

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5389016号
(P5389016)

(45) 発行日 平成26年1月15日(2014. 1. 15)

(24) 登録日 平成25年10月18日(2013. 10. 18)

(51) Int. Cl. F I
GO 2 B 21/34 (2006. 01) GO 2 B 21/34
GO 2 B 21/36 (2006. 01) GO 2 B 21/36

請求項の数 7 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2010-507550 (P2010-507550)	(73) 特許権者	503293765
(86) (22) 出願日	平成20年5月2日(2008. 5. 2)		アペリオ・テクノロジーズ・インコーポレ イテッド
(65) 公表番号	特表2010-526351 (P2010-526351A)		A p e r i o T e c h n o l o g i e s , I n c .
(43) 公表日	平成22年7月29日(2010. 7. 29)		アメリカ合衆国 9 2 0 8 1 カリフォル ニア州 ビスタ パーク センター ドラ イブ 1 3 6 0
(86) 国際出願番号	PCT/US2008/062407		
(87) 国際公開番号	W02008/137667	(74) 代理人	100116872
(87) 国際公開日	平成20年11月13日(2008. 11. 13)		弁理士 藤田 和子
審査請求日	平成23年5月2日(2011. 5. 2)	(72) 発明者	ソエンクセン ダーク ジー.
(31) 優先権主張番号	60/916, 252		アメリカ合衆国 カリフォルニア州 パー ク センター ドライブ ビスタ 1 3 6 0
(32) 優先日	平成19年5月4日(2007. 5. 4)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		
前置審査			

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 病理学における品質保証のためのシステムおよび方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

病理学における改良された品質保証のためのコンピュータが実現する方法であって、以下を含む；

ガラススライドの表面上に配置される組織サンプルを有するガラススライドを受け入れるステップ；

前記組織サンプルのデジタルスライド画像を作成するために前記ガラススライドをデジタル的に走査するステップ；

前記デジタルスライド画像の品質を評価するために前記デジタルスライド画像をデジタル的に分析するステップ；

前記デジタルスライド画像の前記評価された品質をあらかじめ決められた一組の基準と比較するステップ；

前記デジタルスライド画像の前記品質が前記あらかじめ決められた一組の基準を満たすと決定するステップ；

前記デジタルスライド画像の特性としてのパターンを識別するステップ；

改良されたデジタルスライド画像を作成するために前記識別された前記パターンをデジタル的に改良するステップ；および

病理学者によってチェックするために、前記改良されたデジタルスライド画像をデジタル画像ビューワ上に提供するステップ。

【請求項 2】

請求項1に記載の方法において、前記パターンをデジタル的に改良するステップが、1つ以上のパターンの位置を識別するステップを含む。

【請求項3】

病理学における改良された品質保証のためのコンピュータが実現する方法であって、以下を含む：

ガラススライドの表面上に配置される組織サンプルを有するガラススライドを受け入れるステップ；

前記組織サンプルのデジタルスライド画像を作成するために前記ガラススライドをデジタル的に走査するステップ；

前記デジタルスライド画像の品質を評価するために前記デジタルスライド画像をデジタル的に分析するステップ；

前記デジタルスライド画像の前記評価された品質をあらかじめ決められた一組の基準と比較するステップ；

前記デジタルスライド画像の前記品質が前記あらかじめ決められた一組の基準を満たすと決定するステップ；

病理学者によってチェックするために、前記デジタルスライド画像をデジタル画像ビューワ上に提供するステップ；

前記デジタルスライド画像のパターンを決定するステップ；

前記デジタルスライド画像における前記決定されたパターンにマッチするパターンを有する画像を求めて、基準画像のデータベースを検索するステップ；

前記デジタルスライド画像における前記決定されたパターンにマッチするパターンを有する基準画像を識別するステップ；および

前記デジタルスライド画像に関連して、前記病理学者によってチェックするために、前記基準画像を前記デジタル画像ビューワ上に提供するステップ。

【請求項4】

請求項1に記載の方法において、前記改良されたデジタルスライド画像を作成するために前記識別された前記パターンをデジタル的に改良するステップが、前記デジタルスライド画像のコントラストを調整するステップを含む。

【請求項5】

請求項1に記載の方法において、前記改良されたデジタルスライド画像を作成するために前記識別された前記パターンをデジタル的に改良するステップが、前記デジタルスライド画像の空間解像度を調整するステップを含む。

【請求項6】

請求項1に記載の方法において、前記改良されたデジタルスライド画像を作成するために前記識別された前記パターンをデジタル的に改良するステップが、前記デジタルスライド画像の内部で染色のバランスを調整するステップを含む。

【請求項7】

請求項1に記載の方法において、前記デジタルスライド画像の解像度が前記組織サンプルにとっての診断解像度である。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、一般に、病理学および顕微鏡法に関し、特に、デジタル顕微鏡法を使用する病理学のための品質保証の改良に関する。

【背景技術】

【0002】

病理学者による顕微鏡のガラススライドの診断は、主観的であることが知られている。この客観性の不足に寄与する多くの要因には、病理学者の訓練および技術、ならびに診断がなされたガラススライドの品質が含まれる。組織処理機器および自動染色器材の使用が、スライドの準備の品質およびコンシステンシーを増加させてきた反面、病理学者によ

10

20

30

40

50

て読み取られるガラススライドの有意部分は、依然として最適状態に及ばなくて、不正確な解釈に寄与するかもしれない。

【0003】

病理学スライドの読取りでの主観性に対するありえる寄与要因のうちの1つは、何百年もの間使用されてきて、そして、承認された医療器具として認められないツールである、顕微鏡の標準化の不足である。病理学者は、彼らがガラススライドを読み取ることを望むどんな顕微鏡でも自由に使用し、そして、彼らは、それらの顕微鏡を最適（ケーラー）アラインメントに維持する方法を知っていて、どの開口数を有するどの対物レンズが別々の標本タイプに対して最も適しているかを知っていて、そして、それらの顕微鏡の電球がいつ交換される必要があるかを気付いている（照明光の色温度が、彼らが顕微鏡で観察する画像の色を変えるので）、ことが期待されている。多くの病理学者の顕微鏡は、最適作業条件に維持されないか、または最適対物レンズが備わっておらず、したがって、より正確な診断をすることへの本質的でもよい空間詳細およびカラー忠実性を損なう。

10

【0004】

病理学の主観性に対する別のありそうな寄与要因は、ガラススライド品質の不足である。そして、それは、過度のまたは過小の染色（すなわち、暗すぎるかまたは明るすぎる）、組織のしわ、厚すぎるかまたは薄すぎる断面、泡、別々の自動染色器材によって準備されるスライド間に見られる画像品質における変化と同様に挫滅組織片を含むことができる。ガラススライドの品質問題を改善しようとするために顕微鏡の光学特性の調整（集光鏡の調整、光の増加／減少）をしようとする以外に、十分に準備されていないガラススライドの挑戦（「ゴミを入れればゴミしか出てこない」）を克服するために病理学者ができることはほとんど何もない。

20

【0005】

図1を参照すると、ガラススライドを使用する品質保証のための従来のプロセスを図示するフロー線図が示される。最初に、ステップ100で、ガラススライドが準備され、その後、ステップ110で、スライドの品質が検査されて、評価される。典型的な研究所では、ガラススライドが病理学者によって読み取られる前に、ステップ120で示すように、組織技術者が、スライドの品質を評価するためにガラススライドをスクリーニングして、最適状態に及ばないスライドを拒否する。拒否されたスライドは、再処理（re-cut）および、新しくておそらくより高品質のガラススライドの準備に結びつく。場合によっては、例えば、染色が淡すぎる場合に再染色することによって、スライドは修正されることができる。これは、ステップ130に示される。最後に、ガラススライドが受け入れられる場合に、ステップ140で、スライドは病理学者によってチェックされて、解釈される。

30

【0006】

この従来のプロセスは、ガラススライド（いくつかの研究所は、毎日、何百または何千ものスライドを処理する）のあらゆるエリアを、組織技術者が慎重にチェックすることができないことが欠点である。従来のプロセスは、加えて、資格のある組織技術者がますます不足すること、および、生産性を絶えず改善するための研究所への圧力が欠点である。さらにまた、人口の全体的高齢化およびそれに関連した癌（そして外科的バイオプシー）の発生率の増加は、準備されるガラススライドの数の重大な増加により、病理学者によって読み取られる前に品質を保証しているガラススライドの挑戦を悪化させるだけである。

40

【0007】

従って、上記の通りに従来のシステムで見られるこれらの重要な課題を解決するシステムおよび方法が必要である。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0008】

したがって、本明細書では、（i）新しいガラススライドの準備、（i i）ガラススライドの再走査、または（i i i）病理学者による解釈に先立つデジタルスライドのエンハ

50

ンスメント、を引き起こすために、スライド品質を評価するためのデジタルスライドツールを使用して病理学における品質保証を改良するためのシステムおよび方法が記述される。スライドを走査する機器によって作成されるデジタルスライドは、コンピュータが実現する画像分析および画像修正ツールの使用を可能にする、デジタルスライドの作成および分析のための、自動的、組織的、客観的、および一貫した手段を提供することによって、病理学者による改良された診断に貢献する。

【0009】

デジタル病理学システム（スライド走査機器およびソフトウェア）は、デジタルスライドの品質を評価して、改良する。改良されたデジタルスライドは、それらが病理学者によってモニタ上で見られるときに、この種のデジタルスライドの解釈における増加した効率に結びつくより高い画像品質を有する。これらの改良されたデジタルスライドは、対応するガラススライドを顕微鏡下で読み取るよりも、より客観的な診断を与える。

10

【0010】

本発明の他の特徴および利点は、以下の詳細な説明および添付の図面に目を通した後で、当業者にとってより直ちに明らかになる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

本発明の詳細は、その構造およびオペレーションの双方に関して、同様の参照番号が同様の部分を参照する添付の図面の検討によって、部分的に収集されてもよい。

【図1】図1は、ガラススライドを使用する品質保証のための従来のプロセスを示すフロー線図である。

20

【図2】図2は、本発明の一実施形態によるデジタルスライドを使用する品質保証のためのプロセスを示すフロー線図である。

【図3】図3は、本発明の一実施形態によるデジタルスライドを使用する品質保証のための別のプロセスを示すフロー線図である。

【図4】図4は、本発明の一実施形態によるデジタルスライドを使用する品質保証のための別のプロセスを示すフロー線図である。

【図5】図5は、本発明の一実施形態による病理学における改良された品質保証のためのデジタル病理学システムを示すネットワーク線図である。

【図6】図6は、本明細書において記述されるさまざまな実施形態と関連して用いられてもよいコンピュータシステムの例を示すブロック線図である。

30

【発明を実施するための形態】

【0012】

本明細書において開示される特定の実施形態は、病理学における品質保証のためのシステムおよび方法を提供する。この説明を読んだ後に、さまざまな別の実施形態および別のアプリケーションにおいて本発明をどのようにして実現するかが、当業者にとって明らかになる。しかしながら、本発明のさまざまな実施形態が本明細書において記述されるにもかかわらず、これらの実施形態は、例としてのみ提示され、そしてこれに制限されないことが理解される。このように、さまざまな別の実施形態についてのこの詳細な説明は、請求項に記載したように本発明の範囲または外延を制限するために解釈されてはならない。

40

【0013】

図2は、本発明の一実施形態によるデジタルスライドを使用する品質保証のためのプロセスを示すフロー線図である。図示のプロセスは、後で図5に関して記述されるような、デジタル病理学システムによって実行されることができる。最初に、ステップ200で、ガラススライドが、通常の方法で準備される。次に、ステップ210で、ガラススライドは、組織のタイプにとっての診断解像度で、ガラススライドの高品質デジタルスライド画像を作成するために、走査される（デジタル化される）。デジタルスライドが一旦作成されると、コンピュータが実現するデジタルスライド分析ツールは、デジタルスライド画像の品質を評価するために、ステップ220で、スライドに自動的に適用される。例えば、デジタルスライドの色および焦点は、デジタルスライド画像における個々の画素および画

50

素グループのコントラスト、明るさ、および空間解像度を含む画像属性を考慮する品質モジュールによって、分析されることができる。デジタルスライドの品質が不十分である場合、ステップ230で決定されるように、対応するガラススライドは拒否されることができ、そして、オペレータは新しいガラススライドを準備することができる。デジタルスライドの品質が診断に充分である場合、ステップ230で決定されるように、その後、デジタルスライドは、ローカルまたはリモートの観察ステーションのモニタ上でデジタルスライドを見る病理学者によって、分析されることができ、解釈されることができる。あるいは、対応するデジタルスライドの品質が、コンピュータが実現するデジタルスライド分析ツールによって充分であると決定されるガラススライドは、顕微鏡を使用して病理学者によって解釈されることができる。

10

【0014】

一実施形態において、デジタルスライドの品質評価は、あらかじめ決められた一組の基準に対してデジタルスライドの客観的な特性を比較することによってなされる。都合のよいことに、これは、病理学者によるチェックが予定されているすべてのデジタルスライドに対して系統的に適用されることができる、任意のデジタルスライド画像における品質の一貫したそして標準のレベルを提供する。

【0015】

加えて、一実施形態において、デジタルスライドのデジタル化および自動評価は、組織技術者からこの作業を取り除く唯一の目的のために使用されてもよく、それによって、組織技術者は、他の作業を遂行して、そして効率を改善することができる。このような実施形態では、著しく少ない数のガラススライドにとっての最終的な品質の決定をするために、組織学者は、品質がボーダーラインにあるスライドについて知らせてもよい。

20

【0016】

図3は、本発明の一実施形態によるデジタルスライドを使用する品質保証のための別のプロセスを示すフロー線図である。図示のプロセスは、後で図5に関して記述されるような、デジタル病理学システムによって実行されることができる。図3のプロセスは、図2に関して記述されるプロセスと最初の部分が同様であり、そのため、相違についてののみ本明細書に記述される。

【0017】

ガラススライドが、デジタルスライド分析ツールおよび品質モジュールによって、一旦準備されて、デジタル化されて、分析されると、デジタルスライドの品質が不十分である場合、ステップ330で決定されるように、デジタルスライド画像は拒否されることができて、そしてオペレータはガラススライドを再走査することができる。例えば、デジタルスライド画像が、焦点に関する問題によって、または、あまりに多くの染色に関する問題によっても拒否される場合、これはより効率的でありえる。一実施形態において、あまりに多くの染色を有するガラススライドの再走査は、過度の染色を明らかにするために、走査する間、減少した光によってなされることができる。都合のよいことに、これは、プロセス全体の重要な時間を節約して、さらに、ガラススライドの準備において使用する生の組織源および他の物品を節約する。

30

【0018】

充分な品質のデジタル画像が一旦作成されると、ステップ330で決定されるように、システムは次に、デジタルスライド画像の品質をさらにもっと改良するために、ステップ340に示すように、コンピュータが実現するデジタルスライドエンハンスメントツールを適用する。例えば、染色の色は、改良されることができるかまたは、対比染色剤で着色されたサンプルにおいてさらなる色の対比を提供するために、変更されることがさえできる。品質が保証されて、そして画像が改良された後、デジタルスライドは準備ができた状態にあり、その後、ステップ350で、デジタルスライドは、ローカルまたはリモートのチェックステーションのモニタ上でデジタルスライドを見る病理学者によって、分析されることができて、解釈されることができる。

40

【0019】

50

一実施形態において、デジタルスライドがあらかじめ決められた品質基準を満たして、それからコンピュータが実現するデジタルエンハンスメントによって改良される場合に、改良されたデジタルスライドは、スライドに対する診断に到達するためにスライドの解釈をするプロセスを、またはスライドと関連したケースを、病理学者に案内する臨床意思決定支援システムに供給される。

【0020】

図3に示されるプロセスにおいて、いくつかの変更も可能である。例えば、ステップ320で決定されるように、デジタルスライドの画像品質が乏しい場合は、それから、元のガラススライドを再走査するよりはむしろ、新しいガラススライドがおそらく準備される。加えて、デジタルスライド画像に対してデジタルエンハンスメントを提供することは、プロセスにおいて必ずしも必要なステップではないけれども、そのステップは、場合によっては大幅に改善した画像を提供するかもしれず、そして病理学者によるより正確な診断を容易にすることができる。

10

【0021】

一実施形態において、本明細書において記述される品質保証システムは、走査されるガラススライドの品質を評価するためにスライド走査機器を使用することを含み、そして、ガラススライドがあらかじめ決められた品質基準に達しない場合には、走査機器の走査パラメータが、改良された品質を有するデジタルスライドを作成するために変更される。例えば、過剰に染色された（とても暗い）スライドは、より少ない光によって自動的に再走査される。ガラススライドがあらかじめ決められた品質基準を満たすかどうかの決定は、初めに低パワーまたは高パワーでガラススライドを走査して、それから、上記の例のような、スライドがとても暗い場合を決定するために、結果として生じる画像について特定のタイプの画像分析を実行することによって、達成されることができる。

20

【0022】

図4は、本発明の一実施形態によるデジタルスライドを使用する品質保証のための別のプロセスを示すフロー線図である。図示のプロセスは、後で図5に関して記述されるような、デジタル病理学システムによって実行されることができる。最初に、ステップ400で、ガラススライドはデジタル化され、その後、ステップ410で、デジタルスライドは、デジタルスライドの品質を評価するために、あらかじめ決められた一組の基準に対して自動的に評価される。ステップ420で、デジタルスライドの品質についての客観的な基準を満たすかまたは上回るスライドは、それから、可能な所でデジタル的に改良され、それから、ステップ430に示すように、デジタルスライドはチェックおよび分析のために病理学者に提供される。

30

【0023】

都合のよいことに、図4に示す実施形態は、非常に能率的なコンピュータにより実現されるプロセスである。複数のスライドは、分析および診断のためにローカルまたはリモートの病理学者に提供されるデジタルスライドに結びつく、自動のシリアル走査またはパラレル走査のためのデジタル顕微鏡法システムに提供されてもよい。

【0024】

一実施形態において、病理学者による診断の前にデジタルスライド画像を改善するためにステップ420で行われるエンハンスメントのタイプの例は、コントラスト、色、欠陥の消去、および、他の画像情報処理技術を含むその他のエンハンスメントを含む。

40

【0025】

例えば、色空間標準化は、デジタルスライド画像を、標準化されるまたは標準化されない（そして、よりよい）色空間に変えるために用いることができる。そうすることは、対応するガラススライドが顕微鏡の下で見える場合に比べて、モニタに表示されるデジタルスライドが、色において一貫しているように見えることを確実にすることができる。加えて、画像処理は、肉眼にとって直ちに明らかではない空間的詳細を改良するために、デジタルスライドに画像エンハンスメントフィルタ（例えばシャープニング、デコンボリューション、等）を適用することができる。また、品質評価は、デジタルスライドの根底にあ

50

る健全性について病理学者に知らせるデジタルスライド品質の中で、コンピュータが生成する客観的な評価基準を病理学者に提供するために計算されることができる。デジタルスライド品質が最適状態に及ばない（例えば、サンプルの準備が劣っているため）ことを知っていることが病理学者にとって有用でありえるので、これは、病理学者にとって特に有利でありえる。例えば、最適状態に及ばないデジタルスライドの診断結果が外科手術を要求する場合、病理学者は、その代わりに、組織の２度目のチェックおよび分析を行うために、準備されてデジタル化される新しいガラススライドをオーダーしてもよい。

【００２６】

デジタルスライドの診断的意義を有するそれらの領域を病理学者として自動的に識別するために、例えば、意思決定支援システムの一部として、画像パターン認識が使用されることもできる。これは、非常に有用でありえて、病理学者に、優先度順に１つ以上のデジタルスライドの領域を調べる能力を提供することができる。加えて、内容ベースの画像検索は、分析されるデジタルスライドと同様の画像パターンを有する以前に診断された（すなわち「解決された」）事例を病理学者に提供することによって、極めて役立つことがありえる。一実施形態において、デジタルスライドまたは他の画像のデータベースは、チェック中のデジタルスライドと同様の特性を示すデジタルスライドまたは他の画像を検索するためにアクセスされることができる。

【００２７】

図５は、本発明の一実施形態による病理学における改良された品質保証のためのデジタル病理学システム５００を示すネットワーク線図である。図示の実施形態では、システム５００は、ネットワーク５３０を介してスライドチェックステーション５２０と通信で接続されるスライドスキャナ５１０を含む。

【００２８】

スライドスキャナ５１０は、画像タイリング（*t i l l i n g*）システム、配列走査システムまたは、タイムディレイ集積化（「*T D I*」）を利用する線走査システムを含む線走査システム、を含むさまざまなデジタルスライド作成システムの任意のものでありえる。線走査システムがより急速にデジタルスライドを作成するので、さらには、結果としてのデジタルスライド画像が、より良好な焦点および減少した人為構造（例えば画像タイリングシステムによって典型的に導入される縫い目）の双方に関して非常により高い品質を有するので、線走査システムは好ましい。

【００２９】

スライドスキャナは、ガラススライドをデジタル化して、デジタルスライドをデータ格納領域５１５に格納するように機能する。データ格納領域５１５にはまた、デジタルスライドの品質を評価するためにスライドスキャナ５１０によって実現されることができるデジタルスライド分析ツールおよびモジュールが格納される。加えて、デジタルスライドの品質を改良するためにスライドスキャナ５１０によって実現されることができるデジタルスライドエンハンスメントツールおよびモジュールも、データ格納領域５１５に格納される。例えば、走査ステーションでのプロセッサのパワーを節約して、他のデバイスが分析およびエンハンスメント機能を実行することができるために、これらの分析およびエンハンスメントツールは、別個のローカルまたはリモートデータ格納領域（図示せず）に格納されることもできる。

【００３０】

スライドチェックステーション５２０は、スライドスキャナ５１０と、直接（図示せず）またはネットワーク５３０を介して通信することができる。そして、そのネットワークは、ローカルまたはワイドエリアネットワーク、公的または私的なネットワークでもよく、および、インターネットとして一般に知られたネットワークのグローバルな組合せを含んでも含まなくてもよい。スライドチェックステーション５２０は、それ自身のデータ格納領域５２５を有して構成され、そして、病理学者または他の分析者（例えば組織技術者）が、スライドスキャナ５１０に保存されるかまたはスライドチェックステーション５２０に保存されるデジタルスライドをチェックすることができる。

【0031】

一実施形態において、スライドはデジタル的に走査され、それらの画像品質は評価され、そして、十分な品質を有するスライドは、デジタル的に改良されて、続いて、分析のためにネットワークを介して病理学者のチェックステーションに送信される。このプロセス全体は、例えば、病理学者による分析のために改良されたデジタルスライド画像がどこへ送信されるかについての情報を提供するガラススライド上のバーコードの存在によって、自動化されることができる。

【0032】

図6は、本明細書において記述されるさまざまな実施形態と関連して用いられてもよいコンピュータシステム550の例を示すブロック線図である。例えば、コンピュータシステム550は、図5に関して先に述べたようなスライドスキャナシステムまたはスライドチェックシステムと関連して使用されてもよい。他のコンピュータシステムおよび／またはアーキテクチャも、当業者に明らかなように、使用されてもよい。

10

【0033】

コンピュータシステム550は、好ましくは1つ以上のプロセッサ（例えばプロセッサ552）を含む。入出力を管理する補助プロセッサ、浮動小数点数値演算を実行する補助プロセッサ、信号処理アルゴリズム（例えばデジタル信号処理装置）の高速実行に適するアーキテクチャを有する特殊目的のマイクロプロセッサ、メインプロセッサ（例えばバックエンドプロセッサ）に従属するスレーブプロセッサ、デュアルまたはマルチプルプロセッサ・システムのための追加のマイクロプロセッサまたはコントローラ、あるいはコプロセッサのような、追加のプロセッサが提供されてもよい。この種の補助プロセッサは、別々のプロセッサでもよく、またはプロセッサ552とともに統合されてもよい。

20

【0034】

プロセッサ552は、好ましくは通信バス554に接続される。通信バス554は、コンピュータシステム550の記憶装置と他の周辺コンポーネントとの間の情報伝達を容易にするためのデータチャネルを含んでもよい。通信バス554はさらに、プロセッサ552との通信のために使用する、データバス、アドレスバスおよびコントロールバス（図示せず）を含む一組の信号を提供してもよい。通信バス554は、例えば、業界標準アーキテクチャ（「ISA」）に準拠したバスアーキテクチャ、拡張した業界標準アーキテクチャ（「EISA」）、マイクロチャネルアーキテクチャ（「MCA」）、周辺コンポーネント相互接続（「PCI」）ローカルバス、または、IEEE 488汎用インターフェースバス（「GPIB」）、IEEE 696/S-100、等を含む電気電子技術者協会（「IEEE」）によって広められた標準のような、任意の標準または非標準のバスアーキテクチャを含んでもよい。

30

【0035】

コンピュータシステム550は、好ましくはメインメモリ556を含み、そしてまた、二次メモリ558を含んでもよい。メインメモリ556は、プロセッサ552上で実行するプログラムのための命令およびデータの記憶を提供する。メインメモリ556は、典型的に半導体ベースのメモリ（例えばダイナミックRAM（「DRAM」）および／またはスタティックRAM（「SRAM」））である。他の半導体ベースのメモリ・タイプは、例えば、同期型随時書き込み読み出しメモリ（「SDRAM」）、ランバス（Rambus）DRAM（「RDRAM」）、強誘電体メモリ（「FRAM」）などを含み、そして、読み出し専用メモリ（「ROM」）を含む。

40

【0036】

二次メモリ558は、ハードディスク装置560および／または着脱可能な記憶ドライブ562（例えば、フロッピー（登録商標）ディスクドライブ、磁気テープドライブ、コンパクトディスク（「CD」）ドライブ、デジタル多用途ディスク（「DVD」）ドライブ、など）を適宜含んでもよい。着脱可能な記憶ドライブ562は、着脱可能な記憶媒体564に対して周知の方法で読み出しおよび／または書き込む。着脱可能な記憶媒体564は、例えば、フロッピー（登録商標）ディスク、磁気テープ、CD、DVD、などでも

50

よい。

【0037】

着脱可能な記憶媒体564は、好ましくは、その上に格納されるコンピュータ実行可能のコード（すなわちソフトウェア）および／またはデータを有するコンピュータ読み取り可能な媒体である。着脱可能な記憶媒体564に格納されるコンピュータソフトウェアまたはデータは、電気通信信号578としてコンピュータシステム550に読み込まれる。

【0038】

代替の実施形態では、二次メモリ558は、コンピュータプログラムまたは他のデータまたは命令がコンピュータシステム550にロードされることができるための、他の同様の手段を含んでもよい。この種の手段は、例えば、外部記憶媒体572およびインターフェース570を含んでもよい。外部記憶媒体572の例としては、外部ハードディスクドライブまたは外部オプティカルドライブ、あるいは、そして、外部磁気オプティカルドライブ、を含んでもよい。

10

【0039】

二次メモリ558の他の例としては、半導体ベースのメモリ（例えばプログラマブル読出専用メモリ（「PROM」）、消去可能PROM（「EPROM」）、電氣的消去可能PROM（「EEPROM」）、またはフラッシュメモリ（EEPROMと同様のブロック指向メモリ））を含んでもよい。ソフトウェアおよびデータが、着脱可能な記憶ユニット572からコンピュータシステム550へ転送されることが可能な、他の任意の着脱可能な記憶ユニット572およびインターフェース570も含まれる。

20

【0040】

コンピュータシステム550はまた、通信インターフェース574を含んでもよい。通信インターフェース574は、ソフトウェアおよびデータが、コンピュータシステム550と、外部デバイス（例えばプリンタ）、ネットワーク、または情報源との間に転送されることを許容する。例えば、コンピュータソフトウェアまたは実行コードは、通信インターフェース574を介して、ネットワーク・サーバからコンピュータシステム550へ転送されてもよい。通信インターフェース574の例を少し挙げれば、モデム、ネットワーク・インターフェース・カード（「NIC」）、通信ポート、PCMCIAスロットおよびカード、赤外線インターフェース、ならびにIEEE 1394ファイア・ワイアを含む。

30

【0041】

通信インターフェース574は、例えば、イーサネット（登録商標）IEEE 802標準、ファイバーチャネル、デジタル加入者線（「DSL」）、非同期デジタル加入者線（「ADSL」）、フレームリレー、非同期転送モード（「ATM」）、統合デジタルサービス・ネットワーク（「ISDN」）、個人情報提供サービス（「PCS」）、伝送制御プロトコル／インターネットプロトコル（「TCP/IP」）、シリアルライン・インターネットプロトコル／ポイントツーポイントプロトコル（「SLIP/PPP」）、およびその他のような、工業的に広められたプロトコル標準を実現することが好ましいが、しかしまた、これと同様に、カスタマイズされるかまたは非標準のインターフェース・プロトコルを実現してもよい。

40

【0042】

通信インターフェース574を介して転送されるソフトウェアおよびデータは、概して電気通信信号578の形態である。これらの信号578は、好ましくは、通信チャネル576を介して通信インターフェース574に提供される。通信チャネル576は、信号578を運び、そして、例を少し挙げれば、導線またはケーブル、光ファイバ、従来の電話線、携帯電話リンク、無線データ通信リンク、無線周波（RF）リンク、または赤外線リンクを含む、さまざまなワイヤードまたはワイヤレス通信通手段を使用して実現されることができる。

【0043】

コンピュータ実行可能コード（すなわち、コンピュータプログラムまたはソフトウェア

50

）は、メインメモリ５５６および／または二次メモリ５５８に格納される。コンピュータプログラムは、通信インターフェース５７４を介して受信されることもでき、そして、メインメモリ５５６および／または二次メモリ５５８に格納されることもできる。この種のコンピュータプログラムは、実行されるときに、コンピュータシステム５５０が前述したように本発明のさまざまな機能を実行することを可能にする。

【００４４】

本明細書において、用語「コンピュータ読み取り可能な媒体」は、コンピュータシステム５５０にコンピュータ実行可能コード（例えばソフトウェアおよびコンピュータプログラム）を提供するために用いる、任意の媒体を指すために使用される。これらの媒体の例としては、メインメモリ５５６、二次メモリ５５８（ハードディスクドライブ５６０、着脱可能な記憶媒体５６４、および外部記憶媒体５７２を含む）、ならびに、通信インターフェース５７４と通信的に接続される任意の周辺機器（ネットワーク情報サーバ、または他のネットワーク装置を含む）が挙げられる。これらのコンピュータ読み取り可能な媒体は、コンピュータシステム５５０に実行可能コード、プログラミング命令、およびソフトウェアを提供するための手段である。

【００４５】

ソフトウェアを使用して実現される実施形態において、ソフトウェアは、コンピュータ読み取り可能な媒体に格納されてもよく、そして、着脱可能な記憶装置５６２、インターフェース５７０、または通信インターフェース５７４を経由して、コンピュータシステム５５０にロードされてもよい。このような実施形態では、ソフトウェアは、電気通信信号５７８の形態でコンピュータシステム５５０にロードされる。ソフトウェアは、プロセッサ５５２によって実行されるときに、好ましくは、プロセッサ５５２に本明細書において前述される発明の特徴および機能を実行させる。

【００４６】

さまざまな実施形態はまた、例えば、コンポーネント（例えば特定用途向けＩＣ（「ASIC」）、またはフィールド・プログラマブル・ゲートアレイ（「FPGA」））を使用するハードウェアにおいて、主に実現されてもよい。本明細書において記述される機能を実行することができるハードウェア・ステートマシンの実現は、関連する技術に熟練した人々にとっても明らかである。さまざまな実施形態はまた、ハードウェアおよびソフトウェアの双方の組合せを使用して実現されてもよい。

【００４７】

さらにまた、当業者は、上記した図および本明細書において開示される実施形態と関連して記述される、さまざまな図示の論理ブロック、モジュール、回路、および方法ステップが、電子ハードウェア、コンピュータソフトウェア、または双方の組合せとしてしばしば実現されることが可能であると認識する。ハードウェアおよびソフトウェアのこの互換性を明らかに図示するために、さまざまな図示するコンポーネント、ブロック、モジュール、回路、およびステップが、それらの機能性の観点から概して上述された。ハードウェアまたはソフトウェアとしてこの種の機能性が実現されるかどうかは、システム全体に課される特定のアプリケーションおよび設計の制約条件に依存する。当業者は、特定のアプリケーションごとに方法を変えて記述された機能性を実現することができる。しかし、この種の実現の決定は、本発明の範囲からの逸脱を引き起こすとして解釈されてはならない。加えて、モジュール、ブロック、回路、またはステップの内部の機能のグループ化は、説明の容易さのためにある。特定機能またはステップは、本発明から逸脱することなく、一方のモジュール、ブロックまたは回路から、他方のものまで移動することができる。

【００４８】

さらに、本明細書において開示される実施形態と関連して記述されるさまざまな図示する論理ブロック、モジュールおよび方法は、汎用プロセッサ、デジタルシグナルプロセッサ（「DSP」）、ASIC、FPGAまたは他のプログラマブルロジックデバイス、別々のゲートまたはトランジスタロジック、別々のハードウェアコンポーネント、あるいは、本明細書において記述される機能を実行するように設計されるそれらの任意の組み合わせ

せによって、実現されることができるとかまたは実行されることができると。汎用プロセッサは、マイクロプロセッサでありえるが、しかし、別の方法では、このプロセッサは、任意のプロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、またはステートマシンでもありえる。プロセッサは、コンピューティングデバイスの組合せ（例えば、DSPとマイクロプロセッサとの組合せ、複数のマイクロプロセッサ、DSPコアと連動する1つ以上のマイクロプロセッサ、またはこの種の他の任意の構成も）として実現されることができると。

【0049】

加えて、本明細書において開示される実施形態と関連して記述される方法またはアルゴリズムのステップは、直接、ハードウェアにおいて、プロセッサによって実行されるソフトウェア・モジュールにおいて、または2つの組合せにおいて、例示されることができると。ソフトウェア・モジュールは、RAMメモリ、フラッシュメモリ、ROMメモリ、EPROMメモリ、EEPROMメモリ、レジスタ、ハードディスク、リムーバブル・ディスク、CD-ROM、またはネットワーク記憶媒体を含む他の任意の形態の記憶媒体に存在することができる。例示的な記憶媒体は、プロセッサと接続されることができ、この種のプロセッサは、その記憶媒体から情報を読み込むことができ、その記憶媒体に情報に書き込むことができる。別の方法では、記憶媒体は、プロセッサに統合されえる。プロセッサおよび記憶媒体は、ASIC内に存在することもできると。

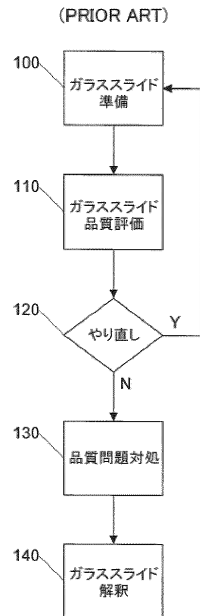
【0050】

開示された実施形態の上記説明は、任意の当業者が本発明を作成するかまたは使用することができるために提供される。これらの実施形態に対するさまざまな修正は、当業者にとって直ちに明らかであり、そして、本明細書において記述される一般的な原理は、本発明の精神または範囲から逸脱することなく、他の実施形態に適用されることができると。したがって、本明細書において提示される説明および図面が、現在本発明の好ましい実施形態を表現して、従って、本発明によって広く考察される主題を代表することを理解すべきである。本発明の範囲が、当業者にとって明らかになってもよい他の実施形態を十分に含むこと、そして、本発明の範囲がしたがって制限されないことがさらに理解される。

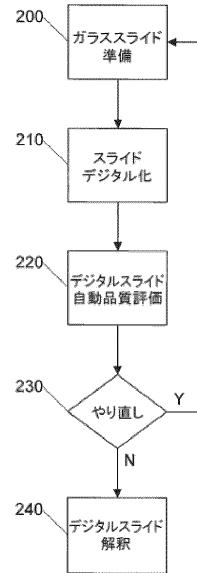
10

20

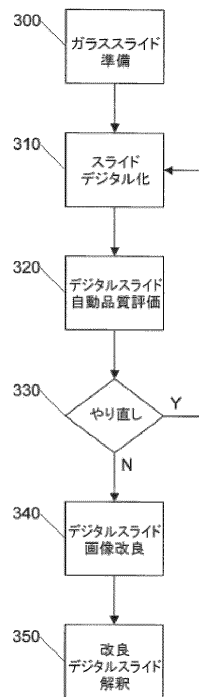
【図 1】



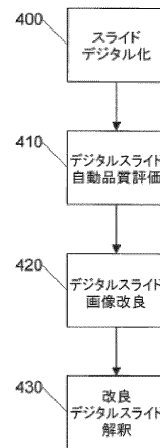
【図 2】



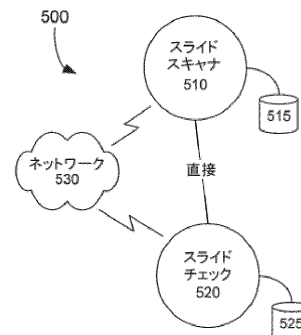
【図 3】



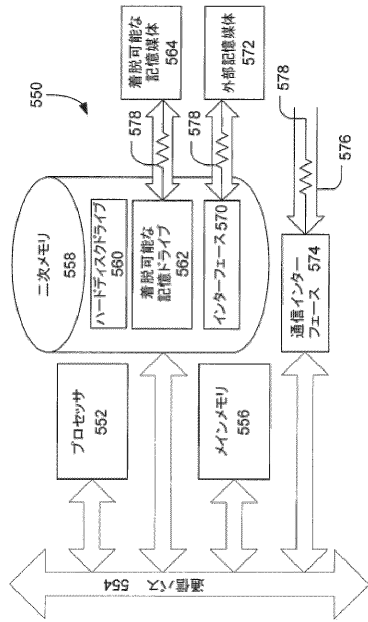
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

(72)発明者 ジーカーズミス キャシー
アメリカ合衆国 カリフォルニア州 パーク センター ドライブ ビスタ 1360

審査官 堀井 康司

(56)参考文献 特開昭62-135767 (JP, A)
国際公開第2004/113876 (WO, A1)
特開2008-185337 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G02B 21/34
G02B 21/36