支持され、トレイがカセット102に移送されることになる時に、下側スライド122は、カセット102の1対の支持体のレベルで垂直に位置決めされ、その対の支持体は、支持体の間にトレイを欠いている。同様に、トレイが上側スライド120のアームA1及びA2の間に支持され、トレイがカセット102に移送されることになる時に、上側スライド120は、カセット102の1対の支持体のレベルで垂直に位置決めされ、その対は支持体の間にトレイを欠いている。 30

【0143】

更に、トレイをカセット102から受け入れることになる時に、下側スライド122は、カセット102の1対の支持体のレベルで垂直に位置決めされ、その対は、支持体の間でトレイを支持する。同様に、トレイをカセット102から受け入れることになる時に、上側スライド120は、カセット102の1対の支持体のレベルで垂直に位置決めされ、その対は、支持体の間でトレイを支持する。 40

【0144】

同様に、シータモータ112は、垂直駆動コラム114と共にエンドエフェクタ116を回転させ、アームA11の縁部E11及びアームA12の縁部E12を位置決めしてスロットS01に直面し、アームA21の縁部E21及びアームA22の縁部E22を位置決めしてスロットS01に直面する。

【0145】

上部スライダブロック176は、エンドエフェクタベース118内でスライド機構、例えば、ローラ、ローラボール、その他を通じてスライドベース188に沿って摺動し、上 50

側駆動板 144 をスロット S01 に向けて又はそれから離れるように摺動させる。同様に、底部スライダブロックは、エンドエフェクタベース 118 の反対側のスライドベースに沿って摺動し、下側駆動板 146 をスロット S01 に向けて又はそれから離れるように摺動させる。

【0146】

上側駆動板 144 が、スロット S01 内のレベルに向けて直線的に及び水平に移動する時に、上側グリップアセンブリ 180 も、スロット S01 内のレベルに向けて水平方向に直線的に移動し、スロット S01 内のレベルに向けてアーム A11 及び A12 の間に支持されたトレイを摺動させる。更に、下側駆動板 146 が、スロット S01 内のレベルに向けて直線的に及び水平に移動する時に、下側グリップアセンブリ 182 も、スロット S01 内のレベルに向けて水平方向に直線的に移動し、スロット S01 内のレベルに向けてアーム A21 及び A22 の間に支持されたトレイを摺動させる。

10

【0147】

同様に、上側駆動板 144 が、スロット S01 内のレベルから離れて直線的に及び水平に移動する時に、上側グリップアセンブリ 180 も、スロット S01 内のレベルから離れて直線的に及び水平に移動し、スロット S01 内のレベルから離れてアーム A11 及び A12 の間に支持されたトレイを摺動させる。更に、下側駆動板 146 が、スロット S01 内のレベルから離れて直線的に及び水平に移動する時に、下側グリップアセンブリ 182 も、スロット S01 内のレベルから離れて直線的に及び水平に移動し、スロット S01 内のレベルから離れてアーム A21 及び A22 の間に支持されることになるトレイを摺動させる。

20

【0148】

一部の実施形態において、トレイが上側スライド 120 に対して摺動する時に、トレイがカセット 102 内の支持体によって支持されるまで、トレイは、支持体 SS1、SS2、SS3、及び SS4 によって支持される。同様に、トレイが下側スライド 122 に対して摺動する時に、トレイがカセット 102 内の支持体によって支持されるまで、トレイは、支持体 SS1、SS2、SS3、及び SS4 によって支持される。

【0149】

上部スライダブロック 176 及び底部スライダブロックは、後退位置 P1 にあることに注意しなければならない。

30

【0150】

図 5B は、カセット 102 内でトレイを挿入するトレイエンジン 108 の使用を示すシステム 190 の実施形態の等角投影図である。図示のように、上部駆動板 144 及び底部駆動板 146 は、後退位置 P1 から延長位置 P2 に摺動する。板 144 及び 146 が延長位置 P2 にある時に、板 144 及び 146 は、板 144 及び 146 が後退位置 P1 にある時に比べてアーム A11、A12、A21、及び A22 の縁部 E11、E12、E21、及び E22 (図 5A) により近くなる。

【0151】

板 144 及び 146 が延長位置 P2 にある時に、上側グリップアセンブリ 180 及び下側グリップアセンブリ 182 は、トレイを置くことになり又はトレイを後退させることになるスロット S01 内のレベルに向けて延長される。

40

【0152】

ズームインウンドウに示すように、縁部 E11 を先細にし、スライドテーパ 131 を形成してインデクサー 104 からのトレイの受け入れを容易にする。例えば、縁部 E11 をスライドテーパ 131 で湾曲させ、トレイの滑らかな受け入れを可能にする。縁部 E11 を通じてトレイを受け入れる時に、トレイは、上側スライド 120 のスライド面 133 で支持される。

【0153】

いくつかの実施形態において、他の縁部 E12、E21、及び E22 も、縁部 E11 のものと類似の方式で先細にされる。

50

【0154】

一部の実施形態において、スライド120及び122は、側部及び下側保持面に加えて上側保持面を有する。例えば、スライド面133及び側面135に加えて、スライド120は、トレイの保持と、トレイ及び上面とスライド面133の間のトレイ蓋の保持とを容易にする上面を有する。上面は、スライド面135に実質的に直角及びスライド面133に実質的に平行にすることができる。

【0155】

図6Aは、カメラCAM1及びCAM2、並びにセンサSE1及びSE2の使用を示すELEM156(図4A)の一部分202の実施形態の等角投影図である。その部分202は開口部O4を含む。

10

【0156】

図示のように、カメラCAM1、CAM2、並びにセンサSE1及びSE2は、アタッチメント機構を通じてドア124の上面140に取り付けられる。

【0157】

カセットC1がドア124に近づく時に、ドア124は、ドアモータによって押し下げられて開口部O4を形成する。開口部O4の形成と同時に、センサSE1は、トレイがスロットSO1の全てのレベルで存在するか又は存在しないかを感知し、センサSE2は、トレイがスロットSO2の全てのレベルで存在するか又は存在しないかを感知する。

【0158】

一部の実施形態において、スロットのレベルは、スロットの2つの支持体、例えば、支持体SU131及びSU132の水平レベルである。

20

【0159】

センサSE2は、トレイがスロットSO2のレベルで感知されたという指標をコンピュータシステム152に送信する(図3)。コンピュータシステム152は、信号をカメラCAM2に送信して感知されたトレイを撮像する。

【0160】

トレイ、例えば、トレイT1がスロットSO2内のレベルで存在することを示す信号を受信すると、カメラCAM2はトレイを識別する情報を撮像する。カメラCAM2は、格納及び更に別の実行のためにコンピュータシステム152に画像を送信する。

【0161】

図6Bは、トレイを識別するのに使用されるマークを識別する異なるタイプの情報を示すロードポート側の実施形態の図である。図示のように、センサSE1は、カセットCAM1内のレベル2でトレイT2の有無を感知する。センサSE1がレベル2でトレイT2の有無を検査する時に、カメラCAM1は、レベル1でトレイT1の側面SISU11上に識別マークID1の画像を取り込む。

30

【0162】

一部の実施形態において、識別マークは、トレイの上面にトレイの側面の代わりに取り付けられる。様々な実施形態において、識別マークは、トレイの底面にトレイの上又は側面の代わりに取り付けられる。

【0163】

いくつかの実施形態において、識別マークは、トレイの表面上に刷り込まれる。様々な実施形態において、識別マークは、トレイの表面に取り付けられたタグ上に刷り込まれる。

40

【0164】

ドア124が垂直に下方へ移動すると、センサSE1は、トレイT2及びトレイT3の有無を感知する。更に、ドア124が垂直に下方へ移動すると、カメラCAM1は、トレイT2の側面に取り付けられた識別マークID2、及びレベル3でトレイT3の側面に取り付けられた識別マークID3を撮像する。

【0165】

図示のように、カメラCAM1は、センサSE1に対して傾斜し、センサSE1がレベ

50

ル2でトレイT2の有無を感知する時にカメラCAM1がレベル1で識別マークID1の画像を取り込むことを可能にする。

【0166】

様々な実施形態において、カメラCAM1は、センサSE1に対してある角度を形成し、センサSE1が検出するレベルからいくつかのレベルを超えるレベルで画像を取り込む。例えば、カメラCAM1は、センサSE1に対して傾斜し、センサSE1がレベル3でトレイT3の有無を感知する時にカメラCAM1がレベル1で識別マークID1の画像を取り込むことを可能にする。別の例として、カメラCAM2は、センサSE1に対してゼロ～89度の角度を形成する。

【0167】

識別マークID3は、多くの識別マーク、数字識別マーク、例えば、番号、又はバーコード、例えば、バーコード212、又はバーコード及び番号の組合せ、例えば、識別マーク214又はEZコード、例えば、2次元コード216、又は英数字コード、例えば、コード218を含む識別マーク210とすることができる。他のタイプのバーコードは、「アステカ」シンボル、高容量カラーバーコード、クイックレスポンス(QR)コード、マキシコード、ショートコード、その他を含む。

【0168】

図6Cは、カメラCAM1及びCAM2、並びにセンサSE1及びSE2の接写を示すELEM156(図4A)の一部分217の実施形態の等角投影図である。

【0169】

図6Dは、ELEM156(図4A)の一部分220のロードポート側の実施形態の等角投影図である。カセットC1は、トレイを支持する支持体SU11を含む。図示のように、カセットC1は、開口部O4の近くに位置決めされ、カセットC1からトレイをアンロードするか又はカセットC1へのトレイのロードを容易にする。一部の実施形態において、カセットC1は、開口部O4を取り囲むフィルム222の定められた距離内に置かれる。フィルム222は、可撓性材料、例えば、ポリエチレン、ナイロン、合成材料、熱可塑性物質、熱硬化性ポリマー、これらの組合せなどで作られる。

【0170】

様々な実施形態において、ELEM156は、ELEM156のドアを開くことによって形成された開口部においてフィルムを取り除く。

【0171】

図7Aは、板144及び146が後退位置P1にある時のインデクサー側の一部分230の実施形態の上面図である。その部分230を使用して、ELEM156とインデクサー104の間のトレイの移送を示している。インデクサー104は、インデクサーベースIB1の上に載っている。

【0172】

シータモータ112(図1A)は、縁部E11及びE12がELEM156のインデクサー側のスロットS1を通じてインデクサー104に直面するように、垂直駆動コラム114を回転させる。同様に、垂直駆動モータは、垂直駆動コラム114を駆動させてスロットS1のレベルで縁部E11及びE12を位置付ける。駆動板144及び146は、エンドエフェクタ駆動モータ184(図5A)によって駆動され、スライドベース188及びスライドベース188に對向して位置付けられた別のスライドに沿って上部スライダブロック176(図5A)及び底部スライダブロックを摺動させる。上部及び底部スライダブロックは、インデクサー104に向けて摺動する。スライド120及び122は、スロットS1を通って延びる。上側グリップアセンブリ180は、トレイ蓋L2で覆われたトレイT2を把持する。

【0173】

駆動板144及び146が後退位置P1からインデクサーに向けて移動する時に、トレイT2及びトレイ蓋L2は、駆動板144及び146が延長位置P2に到達するまでスロットS1を通じてインデクサー104に向けて摺動し、これは図7Bに示されている。ト

10

20

30

40

50

レイ T 2 は、インデクサー 104 において別のトレイの上で摺動することができる。同様に、グリップアセンブリ 180 及び 182 (図 5A) は、駆動板 144 及び 146 が後退位置 P1 から延長位置 P2 に移動する時にスロット S1 を通過する。

【0174】

図 7B は、板 144 及び 146 が延長位置 P2 にある時の部分 230 の実施形態の上面図である。延長位置 P2 において、グリップアセンブリ 180 及び 182 (図 5A) は、スロット S1 を通じて延長されてインデクサー 104 に到達している。その板が後退位置 P1 から延長位置 P2 に到達する時に、トレイ T1 は、上側スライド 120 からインデクサー 104 においてトレイ蓋 L1 の上又はインデクサーモジュール IM1 のベースの上に置くべきインデクサー 104 まで摺動する。

10

【0175】

同様に、一部の実施形態において、トレイ T2 は、インデクサー 104 から回収されて ELEM156 に置かれる。例えば、垂直駆動コラム 114 は、垂直駆動モータによって駆動され、グリップアセンブリ 180 及び 182 (図 5A) のレベルを変化させてインデクサー 104 から 1つ又は 2つのトレイを得る。グリップアセンブリ 180 及び 182 は、インデクサー支持体 IS11、IS12、IS13、及び IS14 の間からトレイを把持する。エンドエフェクタ駆動モータ 184 (図 5A) は、上部スライダブロック 176 及び底部スライダブロックを駆動し、把持トレイは、スロット S1 を通じて ELEM156 に向けてインデクサー 104 から摺動し、駆動板 144 及び 146 が延長位置 P2 から後退位置 P1 に到達するのを容易にする。同様に、グリップアセンブリ 180 及び 182 は、上部スライダブロック 176 及び底部スライダブロックが ELEM156 に向けて摺動する時にスロット S1 を通じて通る。把持トレイは、インデクサー 104 からスライド 120 及び 122 (図 5A) に向けて摺動する。例えば、把持トレイは、スライド 120 及び 122 に向けてインデクサー 104 において別のトレイの上から摺動する。縁部 E11、E12、E21、及び E22 は、インデクサー 104 からスライド 120 及び 122 の上への把持トレイの受け入れを容易にする。駆動板 144 及び 146 は、延長位置 P2 から後退位置 P1 に到達する。

20

【0176】

図 7C は、ELEM156 (図 4A) とインデクサー 104 の間の読取器 242 の使用を示すインデクサー側の一部分 240 の実施形態の等角投影図である。読取器 242 は、コネクタ 244 を通じてインデクサー 104 に取り付けられる。例えば、コネクタ 244 は、インデクサーモジュール IM1 に取り付けられ、読取器 242 は、アタッチメント機構を通じてコネクタ 244 に取り付けられる。

30

【0177】

トレイをインデクサー 104 と ELEM156 の間で移送する時、例えば、ELEM156 からアンロードしてインデクサー 104 へ、インデクサー 104 からロードして ELEM156 へなどの時に、読取器 242 は、トレイを識別する情報を読み取る。読取器 242 は、情報をコンピュータシステム 152 (図 3) に情報を送信して、トレイの位置、例えば、トレイがインデクサー 104 にあるか又は ELEM156 にあるかの決定を容易にする。

40

【0178】

図示のように、トレイは、スライド 120 及び 122 からインデクサー 104 の中にロードされることになる。

【0179】

図 7D は、ELEM156 (図 4A) とインデクサー 104 の間の読取器 242 の使用を示し、インデクサー 104 の中にトレイをロードするか又はインデクサー 104 からトレイをアンロードする間の駆動板 144 及び 146 の延長位置 P2 を示すインデクサー側の一部分 250 の実施形態の等角投影図である。図示のように、上部駆動板 144 は、位置 P2 にあり、トレイは、インデクサー 104 の中にロードされる。

【0180】

50

一部の実施形態において、上部駆動板 144 が位置 P2 にある時に、トレイは、インデクサー 104 から回収されることになる。

【0181】

図 7E は、E F E M 156 (図 4A) とインデクサー 104 の間の読取器 242 の使用を示すインデクサー側の一部分 260 の実施形態の平面等角投影図である。

【0182】

図 7F は、E F E M 156 (図 4A) とインデクサー 104 の間の読取器 242 の使用を示し、インデクサー 104 の中にトレイをロードするか又はインデクサーからトレイをアンロードする間の駆動板 144 及び 146 の位置を示すインデクサー側の一部分 270 の実施形態の平面等角投影図である。

10

【0183】

図 7G は、E F E M 156 (図 4A) とインデクサー 104 の間の読取器 242 の使用を示し、インデクサー 104 の中にトレイをロードする前の駆動板 144 及び 146 の位置を示すインデクサー側の一部分 280 の実施形態の側面等角投影図である。

【0184】

図 7H は、E F E M 156 (図 4A) とインデクサー 104 の間の読取器 242 の使用を示し、インデクサー 104 の中にトレイをロードするか又はインデクサー 104 からトレイをアンロードする間の駆動板 144 及び 146 の位置を示すインデクサー側の一部分 270 の実施形態の側面等角投影図である。

20

【0185】

図 8A は、トレイを把持するところであるか又はトレイを解放したところである時のグリップアセンブリ 300 の実施形態の上面図である。グリップアセンブリ 300 は、カセット 102 (図 1A) とインデクサー 104 (図 1A) の間でトレイを把持してトレイを移送するのに使用される。グリップアセンブリ 300 は、グリップアセンブリ 180 又はグリップアセンブリ 182 (図 5A) の例である。

【0186】

グリップアセンブリ 300 は、ファスナ F1 及び F2 を通じて駆動板 302 に取り付けられる。駆動板 302 は、上部駆動板 144 又は底部駆動板 146 (図 5A) の例である。一部の実施形態において、別の他の数のファスナを使用して、グリップアセンブリ 300 を駆動板 302 に取り付ける。

30

【0187】

グリップアセンブリ 300 は、グリップ本体 304 を含み、その一部分はカバー 306 によって覆われる。例えば、カバー 306 は、1つ又はそれよりも多くのスクリュー、例えば、スクリュー SC1、SC2、SC3、及び SC4 を通じてその部分に取り付けられる。グリップ本体 304 は、ファスナ F1 及び F2 を通じて駆動板 302 に取り付けられる。

【0188】

一部の実施形態において、グリップ本体 304 のその部分は、いずれのカバーによっても覆われない。

【0189】

カバー 306 は、グリップ本体 304 に取り付けられたピストン機構 308 を覆う。ピストン機構 308 は、ピストンハウジング 310 及びピストンハウジング 310 の中と外で摺動するピストン 312 を含み、グリップ本体 304 の長さ「1e」に沿って移動する。

40

【0190】

ピストン 312 は、アーム 316 に接続された捩りコネクタ 314 に取り付けられる。捩りコネクタ 314 は、ピボット機構 317 を通じてグリップ本体 304 に回転可能に取り付けられ、ピボット機構 317 を通じてグリップ本体 304 に対して回転する。例えば、ピボット機構 317 は、グリップ本体 304 に対してピボット回転し、グリップ本体 304 に対して捩りコネクタ 314 を回転させる。

50

【0191】

アーム316は、複数のピボット機構及びクランプを通じてグリップアセンブリ300のグリップ口部内に位置付けられたグリップクランプに接続される。ピボット機構、クランプ、グリップクランプ、及びグリップクランプは、以下に説明する。アーム316、ピボット機構、クランプ、グリップクランプ、及びグリップ口部を含むグリップ本体304の一部分は、グリップ機構318を形成する。

【0192】

捩りコネクタ314が位置POS1にある時に、グリップクランプは、トレイを解放したところであるか又はトレイを把持しようとする。

【0193】

10

ファイバケーブル320を使用して、グリップ機構318のグリップ口部のジョーの間の空間へのグリップアセンブリ300内の光源及びセンサによって発生する光、例えば、光ビームなどの案内を容易にする。

【0194】

ピストンハウジング310は、カバー306によって覆われ、かつロックコネクタ319に接続される。ロックコネクタ319は、アタッチメント機構を通じてグリップ本体304に接続される。

【0195】

図8Bは、グリップアセンブリ300がトレイを把持する時のグリップアセンブリ300の実施形態の上面図である。ピストン312がピストンハウジング310から長さ1eに沿ってグリップ機構318に向けて延びる時に、捩りコネクタ314は、グリップ本体304に対して回転し、位置POS1(図8A)から位置POS2に捩る。

20

【0196】

一部の実施形態において、捩りコネクタ314が位置POS2にある時に、捩りコネクタは、長さ1eに実質的に直角である。これらの実施形態において、捩りコネクタ314が位置POS1にある時に、捩りコネクタは傾斜し、長さ1eに対して実質的に直角ではない。

【0197】

トレイT1は、捩りコネクタ314が位置POS2にある時に把持される。

【0198】

30

図8Cは、グリップアセンブリ300がトレイを把持し損なう時のグリップアセンブリ300の実施形態の上面図である。ピストン312が長さ1eに沿ってグリップ機構318に向けてピストンハウジング310内で延びる時に、捩りコネクタ314は、グリップ本体304に対してピボット回転し、位置POS2(図8B)から位置POS3に捩る。

【0199】

同様に、捩りコネクタ314は、位置POS3から位置POS1に変化する。例えば、ピストン312は、ピストンハウジング310内で後退して、捩りコネクタ314の位置を位置POS3から位置POS1に変化させる。

【0200】

40

一部の実施形態において、捩りコネクタ314が位置POS3にある時に、捩りコネクタは、傾斜して長さ1eに対して実質的に直角ではない。

【0201】

様々な実施形態において、長さ1eに対して位置POS3において捩りコネクタ314によって形成される角度は、位置POS1に形成される角度が、捩りコネクタ314が位置POS3にある時に形成される角度の反対であることを除いて、捩りコネクタ314が位置POS1にある時に形成される角度のものと同じにすることができる。いくつかの実施形態において、長さ1eに対して位置POS3において捩りコネクタ314によって形成される角度は、位置POS1に形成される角度が、捩りコネクタ314が位置POS3にある時に形成される角度の反対であることを除いて、捩りコネクタ314が位置POS1にある時に形成される角度とは異なる場合がある。

50

【0202】

トレイT1の把持は、捩りコネクタ314が位置POS3にある時に損なわれる。

【0203】

図8D-1は、捩りコネクタ314がトレイを把持する位置POS1にある時又はトレイの新たな解放後のグリップアセンブリ300の一部分350の実施形態の側面図である。ピストン312がピストンハウジング310(図8A)からある広がりEX1まで延長される時に、捩りコネクタ314は、位置POS1にある。捩りコネクタ314は、アーム316を通じてピボット機構352に取り付けられる。ピボット機構352は、クランプ354に取り付けられ、クランプ354は、別のピボット機構356に取り付けられる。ピボット機構の例は、ロッド、バー、円筒体、その他を含む。ピボット機構356は、ピボット機構352に比べてクランプ354の反対端にある。10

【0204】

グリップクランプ358は、ピボット機構356に取り付けられ、グリップ本体304のグリップ口部360の中に延びる。一部の実施形態において、グリップクランプ358は、本明細書では把持器と呼ぶ。グリップクランプ358は、ピボット機構356の回転によってグリップ口部360内で上方及び下方に移動する。グリップ口部360は、グリップ本体304の縁部で形成される。

【0205】

一部の実施形態において、グリップ口部360は、C字形状又はほぼC字形状を有する。20

【0206】

ピストン312は、ピストンハウジング310(図8A)を出入りして水平に摺動し、POS1、POS2、及びPOS3の間で捩りコネクタ314の位置を変化させる。捩りコネクタ314がピボット機構317を使用してピボット回転する時に、アーム316は、移動して出入りし、例えば、延長及び後退するなどし、クランプ354の前方及び後方移動によりピボット機構356を水平に回転させる。ピボット機構356が回転すると、グリップクランプ358は垂直に上方及び下方に移動する。

【0207】

ファイバケーブル320は、グリップ口部360の2つの対向するジョー364及び366の間のセンサビーム362の形成を容易にする。光源及びセンサが、ファイバケーブル320によってビームの中に案内される光をグリップ口部360に向けて発生させる時に、センサビーム362が発生する。トレイT1に取り付けられたトレイフックH1は、捩りコネクタ314が位置POS1にある時に、センサビーム362を遮断するところか又はセンサビーム362を遮断したところである。30

【0208】

様々な実施形態において、グリップアセンブリ300は、ファイバケーブル320、並びに光センサ及び光源を取り除く。

【0209】

一部の実施形態において、センサビーム362がトレイの縁部により、例えば、トレイフックなどによって遮断される時に、グリップ本体304内のセンサは、信号をエンドエフェクタ駆動モータ184(図5A)内の符号器及び復号器に送信する。符号器及び復号器は、センサビーム362を遮断するグリップ機構318の水平位置を決定し、停止信号をエンドエフェクタ駆動モータ184(図5A)に送信する。停止信号を受信すると、エンドエフェクタ駆動モータ184は、駆動板144及び146(図5A)を通じてグリップアセンブリ300の駆動を停止する。停止により、グリップクランプ358とトレイフックH1の係合を容易にする。40

【0210】

一部の実施形態において、エンドエフェクタ駆動モータ184は、センサビーム362を遮断するまでより速い速度でグリップアセンブリ300を移動し、センサビーム362を遮断した後で移動を遅くし及び/又は停止する。50

【0211】

図8D-2は、捩りコネクタ314がトレイを把持する位置POS1にある時又はトレイの新たな解放後のグリップアセンブリ300の位置350の実施形態の別の側面図である。

【0212】

図8D-3は、捩りコネクタ314が位置POS2にある時及びトレイT1を把持した時に、グリップアセンブリ300の位置350の実施形態の側面図である。ピストン312がピストンハウジング310(図3A)からある広がりEX2まで延長された時に、捩りコネクタ314は位置POS2にある。一部の実施形態において、広がりEX2は、広がりEX1よりも大きい(図8D-2)。

10

【0213】

捩りコネクタ314が位置POS2にある時に、グリップクランプ358は、トレイifik H1とのフック接続部、その他を把持し、例えば、それを形成し、トレイT1と係合する。捩りコネクタ314が位置POS1から位置POS2に水平に移動すると、グリップクランプ358は垂直に上方へ移動してトレイifik H1を把持する。同様に、センサーム362は、トレイifik H1によって遮断される。センサーム362がトレイifik H1によって遮断される時に、グリップアセンブリ300(図8A)内のセンサは、トレイが把持されるところであることを感知する。

【0214】

一部の実施形態において、ピストン312は、広がりEX2から広がりEX1(図8D-1)まで後退し、グリップクランプ358のグリップからトレイを解放する。

20

【0215】

トレイifik H1がグリップクランプ358と係合した後に、エンドエフェクタ駆動モータ184が作動され、スライドベース188(図5A)に沿って上部スライダブロック176及び底部スライダブロックを駆動することによって板144及び146(図5A)を駆動し、スライド120及び122に向けてグリップアセンブリ300を後退させる。トレイT1は、板144及び146が位置P2(図5B)から位置P1(図5A)に摺動すると、カセット102又はインデクサー104から上側スライド120又は下側スライド122まで摺動する。

【0216】

30

同様に、ピストン312が広がりEX2から広がりEX1まで後退すると(図8D-1)、捩りコネクタ314は、位置POS2から位置POS1までピボット機構317に対してピボット回転する。捩りコネクタ314が位置POS2から位置POS1までピボット回転すると、グリップクランプ358は、垂直に下方へ移動し、トレイifik H1を解放してトレイT1を解放する。

【0217】

図8D-4は、捩りコネクタ314が位置POS3にある時及びトレイを把持し損なった時のグリップアセンブリ300の位置350の実施形態の側面図である。ピストン312がピストンハウジング310(図3A)から広がりEX3まで延長された時に、捩りコネクタ314は、位置POS3にある。一部の実施形態において、広がりEX3は、広がりEX2よりも大きい(図8D-3)。

40

【0218】

捩りコネクタ314が位置POS3にある時に、グリップクランプ358は、トレイifikを把持し損なってトレイに係合し損なっている。

【0219】

図8Eは、捩りコネクタ314が位置POS1にあり、グリップアセンブリ300がトレイT1を解放するところか又は解放されたばかりの時の部分350の実施形態の等角投影図である。

【0220】

図8Fは、グリップアセンブリ300がトレイifik H1を通じてトレイT1を把持し

50

た時のグリップ本体 304 の実施形態の等角底面図である。図示のように、トレイ T1 は、垂直方向にトレイ T1 の縁部 307 からトレイ T1 の底面 309 まで伸びるスロット 305 を有する。

【0221】

図 8 G は、トレイ T1 を把持している部分 350 の実施形態の等角投影図である。

【0222】

図 8 H は、トレイ T1 を把持するところであるか又はトレイ T1 を解放したところである部分 350 の実施形態の別の等角投影図である。

【0223】

図 9 A は、上側及び下側グリップアセンブリ 180 及び 182 の例として 2 つのグリップアセンブリ 300 を含むトレイエンジン 108 の実施形態の側面図である。グリップアセンブリ 180 及び 182 は、トレイを把持している。図示のように、トレイは、カセット 102 内の交替するレベルで把持される。例えば、トレイは、下側グリップアセンブリ 182 によってレベル L₁ で把持され、別のトレイは、上側グリップアセンブリ 180 によってレベル L₃ で把持される。レベル L₂ は、レベル L₁ 及び L₃ の間にある。

10

【0224】

同様に、トレイが把持される時に、垂直コラム 114 は、シータモータ 112 によって回転され、グリップアセンブリ 180 及び 182 の縁部 1 及び 2 がカセット 102 に直面することを容易にする。

20

【0225】

図 9 B は、カセット 102 からトレイを把持する把持位置でのグリップアセンブリ 180 及び 182 の実施形態の等角投影図である。

【0226】

図 9 C は、カセット 102 からのトレイの把持を示すグリップアセンブリ 180 及び 182 の部分の実施形態の側面図である。

【0227】

図 9 D は、駆動板 144 及び 146 の後退位置 P1 を示すトレイエンジン 108 の実施形態の上面図である。駆動板は、カセット 102 からトレイを把持する前及びカセット 102 からトレイ T3 を把持した後の後退位置 P1 にある。

30

【0228】

図 9 E は、駆動板 144 及び 146 の後退位置 P2 を示すトレイエンジン 108 の実施形態の上面図である。駆動板は、カセット 102 からトレイ T1 を把持する間延長位置 P2 にある。

【0229】

図 9 F は、グリップアセンブリ 300 (図 8 A) の一部分の実施形態の等角投影図である。

【0230】

様々な実施形態において、グリップアセンブリ 300 は、トレイを把持するか又は解放するか否かを決定するセンサを含む。

40

【0231】

図 10 A は、トレイを把持するのに使用されるグリップアセンブリ 400 の実施形態の側面図である。グリップアセンブリ 400 は、グリップアセンブリ 180 又はグリップアセンブリ 182 (図 5 A) の例である。

【0232】

一部の実施形態において、グリップアセンブリ 400 を使用してカセット 102 (図 1 A) 又はインデクサー 104 (図 1 A) からスライド 120 及び 122 (図 1 A) にトレイを回収する。様々な実施形態において、グリップアセンブリ 400 を使用してスライド 120 及び 122 からカセット 102 又はインデクサー 104 にトレイを摺動させる。

【0233】

50

グリップアセンブリ 400 は、ファスナ F1 及び F2 を通じて駆動板 302 に取り付けられたグリップ本体 402 を含む（図 10E を参照）。

【0234】

カバー 404 は、アタッチメント機構、例えば、スクリュー SC1、SC2、SC3、及び SC4、その他を通じてグリップ本体 402 の一部分に取り付けられてグリップ本体 402 の部分を覆う。

【0235】

一部の実施形態において、カバー 404 は、いくつかのスクリューを通じてグリップ本体 402 の部分に取り付けられる。

【0236】

様々な実施形態において、グリップ本体 402 の部分は、いずれのカバーによっても覆われていない。

【0237】

グリップ本体 402 の一部分は、グリップ本体 402 の上面 412 上にスロット 406 を含む。スライドタブ 408 はピストン 410 を備えつけ、ピストン 410 は、グリップ本体 402 の内と外に摺動して表面 412 の上を摺動する。

【0238】

グリップアセンブリ 400 はグリップ機構 414 を含み、グリップ機構 414 はスライドタブ 406、表面 412 を有するグリップ本体 402 の一部分、及びスロット 406 を含む。

【0239】

図 10B は、トレイ T1 を把持するところであるグリップアセンブリ 400 の実施形態の側面図である。スライダブロック 176（図 5A）がスライドベース 188（図 5A）に沿って摺動すると、駆動板 302（図 10E）は、スライダブロック 176 と共に位置 P1（図 5A）から位置 P2（図 5A）に摺動する。グリップアセンブリ 400 は、駆動板 302 と共に摺動してカセット 102（図 1A）又はインデクサー 104（図 1A）内にある可能性があるトレイ T1 に到達する。トレイ T1 は、トレイ T1 のスロット 305（図 8F）の境界を形成する縁部 411 を有する。グリップアセンブリ 400 は、縁部 411 がスロット 406 内に受け入れられるまで摺動する。

【0240】

スロット 406 は、グリップ本体 402 の 2 つの水平に延長された部分 407 及び 409 の間に形成される。延長部分 407 は、上面 412 を有する。

【0241】

図 10C は、トレイ T1 を把持しているグリップアセンブリ 400 の実施形態の側面図である。トレイ T1 の底面 309（図 8F）にあるスロット 305 は、延長部分 409 と接触状態になって延長部分 409 と係合する。延長部分 409 がスロット 305 と係合し、トレイ T1 の縁部 411 をスロット 406 内に受け入れる時に、トレイ T1 は、グリップアセンブリ 400 によって把持される。

【0242】

様々な実施形態において、ファイバケーブル 320 は、グリップアセンブリ 300（図 8A）のものと類似の方式でグリップアセンブリ 400 内に実施される。更に、センサビーム 362（図 8A）の遮断は、上述したものと類似の方式で決定される。

【0243】

同様に、一部の実施形態において、エンドエフェクタ駆動モータ 184（図 4A）は、センサビーム 362 を遮断してスロット 406 へのトレイの縁部の受け入れを容易にした後に、センサビーム 362 が遮断されてグリップアセンブリ 400 を抑制又は停止するまで、より速い速度で板 144 及び 146（図 5A）を通じてグリップアセンブリ 400 を移動する。

【0244】

一部の実施形態において、用語把持及び係合は、本明細書では同義的に使用される。

10

20

30

40

50

【0245】

図10Dは、スライドタブ408がトレイ蓋L1の上方に延びてグリップ本体402でトレイT1をロックするグリップアセンブリ400の実施形態の側面図である。ピストン410は、図10A～10Cに示す後退位置からグリップ本体402の長さ「len」(図10Eに示す)に沿って延長位置まで延び、スライドタブ408の突出部分416がトレイ蓋L1と接触してトレイT1をロックすることを可能にする。トレイT1は、突出部分416がトレイ蓋L1の上方に延びてグリップ本体402でトレイT1をロックする時に延長部分409と係合することに注意しなければならない。

【0246】

トレイT1がグリップ本体402でロックされた後に、エンドエフェクタ駆動モータが作動させ、スライドベース188(図5A)に沿って上部スライダブロック176及び底部スライダブロックを駆動することによって板144及び146(図5A)を駆動し、グリップアセンブリ400をスライド120及び122(図5A)に向けて後退させる。トレイT1は、板144及び146が位置P2(図5B)から位置P1(図5A)まで摺動すると、カセット102又はインデクサー104から上側スライド120又は下側スライド122まで摺動する。

【0247】

図10Eは、グリップアセンブリ400の実施形態の上面図である。ピストン400は、摺動位置でピストンハウジング440に接続される。ピストンハウジング440は、カバー404によって覆われ、ブロックコネクタ442に接続される。ブロックコネクタ442は、アタッチメント機構を通じてグリップ本体402に接続される。図示のように、スライドタブ408は、後退位置にある。

【0248】

図10Fは、グリップ本体402の延長部分409(図10B)がトレイT1と係合する時のグリップアセンブリ400の実施形態の上面図である。図示のように、延長部分409がトレイT1と係合する時に、ピストン410は後退位置にあり、スライドタブ408はトレイT1をロックしていない。

【0249】

図10Gは、グリップ本体402の延長部分409(図10B)がトレイT1と係合し、スライドタブ408がトレイ蓋L1の上方に延びてトレイT1をロックする時のグリップアセンブリ400の実施形態の上面図である。

【0250】

図11Aは、カセット102においてトレイT1と係合しこれをロックするためのグリップアセンブリ400の使用を示すシステム450の実施形態の側面図である。図示のように、トレイT1の底面309は、グリップ本体402の上面412(図10A)と接触する。

【0251】

図11Bは、カセット102からトレイを把持する時のグリップアセンブリ400の実施形態の等角投影図である。

【0252】

図11Cは、上側及び下側グリップアセンブリ180及び182(図5A)の例として2つのグリップアセンブリ400を含むトレイエンジン108の実施形態の側面図である。

【0253】

一部の実施形態において、グリップアセンブリ180及び182を使用して、カセット102及びインデクサー104内に位置付けられたトレイからトレイ蓋をアンロードするよう、トレイの代わりにトレイ蓋を把持する。これらの実施形態において、グリップアセンブリ180及び182を使用して、カセット102及びインデクサー104内に位置付けられたトレイ上にトレイ蓋を置く。

【0254】

10

20

30

40

50

図11Dは、グリップアセンブリ400の実施形態の等角投影図である。

【0255】

様々な実施形態において、グリップアセンブリ400は、トレイを把持するか又は解放するか否かを決定するセンサを含む。

【0256】

図12は、トレイに水平アクセスするグリップアセンブリ500の実施形態の等角投影図である。グリップアセンブリ500は、上側グリップアセンブリ180又は下側グリップアセンブリ182(図5A)の例である。グリップアセンブリ502は、トレイT1の前面503に取り付けられる。グリップアセンブリ500の把持クランプ504及び506は、グリップコネクタ509を通じてグリップベース508に取り付けられる。グリップベース508、グリップコネクタ509、並びに把持クランプ504及び506は、グリップアセンブリ500の一部である。グリップベース508は、駆動板302(図8A)に取り付けられる。

【0257】

いくつかの実施形態において、把持クランプ504及び506は、C字形又はほぼC字形である。

【0258】

一部の実施形態において、グリップコネクタ509は、摺動機構、例えば、把持クランプ504及び506がレールに沿って摺動することを可能にするレール、その他を含む。様々な実施形態において、グリップコネクタ509は、ピボット機構を含み、把持クランプ504及び506は、ピボット機構に対してピボット回転する。

【0259】

位置P1(図5A)から位置P2(図5B)への駆動板302(図8A)の延長により、グリップアセンブリ500は、駆動板302と共に延びる。把持クランプ504及び506は、グリップコネクタ509に対してピボット回転して係合し、例えば、グリップアタッチメント502を有するフック接続部を形成するなどしてトレイT1を把持する。スライドを使用して把持クランプ504及び506を摺動させる実施形態において、把持クランプ504及び506は、コネクタ509に沿って摺動してグリップアタッチメント502と係合する。

【0260】

カセット102又はインデクサー104内の連続レベルで2つのトレイの間のピッチが低い時に、水平に摺動するか又はピボット回転する把持クランプ504及び506は、低ピッチの使用を容易にすることに注意しなければならない。例えば、把持クランプ504及び506は、グリップアタッチメント502のトレイ蓋L1のレベルLVL1と上面515のレベルLVL2との間の空間を使用しない。別の例として、把持クランプ504及び506は、グリップアタッチメント502の底面のレベルLVL3とトレイT1の底部のレベルLVL4との間の空間を使用しない。

【0261】

図13は、トレイに水平アクセスするグリップアセンブリ550の実施形態の等角投影図である。グリップアセンブリ550は、上側グリップアセンブリ180及び下側グリップアセンブリ182の例である(図5A)。グリップアタッチメント552及び554は、トレイT1の前面503に取り付けられる。グリップアセンブリ550の把持クランプ556及び558は、グリップコネクタ560を通じてグリップベース508に取り付けられる。グリップベース508、グリップコネクタ560、並びに把持クランプ556及び558は、グリップアセンブリ550の一部である。グリップベース508は、駆動板302(図8A)に取り付けられる。

【0262】

一部の実施形態において、グリップコネクタ560は、把持クランプ556及び558がレールに沿って摺動することを可能にする摺動機構、例えば、レール、その他を含む。様々な実施形態において、グリップコネクタ560は、ピボット機構を含み、把持クラン

556 及び 558 は、ピボット機構に対してピボット回転する。

【0263】

いくつかの実施形態において、把持クランプ 556 及び 558 は、C字形又はほぼC字形である。様々な実施形態において、グリップアタッチメント 552 及び 554 は、L字形又はほぼL字形である。

【0264】

位置 P1 から位置 P2 への駆動板 302 の延長により、グリップアセンブリ 550 は、駆動板 302 と共に延びる。把持クランプ 556 及び 558 は、グリップコネクタ 560 に対してピボット回転して係合し、例えば、対応するグリップアタッチメント 552 及び 554 を有するフック接続部を形成するなどしてトレイ T1 を把持する。スライドを使用して把持クランプ 556 及び 558 を摺動させる実施形態において、把持クランプ 556 及び 558 は、コネクタ 560 に沿って摺動してグリップアタッチメント 552 及び 554 と係合する。

10

【0265】

把持クランプ 556 及び 558 は、把持クランプ 504 及び 506 (図 12) のものと同じ利点を提供することに注意しなければならない。

【0266】

図 14A は、グリップアセンブリ 600 の実施形態の等角投影図である。グリップアセンブリ 600 は、アタッチメント機構を通じて駆動板 603 に固定される。グリップアセンブリ 600 は、アタッチメント機構を通じて駆動板 603 に取り付けられたグリップ本体 602 を含む。駆動板 603 は、上部駆動板 144 又は底部駆動板 146 の例である (図 5A)。

20

【0267】

グリップアセンブリ 600 のカバー 604 は、グリップ本体 602 の一部分を覆う。例えば、カバー 604 は、ピストン機構 606 を覆う。ピストン機構 606 は、ピストンハウジング 608 とピストンハウジング 608 内で摺動可能なピストン 610 とを含む。

【0268】

ピストンハウジング 608 は、ロックコネクタ 612 を通じてグリップ本体 602 に取り付けられる。ロックコネクタ 612 は、アタッチメント機構を通じてグリップ本体 602 に取り付けられる。

30

【0269】

ピストン 610 は、ピストン「Post 1」にあるスライダ 614 に固定的に取り付けられる。スライダ 164 は、ピストン 610 が後退する時にピストン Post 1 に後退する。

【0270】

スライダ 614 は、平行移動機構 T_{s1n1} を通じて左アーム 616 に取り付けられ、平行移動機構 T_{s1n2} を通じて右アーム 618 に取り付けられる。一部の実施形態において、アーム 616 及び 618 は、本明細書では把持器と呼ぶ。平行移動機構 T_{s1n1} は、スライダ 614 の貫通孔 H_{L1} 内を平行移動し、平行移動機構 T_{s1n2} は、スライダ 614 の貫通孔 H_{L2} 内を平行移動する。図示のように、各平行移動機構 T_{s1n1} 及び T_{s1n2} は、スライダ 614 の端部 E_{n1} にある。

40

【0271】

左アーム 616 の一部分は、スライドブロック 620 内にあり、右アーム 618 の一部分は、スライドブロック 622 内にある。左延長部 624 は、図 14F の下に示す左アーム 616 及び右延長部 626 の内面から延び、右アーム 618 の内面から延びる。

【0272】

図示のように、左延長部 624 は、左アーム 616 の一部であり、右延長部 626 は、右アーム 618 の一部である。様々な実施形態において、対応するアーム 616 及び 618 に一体的である代わりに、左延長部 624 は、左アーム 616 に取り付けられ、右延長部 626 は、右アーム 618 に取り付けられる。

50

【0273】

グリップ本体602、スライダ614、平行移動機構T_{s1n1}及びT_{s1n2}、スライドブロック620及び622、アーム616及び618、並びに延長部624及び626の一部分は、グリップアセンブリ600の一部分であるグリップ機構630の一部である。

【0274】

グリップアセンブリ600によって把持されるところであるか又はグリップアセンブリ600によって解放されたところであるトレイTr1は、貫通孔Th1及びTh2を含む。貫通孔Th1及びTh2は、トレイTr1の反対縁部に位置付けられる。

【0275】

図14Bは、グリップアセンブリ600がトレイTr1を把持した時のグリップアセンブリ600の実施形態の等角投影図である。位置610がピストンハウジング608から延びて後退位置にない時に、平行移動機構T_{s1n1}は、貫通孔HL1内で端部En1からスライダ614の反対縁部En2に近い位置まで平行移動し、平行移動機構T_{s1n2}は、貫通孔HL2内で端部En1からスライダ614の反対縁部En2に近い位置に平行移動する。

10

【0276】

スライダ614の端部En1から反対縁部En2により近い位置への対応する貫通孔HL1及びHL2内の平行移動機構T_{s1n1}及びT_{s1n2}の平行移動が、アーム616及び618を収縮させ、トレイTr1の対応する貫通孔Th1及びTh2(図14A)内の延長部624及び626(図14A及び14F)を延ばす。アーム616及び618が互いに向けて収縮して水平方向に移動すると、アーム616及び618は、対応するスライドブロック620及び622内で摺動する。

20

【0277】

延長部624及び626がトレイTr1の対応する貫通孔Th1及びTh2を通って延びる時に、トレイTr1は、グリップアセンブリ600によって把持される。

【0278】

同様に、反対の運動において、ピストン610は、ピストンハウジング608の中に後退する。ピストン610がピストンハウジング608の中に後退する時に、スライダ614は、位置Post2から位置Post1に後退する。スライダ614が位置Post2から位置Post1に後退すると、平行移動機構T_{s1n1}及びT_{s1n2}は、スライダ614の端部En2から反対縁部En1に向けて対応する貫通孔HL1及びHL2内で摺動する。

30

【0279】

平行移動機構T_{s1n1}及びT_{s1n2}が、端部En1に向けて対応する貫通孔HL1及びHL2内で摺動すると、アーム616及び618は、水平方向に外向きに延び、対応する貫通孔Th1及びTh2の外側で延長部624及び626を延ばしてグリップアセンブリ600のグリップからトレイTr1を解放する。アーム616及び618が互いに離れて外向きに延びると、アーム616及び618は、スライドブロック620及び622内で摺動する。

40

【0280】

グリップアセンブリ600が、トレイTr1に向けて及びそれから離れてアーム616及び618の水平移動を使用することによってトレイTr1を把持することに注意しなければならない。トレイを把持するアーム616及び618の水平移動は、トレイを把持するグリップアセンブリのアームの垂直移動に比べて、カセット102又はインデクサー104のレベルの間のより低いピッチを容易にすることができます。

【0281】

図14Cは、位置Post3におけるグリップアセンブリ600の実施形態の等角投影図である。ピストン610がピストンハウジング608から更に延び、スライダ614を位置Post2から位置Post3まで延ばす。スライダ614が平行移動し、例えば、

50

位置 Post 2 から Post 3 までグリップ本体 602 上で摺動すると、平行移動機構 Ts1n1 及び Ts1n2 は、端部 En2 まで移動する。一部の実施形態において、端部 En2 への移動は、トレイ Tr1 の把持し損ないを示す場合がある。

【0282】

図 14D は、グリップアセンブリ 600 の右アーム 618 の実施形態の等角投影図である。右アーム 618 は、トレイ Tr1 を把持するところであるか又はトレイ Tr1 を解放したところである。

【0283】

図 14E は、グリップアセンブリ 600 の右アーム 618 の実施形態の等角投影図である。右アーム 618 は、トレイ Tr1 を把持するところであるか又はトレイ Tr1 を解放したところである。図示のように、右延長部 626 は、貫通孔 Th2 内で延びるところであるか又は貫通孔 Th2 から後退したところである。

【0284】

図 14F は、グリップ本体 602、並びにアーム 616 及び 618 の実施形態の底面等角投影図である。図示のように、グリップ本体 602 は、トレイ Tr1 がカセット 102 又はインデクサー 104 (図 1) から選別機 106 (図 1) まで又は選別機 106 からカセット 102 又はインデクサー 104 まで摺動する時にトレイ Tr1 を支持するグリップタブ 640 を含む。アーム 616 及び 618 は、トレイ Tr1 を把持するところであるか又はトレイ Tr1 を解放したところである。

【0285】

図 14G は、グリップ本体 602、並びにアーム 616 及び 618 の実施形態の底面等角投影図である。アーム 616 及び 618 は、右延長部 626 が貫通孔 Th2 を通って延び、左延長部 624 が貫通孔 Th1 を通って延びる時にトレイ Tr1 を把持する。

【0286】

上述のいくつかの実施形態は、トレイ蓋で覆われたトレイを説明するが、一部の実施形態において、トレイは、トレイ蓋なしに使用される。例えば、トレイは、トレイ蓋で覆われていない。

【0287】

上述のいくつかの実施形態は、選別機 106 (図 1A) 又は E F E M 156 内にトレイエンジン 102 を含むが、一部の実施形態において、トレイエンジン 102 は、図 3 を参照して説明するツール内に位置付けられることに注意しなければならない。

【0288】

更に、様々な実施形態において、トレイを識別する情報を使用する代わりに、トレイ蓋を識別する情報を使用することができる。例えば、トレイ蓋は、トレイを識別するタグ又は印を有し、タグは、カメラによって取り込まれるか又は R F I D 読取器によって読み取られる。様々な実施形態において、トレイ及びトレイ蓋の両方は、トレイ及びトレイ蓋を識別するタグを有し、タグに関する情報は、カメラで又は R F I D 読取器で取り込まれる。

【0289】

同じく、一部の実施形態において、選別機 106 は、トレイ及び / 又はトレイ蓋がカセット 102 とインデクサー 104 の間で移送される時にトレイ及び / 又はトレイ蓋をバッファに入れるストレージデバイスを有する。

【0290】

本発明の開示は、いくつかの実施形態に関するものであるが、上述の明細書を読み、図面を調査すると、代替、追加、置換、及びその均等物が認識されることは当業者によって認められるであろう。従って、本発明の開示は、全てのそのような代替、追加、置換、及び均等物を本発明の精神及び範囲に該当するものとして含むことを意図している。

【符号の説明】

【0291】

108 トレイエンジン

10

20

30

40

50

1 1 4 垂直駆動コラム
1 1 6 エンドエフェクタ
1 7 4 トレイを移送するためのシステム
P 1 後退位置

【図1A】

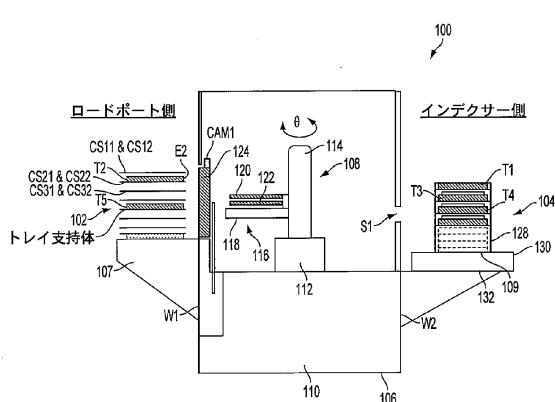


FIG. 1A

【 図 1 B 】

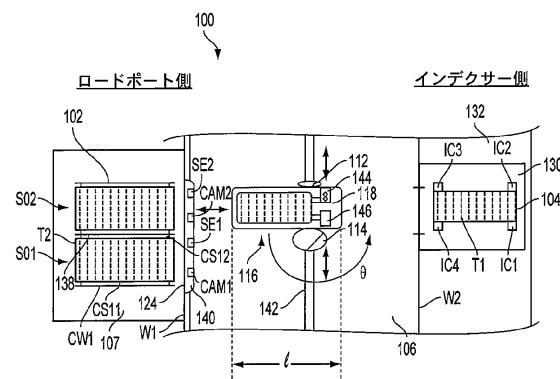


FIG. 1B

【図1C】

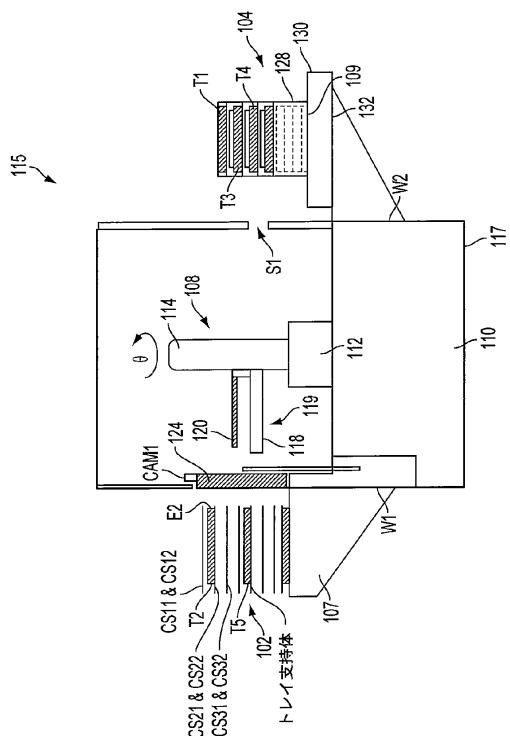


FIG. 1C

【 図 2 】

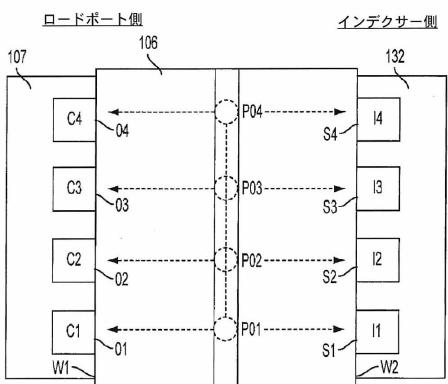


FIG. 2

【図3】

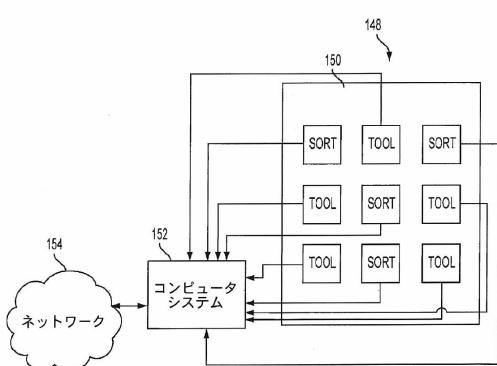


FIG. 3

【図4A】

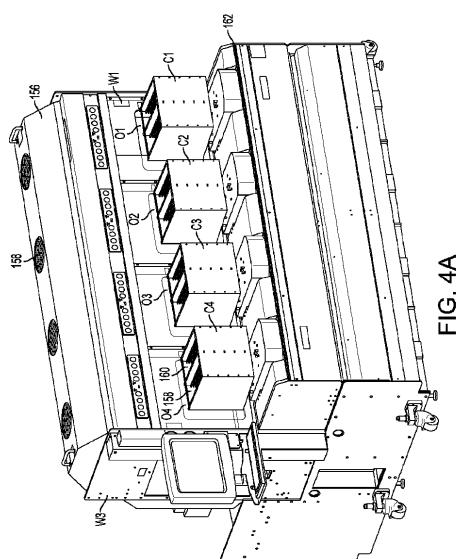


FIG. 4A

【図 4 B】

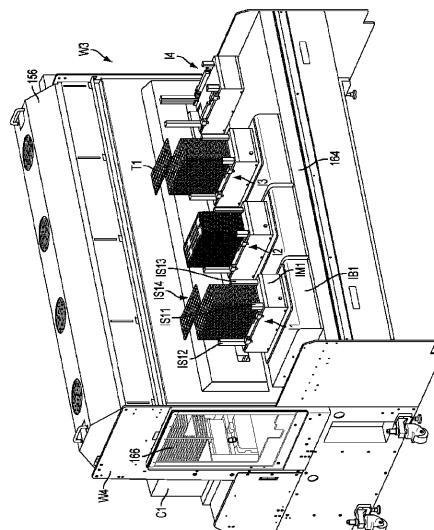


FIG. 4B

【図 4 C】

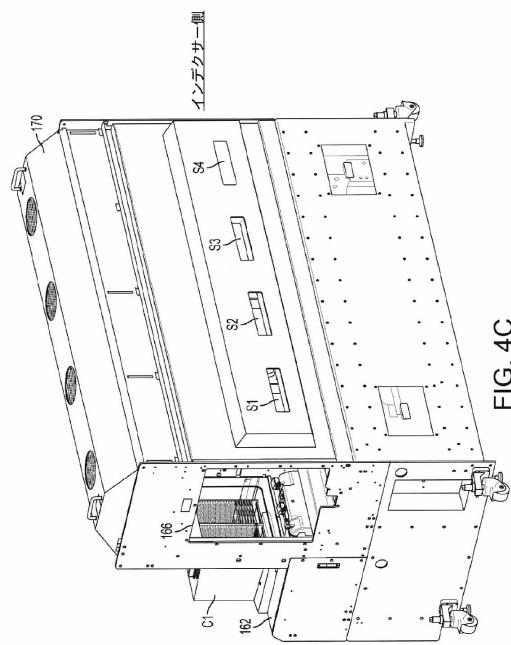


FIG. 4C

【図 5 A】

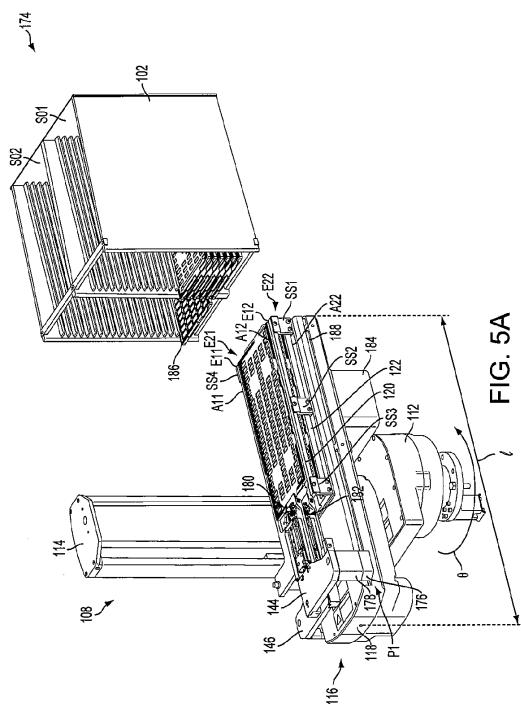


FIG. 5A

【図 5 B】

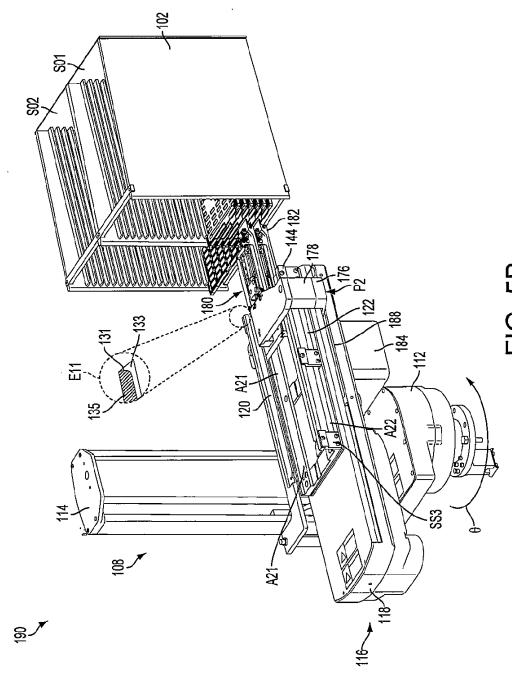
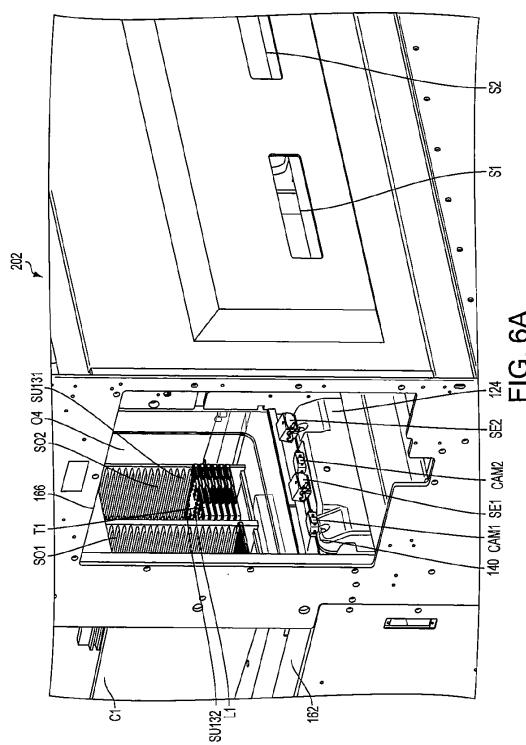


FIG. 5B

【図 6 A】



【図 6 B】

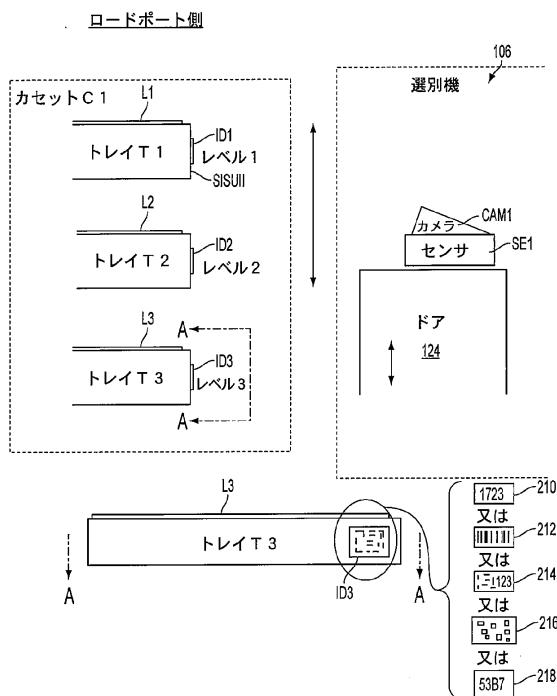
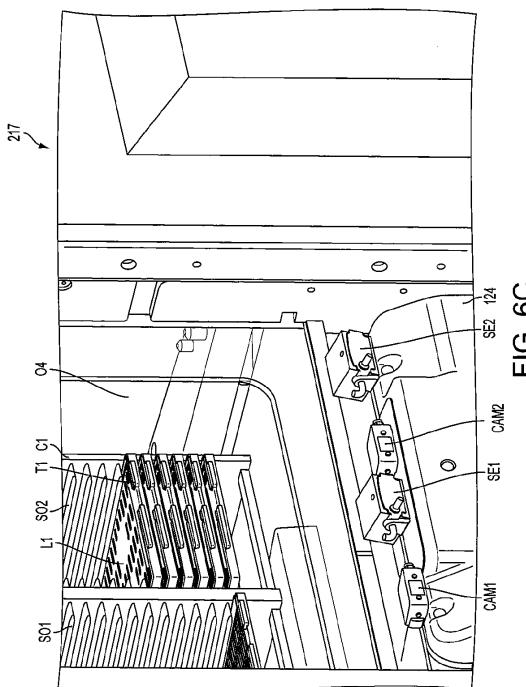


FIG. 6B

【図 6 C】



【図6D】

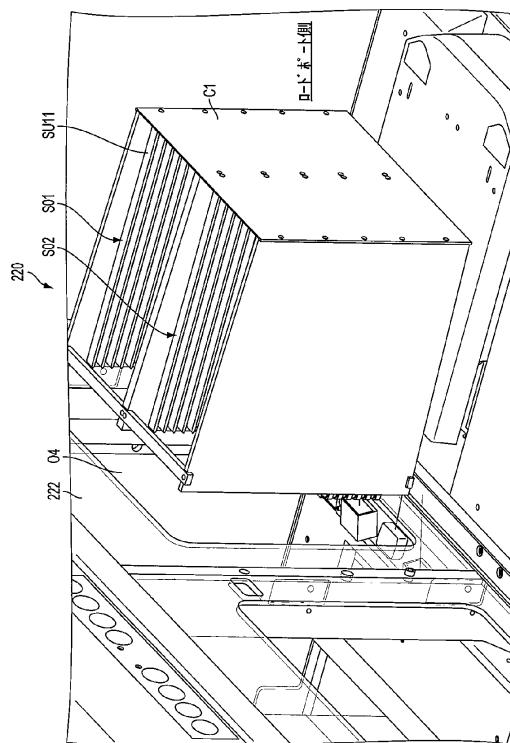


FIG. 6D

【図 7 A】

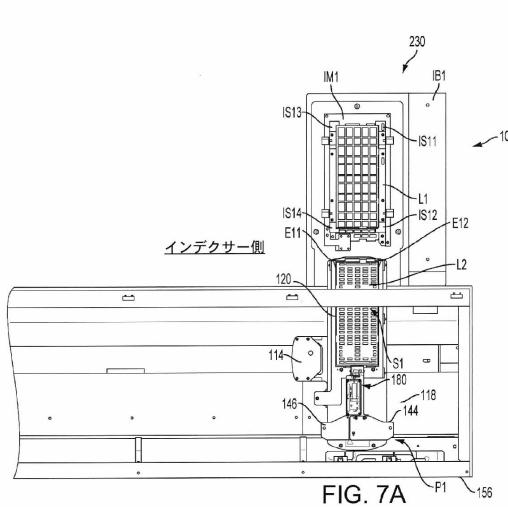


FIG. 7A

【図 7 B】

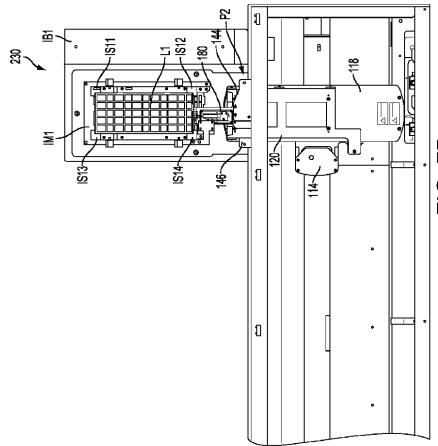


FIG. 7B

【図 7 C】

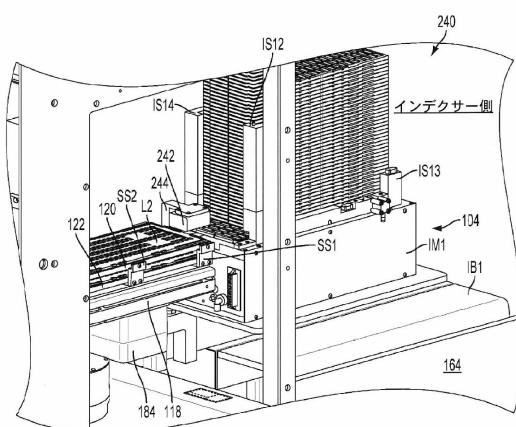


FIG. 7C

【図 7 D】

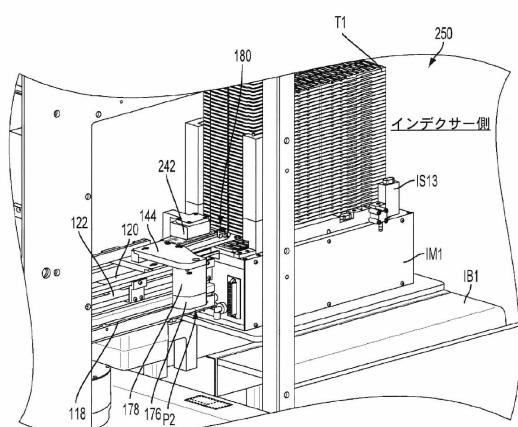


FIG. 7D

【図7E】

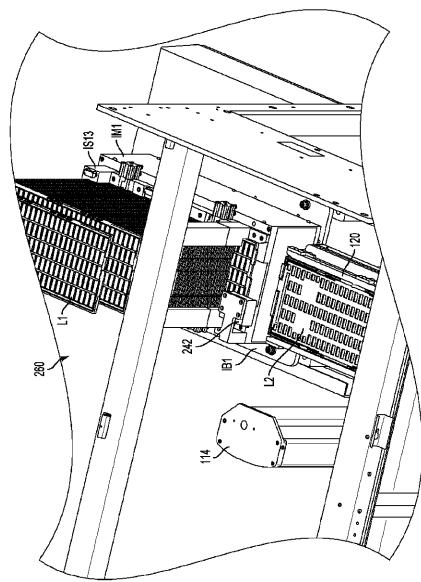


FIG. 7E

【図7F】

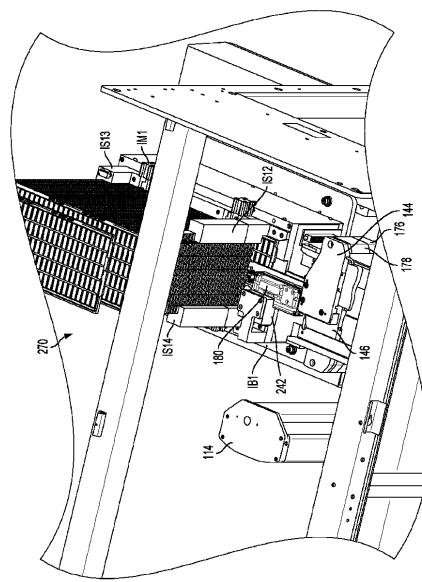


FIG. 7F

【図7G】

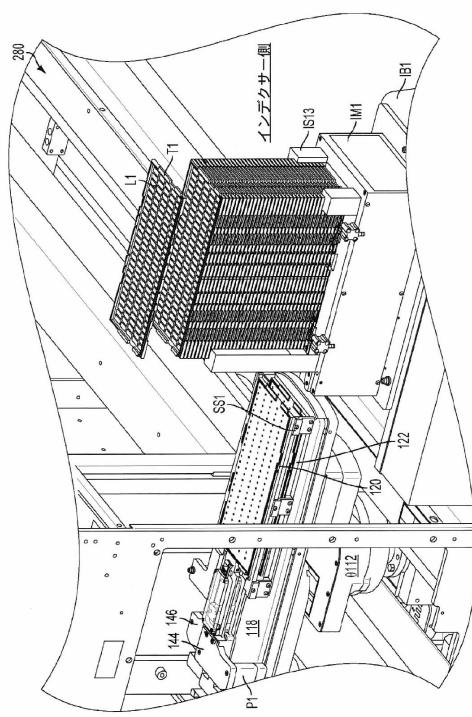


FIG. 7G

【図7H】

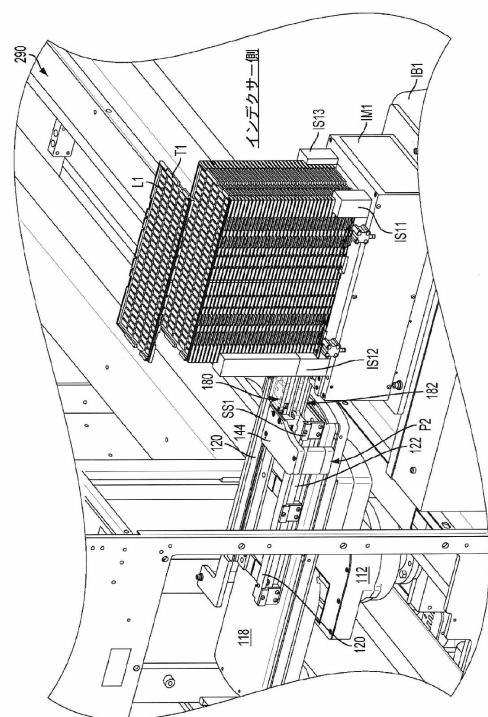


FIG. 7H

【図 8 A】

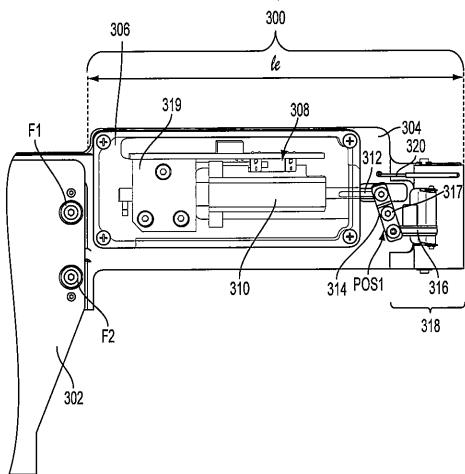


FIG. 8A

【図 8 B】

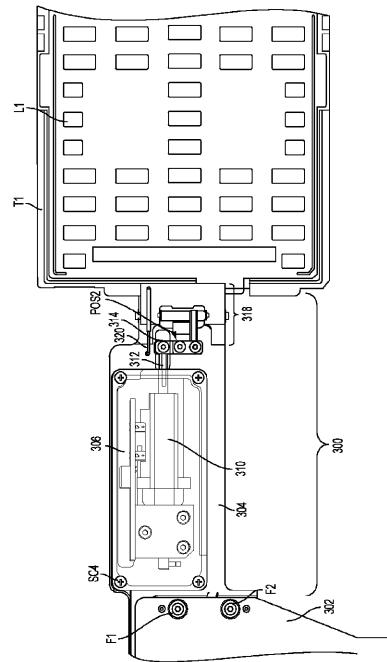


FIG. 8B

【図 8 C】

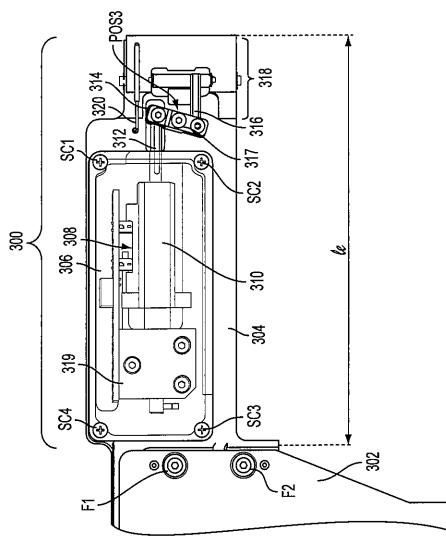


FIG. 8C

【図 8 D - 1】

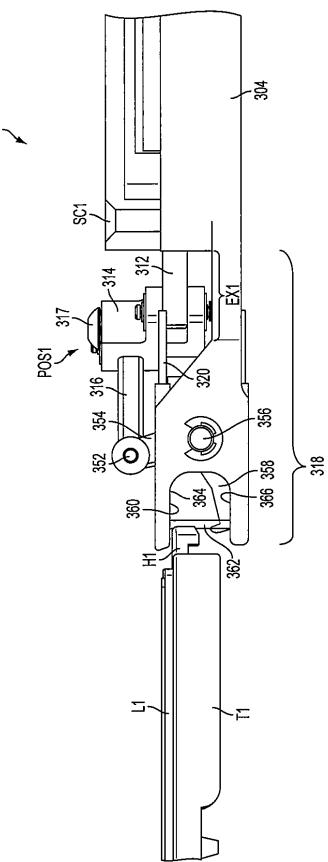


FIG. 8D-1

【図 8 D - 2】

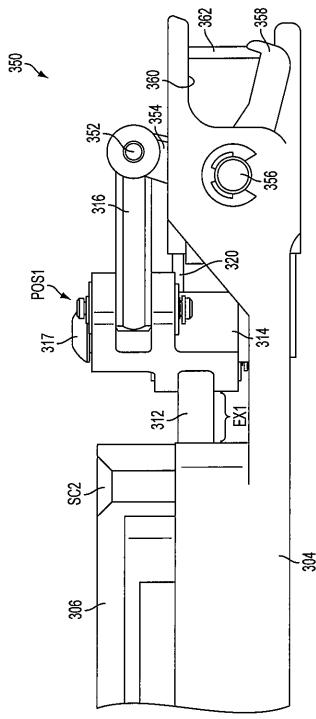


FIG. 8D-2

【図 8 D - 3】

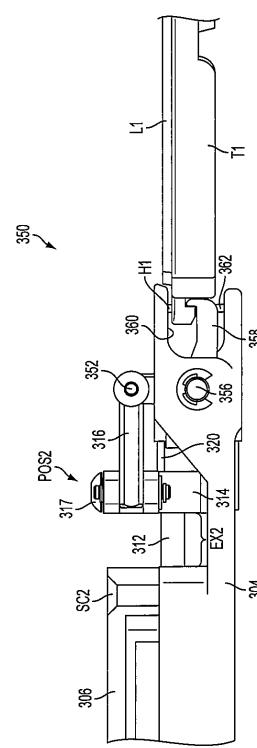


FIG. 8D-3

【図 8 D - 4】

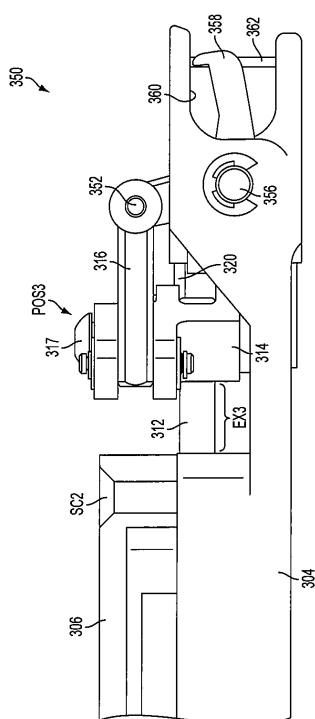


FIG. 8D-4

【 図 8 E 】

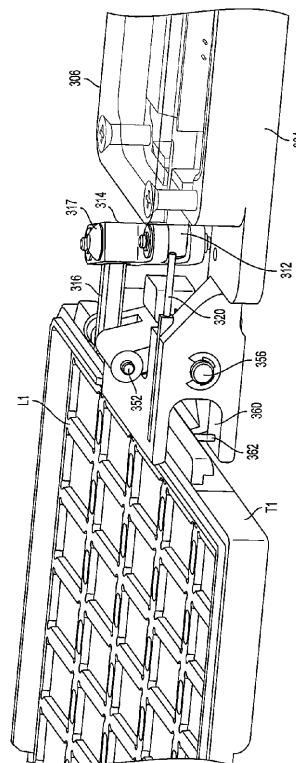


FIG. 8E

【図 8 F】

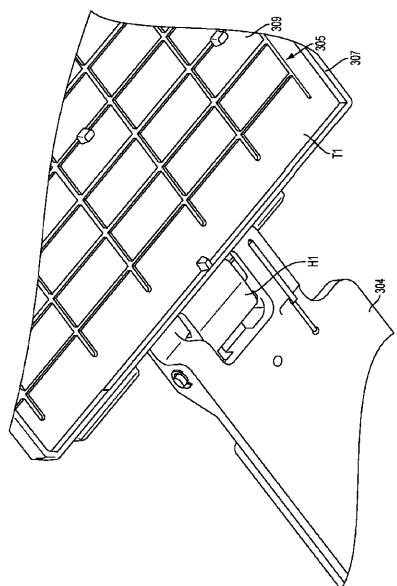


FIG. 8F

【図 8 G】

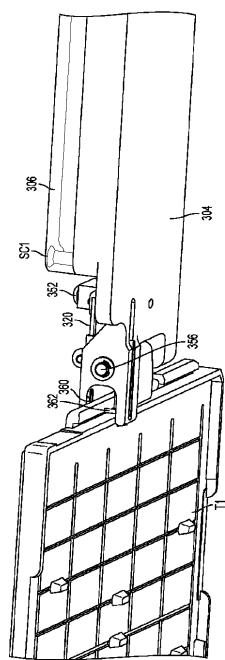


FIG. 8G

【図 8 H】

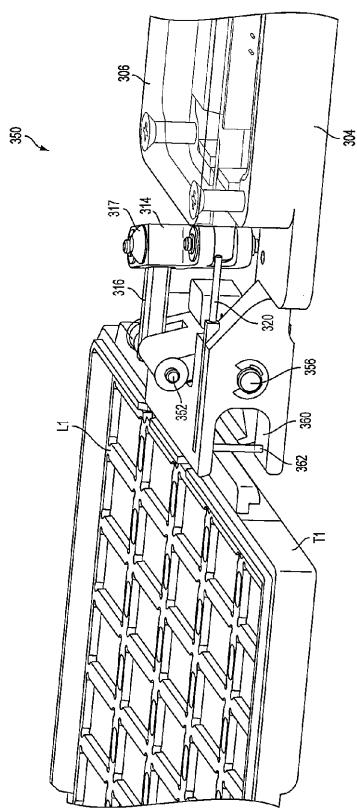


FIG. 8H

【 図 9 A 】

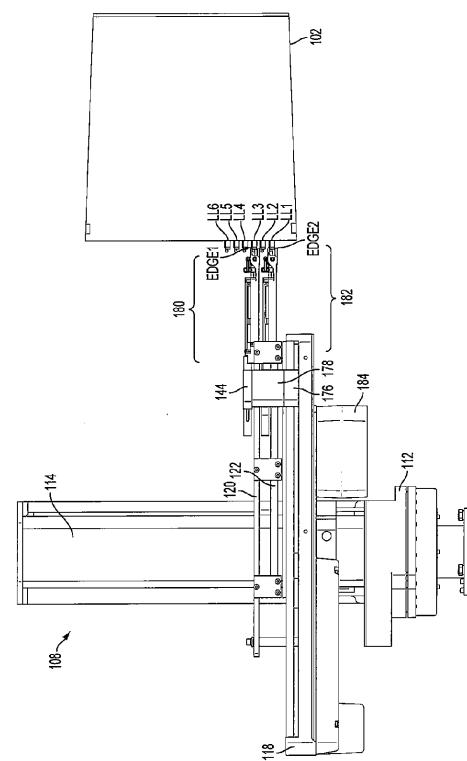


FIG. 9A

【図9B】

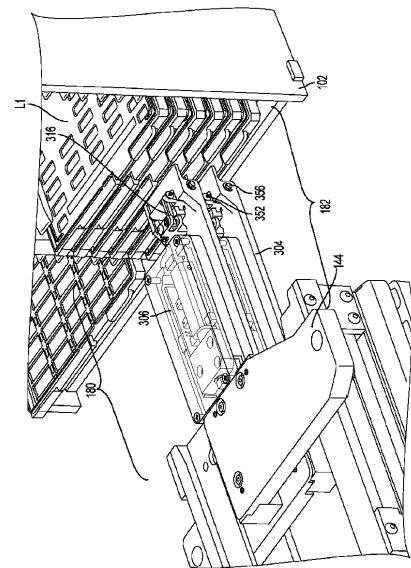


FIG. 9B

【図9C】

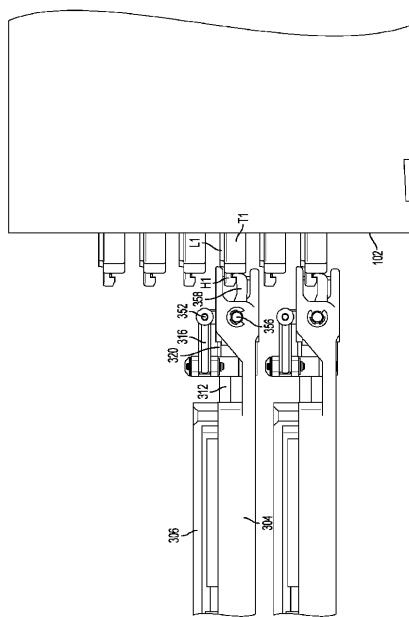


FIG. 9C

【図9D】

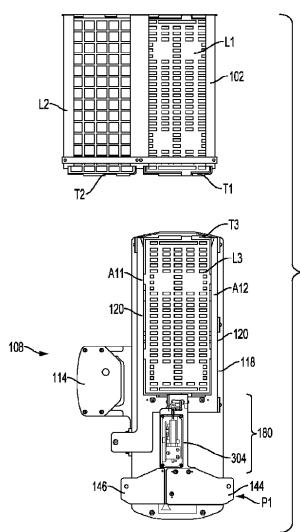


FIG. 9D

【図9E】

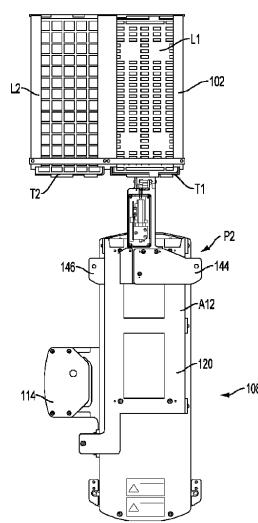
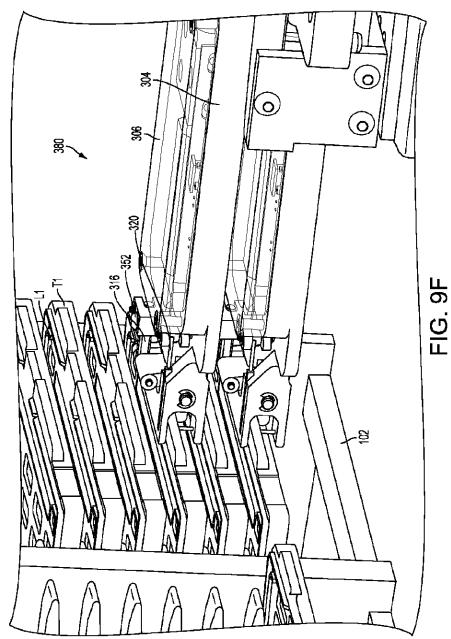
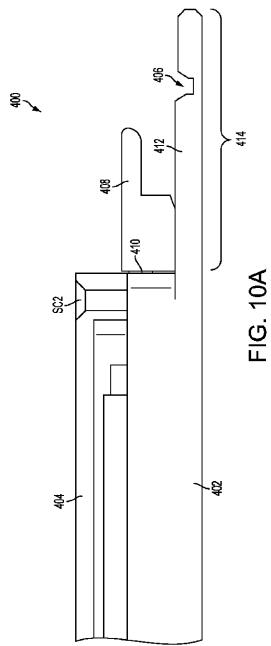


FIG. 9E

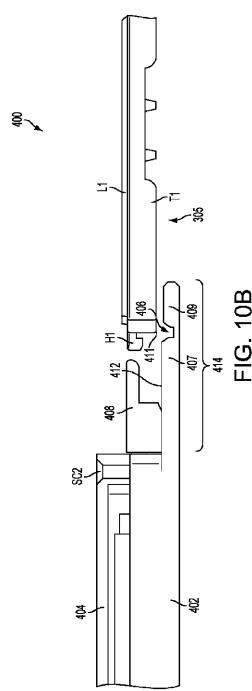
【図 9 F】



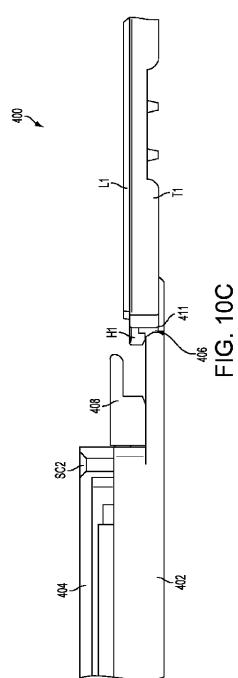
【図10A】



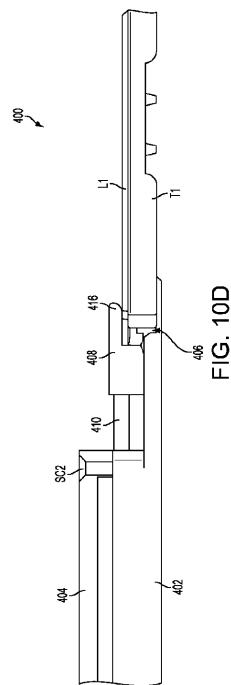
【図10B】



【図10C】



【図10D】



406 FIG. 10D

【図10E】

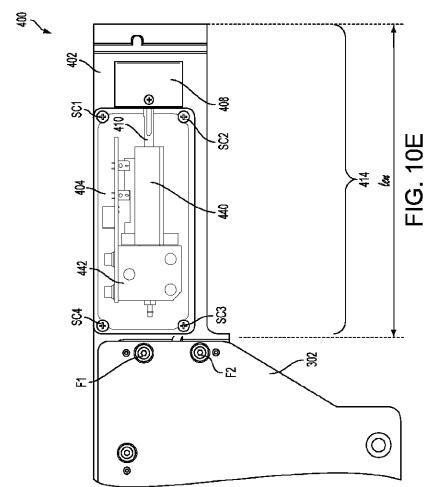


FIG. 10E

【図 10 F】

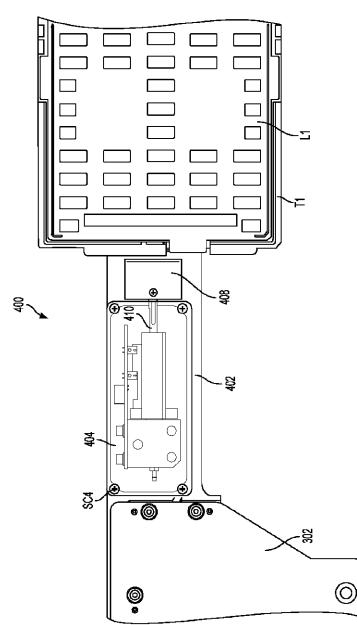


FIG. 10F

【図10G】

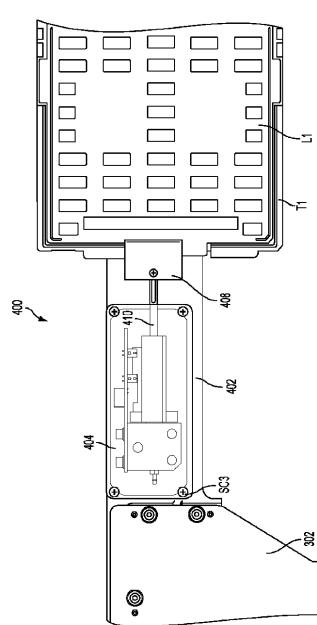
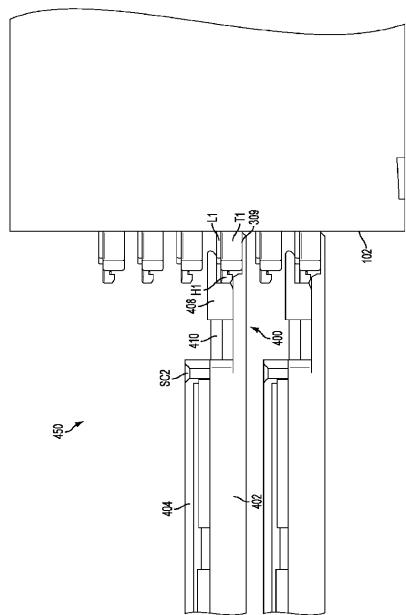


FIG. 10G

【図 11A】



【図12】

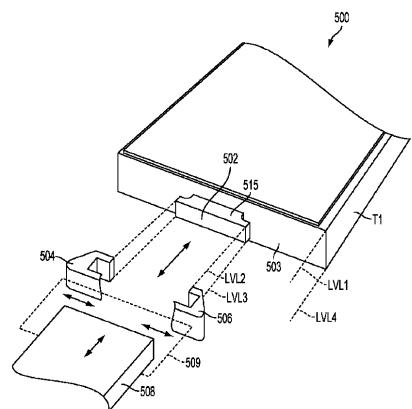


FIG. 12

【図13】

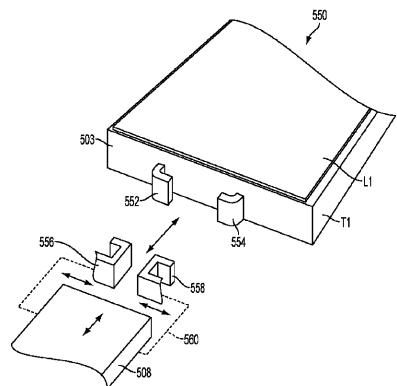


FIG. 13

【図14A】

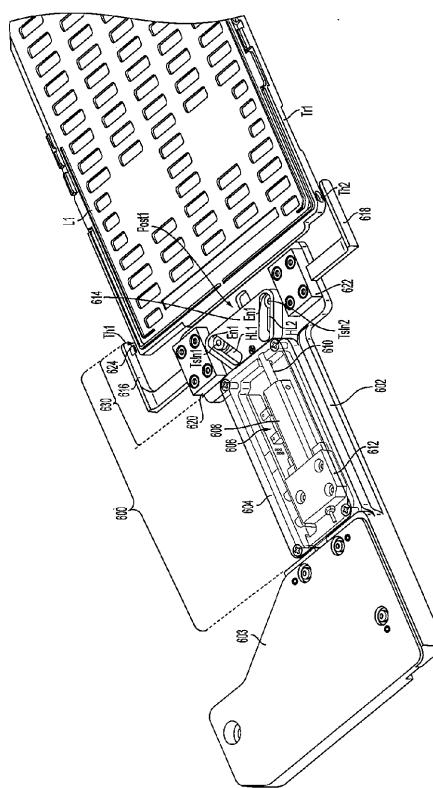


FIG. 14A

【図14B】

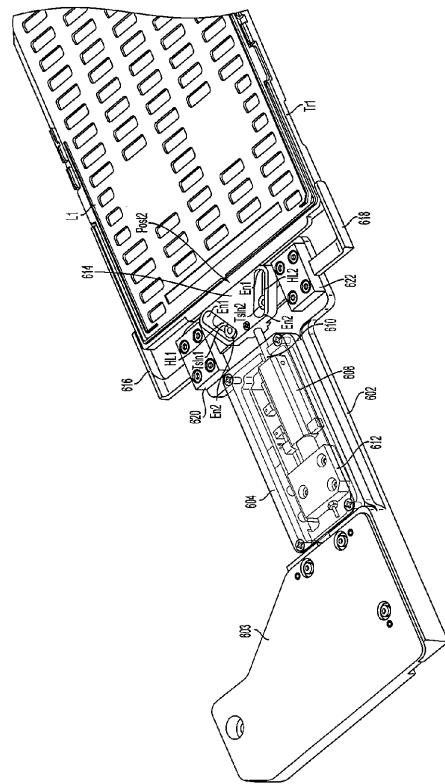


FIG. 14B

【図14C】

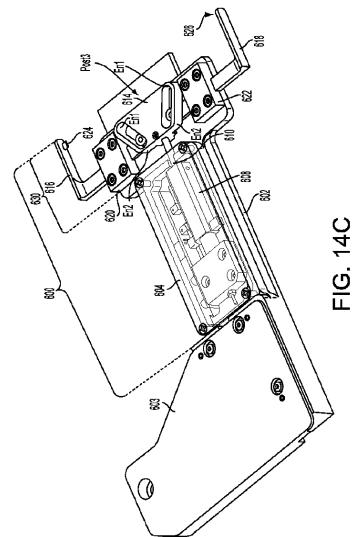


FIG. 14C

【図14D】

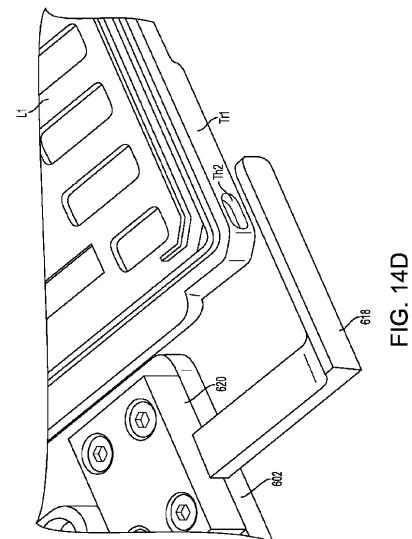


FIG. 14D

【図14E】

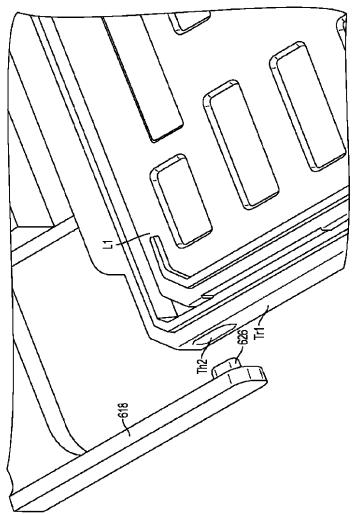


FIG. 14E

【図14F】

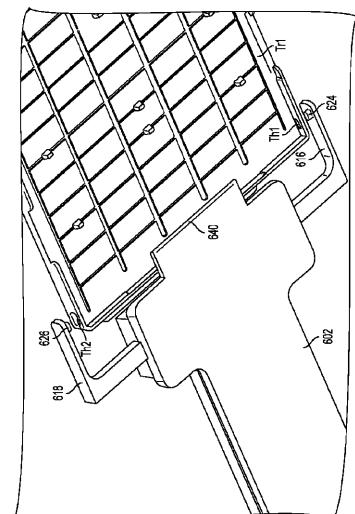


FIG. 14F

【図14G】

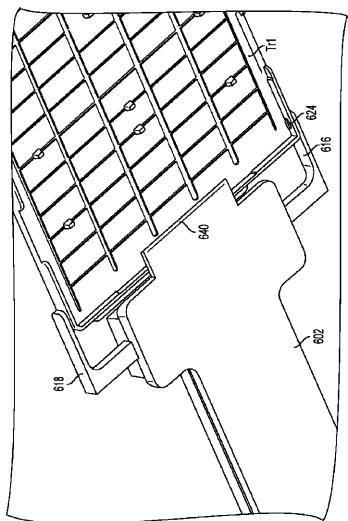


FIG. 14G

フロントページの続き

(74)代理人 100130937

弁理士 山本 泰史

(74)代理人 100159846

弁理士 藤木 尚

(72)発明者 ボノラ アンソニー シー

アメリカ合衆国 マサチューセッツ州 01824 チェルムスフォード エリザベス ドライブ
15

(72)発明者 コンピアン プライアン

アメリカ合衆国 マサチューセッツ州 01824 チェルムスフォード エリザベス ドライブ
15

(72)発明者 ヘンダーソン ジェフ ピー

アメリカ合衆国 マサチューセッツ州 01824 チェルムスフォード エリザベス ドライブ
15

(72)発明者 カールソン ロバート ダブリュ

アメリカ合衆国 マサチューセッツ州 01824 チェルムスフォード エリザベス ドライブ
15

審査官 内田 正和

(56)参考文献 特表2005-527966 (JP, A)

特開平08-026418 (JP, A)

特開2011-228633 (JP, A)

特表昭60-501451 (JP, A)

米国特許出願公開第2002/0023444 (US, A1)

米国特許第07861540 (US, B1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 21/677

B25J 9/04