

(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2008-502167
(P2008-502167A)

(43) 公表日 平成20年1月24日(2008.1.24)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO 1 L 21/66 (2006.01)	HO 1 L 21/66 H	4M106
HO 1 L 21/683 (2006.01)	HO 1 L 21/66 X	5FO31
	HO 1 L 21/68 N	
	HO 1 L 21/68 P	

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 10 頁)

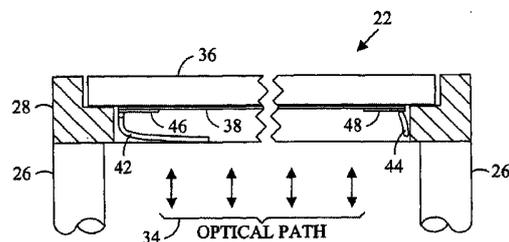
(21) 出願番号 特願2007-527287 (P2007-527287)	(71) 出願人 591065273 カスケード マイクロテック インコーポ レイテッド CASCADE MICROTECH, I NCORPORATED アメリカ合衆国 オレゴン州 97006 ビーヴァートン エヌダブリュー 第2 06 アヴェニュー 2430
(86) (22) 出願日 平成17年5月6日(2005.5.6)	(74) 代理人 100147485 弁理士 杉村 憲司
(85) 翻訳文提出日 平成18年12月28日(2006.12.28)	(74) 代理人 100144266 弁理士 鈴木 一寿
(86) 国際出願番号 PCT/US2005/015977	(74) 代理人 100072051 弁理士 杉村 興作
(87) 国際公開番号 W02005/121824	
(87) 国際公開日 平成17年12月22日(2005.12.22)	
(31) 優先権主張番号 60/577,752	
(32) 優先日 平成16年6月7日(2004.6.7)	
(33) 優先権主張国 米国 (US)	

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 熱光学チャック

(57) 【要約】

プローブステーションに装置を支持するように構成した透過板上に堆積した透過レジスタを有する熱光学チャックにより、試験中の加熱可能な装置の下面にアクセス可能な光路を提供する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

プローブステーションに試験中の装置を支持するための熱光学チャックにおいて、
 (a) 端部と、前記試験中の装置を支持する第 1 表面と、その反対側にある第 2 表面とを有する透過板と、

(b) 前記透過板の前記第 1 表面及び前記第 2 表面の少なくとも一方の領域に堆積されている、抵抗を有する透明導電体と、

(c) 前記透明導電体と導電的に接触しており、電流源に接続可能である第 1 バスバーと、

(d) 前記透明導電体と導電的に接触しており、電流源に接続可能な第 2 バスバーであって、前記第 1 バスバーから離間されている当該第 2 バスバーとを有する熱光学チャック。 10

【請求項 2】

請求項 1 に記載の熱光学チャックにおいて、
 前記透明導電体がインジウムスズ酸化物を含む熱光学チャック。

【請求項 3】

請求項 1 に記載の熱光学チャックにおいて、
 前記透明導電体が銀亜鉛酸化物を含む熱光学チャック。

【請求項 4】

請求項 1 に記載の熱光学チャックにおいて、
 前記透明導電体がアンチモンズ酸化物を含む熱光学チャック。 20

【請求項 5】

請求項 1 に記載の熱光学チャックにおいて、
 前記透明導電体が導電性ポリマを含む熱光学チャック。

【請求項 6】

請求項 5 に記載の熱光学チャックにおいて、
 前記導電性ポリマがポリエチレンジオキシチオフエンを含む熱光学チャック。

【請求項 7】

請求項 5 に記載の熱光学チャックにおいて、
 前記導電性ポリマがポリアニリンを含む熱光学チャック。 30

【請求項 8】

請求項 1 に記載の熱光学チャックにおいて、
 前記透過板がガラスを含む熱光学チャック。

【請求項 9】

請求項 1 に記載の熱光学チャックにおいて、
 前記透過板が石英ガラスを含む熱光学チャック。

【請求項 10】

請求項 1 に記載の熱光学チャックにおいて、
 前記透過板が石英を含む熱光学チャック。

【請求項 11】

請求項 1 に記載の熱光学チャックにおいて、
 前記透過板がサファイヤを含む熱光学チャック。 40

【請求項 12】

請求項 1 に記載の熱光学チャックにおいて、
 前記透過板がニオブ酸リチウムを含む熱光学チャック。

【請求項 13】

請求項 1 に記載の熱光学チャックにおいて、
 前記領域が方形を構成する熱光学チャック。

【請求項 14】

請求項 1 に記載の熱光学チャックにおいて、 50

前記領域が正方形を構成する熱光学チャック。

【請求項 15】

請求項 1 に記載の熱光学チャックにおいて、

前記第 2 バスバーが、前記第 1 バスバーの一部と実質的に平行に配置された長さ部分を有する熱光学チャック。

【請求項 16】

請求項 1 に記載の熱光学チャックにおいて、

この熱光学チャックが更に、

(a) ベースと、

(b) 前記ベースと前記透過板とを離間した関係に保持する支持体とを有する熱光学チャック。

10

【請求項 17】

請求項 1 に記載の熱光学チャックにおいて、

この熱光学チャックが更に、

(a) 前記透過板の前記端部に隣接したフレームであって、真空源に接続可能な開口部を規定する部分を有する表面を含む当該フレームと、

(b) 前記透過板に支持された試験中の装置の上面に係合するようにした第 1 表面と、前記第 1 表面を前記試験中の装置の前記上面に係合させ、且つ前記開口部を真空源に接続した場合に、前記開口部への空気流を遮蔽するようになっている第 2 表面とを有するクランプと

20

を備える熱光学チャック。

【請求項 18】

ブローステーションに試験中の装置を支持するための熱光学チャックにおいて、

(a) ベースと、

(b) 前記試験中の装置を支持する第 1 の表面とその反対側の第 2 表面とを有する透過板と、

(c) 前記ベースと前記透過板とを離間させる支持体と、

(d) 前記第 2 表面の方形領域に堆積させた抵抗を有する透明導電体であって、前記方形領域が第 1 端部及び離間した第 2 端部により規定されている当該透明導電体と、

(e) 前記第 1 端部近傍の前記透明導電体と導電的に接触しており、電流源に接続可能な第 1 バスバーと、

30

(f) 前記第 2 端部近傍の前記透明導電体と導電的に接触しており、前記電流源に接続可能な第 2 バスバーと

を有する熱光学チャック。

【請求項 19】

請求項 18 に記載の熱光学チャックにおいて、

前記透過板が、ガラス、サファイヤ、石英ガラス、石英及びニオブ酸リチウムの少なくとも 1 つを含む熱光学チャック。

【請求項 20】

請求項 18 に記載の熱光学チャックにおいて、

前記透明導電体が、インジウムスズ酸化物、銀亜鉛酸化物、アンチモンズ酸化物及び導電性ポリマのうちの 1 つを含む熱光学チャック。

40

【請求項 21】

請求項 18 に記載の熱光学チャックにおいて、

この熱光学チャックが更に、

(a) 前記透過板の前記端部に隣接したフレームであって、真空源に接続可能な開口部を規定する部分を有する表面を含む当該フレームと、

(b) 前記透過板に支持された試験中の装置の上面に係合するようにした第 1 表面と、前記第 1 表面を前記試験中の装置の前記上面に係合させ、且つ前記開口部を真空源に接続した場合に、前記開口部への空気流を遮蔽するようになっている第 2 表面とを有するクランプ

50

ブと

を備える熱光学チャック。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

関連出願についてのクロスリファレンス

特になし。

【0002】

連邦政府による資金提供を受けた研究又は開発であることの記載

適用されていない。

【0003】

発明の背景

本発明は、プローブステーションに試験中の装置(DUT)を支持するチャック、より詳しくは、環境温度以外の温度で、DUTの電気的及び光学特性を試験するのに適したチャックに関するものである。

【0004】

多くの電気装置、特に半導体に基づく装置は、電気部材と光学部材との両者を有する。ある電気光学装置は、光源から光信号を受光し、この受光光信号を電気信号に変換する。このような装置には例えば光検出器がある。他の電気光学装置は、電気信号を光信号に変換する。このような装置には発光ダイオードシステムがある。更に、他の電気光学装置は、複数の光学部材及び電気部材の双方又はいずれか一方を有するものである。プローブステーションは、これら装置を操作させた際の特性を評価するのに用いることができる。

【0005】

プローブステーションにおいては、試験中の電気装置(DUT)が、一般にチャックの上面に支持され保持されるようにしておき、プローブをDUT上面のテストパッドの上方に配置させ、装置の操作パラメータを測定する際にこれらテストパッドに接触させる。このチャックは、通常、可動ステージ上に支持されており、この可動ステージにより、チャックを移動させてプローブとDUTのテストパッドとを整列しやすくすることができる。しかし、電気光学装置は、一般に、装置の一方の表面上の電気接続部と、この装置の他方の表面上の光入力部又は出力部とを有する。例えば、光源からの光信号を、上方若しくは下方からDUTに指向させるか、又はDUTの側部に指向させると共に、上面のプローブ又はコネクタを用いてDUTから得られた電気出力を検出することができる。同様に、例えば、プローブ又はコネクタを用いてDUTの上面で電気励起を生ぜしめると共に、DUTの下方、上方又は側方に位置する光センサを用いて発生した光出力を検出することができる。

【0006】

DUTを支持するプローブステーションに光学チャックを用いることができる。このDUTには、DUTの表面への光学的にアクセス可能な光路を必要とするが、これは通常の場合チャックにより遮蔽されてしまう。本明細書に参考として組み込んだHarris氏等の米国特許出願第2003/0042889号明細書には、中央に、光学的透過媒体を有しており、その上にDUTが支持されるようになっておりDUTの全ての側に対して光学的にアクセス可能な光路を提供する光学チャックが開示されている。このDUTとこの光学的透過媒体とは複数の円柱状支持体によりベース上方に支持されており、それにより透過窓の下方に光変換器を配置してDUTからの光出力を検出するか、又は下方からDUTに光信号を送ることができるようになっている。

【0007】

光学チャックによりDUTへの又はDUTからの光信号用のアクセス路を与えると共に、環境温度以外の温度でこれらの装置を試験することがしばしば望まれる。一般に高温又は低温で電気的DUTを試験する際には熱チャックが用いられる。熱チャックは、一般的に、DUTを支持するチャックの表面の温度とその結果としてDUTの温度とを上昇させ

10

20

30

40

50

る熱源を有している。代表的には、プローブステーションの熱チャックは、ペルチェ効果又はワイヤ抵抗ヒータによる熱電気装置で加熱される。しかしながら、これらの装置は光学的に不透明であり、光学チャックの温度を変更するのに用いるとDUTへの光路を妨げるおそれがある。

【0008】

従って、DUTの下側への光学的アクセスをもたらすと共に、環境温度以外の温度で試験しうるようにするチャックの表面に支持したDUTをプローブステーションに用いる熱光学チャック(サーマルオプティカルチャック)が望まれている。

【0009】

発明の詳細な説明

電気部材及び光学部材を有する試験装置は、測定された電気又は光入力を加える処理と、電気又は光出力を測定する処理とを伴う。電気入力及び出力は、一般的に、コネクタ及び導電プローブの双方又はいずれか一方により装置と接続された機器より加えられ測定される。光入力及び出力は、一般的に、装置と光学的に結合した光センサで測定される。装置の全体的な操作的特性は、試験中の装置(DUT)が電氣的又は光学的に或いはこれらの双方において励起しているときに様々な機器に対する出力から評価することができる。DUTへの電気及び光入力部及び出力部は、装置の異なる表面に構成されることが多い。例えば、装置が(上側)第1表面に位置させた電気励起用のテストパッドを有するようにすると共に、光出力を反対側の(下側)第2表面から指向させることができる。光学チャックによりDUTの下面への光学的にアクセス可能な光路を設けることにより、このDUTの下方に光変換器を配置してDUTの下面を光入力にさらすか又はDUTの下面からの光出力を受け取ることができるようにすると共に、DUTの上面はプローブ又はコネクタにアクセス可能にして、電気接続させることができる。

【0010】

しかしながら、多くの場合に、高温でDUTの特性を評価し、装置が用いられることになる環境をシミュレートしたり又は装置にストレスを与える操作条件の下で性能を決定したりすることが望まれる。光学チャックによりDUTの下面にアクセス可能な光路を与えると共に、プローブステーションのチャックの温度を変更するのに通常使用される加熱装置を、光路内に配置すると、この加熱装置は光学的に不透明でありDUTに対する光学的アクセスを妨げるおそれがある。光学的に透明な加熱装置を有する熱光学チャックによれば、DUTの下面への光学的アクセスと、DUTの温度を変更する能力とを兼ね備えたものとすることができる。

【0011】

図面を参照して詳細な説明を加えるが、図面において本発明の類似する部分は、同じ参照番号により示してある。具体的に図1を参照するに、プローブステーションに使用するのに適した熱光学チャックアセンブリ20は、通常、複数の支持体26によりフレーム28内でベース24上方に支持される熱光学チャック22を有する。このベース24はプローブステーションの可動ステージ上に支持されるように構成され、チャック及びDUT30の位置を動かしてDUT30の上面に円滑にアクセスできるようになっている。ベース24と熱光学チャック22とを離間した関係とすることにより、一般的な光変換器32のような光学装置をこのベースと熱光学チャックとの間に配置し、光信号をDUT30の下面に指向させたり、又はDUTの下面の光学素子の出力を受信させたりすることができる。また、図2も参照するに、熱光学チャック22は光学的に透明であり、熱光学チャックの上面に支持されたDUTの下面にアクセス可能な光路34が形成されるようになっている。

【0012】

この熱光学チャック22は、フレーム28により支持された透過板36を有し、このフレーム28は支持体26によりベース24の上方に支持されている。この透過板36は、特定のDUTに関連する1つ以上の波長を透過するガラス、石英、サファイヤ、ニオブ酸リチウム及び石英ガラスのような、1つ以上の種々の市販の材料を含みうるものである。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 3 】

透過板 3 6 とこの透過板で支持される D U T 3 0 の温度は、この透過板表面の領域 4 0 上に堆積された透過レジスタ 3 8 を通じて電流を流すことにより変更される。この透過レジスタ 3 8 は、関連する光学波長を透過し適切な抵抗を示すいかなる導電体も含ませることができる。例えば、この透過レジスタは、インジウムスズ酸化物 (I T O)、銀 - 亜鉛酸化物、アンチモン - スズ酸化物又はポリエチレンジオキシチオフェン (P E D O T) 若しくはドーブしたポリアニリンのような導電性ポリマを含みうるものである。図 2 を参照するに、透過レジスタ 3 8 は、透過板 3 6 の下面に被着させることができる。或いは又、図 3 で図示したように、レジスタと接触する D U T の表面が絶縁されているか、さもなければレジスタを通る電流によってレジスタが影響を受けないようになっていれば、透過レジスタは、透過板の上面に被着させることもできる。

10

【 0 0 1 4 】

リード 4 2、4 4 を通じて透過レジスタ 3 8 に電位が印加される。これらリード 4 2、4 4 はそれぞれバスバー 4 6、4 8 に導電的に接続している。これらバスバー 4 6、4 8 は、堆積した透過レジスタのある領域 4 0 の対向するエッジに配置され、このレジスタと導電的に接続されている。これらバスバー 4 6、4 8 に電位を印加すると、電流が電流源 5 0 から導電性の透過レジスタ材料を堆積した層を通して流れ、以下の式で表されるような、抵抗と電流の 2 乗に比例して熱が発生する。

〔 式 〕

$$P = I^2 R$$

P = 電力

I = レジスタを流れる電流

R = 透過レジスタの抵抗

20

【 0 0 1 5 】

導体の抵抗は、材料の固有抵抗又は比抵抗と、導体の断面積と、導体の長さとの関数となる。好ましい態様において、方形、さらにより好ましくは正方形である領域 4 0 上に均一な深さで透過レジスタ 3 8 の材料を堆積させる。レジスタ材料と導電的に接触している平行なバスバー 4 2、4 4 は、これらバスバーの長さに亘り均一な長さの電流路を形成しており、透過レジスタ 3 8 の領域 4 0 の均一な加熱を促す。プローブステーションにおいて試験される多くの D U T は円形のウェーハであるため、正方形の領域上に堆積された透過レジスタは、D U T の表面を均一に加熱し、特定の深さのレジスタ材料を通る導電路の断面積を最小にすることができる。しかしながら、透過レジスタ材料の深さと、材料を堆積する領域 4 0 の形状と、バスバー 4 2、4 4 の形状及び配置とを操作することにより、必要であれば均一な若しくは不均一な加熱を行うことができ、或いは他の形状の加熱領域を得ることができる。

30

【 0 0 1 6 】

テスト中、一般に、D U T は、空気圧によりチャック上面で保持される。熱光学チャック 2 2 の透過板 3 6 上面にある複数の開口部 5 2 は真空源 5 4 と選択的に接続可能であり、D U T 3 0 を表面に配置させるとき開口部への空気流を遮蔽するように構成されている。遮蔽された開口部が真空源 5 4 と接続されていれば、空気圧が D U T 3 0 の表面に作用しこの D U T はチャックの表面の所定位置に保持される。熱光学チャック 2 2 の上面の開口部 5 2 は弁 (図示されない) と接続されており、この弁が、開口部 5 2 を透過パイプ 5 6 により選択的に真空源 5 4 と接続することで、光学装置 3 4 への影響を最小にしている。

40

【 0 0 1 7 】

しかしながら、透過板 3 6 の離間した複数の開口部と真空源とを接続する透過パイプであっても D U T 3 0 の底部に対する光学的なアクセスを妨げるおそれがある。図 4 を参照するに、熱光学チャックアセンブリ 2 2 の表面に D U T 3 0 を固設する他の機構は、D U T 3 0 を収容するのに十分に大きな中央開口部 6 4 を設けたクランプ板 6 2 を有する。複数のクリップ 6 6 が、この中央開口部周辺に配置され、クランプ板 6 2 に取り付けられて

50

いる。このクランプ板 62 を DUT 30 上に降ろすと、これらクリップ 66 が DUT の上面と係合し、クランプ板はフレーム 28 の上面にある複数の開口部 60 を覆う。これら開口部 60 は、パイプ 68 により真空源 54 に選択的に接続されている。これら開口部 60 が真空源 54 と接続されている場合、これら開口部への空気流がクランプ板 62 によって遮蔽される。このクランプ板 62 に及ぼされる空気圧によりフレーム 28 に対してクランプ板が保持され、これらクリップ 66 が熱光学チャック 22 に対して DUT を保持する。光路 34 は、DUT の底面全体に亘り光路 34 が制限されることはない。

【0018】

この熱光学チャックにより、DUT 下側に光学的アクセスして、環境温度以外の温度でチャックの表面に支持された DUT を試験しうるようになる。

10

【0019】

上述の詳細な説明は、本発明の完全な理解がなされるように多くの具体的で詳細な説明を記載したのである。しかしながら、当業者であれば、これら具体的で詳細な説明が無くとも本発明を実施し得ることを理解する。本発明が不明瞭になるのを避けるため、他の例において周知の方法、手順、構成要素及び電気回路の詳細な説明は行っていない。

【0020】

本明細書において引用した全ての文献の内容は、この明細書中に含まれる。

【0021】

上述した用語及び表現は、説明のために用いたものであり、限定的な用語ではない。またそのような用語及び表現を用いることで、図示及び説明した特徴又はその一部の均等物を除外する意図はなく、本発明の範囲は請求の範囲によってのみ定義され限定されるものであることに留意されたい。

20

【図面の簡単な説明】

【0022】

【図 1】図 1 は、熱光学チャックアセンブリの斜視図であり、例示的な試験中の装置の位置と、光出力を検出し又は装置の下面に光入力を提供する光学装置とを図示している。

【図 2】図 2 は、図 1 の熱光学チャックを 2 - 2 線上で切断した場合の断面図である。

【図 3】図 3 は、図 2 と同様の断面図であり、熱光学チャックの上面に堆積させた透明導電体を有する熱光学チャックの第 2 実施例を図示している。

【図 4】図 4 は、試験中の装置に対する保持クランプを有する熱光学チャックの斜視図である。

30

【 図 1 】

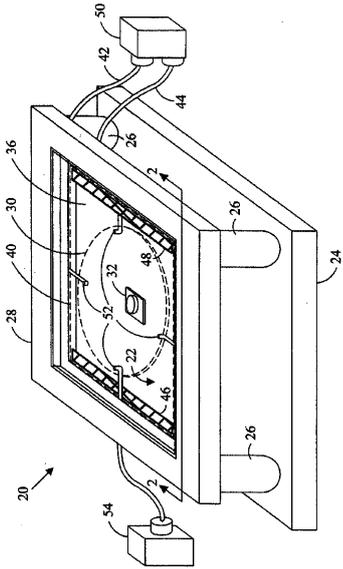


FIG. 1

【 図 2 】

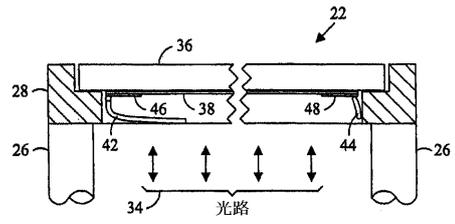


FIG. 2

【 図 3 】

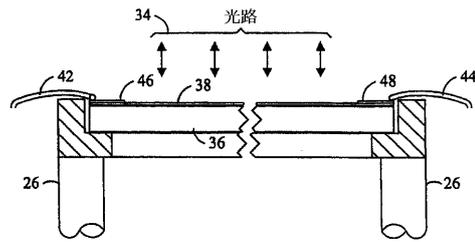


FIG. 3

【 図 4 】

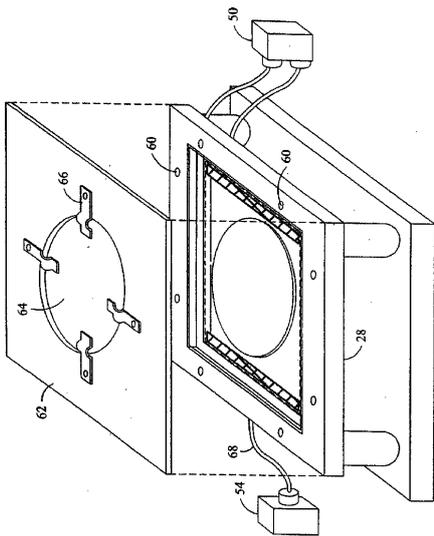


FIG. 4

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/US05/15977
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC: G01R 31/02(2007.01) USPC: 324/754,755,761,762,765,158.1 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) U.S. : 324/754,755,761,762,765,158.1; 356/479,497,503 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 6,836,135 (Harris et al) 28 december 2004, entire document	None
A	US 6,873,167 (Goto et al) 29 March 2005, entire document	None
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input 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	"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	
"E" earlier application or patent published on or after the international filing date	"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	
"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)	"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	
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		
Date of the actual completion of the international search 25 November 2006 (25.11.2006)	Date of mailing of the international search report 16 JAN 2007	
Name and mailing address of the ISA/US Mail Stop PCT, Attn: ISA/US Commissioner for Patents P.O. Box 1450 Alexandria, Virginia 22313-1450 Facsimile No. (571) 273-3201	Authorized officer <i>Rhonda for Base</i> Tung X. Nguyen Telephone No. (571) 272-1967	

 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, 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, 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

(74)代理人 100107227

弁理士 藤谷 史朗

(74)代理人 100114292

弁理士 来間 清志

(74)代理人 100140637

弁理士 箱守 英史

(72)発明者 スコット ランバウ

アメリカ合衆国 オレゴン州 97224 ティガード エスタブリュー ナイーヴ ストリート
10786

Fターム(参考) 4M106 AA01 AB09 BA01 CA60 DD08 DH44 DJ02

5F031 CA02 HA02 HA09 HA13 HA24 HA28 HA29 HA37 HA53 JA02

JA07 MA33