

(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2009-529241

(P2009-529241A)

(43) 公表日 平成21年8月13日(2009.8.13)

(51) Int.Cl.

H01L 21/304 (2006.01)

F 1

H01L 21/304

644C

テーマコード(参考)

5F157

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2008-558364 (P2008-558364)  
 (86) (22) 出願日 平成19年3月7日 (2007.3.7)  
 (85) 翻訳文提出日 平成20年10月15日 (2008.10.15)  
 (86) 國際出願番号 PCT/US2007/005737  
 (87) 國際公開番号 WO2007/103399  
 (87) 國際公開日 平成19年9月13日 (2007.9.13)  
 (31) 優先権主張番号 60/780,688  
 (32) 優先日 平成18年3月7日 (2006.3.7)  
 (33) 優先権主張國 米国(US)

(71) 出願人 390040660  
 アプライド マテリアルズ インコーポレイテッド  
 APPLIED MATERIALS, INCORPORATED  
 アメリカ合衆国 カリフォルニア州 95054 サンタ クララ バウアーズ アベニュー 3050  
 (74) 代理人 100088155  
 弁理士 長谷川 芳樹  
 100094318  
 弁理士 山田 行一  
 100107456  
 弁理士 池田 成人

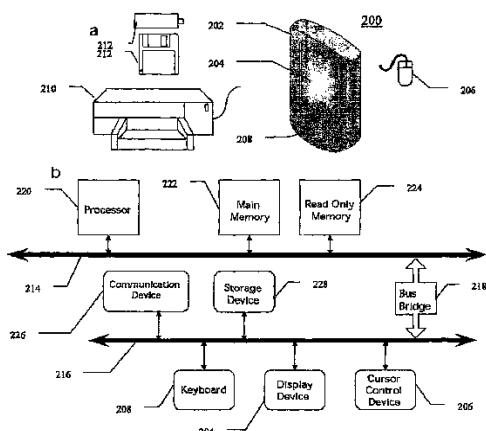
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】スリーブを備えたスクラバブラシおよびスクラバブラシと共に用いるためのブラシマンドレル

## (57) 【要約】

1つの態様において、スクラバブラシアセンブリが提供される。該スクラバブラシアセンブリは、(1)外側及び内側を含む円筒形ブラシと、(2)該スクラバブラシの内側に結合された外側と、内側とを有するスリーブとを含む。該スリーブの外側は、該スリーブの該ブラシに対する回転を防ぐように適合された第1のカップリング特徴部を含む。該スクラバブラシアセンブリは、該スリーブの内側に結合されたマンドレルも含む。他の多くの態様も提供される。

【選択図】 図3A



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

スクラバブラシアセンブリを組立てる方法であって、  
スリーブ上に形成されたスクラバブラシを設けるステップと、  
マンドレルを前記スリーブに挿入して、前記スクラバブラシアセンブリを形成するステップと、  
を備える方法。

**【請求項 2】**

前記スリーブの前記スクラバブラシに対する回転を防ぐように適合されたカップリング特徴部を、前記スリーブの外面に設けるステップをさらに備える請求項 1 に記載の方法。 10

**【請求項 3】**

前記マンドレルの前記スリーブに対する回転を防ぐように適合されたはめ合いカップリング特徴部を、前記スリーブ及びマンドレルに設けるステップをさらに備える請求項 1 に記載の方法。

**【請求項 4】**

流体が、前記マンドレルの開口を通って前記スクラバブラシへ噴出することができるよう、前記スリーブ及びマンドレルに、位置合わせされた開口を設けるステップをさらに備える請求項 1 に記載の方法。

**【請求項 5】**

外面及び内面を含む円筒形ブラシと、  
前記ブラシの前記内面に結合された外面と、内面を有するスリーブであって、前記スリーブの外面が、前記スリーブの前記ブラシに対する回転を防ぐように適合された第 1 のカップリング特徴部を含むスリーブと、  
前記スリーブの内面に結合されたマンドレルと、  
を備えるスクラバブラシアセンブリ。 20

**【請求項 6】**

前記第 1 のカップリング特徴部が、前記スリーブの外面から突出する複数のリブを備え、および前記スリーブの全長に沿って長手方向に延びている請求項 5 に記載のスクラバブラシアセンブリ。 25

**【請求項 7】**

前記複数のリブが、前記スリーブの外面上で等間隔で離間している 4 つのリブを含む請求項 6 に記載のスクラバブラシアセンブリ。 30

**【請求項 8】**

前記スリーブの内面が、前記スリーブの前記マンドレルに対する回転を防ぐように適合された第 2 のカップリング特徴部を含む請求項 5 に記載のスクラバブラシアセンブリ。 35

**【請求項 9】**

前記第 2 のカップリング特徴部が、前記スリーブの内面から突出する複数のリブを備え、および前記スリーブの全長に沿って長手方向に延びている請求項 8 に記載のスクラバブラシアセンブリ。 40

**【請求項 10】**

前記スリーブが、前記マンドレルと前記ブラシの間の接触を実現できるように、前記ブラシが中を通って延びる複数の開口を含む請求項 5 に記載のスクラバブラシアセンブリ。 45

**【請求項 11】**

前記マンドレルが、前記マンドレルの複数の開口から前記ブラシへの流体の供給を可能にするために、前記スリーブの複数の開口と位置合わせされた複数の開口を含む請求項 10 に記載のスクラバブラシアセンブリ。 50

**【請求項 12】**

スクラバブラシアセンブリに用いるためのスリーブであって、  
スクラバブラシに結合するように適合された外面と、マンドレルに結合するように適合された内面とを有する円筒体を備えるスリーブ。 55

**【請求項 1 3】**

前記スリーブの前記スクラバブラシに対する回転を防ぐように適合された、前記外面に配置された第1のカップリング特徴部をさらに備える請求項12に記載のスリーブ。

**【請求項 1 4】**

前記第1のカップリング特徴部が、前記スリーブの外面から突出する複数のリブを備え、および前記スリーブの全長に沿って長手方向に延びている請求項12に記載のスリーブ。

**【請求項 1 5】**

前記複数のリブは、前記スリーブの外面で等間隔に離間している4つのリブを含む請求項14に記載のスリーブ。

**【請求項 1 6】**

前記スリーブの前記マンドレルに対する回転を防ぐように適合された、前記内面に配置された第2のカップリング特徴部をさらに備える請求項12に記載のスリーブ。

**【請求項 1 7】**

前記第2のカップリング特徴部が、前記スリーブの内面から突出する複数のリブを備え、および前記スリーブの全長に沿って長手方向に延びている請求項16に記載のスリーブ。

**【請求項 1 8】**

前記複数のリブが、前記スリーブの内面から内方に延びる傾斜した側壁を含む請求項17に記載のスリーブ。

**【請求項 1 9】**

スリーブ上にスクラバブラシを形成したスクラバブラシアセンブリに用いるためのマンドレルであって、

前記スリーブの内面に結合するように適合された外面を有する円筒体を備えるマンドレル。

**【請求項 2 0】**

前記円筒体の外面に配置された複数の溝及び隆起した領域をさらに備える請求項19に記載のマンドレル。

**【請求項 2 1】**

前記溝が、前記スリーブの内面の対応するカップリング特徴部に一致するように適合されている請求項20に記載のマンドレル。

**【請求項 2 2】**

前記円筒体が、第1及び第2の端部を含み、前記第1の端部は、前記マンドレルが、前記スリーブの内面を長手方向に摺動し外れるのを防ぐように適合されたリップ部を有する請求項19に記載のマンドレル。

**【請求項 2 3】**

前記マンドレルをドライブシャフトに結合するように、かつ前記ドライブシャフトと前記スリーブの間にスペースを設けるように適合された、前記円筒体の第2の端部に配置されたドライブシャフトカップリング特徴部をさらに備える請求項22に記載のマンドレル。

**【発明の詳細な説明】****【相互参照】****【0001】**

本発明は、2006年3月7日に出願された米国特許仮出願第60/780,688号の優先権を主張し、該仮出願明細書の全体は本明細書に参照により組み込まれる。

**【発明の分野】****【0002】**

本発明は、一般に、半導体デバイスの製造に関し、より具体的には、スリーブを備えたスクラバブラシ、および該スクラバブラシと共に用いるためのブラシマンドレルに関する。

**【背景】****【0003】**

マンドレルに結合されたスクラバブラシを含むスクラバブラシアセンブリは、基板を洗浄するのに用いることができる。例えば、該スクラバブラシアセンブリは、基板の処理中に、該基板の主面をこするため、基板洗浄システム等の基板処理システムに採用することができる。さらに、該スクラバブラシアセンブリは、他の基板処理システムにも用いることができる。

**【0004】**

基板処理システムに用いるための従来のスクラバブラシアセンブリを組立てるためには、該スクラバブラシを該マンドレル上に取付け（例えば、摺動させ）なければならない。しかし、スクラバブラシをマンドレル上に取付けることは、組立て中に、該スクラバブラシとマンドレルとの間に生じる摩擦により、困難である。従って、スクラバブラシをマンドレルに取付けるための改善された方法及び装置が求められている。

10

**【発明の概要】****【0005】**

本発明の第1の態様においては、スクラバブラシアセンブリを組立てる方法が提供される。該方法は、（1）スリーブ上に形成されたスクラバブラシを設けることと、（2）マンドレルを該スリーブに挿入して、該ブラシアセンブリを形成することとを含む。

**【0006】**

本発明の第2の態様においては、スクラバブラシアセンブリが提供される。該スクラバブラシアセンブリは、（1）外面及び内面を含む円筒形ブラシと、（2）該スクラバブラシの内面に結合された外面と、内面とを有するスリーブとを含む。該スリーブの外面は、該スリーブの該ブラシに対する回転を防ぐように適合された第1のカップリング特徴部を含む。また、該スクラバブラシは、該スリーブの内面に結合されたマンドレルを含む。

20

**【0007】**

本発明の第3の態様においては、スクラバブラシアセンブリに用いるためのスリーブが提供される。該スリーブは、スクラバブラシに結合するように適合された外面と、マンドレルに結合するように適合された内面とを有する円筒体を含む。

**【0008】**

本発明の第4の態様においては、スクラバブラシをスリーブ上に形成したスクラバブラシアセンブリに用いるためのマンドレルが提供される。該マンドレルは、該スリーブの内面に結合するように適合された外面を有する円筒体を含む。その他の多くの態様が提供される。

30

**【0009】**

本発明の他の特徴及び態様は、以下の例示的な実施形態の詳細な説明、添付の特許請求の範囲及び添付図面からより完全に明白になるであろう。

**【詳細な説明】****【0010】**

ブラシマンドレルに結合するように適合されたスリーブを含むスクラバブラシが提供される。少なくとも1つの実施形態において、該スクラバブラシは、該スクラバブラシが製造されるときに、該スリーブ上に形成される。基板を洗浄するのに用いることのできるスクラバブラシアセンブリを形成するように該スリーブ内にフィットするブラシマンドレルが提供される。例えば、該スクラバブラシアセンブリは、基板処理中に、基板の主面をこするために、基板洗浄システム等の基板処理システムに採用することができる。さらに、該スクラバブラシアセンブリは、他の基板処理システムに用いることができる。

40

**【0011】**

該スクラバブラシアセンブリを組立てるためには、該スクラバブラシを該マンドレル上に取付け（例えば、摺動させ）なければならない。上述したように、従来のスクラバブラシをマンドレル上に取付けることは、組立て中に、該スクラバブラシとマンドレルとの間に生じる摩擦によって、困難である。本発明の方法及び装置は、該スクラバブラシにスリー

50

ブを設けることにより、該スクラバブラシとマンドレルの間に生じる摩擦を低減すると共に、該ブラシアセンブリを組立てる。例えば、いくつかの実施形態において、該スリーブは、該マンドレル上に容易に摺動させることができ、および／または（例えば、該スクラバブラシが、該マンドレルに対して摺動するおよび／またはねじれるのを防ぐために）該スクラバブラシを該マンドレルに対して定位置に固定することができる。本発明のこれらおよび他の態様は、図1～図10を参照して以下に説明されている。

#### 【0012】

図1は、本発明の1つの実施形態によるブラシアセンブリに含めることができるスクラバブラシ101の等角図である。ブラシ101は、円筒形状にすることができ、また、輪郭形成された外面103を有することができる。例えば、ブラシ101の外面103は、小さいこぶ等の隆起した表面特徴部105を含むことができる。別法として、他の実施形態においては、ブラシ101の外面103は、滑らかな形状を含んでもよい。ブラシ101は、例えば、多孔質および／またはスポンジ状にすることができ、および／またはポリ酢酸ビニル（PVA）等の弾性材料を備えることができる。ブラシ101は、他のおよび／または異なる材料および／または形状を備えてもよく、および他のおよび／または異なる材料特性を呈してもよい。

#### 【0013】

ブラシ101は、スリーブ109に結合されている内面107を含むことができる。以下に記載されているように、スリーブ109は、（基板処理中に用いるための）ブラシアセンブリを形成するために、ブラシ101をブラシマンドレルに容易に結合するのに用いることができる。本発明の1つ以上の実施形態においては、ブラシ101は、スリーブ109上に直接形成してもよい。例えば、スリーブ109は、（例えば、ブラシ材料を型に導入する前に、ブラシ型内に該スリーブを配置することにより）該ブラシの形成中に、ブラシ101に形作ることができる。別法として、ブラシ101は、形成した後に、（例えば、接合、接着または他の適当な方法を介して）スリーブ109に結合することができる。

#### 【0014】

スリーブ109は、好ましくは、基板スクラビング中に用いられるいかなる化学物質に対しても耐久性のある材料で形成される。例えば、スリーブ109は、ポリフッ化ビニリデン（PVDF）または他の適当な材料から形成することができる。

#### 【0015】

図2は、本発明によって提供される図1のスリーブ109の例示的な実施形態の等角図であり、図3A及び図3Bは、それぞれ、ブラシ101がスリーブ109上に形成されたスリーブ109の端面図および側断面図である。図2～図3Bに示すように、スリーブ109は、ブラシ101の内径を設定する。

#### 【0016】

図2～図3Bの実施形態においては、スリーブ109は、スリーブ109の全長に延び、かつスリーブ109がブラシ101に対してねじれるおよび／または回転するのを防ぐ4つの外側リブ201a～201dを含む。加えて、図3Aに示すように、スリーブ109は、スリーブ109の全長に延び、かつ（図4～図6を参照して以下にさらに説明するように）スリーブ109が、スリーブ109内に挿入されたブラシマンドレルに対してねじれるおよび／または回転するのを防ぐ4つの内側リブ301a～301dを含む。少なくとも1つの実施形態においては、（例えば、スリーブ109の開口が穿孔プロセスによって形成される場合）内側リブ301a～301dには、スリーブ109の内面305から内方に延びる傾斜した側壁303が設けられている。その他の数および／またはタイプの外側および／または内側リブを採用することもできる。例えば、これらのリブは、スリーブ109の全長に延びていなくてもよく、または、各リブは、スリーブ109の全長に沿って走る2つ以上のリブに置き換えてよい。

#### 【0017】

また、スリーブ109は、ブラシ101が中に延びることのできる複数の開口203a

10

20

30

40

50

～203dも含む。開口203a～203dは、スリーブ109のブラシ101に対するねじれおよび/または回転を制限し、また、以下に説明するように、スリーブ109内に挿入されたマンドレルからブラシ101内に薬剤が噴出することを可能にする。その他の数および/または形状の開口203a～203dを採用してもよい。例えば、各開口203a～203dは、スリーブ109の全長に沿って走る2つ以上の開口と置き換えてよい。

#### 【0018】

スリーブ109の少なくとも一方の端部は、リップ部205と外側リップ201a～201d(図2及び図3B参照)の間のギャップまたは凹部207を生じさせるリップ部205を含むことができる。図3Bに示すように、ブラシ101の一部は、ブラシ101が、スリーブ109から(長手方向に)摺動し外れるのを防止するように、凹部207内に延びることができる。スリーブ109の一方または両方の端部がリップ部205を含んでもよいことに留意する。

#### 【0019】

図4は、本発明によって提供される例示的なマンドレル401の等角図である。図4を参考すると、マンドレル401は、スリーブ109の各内側リップ301a～301dに結合しある/またはかみ合うようなサイズの複数の溝403a～403d(図4には、403dのみが示されている)を含む。すなわち、マンドレル401は、スリーブ109の内側リップ301a～301d(図3A)が、溝403a～403d内で摺動し、以下にさらに説明するように、ブラシアセンブリの形成中に、マンドレル401をスリーブ109に挿入できるように成形される。

#### 【0020】

図4に示すように、溝403a～403dは、内側リップ301a～301dの側壁303の傾斜に略一致する傾斜した側壁405を有する。溝403a～403dおよび/または内側リップ301a～301dに対して、他の側壁形状を用いてもよい。少なくとも1つの実施形態において、側壁405、303は、内側リップ301a～301dの内側縁部から約45度の角度が付けられているが、他の角度も用いることができる。

#### 【0021】

また、マンドレル401は、溝403a～403dの間に、隆起した領域407a～407d(図4には、407a及び407dのみが図示されている)も含む。隆起した領域407a～407dは、スリーブ109の内側リップ301a～301dの間に延び、かつスリーブ109の内面305に接触するようなサイズにされる。少なくとも1つの実施形態において、各隆起した領域407a～407dは、薬剤のマンドレル401からブラシ101内への噴出を可能にする複数の開口409a～409tを含むことができる。図4には、各隆起した領域407a～407dに対して、20個の穴からなるラインが示されているが、他の数、レイアウト、サイズおよび/または形状の開口を用いてもよいことは理解されよう。

#### 【0022】

マンドレル401は、好ましくは、基板スクラビング中に、いかなる薬剤に対しても耐久性のある材料で形成される。例えば、マンドレル401は、ポリフッ化ビニリデン(PVDF)または他の適当な材料で形成することができる。

#### 【0023】

図5は、ブラシ101及びスリーブ109に挿入されているマンドレル401の拡大等角図である。図5に示すように、スリーブ109の内側リップ301a～301dは、マンドレル401の溝403a～403dにフィットするように、およびマンドレル401がスリーブ109内に摺動することを可能にするようなサイズにされる。

#### 【0024】

図6は、マンドレル401をスリーブ109(及びブラシ101)に挿入することによって形成されるブラシアセンブリ601の端面図である。マンドレル401及びスリーブ109は、好ましくは、マンドレル401をスリーブ109に容易に挿入して、ブラシア

10

20

20

30

40

50

センブリ 601 を形成できるようにデザインされている。従って、ブラシアセンブリ 601 は、例えば、基板の正面をこする基板処理に用いることができる。スリープ 109 の内側リブ 301a ~ 301d、およびマンドレル 401 の溝 403a ~ 403d により、マンドレル 401 及びスリープ 109 (及びブラシ 101) は、互いに滑りおよび / または回転することが防止される。すなわち、マンドレル 401 は、スクラビング動作中に、ブラシ 101 を基板表面に対して回転させるために、例えば、ブラシボックスのモータまたは他のツールによって駆動 / 回転させることができる。

【0025】

ブラシ 101 を交換する必要がある場合、マンドレル 401 は、スリープ 109 から容易に取り外すことができ、その後、新たなブラシアセンブリを形成するために、上にブラシ 101 が形成された新たなスリープ 109 に挿入することができる。この結果、該新たなブラシアセンブリは、前述したような基板処理に用いることができる。

10

【0026】

図 7 は、ブラシボックス等の基板処理システムの (別々には示されていない) 回転マウント 701 とドライブシャフト 703 の間に挿入されたブラシアセンブリ 601 の側断面図である。図 7 に示すように、マンドレル 401 がスリープ 109 に沿って摺動するのを防ぐために、マンドレル 401 の一方の端部は、マンドレル 401 がスリープ 109 に完全に挿入されたときに、スリープ 109 に接触するストップまたはリップ部 705 を含むことができる。マンドレル 401 の反対側の端部は、ドライブシャフト 703 に接触している。本発明の少なくとも 1 つの実施形態において、マンドレル 401 は、ドライブシャフト 703 に接触すると共に、スリープ 109 とドライブシャフト 703 の間にスペースを生じさせるように構成されている。図 8 は、スリープ 109 とドライブシャフト 703 の間の間隔 801 を図示する図 7 のブラシアセンブリ 601 の一部の拡大側断面図である。間隔 801 は、例えば、公差および / またはプロセスエラーに適合するために用いることができる。

20

【0027】

ドライブシャフト 703 とスリープ 109 の間の間隔が、(例えば、スリープ 109 のマンドレル 401 に沿った過剰な摺動が可能になるように) 大きすぎる場合には、スペーサを、スリープ 109 とドライブシャフト 703 の間に設けてもよい。例えば、図 9 は、基板処理システムの (別々には示されていない) 回転マウント 701 とドライブシャフト 703 の間に挿入されたブラシアセンブリ 601 の側断面図である。図 9 に示すように、マンドレル 401 が、スリープ 109 に沿って摺動するのを防ぐために、マンドレル 401 の一方の端部は、マンドレル 401 がスリープ 109 に完全に挿入されたときに、スリープ 109 に接触するリップ部 705 を含む。

30

【0028】

マンドレル 401 の反対側の端部は、ドライブシャフト 703 に接触しており、スペーサ 901 が、ドライブシャフト 703 とスリープ 109 の間に設けられている。スペーサ 901 は、PVDF 等の任意の適当な材料から形成することができ、また、任意の適当な厚さを有することができる。本発明の少なくとも 1 つの実施形態において、マンドレル 401 は、ドライブシャフト 703 に接触すると共に、スペーサ 901 とドライブシャフト 703 の間にスペースを生じさせるように構成される。図 10 は、スペーサ 901 とドライブシャフト 703 の間の間隔 1001 を図示している、図 9 のブラシアセンブリ 601 の一部の拡大側断面図である。

40

【0029】

従って、本発明を例示的な実施形態に関して開示してきたが、他の実施形態も、特許請求の範囲によって画成される本発明の趣旨及び範囲に含まれることを理解すべきである。

【図面の簡単な説明】

【0030】

【図 1】本発明の 1 つの実施形態によって提供されるスクラバブラシアセンブリに含めることができるスクラバブラシの等角図である。

50

【図2】本発明によって提供される例示的なスリーブの等角図である。

【図3A】本発明によって提供されるブラシに結合されたスリーブの例示的な実施形態の端面図である。

【図3B】本発明によって提供されるブラシに結合されたスリーブの例示的な実施形態の側断面図である。

【図4】本発明によって提供される例示的なマンドレルの等角図である。

【図5】本発明によって提供されるブラシ及びスリーブに挿入されている、図4に描かれたマンドレルの拡大等角図である。

【図6】本発明によって提供されるスリーブにマンドレルを挿入することによって形成される例示的なブラシアセンブリの端面図である。

【図7】本発明によって提供される基板処理システムの例示的な回転マウントとドライブシャフトの間に挿入されたブラシアセンブリの側断面図である。

【図8】スリーブとドライブシャフトの間の間隔を示す、図7に描かれたブラシアセンブリの一部の拡大側断面図である。

【図9】本発明によって提供される、スペーサを含む基板処理システムの回転マウントとドライブシャフトの間に挿入されたブラシアセンブリの側断面図である。

【図10】スリーブとドライブシャフトの間の間隔を示す、図9に描かれたブラシアセンブリの一部の拡大側断面図である。

#### 【符号の説明】

#### 【0 0 3 1】

1 0 1 ... ブラシ、 1 0 3 ... 外面、 1 0 7 ... 内面、 1 0 9 ... スリーブ、 2 0 1 a ~ 2 0 1 d ... 外側リブ、 2 0 3 a ~ 2 0 3 d ... 開口、 2 0 5 ... リップ部、 3 0 1 a ~ 3 0 1 d ... 内側リブ、 4 0 1 ... マンドレル、 4 0 3 a ~ 4 0 3 d ... 溝、 7 0 3 ... ドライブシャフト。

【図1】

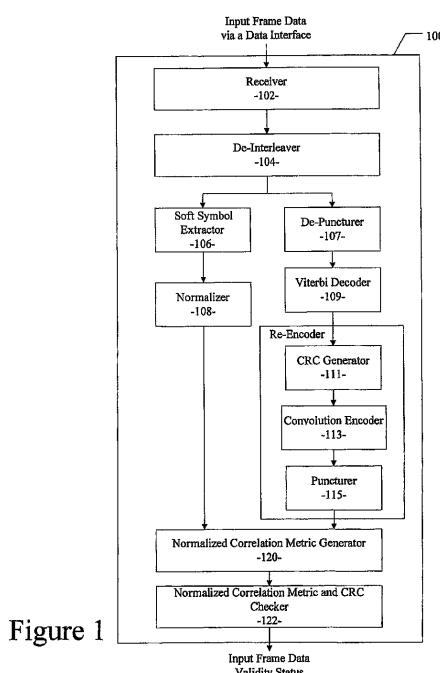


Figure 1

【図2a】

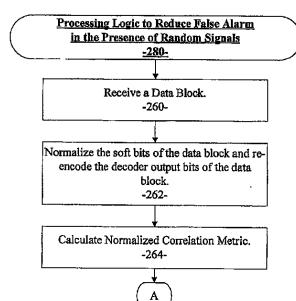


Figure 2a

【図 2 b】

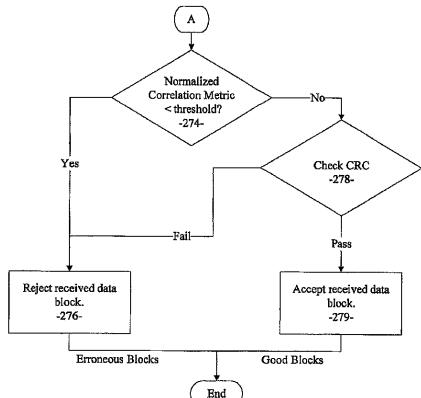


Figure 2b

【図 3 a】

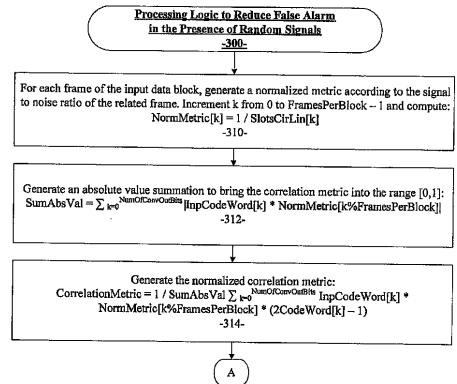


Figure 3a

【図 3 b】

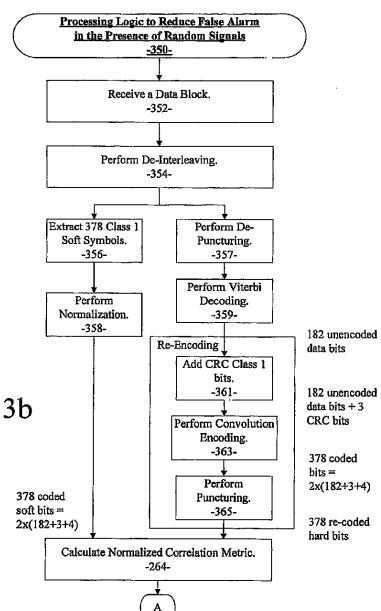


Figure 3b

【図 4 a】

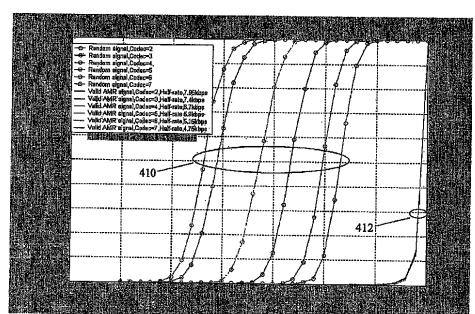


Figure 4a

【図 4 b】

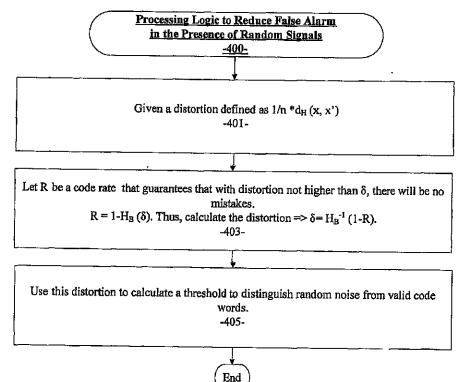


Figure 4b

【図 5 a】

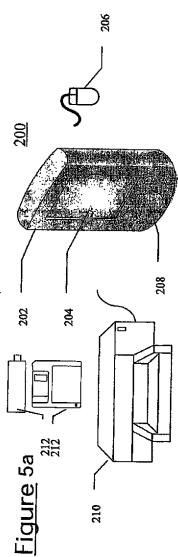


Figure 5a

【図 5 b】

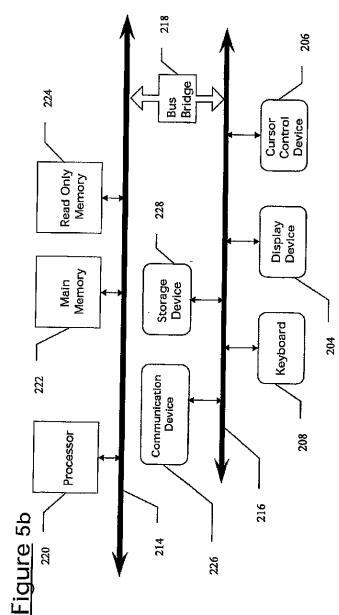


Figure 5b

## 【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/US 07/05737
<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> IPC(8) - A46B 5/02,7/02,17/02 (2007.01) USPC - 15/146,184 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC(8) - A46B 5/02,7/02,17/02 (2007.01) USPC - 15/146,184		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched USPC - 15/50.1, 50.3, 52.1, 53.2, 77, 88.3, 179, 159.1, 230; 300/21 (see keywords below)		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) PubWEST(USPT,PGPB,EPAB,JPAB); DialogPRO(Engineering); Google Scholar Search Terms Used: groove, coupled, rib, scrubber brush, sleeve, mandrel, cylindrical		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X — Y	US 2005/0172438 A1 (YUDOVSKY et al.) 11 August 2005 (11.08.2005) entire document especially fig 8,9, para 0005, 0021, 0023-0026, 0029	1, 3, 19-22 — 2, 4-18, 23
Y	US 4,846,531 A (BOLAND et al.) 11 July 1989 (11.07.1989) entire document especially col 1 ln 35-48, col 2 ln 4-7,15-16, col 6 ln 59-66, col 9 ln 2-3, 21-26, 38-57, col 10 ln 8-25	23
Y	US 6,308,,369 B1 (GARCIA et al.) 30 October 2001 (30.10.2001) fig 7, col 4 ln 15 ? 25, 25-35, col 7 ln 54-55, col 8 ln 24-36, 43-47, col 14 ln 25-57	2, 4-18
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/>		
* 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  16 August 2007 (16.08.2007)	Date of mailing of the international search report  <b>01 OCT 2007</b>	
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:  Lee W. Young PCT Helpdesk: 571-272-4300 PCT OSP: 571-272-7774	

---

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,MT,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,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KM,KN,KP,KR,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LY,MA,MD,MG,MK,MN,MW,MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PG,PH,PL,PT,RO,RS,RU,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SM,SV,SY,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,ZA,ZM,ZW

(72)発明者 チェン， フイ

アメリカ合衆国， カリフォルニア州， パーリングーム， エル カミーノ レアル 900

(72)発明者 ツルシバグウェール， シェシュラー エル。

アメリカ合衆国， カリフォルニア州， サンタ クララ， モントクレール ドライヴ 427

(72)発明者 高橋 英志

茨城県龍ヶ崎市長山8-3-3

(72)発明者 富田 敏一

千葉県成田市三里塚御料1-1501

(72)発明者 藤川 孝

千葉県成田市団護台2-9-11-106号

F ターム(参考) 5F157 BA03 BA12 BA31 CF62 DB02