

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表2008-507688

(P2008-507688A)

(43) 公表日 平成20年3月13日 (2008.3.13)

(51) Int. Cl.		F I			テーマコード (参考)
GO 1 L	27/00	(2006.01)	GO 1 L	27/00	2 F 0 5 5
HO 1 L	21/66	(2006.01)	HO 1 L	21/66	Z 2 G 0 6 1
GO 1 N	3/00	(2006.01)	GO 1 N	3/00	Z 4 M 1 0 6

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 17 頁)

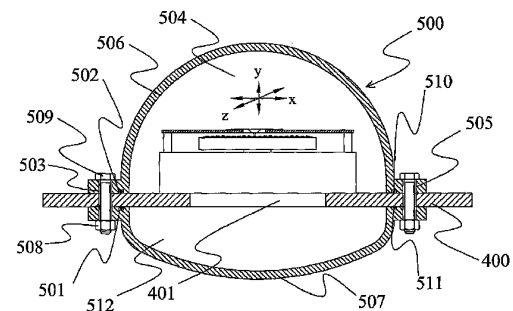
(21) 出願番号	特願2007-521967 (P2007-521967)	(71) 出願人	507017303
(86) (22) 出願日	平成17年7月20日 (2005. 7. 20)		アフォレ オサケユイチア
(85) 翻訳文提出日	平成19年1月17日 (2007. 1. 17)		フィンランド国, エフイー-20810
(86) 国際出願番号	PCT/FI2005/000334		トゥルク, バーハーヘイッキランティエ
(87) 国際公開番号	W02006/008337		37
(87) 国際公開日	平成18年1月26日 (2006. 1. 26)	(74) 代理人	100099759
(31) 優先権主張番号	04396051.7		弁理士 青木 篤
(32) 優先日	平成16年7月21日 (2004. 7. 21)	(74) 代理人	100092624
(33) 優先権主張国	欧州特許庁 (EP)		弁理士 鶴田 準一
(31) 優先権主張番号	04396050.9	(74) 代理人	100102819
(32) 優先日	平成16年7月21日 (2004. 7. 21)		弁理士 島田 哲郎
(33) 優先権主張国	欧州特許庁 (EP)	(74) 代理人	100110489
			弁理士 篠崎 正海

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 圧力試験のための圧力試験装置および方法

(57) 【要約】

ウェーハ上のチップに対する圧力試験装置が開示されており、この装置は、圧力チャンバと、ハウジングの上部部分と下部部分との間に配置されている支持プレートと、ウェーハチャックと、試験手段と、位置決め装置とを備える。このウェーハチャックと試験手段と位置決め装置は、支持プレートで支持されており、および、圧力チャンバ内に配置されており、および、さらに、支持プレートは、ハウジングの上部部分と下部部分との間のガス連通を実現する開口を圧力チャンバの内側に備える。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

ウェーハ（１０６）上のチップ（１０７）に対する圧力試験装置（５００、６００、７００）であって、

ハウジングと、前記ハウジングを通して圧力チャンバ（５０４、５１２、７０４）の中に前記ウェーハ（１０６）を出し入れする装填手段（８００）とを備え、および、前記ハウジングは上部部分（５０６、７０６）と下部部分（５０７、７０７）とを備える圧力チャンバ（５０４、５１２、７０４）と、

前記ハウジングの前記上部部分および下部部分（５０６、５０７、７０６、７０７）の間に配置されている支持プレート（４００、６０５）と、

10

ウェーハチャック（２０２）と、

試験手段（２０３、２０４、２０５）と、

位置決め装置（２０１）と、

を備える圧力試験装置（５００、６００、７００）において、

前記ウェーハチャック（２０２）と、前記試験手段（２０３、２０４、２０５）と、前記位置決め装置（２０１）とは、前記支持プレート（４００、６０５）で支持されており、かつ、前記圧力チャンバ（５０４、５１２、７０４）の内側に配置されており、および、さらに、前記支持プレート（４００、６０５）は、前記ハウジングの前記上部部分および下部部分（５０６、５０７、７０６、７０７）の間のガス連通を実現する開口（４０１）を前記圧力チャンバ（５０４、５１２、７０４）の内側に備えることを特徴とする圧力試験装置（５００、６００、７００）。

20

【請求項 2】

前記支持プレート（４００、６０５）は前記圧力チャンバ（５０４、５１２、７０４）の周縁の周りのカラーを覆うように配置されていることを特徴とする請求項 1 に記載の圧力試験装置（５００、６００、７００）。

【請求項 3】

前記支持プレート（４００、６０５）は、前記圧力チャンバ（５０４、５１２、７０４）のハウジングを上部部分（５０６、７０６）と下部部分（５０７、７０７）とに分割するように配置されていることを特徴とする請求項 1 に記載の圧力試験装置（５００、６００、７００）。

30

【請求項 4】

前記上部部分（５０６、７０６）と前記下部部分（５０７、７０７）は、前記支持プレート（４００、６０５）で支持されている互いに別個の部分であることを特徴とする請求項 3 に記載の圧力試験装置（５００、６００、７００）。

【請求項 5】

前記支持プレート（４００、６０５）は、前記圧力チャンバ（５０４、５１２、７０４）の前記ハウジングの内側から前記圧力チャンバ（５０４、５１２、７０４）の前記ハウジングの外側の一定の距離に延びることを特徴とする請求項 1 に記載の圧力試験装置（５００、６００、７００）。

【請求項 6】

40

前記開口は前記圧力チャンバ（５０４、５１２、７０４）の内側の前記支持プレート（４００、６０５）の一部分に及ぶことを特徴とする請求項 1 に記載の圧力試験装置（５００、６００、７００）。

【請求項 7】

前記試験手段はプローブカード（２０４）を備えることを特徴とする請求項 1 に記載の圧力試験装置（５００、６００、７００）。

【請求項 8】

前記試験手段は、前記プローブカード（２０４）を支持するように配置されているカードサポート（２０３）を備えることを特徴とする請求項 7 に記載の圧力試験装置（５００、６００、７００）。

50

【請求項 9】

前記圧力試験装置（５００、６００、７００）は、前記支持プレート（４００、６０５）で支持されている視覚システム（６０２）を備えることを特徴とする請求項１に記載の圧力試験装置（５００、６００、７００）。

【請求項 10】

前記圧力チャンバ（５０４、５１２、７０４）の前記ハウジング内に配置されている窓（６０３）を備えることを特徴とする請求項１に記載の圧力試験装置（５００、６００、７００）。

【請求項 11】

圧力チャンバ（５０４、５１２、７０４）内のウェーハ（１０６）上のチップ（１０７）の圧力試験方法であり、前記圧力チャンバ（５０４、５１２、７０４）は、ハウジングと、前記ハウジングを通して前記圧力チャンバ（５０４、５１２、７０４）の中に前記ウェーハ（１０６）を出し入れする装填手段（８００）とを備え、および、前記ハウジングは上部部分（５０６、７０６）と下部部分（５０７、７０７）とを備えている、圧力試験方法であって、

ウェーハ（１０６）をウェーハチャック（２０２）の中に挿入することと、

位置決め装置（２０１）を使用して試験手段（２０３、２０４、２０５）に対して相対的に前記ウェーハチャック（２０２）を位置決めすることと、

支持プレート（４００、６０５）で試験手段（２０３、２０４、２０５）を支持することと、

前記圧力チャンバ（５０４、５１２、７０４）の前記ハウジングの内側の圧力を変化させることと、

前記圧力変化によって前記圧力チャンバ（５０４、５１２、７０４）の前記ハウジングを移動させることと、

前記試験手段（２０３、２０４、２０５）を使用して前記圧力チャンバ（５０４、５１２、７０４）内の前記ウェーハ（１０６）上の前記チップ（１０７）を試験することを含む圧力試験方法において、

前記支持プレート（４００、６０５）によって前記ウェーハチャック（２０２）と前記位置決め装置（２０１）とを支持することと、

前記圧力チャンバ（５０４、５１２、７０４）の前記ハウジングの内側に前記試験手段（２０３、２０４、２０５）と前記位置決め装置（２０１）とを配置することと、

開口（４０１）を実現し、および、これによって前記支持プレート（４００、６０５）を通して前記上部チャンバ（５０４）と前記下部チャンバ（５１２）との間でガス連通を実現することと、

前記支持プレート（４００、６０５）の上面で前記ハウジングの前記上部部分（５０６、７０６）を支持し、こうして上部チャンバ（５０４）を提供することと、

前記支持プレート（４００、６０５）の下面で前記ハウジングの前記下部部分（５０７、７０７）を支持し、こうして下部チャンバ（５１２）を提供することと、

前記支持プレート（４００、６０５）の前記上部表面と前記下部表面とに対して互いに等しい圧力を加えることと、

をさらに含むことを特徴とする圧力試験方法。

【請求項 12】

前記圧力変化による前記圧力チャンバ（５０４、５１２、７０４）の前記ハウジングの移動によって引き起こされた移動力を、前記支持プレート（４００、６０５）だけを経由して、前記ウェーハチャック（２０２）と前記試験手段（２０３、２０４、２０５）と前記位置決め装置（２０１）とに対して及ぼすことを含むことを特徴とする請求項１１に記載の圧力試験方法。

【請求項 13】

ウェーハ（１０６）上のチップ（１０７）に対する圧力試験装置（５００、６００、７００）としての、請求項１～１０のいずれか一項に記載の圧力試験装置（５００、６００

10

20

30

40

50

、 7 0 0) の使用方法。

【請求項 1 4】

前記チップ (1 0 7) はガスセンサであることを特徴とする請求項 1 3 に記載の圧力試験装置 (5 0 0 、 6 0 0 、 7 0 0) の使用方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【 0 0 0 1 】

本発明は、後述の独立特許請求項の前文による、圧力試験装置と、ウェーハ上のチップを圧力試験する方法と、こうした装置の使用法とに関する。

【背景技術】

10

【 0 0 0 2 】

圧力センサがマイクロメカニカル装置であり、この装置は、典型的には直径が 1 0 0 m m から 3 0 0 m m で厚さが 2 0 0 μ m から 5 0 0 μ m であるウェーハ内に形成されている。このウェーハは、各々の個別の圧力センサの性能が試験されることが可能であるように試験用取付具内に取り付けられる。図 1 はウェーハを示す。後述の文章ではチップと呼ばれている圧力センサは、自動試験装置を使用して、依然としてウェーハ形態である間に、または、(ダイシングによって)互いに分離された後に、試験される。

【 0 0 0 3 】

この試験装置は、典型的には、ウェーハまたは試験用取付具のためのチャックと、プローブカード (p r o b e c a r d) のためのカードサポートと、試験中にウェーハまたは試験用取付具を位置決めするための位置決め装置とを備える。こうした試験装置の大半は通常の空気圧で機能する。しかし、圧力センサの場合には、通常の空気圧での試験では不十分である。したがって、圧力センサは、低圧および / または過剰圧力で試験されるべきである。

20

【 0 0 0 4 】

圧力センサの試験では、低圧がチャックの中を通して生じさせられるように、低圧がウェーハの下部表面に向けて加えられるだろう。適正な機能を実現するために、センサの接触面が、そのセンサ内の有効圧力面の反対側に配置されるべきである。

【 0 0 0 5 】

チャックの中を通して過剰圧力を生じさせることが可能であるが、この場合には、ウェーハは、そのウェーハの下方の圧力の力に少なくとも等しい力を使用して、そのチャックに押し付けて保持されるべきである。典型的にはウェーハが非常に薄いので、非常に低い過剰圧力においてウェーハの破損がすでに生じる可能性がある。

30

【 0 0 0 6 】

過剰圧力試験の場合には、有効圧力面とその接点とがウェーハの同じ側面上に位置していることがある。公知の技術では、例えば針のような、プローブカードのプローブに関連した導管が、センサの表面に接近させられる。ブローイング (b l o w i n g) の流れを正確に制御する時に、例えば圧力センサのようなウェーハ上の特定の区域が加圧される。しかし、流れ制御を用いて、正確な圧力を得ることは困難である。さらに、こうした既知の技術を使用することによっては、1 0 パールを越える高圧力を実現することが困難である。

40

【 0 0 0 7 】

別の公知の技術が、導管がウェーハ表面と一体になって圧力チャンバを形成するようにその導管をウェーハの表面に対して密着する形で押し付けることである。したがって、圧力の制御はより容易である。しかし、大半の場合には、ウェーハ表面に向けて大きな接触力が向けられることは許容されない。

【 0 0 0 8 】

米国特許第 4 , 7 7 7 , 7 1 6 号明細書では、チャックが、ウェーハの周りに円周方向にシールを備えている。プローブカードは、カバーの下方においてチャックの上方に配置される。チャックをその上部構造に対して押し当たるように上向きに移動させることによ

50

って、試験すべき圧力センサがプローブと接触させられる。これによって、チャックが上方の構造に対して押し付けられ、および、その上部構造と一体になって気密封着されたチャンバを形成する。圧力のレベルが外部圧力システムの補助によって変化させられることが可能である。試験が高い過剰圧力で行われることが望まれる場合には、試験中にそのチャンバを開く傾向がある圧力の力が、大きな加圧区域のせいで発生する。この圧力の力は、チャックの位置決め装置に向かって方向付けられる。これによって、位置決め装置がその構成によって大きな重量があるように形成されるべきである。別の問題が、センサとプローブカードのプローブとの間の力がチャックの垂直方向の移動によっては調整できないということである。さらに、試験のための容積がその装置の構造によって削減される。1つのセンサから別のセンサへの配置のために、その装置の圧力チャンバが開かれなければならない。この圧力チャンバを閉じた後に、この圧力チャンバは再び加圧されなければならない。

10

【0009】

米国特許第6,373,271号明細書は、上部構造に対して押し付けられているチャックの一部分が可とう性であり、および、特定の限界の範囲内でのチャックの水平移動を可能にするように、上述の問題が低減されている別の典型的な解決策を提示する。したがって、移動間の気密封着された加圧チャンバの開きが必要とされない。垂直方向の移動が完全には固定されていないので、可とう性の構造がセンサとプローブカードのプローブとの間に加えられる力の調整を可能にする。しかし、欠点が、ウェーハチャックに向かって加えられる大きな圧力の力である。

20

【0010】

1つの公知の技術が図3に示されている。試験装置のための位置決め装置が、円筒形の圧力チャンバの内側に配置されている。この圧力チャンバはそのチャンバ内の加圧力の変化を原因として移動させられ、および、この移動が、壁の厚さが十分に大きすぎない場合には、その壁を通して位置決め装置に伝えられる。したがって、この位置決め装置は、圧力チャンバの壁に堅固に締め付け固定されることが不可能であり、そうでない場合には、移動がその位置決め精度における問題を生じさせるだろう。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

30

したがって、本発明の目的は、上述の欠陥を克服する圧力試験装置を提供することである。

【0012】

さらに、本発明の目的は、圧力チャンバ内のウェーハ上のチップを圧力試験する方法と、圧力試験装置とを提供することであり、この圧力試験装置は、このようなチップの低圧力および/または過剰圧力での試験で使用されることが可能である。

【0013】

さらに、本発明の目的は、圧力チャンバ内の試験用取付具内の分離された(ダイシングされた)チップを圧力試験する方法と圧力試験装置とを提供することであり、この圧力試験装置はこうしたチップの低圧力試験および/または過剰圧力試験で使用されることが可能である。

40

【課題を解決するための手段】

【0014】

これらの目的は、独立特許請求項による圧力試験装置と方法とによって実現される。さらに、こうした装置の使用方法が提供される。

【0015】

本発明による典型的な圧力試験装置は、圧力チャンバを備え、この圧力チャンバは、ハウジングと、このハウジングを通して圧力チャンバの中にウェーハを出し入れする装填手段とを備え、ハウジングは上部部分と下部部分とを備える。典型的な圧力試験装置は、さらに、ハウジングの上部部分と下部部分との間に配置されている支持プレートと、ウェー

50

ハチャックと、チップを試験するための試験手段と、この試験手段に対して相対的にチャックとチップとを位置決めするための位置決め装置とを備える。

【0016】

試験手段によって、例えば、プローブと、圧力試験装置内の測定を制御するためのプローブカードと、このプローブカードを支持するためのカードサポートとが意味されている。チップによって、例えば、ウェーハ上または試験用取付具内の圧力センサ、ガスセンサ、または、回路が意味されている。このチップはダイ (die) と呼ばれることもある。以下の文章では、特に言及しない限り、ウェーハはチップのための試験用取付具に相当するだろう。試験用取付具によって、例えば、各々の個別のチップのための場所を備えるプレートが意味されている。試験用取付具は、例えば、金属格子タイプ、枠組タイプ、または、ワッフルタイプの取付台 (carrier) であってよい。さらに、試験用取付具は、チップが上に取り付けられ、接着され、または、付着させられる基板材料によって実現されてもよい。ウェーハは、例えば、ガラス、または、ケイ素またはヒ化ガリウムのような半導体材料で作られているだろう。

10

【0017】

本発明による典型的な圧力試験装置では、ウェーハチャックと試験手段と位置決め装置は支持プレートで支持されており、かつ、圧力チャンバの内側に配置されており、および、さらに、この支持プレートは、圧力チャンバの内側に、ハウジングの上部部分と下部部分との間のガス連通を実現する開口を備える。

20

【0018】

典型的な圧力試験装置では、この開口の目的は、ハウジングの下部部分と上部部分との中に同一の圧力を提供することである。このようにして、同一の圧力が支持プレートの両面上に加えられる。支持プレートの上部部分に向かう力は、下部部分に向かう力によって相殺されるだろう。したがって、支持プレートは、加えられた力によって曲げられることがない。さらに、移動力が支持プレートの平面方向だけにおいて位置決め装置とウェーハチャックと試験手段とに及ぼされるので、圧力試験装置の圧力チャンバの構造が比較的薄い支持プレートの使用を可能にする。加えられた圧力の変化を原因としたハウジングの移動が位置決め装置とウェーハチャックとが幾分か移動させられることを引き起こす可能性があるが、この移動の効果は、従来技術の技術において示されているような、位置決め装置がハウジングの壁で直接的に支持されている場合よりも小さい。言い換えると、圧力チャンバのハウジングからの移動が支持プレートによって減少させられる。試験すべきチップを収容しているウェーハまたは試験用取付具が、支持プレートで支持されているウェーハチャック内に位置しており、かつ、試験手段が支持プレートで支持されているので、圧力試験装置内の位置決め装置の精度を改善することが可能になる。

30

【0019】

本発明の別の実施態様では、支持プレートは、圧力チャンバの周縁の周りのカラーを覆うように配置されている。このカラーのサイズは支持プレートのサイズに依存する。支持プレートの幅/長さは約1000mmであってよい。上部部分と下部部分の外径が500-700mmであってよい。これによって、上記周縁の周りのカラーの幅は150-250mmであってよい。

40

【0020】

本発明のさらに別の実施態様では、支持プレートは、圧力チャンバのハウジングの内側から圧力チャンバのハウジングの外側に一定の距離だけ延びる。支持プレートが圧力チャンバの内側に開口を備えているので、この距離は開口の端縁から始まってハウジングの外側に延びる。したがって、この距離は、支持プレートのサイズと開口の直径とに応じて300-700mmであってよい。

【0021】

本発明のさらに別の実施態様では、支持プレートは、圧力チャンバのハウジングを上部部分と下部部分とに分割するように配置されている。上部部分は下部部分と同じであってよく、または、これらが互いに異なってもよい。しかし、上部部分と下部部分と支

50

持プレートは、気密封着チャンバを形成するように構成されている。

【0022】

本発明のさらに別の実施態様では、上部部分と下部部分は別々の部分であり、これらは支持サポートで支持されている。ハウジングの上部部分は支持プレートの上面で支持されている。上部部分は上部チャンバを提供し、この上部チャンバは位置決め装置と支持プレートとの上方を延びる。したがって、装填手段とウェーハチャックは上部部分内に配置されるだろう。さらに、装填手段がウェーハチャックの付近に配置されていることが好ましい。ハウジングの下部部分は支持プレートの下面で支持されている。この下部部分は下部チャンバを提供し、この下部チャンバは位置決め装置と支持プレートとの下方を延びる。したがって、位置決め装置は上部チャンバと下部チャンバとの間に配置されている。

10

【0023】

開口が支持プレートを通したガス連通を実現するので、圧力が上記チャンバ内で同一である。したがって、上部チャンバから支持プレートの上面に向かう圧力の力は、下部チャンバから支持プレートの下面に向かう圧力の力によって相殺されるはずである。

【0024】

本発明のさらに別の実施態様では、開口は圧力チャンバの内側で支持プレートから一部分に及ぶ。この場合に、この開口は全体として圧力チャンバの内側にある。さらに、支持プレートはこの開口の周りで連続しているだろう。この開口の直径は、図6に示されているハウジングの内径 d_1 よりも、例えば2.5%、5%、10%、15%、20%、30%、40%、または、50%小さい。開口の直径は、内径 d_1 よりも例えば15mm、30mm、60mm、90mm、120mm、180mm、240mm、または、300mm小さいだろう。したがって、この開口の直径はハウジングの内径よりも小さい。したがって、圧力チャンバの内側の支持プレートの開口の面積は、ハウジングによって画定されておりかつその開口の面積も含む、圧力チャンバの内側の支持プレートの面積よりも小さい。

20

【0025】

本発明のさらに別の実施態様では、試験手段はプローブカードを備える。このプローブカードは、ウェーハ上の単一のチップまたは幾つかのチップを試験するために使用するコンタクトプローブを備えている。

【0026】

本発明のさらに別の実施態様では、試験手段は、プローブカードを支持するように配置されているカードサポートを備える。このカードサポートは、支持プレートによって直接的に支持されてよく、または、この支持プレート内に配置されている位置決め装置によって支持されてよい。

30

【0027】

本発明のさらに別の実施態様では、圧力試験装置は、支持プレートで支持されている視覚システムを備える。このシステムはカメラ、顕微鏡、および/または、光源を含んでよい。

【0028】

本発明のさらに別の実施態様では、圧力試験装置は圧力チャンバのハウジング内に配置されている窓を備える。この場合に、この1つまたは複数の窓は、視覚システムが圧力チャンバの外側に配置されている場合にその視覚システムの下方に配置されてよい。視覚システムと窓との両方がハウジングの上部部分の上方に配置されてもよい。

40

【0029】

さらに、本発明は、圧力チャンバ内のウェーハ上のチップを圧力試験する方法にも関し、この圧力チャンバはハウジングと、このハウジングを通して圧力チャンバの中にウェーハを出し入れする装填手段とを備え、ハウジングは上部部分と下部部分とを備え、および、この方法は、ウェーハをウェーハチャックの中に挿入することと、位置決め装置を使用して試験手段に対して相対的にウェーハチャックを位置決めすることと、支持プレートによって試験手段を支持することと、圧力チャンバのハウジングの内側の圧力を変化させる

50

ことと、圧力変化によって圧力チャンバのハウジングを移動させることと、試験手段を使用して圧力チャンバ内のウェーハ上のチップを試験することとを含む。

【0030】

本発明による典型的な方法では、この方法は、支持プレートによってウェーハチャックと位置決め装置とを支持することと、圧力チャンバのハウジングの内側に試験手段と位置決め装置とを配置することと、支持プレートを通して開口を設け、これによって支持プレートを通して上部チャンバと下部チャンバとの間にガス連通を実現することと、支持プレートの上面でハウジングの上部部分を支持し、こうして上部チャンバを提供することと、支持プレートの下面でハウジングの下部部分を支持し、こうして下部チャンバを提供することと、支持プレートの上部表面と下部表面とに対して互いに等しい圧力を加えることとを含む。

10

【0031】

本発明のさらに別の実施態様では、この方法は、圧力変化による圧力チャンバのハウジングの移動によって生じさせられた移動力を、支持プレートだけを経由してウェーハチャックと試験手段と位置決め装置とに対して及ぼすことを含む。

【0032】

本発明は、さらに、ウェーハ上のチップに対する本発明による圧力試験装置の使用方法にも関する。例えば、化学戦ガスのような毒ガスのセンサを試験することが、安全かつ効果的に行われることが可能である。

【0033】

圧力試験装置に関連して上述した詳細事項と実施態様とが、本発明の方法にも当てはまる。

20

【0034】

以下では、添付されている概略的な図面を参照して、本発明を単に例示的に説明する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0035】

図1は、試験すべきチップを含むウェーハの上面図である。ウェーハ106は、圧力センサのようなチップ107を含む。ウェーハ106は100個から1000個のチップを含むだろう。さらに、チップ107はコンタクトパッド108を備える。

【0036】

図2は、従来技術による試験装置の横断面図である。試験装置は必ずしも圧力チャンバなしでチップを圧力試験するために適用されなくともよいということが指摘されなければならない。この試験装置200は、位置決め装置201と、チャック202と、プローブカード204とプローブ205とカードサポート203とのような試験手段とから成る。チャック202を位置決めするための位置決め装置201は、図2に示されているようにチャックが直交座標系のx軸とy軸とz軸とに沿って移動させられることが可能であるように構成されている。プローブカード204とそのプローブ205は、ウェーハチャック202の上方のカードサポート203内に配置されている。

30

【0037】

チップを試験するために、ウェーハはウェーハチャック202の中に挿入されて、当業で公知であり本明細書では説明しない仕方でウェーハチャック上に締め付け固定される。ウェーハチャック202は、プローブ205がチップのコンタクトパッドと接触させられることが可能であるように、試験を受けるデバイスすなわちチップの位置に位置決め装置201によって移動させられる。プローブカードのプローブはチップのコンタクトパッドに対して押し付けられ、および、試験手段によって通常の空気圧で測定が行われる。

40

【0038】

図3を参照すると、従来技術による圧力試験装置の横断面図が示されている。この圧力試験装置300は、図2に示されている試験装置200に部分的に類似しているだろう。この圧力試験装置は、窓302とカメラ303とが備えられている円筒形の圧力チャンバ301を備える。位置決め装置が、レール305、306によって圧力チャンバのハウジ

50

ングの内壁に取り付けられている。カメラは圧力チャンバの外側のラック 3 0 4 内に配置されている。

【 0 0 3 9 】

過剰圧力では、圧力が圧力チャンバの壁に向かって力を及ぼして、互いに反対側の壁とレール 3 0 5、3 0 6 とを互いに引き離す形で押し動かす傾向がある。壁の厚さが十分に大きすぎない場合には、この移動は壁を通して位置決め装置に伝達される。圧力チャンバのハウジングの外側に配置された支持体が存在せず、この支持体によって膨張が減少させられることがないので、圧力チャンバ 3 0 1 は自由に膨張するだろう。したがって、位置決め装置は試験中に望ましくない形で移動させられ、その精度が低下させられる。

【 0 0 4 0 】

図 4 は、図 5 に示されている本発明の第 1 の実施形態による支持プレート 4 0 0 の上面図を示す。この支持プレート 4 0 0 は穴 4 0 2 を含み、この穴 4 0 2 は開口 4 0 1 の周りに円周方向に配置されている。開口 4 0 1 の全体が、連続した支持プレート 4 0 0 の内側にある。この開口の形状は様々であってよい。例えば、この開口は長方形であってもよい。図 4 では、この開口は円形であり、かつ、穴 4 0 2 の周縁の内側に配置されている。開口 4 0 1 の半径は、位置決め装置が支持プレートによって穴の周縁の内側の開口の端縁から支持されることが可能であるように選択される。この半径は支持プレートのサイズに応じて約 1 0 0 mm から約 4 0 0 mm である。

【 0 0 4 1 】

図 5 は、本発明の第 1 の実施形態による圧力試験装置の横断面図を示す。この圧力試験装置 5 0 0 は、上部部分 5 0 6 と下部部分 5 0 7 とを備える圧力チャンバのハウジングと支持プレートとを備える。図 2 にさらに詳細に示されているように、この圧力試験装置は、さらに、プローブカードとプローブとカードサポートとのような試験手段と、チップを保持するためのウェーハチャックと、試験手段に対して相対的にウェーハチャックとチップとを位置決めするための位置決め装置とを備える。ハウジングの上部部分は支持プレート 4 0 0 の上面に取り付けられており、上部チャンバ 5 0 4 を提供する。ハウジングの下部部分は支持プレート 4 0 0 の下面に取り付けられており、下部チャンバ 5 1 2 を提供する。さらに、圧力試験装置 5 0 0 は、プローブとプローブカードと位置決め装置とからの電気ケーブルのための密封されたリードスルー (l e a d - t h r o u g h) (図示されていない) を備える。この圧力試験装置は、さらに、外部ポンピングシステム (図示されていない) のための密封されたリードスルーとダクトとを備えている。

【 0 0 4 2 】

さらに図 5 を参照すると、圧力チャンバのハウジングの上部部分 5 0 6 は溝 5 0 2 と穴 5 0 5 とを備えている。リングシール 5 1 0 が溝 5 0 2 の中に配置されている。圧力チャンバのハウジングの下部部分 5 0 7 は溝 5 0 1 と穴 5 0 3 とを備えている。さらに、下部部分 5 0 7 はリングシール 5 1 1 を備えている。溝 5 0 1、5 0 2 とシール 5 1 0、5 1 1 は支持プレート 4 0 0 の両側に互いに反対側に配置されている。

【 0 0 4 3 】

図 5 では、カードサポートはチャックの上方において位置決め装置内に配置されている。あるいは、代替案として、カードサポートが、圧力チャンバの内側において支持プレート 4 0 0 内に配置されてもよい。上部部分 5 0 6 と下部部分 5 0 7 は、図 4 と図 5 とに示されているように、穴 5 0 3、5 0 5、4 0 2 の中を通る例えばボルト 5 0 9 とナット 5 0 8 とのような締め付け固定手段によって、支持プレート 4 0 0 に締め付け固定されている。上部部分と下部部分は、溝 5 0 1、5 0 2 を有する表面が支持プレート 4 0 0 に押し付けられて配置されるようになっている。支持プレート 4 0 0 は、圧力チャンバのハウジングの上部部分 5 0 6 と下部部分 5 0 7 との間に水平方向に配置されている。これによって、支持プレートと上部部分と下部部分とが、気密封着されたチャンバを画定する。

【 0 0 4 4 】

穴 5 0 3、5 0 5、4 0 2 の直径が、ボルト 5 0 9 の直径よりもわずかに大きい。したがって、ボルトが上部部分を下部部分に堅固に締め付け固定するが、支持プレートに対す

10

20

30

40

50

るハウジングの限定された相対的移動を可能にする。このようにして、ハウジングの移動は支持プレートに対してより少ない応力を及ぼし、および、より薄い支持プレートを使用することを可能にする。例えば、支持プレートの厚さは約 20 mm である。支持プレートの材料は例えばステンレススチールである。

【0045】

支持プレートのカラーの幅/長さは、圧力チャンバ内の加えられた圧力によって必要とされる幅/厚さよりも著しく大きい。支持プレートのカラーの幅/長さは、例えば、圧力チャンバ内の加えられた圧力によって必要とされる幅/厚さの 3 倍、4 倍、5 倍、または、さらには 10 倍である。

【0046】

図 6 を参照すると、本発明の第 2 の実施形態による圧力試験装置の横断面図が示されている。支持プレート 605 が上部部分および/または下部部分のハウジングの外側端縁から遠ざかる方向に一定の距離だけ延ばされている。カメラ 602 のための直立サポート 601 が支持プレート 605 内に配置されている。圧力試験装置はカメラを備え、このカメラは上部部分の上方において直立サポート上に配置されている。圧力装置の上部部分は窓 603 を備えており、および、この窓 603 はウェーハチャックの上方に配置されている。

【0047】

図 6 の例では、シールによって、かつ、支持プレートの上面および下面に対して画定されている面積は互いに等しい。これらのシールは円形であり、および、その直径 d_2 は互いに等しい。すなわち、これらのシールはサイズが同じである。これらのシールはハウジングの上部部分と下部部分との周りに円周方向に配置されている。さらに、支持プレートに向かうハウジングの上部部分の開放表面の内径 d_1 は、支持プレートに向かう下部部分の開放表面の内径に等しい。例えば、 d_1 は約 600 mm であり、および、 d_2 は約 650 mm である。したがって、開口の直径は約 400 mm であってよい。

【0048】

チップを試験するために、圧力チャンバはナットとボルトとを緩めることによって開かれ、および、ウェーハは圧力チャンバのハウジングの内側のウェーハチャックの中に挿入される。ウェーハは、当業者に公知の形でウェーハチャック上に締め付け固定される。圧力チャンバは、ナットとボルトとを締め付けることによって気密封着される。試験が低圧力または過剰圧力で行われる。この圧力は、外部圧力システムによって、例えば、機械式ポンピングおよび/または低温ポンピングによって、圧力チャンバ内で抜きとられる。圧力試験のために、ウェーハは所望の位置に位置決め装置によって移動させられ、および、プローブが、例えば圧力センサのようなチップのコンタクトパッドと接触させられる。ウェーハチャックは、図 6 に示されているように、直交座標系の x 軸と y 軸と z 軸とに沿って位置決めされることが望ましい。このチップは、圧力チャンバのハウジングの内側の試験手段によって試験される。試験が完了されると、例えば圧力チャンバ内に配置されている空気弁（図示されていない）を開くことによって、圧力が通常の空気圧に戻される。

【0049】

図 7 は、本発明の第 3 の実施形態による圧力検査装置の横断面図である。圧力チャンバのハウジングの上部部分は、図 8 に詳細に示されている装填手段 800 を備える。この第 3 の実施形態では、装填手段 800 は、内側開口が圧力チャンバの内側に位置しているように配置されている。さらに、圧力試験装置 700 は、試験手段と位置決め装置とからの電気ケーブルのための封止されたリードスルー（図示されていない）を備える。この圧力試験装置 700 は、さらに、外部ポンピングシステム（図示されていない）のための封止されたリードスルーとフランジとダクトとを備えている。ハウジングの上部部分 706 は溝 702 と穴 703 とを備えている。Oリングシール 710 が溝 702 内に配置されている。さらに、ハウジングの下部部分 707 が溝 701 と穴 705 とを備えている。溝 701 は Oリングシール 711 を備えている。

【0050】

図 8 を参照すると、本発明の第 3 の実施形態による装填手段の横断面図が示されている。この装填手段の目的は、ハウジングを通してウェーハを圧力チャンバの中に出し入れすることである。この装填手段は圧力チャンバのハウジング内に配置されている。この装填手段 800 は、圧力チャンバのハウジングの上部部分の壁を通して配置されている入口チャンバ 801 を備える。さらに、この装填手段は、内側の蓋 803 と、外側の蓋 804 と、内側のヒンジ 808 と、外側のヒンジ 807 とを備える。この入口チャンバは、さらに、圧力チャンバの内側の入口チャンバの片方の末端に内側開口 825 を備え、および、圧力チャンバの外側の入口チャンバの別の末端に外側開口 826 を備える。内側開口は溝 809 を含み、および、この溝 809 はシール 811 を備えている。さらに、外側開口は溝 810 を含み、この溝 810 はシール 812 を備えている。

10

【0051】

図 8 では、内側の蓋は、内側開口を覆うように内側ヒンジによって入口チャンバに旋回自在に取り付けられている。さらに、内側の蓋は入口チャンバの外側に配置されている。内側のヒンジは圧力チャンバの内側の入口チャンバの中に配置されている。さらに、内側の蓋は圧力チャンバの中に開かれるようになっている。内側の蓋が閉じられる時には、この内側の蓋は内側の開口 825 に押し付けられて封着される。この蓋は、例えば直線アクチュエータのようなアクチュエータの補助によって開口にぴったりと押し当てられる形で閉じられることが可能である。内側の蓋は第 1 のアクチュエータによって作動させられる。このアクチュエータは空気圧によって制御されることが可能である（図示されていない）。第 1 のアクチュエータ 805 は入口チャンバの内側に配置されている。内側の蓋は第 1 のアクチュエータ 805 と共に入口チャンバの壁で支持されている。

20

【0052】

外側の蓋は、外側開口を覆うように外側ヒンジによって入口チャンバに旋回自在に取り付けられている。さらに、外側の蓋は入口チャンバの外側に配置されている。外側ヒンジは圧力チャンバのハウジングの外側の入口チャンバ内に配置されている。さらに、外側の蓋は、圧力チャンバのハウジングと入口チャンバとの外側の領域の中に開かれるようになっている。外側の蓋が閉じられる時には、この外側の蓋は外側開口 826 に押し当てられて封着される。外側の蓋は、第 2 のアクチュエータ 806 の補助によって外側の開口に対してぴったりと押し掛けられる形で閉じられることが可能である。この外側の蓋は第 2 のアクチュエータによって駆動される。この第 2 のアクチュエータは、入口チャンバと圧力チャンバのハウジングとの外側に配置されている。外側の蓋は第 2 のアクチュエータと共に入口チャンバの壁で支持されている。

30

【0053】

ヒンジ 807、808 とアクチュエータ 805、806 は、入口チャンバの壁だけによって支持されている。したがって、ハウジング 706、707 の移動が蓋 803、804 のシーリングに対して悪影響を与えることがない。

【0054】

蓋 803、804 の両方が物理的サイズにおいて内側開口および外側開口 825、826 よりも大きく、および、これらの蓋が閉じ位置に旋回させられる時に入口チャンバの開口に対して押し付けられて封着されるようになっている。開いた位置では、内側の蓋は圧力チャンバの中に入るように旋回させられている。さらに、開いた位置では、外側の蓋は、図 8 に矢印で示されているように入口チャンバから外方に旋回させられる。

40

【0055】

試験すべきウェーハを装填するために、チャックが位置決め装置によって入口チャンバの付近に位置させられる。その次に、圧力チャンバが空気を抜かれ、および、これには圧力チャンバの体積に応じた時間を要する。圧力チャンバが空気を抜かれた直後に、蓋 803、804 が第 1 のアクチュエータ 805 と第 2 のアクチュエータ 806 とによってそれぞれに開かれる。ウェーハは入口チャンバの内側開口と外側開口との中を通して圧力チャンバの中に送り込まれ、圧力チャンバのハウジングの内側のチャックの中に挿入される。その次に、蓋がアクチュエータによって閉じられ、開口 825、826 に押し付けられて

50

封着される。蓋 803、804 の両方が同時に開かれた状態に保たれることが有利である。このようにして、ウェーハが、蓋 803、804 の間で停止することなしに圧力チャンバの中に送り込まれることが可能である。

【0056】

圧力試験装置の装填手段は、例えば手動または自動のロボットを使用して、自動化されてもよく、このロボットは直交座標系の x 軸と y 軸とに沿ってウェーハを移動させることと、圧力チャンバの内側のチャックの中にウェーハを挿入することが可能である。ウェーハの装填は、さらに、例えば把持 tong または吸引装置を使用して、手動で行われてもよい。

【0057】

入口チャンバをさらに封止するために、圧力チャンバに加圧する前に、低圧力が入口チャンバの中に加えられてもよい。こうして、内側の蓋 803 と外側の蓋 804 との両方が、入口チャンバから外方に開くように配置され、封止された開口に押し付けられる形で、より容易に締め付けられる。少なくとも主として蓋 803、804 を開くためにだけアクチュエータが使用されることが可能である。蓋 803、804 のシーリングは、少なくとも主として各々の蓋の両側の間に適切な圧力差を維持しながら生じるように構成されることが可能である。

【0058】

圧力試験においては、圧力チャンバの内側に低圧力が存在する場合に、外側の蓋が入口チャンバの外側開口にぴったりと押し付けられて気密封着される。圧力チャンバの内側に過剰圧力が存在する場合には、内側の蓋は入口チャンバの内側開口にぴったりと押し付けられて気密封着される。

【0059】

図 7 と図 8 の装填手段は、図 7 と図 8 に示されている圧力試験装置とは別の他の種類の圧力試験装置上において使用可能である。

【0060】

当業者は、位置決め装置を使用する代わりに、プローブとプローブカードのような可動試験手段を使用することによって、圧力試験装置を変更してもよいということが指摘されるべきである。これによって、試験手段が移動させられる場合に、その機構とチャックとが所定の位置に保持されることが可能である。さらに、ハウジングの上部部分と下部部分との中に溝を配置する代わりに、これらの溝が支持プレート内に配置されてもよい。したがって、シールも支持プレート内に配置されてもよい。本発明は O リングシール 510、511 を使用するが、様々なタイプのシールが使用されてもよい。

【0061】

本発明の特定の実施形態を参照して本発明が示され説明されてきたが、これらの実施形態は単に本発明を例示するために示されているに過ぎず、本発明の範囲の限定として解釈されるべきではない。したがって、本発明の着想と範囲とから逸脱することなしに、形態と詳細事項とにおける様々な変更がこれらに加えられることが可能であるということが当業者によって理解されるだろう。

【図面の簡単な説明】

【0062】

【図 1】図 1 は、試験すべきチップを含むウェーハの上面図を示す。

【図 2】図 2 は、従来技術による試験装置の横断面図を示す。

【図 3】図 3 は、従来技術による圧力試験装置の横断面図を示す。

【図 4】図 4 は、図 5 に示されている本発明の第 1 の実施形態による支持プレートの上面図を示す。

【図 5】図 5 は、本発明の第 1 の実施形態による圧力試験装置の横断面図を示す。

【図 6】図 6 は、本発明の第 2 の実施形態による圧力試験装置の横断面図を示す。

【図 7】図 7 は、本発明の第 3 の実施形態による圧力試験装置の横断面図を示す。

【図 8】図 8 は、本発明の第 3 の実施形態による装填手段の横断面図を示す。

10

20

30

40

50

【 図 1 】

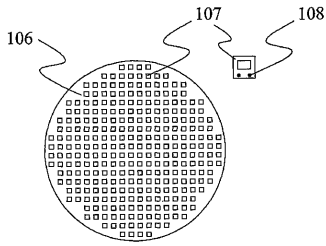
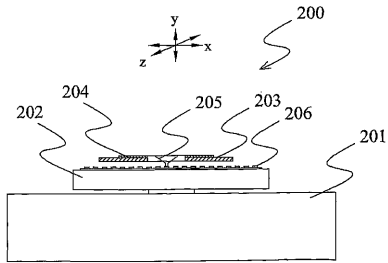
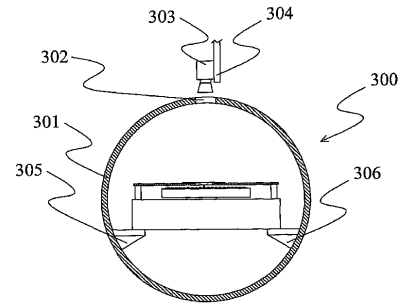


FIG. 1

【 図 2 】

FIG. 2
Prior art

【 図 3 】

FIG. 3
Prior art

【 図 4 】

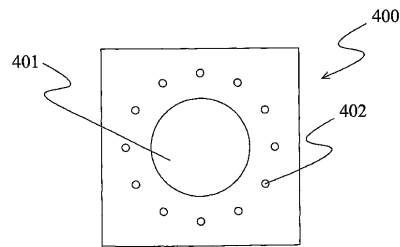


FIG. 4

【 図 5 】

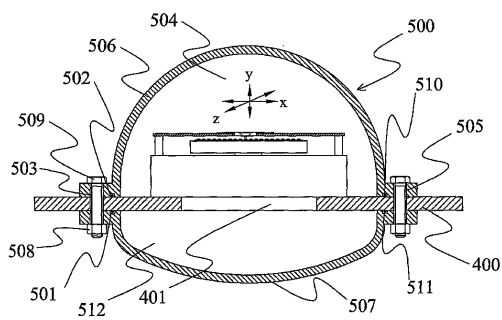


FIG. 5

【 図 7 】

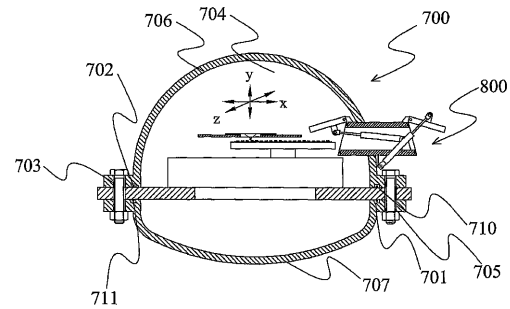


FIG. 7

【 図 6 】

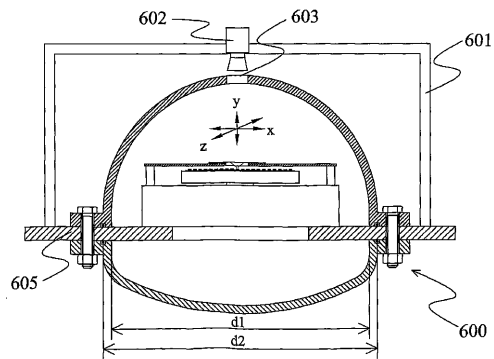


FIG. 6

【 図 8 】

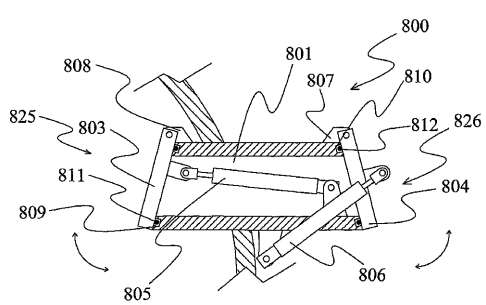


FIG. 8

【国際調査報告】

CORRECTED VERSION

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/FI2005/000334

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER See extra sheet According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC7: F15B, G01D, G01L, G01M, G01N, G01R, H01L Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched DK, FI, NO, SE: same as above Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI, PAJ		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2004-325385 A (SONY CORP) 18 November 2004 (18.11.2004), the whole document.	1-14
A	JP 07-035815 A (HITACHI LTD) 07 February 1995 (07.02.1995), the whole document.	1-14
A	US 5,668,305 A (CHI SOON MAN et al.) 16 September 1997 (16.09.1997), the whole document.	1-14
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 22 September 2005 (22.09.2005)		Date of mailing of the international search report 05 December 2005 (05.12.2005)
Name and mailing address of the ISA/FI National Board of Patents and Registration of Finland P.O. Box 1180, FI-00101 HELSINKI, Finland Facsimile No. +358 9 6939 5328		Authorized officer Kenneth Gustafsson Telephone No. +358 9 6939 500

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family membersInternational application No.
PCT/FI2005/000334

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family members(s)	Publication date
JP 2004-325385 A	18/11/2004	None	
.....			
JP 07-035815 A	07/02/1995	None	
.....			
US 5,668,305 A	16/09/1997	None	
.....			

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/FI2005/000334

CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01N 3/12 (2006.01)i
G01R 31/26 (2006.01)i
H01L 21/66 (2006.01)i

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW

(72)発明者 ヘントネン, ペサ

フィンランド国, エフイー - 2 0 3 8 0 トゥルク, シウトランカトゥ 1 0

(72)発明者 ハンヌカイネン, カリ

フィンランド国, エフイー - 2 0 8 1 0 トゥルク, シブティエ 1

Fターム(参考) 2F055 AA40 BB20 CC02 DD04 EE40 FF11 GG49 HH01

2G061 AA06 AB01 AC06 AC07 CB17 CC01 DA01 DA06 EA05 EB07

4M106 AA01 BA01 BA11 DH60 DJ02