

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2011-237371

(P2011-237371A)

(43) 公開日 平成23年11月24日(2011.11.24)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G O 1 B 11/02 (2006.01)	G O 1 B 11/02 H	2 F 0 6 5
B O 7 C 5/36 (2006.01)	B O 7 C 5/36	3 F 0 7 9

審査請求 未請求 請求項の数 30 O L 外国語出願 (全 74 頁)

(21) 出願番号	特願2010-111067 (P2010-111067)	(71) 出願人	504164631
(22) 出願日	平成22年5月13日 (2010.5.13)		カムテック エルティーディー、 イスラエル、23150 ミグダル ハエ メック、ピー.オー.ボックス 544、 ラマット ガヴリエル インダストリアル ゾーン
		(74) 代理人	100140109 弁理士 小野 新次郎
		(74) 代理人	100089705 弁理士 社本 一夫
		(74) 代理人	100075270 弁理士 小林 泰
		(74) 代理人	100080137 弁理士 千葉 昭男

最終頁に続く

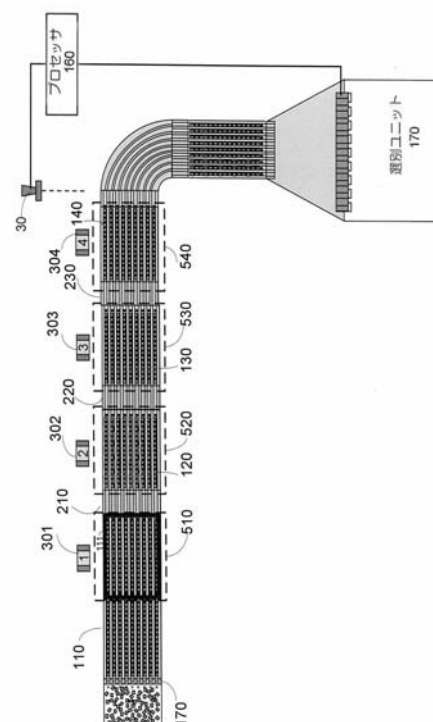
(54) 【発明の名称】 対象物の複数の側面を画像化するための装置および方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】微小なコンデンサなどの対象物は、検査プロセス中に損傷することがあり、殊に小さくて長い電気的対象物などの対象物を検査するための装置および方法を提供する。

【解決手段】対象物の複数の画像を獲得するための装置は、横方向画像化領域に対象物を横方向で移送するようになされた複数の横移送機部分を含む横移送機であって、各横移送機部分は、対象物レシーバおよび移送要素を含み、移送要素は、所定の抵抗を超えた抵抗を受けない限り、対象物レシーバを画像化領域に向けて移動させる、横移送機と、対象物が横方向画像化領域に配置されたとき、対象物の2つの逆向きの側面の画像を得るように構成された撮像装置とを含む。

【選択図】 図1a



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

対象物の複数の画像を獲得するための装置であって、

横方向画像化領域に対象物を横方向で移送するようになされた複数の横移送機部分を含む横移送機であって、各横移送機部分は、対象物レシーバおよび移送要素を含み、前記移送要素は、所定の抵抗を超えた抵抗を受けない限り、前記対象物レシーバを画像化領域に向けて移動させる、横移送機と、

前記対象物が前記横方向画像化領域に配置されたとき、前記対象物の 2 つの逆向きの側面の画像を得るように構成された撮像装置とを含む、装置。

【請求項 2】

前記所定の抵抗は、対象物が前記対象物レシーバと装填要素の間に詰まったことを示す、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 3】

前記移送要素は、前記対象物レシーバを往復移動させる、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 4】

前記移送要素は、前記対象物レシーバが複数の対象物を受け取るように前記対象物レシーバを複数の初期位置に移動させ、前記対象物レシーバを横方向画像化位置に移動させ、次いで前記対象物レシーバを追加の位置に移動させ、

前記複数の初期位置は、前記追加の位置と前記横方向画像化位置の間に位置決めされる、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 5】

各移送要素は、前記所定の抵抗を超えた抵抗を受けない限り、少なくとも 1 つの回転要素の回転運動を前記対象物レシーバの直線運動に変換する回転運動／直線運動変換機を含む、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 6】

前記回転運動／直線運動変換機では、前記少なくとも 1 つの回転要素は、直線構造要素に緩く結合される、請求項 5 に記載の装置。

【請求項 7】

複数の移送要素は、前記複数の移送要素のそれぞれの直線運動に変換される回転運動を行う、少なくとも 1 つの回転要素を共有する、請求項 5 に記載の装置。

【請求項 8】

複数の移送要素は、マルチクラッチを共有する、請求項 7 に記載の装置。

【請求項 9】

各バスレシーバは、対象物が横方向に配置される、複数の空間を含む、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 10】

各バスレシーバは、前記バスレシーバに対して実質的に垂直である装填要素から前記対象物を受け取り、

対象物は、長手方向で前記装填要素内を移動する、請求項 9 に記載の装置。

【請求項 11】

前記対象物は、ミリメートルサイズのコンデンサである、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 12】

複数の対象物を、それらの機能性に従って並行して選別するようになされた選別ユニットをさらに含む、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 13】

前記対象物が内部を通して複数の画像化領域に進む複数のトンネルを含む複数の長手方向移送機であって、ガス圧力の差を利用して前記トンネルを通じて前記対象物を搬送する、複数の長手方向移送機と、

前記対象物の長手方向の軸線の周りで対象物を回転させるように構成された複数の回転モジュールとをさらに含む、

10

20

30

40

50

各回転モジュールは、2つの長手方向移送機の間に配置され、

前記撮像装置は、前記複数の画像化領域のそれぞれにおいて前記対象物の側面の画像を得るように構成される、請求項1に記載の装置。

【請求項14】

送り装置であって、入口から対象物を受け取り、前記送り装置のトンネルを介して対象物を横移送機に供給し、対象物が前記送り装置の前記トンネルに入るように誘導する、少なくとも1つの誘導ガスパルスを導入し、前記送り装置の前記トンネルから対象物を除去する、少なくとも1つの除去ガスパルスを導入する、送り装置をさらに含み、

前記少なくとも1つの除去ガスパルスの前記導入の後に、少なくとも1つの誘導ガスパルスを導入する工程が続く、請求項1に記載の装置。

10

【請求項15】

前記対象物が内部を通して画像化領域に進む複数のトンネルを含む長手方向移送機であって、ガス圧力の差を利用して前記トンネルを通じて前記対象物を搬送する、長手方向移送機と、

対象物を受け取り、受け取った対象物を、対象物の実質的に固定した大きさの群に区分けし、そして前記実質的に固定した大きさの群のそれぞれを、前記長手方向移送機の前記複数のトンネルのうち1つのトンネルに送る、対象物分類モジュールとを含む、請求項1に記載の装置。

【請求項16】

対象物の複数の画像を獲得する装置であって、

20

前記対象物が内部を通して画像化領域に進む複数のトンネルを含む長手方向移送機であって、ガス圧力の差を利用して前記トンネルを通じて前記対象物を搬送する、長手方向移送機と、

前記画像化領域中で前記対象物の側面の画像を得るように構成された撮像装置と、

対象物を受け取り、受け取った対象物を、対象物の実質的に固定した大きさの群に区分けし、そして前記実質的に固定した大きさの群のそれぞれを前記長手方向移送機の前記複数のトンネルのうち1つのトンネルに送る、対象物分類モジュールとを含む、装置。

【請求項17】

前記対象物分類モジュールは、停止要素の複数のペアを含み、

停止要素の各ペアは、互いから離れて隔置された第1の停止要素および停止要素を含み

30

、
前記第2の停止要素によって、固定期間中の前記長手方向移送機のトンネルに向けた対象物の移送が可能になり、

前記第1の停止要素は、対象物が前記固定期間中に前記第1の停止要素を通り過ぎることを阻止する、請求項16に記載の装置。

【請求項18】

前記対象物分類モジュールは、ガスの差を加えることによって、対象物の停止位置から対象物の非停止位置に移動される停止要素の複数のペアを含む、請求項16に記載の装置。

【請求項19】

40

各停止要素は、垂直ロッドに接続されたピストンを含み、

前記ピストンは、入口および出口を有する空間内を往復移動し、

前記入口および出口は、前記ピストンの前記往復移動を生じさせるように、前記空間へのガスの導入を容易にし、

前記ピストンは、前記垂直ロッドによって対象物が前記垂直ロッドを通り過ぎることを妨げられる対象物の停止位置と、前記垂直ロッドが対象物に前記垂直ロッドを通り過ぎることを許容する対象物の非停止位置との間で往復移動する、請求項16に記載の装置。

【請求項20】

横方向画像化領域に前記対象物を横方向で移送するようになされた複数の横移送機部分であって、各横移送機部分は、対象物レシーバおよび移送要素を含み、前記移送要素は、

50

所定の抵抗を超えた抵抗を受けない限り、前記対象物レシーバを画像化領域に向けて移動させる、複数の横移送機部分と、

前記対象物が前記横方向画像化領域に配置されたとき、前記対象物の２つの逆向きの側面の画像を得るように構成された撮像装置とを含む、請求項１６に記載の装置。

【請求項２１】

送り装置であって、入口から対象物を受け取り、前記送り装置のトンネルを介して対象物を横移送機に供給し、対象物が前記送り装置の前記トンネルに入るように誘導する、少なくとも１つの誘導ガスパルスを導入し、前記送り装置の前記トンネルから対象物を除去する、少なくとも１つの除去ガスパルスを導入する、送り装置をさらに含み、

前記少なくとも１つの除去ガスパルスの前記導入の後に、少なくとも１つの誘導ガスパルスを導入する工程が続く、請求項１６に記載の装置。

10

【請求項２２】

対象物の複数の画像を獲得する装置であって、

前記対象物が内部を通して画像化領域に進む複数のトンネルを含む移送機であって、ガス圧力の差を利用して前記トンネルを通じて前記対象物を搬送する、移送機と、

前記画像化領域中で前記対象物の側面の画像を得るように構成された撮像装置と、

送り装置であって、入口から対象物を受け取り、前記送り装置のトンネルを介して対象物を前記移送機に供給し、対象物が前記送り装置の前記トンネルに入るように誘導する、少なくとも１つの誘導ガスパルスを導入し、前記送り装置の前記トンネルから対象物を除去する、少なくとも１つの除去ガスパルスを導入する送り装置とを含み、

20

前記少なくとも１つの除去ガスパルスの前記導入の後に、少なくとも１つの誘導ガスパルスを導入する工程が続く、装置。

【請求項２３】

除去ガスパルスおよび誘導ガスパルスを繰り返し生じさせる工程を含む、請求項２２に記載の装置。

【請求項２４】

前記送り装置は、前記送り装置の前記トンネルを通じた対象物の移送に応答して、除去ガスパルスを生じさせる、請求項２２に記載の装置。

【請求項２５】

前記送り装置は、除去ガスパルスを周期的に生じさせる、請求項２２に記載の装置。

30

【請求項２６】

前記送り装置の前記トンネルの前に、前記対象物を受け入れるように構成された空間が配置され、

前記空間の高さは、対象物が他の対象物の上に配置されることを阻止するように設計される、請求項２２に記載の装置。

【請求項２７】

誘導ガスパルスによって導入された圧力差が、除去ガスパルスによって導入された圧力差と異なる、請求項２２に記載の装置。

【請求項２８】

対象物を画像化するための方法であって、

40

横移送機の複数の横移送機部分の複数の対象物レシーバによって、複数の対象物を受け取る工程と、

所定の抵抗を超えた抵抗を受けない各横移送機部分によって、横方向画像化領域に対象物を横方向で移送する工程と、

前記横方向画像化領域中に配置された対象物の２つの側面の画像を得る工程とを含む、方法。

【請求項２９】

対象物の複数の画像を獲得するための方法であって、

対象物分類モジュールによって、対象物を受け取る工程と、

前記対象物分類モジュールによって、前記対象物を、対象物の実質的に固定した大きさ

50

の群に区分けする工程と、

前記実質的に固定した大きさの群のそれぞれを、長手方向移送機の複数のトンネルのうち1つのトンネルに送る工程とを含み、

前記対象物は、前記長手方向移送機の前記複数のトンネルを通して画像化領域に向けて長手方向で進むミリメートルサイズの対象物である、方法。

【請求項30】

対象物の複数の画像を獲得する方法であって、

送り装置によって、対象物を受け取る工程と、

対象物が前記送り装置のトンネルに入るように誘導する、少なくとも1つの誘導ガスパルスを導入する工程と、

前記送り装置の前記トンネルから対象物を除去する、少なくとも1つの除去ガスパルスを導入する工程と、

少なくとも1つの誘導ガスパルスを導入する工程とを含み、

前記少なくとも1つの誘導ガスパルスの前記導入の後に、前記送り装置のトンネルを介して横移送機に対象物を供給する工程が続く、方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電気的対象物、およびこれには限定されないがコンデンサなど、殊に小さくて長い電気的対象物などの対象物を検査するための装置および方法に関する。

【背景技術】

【0002】

本発明は、2009年5月24日出願の米国仮特許出願第61/180863号に基づき優先権を主張するものであり、その全体が参照により本明細書に含まれる。

【0003】

外観試験は、検査対象物の画像と基準画像とを比較することによって行われる、検査方法の1つである。たとえばウエハーまたはプリント基板の1または2つの側面の画像化をする場合、画像は、検査のために垂直側または下側から撮影され、それは、容易な仕事である。

【0004】

6面の対象物の場合、手順は、より複雑である。そのような検査は、多くの製品に必要であり、これらの製品のなかには、極めて小さい、または大量であるものがある。たとえば、超小型電子部品製造（セラミックコンデンサ、チップや抵抗器）に使用される電気的対象物は、すべての側面を検査する必要がある。寸法測定値などの欠陥、セラミック欠陥および終端欠陥等の広い範囲に及ぶ欠陥は、自動光学的検査装置を使用して認識することができる。

【0005】

対象物のすべての側面の画像化を使用する装置が、米国特許第4912318号「Inspection Equipment for Small Bottles」および米国特許第4219269号「External Appearance Inspection System」に開示されており、その両方は、Kajimuraに譲渡されている。また、これらの装置には、いくつか欠点がある。

【0006】

これには限定されないが微小なコンデンサなどの対象物は、検査プロセス中に、または検査プロセス前に損傷することがある。ほこりおよび対象物の破片も検査装置を故障させることがある。

【0007】

コンデンサなどの対象物の絶対的な電気特性の測定は、検査プロセスの処理能力を制限する比較的長いプロセスである。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献1】米国特許第4912318号

【特許文献2】米国特許第4219269号

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0009】

対象物の複数の画像を獲得するための装置であって、この装置は、横方向画像化領域に対象物を横方向で移送するようになされた複数の横移送機部分を含む横移送機であって、各横移送機部分は、対象物レシーバおよび移送要素を含み、移送要素は、所定の抵抗を超えた抵抗を受けない限り、画像化領域に向けて対象物レシーバを移動させる、横移送機と、対象物が横方向画像化領域に配置されたとき、対象物の2つの逆向きの側面の画像を得るように構成された撮像装置とを含む。

10

【0010】

所定の抵抗は、対象物が対象物レシーバと装填要素の間に詰まったことを示すことができる。

【0011】

移送要素は、対象物レシーバを往復移動させることができる。

【0012】

移送要素は、対象物レシーバが複数の対象物を受け取るように対象物レシーバを複数の初期位置に移動させることができ、対象物レシーバを横方向画像化位置に移動させ、次いで対象物レシーバを追加の位置に移動させ、複数の初期位置は、追加の位置と横方向画像化位置の間に位置決めされる。

20

【0013】

各移送要素は、所定の抵抗を超えた抵抗を受けない限り、少なくとも1つの回転要素の回転運動を対象物レシーバの直線運動に変換する回転運動／直線運動変換機を含むことができる。

【0014】

回転運動／直線運動変換機は、直線構造要素に緩く接続された、少なくとも1つの回転要素を含むことができる。

30

【0015】

複数の移送要素は、複数の移送要素のそれぞれの直線運動に変換される回転運動を行う、少なくとも1つの回転要素を共有することができる。

【0016】

複数の移送要素は、マルチクラッチを共有することができる。

【0017】

各バスレシーバは、対象物が横方向に配置される、複数の空間を含むことができる。

【0018】

各バスレシーバは、バスレシーバに対して実質的に垂直である装填要素から対象物を受け取ることができ、対象物は、長手方向で装填要素内を移動する。

40

【0019】

対象物は、ミリメートルサイズのコンデンサとすることができ、コンデンサは、その寸法の少なくとも1つが数ミリメートルの長さである。

【0020】

本装置は、複数の対象物をその機能性に従って並行して選別するようになされた選別ユニットをさらに含むことができる。

【0021】

本装置は、対象物が内部を通して複数の画像化領域に進む複数のトンネルを含む複数の長手方向移送機であって、ガス圧力の差を利用してトンネルを通じて対象物を搬送する、複数の長手方向移送機と、対象物の長手方向の軸線の周りで対象物を回転させるように構

50

成された複数の回転モジュールであって、各回転モジュールは、2つの長手方向移送機の間位置決めされる、複数の回転モジュールとをさらに含むことができ、撮像装置は、複数の画像化領域において対象物の側面の画像を得るように構成される。

【0022】

本装置は、送り装置であって、入口から対象物を受け取り、送り装置のトンネルを介して横移送機に対象物を供給し、対象物が送り装置のトンネルに入るように誘導する、少なくとも1つの誘導ガスパルスを導入し、送り装置のトンネルから対象物を除去する、少なくとも1つの除去ガスパルスを導入する、送り装置をさらに含むことができ、少なくとも1つの除去ガスパルスの導入の後に、少なくとも1つの誘導ガスパルスの導入が続く。

【0023】

本装置は、対象物が内部を通して画像化領域に進む複数のトンネルを含む長手方向移送機であって、ガス圧力の差を利用してトンネルを通じて対象物を搬送する、長手方向移送機と、対象物を受け取り、受け取った対象物を、対象物の実質的に固定した大きさの群に区分けし、そして実質的に固定した大きさの群のそれぞれを、長手方向移送機の複数のトンネルのうち1つのトンネルに送る、対象物分類モジュールとを含むことができる。

【0024】

対象物の複数の画像を獲得する装置であって、この装置は、対象物が内部を通して画像化領域に進む複数のトンネルを含む長手方向移送機であって、ガス圧力の差を利用してトンネルを通じて対象物を搬送する、長手方向移送機と、画像化領域中で対象物の側面の画像を得るように構成された撮像装置と、対象物を受け取り、受け取った対象物を、対象物の実質的に固定した大きさの群に区分けし、そして実質的に固定した大きさの群のそれぞれを、長手方向移送機の複数のトンネルのうち1つのトンネルに送る、対象物分類モジュールとを含む。

【0025】

対象物分類モジュールは、停止要素の複数のペアを含むことができ、停止要素の各ペアは、互いから離れて隔置された第1の停止要素および停止要素を含み、第2の停止要素は、固定期間中の長手方向移送機のトンネルに向けた対象物の移送を可能にし、第1の停止要素は、固定期間中に対象物がそれを通り過ぎないように阻止する。

【0026】

対象物分類モジュールは、ガスの差を加えることによって、対象物の停止位置から対象物の非停止位置に移動される停止要素の複数のペアを含むことができる。

【0027】

各停止要素は、垂直ロッドに接続されたピストンを含むことができ、ピストンは、入口および出口を有する空間内を往復移動し、入口および出口は、ピストンの往復移動を生じさせるために、ガスの空間への導入を促進し、ピストンは、垂直ロッドによって対象物がそれを通り過ぎることを阻止される対象物の停止位置と、垂直ロッドが対象物にそれを通り過ぎることを許容する対象物の非停止位置との間を往復移動する。

【0028】

本装置は、横方向画像化領域に対象物を横方向で移送するようになされた複数の横移送機部分であって、各横移送機部分は、対象物レシーバおよび移送要素を含み、移送要素は、所定の抵抗を超えた抵抗を受けない限り、対象物レシーバを画像化領域に向けて移動させる、複数の横移送機部分と、対象物が横方向画像化領域に配置されたとき、対象物の2つの逆向きの側面の画像を得るように構成された撮像装置とを含むことができる。

【0029】

本装置は、送り装置であって、入口から対象物を受け取り、送り装置のトンネルを介して対象物を横移送機に供給し、対象物が送り装置のトンネルに入るように誘導する、少なくとも1つの誘導ガスパルスを導入し、送り装置のトンネルから対象物を除去する、少なくとも1つの除去ガスパルスを導入する、送り装置を含むことができ、少なくとも1つの除去ガスパルスの導入の後に、少なくとも1つの誘導ガスパルスの導入が続く。

【0030】

10

20

30

40

50

対象物の複数の画像を獲得する装置であって、この装置は、対象物が内部を通して画像化領域に進む複数のトンネルを含む移送機であって、移送機は、ガス圧力の差を利用してトンネルを通じて対象物を搬送する、移送機と、画像化領域中で対象物の側面の画像を得るように構成された撮像装置と、送り装置であって、入口から対象物を受け取り、送り装置のトンネルを介して対象物を移送機に供給し、対象物が送り装置のトンネルに入るように誘導する、少なくとも1つの誘導ガスパルスを導入し、送り装置のトンネルから対象物を除去する、少なくとも1つの除去ガスパルスを導入する、送り装置とを含み、少なくとも1つの除去ガスパルスの導入の後に、少なくとも1つの誘導ガスパルスの導入が続く。

【0031】

本装置は、除去ガスパルスおよび誘導ガスパルスを繰り返し生じさせることができる。

10

【0032】

送り装置は、送り装置のトンネルを通じた対象物の移送に応答して、除去ガスパルスを生じさせることができる。

【0033】

送り装置は、周期的に除去ガスパルスを生じさせることができる。

【0034】

送り装置のトンネルの前に、対象物を受け入れるように構成された空間を配置することができ、空間の高さは、対象物が他の対象物の上に配置されることを阻止するように、設計される。

【0035】

20

誘導ガスパルスによって導入された圧力差が、除去ガスパルスによって導入された圧力差とは異なることができる。

【0036】

対象物を画像化するための方法であって、この方法は、横移送機の複数の横移送機部分の複数の対象物レシーバによって複数の対象物を受け取る工程と、所定の抵抗を超えた抵抗を受けない各横移送機部分によって、横方向画像化領域に対象物を横方向で移送する工程と、横方向画像化領域中に配置された対象物の2つの側面の画像を得る工程とを含む。

【0037】

各横移送機部分は、対象物レシーバおよび移送要素を含むことができる。横方向で移送する工程は、所定の抵抗を超えた抵抗を受けない移送要素によって、対象物レシーバを移動させる工程を含むことができる。

30

【0038】

所定の抵抗は、対象物が対象物レシーバと装填要素の間に詰まったことを示すことができる。

【0039】

本方法は、移送要素によって対象物レシーバを往復移動させる工程を含むことができる。

【0040】

本方法は、移送要素によって、対象物レシーバが複数の対象物を受け取るように、対象物レシーバを複数の初期位置に移動させる工程と、横方向画像化位置に対象物レシーバを移動させる工程と、次いで対象物レシーバを追加の位置に移動させる工程とを含むことができ、複数の初期位置は、追加の位置と横方向画像化位置の間に位置決めされる。

40

【0041】

本方法は、各移送要素によって、所定の抵抗を超えた抵抗を受けない限り、少なくとも1つの回転要素の回転運動を対象物レシーバの直線運動に変換する工程を含むことができる。

【0042】

変換する工程は、直線構造要素に緩く接続された、少なくとも1つの回転要素を含む回転運動／直線運動変換機によって、実施することができる。

【0043】

50

本方法は、共有された回転要素の回転運動を複数の移送要素のそれぞれの直線運動に変換する工程を含むことができる。

【0044】

本方法は、マルチクラッチによって、回転運動を直線運動に変換する工程を含むことができる。

【0045】

本方法は、複数の対象物レシーバによって複数の対象物を受け取る工程を含むことができ、各バスレシーバは、対象物が横方向に配置される複数の空間を含む。

【0046】

本方法は、複数の対象物レシーバによって、バスレシーバに対して実質的に垂直である装填要素から複数の対象物を受け取る工程を含むことができ、対象物は、長手方向で装填要素内を移動することができる。

【0047】

本方法は、複数の対象物をその機能性に従って並行して選別する工程を含むことができる。

【0048】

本方法は、複数の長手方向移送機の複数のトンネルを通じて複数の画像化領域に対象物を移送する工程であって、複数の長手方向移送機は、ガス圧力の差を利用してトンネルを通じて対象物を搬送する、移送する工程と、対象物の長手方向の軸線の周りで対象物を回転させるように構成された複数の回転モジュールによって、対象物を回転させる工程であって、各回転モジュールは、2つの長手方向移送機の間位置決めされる、回転させる工程と、複数の画像化領域のそれぞれの中で対象物の側面の画像を得る工程とをさらに含むことができる。

【0049】

本方法は、送り装置によって対象物を受け取る工程と、対象物が送り装置のトンネルに入るように誘導する、少なくとも1つの誘導ガスパルスを導入する工程と、送り装置のトンネルから対象物を除去する、少なくとも1つの除去ガスパルスを導入する工程と、少なくとも1つの誘導ガスパルスを導入する工程とをさらに含むことができ、少なくとも1つの誘導ガスパルスの導入の後に、送り装置のトンネルを介して横移送機に対象物を供給する工程が続く。

【0050】

本方法は、対象物分類モジュールによって対象物を受け取る工程と、対象物分類モジュールによって、対象物の実質的に固定した大きさの群に対象物を分けする工程と、実質的に固定した大きさの群のそれぞれを、長手方向移送機の複数のトンネルのうち1つのトンネルに送る工程とを含むことができる。

【0051】

対象物の複数の画像を獲得するための方法であって、この方法は、対象物分類モジュールによって対象物を受け取る工程と、対象物分類モジュールによって、対象物の実質的に固定した大きさの群に対象物を分けする工程と、実質的に固定した大きさの群のそれぞれを、長手方向移送機の複数のトンネルのうち1つのトンネルに送る工程とを含み、対象物は、長手方向移送機の複数のトンネルを通して画像化領域に向けて長手方向で進むミリメートルサイズの対象物である。

【0052】

本方法は、停止要素のペアを利用する工程を含むことができ、停止要素の各ペアは、互いから離れて隔置された第1の停止要素および停止要素を含み、分けする工程は、第2の停止要素によって、固定期間中の長手方向移送機のトンネルに向けた対象物の移送を可能にする工程と、第1の停止要素によって、固定期間中、対象物がそれを通り過ぎることを阻止する工程とを含む。

【0053】

本方法は、停止要素の複数のペアを利用する工程を含むことができ、分けする工程は

10

20

30

40

50

、ガスの差を加えることによって、停止要素のペアを形成する停止要素を、対象物の停止位置から対象物の非停止位置に移動させる工程を含む。

【0054】

本方法は、停止要素の複数のペアを利用する工程を含むことができ、各停止要素は、垂直ロッドに接続されたピストンを含み、区分けする工程は、空間にガスを導入することによって、入口および出口を有する空間内でピストンを往復移動させる工程を含み、ピストンは、垂直ロッドによって対象物がそれを通り過ぎることを阻止される対象物の停止位置と、垂直ロッドが対象物にそれを通り過ぎることを許容する対象物の非停止位置との間を往復移動する。

【0055】

本方法は、送り装置によって対象物を受け取る工程と、対象物が送り装置のトンネルに入るように誘導する、少なくとも1つの誘導ガスパルスを導入する工程と、送り装置のトンネルから対象物を除去する、少なくとも1つの除去ガスパルスを導入する工程と、少なくとも1つの誘導ガスパルスを導入する工程と含むことができ、少なくとも1つの誘導ガスパルスを導入する工程の後に、送り装置のトンネルを介して横移送機に対象物を供給する工程が続く。

【0056】

本方法は、横移送機の複数の横移送機部分の複数の対象物レシーバによって、複数の対象物を受け取る工程と、所定の抵抗を超えた抵抗を受けない各横移送機部分によって、横方向画像化領域に対象物を横方向で移送する工程と、横方向画像化領域中に配置された対象物の2つの側面の画像を得る工程とを含むことができる。

【0057】

対象物の複数の画像を獲得する方法であって、この方法は、送り装置によって対象物を受け取る工程と、対象物が送り装置のトンネルに入るように誘導する、少なくとも1つの誘導ガスパルスを導入する工程と、送り装置のトンネルから対象物を除去する、少なくとも1つの除去ガスパルスを導入する工程と、少なくとも1つの誘導ガスパルスを導入する工程とを含む、少なくとも1つの誘導ガスパルスを導入する工程の後に、送り装置のトンネルを介して横移送機に対象物を供給する工程が続く。

【0058】

本方法は、除去ガスパルスおよび誘導ガスパルスを繰り返し生じさせる工程を含むことができる。

【0059】

本方法は、送り装置のトンネルを通じた対象物の移送に応答して、除去ガスパルスを生じさせる工程を含むことができる。

【0060】

本方法は、周期的に除去ガスパルスを生じさせる工程を含むことができる。

【0061】

本方法は、送り装置のトンネルの前に配置された空間に対象物を供給する工程を含むことができ、空間の高さは、対象物が他の対象物の上に配置されることを阻止するように、設計される。

【0062】

誘導ガスパルスによって導入された圧力差は、除去ガスパルスによって導入された圧力差と異なる。

【0063】

本発明は、添付図面を参照して単なる例として、ここに記載する。ここでは詳細にわたって図面を具体的に参照するが、示した事項は、単なる例であり、本発明の様々な実施形態を例示的に説明することを目的としていることを強調する。

【図面の簡単な説明】

【0064】

【図1a】本発明の実施形態による、対象物を画像化するための装置を示す図である。

10

20

30

40

50

- 【図 1 b】本発明の実施形態による、対象物を画像化するための装置を示す図である。
- 【図 2 a】本発明の実施形態による、対象物を画像化するための装置の部分を示す図である。
- 【図 2 b】本発明の実施形態による、対象物を画像化するための装置の部分を示す図である。
- 【図 2 c】本発明の実施形態による、対象物を画像化するための装置の部分を示す図である。
- 【図 3】本発明の実施形態による、対象物を画像化するための装置の部分を示す図である。
- 【図 4】本発明の実施形態による 2 つの長手方向移送機と複数の停止要素の一部分を示す図である。 10
- 【図 5 a】本発明の実施形態による供給要素を示す図である。
- 【図 5 b】本発明の実施形態による供給要素を示す図である。
- 【図 5 c】本発明の実施形態による供給要素を示す図である。
- 【図 5 d】本発明の実施形態による供給要素を示す図である。
- 【図 5 e】本発明の実施形態による供給要素を示す図である。
- 【図 5 f】本発明の実施形態による供給要素を示す図である。
- 【図 6 a】本発明の実施形態による選別ユニットの部分を示す図である。
- 【図 6 b】本発明の実施形態による選別ユニットの部分を示す図である。
- 【図 6 c】本発明の実施形態による選別ユニットの部分を示す図である。 20
- 【図 6 d】本発明の実施形態による選別ユニットの部分を示す図である。
- 【図 7】本発明の様々な実施形態による選別要素の様々な構成を示す図である。
- 【図 8】本発明の様々な実施形態による選別要素の様々な構成を示す図である。
- 【図 9】本発明の様々な実施形態による選別要素の様々な構成を示す図である。
- 【図 10 a】本発明の実施形態による回転モジュールを示す図である。
- 【図 10 b】本発明の実施形態による回転モジュールを示す図である。
- 【図 11】本発明の他の実施形態による装置の一部分を示す図である。
- 【図 12】本発明の実施形態による移送要素、吸引要素、対象物導管および少数の対象物
を示す図である。
- 【図 13】本発明の実施形態による移送要素、吸引要素、対象物導管および少数の対象物
を示す図である。 30
- 【図 14】本発明の実施形態による電氣的試験器を示す図である。
- 【図 15】本発明の実施形態による、対象物を画像化するための方法のフローチャートである。
- 【図 16】本発明の実施形態による、対象物を画像化するための方法のフローチャートである。
- 【図 17】本発明の実施形態による、対象物を画像化するための方法のフローチャートである。
- 【図 18】本発明の実施形態による、対象物を画像化するための装置を示す図である。
- 【図 19】本発明の実施形態による、対象物を画像化するための装置を示す図である。 40
- 【図 20】本発明の実施形態による、電氣的試験のための装置を示す図である。
- 【図 21】本発明の様々な実施形態による装置を示す図である。
- 【図 22】本発明の様々な実施形態による装置を示す図である。
- 【図 23】本発明の実施形態による対象物を画像化するための装置を示す図である。
- 【図 24】本発明の実施形態による 2 つの停止要素を示す図である。
- 【図 25 a】本発明の実施形態による横移送機要素を示す図である。
- 【図 25 b】本発明の実施形態による横移送機要素を示す図である。
- 【図 25 c】本発明の実施形態による横移送機要素を示す図である。
- 【図 25 d】本発明の実施形態による横移送機要素を示す図である。
- 【図 25 e】本発明の実施形態による回転要素および複数のトンネルを示す図である。 50

【図 2 6 a】本発明の実施形態による送り装置のトンネルおよび対象物を示す図である。
【図 2 6 b】本発明の実施形態による送り装置のトンネルおよび対象物を示す図である。
【図 2 6 c】本発明の実施形態による送り装置のトンネルおよび対象物を示す図である。
【図 2 7】本発明の様々な実施形態による方法を示す図である。
【図 2 8】本発明の様々な実施形態による方法を示す図である。
【図 2 9】本発明の様々な実施形態による方法を示す図である。
【発明を実施するための形態】

【0065】

以下の説明では、本発明は、本発明の実施形態の具体的な例を参照して説明される。しかし、様々な修正および変更が、添付の特許請求の範囲に述べられた本発明のより広範な精神および範囲から逸脱せずに、本発明において実施できることが明らかである。

【0066】

本発明を実施する装置は、当業者に知られた電気的な物体および回路から大部分構成されるので、回路の細部は、本発明の教示を分かりにくくする、またはそれからそれることのないように、かつ本発明の基礎概念の理解及び評価のために、上記に示したように必要と見なされるよりも多くは説明されない。

【0067】

電気的対象物および殊に微小で細長い電気的対象物などの対象物の複数の側面が、画像化される。微小で細長い電気的対象物は、長さが、通常数ミリメートルを超えない。以下の説明は、そのような対象物に言及する。これらの対象物は、好ましくは、後で PCB などの電気回路の一部を形成するミリメートルサイズのコンデンサなど、微小で細長い電気的対象物であることに留意されたい。そのようなミリメートルサイズのコンデンサは、これらに限定されないが、長さが 1.52 ミリメートル (0.06 インチ) で幅が 0.76 ミリメートル (0.03 インチ) である多層構造のセラミックコンデンサ (MLCC: multi layer ceramic capacitor)、長さが 1.02 ミリメートル (0.04 インチ) で幅が 0.51 ミリメートル (0.02 インチ) である MLCC、長さが 0.51 ミリメートル (0.02 インチ) で幅が 0.25 ミリメートル (0.01 インチ) である MLCC、および長さが 0.25 ミリメートル (0.01 インチ) で幅が 0.13 ミリメートル (0.005 インチ) である MLCC、ならびにミリメートルサイズの抵抗器とすることができる。

【0068】

対象物の複数の側面 (または面) が画像化され、次いでこれらの画像が、たとえばこれらの対象物の機能性を決定するために処理される。好ましくは、対象物の複数の側面を照明し、これらの側面を画像化することによって、1 秒当たり、多くの対象物を画像化することができる。

【0069】

言及した装置および方法のいずれもが、一度に対象物の 1 つの側面、または一度に対象物の複数の側面を画像化することができる。たとえば、対象物が 6 つの側面を有する場合、装置は、一度に 1 つの側面を画像化することができ、一度に側面のペアを画像化することができ、一度に 3 つの側面またはその組み合わせを画像化することができる。たとえば、装置は、各画像化ゾーンが各側面を画像化するために使用される 6 つの画像化ゾーンを有することができ、1 つの画像化ゾーンが 2 つの側面を画像化するために使用される 5 つの画像化ゾーンを有することができ、4 つの画像化ゾーン、または、各画像化ゾーンが対象物の 2 つの側面を画像化するために使用される 3 つの画像化ゾーンを有することができる、等々である。対象物の 2 つの側面を画像化するために使用される画像化ゾーンにおいて、画像化されるゾーンは、互いに反対側とすることができるが、必ずしもそうである必要はない。同じことが、対象物を画像化するための画像化方法にも適用される。画像化ゾーンにおける対象物の 2 つ以上の側面の画像化は、対象物に対して異なる位置に配置されたセンサを使用することによって、実施することができ、対象物の異なる側面からの光を 1 つまたは複数の撮像装置に差し向ける光学部品によって実施することができる、等々で

10

20

30

40

50

ある。

【0070】

ロバスト (robust) な高い処理能力の画像化装置は、対象物がそれを通じて進むことができる複数のトンネルを含む。画像化装置は、移動されたときに画像化装置のトンネルを露出させ、かつこれらのチャンネルの清掃を容易にする、1つまたは複数の可動部を含む。好ましくは、可動部は、透明であり、対象物は、可動部を通して画像化することができる。

【0071】

可動部は、剛体とすることができ、その初期位置に戻されて配置された後に微調節が必要な、光学的要素をなんら含まない。

10

画像化は、一度に対象物の1つの側面の画像を得る工程を含み、一度に複数の側面を画像化するときに必要なとされる、長時間の光路調節が必要でない。これによって、清掃中に可動部を移動し、次いで、それらを画像化装置の光学的構成要素の調節または校正をなんら実施せずに、元に戻すことが可能になる。

【0072】

さらに、本発明の他の実施形態によれば、対象物は、これらの対象物の1つまたは複数の電気的特性と基準対象物の1つまたは複数の電気的特性とを比較することによって、電気的に試験される。これらの試験は、いわゆる絶対試験より速い。

【0073】

コンデンサの静電容量は、短い時間で、且つ、高価な試験装置を使用せずに、基準コンデンサの静電容量と比較することができる。

20

対象物は、抵抗器とすることができ、それらの抵抗は、基準抵抗器の抵抗と比較することができる。

【0074】

比較によって電気的に試験された対象物間の差は、対象物を分類するために使用することができる。

好ましくは、比較に基づかない電気的試験を適用することができる。

【0075】

本発明の他の実施形態によれば、微小で細長い電気回路の横側面の画像は、高処理能力で、微小な細長い電気的対象物を横方向に移送することによって、獲得することができる。

30

【0076】

対象物は、ガスの差を使用してトンネル中を搬送することができ、したがって微小で細長い電気回路が検査および移送の期間中に損傷する可能性が減少する。

装置が複数のトンネルを含むことに留意されたい。これらのトンネルは、パイプ、ライン、溝、または対象物がそれを通じて進むすべての他の要素、殊に密閉された、または部分的に密閉された要素と等価である。トンネルは、断面が、正方形または丸い、あるいは矩形形状の任意の組み合わせとすることができる。

【0077】

好ましくは、それらは、折り畳みミラー、傾斜ミラー、またはそれらの中に配置された対象物の横方向の視野をもたらす他の光学部品を備えない。横方向の視野は、撮像装置と対面する側から得られない視野である。

40

【0078】

トンネルは、極めて小さくすることができ、かつそれらの中を進む対象物よりわずかに大きくすることができる。それらは、互いに密接して配置することができる。たとえば、各トンネルは、幅が約2ミリメートルで他のトンネルから3ミリメートルより狭く隔置することができる。

【0079】

装置10の概略図である図1aを参照されたい。装置10は、第1の画像化領域510、第2の画像化領域520、第3の画像化領域530および第4の画像化領域540中に

50

配置された対象物の画像を得ることができる撮像装置 30 を含む。撮像装置 30 は、順次に、または並行してこれらの画像を得ることができる。

【0080】

装置 10 が複数の画像センサを含むことができ、そのそれぞれは、1 つまたは複数の画像化領域の上方に配置されるが、それは、他の画像化領域の後で 1 つの画像化領域から画像を得る（図 1 に示すような）単一の画像センサも含むことができることに留意されたい。

【0081】

撮像装置 30 は、様々な方法によって、1 つの画像化領域から他の画像化領域に移動することができる。たとえば、図 1 b に示すように、撮像装置 30 は、傾斜部 12 を含む支持要素 11 と、傾斜部に結合されたレール 13 など、少なくとも 1 つの移動制御構成要素と、少なくとも 1 つの移動制御構成要素に沿って移動するようになされた可動要素 14 との組み合わせによって、ある位置から他の位置に移動することができる。可動要素 14 は、撮像装置を支持するようになされる。可動要素 14 が撮像装置を支持したとき、可動要素 14 と撮像装置の組み合わせの重心は、傾斜部の上方に、または傾斜部に近接して位置付けられる。そのような要素の組み合わせの例は、「Method and System for Supporting a Moving Optical Component on a Sloped Portion」と題する PCT 特許出願 WO 2008/090559 に示され、それは、参照によって本明細書に組み込まれる。

【0082】

再び図 1 a を参照すると、装置 10 は、示すように、第 1 の長手方向移送機 110、第 1 の回転モジュール 210、第 2 の長手方向移送機 120、第 2 の回転モジュール 220、第 3 の長手方向移送機 130、第 3 の回転モジュール 230、第 4 の長手方向移送機 140、遅延要素 150、選別ユニット 170 およびプロセッサ 160 も含む。

【0083】

上記に述べた長手方向移送機の少なくとも 1 つ、または好ましくはすべての長手方向移送機 110、120、130 および 140 は、可動部が一度特定の位置に移動されると、これらの長手方向移送機のトンネルを露出させ、かつこれらのトンネル（ならびに、可動部自体を含む、これらの長手方向移送機の他の部分）の清掃を可能にする可動部を含む。

【0084】

図 2 a、2 b、2 c および図 3 に、装置 10 の様々な部分を示す。図 2 a、2 b、2 c に、取り外し可能な部分に対象物の画像化を可能にする位置にあるときの部分を示し、一方、図 3 に、一度可動部が取り外され、したがってトンネル 5101～5116、5201～5216、5301～5316、5401～5416 および 5501～5516 を露出させた同じ部分を示す。これらのトンネルならびに回転要素 210、220 および 230 内の溝は、少なくとも選別ユニット 170 に到達するまで、互いに実質的に平行である 16 個の進行経路を形成する。

【0085】

装置 10 は、供給要素 40、第 1 の長手方向移送機 110、第 1 の回転モジュール 210、第 2 の長手方向移送機 120、第 2 の回転モジュール 220、第 3 の長手方向移送機 130、第 3 の回転モジュール 230、第 4 の長手方向移送機 140、遅延要素 150 および選別ユニット 170 を含む。

【0086】

第 1 から第 4 までの長手方向移送機 110、120、130 および 140 は、一度取り外されると、これらの長手方向移送機のトンネルを露出させる透明な上側可動部 111、121、131 および 141 などの可動部をそれぞれ含む。トンネルは、これらの長手方向移送機の下側部分 112、122、132 および 142 中に形成される。

【0087】

第 1 の長手方向移送機 110 は、トンネル 5101～5116 が形成された下側部分 112 と、透明の上側可動部 111 と、停止要素 148 および 149（図 4 に示す）と、ガ

10

20

30

40

50

ス関連要素（入口３３として図２ｂに示す）と、を含む。第２の長手方向移送機１２０は、トンネル５２０１～５２１６が形成された下側部分１２２と、透明の上側可動部１２１と、さらにガス関連要素および停止要素と、を含む。第３の長手方向移送機１３０は、トンネル５３０１～５３１６が形成された下側部分１３２と、透明の上側可動部１３１と、さらにガス関連要素および停止要素と、を含む。第４の長手方向移送機１４０は、トンネル５４０１～５４１６が形成された下側部分１４２と、透明の上側可動部１４１と、さらにガス関連要素および停止要素と、を含む。

【００８８】

装置１０は、遅延要素１５０および選別ユニット１７０をさらに含む。

可動部１１１、１２１、１３１および１４１は、留め具１１３、１２３、１３３および１４３によって、下側部分１１２、１２２、１３２および１４２に押し付けられる。これによって、画像化プロセス中、第１から第４までの長手方向移送機１１０、１２０、１３０および１４０のトンネルを実質的に密閉することが可能になる。留め具は、開口部１１４および１４４などの開口部内で移動することができる。

【００８９】

それぞれの長手方向移送機の上側部分および下側部分は、この技術分野で知られた様々な他の方法で互いに結合することができることに留意されたい。

好ましくは、装置１００は、パイプライン方式で動作する、つまり、要素の群が、ある画像化領域から他の画像化領域に移動され、複数の画像化領域からの画像を、各画像化サイクル中に得ることができる。

【００９０】

表１に、装置１００を動作させるパイプラインによるプロセスの初期化を示す。「サイクル」とは、ある段階がその間に実施される、検査サイクルを意味する。ＬＴＳ１～ＬＴＳ４は、第１から第４までの長手方向移送機１１０～１４０であり、「画像」は、どの画像が取られるかを示し、Ｓｘ（Ｇｙ）は、電気回路のｙ番目の群のｘ番目の側面の画像を意味する。説明を簡単化するために、電気回路の回転モジュールは示していない。

【００９１】

【表１】

サイクル	LTS1	画像	LTS2	画像	LTS3	画像	LTS4	画像
C1	G1	S1 (G1)						
C2	G2	S1 (G2)	G1	S2 (G1)				
C3	G3	S1 (G3)	G2	S2 (G2)	G1	S3 (G1)		
C4	G4	S1 (G4)	G3	S2 (G3)	G2	S3 (G2)	G1	S4 (G1)
C5	G5	S1 (G5)	G4	S2 (G4)	G3	S3 (G3)	G2	S4 (G2)
C6	G6	S1 (G6)	G5	S2 (G5)	G4	S3 (G4)	G3	S4 (G3)
C7	G7	S1 (G7)	G6	S2 (G6)	G5	S3 (G5)	G4	S4 (G4)
C8	G8	S1 (G8)	G7	S2 (G7)	G6	S3 (G6)	G5	S4 (G5)
C9	G9	S1 (G9)	G8	S2 (G8)	G7	S3 (G7)	G6	S4 (G6)

【００９２】

図４に、停止要素１４８および１４９を示す。その１つは、第３の回転モジュール２３０の直後に配置され、他は、遅延ユニット１５０において終了するトンネルに向かって第４の長手方向移送機１４０の、反対側端部に配置される。

【００９３】

これらの停止要素は、上下動させることができるピンとすることができ、上昇されたとき、それらのピンは、対象物がトンネルを通過しないように阻止する。図４に、各停止要

素の上部を明確に示す。これらの停止要素は、図 4 にも示す凹部内に配置することができる。

【0094】

下側部分 112、122、132 および 142 は、透明とし、下側部分を通して画像を得ることを可能にすることができることに留意されたい。そのような画像は、長手方向移送機 120 および 130 の上方に配置された撮像装置 30 によって獲得される画像と並行して獲得することができる。

【0095】

好ましくは、装置 10 は、第 1、第 2、第 3 および第 4 の長手方向移送機 110、120、130 および 140 中で、第 1、第 2 および第 3 の回転モジュール 210、220 および 230 の近傍に、かつ遅延ユニット 150 の近傍に配置することができる停止要素（図示せず）を含む。これらの停止要素は、トンネル中に勢いよく入り（またはそうでなければ、進入し）、対象物が 1 つのモジュールから他のモジュールに進まないように、一時的に阻止することができる。これらの停止要素は、数値データを有することができる。

【0096】

図 5 a～5 f に、本発明の実施形態による供給要素 40 およびその部分を示す。

対象物は、供給要素 40 の（入口 41 のような）1 つまたは複数の入口 41 に吸引され（またはそうでなければ、供給され）、次いで（勾配付き内側空間 46 を通って）供給要素の出口 45 を経由して第 1 の長手方向移送機 110 のトンネルに向けて落下させることができる。

【0097】

供給要素 40 は、対象物を受け入れる上側部分 42 と、（長くて狭い開口部 45 を有する）勾配付き内側空間 46 を画定する中間部分 44 と、底部分 48 と、を有する。

【0098】

底部分は、4 つの水平な（表面下の）空気導管 301、302、303 および 304 を含む。底部分 48 の上側にある複数の開口部は、開口部 45 を経由して勾配付き空間 310 に向けて落下するコンデンサに作用するように、これらの導管を介して供給される空気を駆動することができる。

【0099】

対象物は、勾配付き空間 310 に達し、勾配付き空間 310 は、対象物が他の対象物の上に積み重ならないように阻止するように形作られる。それは、比較的狭くすることができる、その高さは、対象物の高さにほぼ等しい。したがって、この空間内では、対象物は、互いに（垂直方向に）積み重ならない。

【0100】

勾配付き空間は、やはり比較的狭い実質的に水平な空間と置き換えることができることに留意されたい。

対象物は、導管 301 を経由し、次いで開口部 306 を通って到達する空気パルス（または連続的なガス圧力）によって、トンネル 5001～5006 に向けて移動させることができる。この空気パルスは、勾配付き空間 310 が部分的にだけ満たされている、または少数の対象物だけを含むとき、加えることができる。

【0101】

本発明の他の実施形態によれば、空間 310 が勾配付きでなく、それは、水平とすることができる。

【0102】

トンネル 5001～5016 の入力部に近接する対象物は、ガスパルス（誘導ガスパルスとも言う）によって、または開口部 320（1）～320（16）および 330（1）～330（16）のいずれか 1 つを介して供給されるガス圧力によって、トンネル中に移動するように誘導することができる。本発明の実施形態によれば、対象物は、1 つまたは複数の除去ガスパルスまたはガス圧力を導入することによって、トンネル開口部から除去することができる。これは、図 26 a～26 c に示してある。

【0103】

開口部320(1)～320(16)は、互い違いに配置され、奇数開口部が導管302を経由してガスを受け入れ、一方偶数開口部が導管303を経由してガスを受け入れる。ガスは、パルス方式、連続方式またはそれらの組み合わせで供給することができる。ガスパルスは、重なり合ってまたは重なることなく、導管302および303に同時に供給することができる。

【0104】

除去ガスパルスまたは除去ガスパルスは、開口部320(1)～320(16)を介して、または他の開口部(図示せず)によって供給することができる。

【0105】

導管304は、開口部330(1)～330(16)を経由して(パルス方式、連続方式またはそれらの組み合わせで)ガスを供給する。ガスは、開口部(トンネル5012の両側面に形成され、図5eに示す開口部340(12)および350(12)など)を経由してトンネル5001～5016に入る。開口部は、トンネルの側壁に形成されることができ、対象物がトンネルを出るように誘導することができる。それは、対象物が(トンネルを通過して)勾配付き空間310に戻らないように阻止することができる。それらは、トンネルを清掃する助けとなる比較的強いガスパルスを注入するために、使用することができる。

【0106】

勾配付き空間310内にある対象物をトンネルの開口部から除去する除去ガスパルスまたは除去ガス圧力を加えるとき、ガス導管304、303、302のいずれか1つ(または図示していない他のガス導管)を使用することができることに留意されたい。

【0107】

図6a～6cに、本発明の実施形態による選別ユニット170を示す。

選別ユニット170は、第4の長手方向移送機140のチャンネル毎に、一組の選別要素を含むことができる。たとえば、16個のトンネルは、16組の選別要素が必要である。

【0108】

選別ユニット170のチャンネル間の間隔は、長手方向移送機110、120、130および140のトンネル間の間隔より大きい。これによって、選別ユニットのチャンネル毎に複数の選別要素を配置することが可能になる。長手方向移送機110、120、130および140のトンネルは、画像化領域の大きさを縮小するために、互いに近接する。

【0109】

選別ユニット170は、ガスによって移動可能な複数の制御要素を含むことができる。ガス駆動制御要素および選別ユニットの例は、「System and Method for Imaging Objects」と題するPCT特許出願WO 2007/129322に示されており、それは、参照により本明細書に組み込まれる。

【0110】

簡単に言うと、各選別チャンネルは、1つの入口、複数の出口、および電氣的要素を複数の出口の1つに誘導するように働く複数の制御要素を含む。

図6aおよび6bに、3つの群の制御要素を示す。第1の群は、制御要素171(1)～186(1)を含み、制御要素の第2の群は、制御要素171(2)～186(2)を含み、そして制御要素の第3の群は、制御要素171(3)～186(3)を含む。図6cに、いくつかの選別チャンネルを示す。

【0111】

制御要素171(1)～186(1)の第1の群は、対象物が選択的に選別チャンネルに入る、すなわち一度に選別チャンネル当たり1つの対象物が入るのを可能にする16個の制御要素を含む。対象物は、第1の群に配置されたとき、電氣的に試験することができる。

【0112】

制御要素の第2および第3の群は、二又に分かれた選別要素を含み、そのそれぞれが、2つの出口経路のうちの1つに対象物を誘導することができる。

10

20

30

40

50

1つの群のすべての制御要素は、互いに平行であり、かつこの制御要素の前にあるトンネルの長手方向軸線に関して方向付けられる。

【0113】

対象物は、数ミリ秒で選別することができるが、それより速くまたは遅く、いずれかで選別することもできる。

図6dに、選別ユニット170および遅延ユニット150の底部を示す。この底部は、制御要素171(2)～186(2)を含む制御要素の第2の群、および制御要素171(3)～186(3)を含む制御要素の第3の群を配置するために、開口部190の2つの列を含む。またこの底部は、出口の3つの列、すなわち出力出口171(7)～186(7)を含む第1の列、出力出口171(8)～186(8)を含む第2の列、および出力出口171(9)～186(9)を含む第3の列も含む。

10

【0114】

図7、8および9に、良品の対象物、不良品の対象物および疑わしい対象物を選別するときの選別ユニット170の1個のチャンネル171の3つの制御要素の位置を示す。

チャンネル171は、遅延ユニット150のトンネルから対象物を受け入れる入力部171(0)を有する。

【0115】

第1の可動部171(1)は、1個の対象物を含むことができる開口部を有する。それが中心位置に位置付けられたとき、それは、対象物を受け入れることができる。それが右端位置および左端位置のいずれか1つに位置付けられたとき、それは、トンネル171(4)に向けてその対象物を放出することができる。第1の可動部171(1)は、右端位置および左端位置の間を行き来する。移動は、対象物の機能性にかかわらず、周期的に行われる。この行き来の運動によって、1個の対象物が、チャンネル171の制御要素171(2)に向けて送られるのを可能にする。第1の制御要素171(2)は、2つのトンネル91および92を含む。第2の制御要素171(3)は、2つのトンネル93および94を含む。これらの2つの指向要素は、これらのトンネルが対象物を受け入れ、チャンネル171の「疑わしい」出力出口171(7)、「良品」出力出口171(8)および「不良品」出力出口171(9)の3つの出口の1つに向けて、その対象物を誘導するように、移動することができる。これらの指向要素の位置は、第1の可動要素171(1)が受け入れた電気的要素の機能性を考慮して、プロセッサ160によって決定される。

20

30

【0116】

たとえば、対象物が「不良品」の場合、第1の制御要素171(2)は、トンネル92がトンネル171(4)に向き合い、トンネル171(4)から出る対象物が「不良品」出力出口171(9)に向けて誘導されるように、配置される。

【0117】

また、他の例では、対象物が「良品」または「疑わしい」場合、第1の制御要素171(2)は、トンネル91がトンネル171(4)に向き合い、トンネル171(4)から出る対象物が第2の制御要素171(3)に向けて誘導されるように、配置される。その対象物が「良品」の場合、第2の制御要素171(3)は、トンネル93がトンネル91に向き合い、トンネル91から出る対象物が「良品」出力出口171(8)に向けて誘導されるように、配置される。その対象物が「疑わしい」場合、第2の制御要素171(3)は、トンネル94がトンネル91に向き合い、トンネル91から出る対象物が「疑わしい」出力出口171(7)に向けて誘導されるように、配置される。

40

【0118】

好ましくは、第1の可動部171(1)が受け入れた対象物は、その対象物と接触する電気的接続部を使用して、電気的に試験される。これには、その中心位置、右端位置および左端位置とは異なる位置に、第1の可動部171(1)を配置することが必要になることがある。この位置は、中心位置と右端位置および左端位置のいずれかとの間とすることができる。これには、2組の電極、すなわち中間位置毎に1つが必要になることがある。

【0119】

50

図 7 に、中心位置に配置されたとき、対象物と接触するように位置付けられた 1 対の電極 9 6 も示す。電極は、右側の中間位置に配置されたとき、および左側の中間位置に配置されたとき、対象物と接触するように位置付けることができることに留意されたい。

【0120】

図 10 a に、本発明の実施形態による第 1 の回転モジュール 2 1 0 の回転要素 2 1 2 (1) ~ 2 1 2 (16) と、第 1 および第 2 の長手方向移送機 1 1 0 および 1 2 0 の様々なトンネルの部分を示す。

【0121】

回転モジュール 2 1 0 は、16 個の回転要素 2 1 2 (1) ~ 2 1 2 (16)、すなわち第 1 の長手方向移送機 1 1 0 のトンネル毎に 1 つの回転要素を含む。トンネル 5 1 0 1 は、第 1 の回転要素 2 1 2 (1) を経由してトンネル 5 2 0 1 に接続される。トンネル 5 2 0 1 は、第 2 の回転要素 2 1 2 (2) を経由してトンネル 5 2 0 2 に接続され、以降そのようにして、最後にトンネル 5 1 1 6 が回転要素 2 1 2 (16) を経由してトンネル 5 2 1 6 に接続される。

【0122】

図 10 b に、本発明の実施形態による回転要素 2 1 2 (1) を示す。

回転要素 2 1 2 (1) は、約 90° 回転するスパイラル溝 2 1 3 (1) を含む。第 1 の長手方向移送機 1 1 0 のトンネルからの対象物は、スパイラル溝の一方の端部に入り、スパイラル溝 2 1 3 (2) から出る前にそれらの長手方向軸線のまわりで約 90° 回転して、第 2 の長手方向移送機 1 2 0 の対応するトンネルに入る。

【0123】

図 11 に、本発明の他の実施形態による装置 2 0 0 0 を示す。

図 11 の装置 2 0 0 0 は、横方向画像化領域（追加の画像化領域とも称される）5 5 0 に対象物を横方向に移送するようになされた横移送機を含む。撮像装置 3 0 は、4 つの画像化領域 5 1 0、5 2 0、5 3 0 および 5 4 0 で画像化される対象物の側面とは異なる、対象物の 2 つの逆向きの側面の画像を得るように構成される。

【0124】

好ましくは、追加の画像化領域は、照明用の傾斜ミラーを含み、傾斜ミラーは、対象物とその傾斜ミラー間に位置付けられるように配置される。対象物の逆向きの側面から散乱された、または反射された光が、これらの傾斜ミラーから撮像装置に向けて誘導される。

【0125】

装置 2 0 0 0 は、バスのプッシュプルストライプ (push-pull stripes) 2 0 1 0 などの対象物レシーバ、バスモータ 2 0 2 0、マルチクラッチ 2 0 3 0、送り装置（図示せず）に接続されるコンテナ 2 0 4 0、バスプラットフォーム 2 0 5 0、ロードバス 2 0 6 0（図 12 の装填要素 8 1 2 ととも称される）などのロード要素、追加の画像化領域 5 5 0、バスアンローダ（図 12 の取り外し要素 8 3 2 ととも称される）2 0 6 5、第 1 の長手方向移送機 1 1 0、第 1 の回転要素 2 1 0、第 2 の長手方向移送機 1 2 0、第 2 の回転要素 2 2 0、第 3 の長手方向移送機 1 3 0、第 3 の回転要素 2 3 0、第 4 の長手方向移送機 1 4 0、遅延ユニット 1 5 0、プロセッサ 1 6 0 および選別ユニット 1 7 0 を含む。

【0126】

バスのプッシュプルストライプ 2 0 1 0 は、対象物レシーバとして言うこともできる複数の横移送機要素である。それらは、いわゆる移送要素によって移動される。移送要素は、たとえば、バスモータ 2 0 2 0 の一部分およびマルチクラッチ 2 0 3 0 の一部分を含むことができる。移送要素は、所定の抵抗を超えた抵抗に出会わない限り、画像化領域に向けて対象物レシーバを移動させる。この抵抗は、対象物が対象物レシーバと送り要素の間に詰まったことを示すことができる。この詰まった対象物は、対象物レシーバが横方向画像化領域 5 5 0 に達しないように妨げる。過大な力を加えると、詰まった対象物が破壊されることがあり、追加としてまたはその代わりに、横移送機部分が損傷を受ける恐れがある。これらの好ましくない結果を避けるために、移送要素は、対象物レシーバが特定の抵

10

20

30

40

50

抗に出会った場合、対象物レシーバを強制的には移動させない。マルチクラッチは、そのような問題が発生した場合、回転モータから対象物レシーバを係合解除する。

【0127】

図25a～25dに、本発明の実施形態による横移送機部分2300を示す。図25eに、本発明の実施形態による回転要素2320および複数のトンネルを示す。

【0128】

横移送機部分2300は、対象物レシーバ2340と、回転運動／直線運動変換機を含む移送要素とを含む。回転運動／直線運動変換機は、回転要素2320および2330と、直線構造要素2310とを含む。直線構造要素2310は、回転要素2320および2330に接触するが、それらには接続されず、これらの回転要素に緩く接続される。回転要素2320および2330の回転運動は、直線構造要素2310の直線運動に変換され、それゆえ対象物レシーバ2340の直線運動（右側から左側へ、またはその逆に）に変換される。対象物レシーバ2340が抵抗に出会った場合（図23cおよび23dに示すように、対象物2333が詰まった場合）、直線構造要素2310と回転要素2330および2320との間の緩い接続のため、回転要素2330および2320が直線構造要素に強制して対象物レシーバを横方向画像化領域に移動させ続けることが可能にならない。

【0129】

回転要素のいずれか1つ（またはその両方）は、モータによって回転させることができるが、1つの回転要素は、他の回転要素の運動によって、自転することができる。

【0130】

詰まった対象物を取り除くために、移送要素は、往復移動の形で対象物レシーバを移動させることができ、対象物レシーバが対象物を受け取った1つまたは複数の初期位置より下流の位置に、対象物レシーバを移動させる。たとえば、対象物レシーバ2340の最も左側の位置（たとえば図25aに示す位置）にすると対象物レシーバ2340を横方向画像化領域に持ってくる場合、対象物レシーバが、図25aに示すような初期位置に位置決めされたとき、対象物を受け取ることができ、次いで対象物レシーバ2340が、横方向画像化領域から戻った後、対象物レシーバは、対象物2333を解放するのに役立つことができる最も右側の位置に、移動させることができる。対象物レシーバ2349は、その前に詰まった対象物に応答して、最も右側の位置に持ってくるができるが、必ずしもそうである必要はない。

【0131】

対象物レシーバ2340は、画像化シーケンス毎に、または複数の画像化シーケンス毎に、その後最も右側の位置に持ってくるができる。

【0132】

複数の横移送機部分は、1つまたは複数の回転要素を共有するように、1つまたは複数の構成要素を共有することができる。

【0133】

図25a～25dにセンサを示していないが、詰まった対象物を監視するセンサ、あるいは直線運動に対する抵抗を検知する力または圧力センサを使用することができ、閾値を超えた抵抗の検出に応答して、対象物レシーバの運動を停止させることができる。

【0134】

バスのプッシュプルストライプ2010は、電氣的な対象物を右側に（画像化するために）移動させ、次いで左側に（画像化された後に）移動させる横移送機を形成する複数の横移送機要素であり、プッシュプルストライプは、これらのバスを左側に、および右側に押して移動させる。

【0135】

バスモータ2020およびマルチクラッチ2030は、少なくとも所定の抵抗に出会わない限り、ストライプ2010を左側に、および右側に移動させ、マルチクラッチ2030は、バスモータ2020の機械的な運動を左側へ、および右側への運動に変換する。コンテナ2040は、電氣的な対象物を収納している。バスプラットフォーム2050は、

複数のバスを含み、各バスは、長いベースおよび一連の均等に隔置された突起部を有し、そして隣接した突起部の各ペアは、単一の電氣的な対象物を支持することができる空間を画定している。ロードバス2060は、電氣的な対象物を、それらの長手方向の軸がバスの移送軸に対して垂直になるように、バスに装填する。バスアンローダ2065は、電氣的な対象物が撮像装置30によって画像化された後、その電氣的な対象物を取り外して回転させ（90°だけ）、その対象物は、第1の長手方向移送機110に（有利には第1の画像化領域の下を）移送される。

【0136】

対象物は、追加の画像化領域550に供給され、次いでこの画像化の前に対象物の所定の位置に戻り、取り外されて（好ましくはバスの下方で）第1の長手方向コンベヤ110に供給される。

10

【0137】

対象物の2つの異なる側面は、異なる画像化領域で得られる。たとえば、6つの側面を側面A、B、C、D、EおよびFと称することとすると、側面AおよびCは、第1の画像化領域で画像化され、側面BおよびDは、第2の画像化領域で画像化され、側面EおよびFは、第3の画像化領域で画像化される。これらの画像はボックス305および306に示され、一方、他の4つの画像化領域510～540で得られた画像は、ボックス301、302、303および304に示される。

【0138】

図12および13に、本発明の実施形態によるバス820、ローダ2060の装填要素およびアンローダ2065の取り外し要素を示す。

20

追加の画像化領域550がバス820の右側に配置されていると想定している。

【0139】

図12に、画像化が行われる前に、バスに対象物を装填する装填要素812および824を示し、（対象物802'などの対象物が装填された）バス820は、右側に移動する。画像化が終了した後、バス820は、その最初の位置に戻り（図13に示すように左側に移動し）、取り外し要素832および834が、バス820から画像化された対象物を取り外す。

【0140】

装填要素812は、コンテナ2040の近傍から始まるトンネルであり、装填要素824は、（低ガス圧力を導入することにより）バス820に向けて要素を吸引する。

30

取り外し要素832は、第1の長手方向移送機110に向けて（好ましくはバス820の下で）延在するトンネルである。装填要素834は、バス820から取り外し要素832に向けて対象物を押すガスパルスが発生させる。

【0141】

バス820は、対象物の長手方向軸線がバスの運動に実質的に直交するように、対象物を搬送する。

バス820または他の移送要素は、コンベヤベルトの一部とすることができ、複数の区画を含むことができ、または、機械的、磁氣的またはガス圧力ベースの手段によって、追加の画像化領域550に向けて移動させることができる。

40

【0142】

本発明の他の実施形態によれば、装填および取り外し要素は、画像化される対象物を装填しながらバスからすでに画像化された対象物を取り外すように、並行に動作することができる。

【0143】

図14に、本発明の実施形態による電氣的試験器180を示す。

電氣的試験器180は、一方では16個の基準コンデンサ901～916に接続され、かつ選別ユニット170の16個の選別チャンネル171～186の試験ポイント（電極）に接続された16個の測定回路801～816を含む。

【0144】

50

測定回路 801～816 は、ACAM mass electronics 製の PS021 などの静電容量比較器を含むことができる。それらは、（選別チャネルの）画像化されたコンデンサおよび基準コンデンサ 901～916 の静電容量を極めて迅速に比較する。この比較は、所要の静電容量からの偏差を示すことができる。

【0145】

基準コンデンサ 901～916 は、比較ができるだけ正確であるように、画像化されたコンデンサと実質的に同じ状態（温度、湿度）に保つべきである。選別ユニット 170 に密接して基準コンデンサを配置することは、この目標を達成する上で役立つことができる。

【0146】

図 15 に、本発明の実施形態による方法 1500 を示す。

方法 1500 は、第 1 の長手方向移送機に複数の対象物を供給する段階 1510 から始まる。

【0147】

これらの対象物は、供給要素の入口に吸引される（または別な方法で供給される）ことができ、対象物が供給要素の出口を通して第 1 の長手方向移送機のトンネルに向けて落下することを可能にする。

【0148】

段階 1510 の後に、第 1 の長手方向移送機の複数のトンネルを通して第 1 の画像化領域に長手方向に対象物を移送する段階 1520 が続く。好ましくは、一度対象物が十分集められると、段階 1520 の後に、段階 1530 を続けることができる。

【0149】

段階 1520 は、第 1 の長手方向移送機の停止要素が、第 1 の回転モジュールに対象物が送られないように阻止するために、それら停止要素を停止位置に位置決めする工程を含むことができる。この位置決めする工程の後に、対象物がトンネル毎に対象物の列を形成するように、対象物を吸引する工程が続く。位置決めする工程は、第 1 の長手方向移送機のトンネル中に、これら停止要素を移動させる工程を含むことができる。

【0150】

段階 1530 は、第 1 の画像化領域で対象物の第 1 の側面の画像を得る工程を含む。第 1 の画像化領域は、第 1 の長手方向移送機の全体、またはその一部分に対応することができる。したがって、長手方向移送機内に配置された対象物のすべて、または一部だけを、画像化することができる。

【0151】

段階 1530 は、電気的対象物の 1 つの側面を画像化する工程を含む。それは、第 1 の長手方向移送機の透明な部分を通じて画像を得る工程を含むことができる。

段階 1530 の後に、対象物の長手方向軸線のまわりで対象物を回転させる第 1 の回転モジュールによって対象物を回転させる段階 1540 が続く。

【0152】

段階 1540 は、90°対象物を回転させる工程を含むことができるが、これは、必ずしもそうではない。回転は、90°より小さい、又は 90°より大きい角度だけ回転させる工程を含むことができる。

【0153】

段階 1540 の前に、第 1 の画像化領域中で画像化された対象物が第 1 の回転モジュールに移動することができるように、第 1 の長手方向移送機の停止要素の位置を変更する工程を実施することができる。この再位置決めする工程は、第 1 の長手方向移送機のトンネルからこれら停止要素を取り除く工程を含むことができる。

【0154】

段階 1540 の後に、第 2 の長手方向移送機の複数のトンネルを通じて第 2 の画像化領域に対象物を長手方向に移送する段階 1550 が続く。

段階 1540 は、第 2 の長手方向移送機の停止要素が、第 2 の回転モジュールに対象物

10

20

30

40

50

が送られるのを防止するために、それら停止要素を停止位置に位置決めする工程を含むことができる。この位置決めする工程の後に、対象物がトンネル毎に対象物の列を形成するように、対象物を吸引する工程が続く。位置決めする工程は、第2の長手方向移送機のトンネル中に、これら停止要素を移動させる工程を含むことができる。通常、停止要素は、対象物が第1の長手方向移送機から送られることが可能になる前に停止位置に配置される。

【0155】

段階1550の後に、第2の画像化領域で対象物の第2の側面の画像を得る段階1560が続く。

段階1560の後に、対象物の長手方向軸線のまわりで対象物を回転させる第2の回転モジュールによって、対象物を回転させる段階1570が続く。

10

【0156】

段階1560の前に、第2の画像化領域中で画像化された対象物が第2の回転モジュールに移動することができるように、第2の長手方向移送機の停止要素の位置を変更する工程を実施することができる。この再位置決めする工程は、第2の長手方向移送機のトンネルからこれら停止要素を取り除く工程を含むことができる。

【0157】

段階1570の後に、第3の長手方向移送機の複数のトンネルを通じて第3の画像化領域に対象物を長手方向に移送する段階1580が続く。

段階1580は、第3の長手方向移送機の停止要素が、第3の回転モジュールに対象物が送られるのを防止するために、それら停止要素を停止位置に位置決めする工程を含むことができる。この位置決めする工程の後に、対象物がトンネル毎に対象物の列を形成するように、対象物を吸引する工程が続く。位置決めする工程は、第3の長手方向移送機のトンネル中に、これら停止要素を移動させる工程を含むことができる。

20

【0158】

段階1580の後に、第3の画像化領域で対象物の第3の側面の画像を得る段階1590が続く。

段階1590の後に、対象物の長手方向軸線のまわりで対象物を回転させる第3の回転モジュールによって、対象物を回転させる段階1600が続く。

【0159】

段階1600の前に、第3の画像化領域中で画像化された対象物が第3の回転モジュールに移動することができるように、第3の長手方向移送機の停止要素の位置を変更する工程を実施することができる。この再位置決めする工程は、第3の長手方向移送機のトンネルからこれら停止要素を取り除く工程を含むことができる。

30

【0160】

段階1600の後に、第4の長手方向移送機の複数のトンネルを通じて第4の画像化領域に長手方向に対象物を移送する段階1610が続く。

段階1610は、第4の長手方向移送機の停止要素が、第4の回転モジュールに対象物が送られるのを防止するために、それら停止要素を停止位置に位置決めする工程を含むことができる。この位置決めする工程の後に、対象物がトンネル毎に対象物の列を形成するように、対象物を吸引する工程が続く。位置決めする工程は、第4の長手方向移送機のトンネル中に、これら停止要素を移動させる工程を含むことができる。

40

【0161】

段階1610の後に、第4の画像化領域で対象物の第4の側面の画像を得る段階1620が続く。

段階1620の後に、段階1630および1640が続く。段階1630は、対象物を評価するために、段階1540、1570および1620のうちの少なくとも1つの段階の間に得られた画像を処理する工程を含む。段階1630は、可視欠陥を探究する工程や、期待される大きさまたは形状からの偏差を探究する工程などを含むことができる。段階1630は、対象物の機能性を決定する工程、および特に、これらには限定されないが「

50

機能的である」、「欠陥のある」または「機能性が疑わしい」などの機能性クラスに対象物を分類する工程を含むことができる。この分類は、これらの対象物がどのように選別されるかを決定することになる。

【0162】

段階1640は、対象物を選別する前に、対象物を遅らせる工程を含む。この遅延によって、選別の判定を行うことを可能にする。

段階1640および1630の後に、段階1630の結果を考慮して対象物を選別する段階1650が続く。

【0163】

少なくとも1つの長手方向移送機は、特定の位置に配置されたときに少なくとも1つのトンネルの少なくとも実質的な部分を露出させる可動部を有する。

好ましくは、段階1520、1540、1550、1570、1580および1610のそれぞれは、対象物を移送するために、ガス圧力の差を利用する。

【0164】

好ましくは、段階1520、1540、1550、1570、1580および1610のそれぞれは、複数のトンネルを通じて横方向に対象物を移送する工程を含み、それぞれのトンネルは、実質的に垂直な側壁を含む。

【0165】

好ましくは、段階1520、1540、1550、1570、1580および1610は、4つの画像化領域を形成する4つの長手方向移送機の複数のトンネルを通じて対象物を移送する工程を含み、4つの長手方向移送機のそれぞれは、各回転モジュールより非常に長い。

【0166】

好ましくは、段階1530、1560、1590および1620のそれぞれは、対象物の1つの側面の画像を得る工程を含み、これらの段階は、撮像装置に向けて対象物あたり2以上の側面の視野を投射する上で役立つことができる傾斜ミラーまたは他の光学的要素を利用しない。

【0167】

ガスの差は、パルス状で、かつ複数の位置で同時に導入することができる。通常、上記に述べた段階は、異なる画像化領域に配置された複数の群の電気回路の画像を獲得することができるように、パイプライン方式で実行される。これらのガスパルスは、停止要素の運動と同期して加えることができる。

【0168】

段階のいずれか1は、長手方向移送機の透明部分（可動またはそうでない、いずれか）を通じて対象物を画像化する工程を含むことができる。

【0169】

好ましくは、上記に述べた段階は、パイプライン方式で実行される。たとえば、1つの群の対象物が第1の画像化領域で画像化されている間、さらに、他の群の対象物が他の画像化領域で画像化される。これらの群の対象物は、（一度画像化が終了すると）次の画像化領域に移動されるはずであり、その間、第4の群が遅延ユニットまたは選別ユニットに送られる。これには、装置の後の段階に位置決めされた群を、他の群の対象物がその位置を占める前に移動させる工程が必要である。好ましくは、これは、異なる長手方向移送機の停止要素の位置決めの間で時間差を保持することによって達成される。たとえば、方法1500は、段階の次のシーケンスを含むことができる。（i）第4の長手方向移送機の停止要素を非停止位置に配置し、電気的要素を遅延ユニットまたは選別ユニットに向けて吸引することを可能にする工程、（ii）第4の長手方向移送機の停止要素を停止位置に配置し、第3の長手方向移送機の停止要素を非停止位置に配置し、かつ第3の画像化領域から第4の画像化領域に電気的要素を吸引することを可能にする工程、（iii）第3の長手方向移送機の停止要素を停止位置に配置し、第2の長手方向移送機の停止要素を非停止位置に配置し、かつ第2の画像化領域から第3の画像化領域に電気的要素を吸引するこ

10

20

30

40

50

とを可能にする工程、(iv)第2の長手方向移送機の停止要素を停止位置に配置し、第1の長手方向移送機の停止要素を非停止位置に配置し、かつ第1の画像化領域から第2の画像化領域に電氣的要素を吸引することを可能にする工程、(v)第1の長手方向移送機の停止要素を停止位置に配置し、かつ第2の画像化領域から第1の画像化領域に電氣的要素を吸引することを可能にする工程。

【0170】

段階1510～1620の1つまたは複数の(通常、はるかに多い)繰り返しの後、さらに、または代替として所定の事象(たとえば、1つまたは複数のトンネルが詰まる、1つまたは複数のトンネルが汚れすぎている)が起きた後、方法1500は、トンネルを清掃する工程、および対象物または対象物のかけらをトンネルから除去する工程に進む。

10

【0171】

したがって、段階1620の後に、長手方向移送機の1つまたは複数のトンネルを露出させるために、特定の位置に可動部を移動させる段階1700が続く。

段階1700は、1つまたは複数の長手方向移送機他の部分に取り外し可能に接続された可動部を取り外す工程、または可動部を取り外さずに可動部を移動させる工程を含むことができる。後者の移動は、摺動、回転、折り畳みなどを含むことができる。

【0172】

段階1700の後に、1つまたは複数のトンネルを清掃する工程、対象物のかけらを除去する工程、可動部を清掃する工程などからなる段階1710が続く。清掃する工程は、真空を用いることができるが、必ずしもそうである必要はない。

20

【0173】

段階1710の後に、可動部をその前の位置に戻す段階1720が続く。段階1720の後に、段階1510が続くことができる。

段階1520などの段階の間に対象物を移送する工程には、真空が必要になることがあり、トンネルは、実質的に密閉すべきである。したがって、可動部は、段階1520～1630の追加の繰り返しを容易にするように、その前の位置に戻すべきである。これは、弾性部材または密封要素などを使用して、装置の他の部分に対して可動部を押し付けることによって達成することができる。

【0174】

好ましくは、可動部は、剛体であり、装置の他の部分に留め具によって固定される。

30

図16に、本発明の実施形態による方法1800を示す。方法1800は、対象物の6つの側面を画像化することを可能にする。方法1800は、方法1500の段階1620～1730に加えて、段階1810、1820、1830、1840および1850を含む。

【0175】

図16に、段階1620に先行するものとして段階1810～1850を示すが、これは、必ずしもそうではない。

段階1810は、横移送機に複数の対象物を供給する工程を含む。これは、複数のトンネルに沿って電氣的対象物が長手方向に進むことを可能にする工程と、次いで横移送機に電氣的対象物を供給するために、トンネルの側面に形成された入口からこれらのトンネルの外に吸引する工程と、を含むことができる。これは、1つの対象物と他の対象物を隔てる等間隔に隔置された軌道を有したバス上に、これらの対象物を配置する工程を含むことができる。

40

【0176】

そのような横移送機の例が、「System and Method for Imaging Objects」と題するPCT特許出願WO2007/129322に記載されており、それは、参照によって本明細書に組み込まれる。

【0177】

段階1810の後に、横移送機の複数のトンネルを通じて追加の画像化領域に対象物を横方向に移送する段階1820が続く。これは、バスが他の画像化領域に電気回路を位置

50

決めするまで次々に1つの対象物を受け入れるバスによって、達成することができる。

【0178】

段階1820は、対象物の2つの逆向きの側面を画像化することを可能にする傾斜ミラーの対の間で横方向に対象物を移送する工程を含むことができる。

段階1820の後に、4つの画像化領域で画像化される対象物の側面とは異なる、対象物の2つの逆向きの側面の画像を得る段階1830が続く。

【0179】

好ましくは、段階1830は、次の事項の少なくとも1つ、またはそれらの組み合わせを含む。(i)対象物の逆向きの側面に向けて光を誘導し、かつ、対象物の逆向きの側面から反射された、または散乱された光を撮像装置に向けて誘導するようになされた、少なくとも1つの対の傾斜ミラーを照明する工程、(ii)複数の角度から対象物を照明する工程、(iii)複数の照明方式で対象物を照明する工程であって、その異なる照明方式は、異なる波長、異なる偏光、異なる強度などを含むことができる、工程、(iv)長手方向移送機毎の1対の傾斜ミラーを照明する工程であって、その1対の傾斜ミラーは、対象物の逆向きの側面に向けて光を誘導し、かつ、対象物の逆向きの側面から反射された、または散乱された光を撮像装置に向けて誘導するようになされる、工程、(v)45°に方向付けられた複数の傾斜ミラーを照明する工程。

【0180】

段階1830の後に、第1の長手方向コンベヤのトンネルに対象物を供給する段階1840が続く。

段階1840は、電気的対象物が第1の長手方向移送機のトンネルに向けて進むようにしながら、バスをその最初の位置に移動させる工程を含むことができる。

【0181】

段階1630は、段階1830の間に得られた画像に応答することもできることに留意されたい。

方法1800は、横移送機の少なくとも1つのトンネルを露出させて、このトンネルを清掃することができるように、横移送機の少なくとも1つの可動部を移動させる工程を含むことができることに、さらに留意されたい。

【0182】

図17に、本発明の実施形態による方法1900を示す。方法1900は、方法1500の段階1610～1730を含むが、対象物を電気的に試験する段階1910も含む。段階1910は、段階1630に先行する。それは、段階1620に続くことができるが、これは、必ずしもそうではない。

【0183】

段階1630は、これらの電気的試験結果に応答することができる。

段階1910は、電気的対象物の電気的特性と基準対象物の電気的特性とを比較することによって電気的対象物を電気的に試験して、電気的試験結果をもたらす段階1920を含む。

【0184】

対象物がコンデンサである場合、そのときには、段階1910は、コンデンサの静電容量と基準コンデンサの静電容量とを比較する工程を含むことができる。この比較は、殊に絶対値の容量の測定値と比較して、極めて短時間で実施することができる。

【0185】

段階1910は、方法1800に含めることができることに留意されたい。

電気的試験は、対象物の機能性に基づき、対象物の一部だけについて実施することができることにも留意されたい。したがって、画像解析によって対象物に欠陥があることが示された場合、電気的試験は、省略することができる。さらに、他の例では、対象物は、画像処理および電気的試験がともに対象物が機能的であることを示した後のみ、機能的であるとして分類することができる。

【0186】

段階 1910 は、画像を生成する装置に配置された電氣的試験ポイントを利用して、実施することができる。これらの電氣的試験ポイントは、横移送機内に、長手方向移送機内に、選別ユニット内に、回転モジュール内などに配置することができる。これらの試験ポイントの配置によって、電氣的試験および画像獲得段階の相対的な順序が決定される。

【0187】

図 18 に、本発明の実施形態による装置 2000 を示す。

装置 2000 は、（左から右に）以下を含む。（i）バスのプッシュプルストライプ 2010。バスは、（画像化するために）右側に、次いで（画像化した後）左側に電氣的対象物を移動させる複数の横移送機であり、プッシュプルストライプは、これらバスを左側および右側に押して移動させる。（ii）バスモータ 2020 およびマルチクラッチ 2030。これらは、左側および右側にストライプ 2010 を移動し、マルチクラッチ 2030 は、バスモータ 2020 の機械的運動を左側および右側への運動に変換する。（iii）コンテナ 2040。これは、電氣的対象物を含む。（iv）バスプラットフォーム 2050。これは、複数のバスを含み、各バスは、長いベース、および等間隔に隔置された突起部の列を含み、さらに隣接した突起部の各対は、1つの電氣的対象物を支持することができる空間を画定する。（v）ロード要素（ロードバス 2060 と称される）。これは、電氣的対象物の長手方向軸線がバスの移送軸に直交するように、バスに電氣的対象物を装填する。（vi）第 1 の画像化領域 2070。これは、2つの反対側の端部（たとえば、コンデンサの 2つの反対側の端部、ボックス 2202 および 2204 によって示す）の画像を得るために、撮像装置 30 によって画像化される。（vii）バスアンローダ 2080。これは、電氣的対象物が撮像装置 30 によって画像化された後、それらを取り外して、（90°）回転させ、（好ましくは、第 1 の画像化領域の下で）右側に移送して第 2 の画像化領域 2100 に向けて（上昇機 2090 によって）上昇させる。（viii）第 2 の画像化領域 2100。これは、対象物の 2つの側面の画像（ボックス 2206 および 2208 によって示す）をもたらしするために、撮像装置 30 によって画像化される。（ix）第 3 の画像化領域 2120。これは、2つの他の側面の画像（ボックス 2210 および 2212 によって示す）をもたらしするために、撮像装置 30 によって画像化される。（x）遅延ユニット 2130（表示された処理）。そこでは、対象物が遅延させられ、その間にそれらの画像が処理される。（xi）選別ユニット 170。

【0188】

2つの長手方向移送機 2102 および 2112 は、第 2 および第 3 の画像化領域 3220 および 2120 に配置され、かつ、第 2 の画像化領域に、第 2 の画像化領域から第 3 の画像化領域に、そして第 3 の画像化領域から外に対象物を長手方向に搬送するのに使用される。

【0189】

対象物の 2つの異なる側面は、異なる画像化領域で得られる。たとえば、6つの側面を側面 A、B、C、D、E および F と称することになると、その際、側面 A および C は、第 1 の画像化領域で画像化され、側面 B および D は、第 2 の画像化領域で画像化され、そして側面 E および F は、第 3 の画像化領域で画像化される。

【0190】

図 19 に、電氣的対象物の 4つの側面だけを画像化し、したがってバスのプッシュプルストライプ、バスモータおよびマルチクラッチならびに第 1 の画像化領域を含まない装置 2001 を示す。

【0191】

装置 2001 は、（左側から右側に）次を含む。（i）コンテナ 2040。これは、電氣的対象物を含む。（iv）第 1 の長手方向移送機 2102。（ii）第 2 の画像化領域 2100。これは、対象物の 2つの側面の画像（ボックス 2206 および 2208 によって示す）をもたらしするために、撮像装置 30 によって画像化される。（viii）ハーフフリップユニット 2110。（ix）第 3 の画像化領域 2120。これは、2つの他の側面

の画像（ボックス 2 2 1 0 および 2 2 1 2 によって示す）をもたらすために、撮像装置 3 0 によって画像化される。（x）遅延ユニット 2 1 3 0（表示された処理）。そこでは、対象物が遅延させられ、その間にそれらの画像が処理される。（x i）選別ユニット 1 7 0。

【0 1 9 2】

図 2 0 に、本発明の実施形態による装置 3 0 0 0 を示す。装置 3 0 0 0 は、コンデンサの電氣的試験を実施し、それらの機能性に従ってそれらを選別する。

装置 3 0 0 0 は、供給ユニット 1 7 0 と、長手方向移送機 2 1 0 2 と、供給された対象物を選別ユニット 1 7 0 に電氣的に接続することができる試験ポイントおよび測定装置 3 2 0 0 などの測定装置 1 8 0 を備えた選別ユニット 1 7 0 と、を含む。

10

【0 1 9 3】

図 2 1 に、本発明の実施形態による装置 4 0 0 0 を示す。

装置 4 0 0 0 は、所要より大きい幅を有する対象物をふるいにかけて除去するために使用される。そのような対象物および対象物のかけらは、許容可能な幅よりわずかに広く（またはほとんど正確にこの幅のサイズと等しく）することができるトンネルに向けて誘導される。この幅より広い対象物は、行き詰まる。それらは、後で、装置から外に吸引する、または他の手段によって排除することができる。装置 4 0 0 0 は、供給要素 4 0、複数のチャンネル 5 0 0 1～5 0 1 6、および選別ユニット 1 7 0 を含む。

【0 1 9 4】

図 2 2 に、本発明の実施形態による装置 4 0 0 2 を示す。装置 4 0 0 2 は、選別ユニットを含まない。対象物が詰まった場合、それらは、排除することができる。それは、一度取り外されると、トンネル 5 0 0 1～5 0 1 6 を露出させる可動部を含むことができる。装置 4 0 0 0 も、そのような可動部を含むことができる。

20

【0 1 9 5】

装置 4 0 0 2 は、所要より大きい幅を有する対象物をふるいにかけて除去するために使用される。そのような対象物および対象物のかけらは、許容可能な幅よりわずかに広く（またはほとんど正確にこの幅のサイズと等しく）することができるトンネルに向けて誘導される。この幅より広い対象物は、行き詰まる。それらは、後で、装置から外に吸引する、または他の手段によって排除することができる。装置 4 0 0 2 は、供給要素 4 0、複数のチャンネル 5 0 0 1～5 0 1 6、および選別ユニット 1 7 0 を含む。

30

【0 1 9 6】

図 2 3 に、本発明の実施形態による、対象物の複数の画像を獲得するための装置 2 1 0 0 の一部分を示す。

【0 1 9 7】

この部分は、送り装置（図 2 3 の右側）と第 1 の画像化領域のトンネル 5 1 0 の間に配置された対象物分類要素 2 1 1 1 とを含む。

【0 1 9 8】

対象物分類モジュール 2 1 1 1 は、対象物を受け取り、受け取った対象物を、対象物の実質的に固定したサイズの群に区分けし、実質的に固定したサイズの群のそれぞれを、長手方向移送機の複数のトンネル 2 1 2 0 からの 1 つのトンネルに送る。

40

【0 1 9 9】

対象物分類モジュール 2 1 1 1 は、停止要素の複数のペアを含む。各ペアの第 1 の停止要素は、2 1 1 0 で表され、各ペアの第 2 の停止要素は、2 1 2 0 と呼ばれる。図 2 4 に、対象物分類モジュール 2 1 1 1 のトンネルの長手方向の軸に対して平行である軸に沿った対象物分類モジュール 2 1 1 1 の断面図を示す。この断面図に、第 1 の停止要素 2 1 1 0（1）および第 2 の停止要素 2 1 2 0（1）を示す。これらの停止要素は、互いから離れて隔置され、第 1 の停止要素 2 1 1 0（1）は、第 2 の停止要素 2 1 2 0（1）より下流にある。

【0 2 0 0】

第 2 の停止要素 2 1 2 0（1）は、固定期間（開放期間とも称される）中の長手方向移

50

送機のトンネルに向けた対象物の移送を可能にする。開放期間中は、第2の停止要素2120(1)によって固定数の対象物がそれを通り越すことが許容されることになると仮定する。第1の停止要素2110(1)は、開かれており(対象物の非停止位置に置かれている)、それと第2の停止要素2120(1)の間に対象物を集めることが可能になる。

【0201】

第1の停止要素2110(1)は、停止位置に置かれて、対象物が開放期間中それを通り過ぎないように阻止する。第2の停止要素2120(1)の開放期間の間の持続期間は、2つの停止要素の間に対象物を集めることに役立つために、開放時間自体より長くすることができる。

【0202】

停止要素2120(1)および2110(1)は、ガスの差を加えることによって、対象物の停止位置と対象物の非停止位置との間で移動させることができる。

【0203】

図24に、第1の停止要素2110(1)を、垂直ロッド2118に接続されたピストン2116を含むものとして示す。ピストン2116は、入口2111および出口2113を有する空間2114内を往復移動する。入口2111および出口2113は、ピストン2116の往復移動を引き起こすために、空間2114へのガスの導入(矢印で示すように)、および空間2114からのガスの排出を助ける。ピストン2116は、垂直ロッド2118によって対象物がそれを通り越さないように妨げられる対象物の停止位置と、垂直ロッド2118が対象物にそれを通り越すことを許容する対象物の非停止位置との間で往復移動する。図24に、第2の停止要素2120(1)を、垂直ロッド2128に接続されたピストン2126を含むものとして示す。ピストン2126は、入口2121および出口2123を有する空間2124内を往復移動する。入口2121および出口2123は、ピストン2126の往復移動を引き起こすために、空間2124へのガスの導入(矢印で示すように)、および空間2124からのガスの排出を助ける。ピストン2126は、垂直ロッド2128によって対象物がそれを通り越さないように妨げられる対象物の停止位置と、垂直ロッド2128が対象物にそれを通り越すことを許容する対象物の非停止位置との間で往復移動する。

【0204】

図24に、対象物の非停止位置にある第1の停止要素2110(1)、および対象物の停止位置にある第2の停止要素2120(1)を示す。

【0205】

図26a~26cに、複数の対象物および本発明の実施形態による送り装置の複数のトンネル5001、5002および5003を示す。

【0206】

送り装置は、図5cおよび5dのトンネル5001~5016など、複数のトンネルを含む。図26aおよび26bに、これらのトンネルの3つ、トンネル5001~5003だけを示す。対象物は、いわゆる誘導ガスパルスを引き起こすことによって、これらのトンネルに入り、かつ移送機のトンネルに向けて進むように誘導することができる。これらの誘導ガスパルスは、トンネル中に、またはこれらのトンネルの近くに形成された出口からガスを吸引することによって、導入することができる。

【0207】

通常、対象物が送り装置のトンネルに入るように誘導される期間の後、残された対象物は、追加の対象物がこれらのトンネルを通じて搬送されないように阻止される、または少なくともそれを減速させるようにして、これらのトンネルの開口部の近くに集めることができる。

【0208】

トンネルから対象物を除去する、1つまたは複数のガスパルスを導入することによって、この問題は、解決する、または少なくとも軽減することができる。

【0209】

10

20

30

40

50

したがって、送り装置は、次の一連の段階を実施することができ、これらの段階を多数回繰り返すことができる。これらは、(i) 対象物が送り装置のトンネルに入るように誘導する、少なくとも1つの誘導ガスパルスを導入する、および(ii) 送り装置のトンネルから対象物を除去する、少なくとも1つの除去ガスパルスを導入する段階である。

【0210】

1つまたは複数の除去ガスパルスを導入した後、送り装置は、上記の段階を繰り返すことができ、少なくとも1つの誘導ガスパルスを導入することから始めることができる。

【0211】

なお、1つまたは複数の除去ガスパルスを導入した後、対象物が配置された空間中に生み出された圧力を、トンネルを通じて解放して、対象物がトンネルに入るように強制することができる(除去された後)。

10

【0212】

送り装置は、これらの段階を周期的に、及び追加としてまたはその代わりに、送り装置による対象物の供給速度の減少、トンネルの前に置かれた空間中への対象物の集まり具合などの事象に応答して、繰り返すことができる。対象物の供給は、画像センサによって、ならびに、接触センサ、磁気センサまたは送り装置のトンネルをモニタすることができる他のセンサによって、モニタすることができる。

【0213】

図26aに、トンネル5001、5002および5003の開口部の近くにおける対象物の集まりを示す。これらの対象物は、トンネルを指す破線の矢印によって示すように、誘導ガスパルスが加えられている間、集められる。

20

【0214】

図26bに、1つまたは複数の除去ガスパルスを加えた結果として(破線による矢印によって示すように)、トンネル5001、5002および5003を通る空気流に影響を及ぼす開口部320(1)、320(2)および320(3)からの対象物の除去を示す。

【0215】

誘導ガスパルスによって導入された圧力差は、除去ガスパルスによって導入された圧力差と異なるものとすることができる。除去ガスパルスは、より強くすることができる、すなわちより高い圧力差を引き起こすことができる。

30

【0216】

トンネル5001、5002および5003は、対象物を受け取るように構成された空間310をその前に置くことができる。空間310の高さは、対象物が他の対象物の上に配置されることを阻止するように設計することができる、つまり高さは、単一の対象物の高さの2倍より低くする。

【0217】

図27に、本発明の実施形態による、対象物を画像化するための方法2500を示す。

【0218】

方法2500は、横移送機の複数の横移送機部分の複数の対象物レシーバによって、複数の対象物を受け取る段階2510から始まる。

40

【0219】

段階2510は、複数の対象物レシーバによって複数の対象物を受け取る工程を含むことができ、各バスレシーバは、対象物が横方向に配置された、複数の空間を含む。

【0220】

段階2510は、複数の対象物レシーバによって、バスレシーバに対して実質的に垂直である装填要素から複数の対象物を受け取る工程を含むことができる。対象物は、長手方向に装填要素内を移動することができる。

【0221】

段階2510は、対象物レシーバが複数の対象物を受け取るように、移送要素によって対象物レシーバを1つまたは複数の初期位置に移動させる工程を含むことができる。図1

50

2の例を参照すると、バス820などの対象物レシーバは、装填ユニット812から次々に対象物を受け取るために、右側に移動される。各初期位置において、バス820の空間は、装填ユニット812の出力部に面している。

【0222】

段階2510の後に、所定の抵抗を超えた抵抗に出会わない各横移送機部分によって、横方向画像化領域に対象物を横方向で移送する段階2520が続く。

【0223】

段階2520の後に、横方向画像化領域中に配置された対象物の2つの側面の画像を得る段階2530が続く。

【0224】

段階2530の後に、対象物を取り外す段階2540が続く。段階2540は、横移送機部分を取り外しユニットに向けて移動させる工程を伴うことができ、詰まった対象物を解放するのに役立つことができる、少なくとも1つの運動を実施する工程を含むことさえできる。

【0225】

図12の例を参照すると、次々と対象物を取り外しユニット832に取り外すために、バス820などの対象物レシーバが右側に移動される。各取り外し位置において、バス820の空間が、取り外しユニット832の出力部に面している。

【0226】

各横移送機部分は、対象物レシーバおよび移送要素を含むことができる。横方向で移送する段階2520は、所定の抵抗を超えた抵抗に出会わない移送要素によって、対象物レシーバを移動させる工程を含むことができる。所定の抵抗は、対象物が対象物レシーバと装填要素の間に詰まったことを示すことができる。

【0227】

段階2520および2540は、移送要素によって、往復移動の形で対象物レシーバを移動させる工程を伴うことができる。

【0228】

段階2520は、対象物レシーバを横方向画像化位置に移動させる工程を伴うことができる。

【0229】

段階2540は、対象物レシーバを追加の位置に、すなわちこれらの初期位置より左側の位置に移動させる工程を含むことができる。したがって、複数の初期位置は、追加の位置と横方向画像化位置の間に位置決めされる。

【0230】

段階2520および2540は、各移送要素によって、所定の抵抗を超えた抵抗に出会わない限り、少なくとも1つの回転要素の回転運動を対象物レシーバの直線運動に変換する工程を含むことができる。

【0231】

段階2520および2540は、直線構造要素に緩く接続された少なくとも1つの回転要素を含む回転運動／直線運動変換機を使用する工程を含むことができる。

【0232】

段階2520および2540は、共有された回転要素の回転運動を複数の移送要素のそれぞれの直線運動に変換する工程を含むことができる。

【0233】

段階2520および2540は、マルチクラッチによって回転運動を直線運動に変換する工程を含むことができる。

【0234】

方法2500または方法の少なくとも様々な段階は、他の方法の段階と組み合わせて適用することができる。

【0235】

10

20

30

40

50

図 28 に、本発明の実施形態による、対象物を画像化するための方法 2600 を示す。

【0236】

方法 2600 は、対象物分類モジュールによって対象物を受け取る段階 2610 から始まる。

【0237】

段階 2610 の後に、対象物分類モジュールによって対象物を、対象物の実質的に固定したサイズの群に区分けする段階 2620 が続く。

【0238】

段階 2620 の後に、実質的に固定したサイズの群のそれぞれを、長手方向移送機の複数のトンネルからの 1 つのトンネルに送る段階 2630 が続く。対象物は、長手方向移送機の複数のトンネルを通して画像化領域に向けて長手方向で進むミリメートルサイズ（少なくとも 1 つの寸法が数ミリメートルを超えない）の対象物である。

【0239】

段階 2630 の後に、対象物の画像を獲得する段階 2640 が続く。

【0240】

段階 2620 は、停止要素のペアを利用する工程を含むことができる。停止要素の各ペアは、互いから離れて隔置された第 1 の停止要素および停止要素を含む。

【0241】

段階 2620 は、第 2 の停止要素によって、固定期間中の長手方向移送機のトンネルに向けた対象物の移送を可能にする工程と、第 1 の停止要素によって、その固定期間中に対象物がそれを通り越さないように妨げられる工程とを含むことができる。

【0242】

段階 2620 は、停止要素の複数のペアを利用する工程を含むことができる。段階 2620 は、ガスの差を加えることによって、停止要素のペアを形成する停止要素を、対象物の停止位置から対象物の非停止位置に移動させる工程を含むことができる。

【0243】

段階 2620 は、停止要素の複数のペアを利用する工程を含むことができ、各停止要素は、垂直ロッドに接続されたピストンを含む。区分けする工程は、入口および出口を有する空間内でピストンを、空間にガスを導入することによって往復移動させる工程を含む。ピストンは、垂直ロッドによって対象物がそれを通り越さないように妨げられる対象物の停止位置と、垂直ロッドが対象物にそれを通り越すことを許容する対象物の非停止位置との間で往復移動する。

【0244】

図 29 に、本発明の実施形態による、対象物を画像化するための方法 2700 を示す。

【0245】

方法 2700 は、送り装置によって対象物を受け取る段階 2710 から始まる。

【0246】

段階 2710 は、送り装置のトンネルの前に置かれた空間中で対象物を受け取る工程を含むことができる。空間の高さは、対象物が他の対象物の上に配置されることを阻止するように、設計することができる。

【0247】

段階 2710 の後に、段階 2720 および 2730 の繰り返しが続くことができる。

【0248】

段階 2720 は、対象物が送り装置のトンネルに入るように誘導する、少なくとも 1 つの誘導ガスパルスを導入する工程を含む。

【0249】

段階 2730 は、送り装置のトンネルから対象物を除去する、少なくとも 1 つの除去ガスパルスを導入する工程を含む。

【0250】

段階 2730 の後に、段階 2720、または段階 2720 を繰り返すかどうかを決定す

10

20

30

40

50

る段階 2740 が続くことができる。

【0251】

段階 2720 および段階 2730 は、周期的に繰り返すことができる。

【0252】

段階 2740 は、次のパラメータの少なくとも 1 つ、またはその組み合わせに応答して、段階 270 にジャンプすることを決定する工程を含むことができ、そのパラメータは、(i) 所定の期間が、最後に段階 2720 を実行したときから経過した、(ii) 繰り返し回数が、所定の閾値に達した、(iii) トンネルを通じて移送された対象物の量が、最小の閾値に達する、(iv) トンネルを通過する対象物の速度が、所定の最小の閾値に達した、(v) ガス圧力が、トンネル内で発生している、(vi) 対象物が、トンネルの前に置かれた空間中に蓄積されたということである。

10

【0253】

誘導ガスパルスによって導入された圧力差は、除去ガスパルスによって導入された圧力差と異なることができる。

【0254】

上記の本方法の様々な段階は、組み合わせることができる。たとえば、方法 2700 の後に、方法 2600、2500、1900、1500 および 1800 のいずれか 1 つが、続くことができる。さらに、他の例では、方法 2600 の後に、方法 1500、1800、1900 および 2500 のいずれか 1 つが、続くことができる。方法 2500 は、方法 1500 の前に、方法 1500 の後に、または方法 1500 の段階の間になど実行することができる。

20

【0255】

装置の構成要素は、様々な方法で組み合わせることができる。たとえば、対象物分類モジュールは、上記の装置のいずれの中にも含めることができる。たとえば、対象物分類モジュールは、図 1A の第 1 の長手方向移送機 110 の前に置くことができる。上記の装置のいずれもが、1 つまたは複数の横移送機および 1 つまたは複数の長手方向移送機を含むことができる。

【0256】

さらに、当業者は、上記に述べた動作の機能性の間の境界が、単に例示するものであることを認識されよう。複数の動作の機能性は、単一の動作に組み合わせてもよく、および／または、単一の機能性は、追加の動作に割り振ってもよい。さらに、代替的实施形態は、具体的な動作の複数の事例を含むことができ、動作の順序は、様々な他の実施形態で変更することができる。

30

【0257】

したがって、本明細書に記載されたアーキテクチャが、単に例であり、実際同じ機能性を達成する多くの他のアーキテクチャを実現することができることを理解すべきである。抽象的に、しかしなお明確な意味で、同じ機能性を達成するための構成要素のすべての構成は、所望の機能性が達成されるように、効果的に「関連付けられている」。したがって、具体的な機能性を達成するために組み合わせられた、本明細書におけるすべての 2 つの構成要素は、アーキテクチャまたは中間の構成要素にかかわらず、所望の機能性が達成されるように、互いに「関連付けられている」と見なすことができる。同じように、そのように関連付けられた、すべての 2 つの構成要素は、所望の機能性が達成されるように、互いに「動作可能に接続されている」、または「動作可能に結合されている」と考えることもできる。

40

【0258】

さらに、本発明は、非プログラム式のハードウェアで実現される物理的な装置またはユニットに限定されず、適切なプログラムコードに従って動作することによって所望の装置機能を果たすことができるプログラム可能な装置またはユニットに、適用することもできる。さらに、装置は、単一の装置として機能的に動作しながら、いくつかの装置にわたって物理的に分散させることができる。

50

【0259】

しかし、他の修正、変更、代替の実施形態が可能でもある。したがって、本明細書および図面は、限定する意味よりはむしろ例示する意味のものであると見なすべきである。

用語「含む (comprising)」は、クレームに記載された要素または工程以外の他のそれらの存在を排除しない。さらに、説明中およびクレーム中の用語「前方 (front)」、「後方 (back)」、「上部 (top)」、「底部 (bottom)」、「上に (over)」および「下に (under)」などは、あれば、説明のために使用され、必ずしも恒久的な相対位置を述べるためのものではない。そのように使用された用語は、本明細書に述べた本発明の実施形態が、たとえば、本明細書に示した、または記載した向き以外の向きで動作が可能であるような適切な状況の下では、置き換え可能であることを理解されたい。

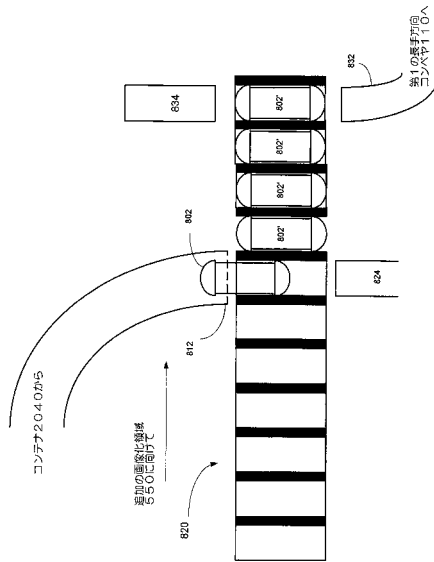
10

【0260】

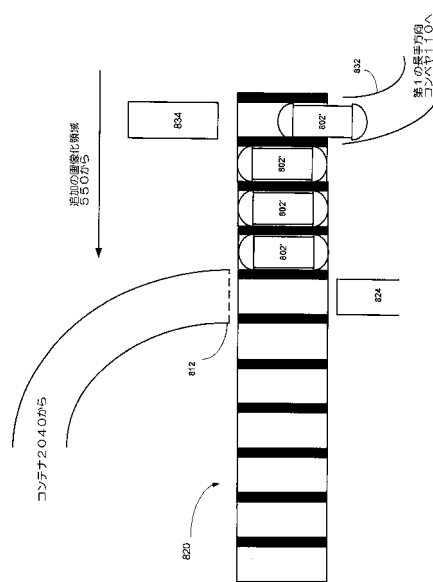
さらに、用語「1つの (a)」または「1つの (an)」は、本明細書に使用される際、1つまたは複数として定義される。また、クレーム中の「少なくとも1つの (at least one)」および「1つまたは複数の (one or more)」などの前置きの語句の使用は、たとえ同じクレームが前置きの語句「1つまたは複数の」または「少なくとも1つの」、および「a」または「an」などの不定冠詞を含むときでさえ、不定冠詞「a」または「an」による他のクレーム要素の導入が、そのように導入されたクレーム要素を含むすべての特定のクレームを、1つしかそのような要素を含まない発明に限定していると暗示するものと解釈すべきでない。同じことが、定冠詞の使用についても当てはまる。特に他に指定のない限り、「第1の (first)」および「第2の (second)」などの用語は、そのような用語が述べる要素を任意に区別するために使用される。したがって、これらの用語は、そのような要素の時間的な、または他の優先順位付けを示すものと必ずしも意図しない。ある手段が、互いに異なるクレーム中で列挙されたという単なる事実は、これらの手段の組み合わせが、有利に使用することができないと示すものではない。

20

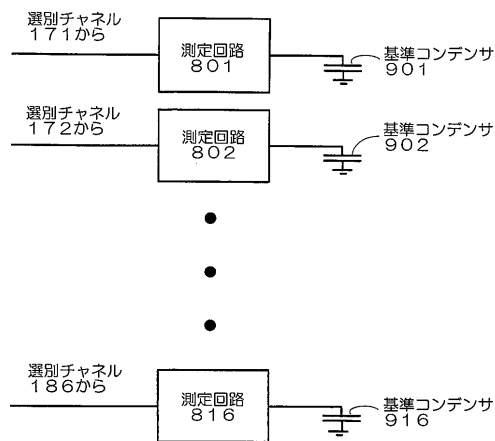
【図 12】



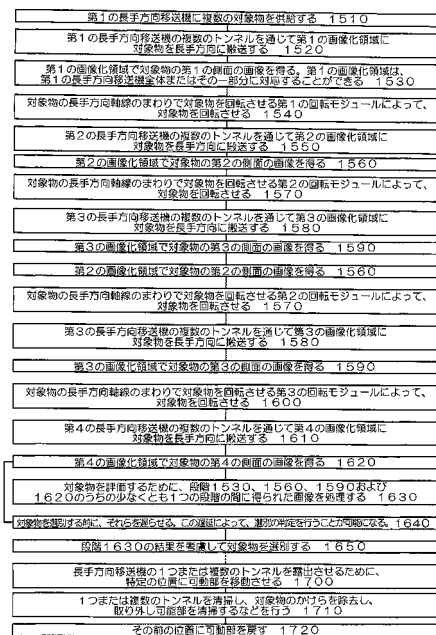
【図 13】



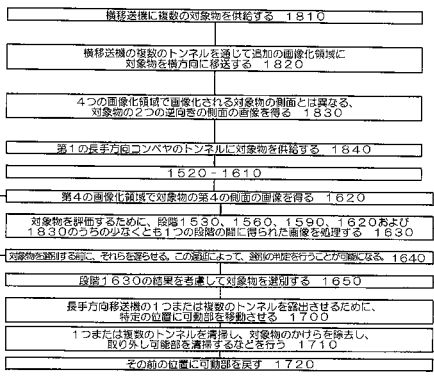
【図 14】



【図 15】

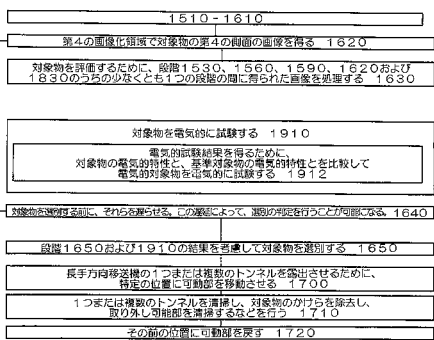


【図 16】



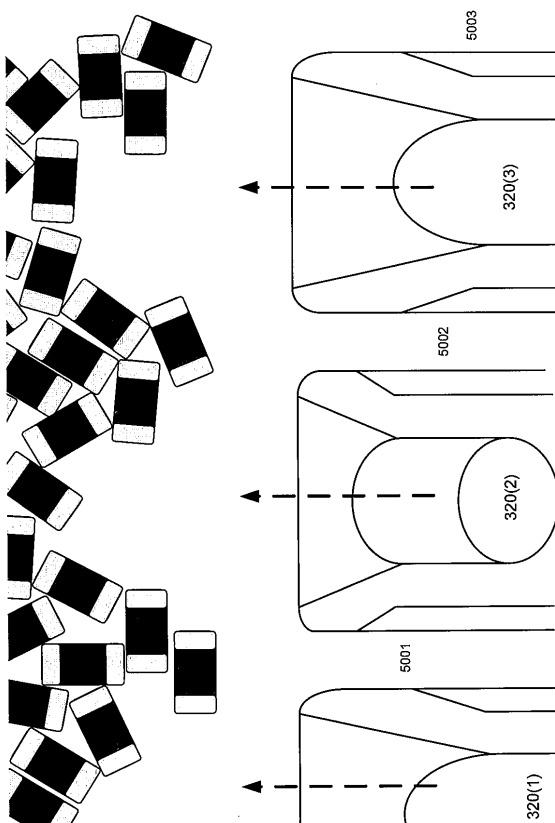
1800

【図 17】

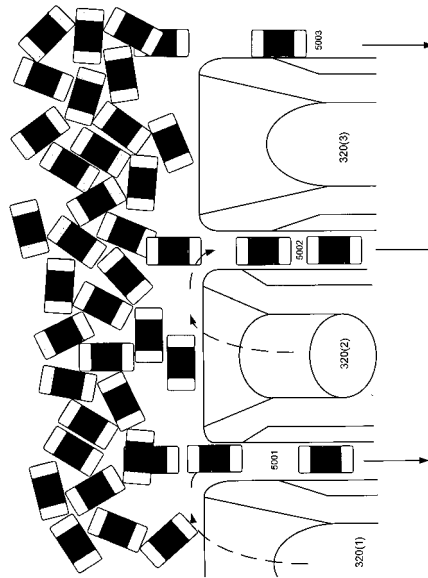


1800

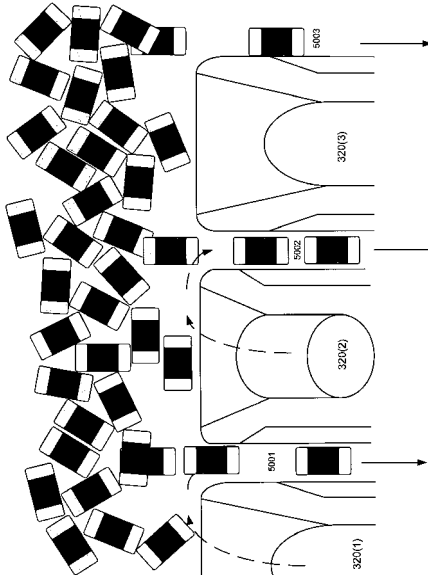
【図 26 b】



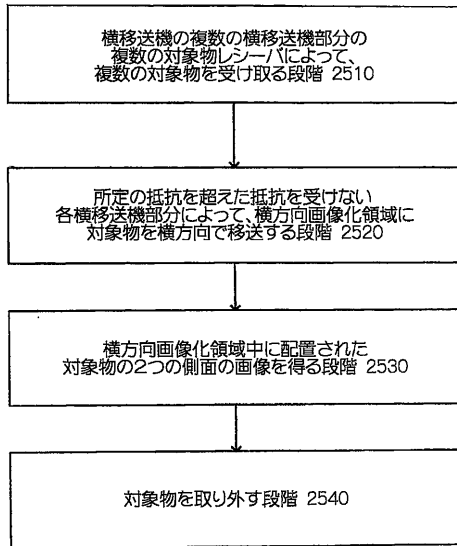
【図 26 a】



【図 26 c】

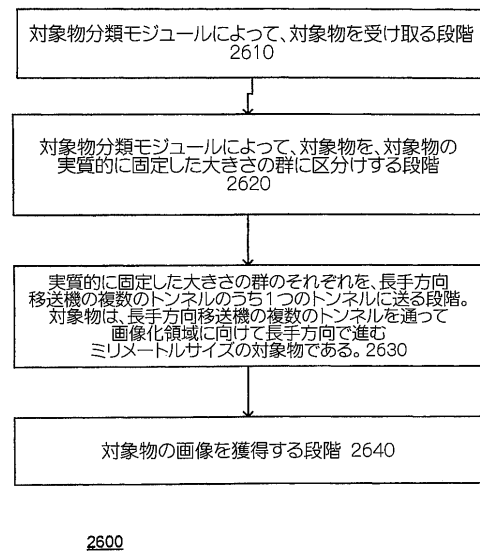


【図 27】

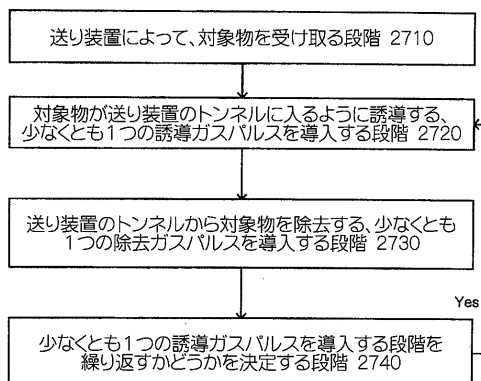


2700

【図 28】

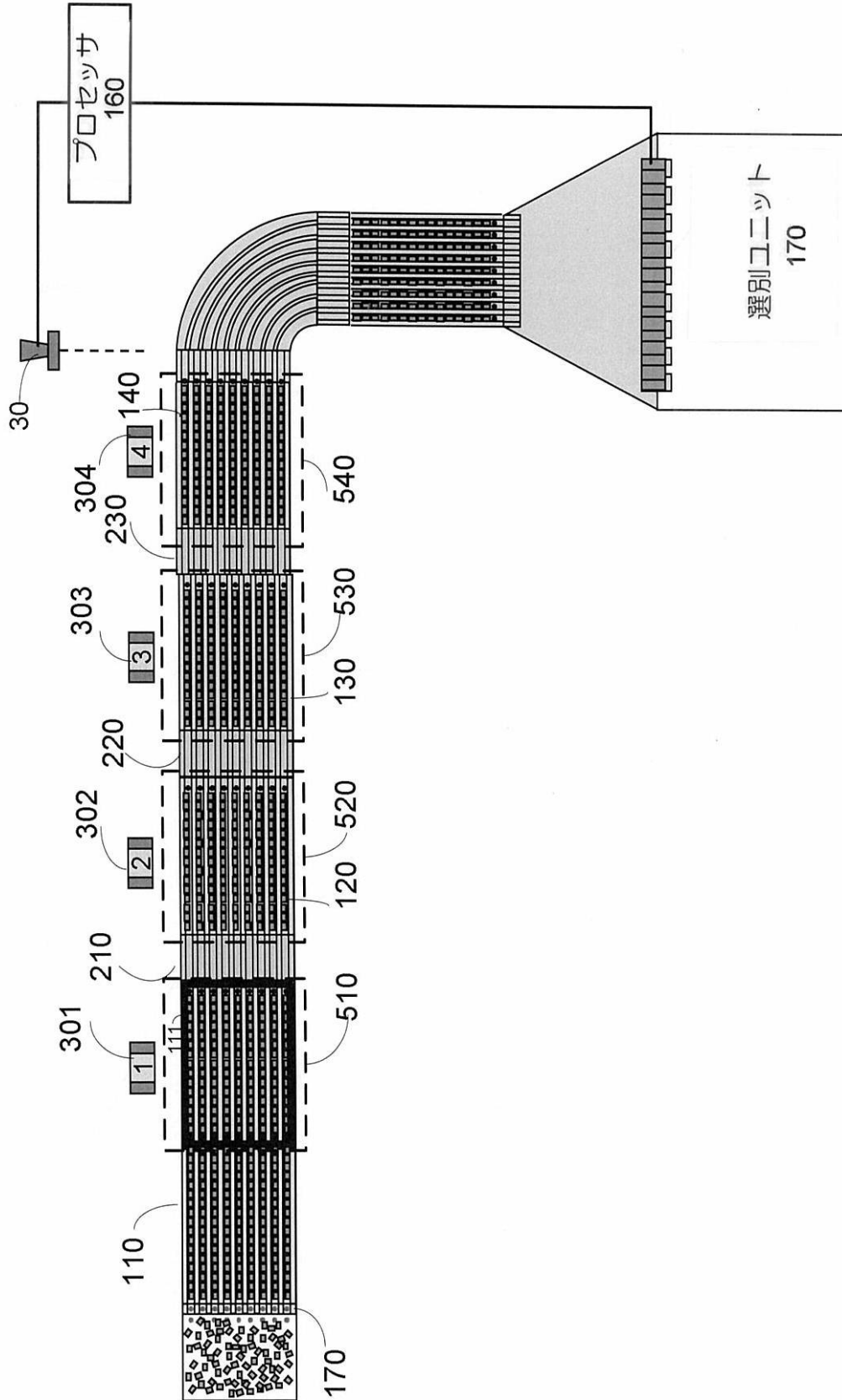


【図 29】

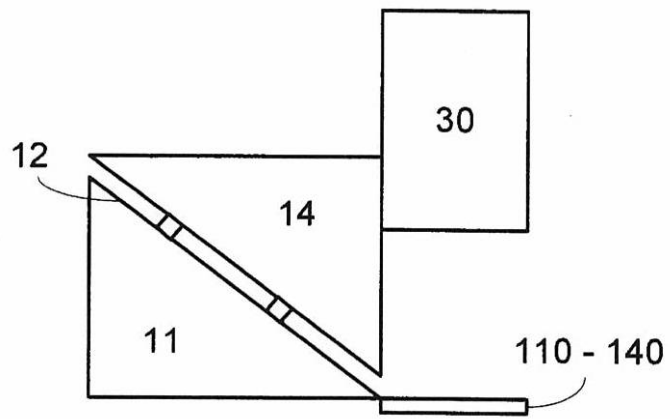


2700

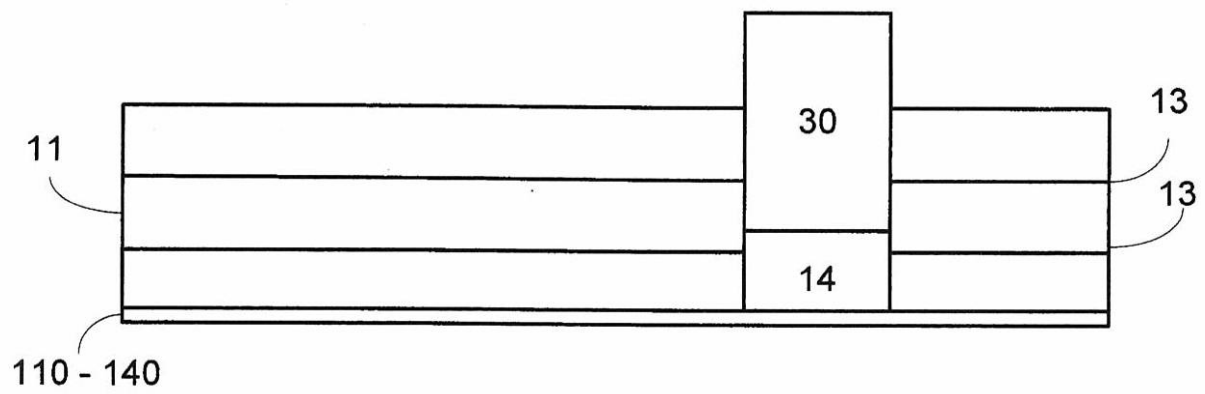
【図 1 a】



【図 1 b】

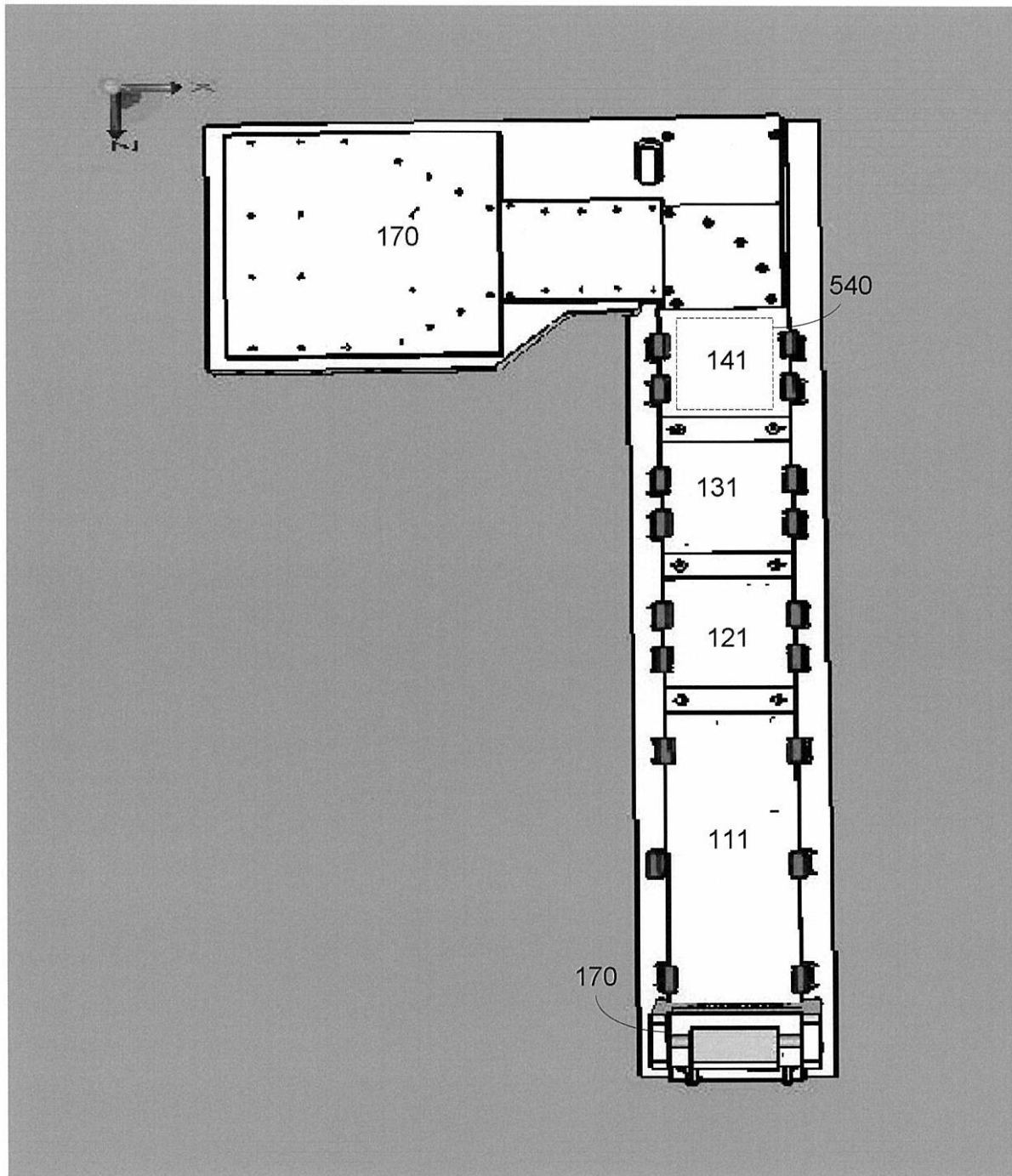


側面図

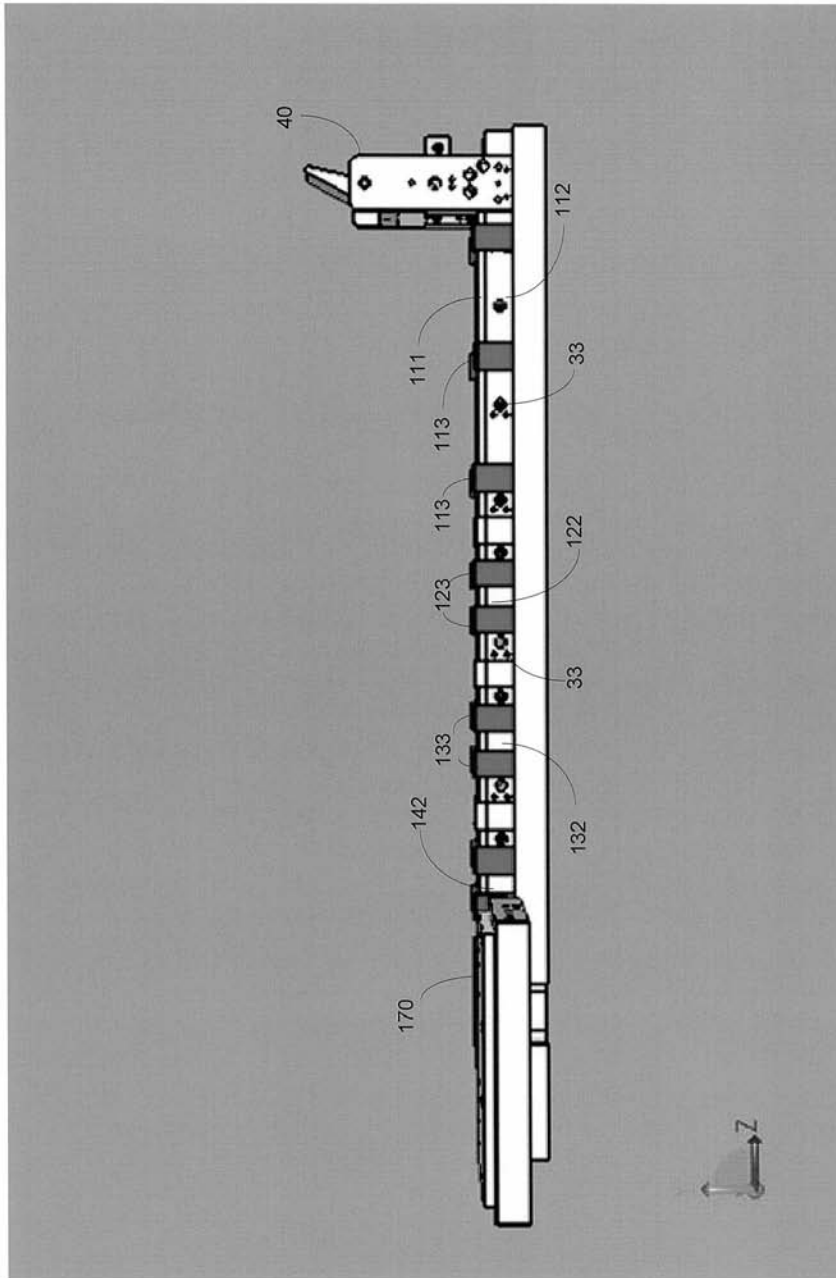


正面図

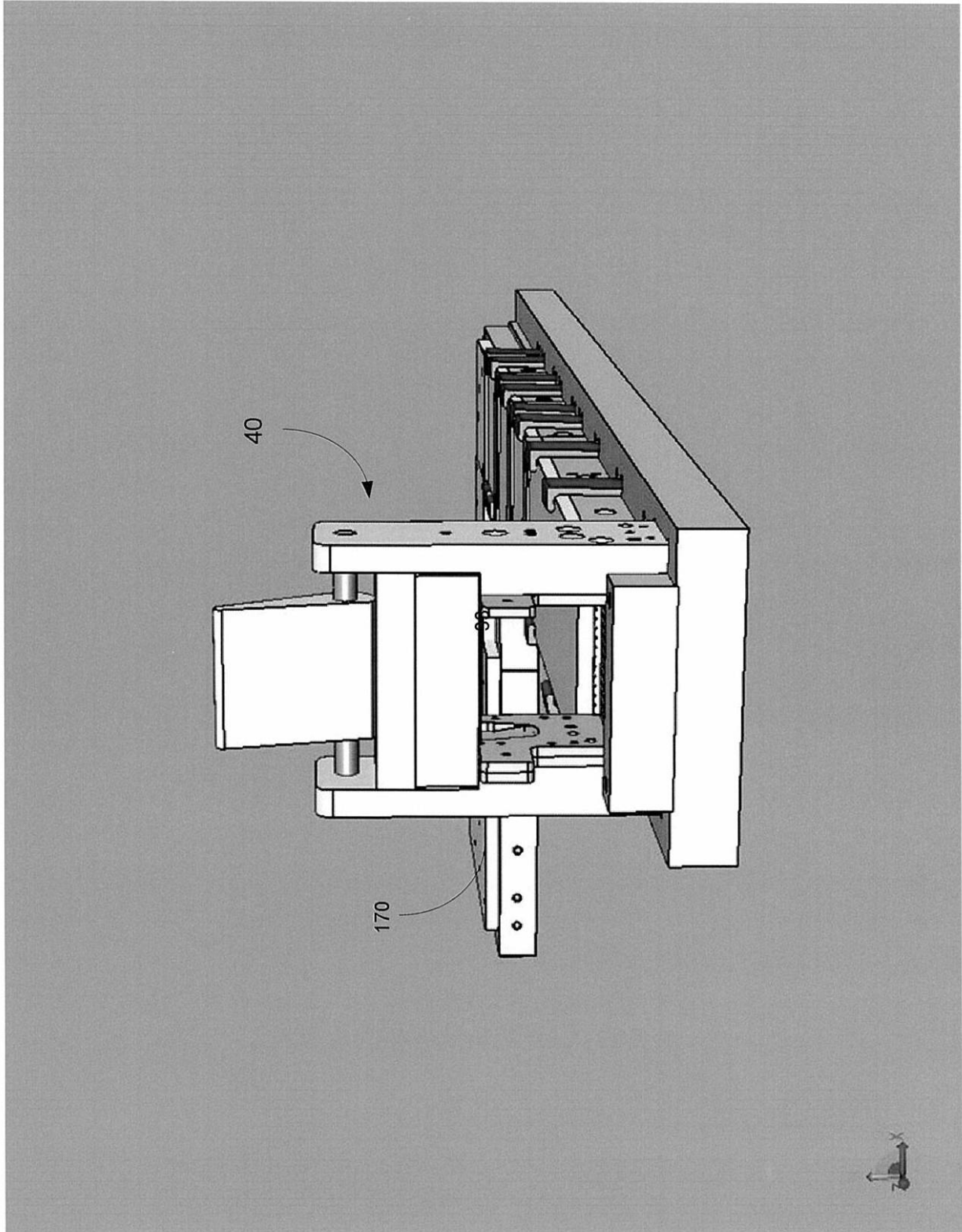
【図 2 a】



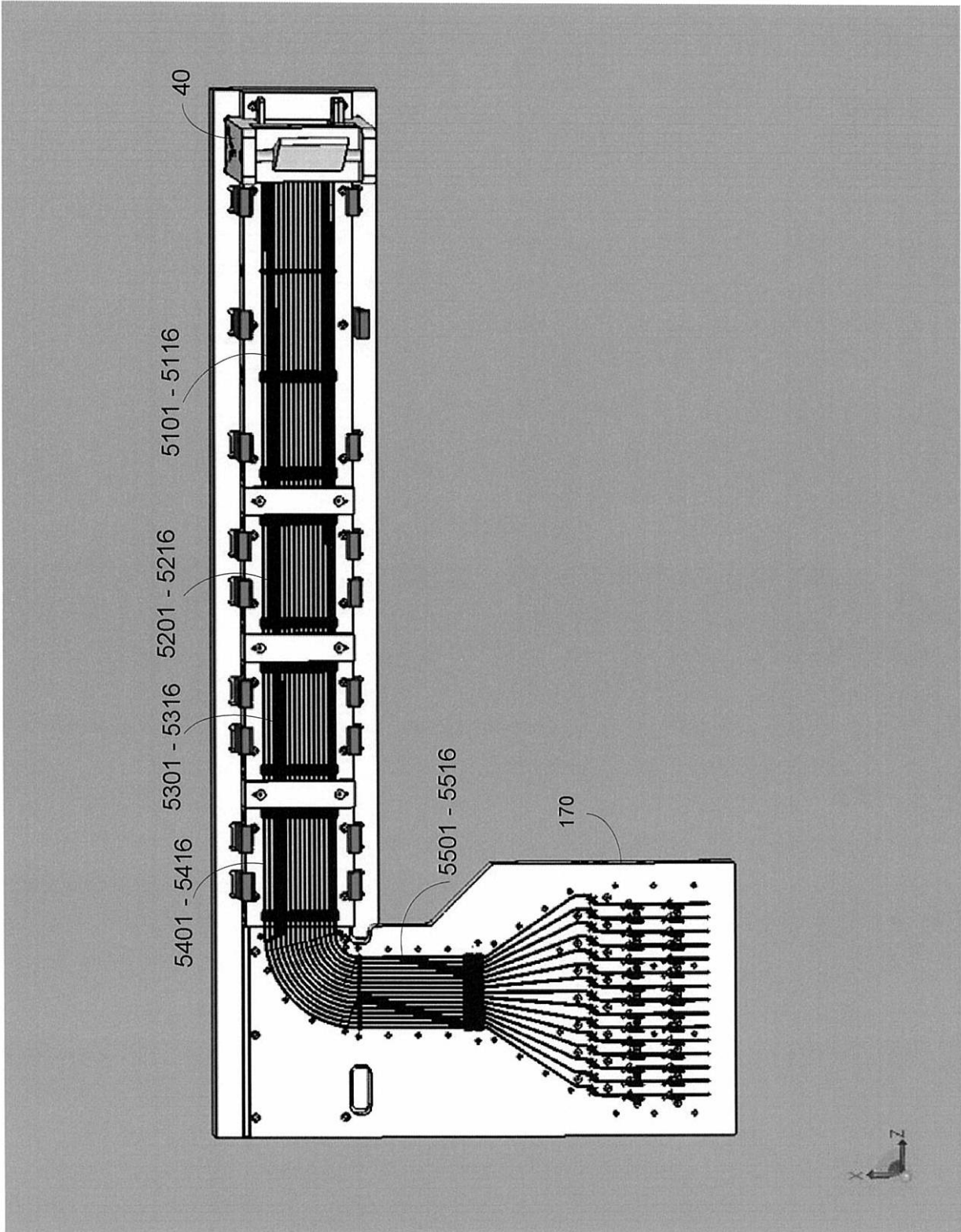
【図 2 b】



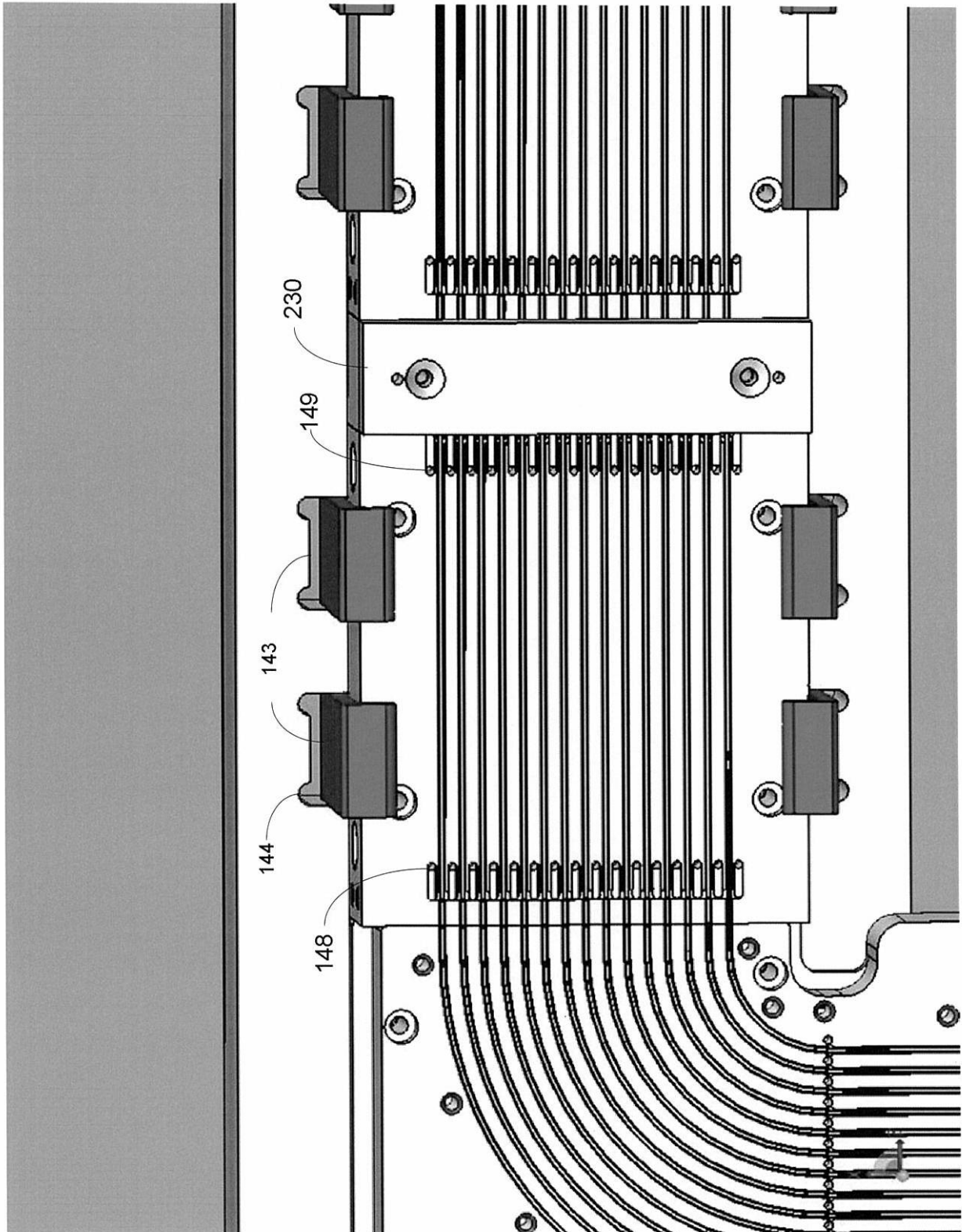
【図 2 c】



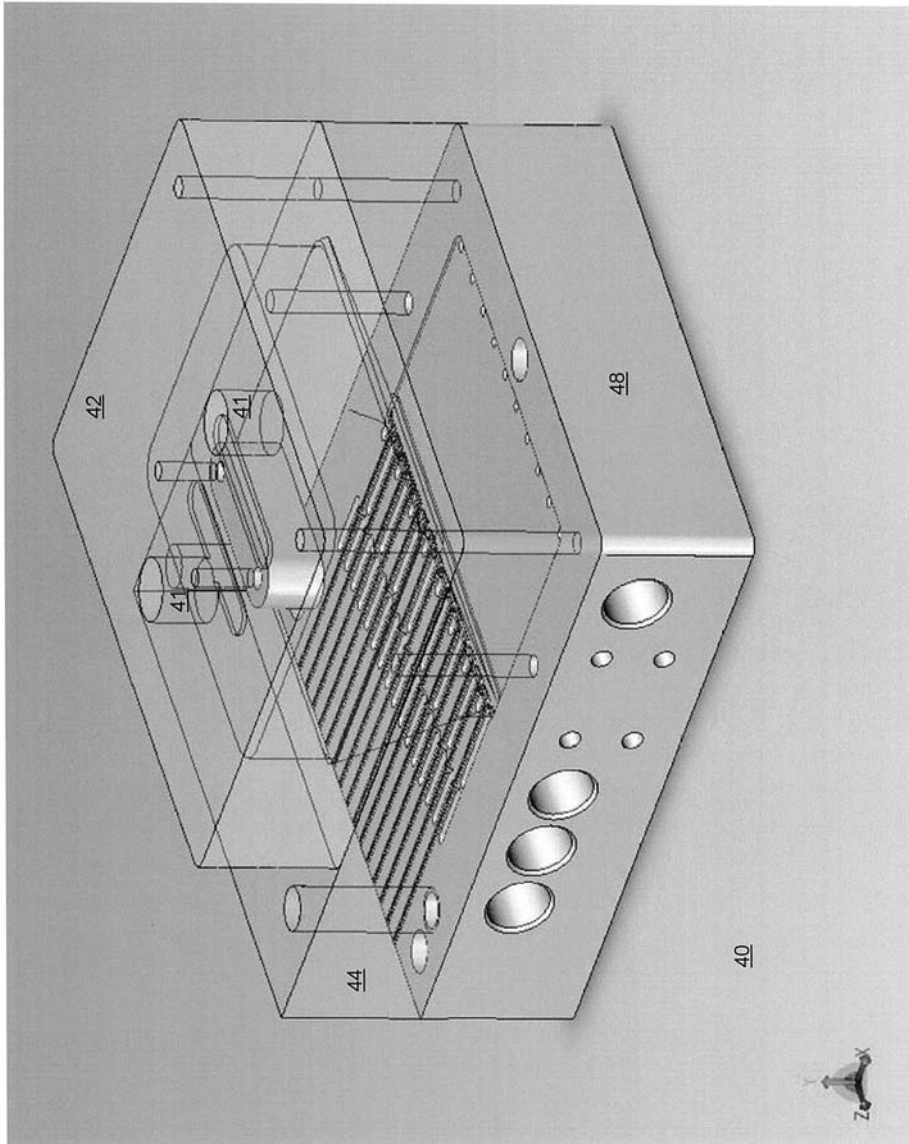
【図 3】



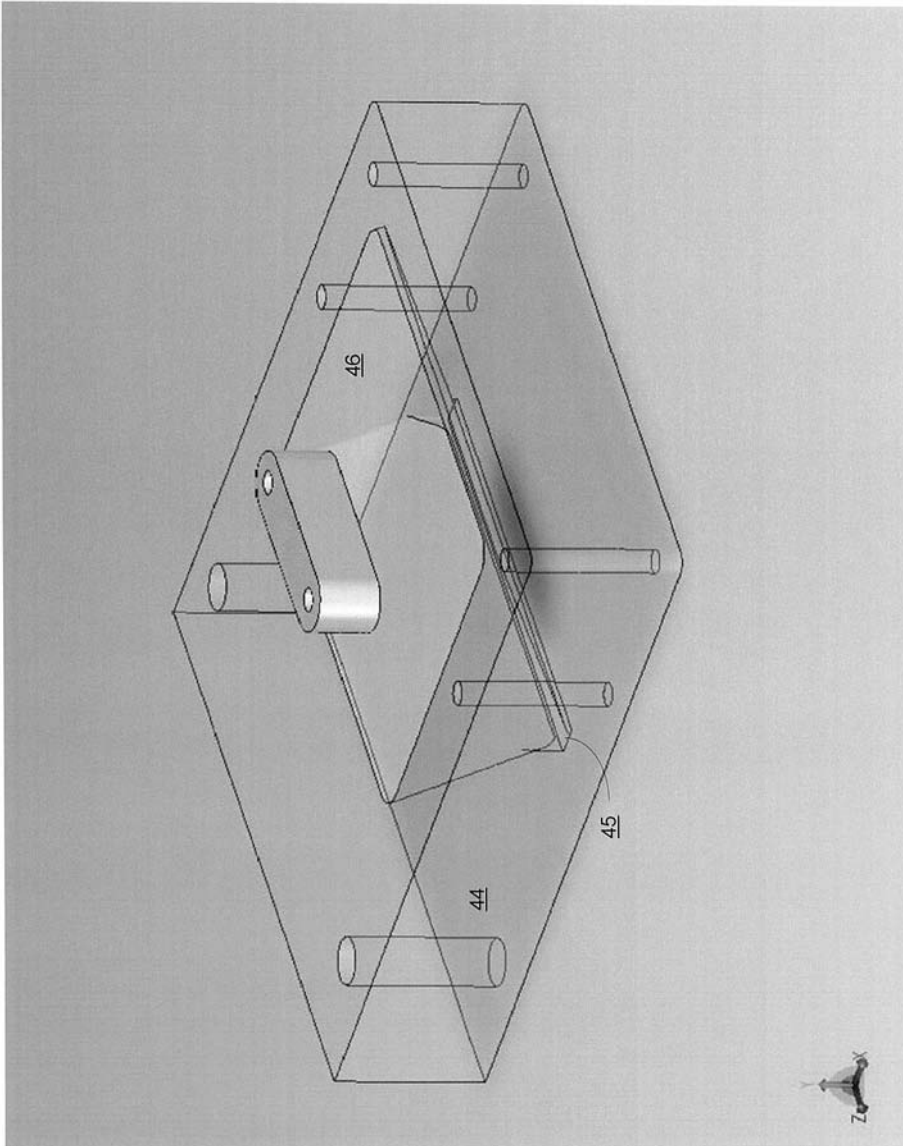
【図 4】



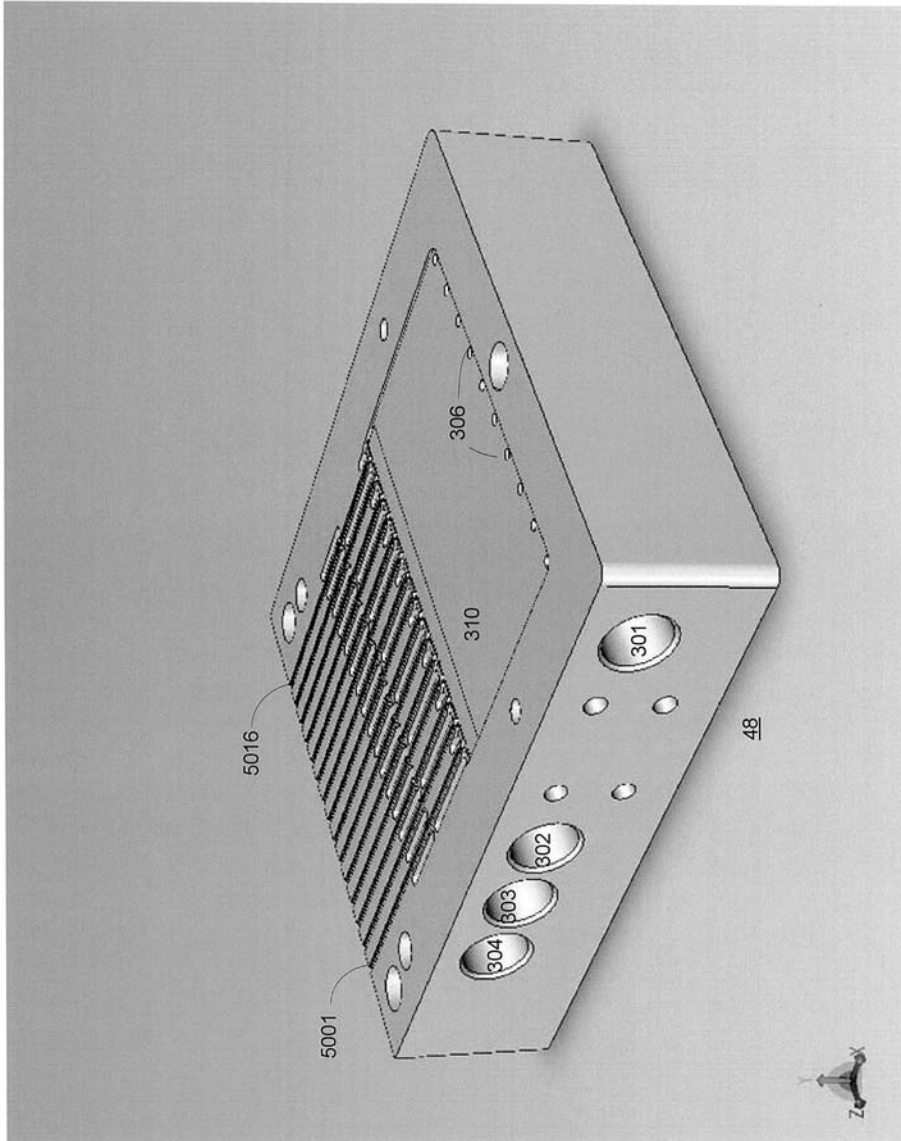
【図 5 a】



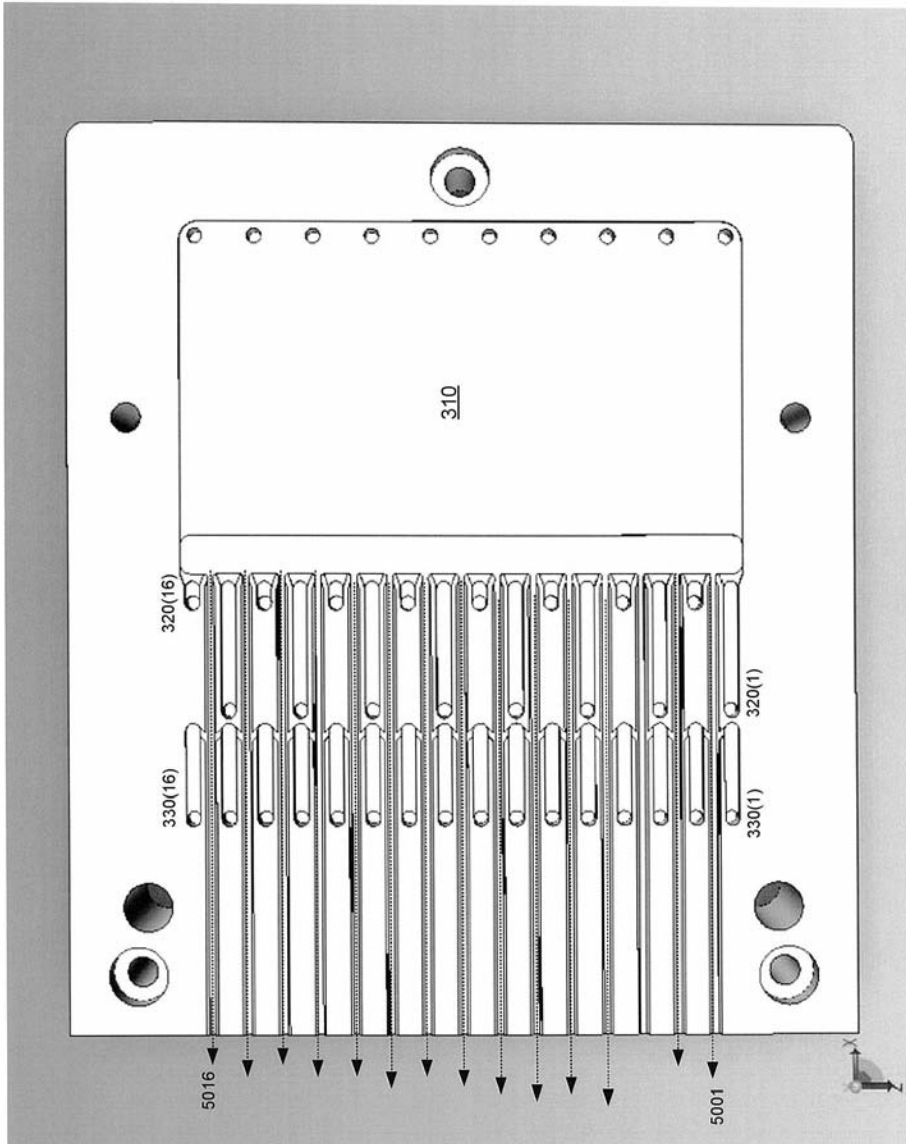
【図 5 b】



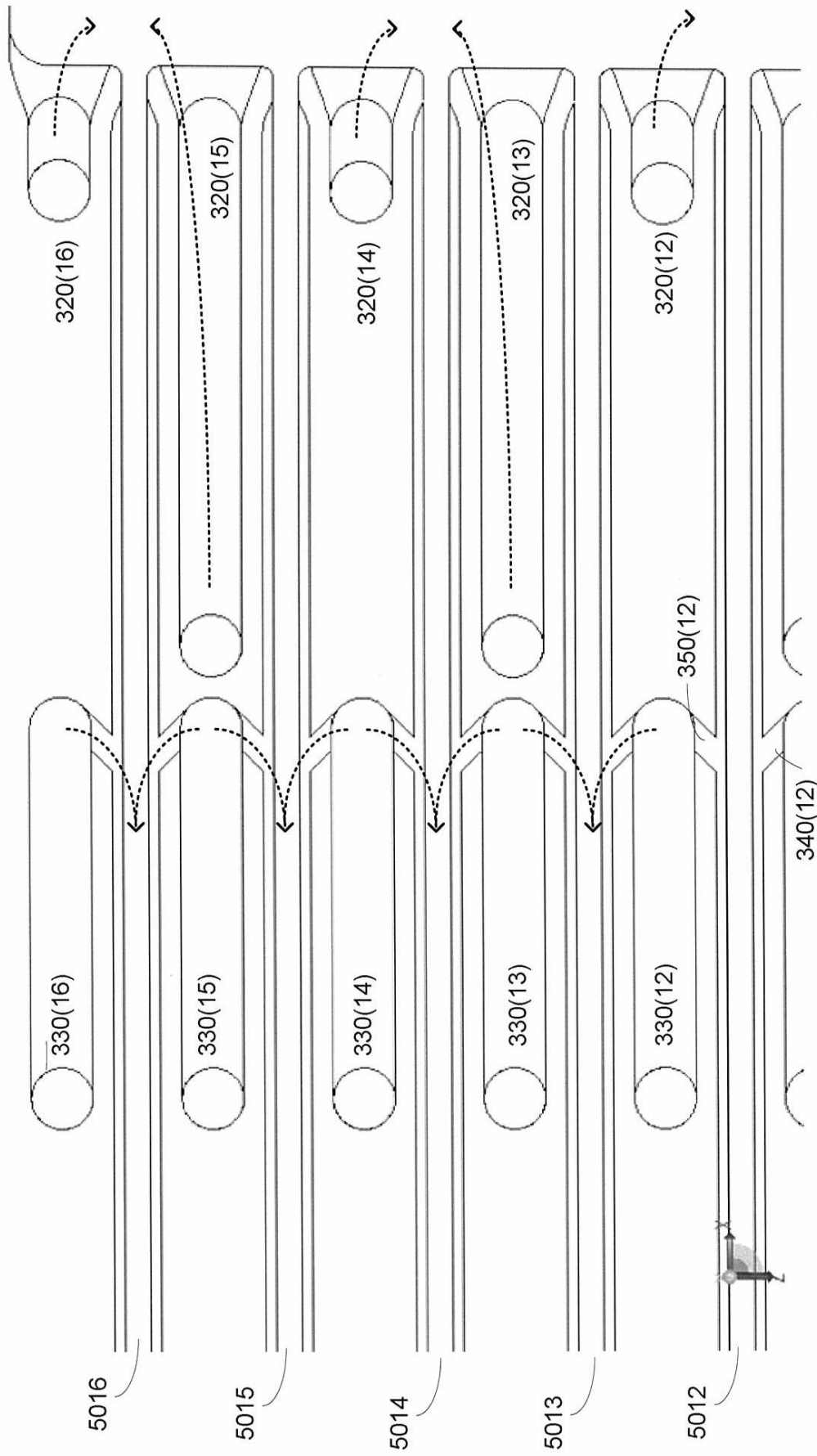
【図 5 c】



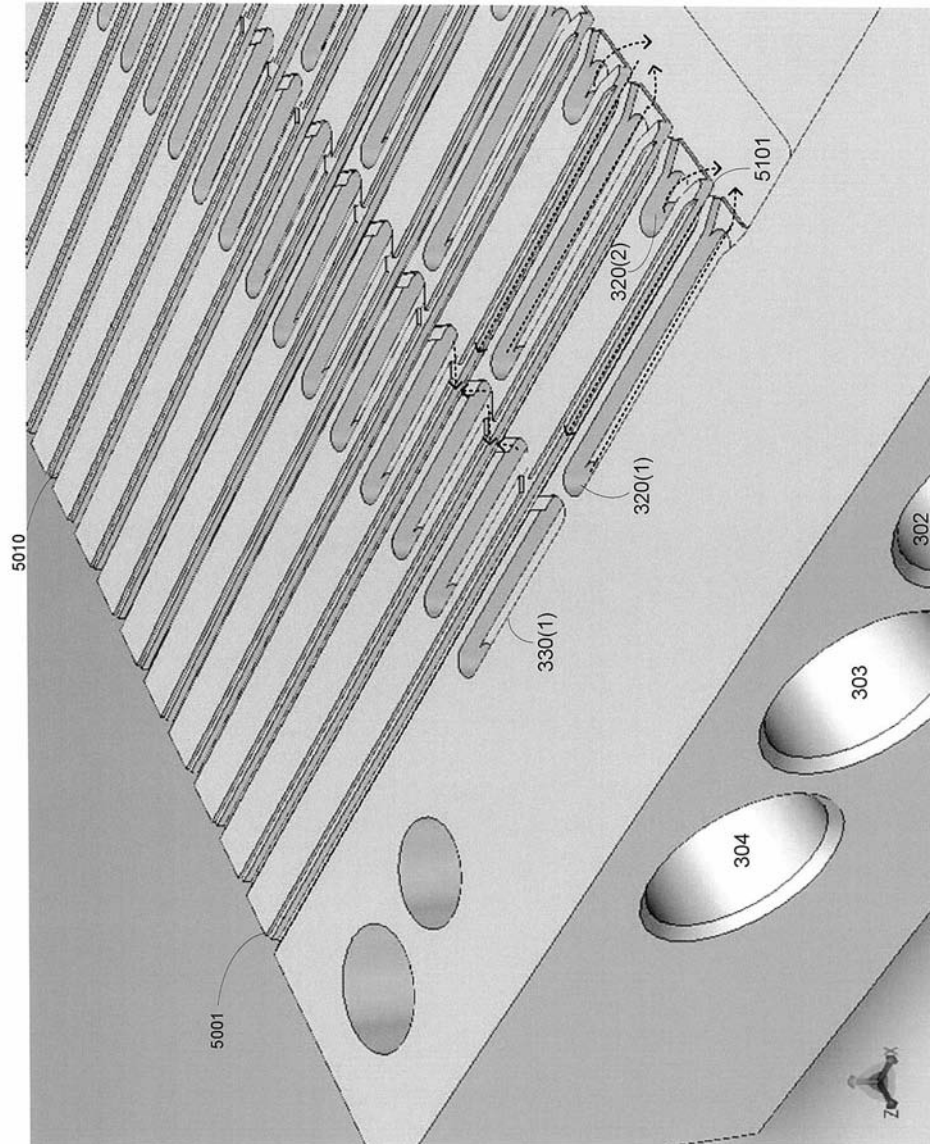
【図 5 d】



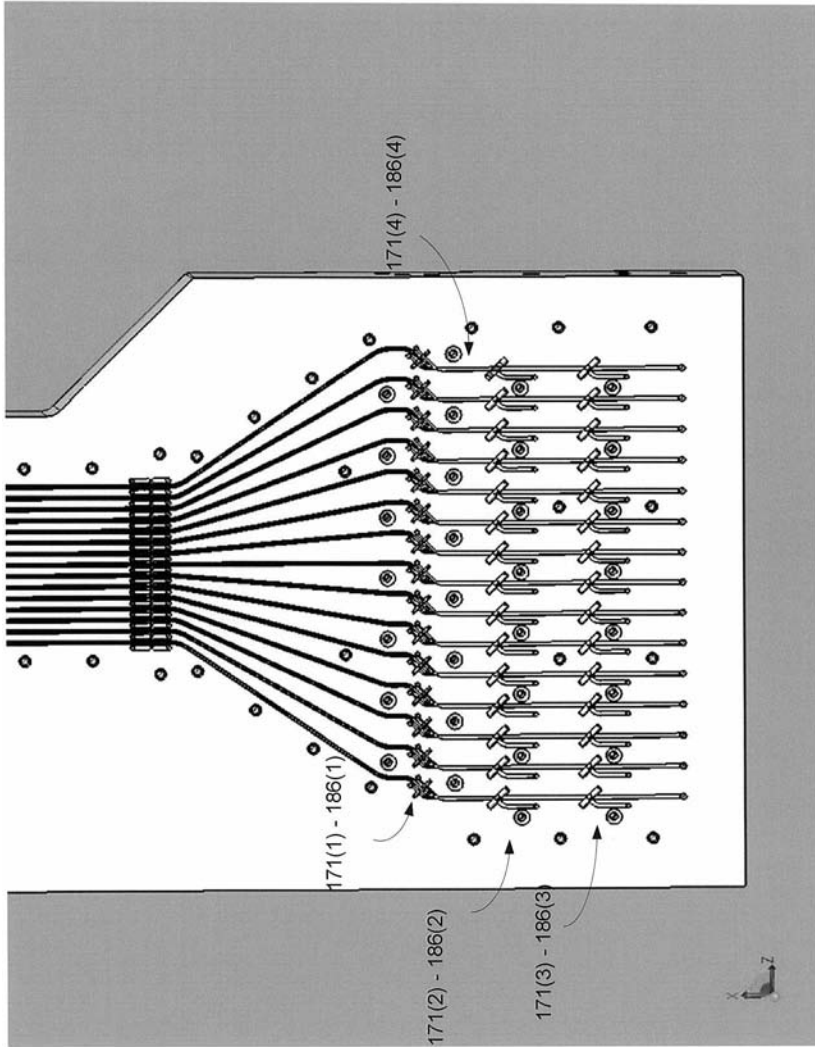
【図 5 e】



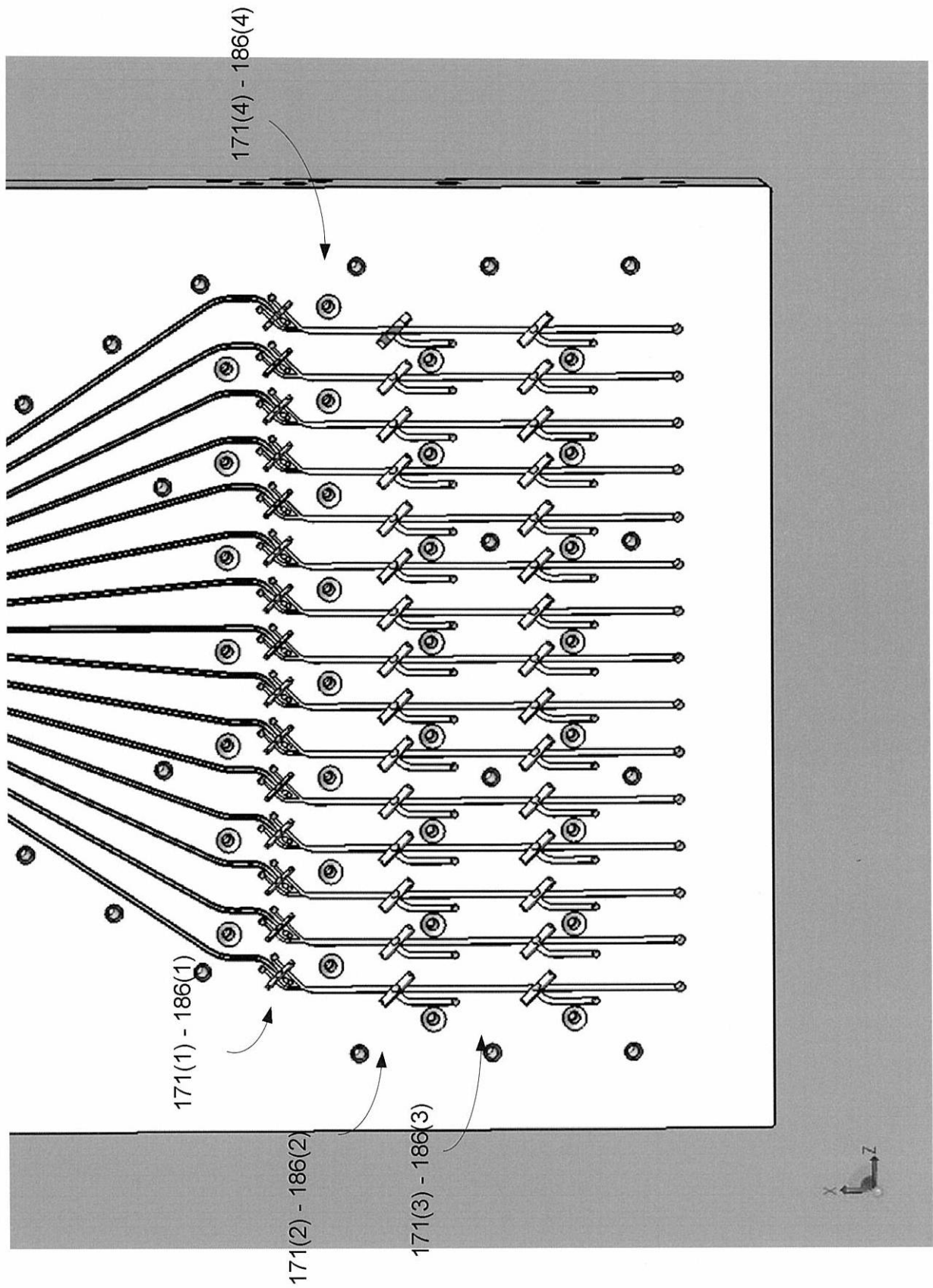
【図 5 f】



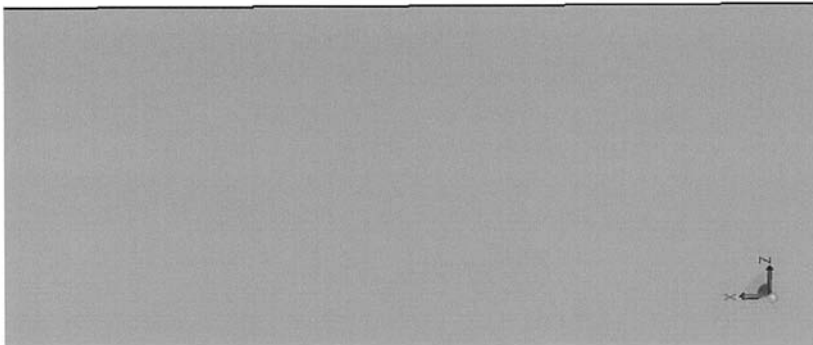
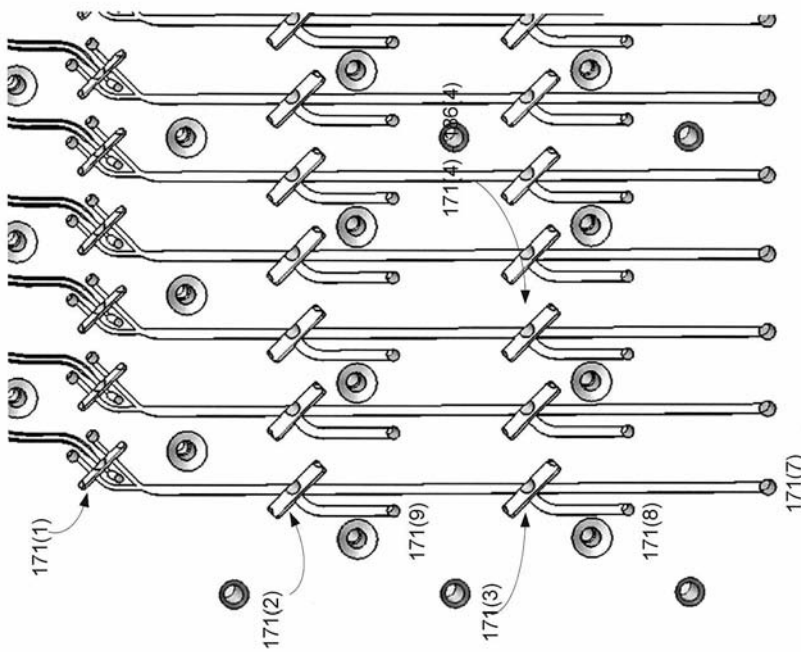
【図 6 a】



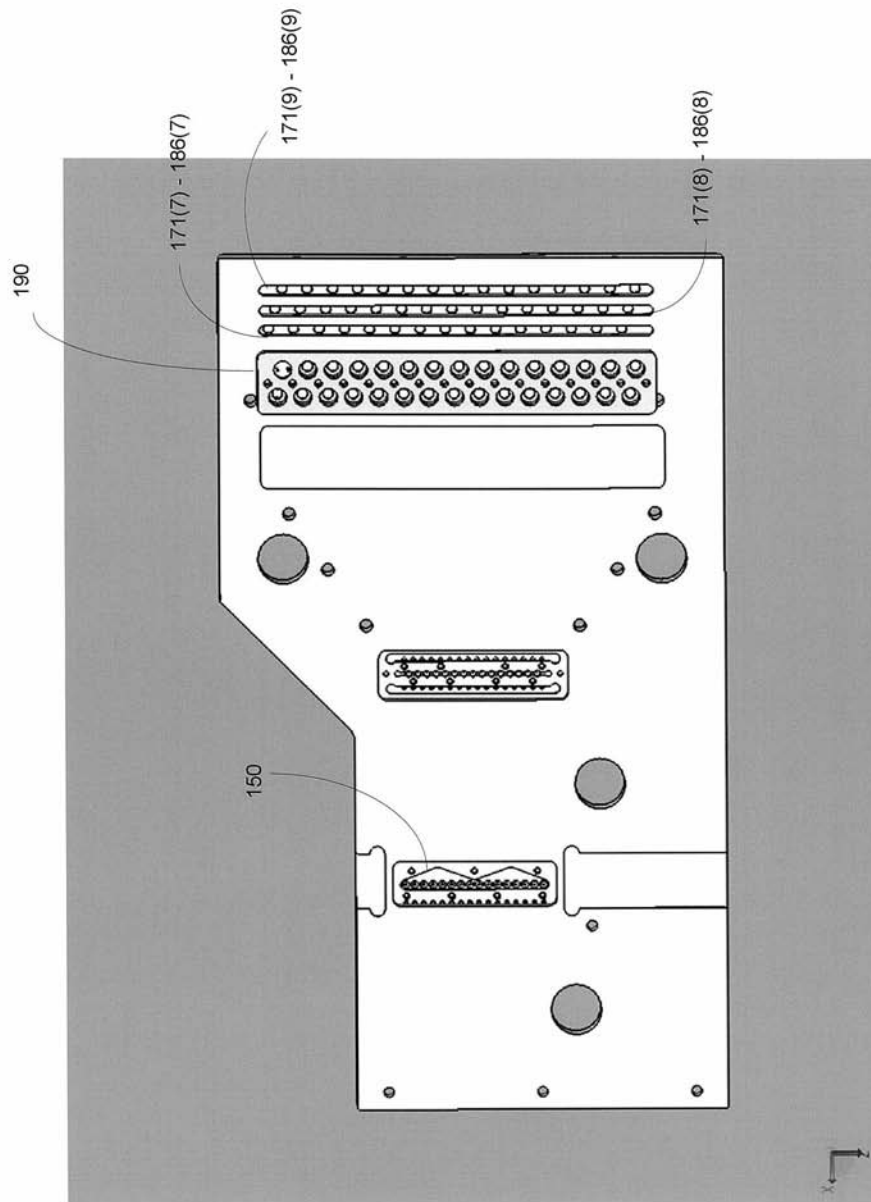
【図 6 b】



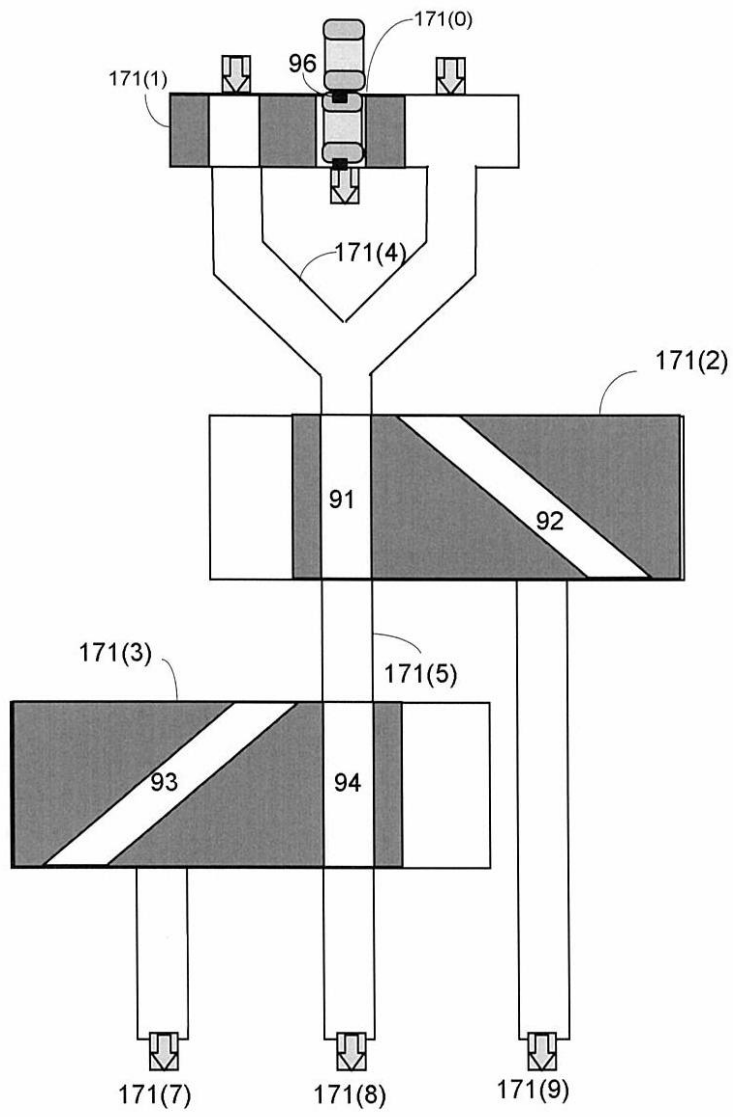
【図 6 c】



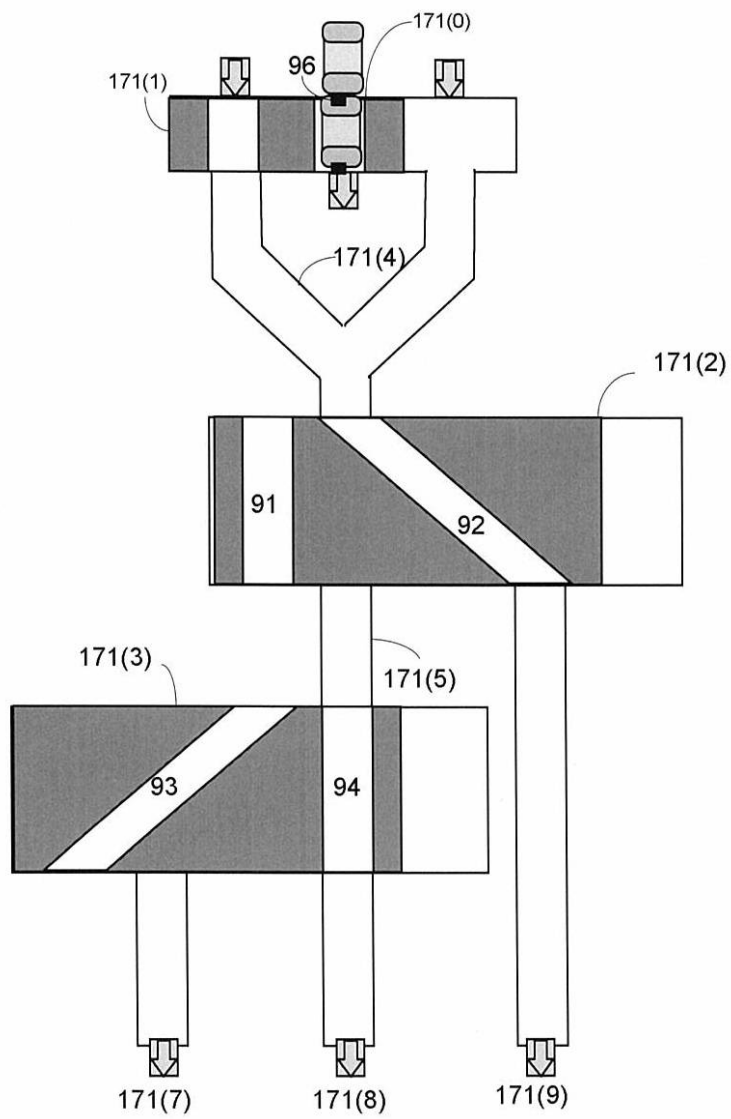
【図 6 d】



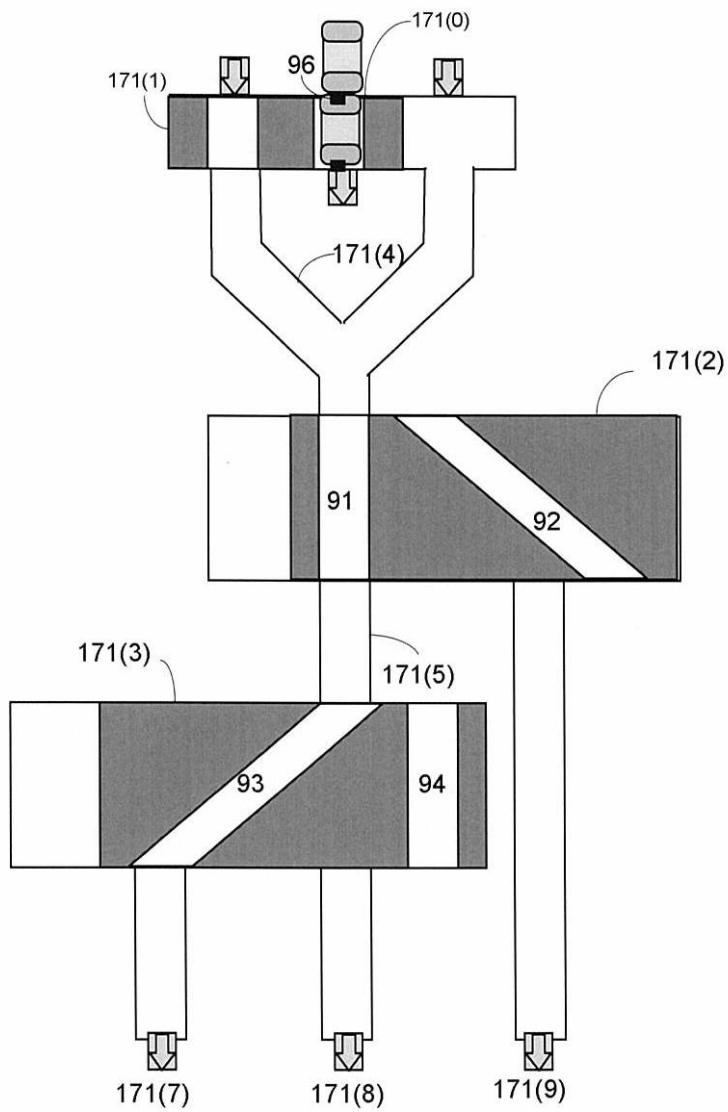
【図 7】

171

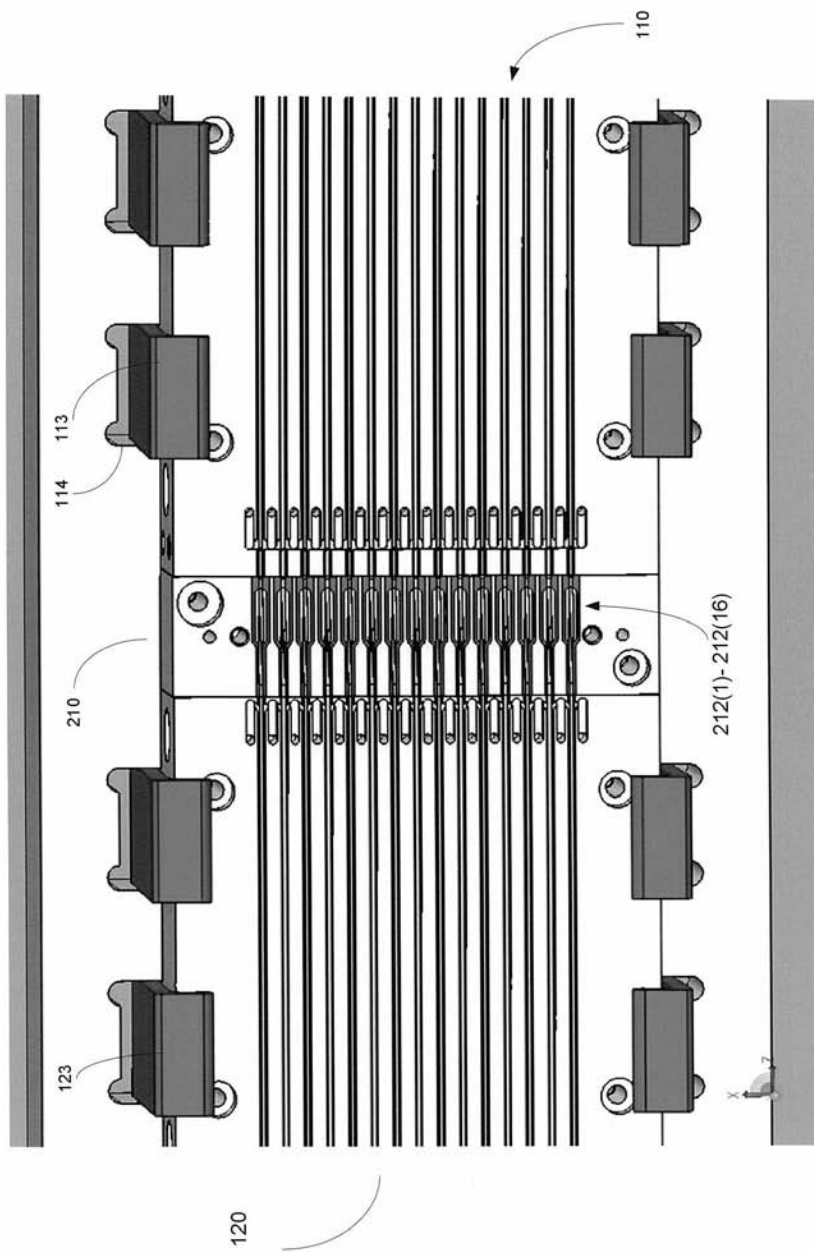
【図 8】

171

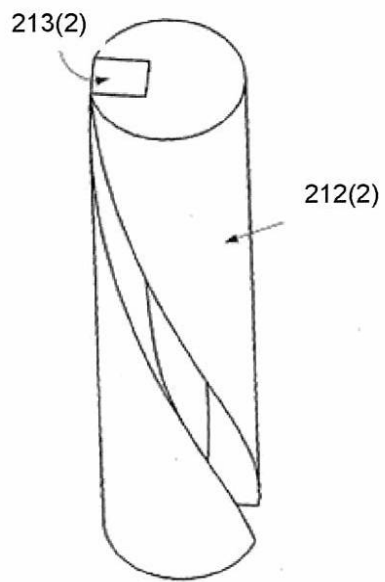
【図 9】

171

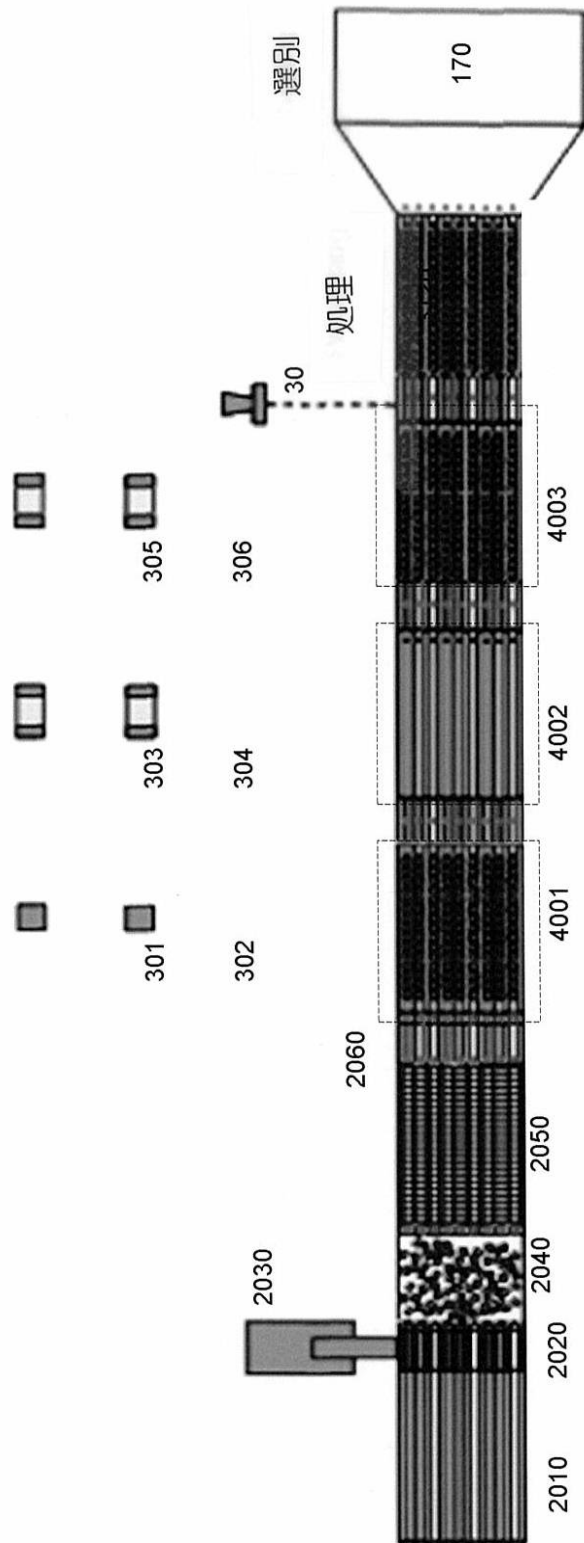
【図 10 a】



【図 10 b】



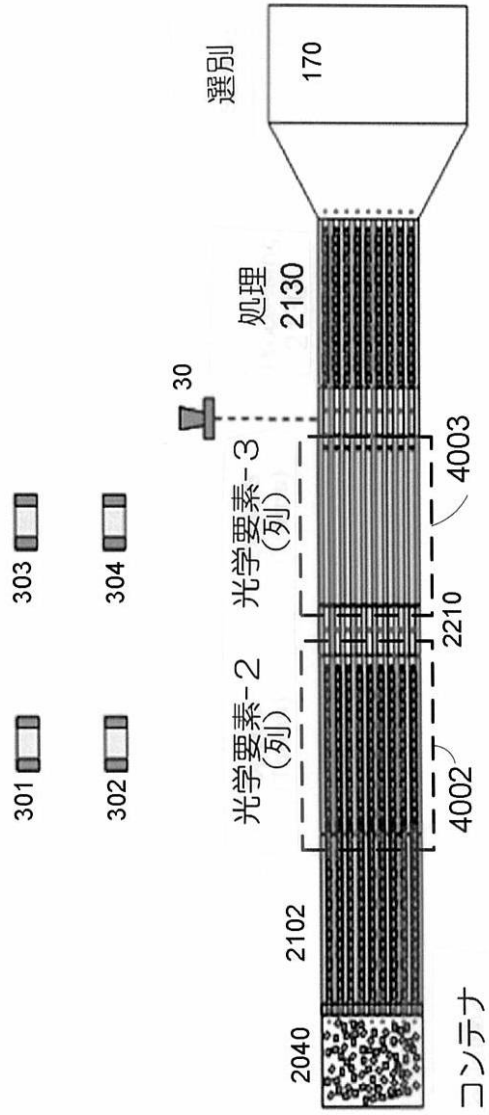
【図 18】



【図 19】

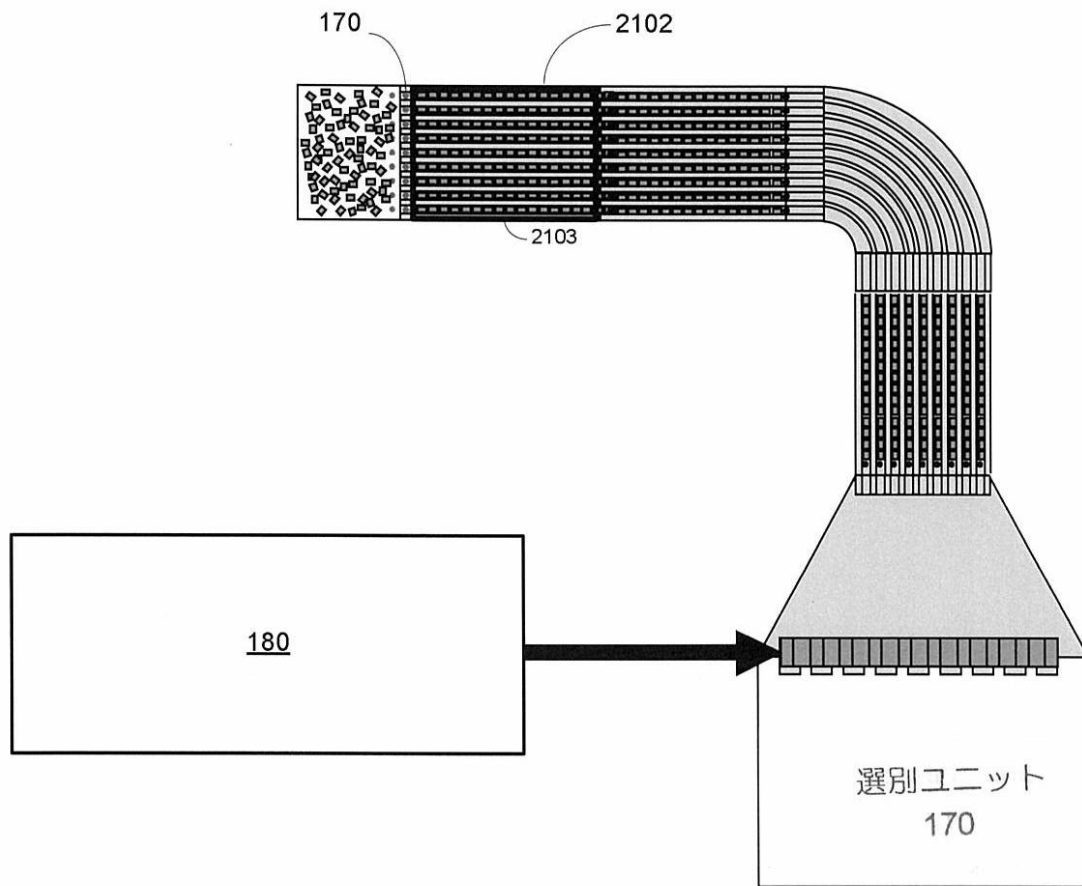
140

2210

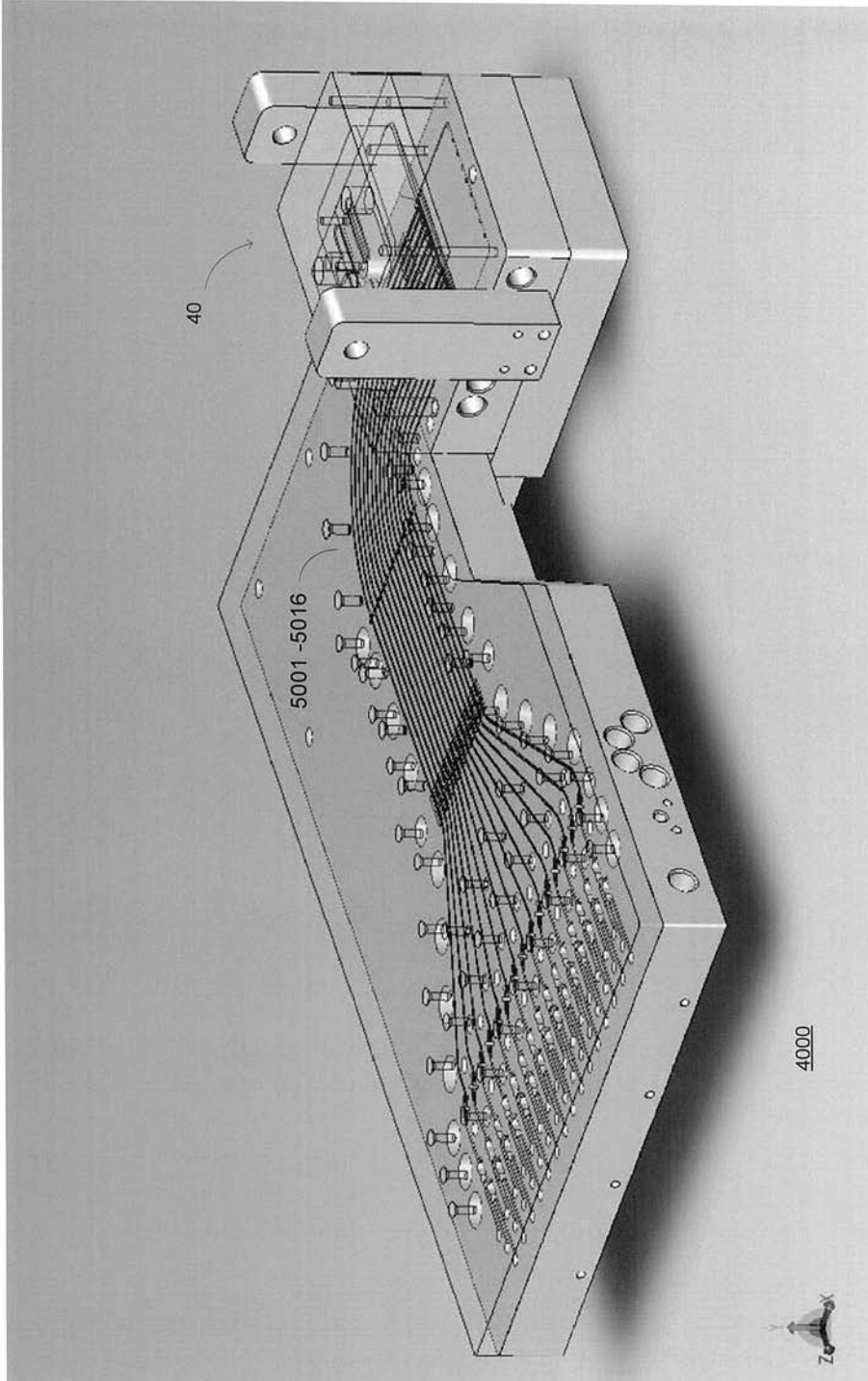


2001

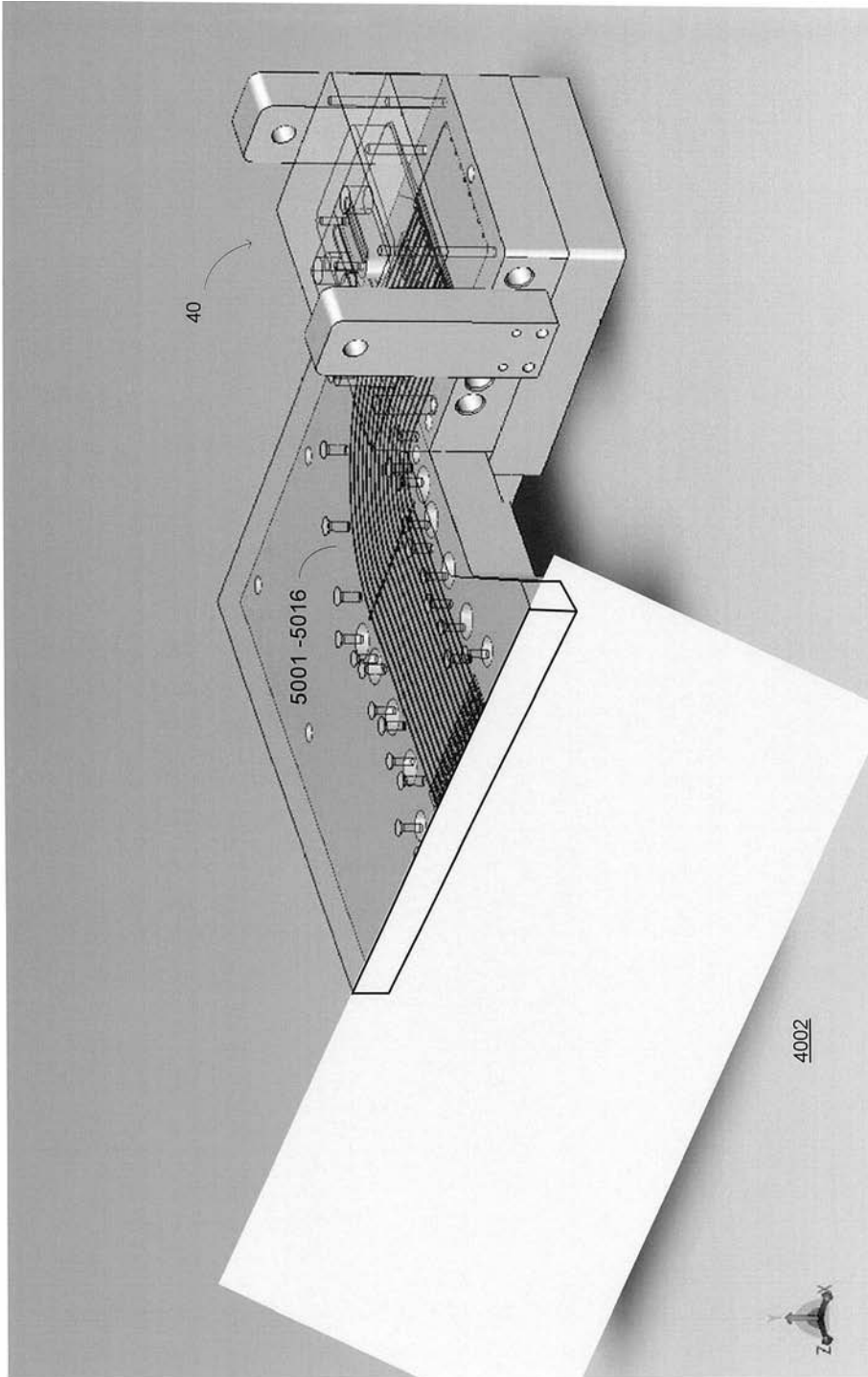
【図 20】



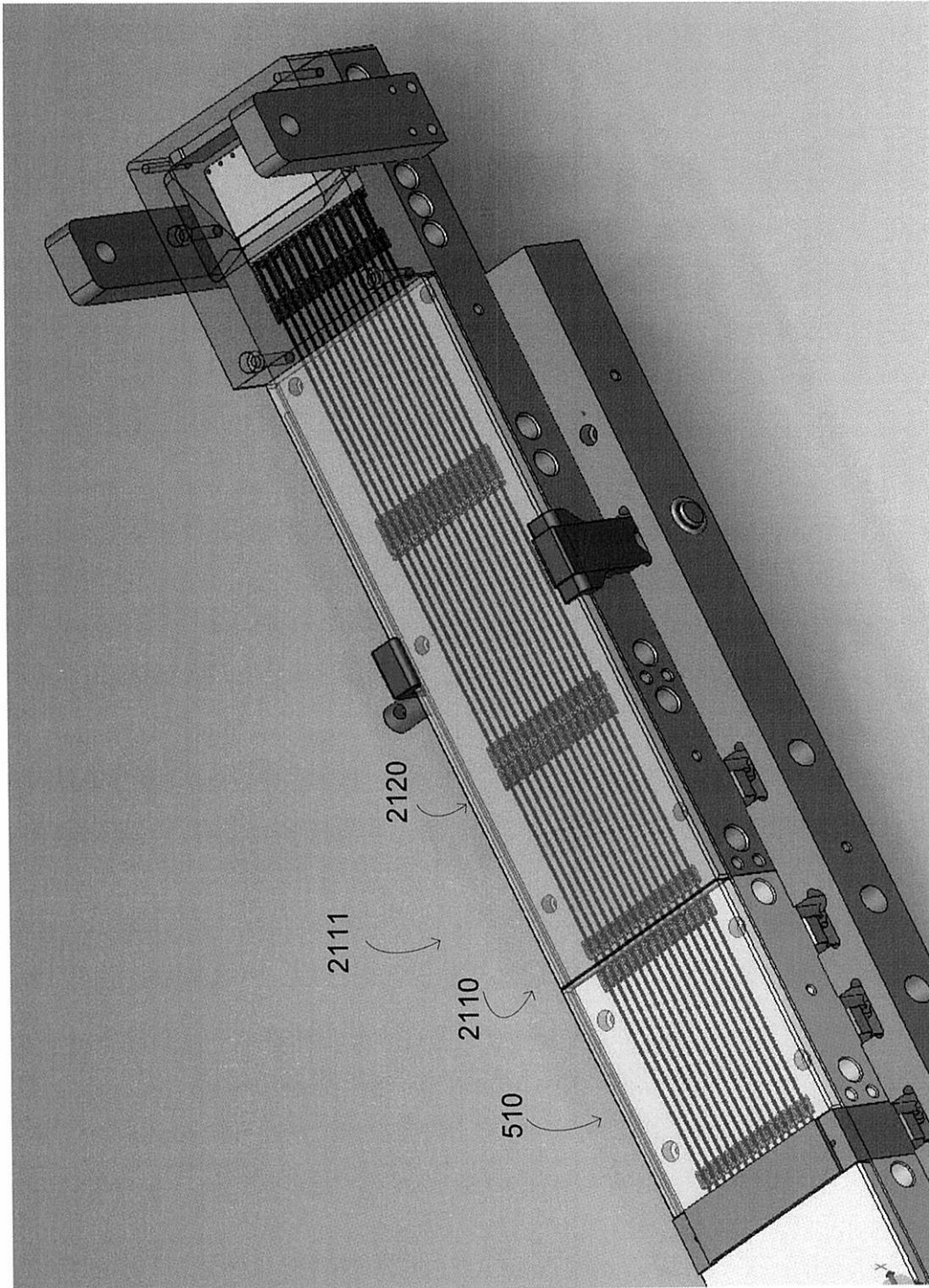
【図 21】



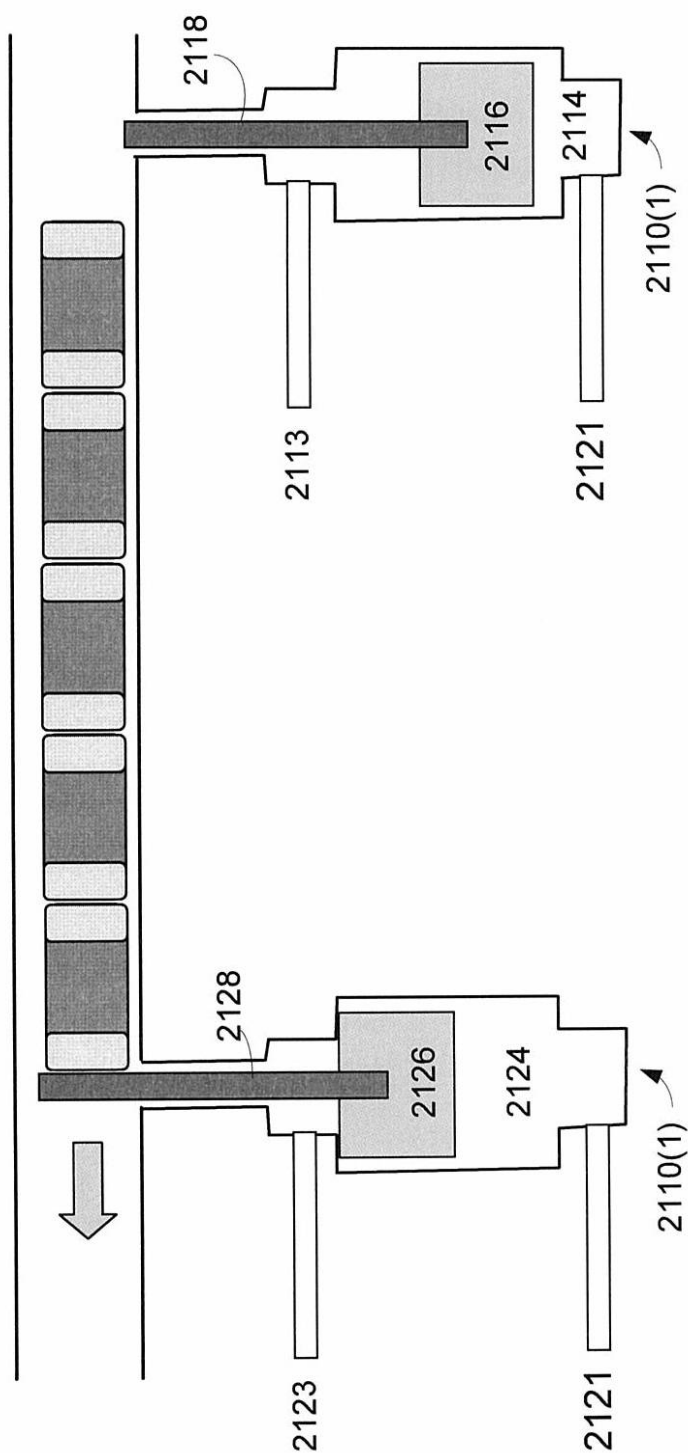
【図 22】



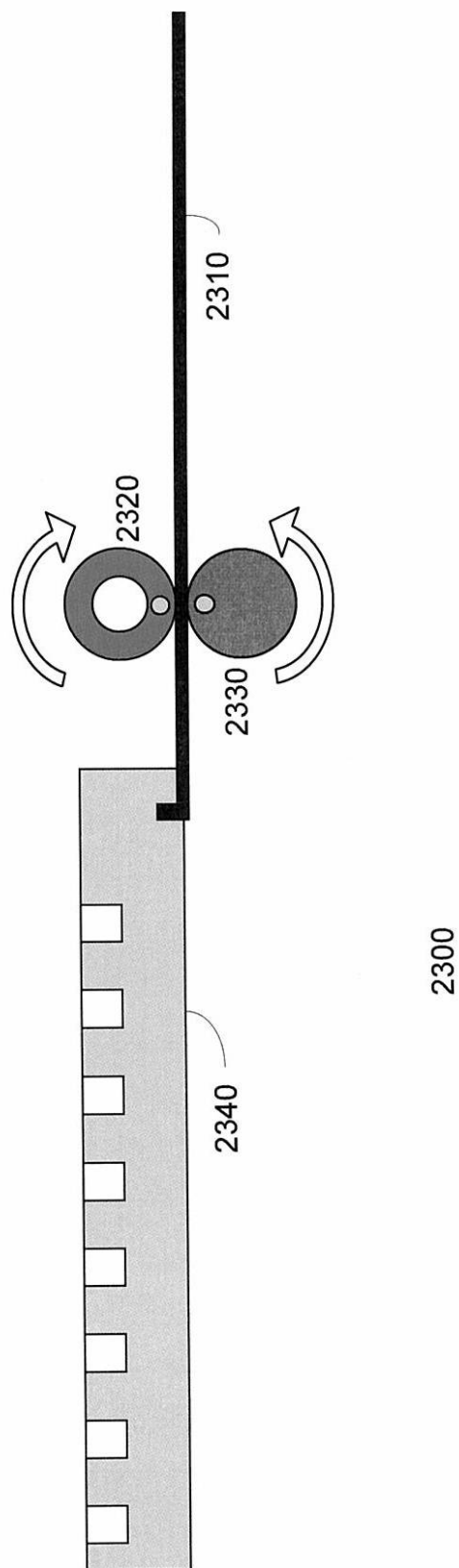
【図 23】



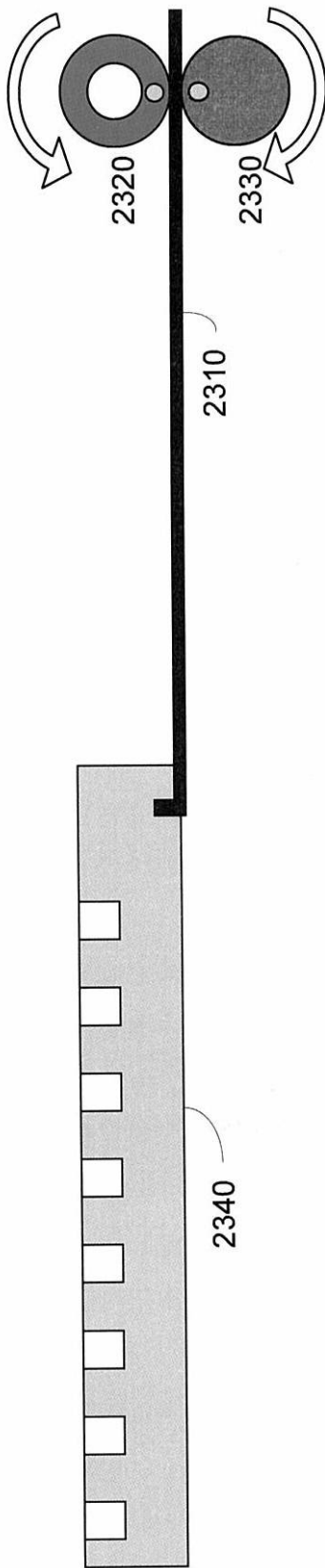
【図 24】



【図 25 a】

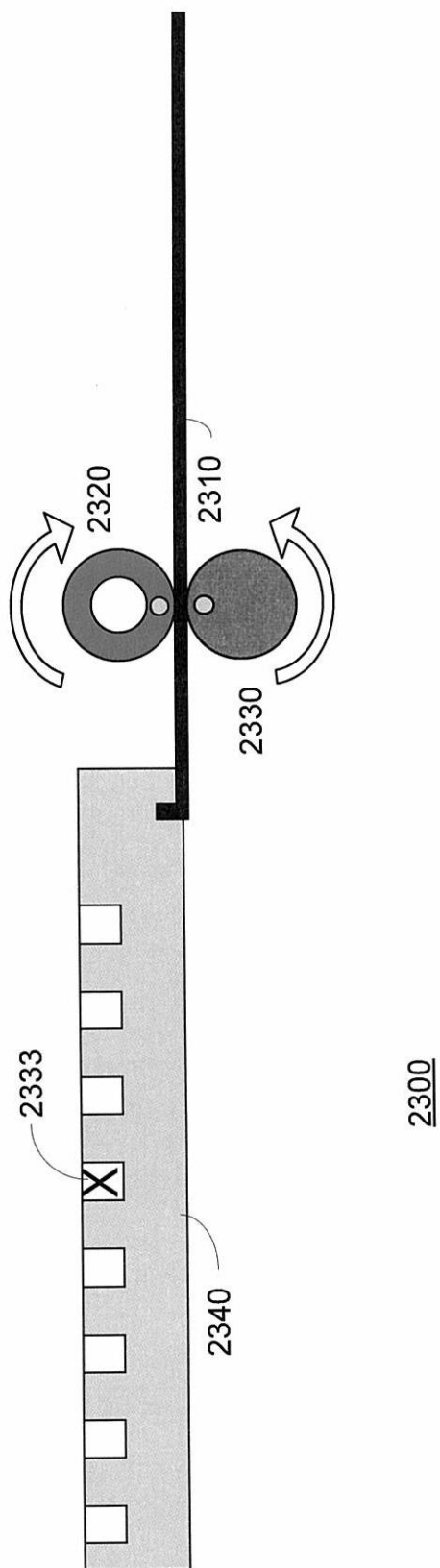


【図 25 b】

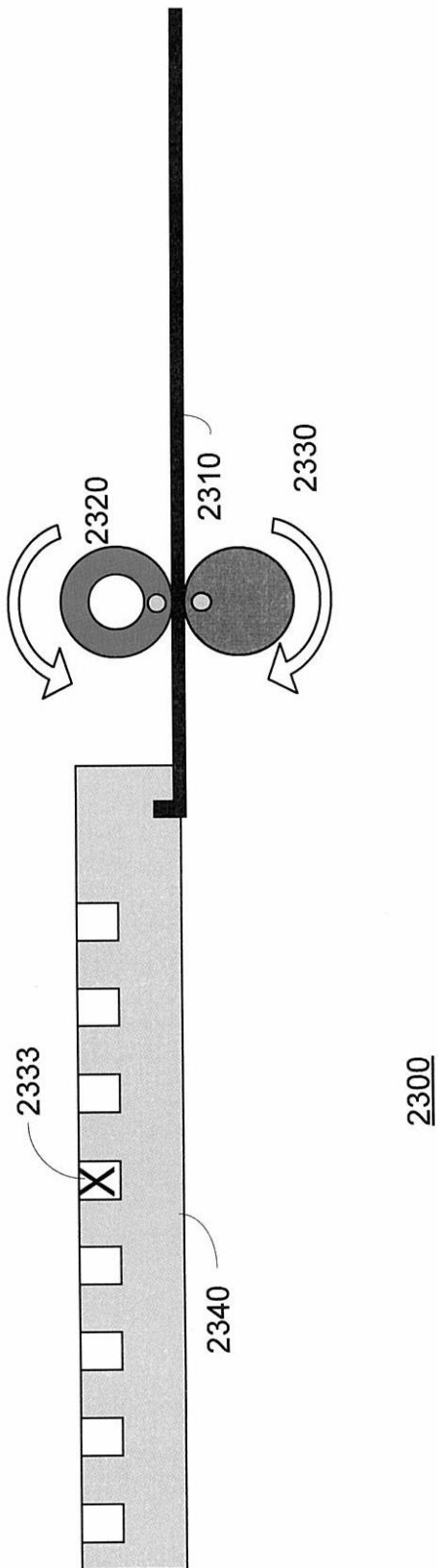


2300

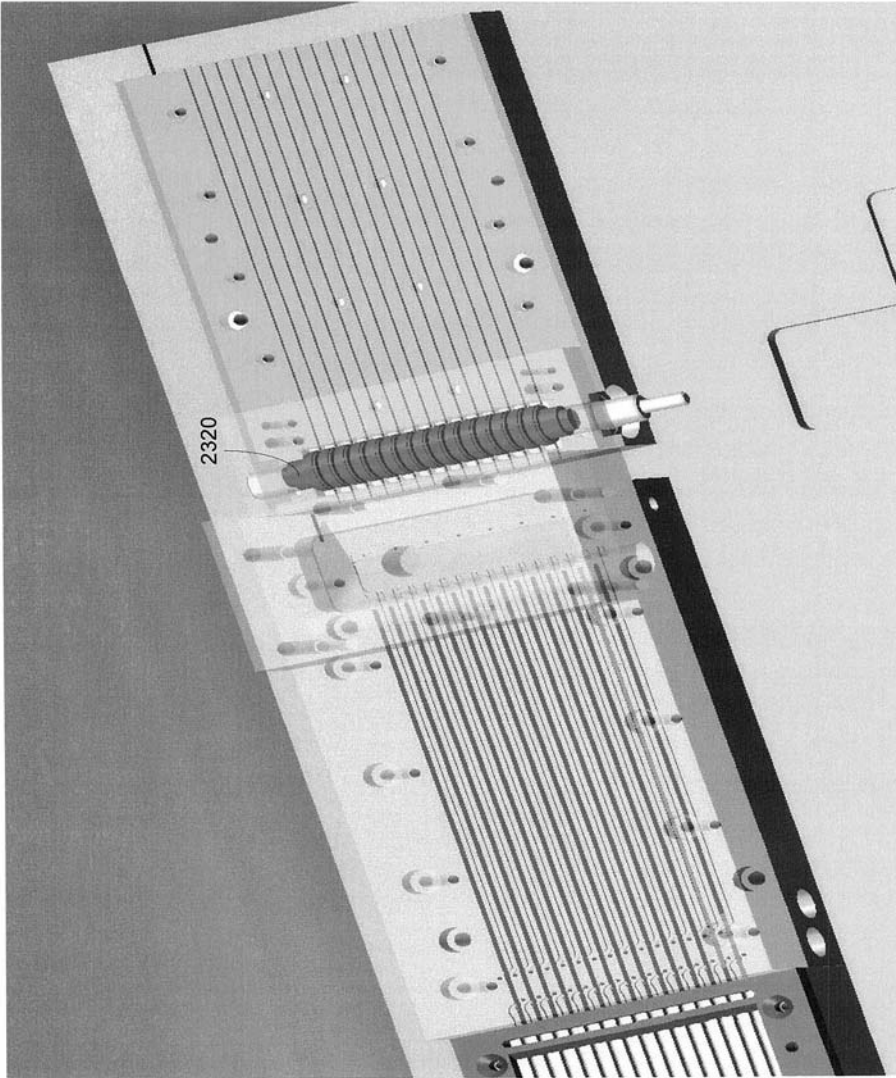
【図 25 c】



【図 25 d】



【図 25 e】



フロントページの続き

(74)代理人 100096013

弁理士 富田 博行

(74)代理人 100137039

弁理士 田上 靖子

(72)発明者 シャイ・コーヘン

イスラエル国 20600 ヨクニーム・モシャヴァ, マーレ・ハギヴァ・ストリート

Fターム(参考) 2F065 AA21 AA61 BB05 CC25 DD06 FF01 FF04 JJ03 JJ05 JJ26

LL12 PP15 PP18 QQ08 QQ31 RR07 RR08 SS04

3F079 AD06 CB24 CC01

【外国語明細書】
2011237371000001.pdf