

(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2007-526647

(P2007-526647A)

(43) 公表日 平成19年9月13日(2007.9.13)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO 1 L 21/304 (2006.01)	HO 1 L 21/304 6 4 7 Z	4 H O O 3
C 1 1 D 7/26 (2006.01)	HO 1 L 21/304 6 2 2 Q	5 F O 3 3
C 1 1 D 7/32 (2006.01)	C 1 1 D 7/26	5 F 1 5 7
C 1 1 D 7/34 (2006.01)	C 1 1 D 7/32	
C 1 1 D 3/20 (2006.01)	C 1 1 D 7/34	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 12 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2007-501361 (P2007-501361)	(71) 出願人	591036572
(86) (22) 出願日	平成17年1月24日 (2005.1.24)		レール・リキードーソシエテ・アノニム・
(85) 翻訳文提出日	平成18年8月9日 (2006.8.9)		ア・ディレクトワール・エ・コンセイユ・
(86) 国際出願番号	PCT/IB2005/000165		ドゥ・スールベイランス・プール・レテュ
(87) 国際公開番号	W02005/093031		ード・エ・レクスプロワタシオン・デ・ブ
(87) 国際公開日	平成17年10月6日 (2005.10.6)		ロセデ・ジョルジュ・クロード
(31) 優先権主張番号	60/550,997		フランス国、75321 パリ・セデクス
(32) 優先日	平成16年3月5日 (2004.3.5)		07、カイ・ドルセイ 75
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100058479
(31) 優先権主張番号	10/956,272		弁理士 鈴江 武彦
(32) 優先日	平成16年10月1日 (2004.10.1)	(74) 代理人	100091351
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 河野 哲
		(74) 代理人	100088683
			弁理士 中村 誠

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 CMP 後洗浄用の改善された酸性化学剤

(57) 【要約】

本開示は、半導体装置の製造中における化学的機械的平坦化 (CMP) 後の半導体ウエハの洗浄を検討する。金属特に銅の相互接続を含有するウエハのCMP後洗浄のための酸性化学剤が開示されている。残存スラリー粒子、特に銅または他の金属粒子は、金属を有意にエッチングすることなく、表面に付着物を残すことなく、または有意の有機 (炭素のような) 汚染質を表面に与えることなく、しかも金属を酸化および腐食から保護しながら、表面から除去される。さらに、溶液中の金属イオンを錯化し、誘電体からの金属の除去を促進し、ウエハ上への再付着を防止するために、少なくとも1種の強力なキレート化剤が存在する。酸性化学剤を用いると、CMP後に使用される洗浄溶液のpHをウエハ表面で使用された最後のスラリーのそれとマッチさせることができる。

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

半導体ワークピースを洗浄するための組成物であって、
クエン酸アンモニウム、シュウ酸アンモニウム、アスパラギン酸、安息香酸、クエン酸、システイン、グリシン、グルコン酸、グルタミン酸、ヒスチジン、マレイン酸、シュウ酸、プロピオン酸、サリチル酸、酒石酸およびそれらの混合物からなる群の中から選ばれる洗浄剤、および

アスコルビン酸、ベンゾトリアゾール、カフェー酸、ケイ皮酸、システイン、グルコース、イミダゾール、メルカプトチアゾリン、メルカプトエタノール、メルカプトプロピオン酸、メルカプトベンゾチアゾール、メルカプトメチルイミダゾール、タンニン酸、チオグリセロール、チオサリチル酸、トリアゾール、バニリン、バニリン酸およびそれらの混合物からなる群の中から選ばれる腐食防止化合物を含む組成物。

10

【請求項 2】

界面活性剤をさらに含む請求項 1 に記載の組成物。

【請求項 3】

前記界面活性剤が、ノニオン系界面活性剤、アニオン系界面活性剤、カチオン系界面活性剤、双性イオン系界面活性剤、両性界面活性剤およびそれらの混合物からなる群の中から選ばれる請求項 2 に記載の組成物。

【請求項 4】

希釈剤をさらに含む請求項 1 に記載の組成物。

20

【請求項 5】

pH が約 2 ~ 約 6 である請求項 1 に記載の組成物。

【請求項 6】

前記洗浄剤が、クエン酸アンモニウムを含む請求項 1 に記載の組成物。

【請求項 7】

前記腐食防止化合物が、アスコルビン酸を含む請求項 6 に記載の組成物。

【請求項 8】

システインをさらに含む請求項 7 に記載の組成物。

【請求項 9】

界面活性剤をさらに含む請求項 8 に記載の組成物。

30

【請求項 10】

前記界面活性剤が、ノニオン系界面活性剤、アニオン系界面活性剤、カチオン系界面活性剤、双性イオン系界面活性剤、両性界面活性剤およびそれらの混合物からなる群の中から選ばれる請求項 9 に記載の組成物。

【請求項 11】

希釈剤をさらに含む請求項 10 に記載の組成物。

【請求項 12】

メルカプトプロピオン酸をさらに含む請求項 7 に記載の組成物。

【請求項 13】

界面活性剤をさらに含む請求項 12 に記載の組成物。

40

【請求項 14】

前記界面活性剤が、ノニオン系界面活性剤、アニオン系界面活性剤、カチオン系界面活性剤、双性イオン系界面活性剤、両性界面活性剤およびそれらの混合物からなる群の中から選ばれる請求項 13 に記載の組成物。

【請求項 15】

希釈剤をさらに含む請求項 14 に記載の組成物。

【請求項 16】

半導体ワークピースを洗浄するための方法であって、
半導体ワークピースを提供する工程、

50

前記半導体ワークピースを、

クエン酸アンモニウム、シュウ酸アンモニウム、アスパラギン酸、安息香酸、クエン酸、システイン、グリシン、グルコン酸、グルタミン酸、ヒスチジン、マレイン酸、シュウ酸、プロピオン酸、サリチル酸、酒石酸およびそれらの混合物からなる群の中から選ばれる洗浄剤、および

アスコルビン酸、ベンゾトリアゾール、カフェー酸、ケイ皮酸、システイン、グルコース、イミダゾール、メルカプトチアゾリン、メルカプトエタノール、メルカプトプロピオン酸、メルカプトベンゾチアゾール、メルカプトメチルイミダゾール、タンニン酸、チオグリセロール、チオサリチル酸、トリアゾール、パニリン、パニリン酸およびそれらの混合物からなる群の中から選ばれる腐食防止化合物

10

を含む洗浄溶液と接触させる工程を含む方法。

【請求項 17】

前記洗浄溶液が、ノニオン系界面活性剤、アニオン系界面活性剤、カチオン系界面活性剤、双性イオン系界面活性剤、両性界面活性剤およびそれらの混合物からなる群の中から選ばれる界面活性剤をさらに含む請求項 16 に記載の方法。

【請求項 18】

前記洗浄溶液が、希釈剤をさらに含む請求項 16 に記載の方法。

【請求項 19】

前記半導体ワークピースが、金属ライン、バリアー物質および誘電体を含む請求項 16 に記載の方法。

20

【請求項 20】

前記金属ラインが、銅を含む請求項 19 に記載の方法。

【請求項 21】

前記バリアー物質が、Ta、Ta₂N、Ti、TiN、WおよびWNからなる群の中から選ばれる物質を含む請求項 20 に記載の方法。

【請求項 22】

前記洗浄溶液が、クエン酸アンモニウムを含む請求項 21 に記載の方法。

【請求項 23】

前記腐食防止化合物が、アスコルビン酸を含む請求項 22 に記載の方法。

30

【請求項 24】

前記腐食防止化合物が、システインをさらに含む請求項 23 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【発明の開示】

【0001】

背景

電子ウエハチップの製造は、化学的機械的平坦化(CMP)中またはその後、半導体ワークピース(semiconductor work-piece)を液体溶液で洗浄する工程を含む。「半導体ワークピース」は、作製プロセスが完了していないマイクロ電子デバイスであり、典型的には、シリコンウエハであってこのシリコンウエハの表面内またはその上に形成された能動領域を有するものである。能動領域への接続は、シリコン基板上に堆積された多層の金属、典型的には銅およびタングステンを用いてなされる。相互接続材料として銅を用いる場合、ダマシンプロセスが用いられ、そこでは銅は中間層誘電体中にエッチングされたラインとして堆積され、ついで過剰の銅が除去され、表面がCMPプロセスにより平坦化され、その後洗浄工程が行われる。この洗浄プロセス(CMP後洗浄)の目的は、CMP工程により残された残渣を、金属を有意にエッチングすることなく、表面に付着物を残すことなく、または有意の有機(炭素のような)汚染を半導体ワークピースに与えることなく、半導体ワークピースから除去することである。さらに、金属表面を、化学エッチング、電気腐食または光誘起腐食のような種々のメカニズムによる腐食から保護することが望ましい。金属表面の腐食は、金属の窪みと、金属ラインの薄化をもたらす。酸性洗浄溶液は

40

50

、しばしば、有機汚染をウエハ表面から除去し、残存銅を錯化することに非常に効率的である。すなわち、緩和ないし低いpH領域において効果的な洗浄溶液を有することが望ましい。CMP後洗浄のためのブラシスクラバーまたはメガソニック洗浄装置において、酸性化学剤が典型的にも散らされている。

【0002】

洗浄溶液は、洗浄プロセス中に異なる機能を果たす種々の化学剤を含有し得る。洗浄溶液は、「洗浄剤」を含んでいなければならない。「洗浄剤」は、残存CMPスラリー粒子、典型的には金属の粒子を半導体ワークピースから除去する、溶液の成分である。洗浄溶液は、また、「キレート化剤」、「腐食防止化合物」および/または「界面活性剤」を含み得る。「キレート化剤」は、洗浄溶液中で金属を錯化することにより、除去された金属の半導体ワークピース上への再付着の防止に役立つ。「腐食防止化合物」は、洗浄溶液の攻撃的な性質、酸化、クリーニング後腐食、電氣的攻撃または光誘起攻撃のようなメカニズムによる攻撃から金属表面を保護する、洗浄溶液の成分である。「界面活性剤」は、濡れ特性を改変し、ウォータマークの形成を防止する、洗浄溶液の成分である。

10

【0003】

米国特許第06,194,366号、第06,200,947号、第06,436,302号、第06,492,308号、第06,546,939号、第06,673,757号、並びに米国特許公開2001/0004633は、CMP後洗浄に関連する情報を開示している。しかしながら、これらの文献は、以下に論述する不利点の1つまたはそれ以上を受けるものである。

20

【0004】

最適の洗浄溶液は、半導体装置の金属表面を、高い静的エッチング速度を有することから、および表面上に保護フィルムを形成することにより酸化から保護すべきである。半導体ワークピースの金属表面は、典型的に銅であり、半導体ウエハの導電路を形成する。半導体ウエハ上の非常に小さいサイズの構造故に、金属ラインは、粗網の電流をなお運びながらもできるだけ薄いものである。金属の表面または凹部でのどのような酸化または腐食も、ラインの薄化(溶解)を生じさせ、半導体装置の劣った性能または故障をもたらす。従って、金属の表面上に適切な耐腐食性フィルムを形成することにより、金属表面を腐食から保護することが重要である。当該分野で入手できるいくつかの洗浄溶液は、フィルム形成剤を提供せず、従って、高い静的エッチング速度および/または高いRMS値を受け

30

【0005】

洗浄溶液の腐食防止能は、対象の溶液で洗浄した金属表面のエッチング速度または表面粗さ(二乗平均平方根RMS値により定量化される)を測定することにより定量化される。高い静的エッチング速度は、金属表面の溶解が生じていることを示す。有効な保護フィルムは、洗浄後の静的エッチング速度およびRMS値により示されるとおりの金属の腐食を減少させる。洗浄溶液の耐腐食性は、また、当業者に知られている電気化学的手段を用いて直接測定することができる。

【0006】

金属表面を酸化腐食から保護する1つの好ましい方法は、洗浄後またはその間に金属表面を不動態化することによるものである。いくつかの存在する酸性洗浄薬剤は、金属を不動態化せず、洗浄工程中およびその後、金属表面の酸化により腐食を生じさせる。

40

【0007】

また、半導体表面を単一の工程で洗浄し保護することが望ましい。ウエハ表面を平坦化するためのいくつかの化学は、洗浄工程とその後の水または防止溶液によりリンスする追加の工程を含む。いくつかのリンス剤は、ワークピースの表面に付着物を残し、かくしてウエハを汚染させ得る。第2の工程を追加することは、それが製造プロセスを長引かせ、より多くの化学剤およびより多くの工程を取り扱わなければならないことによりプロセスを複雑化させ、1またはそれ以上の可能な汚染源をもたらすか他の品質管理の問題をもたらすということから、不利なことである。明らかに、半導体ワークピースの表面を洗浄し

50

、かつ保護するプロセスが望ましい。

【0008】

残存金属を除去し、それを洗浄溶液中に維持する洗浄化学剤の能力も、CMP後洗浄溶液の重要な特性である。洗浄溶液中の残存金属を錯化し得る化学剤は、残存金属が除去後に半導体ワークピース上に再付着しないので、効果的な洗浄溶液である。錯化性化学剤は、「キレート化剤」とも呼ばれる。残存金属を錯化させ得ない化学剤を用いた洗浄溶液は、典型的に、所望の洗浄作業での性能が劣る。すなわち、洗浄溶液中の溶解金属を除去し、錯化することのできる洗浄溶液を有することが望ましい。

【0009】

半導体表面を洗浄することに関する他の共通の問題は、半導体装置の表面上に汚染質が付着することである。炭素のような望ましくないコンポジションの数分子でさえも付着させる洗浄溶液は、半導体装置の性能に悪影響を及ぼす。リンス工程を要する洗浄溶液は、また、表面上に汚染質を付着させるという結果を招く。すなわち、半導体表面に何らの残渣も残さない洗浄化学剤を用いることが望ましい。

10

【0010】

また、洗浄溶液中に表面湿潤剤を有することも望ましいであろう。表面湿潤剤は、表面に付着する液滴により生じる表面の水滴形成を阻止することに役立つことにより半導体ワークピースの汚染を防止する。表面上の水滴形成（ウォーターマークとも称される）は、軽微な点欠陥を測定する測定器具を飽和させ得、かくして半導体ワークピース中の欠陥を隠蔽する。

20

【0011】

上に指摘した通り、入手できる洗浄溶液は、CMP後洗浄の要件の全てを適切に満足するものではない。本発明の化学剤は、酸素に対し感受性でなく、粒子を効率的に除去し、金属を誘電体表面から除去し、中性ないし低いpH範囲内にあり、金属を腐食および溶解から保護し、半導体表面を汚染しない溶液を提供するために複数の添加剤を使用する。

【0012】

概要

本発明は、酸素に対して感受性でなく、残存粒子を効率的に除去し、金属、特に銅を誘電体表面から除去し、中性ないし低いpH範囲内にあり、金属を酸化、腐食および溶解から保護し、半導体表面を汚染しない、半導体ワークピースを洗浄するための溶液を提供する。さらに、洗浄と金属表面の保護は、単一の溶液を用いて単一の工程で完了する。

30

【0013】

本発明の洗浄溶液は、洗浄剤と腐食防止剤を含む。洗浄剤は、クエン酸アンモニウム、シュウ酸アンモニウム、アスパラギン酸、安息香酸、クエン酸、システイン、グリシン、グルコン酸、グルタミン酸、ヒスチジン、マレイン酸、シュウ酸、プロピオン酸、サリチル酸、または酒石酸であるか、これら洗浄剤の2種以上の組合せである。腐食防止化合物は、アスコルビン酸、ベンゾトリアゾール、カフェー酸、ケイ皮酸、システイン、グルコース、イミダゾール、メルカプトチアゾリン、メルカプトエタノール、メルカプトプロピオン酸、メルカプトベンゾチアゾール、メルカプトメチルイミダゾール、タンニン酸、チオグリセロール、チオサリチル酸、トリアゾール、バニリン、またはバニリン酸であるか、これら腐食防止化合物の2種以上の組合せである。

40

【0014】

本発明の洗浄剤は、キレート化剤でもある。本発明の洗浄作用は、半導体ワークピースの表面から残存粒子を効率的に除去し、また溶液中に除去された金属を錯化する。かくして、金属が半導体ワークピース表面に再付着することを防止することにより、洗浄効率が増加する。

【0015】

本発明の腐食防止化合物は、半導体ワークピースの金属を酸化および腐食から保護する。腐食防止化合物は、洗浄工程中またはその後に、金属表面を化学的、電気的および光誘起攻撃から保護するフィルムを半導体ワークピースの金属上に形成することに効果的であ

50

る。1つの好ましい態様は、金属の表面を還元することにより保護フィルムを形成する。金属表面を攻撃から保護することにより、金属は、その所望の厚さおよび電気輸送力を維持する。

【0016】

本発明の洗浄溶液は、酸素感受性化合物を全く含んでいないので、酸素に対して高度感受性ではない。洗浄溶液が酸素に対して高度感受性ではないので、洗浄溶液の性能は、洗浄装置内の空気の存在により影響を受けない。すなわち、本発明の洗浄溶液は、貯蔵、移送および洗浄装置から実質的に全ての空気をパージするという過度の注意なしに用いることができる。

【0017】

本発明の洗浄溶液は、同じ工程で、半導体ワークピースを洗浄し、腐食防止フィルムを金属表面上に形成する。この洗浄と腐食防止が単一の工程で達成されるので、完全に別の溶液を取り扱うことによる偶発的な汚染の可能性が少ない。さらに、追加の防止工程を付け加える必要がないことにより、貴重な処理時間が節減される。

【0018】

洗浄溶液のいくつかの好ましい態様は、表面湿潤剤ともいわれる界面活性剤を含む。界面活性剤は、汚染源であり得るか、または半導体ワークピース中の欠陥を隠蔽し得る、表面上の水滴形成（ウォーターマーク）を防止することに役立つ。

【0019】

説明

本発明は、半導体ワークピースを洗浄するための洗浄溶液である。洗浄溶液の組成は、洗浄剤と腐食防止剤を含む。好ましい洗浄剤は、クエン酸アンモニウム、シュウ酸アンモニウム、アスパラギン酸、安息香酸、クエン酸、システイン、グリシン、グルコン酸、グルタミン酸、ヒスチジン、マレイン酸、シュウ酸、プロピオン酸、サリチル酸、酒石酸またはそれらの混合物である。好ましい腐食防止化合物は、アスコルビン酸、ベンゾトリアゾール、カフェー酸、ケイ皮酸、システイン、グルコース、イミダゾール、メルカプトチアゾリン、メルカプトエタノール、メルカプトプロピオン酸、メルカプトベンゾチアゾール、メルカプトメチルイミダゾール、タンニン酸、チオグリセロール、チオサリチル酸、トリアゾール、バニリン、バニリン酸またはそれらの混合物である。

【0020】

好ましい洗浄溶液は、2種以上の洗浄剤の混合物を含有し得る。さらに、好ましい洗浄剤は、2以上の機能を果たし得る。例えば、1つの好ましい洗浄剤であるシステインは、溶液中の残存金属を錯化し、金属表面を不動態化（passivate）する。

【0021】

好ましい態様は、2種以上の腐食防止化合物の混合物を含有し得る。例えば、1つの好ましい洗浄溶液は、クエン酸アンモニウムすなわち洗浄剤と、アスコルビン酸とシステインの混合物すなわち腐食防止剤を含む。この態様において、好ましい混合物は、5wt%濃度のクエン酸アンモニウム、0.5wt%濃度のアスコルビン酸および0.5wt%濃度のシステインを有する。本好ましい態様は、使用前に脱イオン（DI）水で5x~20x希釈することができる。他の好ましい洗浄溶液は、クエン酸と、アスコルビン酸およびメルカプトプロピオン酸の混合物とを含む。

【0022】

本発明の洗浄溶液の好ましい態様は、中性~酸性pHを有する。さらに好ましくは、約2~約6のpHである。

【0023】

洗浄溶液は、濃縮形態で供給することができるし、水または当業者に知られている他の好適な希釈剤で希釈することができる。

【0024】

1つの好ましい洗浄溶液は、半導体表面の濡れを促進するために界面活性剤を含む。好ましい態様は、ノニオン系界面活性剤、アニオン系界面活性剤、カチオン系界面活性剤、

10

20

30

40

50

双性イオン系界面活性剤、両性界面活性剤またはそれらの混合物を含むが、それらに限定されるものではない。

【0025】

当業者は、通常の化学薬品混合技術を用いて、過度の実験を伴わずに、本発明の洗浄溶液を生成することができる。

【0026】

例

本発明を、例示の目的のためであり、本発明の範囲を制限するものと解すべきではない以下の例を参照してより詳しく説明する。

【0027】

例 1

市販の酸性CMP後クリーナーと比べて粒子除去効率を測定するために、本発明の薬剤を試験した。ブランケット銅ウエハをシリカ粒子からなる市販のバリヤーCMPスラリーで汚染させた。ついで、これらウエハを、メガソニックタンク中で本発明の薬剤の試料で洗浄した後、リンスしおよびスピンリンス乾燥した。スラリー粒子にさらされなかった対照ウエハ、並びにDIで洗浄しただけの汚染ウエハを比較研究に含めた。表1に示す結果は、市販の代替品と比較して、銅表面から残存スラリー粒子を除去することについての本発明の1つの態様の有効性を立証している。本発明の化学剤で洗浄されたウエハ上の、標準的なKLA-Tencor SP1レシビにより測定された粒子カウント数は、未汚染化ウエハのそれに近く、市販の酸性のCMP後洗浄で洗浄したウエハよりも低かった。

【表1】

洗浄化学剤	欠陥合計	
	A I I	L p d
	[#]	[#]
対照ウエハ	742	706
DI水洗浄	65431	65402
市販化学剤	1852	1368
クエン酸+アスコルビン酸+システイン	1457	1451

表1：シリカ粒子スラリーにさらされ、DI水、市販製品および本発明の好ましい態様により洗浄されたCuウエハについてのSP1粒子除去データ。

「A I I」は、全欠陥の合計を意味する。「L p d」は、軽微な点欠陥を意味する。「[#]」は、数を意味する。

【0028】

例 2

銅およびバリヤー物質を腐食および溶解から保護することにおける化学剤の効率を測定するために、第2の研究において、パターン化されたCu/low kおよびブランケット銅ウエハを本発明の化学剤並びに市販の代替品にさらした。表2は、これらの実験からの一組のデータを示し、本発明の好ましい態様は、バリヤーの溶解を防止すること（電気腐食の防止の例）について、市販の酸性のCMP後クリーナーよりもはるかに効果的であることを示している。これらデータは、また、この化学剤が、腐食に対し銅をより一層保護し、なお、例1により立証されるように表面からより効率的に粒子を洗浄除去できることを示唆している。

【表 2】

	Cu	バリヤー
洗淨化学剤	(ppb)	(ppb)
クエン酸+アスコルビン酸+システイン	20.2	<0.5
市販化学剤	41	34

表2：市販の製品および本発明の好ましい態様にさらされた、パターニングされたウエハについての銅およびバリヤーの溶解数。この好ましい態様は、バリヤー物質を電気腐食から保護することができる。

10

【0029】

本発明を、ある種の好ましい変形例を参照して相当に詳しく説明したが、他の変形も可能である。例えば、本組成物は、CMP後洗淨以外のプロセスにおいても実施できる。加えて、半導体ワークピースの性状は、種々の洗淨溶液の濃度、温度および条件で達成することができる。さらに、本発明は、銅、シリコンおよび誘電体フィルムを含有する表面を含むがそれらに限定されない種々の表面を洗淨するために用いることができる。従って、添付の特許請求の範囲の精神および範囲は、ここに含めた好ましいバージョンの記述に限定されるべきではない。本出願人の糸は、添付の特許請求の範囲により規定された発明の精神および範囲内の全ての変更、均等物および代替物をカバーすることにある。

20

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/IB2005/000165

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER					
IPC 7	C11D11/00	C11D3/20	C11D3/33	C11D3/28	C11D7/26
	C11D7/32	C11D3/22	C11D3/34	C11D7/34	
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)					
IPC 7 C11D					
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 practical, search terms used)					
EPO-Internal, WPI Data, PAJ					
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT					
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages				Relevant to claim No.
X	EP 1 363 321 A (KANTO KAGAKU KABUSHIKI KAISHA; NEC ELECTRONICS CORPORATION) 19 November 2003 (2003-11-19) paragraphs '0001!', '0002!', '0011!' - '0031!; claims; examples				1-7, 16-23
X	EP 1 310 989 A (KAO CORPORATION) 14 May 2003 (2003-05-14) paragraphs '0001!', '0009!', '0010!', '0012!', '0016!', '0023!', '0029!', '0033!', '0035!', '0043!', '0044!; claims; example 10				1-7, 16-23
----- -/--					
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in 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 document but 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			Date of mailing of the international search report		
2 May 2005			09/05/2005		
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016			Authorized officer Pentek, E		

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

 International Application No
 PCT/IB2005/000165

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 6 465 403 B1 (SKEE DAVID C) 15 October 2002 (2002-10-15) column 1, lines 11-17 column 7, lines 35-55; example 29; table 28	1-4, 6-11, 16-24
X	US 6 486 108 B1 (YATES DONALD L ET AL) 26 November 2002 (2002-11-26) claims 1-5	1-7, 16-23
X	US 6 200 947 B1 (TAKASHIMA MASAYUKI ET AL) 13 March 2001 (2001-03-13) claims 4-8	1,4-6, 16,19-22
X	US 2003/099908 A1 (YOKOI SHIGERU ET AL) 29 May 2003 (2003-05-29) claims; example 3	1-5, 16-21
X	US 6 245 208 B1 (IVEY DOUGLAS GORDON ET AL) 12 June 2001 (2001-06-12) column 8, lines 18-33; table I column 11, lines 24-34; table II claims	1,4-7, 16,18-23
X	US 2003/171239 A1 (PATEL BAKUL P ET AL) 11 September 2003 (2003-09-11) paragraphs '0023! - '0029!, '0052! - '0054!, '0114! - '0116!; claims; examples	1-24

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/IB2005/000165

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1363321	A	19-11-2003	JP 2003332290 A	21-11-2003
			CN 1458256 A	26-11-2003
			EP 1363321 A2	19-11-2003
			US 2003216270 A1	20-11-2003
EP 1310989	A	14-05-2003	EP 1310989 A1	14-05-2003
			WO 0197268 A1	20-12-2001
			JP 2002069495 A	08-03-2002
			US 2003158059 A1	21-08-2003
US 6465403	B1	15-10-2002	AU 4189599 A	06-12-1999
			CA 2330747 A1	25-11-1999
			CN 1309785 A	22-08-2001
			EP 1105778 A1	13-06-2001
			JP 2003526111 T	02-09-2003
			WO 9960448 A1	25-11-1999
			US 6585825 B1	01-07-2003
US 6486108	B1	26-11-2002	US 2002165105 A1	07-11-2002
			US 2002165106 A1	07-11-2002
			US 2002187906 A1	12-12-2002
			US 2002165107 A1	07-11-2002
			US 2002169089 A1	14-11-2002
US 6200947	B1	13-03-2001	JP 2000273663 A	03-10-2000
			KR 2000053521 A	25-08-2000
			TW 500831 B	01-09-2002
US 2003099908	A1	29-05-2003	JP 2003076037 A	14-03-2003
			CN 1403876 A	19-03-2003
			TW 563005 B	21-11-2003
US 6245208	B1	12-06-2001	NONE	
US 2003171239	A1	11-09-2003	NONE	

フロントページの続き

(51) Int.Cl.		F I		テーマコード(参考)
C 1 1 D	3/33	(2006.01)	C 1 1 D	3/20
C 1 1 D	3/34	(2006.01)	C 1 1 D	3/33
C 1 1 D	3/28	(2006.01)	C 1 1 D	3/34
C 1 1 D	17/00	(2006.01)	C 1 1 D	3/28
H 0 1 L	23/52	(2006.01)	C 1 1 D	17/00
H 0 1 L	21/3205	(2006.01)	H 0 1 L	21/88 M
			H 0 1 L	21/88 R

(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, 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 100108855

弁理士 蔵田 昌俊

(74) 代理人 100075672

弁理士 峰 隆司

(74) 代理人 100109830

弁理士 福原 淑弘

(74) 代理人 100095441

弁理士 白根 俊郎

(74) 代理人 100084618

弁理士 村松 貞男

(74) 代理人 100103034

弁理士 野河 信久

(74) 代理人 100140176

弁理士 砂川 克

(74) 代理人 100092196

弁理士 橋本 良郎

(74) 代理人 100100952

弁理士 風間 鉄也

(72) 発明者 フィッシャー、マシュー・エル。

アメリカ合衆国、テキサス州 7 5 0 0 2、オーレン、セント・アンドリュース・ドライブ 4 1 7

(72) 発明者 ミスラ、アシュトシュ

アメリカ合衆国、テキサス州 7 5 0 2 5、プラノ、ハンターズ・ラン・ドライブ 2 4 2 5

F ターム(参考) 4H003 DA15 EB07 EB08 EB13 EB20 EB21

5F033 HH11 HH18 HH19 HH21 HH32 HH33 HH34 MM01 MM12 MM13

QQ20 QQ48 QQ91 XX21

5F157 AA21 AA51 AA63 AA96 BC07 BC13 BC54 BD02 BD09 BE12

BF12 BF97 DB03 DB18 DB45 DB51 DB57