

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4880294号  
(P4880294)

(45) 発行日 平成24年2月22日(2012.2.22)

(24) 登録日 平成23年12月9日(2011.12.9)

(51) Int.Cl.

F I

**A 6 1 B 6/00 (2006.01)**

A 6 1 B 6/00 3 9 0 C

**A 6 1 B 6/08 (2006.01)**

A 6 1 B 6/08 3 0 5

**G 2 1 K 5/00 (2006.01)**

G 2 1 K 5/00 R

請求項の数 10 (全 28 頁)

(21) 出願番号 特願2005-343129 (P2005-343129)  
 (22) 出願日 平成17年11月29日(2005.11.29)  
 (65) 公開番号 特開2006-158965 (P2006-158965A)  
 (43) 公開日 平成18年6月22日(2006.6.22)  
 審査請求日 平成20年11月26日(2008.11.26)  
 (31) 優先権主張番号 11/002,007  
 (32) 優先日 平成16年12月2日(2004.12.2)  
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(73) 特許権者 390041542  
 ゼネラル・エレクトリック・カンパニー  
 アメリカ合衆国、ニューヨーク州、スケネ  
 クタディ、リバーロード、1 番  
 (74) 代理人 100137545  
 弁理士 荒川 聡志  
 (74) 代理人 100105588  
 弁理士 小倉 博  
 (74) 代理人 100129779  
 弁理士 黒川 俊久  
 (72) 発明者 ジョン・マイケル・サンドリック  
 アメリカ合衆国、ウィスコンシン州、ウェア  
 ウトーサ、ジャクソン・パーク・ブルヴ  
 アード、7 8 1 8 番

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 X線視野、光学視野及び主要レセプターに関する偏差を決定するためのシステム、方法及び装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

X線電磁波エネルギーを発生させるX線源[102]と、該X線源[102]からのX線電磁波エネルギーを使用した撮像に使用する主要レセプター[110]の間に配置される、複数の波長の電磁波エネルギーを検出するための装置[200]であって、複数のマーキングを有する定規[202]と、前記定規[202]に装着した可視光電磁波エネルギー・センサ[210]と、前記定規[202]に装着したX線電磁波エネルギー・センサ[212]と、を備える検出装置。

【請求項 2】

X線電磁波エネルギーを使用した撮像に使用する主要レセプター[110]上で、複数の波長の電磁波エネルギーを検出するための装置[200]であって、複数のマーキングを有する定規[202]と、前記定規[202]に装着した可視光電磁波エネルギー・センサ[210]であって、可視光電磁波エネルギーが当たると該可視光電磁波エネルギー・センサ[210]の性質が変更され、これによって可視光電磁波エネルギーの視野のエッジ[206]を前記主要レセプター上で特定することが可能である前記可視光電磁波エネルギー・センサ[210]と、前記定規[202]に装着したX線電磁波エネルギー・センサ[212]であって、X線電磁波エネルギーが当たると該X線電磁波エネルギー・センサ[212]の性質が変更さ

10

20

れ、これによってX線電磁波エネルギーの視野のエッジ[ 2 0 8 ]を前記主要レセプター上で特定することが可能である前記X線電磁波エネルギー・センサ[ 2 1 2 ]と、  
を備える検出装置。

【請求項3】

前記可視光電磁波エネルギー・センサはさらに、可視光電磁波エネルギーの光導電性センサ[ 4 0 2 ]を備えており、かつ

前記X線電磁波エネルギー・センサ[ 2 1 2 ]はさらに、シンチレーション材料層をさらに備えたX線電磁波エネルギーの光導電性センサ[ 7 0 2 ]を備えている、請求項1に記載の装置。

【請求項4】

前記定規[ 2 0 2 ]が複数の放射線不透過性のマーキングを有し、

前記可視光電磁波エネルギー・センサ[ 2 1 0 ]と、前記X線電磁波エネルギー・センサ[ 2 1 2 ]が、少なくとも40ミリメートルの長さをカバーする、請求項1乃至3のいずれかに記載の装置。

【請求項5】

X線電磁波エネルギーを使用した撮像に使用する主要レセプター[ 1 1 0 ]上で、複数の波長の電磁波エネルギーを検出する整列試験ツール[ 1 3 0 0 ]であって、

X線電磁波エネルギーの複数の電子センサ[ 2 1 2 ]と、  
可視光電磁波エネルギーの複数の電子センサ[ 2 1 0 ]と、  
からなる複数のセンサと、

前記X線電磁波エネルギーの電子センサによって検知されたX線電磁波エネルギーの複数のエッジの位置を表示するように動作可能なディスプレイ[ 1 3 1 8、1 3 2 0、1 3 2 2、1 3 2 4 ]と、

前記可視光電磁波エネルギーのセンサによって検知された可視光電磁波エネルギーの複数のエッジの位置を表示するように動作可能なディスプレイ[ 1 3 1 0、1 3 1 2、1 3 1 4、1 3 1 6 ]と、

を備える整列試験ツール[ 1 3 0 0 ]。

【請求項6】

前記センサの各々はさらに、他のいずれの電磁波エネルギー・センサからの離間も1ミリメートルを超えないように配置されたフォトダイオード光導電性アレイセンサ[ 5 0 2、8 0 2 ]を備えている、請求項5に記載の整列試験ツール。

【請求項7】

X線電磁波エネルギーを使用した撮像に使用する主要レセプター[ 1 1 0 ]上で、X線電磁波エネルギーを検出する第1の電子センサと、

前記主要レセプター[ 1 1 0 ]上で、可視光電磁波エネルギーを検出する第2の電子センサと、

X線電磁波エネルギー及び可視光電磁波エネルギーの範囲を指示している第1の電気信号を前記第1及び第2の電子センサから受け取るように動作可能なコンピュータ・インタフェース[ 1 5 0 2 ]と、

前記コンピュータ・インタフェース[ 1 5 0 2 ]から前記第1の電気信号を受け取り、前記X線及び可視光電磁波エネルギー視野の位置、偏差及び整列を記述している第2の信号を送信するように動作可能な制御装置[ 1 5 0 4 ]と、

前記第2の電気信号を表示するように動作可能な読み出しディスプレイ[ 1 5 0 6 ]と、  
を備える整列試験ツール読み出しユニット[ 1 5 0 0 ]。

【請求項8】

前記制御装置[ 1 5 0 4 ]と動作可能に結合されており、準備完了状態及び読み取り状態を含む一群の状態のうちから1つの状態を選択するように動作可能な読み出し選択器ボタン[ 1 5 1 2 ]をさらに備える請求項7に記載の整列試験ツール読み出しユニット。

【請求項9】

X線医用イメージング・デバイスの可視光視野にX線視野を整列させる方法[ 1 6 0 0 ]

10

20

30

40

50

であって、  
線源と主要レセプターの間に整列試験ツールを配置させる工程 [ 1 6 0 2 ] であって、該線源は X 線視野に対する線源と可視光視野に対する線源であり、かつ該整列試験ツールは X 線視野及び可視光視野のセンサを備えている配置工程と、  
前記整列試験ツールに対してパワーを加える工程 [ 1 6 0 4 ] と、  
前記線源に X 線視野及び可視光視野を投影させる工程 [ 1 6 0 6 ] と、  
前記整列試験ツールから前記 X 線視野と可視光視野の少なくとも 1 つの偏差を読み取る工程 [ 1 6 0 8 ] と、  
前記 X 線視野と可視光視野が整列するように前記少なくとも 1 つの偏差を基準として前記線源を調整する工程 [ 1 6 1 0 ] と、  
を含む方法。

10

【請求項 1 0】

前記偏差が所定の許容差未満になるまで反復されている請求項 9 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、全般的にはある電磁波視野 (electromagnetic field) の別の電磁波視野との整列の決定、並びにある電磁波視野の主要レセプターとの整列の決定に関し、さらに詳細には、X 線視野の可視光視野との整列の決定、並びに X 線視野の主要レセプターとの整列の決定に関する。

20

【背景技術】

【0 0 0 2】

X 線イメージング・システムでは、X 線視野が被検体を透過してレセプター上に投影されており、このレセプターは化学的コーティングを受けた X 線感受性フィルムまたは電子式レセプターのいずれかである。近年では、電子式レセプターの使用が増大する傾向がある。

【0 0 0 3】

X 線視野に対する不必要な患者被曝を生じさせる可能性があるようなレセプターの外周部の外側に X 線視野を投影させることなくレセプター全体の上にその X 線視野を投影させることによって画像の観察視野を最大化するために、X 線視野の外側境界はレセプターの外周部と概ね整列していなければならない。

30

【0 0 0 4】

しかし X 線視野は人間の肉眼では視認できないため、X 線視野をレセプターと整列させることは困難である。したがって、従来の X 線イメージング・システムでは、X 線視野と整列させた可視光の視野を投影している。この可視光視野は、X 線視野を投影する前に X 線投影機、被検体及びレセプターを位置決めする X 線技師に対して X 線視野の箇所に関する代用の役割をする。この光学視野は本来、X 線視野の位置及び外郭線の模倣となっている。この可視光視野は、X 線撮像の間に X 線視野がレセプター内に投影されるのを確認するために、X 線視野の投影前にレセプター上に投影される。可視光視野はまた、ローカライズ用投光 (localizing light) とも呼ばれている。

40

【0 0 0 5】

X 線視野をレセプターと整列させることの重要性は広く認識されている。しかしながら、X 線視野が可視光視野と整列していない、すなわち一致していないと、可視光視野をレセプターと整列させても X 線視野がレセプターと整列しなくなる。実際に、光学視野が X 線視野とある範囲で整列不良になっており、かつその可視光視野がレセプターと整列している場合は、結果的にその X 線視野はレセプターに対してその範囲で整列不良となる。

【0 0 0 6】

50

したがって、可視光視野とX線視野の整列すなわち一致は、可視光視野とX線とが所定の許容差以内で整列するまで試験し再整列させなければならない。整列を試験する従来の一技法では、主要画像レセプターの視野を超える観察視野を有する補助的フィルム画像レセプターを用いてそのX線視野を境界画定している。最もよく用いられる補助的画像レセプターは、X線感受性フィルム、あるいはX線感受性でありかつフィルムを露光するための光を放出するシンチレータを備えたカセット内に置かれたフィルムである。この2つの画像レセプター上で同じ物体を同時に撮像することによって、補助的画像レセプターで実施したX線視野サイズの計測を主要画像レセプターと対照させることができ、さらに整列の度合いが決定される。

【0007】

10

補助的フィルム画像レセプターを用いて可視光視野とX線視野を整列させる過程には、補助的フィルム画像レセプターを除去すること、フィルムを現像すること、並びに現像済みフィルム上で可視光視野とX線視野の間の偏差を計測すること、のための時間が含まれる。この時間によって、高価なイメージング・システムが使用できない時間が長くなり、一方これによりイメージング・システムの動作コストが増大する。さらに、この偏差の計測は若干不便である。

【0008】

さらに、こうした補助的フィルム画像レセプターの利用はX線イメージング装置がフィルムベースの画像レセプターからデジタル画像表示に置き換わり、これによりフィルム、フィルム・カセット及びフィルム処理装置の利用可能性が低下するに連れて、益々困難になりつつある。

20

【特許文献1】米国特許第6494824号

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

上に述べた理由、並びに本明細書を読みかつ理解すると当業者に明らかとなるような下に述べる別の理由により、当技術分野には、X線イメージング・システムにおいて可視光視野とX線視野を整列させる際の時間を短縮することによってX線イメージング・システムの動作コストを低減させる必要性が存在している。さらに当技術分野には、X線イメージング・システムにおいて可視光視野とX線視野を整列させる際にフィルムを不要とさせる必要性が存在している。

30

【課題を解決するための手段】

【0010】

本明細書は上述の短所、欠点及び問題に対処するものであり、以下を読みかつ検討することにより理解されよう。

【0011】

フィルムレス画像レセプターとデジタル式電子画像ディスプレイを組み込んだX線イメージング装置が多くなるに連れて、フィルム、フィルム・カセット及びフィルム処理装置の利用可能性が低下している。現在のイメージング・センターの多くは、すべてのイメージング様式に対して全体的にフィルムレスとすることを目指している。

40

【0012】

したがって、整列試験ツールは、第1の電磁波視野と第2の電磁波視野について少なくとも1つのエッジを位置特定するための少なくとも1つの半導体検出器を備えている。このツール内部にある電子ロジックは、第1の電磁波視野及び第2の電磁波視野のエッジの箇所、並びにこれら2者間の変位または偏差を計算してユーザに対して表示する。整列試験ツールによる規定に従って第2の電磁波視野のエッジに対する画像レセプターのエッジの整列決定を容易にするために、この整列試験ツールの基準点が、主要画像レセプターが収集した画像となるように投影される。

【0013】

幾つかの実施形態では、その半導体検出器はより一般的には、光感受性センサ、あるい

50

は別のタイプのセンサである。

【 0 0 1 4 】

この整列試験ツールは、フィルム、フィルム・カセット、あるいは整列計測を実施するためのフィルム処理に依存しない。デジタル式やフィルムレス式が益々増加しつつある放射線科ではしたがって、品質管理及び受け入れ試験のためのフィルムの使用を不要にすることが重要な課題となっている。このことは、最新の施設を備えることを求めるが、引き続きフィルムへのアクセス及び品質管理手続きの実行のために処理を維持しなければならないことが分かっている放射線医学施設においても課題となっている。

【 0 0 1 5 】

視野の位置及びその偏差に対する直接読み出しを提供することによれば、オペレータが計測値を得るために実行する必要がある判定及び計算のうちの幾つかを不要にすることができる。これによってオペレータの生産性が増大する。

【 0 0 1 6 】

一態様では、装置は、投影視野の各エッジ間の角度が直角である投影視野の各辺ごとに各 1 つとした 4 つの整列試験ツールを含む。

【 0 0 1 7 】

別の態様では、4 つの整列試験ツールを有する装置はさらに、該 4 つの整列試験ツールからの電磁波視野を指示する信号を受け取るように動作可能であり、かつ電子インタフェースを介してエッジの箇所を記述した情報を送信するように動作可能である制御装置を含む。

【 0 0 1 8 】

さらに別の態様では、4 つの整列試験ツールを有する装置はさらに、該 4 つの整列試験ツールからの電磁波視野を指示する信号を受け取るように動作可能であり、かつ電子インタフェースを介してエッジの箇所を記述した情報をディスプレイによって表示させるように動作可能な制御装置を含む。

【 0 0 1 9 】

また別の態様では、装置は、電子インタフェースを介してエッジの箇所を記述した情報を受け取るように動作可能な電子インタフェースを含んでおり、また制御装置は、電子インタフェースを介してこれらエッジの箇所を記述した情報をディスプレイによって表示させるように動作可能である。

【 0 0 2 0 】

本明細書では、様々な趣旨による装置、システム及び方法について記載している。この課題の解決手段に記載した態様及び利点以外に、添付の図面を参照しかつ以下の詳細な説明を読むことによって別の態様及び利点も明らかとなる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 2 1 】

以下の詳細な説明では、本明細書の一部を形成すると共に、実施可能な特定の実施形態を一例として図示している添付の図面を参照することにする。これらの実施形態は、当業者が実施形態を実現できるように十分に詳細に記載しており、さらにこれら実施形態の趣旨を逸脱することなく、別の実施形態が利用されることがあること、並びに論理的、機械的、電氣的その他の変更が実施されることがあること、を理解すべきである。以下の詳細な説明はしたがって、限定の意図と取るべきではない。

【 0 0 2 2 】

この詳細な説明は 5 つのセクションに分かれている。第 1 セクションでは、システムレベルの概要について記載する。第 2 セクションでは、実施形態の装置について記載する。第 3 セクションでは、実現形態の方法について記載する。第 4 セクションでは、実施形態を実現する際に組み合わせるハードウェア及び動作環境について記載する。最後に、第 5 セクションでは、この詳細な説明の結論を提示する。

[ システムレベルの概要 ]

図 1 は、複数の波長の電磁波エネルギーを検出するための装置に関するシステムレベル

10

20

30

40

50

の概要を提供したブロック図である。装置 100 によれば、可視光視野と X 線視野の整列においてフィルムを使用する必要がなくなると共に、X 線イメージング・システムにおいてこれらの視野を整列させる速度が増大する。

【0023】

システム 100 は、2つの電磁波視野 104 及び 106 に関する 1つまたは複数の線源 102 を含む。電磁波視野 104 及び 106 は、線源 102 からの発散性ビームである。電磁波視野 104 は電磁波視野 106 と異なる波長を有する。

【0024】

システム 100 はさらに、この 2つの電磁波視野 104 及び 106 の位置を電子的速度で検出する電子式（半導体）デバイス 108 を含む。幾つかの実現形態では、これらの位置から電磁波視野 104 と 106 の偏差が決定される。

【0025】

この電子式検出器 108 は、電磁波視野 104 と 106 に関する位置、またさらには任意の偏差を迅速に検出することを可能にしており、したがって偏差の検出時間が短縮され、したがって X 線イメージング・システムにおいて電磁波視野 104 と 106 を整列させる時間が短縮され、したがって X 線イメージング・システムの動作コストを低減させるという当技術分野における要求を解決している。電子式検出器 108 はさらに、X 線イメージング・システムにおいて可視光視野と X 線視野を整列させる速度を増大させるという当技術分野における要求も解決している。さらに、電子式検出器 108 によって、X 線イメージング・システムにおいて可視光視野と X 線視野を整列させる際にフィルムの使用を不要にするという当技術分野における要求が解決される。

【0026】

幾つかの実現形態では、システム 100 はさらに、撮像に使用する主要レセプター 110 を含む。様々な実現形態では、その主要レセプター 110 はフィルム式 X 線検出器または電子式 X 線検出器である。電子式検出器 108 は、主要レセプター 110 と共に使用するために電磁波視野 104 と 106 を整列させる。

【0027】

詳細な説明のこのセクションでは、一実施形態の動作のシステムレベルの概要について記載している。システム 100 は特定の任意の線源（複数のこともある）102、電磁波視野 104 及び 106、電子式検出器 108、並びに主要レセプター 110 に限定されるものではないが、明瞭にするために簡略化した線源（複数のこともある）102、電磁波視野 104 及び 106、電子式検出器 108、並びに主要レセプター 110 について記載している。

〔一実施形態の装置〕

前のセクションでは、一実施形態の動作のシステムレベルの概要について記載した。このセクションでは、こうした実施形態に関する具体的な装置について一連の図面を参照しながら記載することにする。

【0028】

図 2 は、複数の波長の電磁波エネルギーに対する 2つのセンサを含んだ装置のブロック図である。装置 200 によれば、可視光視野と X 線視野の整列においてフィルムを使用する必要がなくなると共に、X 線イメージング・システムにおいてこれらの視野を整列させる速度が増大する。

【0029】

装置 200 は、放射線不透過性のマーキングを有する定規 202 を含む。放射線不透過性マーキングを有するこの定規 202 は、X 線その他の形態の放射線に対して完全には透明でない。放射線不透過性マーキングを有する定規 202 はさらに、可視光電磁波エネルギー視野のエッジ 206 と X 線電磁波エネルギー視野のエッジ 208 の間での偏差の決定を支援するために使用する線形マーク 204 を含む。この線形マーク 204 は英式計測系やメートル法など任意の計測系とすることができる。主要レセプターのエッジからの X 線視野の偏差を決定するために、主要レセプター上で放射線不透過性のマーキングを有する

定規 202 が撮像される。

【0030】

装置 200 はさらに、放射線不透過性マーキングを有する定規 202 に対して装着、取り付け、あるいは動作可能に接続した可視光電磁波エネルギー・センサ 210 を含む。可視光電磁波エネルギーが当たるとこのセンサ 210 の性質が変更され、これによって可視光電磁波エネルギー視野が始まる箇所及び終わる箇所であるエッジ 206 を特定することができる。

【0031】

装置 200 はさらに、放射線不透過性の目盛りを有する定規 202 に対して装着した X 線電磁波エネルギー・センサ 212 を含む。X 線電磁波エネルギーが当たるとこのセンサ 212 の性質が変更され、これによって X 線電磁波エネルギー視野が始まる箇所及び終わる箇所であるエッジ 208 を特定することができる。センサ 210 及び 212 は確度レベルが高く、またこれによれば X 線電磁波エネルギー視野と可視光視野の整列においてフィルムを使用する必要がない。

【0032】

放射線不透過性マーキングを有する定規 202 はさらに、X 線センサからの読み値を主要レセプター内の像と相関させるのに役立ち、またセンサ 210 及び 212 の動作長以内に光学視野のエッジを整列させるのに役立つ。

【0033】

可視光センサ 210 と X 線エネルギー・センサ 212 の両者が線形マーキング 204 を備えた放射線不透過性マーキングを有する定規 202 に取り付けられることによって、可視光視野のエッジ及び X 線エネルギー視野のエッジを検出するための手段が提供され、これによってこの 2 つの視野の偏差を決定することが可能となる。装置 200 によってこの 2 つの視野の偏差を決定した後、X 線視野の線源を整列させることができる。したがって、装置 200 によって、X 線イメージング・システムにおいて可視光視野と X 線視野を整列させる際にフィルムの使用を不要にするという当技術分野における要求が解決される。装置 200 は、X 線イメージング・システムにおいて可視光視野と X 線視野を整列させる速度を増大させるという当技術分野における要求を解決している。

【0034】

詳細な説明のこのセクションでは、一実施形態の動作に関するシステムレベルの概要について記載してきた。装置 200 は、放射線不透過性マーキングを有する定規 202、線形マーク 204、可視光視野のエッジ 206、X 線光学視野のエッジ 208、並びにセンサ 210 及び 212 について特定のものに限定されるものではないが、明瞭にする目的で簡略化した放射線不透過性マーキングを有する定規 202、線形マーク 204、可視光視野のエッジ 206、X 線光学視野のエッジ 208、センサ 210 及び 212 について記載した。

【0035】

図 3 は、可視光電磁波エネルギーの光抵抗性 (photo-resistive) センサを有する一実施形態による装置 300 の図である。光抵抗性センサ 302 は、可視光電磁波エネルギーの範囲を示す 1 つまたは複数の電気信号を発生させるように動作可能なセンサを提供している。可視光電磁波エネルギーの光抵抗性センサ 302 は、この電気信号を解析するための電子デバイス (図示せず) に結合させるように動作可能である。

【0036】

幾つかの実施形態では、それぞれの電磁波視野のエッジを正確に示せるだけの十分な分解能を提供できるように、これらのセンサ 210 及びセンサ 212 を十分に小さくしている。幾つかの実施形態では、X 線視野と光学視野の間の整列不良の予測上限に対応できるように、これらのセンサ 210 及びセンサ 212 を十分に長くしている。一実施形態では、各センサは、間隔が 1 ミリメートル以下でありかつ 40 ミリメートルの長さをカバーするように位置決めされている。

【0037】

10

20

30

40

50

図4は、可視光電磁波エネルギーの光導電性(photo-conductive)アレイセンサを有する一実施形態による装置400の図である。線形光導電性アレイセンサ402は、可視光電磁波エネルギーの範囲を示す1つまたは複数の電気信号を発生させるように動作可能なセンサを提供している。可視光電磁波エネルギーに対するこの線形光導電性アレイセンサ402は、この電気信号を解析するための電子デバイス(図示せず)に結合させるように動作可能である。

【0038】

図5は、可視光電磁波エネルギーのフォトダイオード・アレイセンサを有する一実施形態による装置500の図である。装置500は、装置400においてその可視光電磁波エネルギーの光導電性アレイセンサがフォトダイオード・アレイ502であるような一実施形態である。このフォトダイオード・アレイ502は、可視光電磁波エネルギーの範囲を示す1つまたは複数の電気信号を発生させるように動作可能なセンサを提供している。可視光電磁波エネルギーのフォトダイオード・アレイセンサ502は、この電気信号を解析するための電子デバイス(図示せず)に結合させるように動作可能である。

【0039】

図6は、X線電磁波エネルギーの光抵抗性センサを有する一実施形態による装置600の図である。X線電磁波エネルギー602の光抵抗性センサは、X線電磁波エネルギーの範囲を示す1つまたは複数の電気信号を発生させるように動作可能なセンサを提供している。X線電磁波エネルギーの光抵抗性センサ602は、この電気信号を解析するための電子デバイス(図示せず)に結合させるように動作可能である。

【0040】

図7は、シンチレーション材料層を備えたX線電磁波エネルギーの光導電性アレイセンサを有する一実施形態による装置700の図である。

【0041】

光導電性アレイセンサ702は、X線電磁波エネルギーの範囲を示す1つまたは複数の電気信号を発生させるように動作可能なセンサを提供している。X線電磁波エネルギーの光導電性アレイセンサ702は、この電気信号を解析するための電子デバイス(図示せず)に結合させるように動作可能である。幾つかの実施形態では、X線視野に対するセンサ感度を高めるために、光導電性アレイセンサ702の最上部上にシンチレーション材料からなる外側層を配置している。図8は、X線電磁波エネルギーのフォトダイオード・アレイセンサを有する一実施形態による装置800の図である。装置800は、装置700においてそのX線電磁波エネルギーの光導電性アレイセンサがフォトダイオード・アレイ802であるような一実施形態である。フォトダイオード・アレイセンサ802は、X線電磁波エネルギーの範囲を示す1つまたは複数の電気信号を発生させるように動作可能なセンサを提供している。X線電磁波エネルギーのフォトダイオード・アレイ802は、この電気信号を解析するための電子デバイス(図示せず)に結合させるように動作可能である。

【0042】

図9は、X線電磁波エネルギー・センサが放射線不透過性のマーキングを有する定規202に対して直接装着されている一実施形態による装置900の図である。図9では、X線電磁波エネルギー・センサ212は放射線不透過性マーキングを有する定規202に対して直接装着されている。放射線不透過性マーキングを有する定規202とセンサ210及び212とは同じ面内または既知の各面にある。

【0043】

図10は、両方のセンサが放射線不透過性マーキングを有する定規202に対して直接装着されている一実施形態による装置1000の図である。図10では、可視光電磁波エネルギー・センサ210とX線電磁波エネルギー・センサ212の両方が放射線不透過性マーキングを有する定規202に対して直接装着されている。放射線不透過性マーキングを有する定規202とセンサ210及び212とは同じ面内または既知の各面にある。

【0044】

図 1 1 は、放射線不透過性マーキングを有する定規 2 0 2 が可視光整列マークを含んでいるような一実施形態による装置 1 1 0 0 の図である。可視光整列マーク 1 1 0 2 によれば、放射線不透過性マーキングを有する定規 2 0 2 のうち、可視光電磁波エネルギー視野のエッジ 2 0 6 と X 線電磁波エネルギー視野のエッジ 2 0 8 の間の距離を放射線不透過性マーキングを有する定規 2 0 2 上でカウントするのに好都合な箇所において、装置 1 1 0 0 を可視光エッジと整列させることが可能となる。

【 0 0 4 5 】

図 1 2 は、センサ移動台が調整トラックに移動可能に取り付けられているような一実施形態による装置 1 2 0 0 の図である。

【 0 0 4 6 】

装置 1 2 0 0 は、放射線不透過性のマーキングを有する定規（図 1 2 では図示せず）を備えたセンサ移動台 1 2 0 2 を含む。このセンサ移動台 1 2 0 2 はさらに、図 1 2 に示した正方形の筒状体、円形の筒状体、または当業者には周知の別の幾何学形状を有する筒状体などの筒状体部を備えている。センサ移動台 1 2 0 2 の体部は、その一方の側に貫通したねじ切りされた穴を有しており、この穴を通してねじ切りされた位置ロック用シャフト 1 2 0 4 が延びている。位置ロック用ノブ 1 2 0 6 は、位置ロック用シャフト 1 2 0 4 の端部のうち、センサ移動台 1 2 0 2 の筒状体部の外側にある端部に固定されている。

【 0 0 4 7 】

図 1 3 は、センサとディスプレイの両者を組み込んだ一実施形態による整列試験ツール 1 3 0 0 の前面図である。整列試験ツール 1 3 0 0 はまた、画像レセプター整列試験ツールとも呼ばれている。

【 0 0 4 8 】

整列試験ツール 1 3 0 0 は、4 つのセンサ移動台 1 3 0 2、1 3 0 4、1 3 0 6 及び 1 3 0 8 を含んでいる。各センサ移動台は、調整トラックと、微調整用ノブと、放射線不透過性マーキング及び線形マークを有する定規 2 0 2 と、この放射線不透過性マーキング及び線形マークを有する定規 2 0 2 に装着した X 線電磁波エネルギー・センサ 2 1 2 と、これに装着した可視光電磁波エネルギー・センサ 2 1 0 と、を含んでいる。

【 0 0 4 9 】

整列試験ツール 1 3 0 0 はさらに、可視光電磁波エネルギー 2 0 6 の範囲を示している可視光電磁波エネルギー・センサ 2 1 0 からの電気信号を受け取っている図 2 4 のコンピュータ 2 4 0 0 などの制御装置（図示せず）またはコンピュータを含む。これに従って制御装置は、整列試験ツール 1 3 0 0 上での光学視野の位置を記述している情報を表示する。この可視光位置情報は、整列試験ツール 1 3 0 0 の前面上に装着させた発光ダイオード・ディスプレイや液晶ダイオード・ディスプレイ 1 3 1 0、1 3 1 2、1 3 1 4 及び 1 3 1 6 などの視覚ディスプレイ上に表示させる。幾つかの代替的な実施形態では、整列試験ツール 1 3 0 0 上で光学視野の 4 つすべてのエッジに沿った光学視野の位置を記述している情報を表示させるように 1 つのディスプレイ（図示せず）が制御装置と動作可能に結合されている。

【 0 0 5 0 】

この制御装置はさらに、X 線電磁波エネルギーの範囲を示している電気信号を X 線電磁波エネルギー・センサ 2 1 2 から受け取っている。これに従って制御装置は、整列試験ツール 1 3 0 0 上での X 線視野の位置を記述している情報を表示する。この X 線位置情報は、整列試験ツール 1 3 0 0 の前面上に装着させた視覚ディスプレイ 1 3 1 8、1 3 2 0、1 3 2 2 及び 1 3 2 4 上に表示させる。幾つかの代替的な実施形態では、整列試験ツール 1 3 0 0 上で X 線視野の 4 つすべてのエッジに沿った X 線視野の位置を記述している情報を表示させるように 1 つのディスプレイ（図示せず）が制御装置と動作可能に結合されている。

【 0 0 5 1 】

各センサ移動台に関する X 線位置情報と可視光位置情報の間の偏差は、視覚ディスプレイ 1 3 2 6、1 3 2 8、1 3 3 0 及び 1 3 3 2 に表示される。4 つの外周部すべてに関す

10

20

30

40

50

る可視光とX線視野の偏差についてリアルタイムの視覚ディスプレイを有することによって、X線視野を可視光視野と整列させながらその偏差を能動的に監視するために使用できる整列試験ツール1300が提供される。これらディスプレイ1310、1312、1314、1316、1318、1320、1322、1324、1326、1328、1330及び1332は全体として、位置/偏差読み出しとして知られている。幾つかの代替的な実施形態では、整列試験ツール1300上でX線視野と光学視野の4つすべてのエッジに沿ったX線視野と光学視野の位置を記述している情報を表示させるように1つのディスプレイ(図示せず)が制御装置と動作可能に結合されている。

#### 【0052】

幾つかの実施形態では、その整列試験ツール1300はさらに、整列試験ツール1300の面上に既知のサイズ(図13では直径が25ミリメートルなど)の拡大率目標物1334を含む。この拡大率目標物1334は、発散性ビームからの電磁波エネルギーを減衰させる。ビームの発散のために、拡大率目標物1334の投影は、ビーム軸に沿って配置される異なる面で異なるサイズとなる。これらの面のうちの1つで撮像した拡大率目標物1334のサイズと拡大率目標物1334の実サイズとの間の偏差を使用して、視覚ディスプレイ1326、1328、1330及び1332に表示させた偏差を関心対象面(例えば、主要レセプターの面)内における偏差に対してスケール調整することができる。

#### 【0053】

別の実施形態では、その拡大率目標物は、この拡大率決定を容易にするために整列試験ツール1300の面上に一体化させた特殊目的の放射線不透過性の円盤またはリングである。整列試験ツール1300の制御装置内にはさらに、エッジの位置及び偏差の表示値の指定基準面に基づく変換を可能とさせるためにこの拡大率を制御装置に入力するための手段(例えば、テンキー)が組み込まれている。

#### 【0054】

幾つかの実施形態では、その整列試験ツール1300はさらに、制御装置及び別のすべての電気回路をリセットするリセットボタン1336、光学視野位置を決定するように整列試験ツール1300に合図する光学視野ボタン1338、X線視野位置を決定するように整列試験ツール1300に合図するX線ボタン1340、並びに整列試験ツール1300に対するパワーを制御するON/OFFボタン1342などの制御ボタンを含む。幾つかの実施形態では、そのツールは、可視光視野の存在を自動的に検出して可視光視野計測を実行する。幾つかの実施形態では、そのツールは、X線視野の存在を自動的に検出してX線視野計測を実行する。

#### 【0055】

整列試験ツール1300は、X線視野208と可視光視野206の間の偏差を決定するために使用することができる。こうした用途では、X線視野208及び可視光視野206の線源とX線レセプターとの間に整列試験ツール1300を配置させている。整列試験ツール1300によって偏差を表示させ、さらにX線視野208及び可視光視野206が偏差の表示を基準として整列されるようになるまでX線視野208及び可視光視野206を調整することができる。

#### 【0056】

したがって、偏差の電子式ディスプレイを使用することを通じて、整列試験ツール1300は、X線イメージング・システムにおいて可視光視野とX線視野を整列させる時間を短縮することによって、X線イメージング・システムの動作コストを低減させるという当技術分野における要求を解決している。

#### 【0057】

図14は、その内部にセンサが組み込まれた一実施形態による整列試験ツール・センサユニット1400の図である。整列試験ツール・センサユニット1400は、整列試験ツール・センサユニット1400の内部で可視光及びX線電磁波エネルギーに対して透明なウィンドウ1402の先側に装着した可視光電磁波エネルギー・センサ210及びX線電磁波エネルギー・センサ212を含む。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 5 8 】

幾つかの実施形態では、整列試験ツール・センサユニット 1 4 0 0 はさらに、光学視野整列のためのガイド 1 4 0 4 及び 1 4 0 6 を含む。操作時には、整列試験ツール・センサユニット 1 4 0 0 は光学視野のエッジがこの 2 つのガイド 1 4 0 4 及び 1 4 0 6 の内部に来るようにして位置決めされる。

## 【 0 0 5 9 】

センサ 2 1 0 及び 2 1 2 と動作可能に結合された制御装置 1 4 0 8 は、X 線及び可視光電磁波エネルギーの範囲を示すセンサ 2 1 0 及び 2 1 2 からの電気信号を受け取っている。これに従って制御装置 1 4 0 8 は、各視野のエッジがセンサの各々の上に投影される（すなわち、センサ上に当たる）箇所を決定しており、また制御装置 1 4 0 8 は、エッジが投影するすなわち当たる箇所を記述した情報を送信している。この送信は、当業者によく知られているシリアル型、パラレル型あるいはワイヤレス式コンピュータ・インタフェースなどの従来式コンピュータ・インタフェース 1 4 1 0 を通じて実行される。

10

## 【 0 0 6 0 】

幾つかの実施形態では、整列試験ツール・センサユニット 1 4 0 0 はさらに、整列試験ツール・センサユニット 1 4 0 0 に対してその辺の周りを取り囲ませるための基準マークライン（図示せず）を含む。この基準マークラインは、レセプター面に合わせた計測値のスケール調整を容易にするようなセンサ 2 1 0 及び 2 1 2 の面を指示している。

## 【 0 0 6 1 】

したがって、偏差の電子式検出を使用することを通じて、整列試験ツール・センサユニット 1 4 0 0 は、X 線イメージング・システムにおいて可視光視野と X 線視野を整列させる時間を短縮することによって、X 線イメージング・システムの動作コストを低減させるという当技術分野における要求を解決している。

20

## 【 0 0 6 2 】

図 1 5 は、ディスプレイがその内部に組み込まれているような一実施形態による整列試験ツール読み出しユニット 1 5 0 0 の図である。整列試験ツール読み出しユニット 1 5 0 0 は、当業者によく知られているシリアル型、パラレル型あるいはワイヤレス式コンピュータ・インタフェースなどの従来式コンピュータ・インタフェース 1 5 0 2 を含んでいる。幾つかの実施形態では、そのインタフェース 1 5 0 2 は、X 線及び可視光電磁波エネルギーの範囲を示している電気信号を整列試験ツール・センサユニット 1 4 0 0 から受け取っている。

30

## 【 0 0 6 3 】

制御装置 1 5 0 4 は、この電気信号をインタフェース 1 5 0 2 から受け取ると共に、X 線及び可視光電磁波エネルギー視野に関する位置、偏差及び整列を記述している情報を読み出しディスプレイ 1 5 0 6 に送っている。

## 【 0 0 6 4 】

さらに電源 1 5 0 8 及びスイッチ 1 5 1 0 によって、整列試験ツール読み出しユニット 1 5 0 0 のパワー状態を制御している。幾つかの実施形態では、読み出し選択器ボタン 1 5 1 2 も実装されている。

## 【 0 0 6 5 】

読み出しディスプレイ 1 5 0 6 はさらに、パワーがスイッチオンになっており当該ユニットが動作準備完了状態にあることを示す「r e a d y」や、選択器ボタンが押されて当該ユニットが光学視野位置の読み取り中であることを示す「r e a d i n g」などのステータス情報を表示している。

40

## 【 0 0 6 6 】

したがって、読み出しディスプレイ 1 5 0 6 が偏差の電子式ディスプレイを使用することを通じて、整列試験ツール読み出しユニット 1 5 0 0 は、X 線イメージング・システムにおいて可視光視野と X 線視野を整列させる時間を短縮することによって、X 線イメージング・システムの動作コストを低減させるという当技術分野における要求を解決している。

50

### 〔一実施形態の方法〕

前のセクションでは、一実施形態を動作させるための装置について記載した。このセクションでは、こうした実施形態の具体的な方法について一連の流れ図を参照しながら記載することにする。本方法によれば、可視光視野とX線視野の整列においてフィルムを使用する必要がなくなると共に、X線イメージング・システムにおいてこれらの視野を整列させる速度が増大する。

#### 【0067】

図16は、一実施形態によるX線医用イメージング・デバイスの可視光視野にX線視野を整列させる方法1600の流れ図である。幾つかの実施形態では、方法1600は人間が実行するものである。

#### 【0068】

この線源は、X線視野の線源と可視光視野の線源である。この電子式整列試験ツールは、X線視野と可視光視野に対するセンサを備えている。電子式整列試験ツールの例としては、システム1000の中の参照番号108、装置200、300、400、500、600、700、800、900、1000、1100、整列試験ツール1300、整列試験ツール・センサユニット1400、並びに整列試験ツール読み出しユニット1500が含まれる。

#### 【0069】

方法1600は、線源と主要レセプターの間に電子式整列試験ツールを配置させる工程1602を含む。幾つかの実施形態では、その整列試験ツールは、従来式の放射線撮影システムではX線管の中心線束と直交する面内に、またマンモグラフィ・システムではX線ビームの胸壁エッジに沿った線束と直交する面内に配置させている。整列試験ツールはボードの各エッジがX線視野の対応するエッジと平行に整列するような向きにさせている。

#### 【0070】

方法1600はさらに、電子式整列試験ツールにパワーを加える工程1604と、線源に対してX線視野と可視光視野を投影させる工程1606と、を含む。1602、1604及び1606の工程は、互いに対して任意の順序で実行することができる。

#### 【0071】

これに続き方法1600は、X線視野と可視光視野の少なくとも1つの偏差を電子式整列試験ツールから読み取る工程1608を含む。幾つかの実施形態では、その偏差は整列試験ツール読み出しユニット1500から読み取られる(1608)。

#### 【0072】

引き続いて方法1600は、この少なくとも1つの偏差が許容差未満でなくなったとの判定1612がなされた場合に、X線視野と可視光視野がこの偏差を基準として整列されるように線源を調整する工程1610を含む。

#### 【0073】

方法1600によれば、これらの電磁波視野の位置、またしたがって任意の偏差を迅速に検出することが可能となり、これにより偏差を計測する時間が短縮され、これによりX線イメージング・システムにおいて電磁波視野を整列させる速度が上昇し、これによりX線イメージング・システムの動作コストを低減させるという当技術分野における要求が解決される。さらに、電子式整列試験ツールを使用することによって、X線イメージング・システムにおいて可視光視野とX線視野を整列させる際にフィルムの使用を不要にするという当技術分野における要求が解決される。

#### 【0074】

図17は、一実施形態によるX線医用イメージング・デバイスの可視光視野にX線視野を整列させる方法1700の流れ図である。幾つかの実施形態では、方法1700は図13の整列試験ツール1300を使用して人間によって実行される。

#### 【0075】

方法1700は、図6における配置工程1602と同様に線源とX線レセプターの間に整列試験ツールを位置決めする工程1702を含む。方法1700は、ローカライズ用投

10

20

30

40

50

光をオンにする工程 1704 と、センサ移動台の位置ロック用ノブを解放する工程 1706 と、を含む。

【0076】

方法 1700 はさらに、センサ移動台上で光学視野のエッジが光学視野整列マークと整列するまで、解析対象の光学視野のエッジと直交する方向で調整トラックに沿ってセンサ移動台を摺動させる工程 1708 を含む。

【0077】

方法 1700 はさらに、センサ移動台の位置を光学視野のエッジを基準として保持するために位置ロック用ノブをロックする工程 1710 を含む。

【0078】

上述の 3 つの工程は、残りのセンサ移動台のすべてに関して反復させる。

【0079】

方法 1700 はさらに、整列試験ツール 1300 に対するパワーを ON / OFF ボタンを用いてオンにする工程 1712 と、その後リセットボタンを押してディスプレイをクリアする工程 1714 と、を含む。

【0080】

方法 1700 はさらに、光学視野ボタンを押すことによって、各エッジに沿って光学視野位置の計測を実施し、X 線視野ローカライズ用投光が依然として点灯していることを確認する工程 1716 を含む。整列試験ツール 1300 により検出した位置は、視野の各エッジごとに光学視野位置ディスプレイ内に表示される。

【0081】

方法 1700 はさらに、X 線開始ボタンを押すことによって、整列試験ツール 1300 に対して X 線照射開始の検出の準備を指令する工程 1718 を含む。

【0082】

整列試験ツール 1300 は、各エッジに沿った X 線視野の位置を計測するために各 X 線センサから信号を読み取る。整列試験ツール 1300 により検出した位置は、視野の各エッジごとに X 線視野位置ディスプレイ内に表示される。光学視野及び X 線視野の検出エッジ間の偏差が、各エッジごとに整列試験ツール 1300 によって計算され、光学 / X 線視野偏差ディスプレイに表示される。次いで、X 線視野のエッジと主要画像レセプターとの間の偏差の決定値が整列試験ツール 1300 によって決定される。

【0083】

定規 202 上の放射線不透過性マーキングは、主要レセプター上で収集した画像内で直接読み取り、センサ移動台上で光学視野整列マークを基準として検出器のエッジ位置を決定することができる。これによって、整列試験ツール 1300 の放射線不透過性マーキングを有する定規の面に対する検出器エッジの箇所の計測値が提供される。この決定はさらに、デジタル式イメージング・システムでよく見られる計測ツールと組み合わせて実施することもできる。こうしたツールは、画像内の 2 点間の距離の計測を可能とさせるツールを含むのが一般的である。したがって、画像のエッジから放射線不透過性マーキングを有する定規 202 上のある線（例えば、20 mm マーク）までの距離が、主要レセプターの距離単位で計測される。既知の距離だけ離れた対象間（例えば、放射線不透過性マーキングを有する定規 202 上の 10 mm マークと 20 mm マークの間）の距離の計測値によって、主要レセプターの基準面内で計測された距離を整列試験ツール 1300 の基準面内の距離に変換するための拡大率を確定することが可能となる。

【0084】

図 18 は、可視光視野に対する X 線視野の整列を決定するための方法 1800 の流れ図である。これらの視野間の整列は、X 線視野の中心線束と直交する面内で決定される。

【0085】

方法 1800 は、可視光視野及び X 線視野の線源と主要撮像検出器の面との間に位置する面内において偏差を検出する工程 1802 を含む。可視光視野と X 線視野は、この面と直交する中心線に沿って投影される。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 8 6 】

方法 1 8 0 0 はさらに、整列試験ツールの面内で決定された偏差を X 線視野の軸に沿った別の面（例えば、主要撮像レセプターの面）に合わせてスケール調整する工程 1 8 0 4 を含む。

## 【 0 0 8 7 】

図 1 9 は、偏差を検出するための方法 1 9 0 0 の流れ図である。方法 1 9 0 0 は、図 1 8 の偏差の検出工程 1 8 0 2 に関する一実施形態である。

## 【 0 0 8 8 】

方法 1 9 0 0 は、X 線視野の外周部の箇所を決定する工程 1 9 0 2 と、可視光視野の外周部の箇所を決定する工程 1 9 0 4 と、を含む。方法 1 9 0 0 は続いて、これらの箇所の偏差を決定する工程 1 9 0 6 を含む。

10

## 【 0 0 8 9 】

幾つかの実施形態では、方法 1 9 0 0 はさらに、スケール調整済みの偏差を表示する工程 1 9 0 8 及び / またはこれら電磁波視野のうちのいずれか一方、あるいはこれら両者の外部境界すなわちエッジが別の面上に投影される箇所を表示する工程 1 9 1 0 を含む。

## 【 0 0 9 0 】

図 2 0 は、X 線視野の外周部の箇所を決定するための方法 2 0 0 0 の流れ図である。方法 2 0 0 0 は、図 1 9 の決定工程 1 9 0 2 に関する一実施形態である。

## 【 0 0 9 1 】

方法 2 0 0 0 は、X 線視野の外周部の箇所を決定する準備として装置を初期化する工程 2 0 0 2 を含む。この初期化工程 2 0 0 2 の一実施形態を図 2 1 に示す。

20

## 【 0 0 9 2 】

これに続き方法 2 0 0 0 はさらに、光学視野整列マークの内部に来ているセンサの部分組を読み取る工程 2 0 0 4 を含む。この部分組は、比較工程 2 0 0 6 によってそのセンサからの電気信号がしきい値を超えたことが指示されるまで読み取られる。

## 【 0 0 9 3 】

方法 2 0 0 0 はさらに、遅延時間クロックを始動させる工程 2 0 0 8 と、遅延時間クロックと X 線視野遅延時間の比較工程 2 0 1 2 によって該遅延時間が経過したことが指示されるまで遅延時間クロックを読み取る工程 2 0 1 0 と、を含む。この遅延時間クロックによって信号の安定化が提供される。幾つかの実施形態では、その遅延時間の範囲はゼロ秒から 5 秒までの間である。

30

## 【 0 0 9 4 】

引き続き方法 2 0 0 0 は、光学視野整列マークの内部に来ているセンサの部分組を読み取る工程 2 0 1 4 を含む。

## 【 0 0 9 5 】

方法 2 0 0 0 はさらに、センサの内部部分組に対する工程 2 0 1 4 によって実行した読み取りから得たデータの平均値からハイレベル基線を決定する工程 2 0 1 6 を含む。

## 【 0 0 9 6 】

方法 2 0 0 0 はさらに、光学視野整列マークの外部に来ているセンサを読み取る工程 2 0 1 8 と、センサの外部部分組の読み取りから得たデータのすべてに関する平均値からローレベル基線を決定する工程 2 0 2 0 と、を含む。

40

## 【 0 0 9 7 】

これに続き方法 2 0 0 0 はさらに、ローレベル基線とハイレベル基線の関数からしきい値を計算する工程 2 0 2 2 を含む。

## 【 0 0 9 8 】

引き続き方法 2 0 0 0 はさらに、比較工程 2 0 2 6 によってセンサからの信号がエッジ検出するしきい値信号未満でなくなったことが指示されるまで該センサからの信号を読み取る工程 2 0 2 4 を含む。

## 【 0 0 9 9 】

方法 2 0 0 0 はさらに、エッジ部分組の信号を収集するためにエッジの概略エリア内の

50

センサから信号を読み取る工程 2 0 2 8 を含む。

【 0 1 0 0 】

これに続き方法 2 0 0 0 はさらに、このエッジ部分組内の信号に対して補間関数を当てはめる工程 2 0 3 0 と、X 線視野エッジの位置を計算する工程 2 0 3 2 と、を含む。

【 0 1 0 1 】

幾つかの実施形態では、方法 2 0 0 0 はさらに、X 線視野のエッジ位置を基準面に合わせてスケール調整する工程 2 0 3 4 を含む。

【 0 1 0 2 】

図 2 1 は、X 線視野の外周部の箇所を決定するための準備として装置を初期化するための方法 2 1 0 0 の流れ図である。方法 2 1 0 0 は、図 2 0 の初期化工程 2 0 0 2 に関する一実施形態である。

10

【 0 1 0 3 】

方法 2 1 0 0 は、電磁波源からセンサ上への X 線視野の投影を開始する工程 2 1 0 2 を含む。

【 0 1 0 4 】

方法 2 1 0 0 はさらに、X 線視野に対するしきい値信号検出レベルを指定する工程 2 1 0 4 を含む。このしきい値レベルは、X 線視野のエッジをより高信頼性に検出するために設定される。

【 0 1 0 5 】

方法 2 1 0 0 はさらに、X 線視野遅延時間を指定する工程 2 1 0 6 と、エッジ検出しきい値信号レベルを指定する工程 2 1 0 8 と、エッジ規定信号レベルを指定する工程 2 1 1 0 と、位置拡大率を指定する工程 2 1 1 2 と、を含む。

20

【 0 1 0 6 】

図 2 2 は、可視光視野の外周部の箇所を決定するための方法 2 2 0 0 の流れ図である。方法 2 2 0 0 は、図 1 9 の決定工程 1 9 0 4 に関する一実施形態である。

【 0 1 0 7 】

方法 2 2 0 0 は、可視光視野の外周部の箇所を決定するための準備として装置を初期化する工程 2 2 0 2 を含む。初期化工程 2 2 0 2 の一実施形態を図 2 3 に示す。

【 0 1 0 8 】

方法 2 2 0 0 は、光学視野整列マークの内部に来ているセンサの部分組を読み取る工程 2 2 0 4 を含む。

30

【 0 1 0 9 】

方法 2 2 0 0 はさらに、センサの内部部分組に対する工程 2 2 0 4 によって実行した読み取りから得たデータの平均値からハイレベル基線を決定する工程 2 2 0 6 を含む。

【 0 1 1 0 】

方法 2 2 0 0 はさらに、光学視野整列マークの外部に来ているセンサの部分組を読み取る工程 2 2 0 8 と、センサの外部部分組の読み取りから得たデータの平均値からローレベル基線を決定する工程 2 2 1 0 と、を含む。

【 0 1 1 1 】

これに続き方法 2 2 0 0 はさらに、ローレベル基線とハイレベル基線の関数からしきい値を計算する工程 2 2 1 2 を含む。

40

【 0 1 1 2 】

引き続き方法 2 2 0 0 はさらに、比較工程 2 2 1 6 によってセンサからの信号がエッジ検出しきい値信号レベル未満でなくなったことが指示されるまで該センサからの信号を読み取る工程 2 2 1 4 を含む。

【 0 1 1 3 】

方法 2 2 0 0 はさらに、エッジ部分組の信号を収集するためにエッジの概略エリア内のセンサの部分組から信号を読み取る工程 2 2 1 8 を含む。

【 0 1 1 4 】

これに続き方法 2 2 0 0 はさらに、このエッジ部分組内の信号に対して補間関数を当て

50

はめる工程 2 2 2 0 と、可視光視野エッジの位置を計算する工程 2 2 2 2 と、を含む。

【 0 1 1 5 】

幾つかの実施形態では、方法 2 2 0 0 はさらに、可視光視野のエッジ位置を基準面に合わせてスケール調整する工程 2 2 2 4 を含む。

【 0 1 1 6 】

図 2 3 は、可視光視野の外周部の箇所を決定するための準備として装置を初期化するための方法 2 3 0 0 の流れ図である。方法 2 3 0 0 は、図 2 2 の初期化工程 2 2 0 2 に関する一実施形態である。

【 0 1 1 7 】

方法 2 3 0 0 は、電磁波源からセンサ上への可視光視野の投影を開始させる工程 2 3 0 2 を含む。このセンサは、可視光視野に対して感受性が高く、かつ電磁波源と主要レセプターの間に位置決めされている。

【 0 1 1 8 】

方法 2 3 0 0 はさらに、エッジ検出しきい値信号レベルを指定する工程 2 3 0 4 と、エッジ規定信号レベルを指定する工程 2 3 0 6 と、位置拡大率を指定する工程 2 3 0 8 と、を含む。

【 0 1 1 9 】

幾つかの実施形態では、方法 1 8 0 0 ~ 2 3 0 0 は、図 2 4 のプロセッサ 2 4 0 4 などのプロセッサによって実行したときに、該プロセッサに対してそれぞれの方法を実行させる一連の命令を示す搬送波の形で具現化したコンピュータ・データ信号として実現されている。別の実施形態では、方法 1 8 0 0 ~ 2 3 0 0 は、図 2 4 のプロセッサ 2 4 0 4 などのプロセッサに対してそれぞれの方法を実行するように指令することが可能な実行可能命令を有するコンピュータアクセス可能な媒体として実現されている。様々な実施形態において、その媒体は磁気式媒体、電子式媒体、または光学式媒体である。

【 ハードウェア及び動作環境 】

図 2 4 は、様々な実施形態をその内部で実施することができるハードウェア及び動作環境 2 4 0 0 のブロック図である。図 2 4 に関する説明は、コンピュータ・ハードウェア、並びに幾つかの実施形態を連携して実現できる適当なコンピュータ環境の概要を提供している。コンピュータ実行可能命令を実行するコンピュータに関連して実施形態を記載することにする。しかし幾つかの実施形態は、そのコンピュータ実行可能命令を読み出し専用メモリ内に実現させているコンピュータ・ハードウェアの形態でその全体を実現させることができる。幾つかの実施形態はさらに、タスクを実行するリモート・デバイスを通信用ネットワークを介してリンクさせているクライアント/サーバ・コンピュータ環境の形態で実現させることができる。プログラム・モジュールは分散式コンピュータ環境内でローカルとリモートの両方のメモリ記憶デバイスに常駐させることができる。

【 0 1 2 0 】

コンピュータ 2 4 0 2 は、Intel、Motorola、Cyrilx その他から市販されているプロセッサ 2 4 0 4 を含む。コンピュータ 2 4 0 2 はさらに、ランダムアクセスメモリ (RAM) 2 4 0 6、読み出し専用メモリ (ROM) 2 4 0 8 及び 1 つまたは複数の大容量記憶デバイス 2 4 1 0、並びに様々なシステム構成要素を処理ユニット 2 4 0 4 に動作可能に結合させているシステム・バス 2 4 1 2 を含む。メモリ 2 4 0 6、2 4 0 8 及び大容量記憶デバイス 2 4 1 0 は、コンピュータアクセス可能媒体の形態をしている。大容量記憶デバイス 2 4 1 0 は、より具体的には、コンピュータアクセス可能な不揮発性媒体の形態をしており、また 1 つまたは複数のハードディスク駆動装置、フレキシブルディスク駆動装置、光ディスク駆動装置及びテープ・カートリッジ駆動装置を含むことができる。プロセッサ 2 4 0 4 は、コンピュータアクセス可能な媒体上に保存されているコンピュータ・プログラムを実行する。

【 0 1 2 1 】

コンピュータ 2 4 0 2 は、通信デバイス 2 4 1 6 を介してインターネット 2 4 1 4 と通信可能に接続させることができる。インターネット 2 4 1 4 の接続は、当技術分野におい

10

20

30

40

50

てよく知られている。一実施形態では、通信デバイス2416は、通信ドライバに応答し、当技術分野で「ダイヤルアップ接続」として知られる接続を介してインターネットへの接続を行うモデムである。別の実施形態では、通信デバイス2416は、当技術分野で「直接接続」（例えば、T1回線など）として知られる接続を介してインターネットにそれ自体が接続されているローカルエリアネットワーク（LAN）に接続させたイーサネット（商標）や同様のハードウェア・ネットワーク・カードである。

#### 【0122】

ユーザは、キーボード2418やポインティング・デバイス2420などの入力デバイスを介してコンピュータ2402にコマンドや情報を入力する。キーボード2418は、当技術分野で知られるようにコンピュータ2402に対する文字情報の入力を可能にしており、また実施形態は特定の任意のタイプのキーボードに限定されるものではない。ポインティング・デバイス2420は、各バージョンのMicrosoft Windows（商標）などのオペレーティング・システムのグラフィカル・ユーザ・インタフェース（GUI）によって提供される画面ポインタの制御を可能にしている。実施形態は特定の任意のポインティング・デバイス2420に限定されるものではない。こうしたポインティング・デバイスには、マウス、タッチパッド、トラックボール、リモート制御器及びポイント・スティックが含まれる。別の入力デバイス（図示せず）には、マイクロフォン、ジョイスティック、ゲーム用パッド、衛星受信アンテナ、スキャナ、その他を含むことができる。

#### 【0123】

幾つかの実施形態では、コンピュータ2402は表示デバイス2422と動作可能に結合されている。表示デバイス2422はシステム・バス2412に接続されている。表示デバイス2422は、コンピュータ情報、映像情報及びその他の情報を含む情報を、コンピュータのユーザが観察できるように表示することを可能にしている。実施形態は、特定の任意の表示デバイス2422に限定されるものではない。こうした表示デバイスには、陰極線管（CRT）ディスプレイ（モニタ）、並びに液晶ディスプレイ（LCD）などのフラットパネル・ディスプレイが含まれる。モニタ以外にも、コンピュータは、プリンタ（図示せず）などその他の周辺入力/出力デバイスを含むのが典型的である。スピーカ2424及び2426は、音響信号出力を提供する。スピーカ2424及び2426もまたシステム・バス2412に接続されている。

#### 【0124】

コンピュータ2402はさらに、コンピュータアクセス可能媒体であるRAM2406、ROM2408及び大容量記憶デバイス2410上に保存されていると共にプロセッサ2404によって実行されるオペレーティング・システム（図示せず）を含む。オペレーティング・システムの例には、Microsoft Windows（商標）、Apple MacOS（商標）、Linux（商標）、UNIX（商標）が含まれる。実施例は特定の任意のオペレーティング・システムに限定されるものではないが、こうしたオペレーティング・システムの構造及び使用法は当技術分野内でよく知られている。

#### 【0125】

コンピュータ2402の実施形態は、任意のタイプのコンピュータ2402に限定されるものではない。様々な実施形態では、コンピュータ2402は、PC対応のコンピュータ、Mac OS（商標）対応のコンピュータ、Linux（商標）対応のコンピュータ、あるいはUNIX（商標）対応のコンピュータを含む。こうしたコンピュータの構造及び使用法は当技術分野内でよく知られている。

#### 【0126】

コンピュータ2402は、ユーザ制御可能なポインタを含むグラフィカル・ユーザ・インタフェース（GUI）を提供するために少なくとも1つのオペレーティング・システムを使用して動作することができる。コンピュータ2402は、コンピュータ2402のユーザが、イントラネット、あるいはURL（Universal Resource Locator）アドレスによってアドレス指定されたインターネットのワールドワイドウ

ウェブ・ページにアクセス可能とするために少なくとも1つのオペレーティング・システム内で実行される少なくとも1つのウェブ・ブラウザ・アプリケーション・プログラムを有することができる。ブラウザ・アプリケーション・プログラムの例には、Netscape Navigator (商標) や Microsoft Internet Explorer (商標) が含まれる。

【0127】

コンピュータ2402は、遠隔コンピュータ2428などの1つまたは複数の遠隔コンピュータとの論理接続を使用するネットワーク式環境で動作することができる。これらの論理接続は、コンピュータ2402とまたはその一部分と結合させた通信デバイスによって実現される。実施形態はある特定のタイプの通信デバイスに限定されるものではない。遠隔コンピュータ2428は、別のコンピュータ、サーバ、ルータ、ネットワークPC、クライアント、ピア(peer)デバイス、あるいは別の共有ネットワーク・ノードとすることができる。図24に示した論理接続は、ローカルエリアネットワーク(LAN)2430及びワイドエリアネットワーク(WAN)2432を含む。こうしたネットワーク環境は、事務所、事業体内コンピュータ・ネットワーク、イントラネット及びインターネットにおいて一般的である。

10

【0128】

LANネットワーク環境で使用する場合、コンピュータ2402及び遠隔コンピュータ2428は、通信デバイス2416の一形態であるネットワーク・インタフェースまたはアダプタ2434を介してローカル・ネットワーク2430に接続される。遠隔コンピュータ2428はさらにネットワーク・デバイス2436を含む。従来のWANネットワーク環境で使用する場合、コンピュータ2402及び遠隔コンピュータ2428はモデム(図示せず)を介してWAN2432と通信する。このモデムは、内部モデムとすることも外部モデムとすることも可能であり、システム・バス2412に接続されている。ネットワーク環境では、コンピュータ2402に関して示したプログラム・モジュールあるいはその一部は、遠隔コンピュータ2428内に保存することが可能である。

20

【0129】

コンピュータ2402はさらに電源2438を含む。各電源は電池とすることができる。

[ 結論 ]

30

電磁波視野に関する電子式整列試験ツールについて記載してきた。本明細書では特定の実施形態について図示し記載したが、提示した特定の実施形態を同じ目的を達成するように計算された任意の機構によって置換することができることは当業者であれば理解されよう。本出願は任意の適応形態や変形形態を包含するように意図している。例えば、一般的な用語で記述していても、これらの実現形態が医用イメージングや工業的イメージングの環境で実施できることは当業者であれば理解されよう。これらの実施形態は、全視野デジタル式マンモグラフィ・システム及び/またはデジタル放射線撮影システムと共に使用するように容易に実現することができる。

【0130】

詳細には、方法及び装置の呼称は実施形態を限定することを意図していないことは当業者であれば容易に理解されよう。さらに、構成要素に対して追加的な方法及び装置を付加することが可能であり、構成要素間で機能を配分し直すことが可能であり、かつ実施形態で使用される将来的な改良や物理的考案に対応した新たな構成要素を実施形態の範囲を逸脱することなく導入することが可能である。X線イメージング・システムに対して実施形態を適用できることは当業者であれば容易に理解されよう。

40

【0131】

本出願で使用している用語は、本明細書に記載したのと同じ機能を提供するすべての環境及び代替的なテクノロジーを包含するように意図したものである。また、図面の符号に対応する特許請求の範囲中の符号は、単に本願発明の理解をより容易にするために用いられているものであり、本願発明の範囲を狭める意図で用いられたものではない。そして、

50

本願の特許請求の範囲に記載した事項は、明細書に組み込まれ、明細書の記載事項の一部となる。

【図面の簡単な説明】

【0132】

【図1】複数の波長の電磁波エネルギーを検出するための装置に関するシステムレベルの概要を提供しているブロック図である。

【図2】複数の波長の電磁波エネルギーに対する2つのセンサを含んだ装置のブロック図である。

【図3】可視光電磁波エネルギーの光抵抗性センサを有する一実施形態による装置の図である。

10

【図4】可視光電磁波エネルギーの光導電性アレイセンサを有する一実施形態による装置の図である。

【図5】可視光電磁波エネルギーのフォトダイオード・アレイセンサを有する一実施形態による装置の図である。

【図6】X線電磁波エネルギーの光抵抗性センサを有する一実施形態による装置の図である。

【図7】シンチレーション材料層を備えたX線電磁波エネルギーの光導電性アレイセンサを有する一実施形態による装置の図である。

【図8】X線電磁波エネルギーのフォトダイオード・アレイセンサを有する一実施形態による装置の図である。

20

【図9】X線電磁波エネルギー・センサが放射線不透過性マーキングを有する定規に対して直接装着されている一実施形態による装置の図である。

【図10】両方のセンサが放射線不透過性マーキングを有する定規に対して直接装着されている一実施形態による装置の図である。

【図11】放射線不透過性マーキングを有する定規が可視光整列マークを含むような一実施形態による装置の図である。

【図12】センサ移動台が調整トラックに移動可能に取り付けられているような一実施形態による装置の図である。

【図13】センサとディスプレイの両者をその内部に組み込んだ一実施形態による整列試験ツールの前面図である。

30

【図14】センサがその内部に組み込まれている一実施形態による整列試験ツール・センサユニットの図である。

【図15】ディスプレイがその内部に組み込まれている一実施形態による整列試験ツール読み出しユニットの図である。

【図16】一実施形態によるX線医用イメージング・デバイスの可視光視野にX線視野を整列させる方法の流れ図である。

【図17】一実施形態によるX線医用イメージング・デバイスの可視光視野にX線視野を整列させる方法の流れ図である。

【図18】可視光視野に対するX線視野の整列を決定するための方法の流れ図である。

【図19】偏差を検出するための方法の流れ図である。

40

【図20】X線視野の外周部の箇所を決定するための方法の流れ図である。

【図21】X線視野の外周部の箇所を決定するための準備として装置を初期化するための方法の流れ図である。

【図22】可視光視野の外周部の箇所を決定するための方法の流れ図である。

【図23】可視光視野の外周部の箇所を決定するための準備として装置を初期化するための方法の流れ図である。

【図24】異なる実施形態を実施することを可能とさせるハードウェア及び動作環境のブロック図である。

【符号の説明】

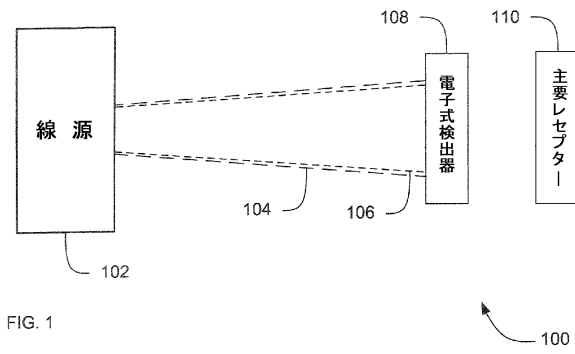
【0133】

50

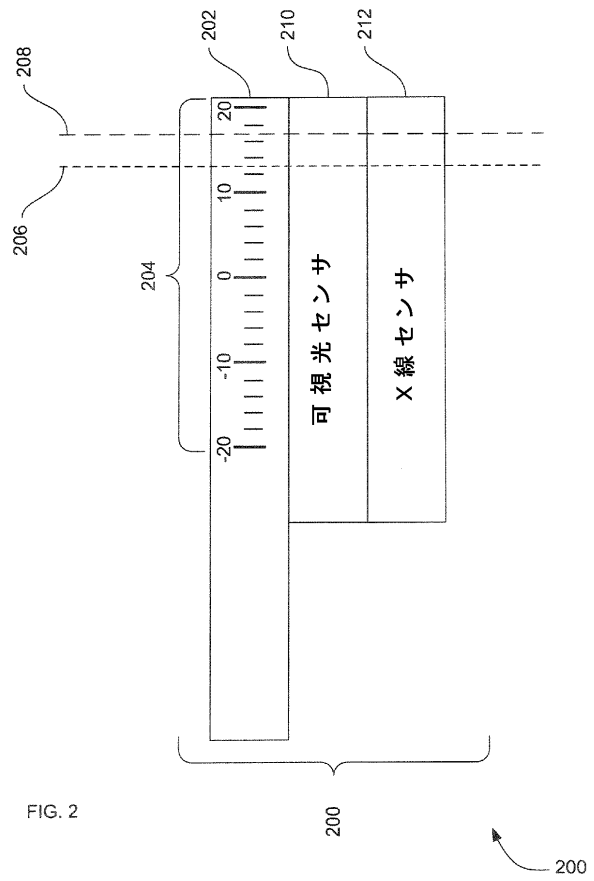
1 0 0	電磁波エネルギー検出装置	
1 0 2	線源	
1 0 4	電磁波視野	
1 0 6	電磁波視野	
1 0 8	検出デバイス	
1 1 0	主要レセプター	
2 0 0	電磁波エネルギーに対するセンサを含んだ装置	
2 0 2	放射線不透過性マーキングを有する定規	
2 0 6	可視光視野のエッジ	
2 0 8	X線視野のエッジ	10
2 1 0	可視光センサ	
2 1 2	X線センサ	
3 0 0	光抵抗性可視光センサを有する装置	
3 0 2	光抵抗性センサ	
4 0 0	光導電性可視光アレイセンサを有する装置	
4 0 2	光導電性アレイセンサ	
5 0 0	フォトダイオード可視光アレイセンサを有する装置	
5 0 2	フォトダイオード・アレイ	
6 0 0	光抵抗性X線センサを有する装置	
6 0 2	光抵抗性X線センサ	20
7 0 0	シンチレーション材料層を備えた光導電性X線アレイセンサを有する装置	
7 0 2	光導電性X線アレイセンサ	
8 0 0	フォトダイオードX線アレイセンサを有する装置	
8 0 2	フォトダイオード・アレイ	
9 0 0	X線センサを定規に直接装着した装置	
1 0 0 0	両センサを定規に直接装着した装置	
1 1 0 0	可視光整列マークを含む装置	
1 1 0 2	可視光整列マーク	
1 2 0 0	センサ移動台を調整トラックに移動可能に取り付けた装置	
1 2 0 2	センサ移動台	30
1 2 0 4	位置ロック用シャフト	
1 2 0 6	位置ロック用ノブ	
1 3 0 0	整列試験ツール	
1 3 0 2	センサ移動台	
1 3 0 4	センサ移動台	
1 3 0 6	センサ移動台	
1 3 0 8	センサ移動台	
1 3 1 0	ディスプレイ	
1 3 1 2	ディスプレイ	
1 3 1 4	ディスプレイ	40
1 3 1 6	ディスプレイ	
1 3 1 8	ディスプレイ	
1 3 2 0	ディスプレイ	
1 3 2 2	ディスプレイ	
1 3 2 4	ディスプレイ	
1 3 2 6	ディスプレイ	
1 3 2 8	ディスプレイ	
1 3 3 0	ディスプレイ	
1 3 3 2	ディスプレイ	
1 3 3 4	拡大率目標物	50

1 3 3 6	リセットボタン	
1 3 3 8	光学視野ボタン	
1 3 4 0	X線ボタン	
1 3 4 2	ON / OFF ボタン	
1 4 0 0	整列試験ツール・センサユニット	
1 4 0 2	ウィンドウ	
1 4 0 4	ガイド	
1 4 0 6	ガイド	
1 4 0 8	制御装置	
1 4 1 0	コンピュータ・インタフェース	10
1 5 0 0	整列試験ツール読み出しユニット	
1 5 0 2	コンピュータ・インタフェース	
1 5 0 4	制御装置	
1 5 0 6	読み出しディスプレイ	
1 5 0 8	電源	
1 5 1 0	スイッチ	
1 5 1 2	読み出し選択器ボタン	
2 4 0 0	ハードウェア及び動作環境	
2 4 0 2	コンピュータ	
2 4 0 4	プロセッサ	20
2 4 0 6	ランダムアクセスメモリ ( R A M )	
2 4 0 8	読み出し専用メモリ ( R O M )	
2 4 1 0	大容量記憶デバイス	
2 4 1 2	システム・バス	
2 4 1 4	インターネット	
2 4 1 6	通信デバイス	
2 4 1 8	キーボード	
2 4 2 0	ポインティング・デバイス	
2 4 2 2	表示デバイス	
2 4 2 4	スピーカ	30
2 4 2 6	スピーカ	
2 4 2 8	遠隔コンピュータ	
2 4 3 0	ローカルエリアネットワーク ( L A N )	
2 4 3 2	ワイドエリアネットワーク ( W A N )	
2 4 3 4	ネットワーク・インタフェース	
2 4 3 6	ネットワーク・デバイス	
2 4 3 8	電源	

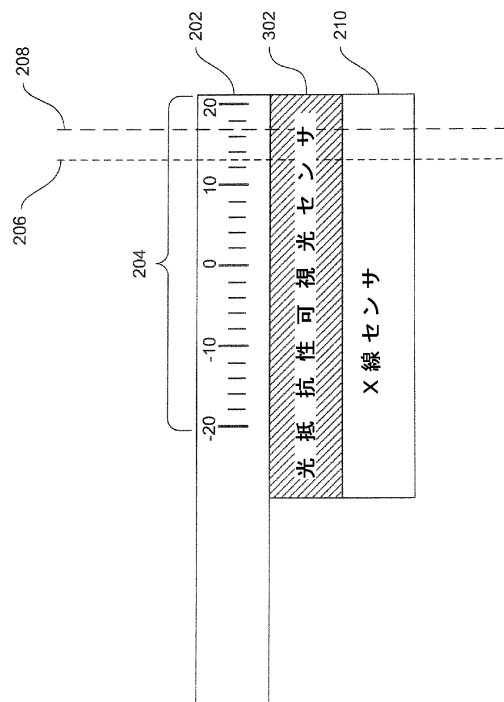
【図 1】



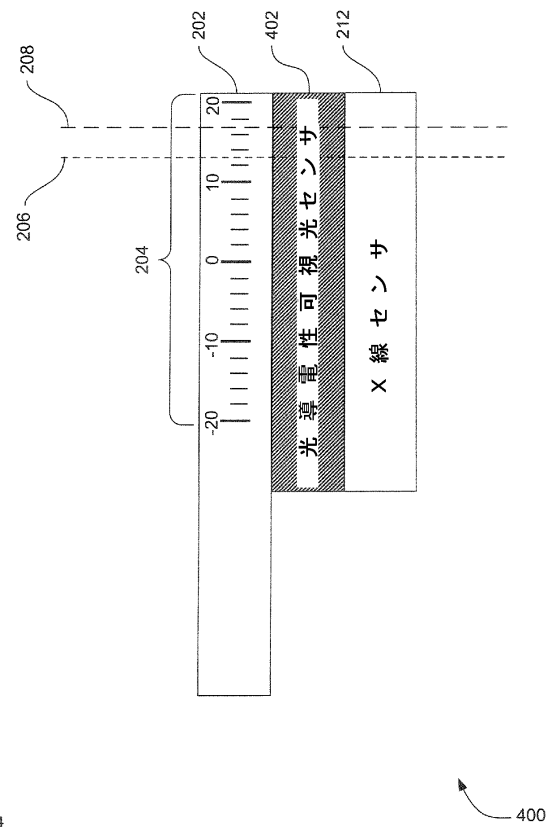
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【図 5】

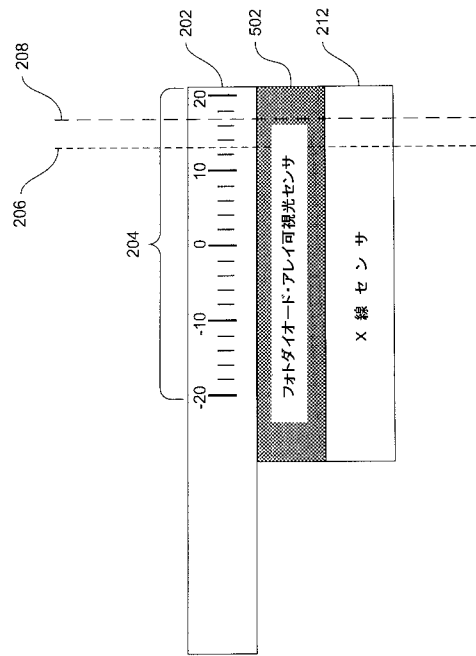


FIG. 5

【図 6】

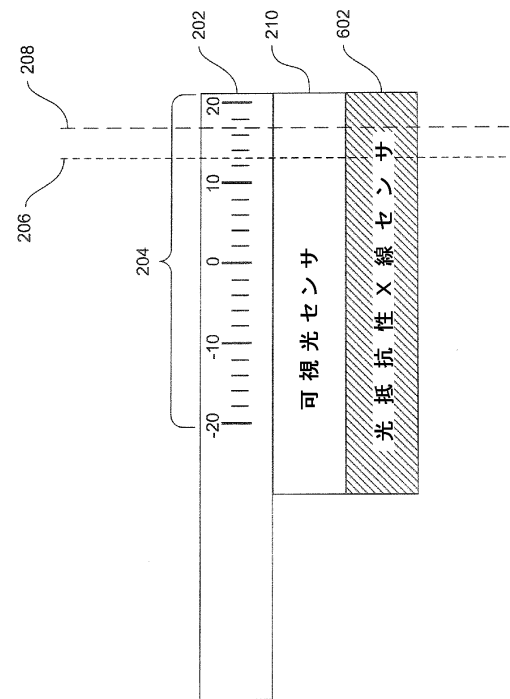


FIG. 6

【図 7】

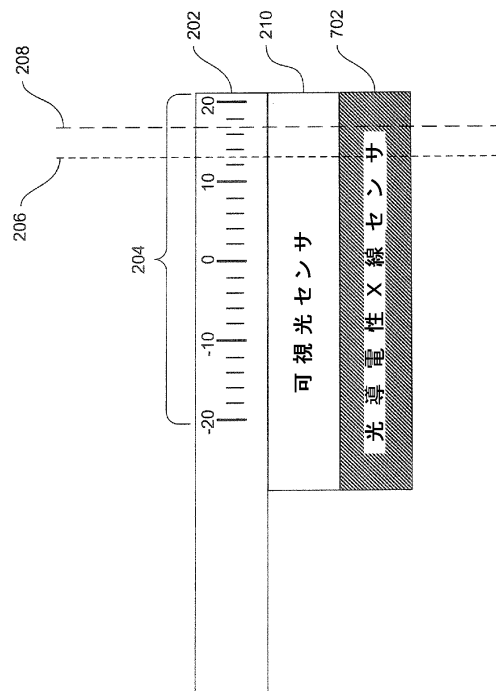


FIG. 7

【図 8】

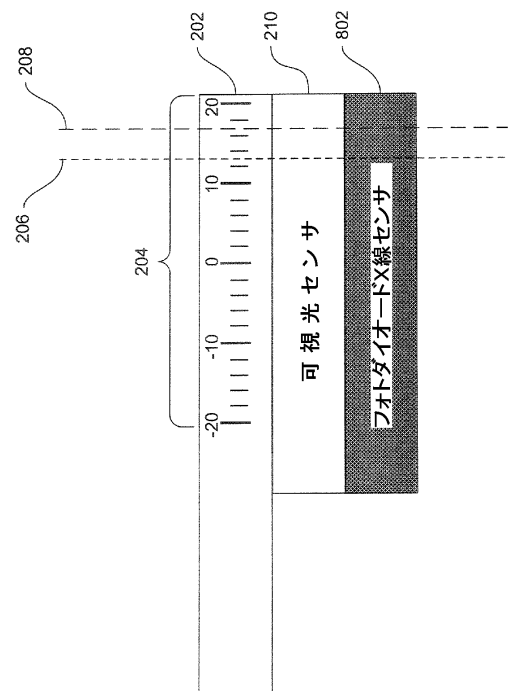


FIG. 8

【図 9】

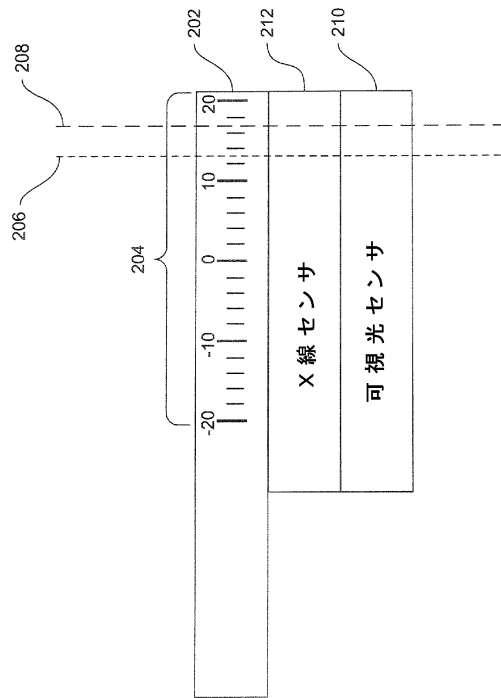


FIG. 9

【図 10】

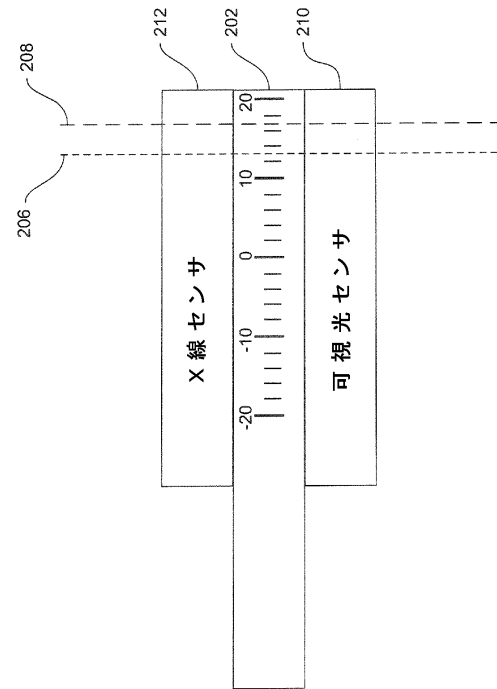


FIG. 10

1000

【図 11】

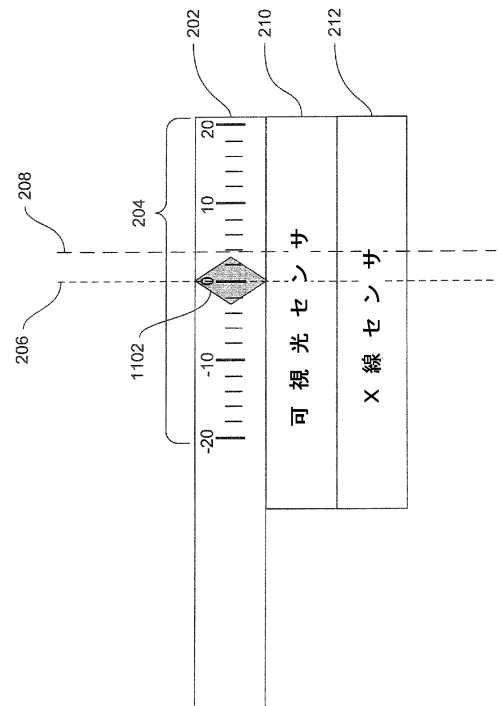


FIG. 11

【図 12】

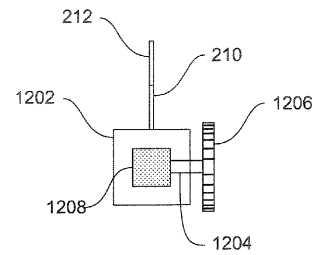
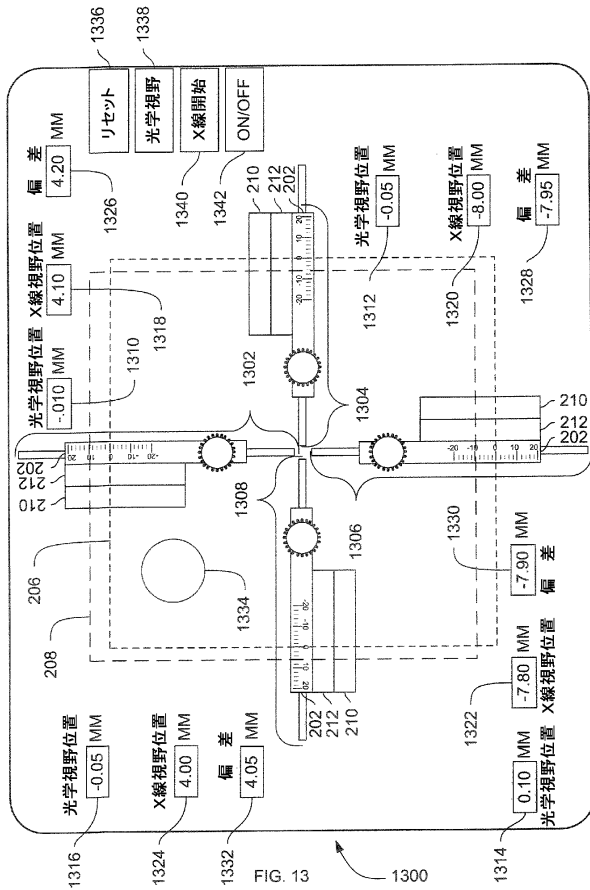


FIG. 12

1200

【 図 1 3 】



【 図 1 4 】

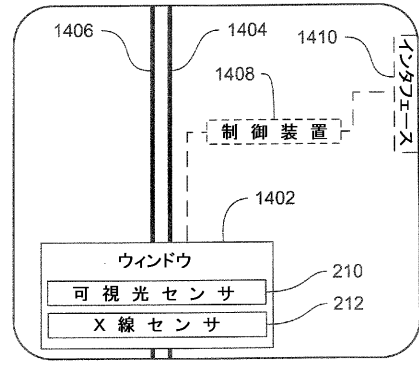


FIG. 14

— 1400

【 図 1 5 】

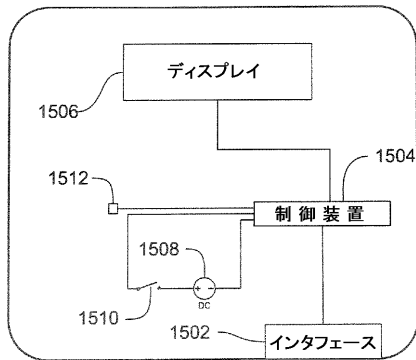


FIG. 15

- 1500

【 図 1 6 】

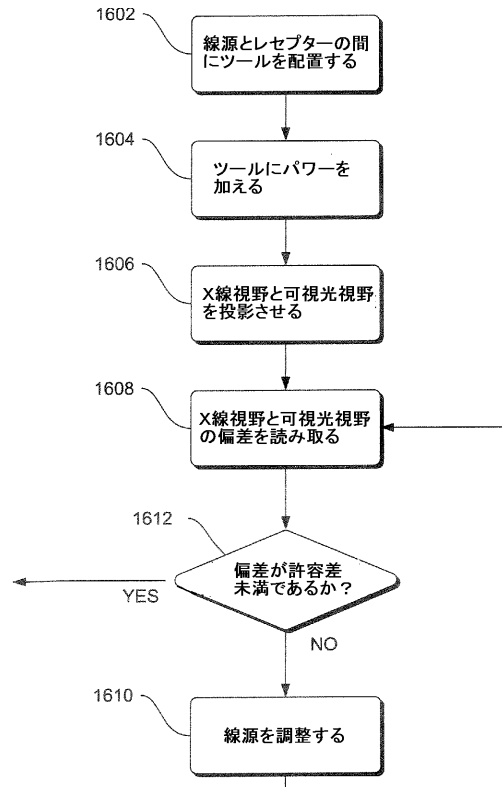


FIG. 16

- 1600

【図 17】

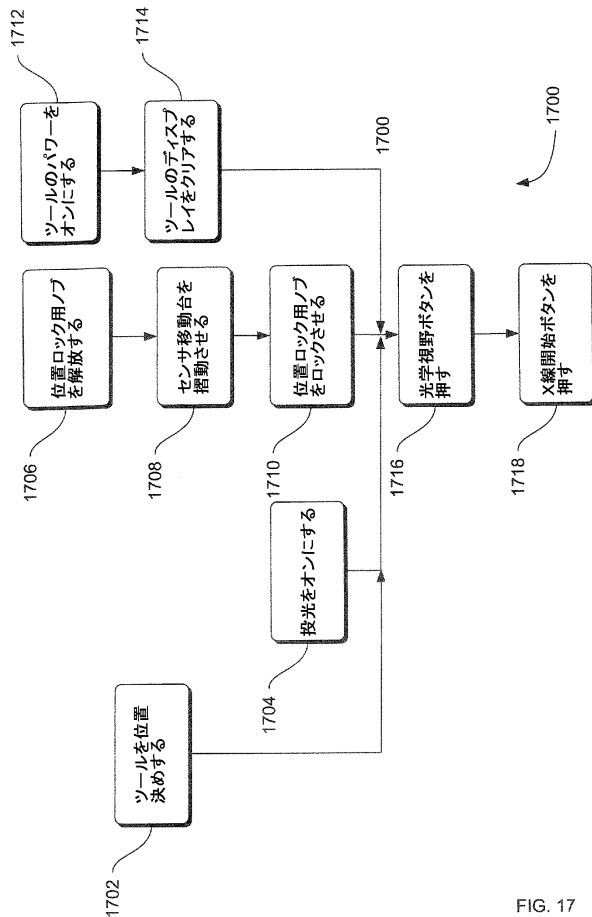


FIG. 17

【図 18】

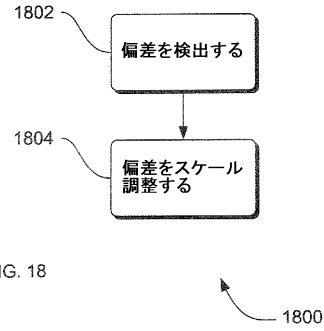


FIG. 18

【図 19】

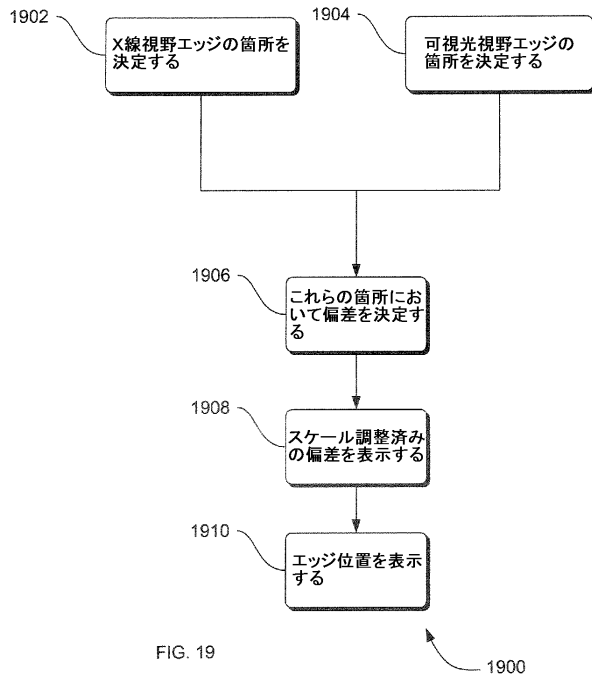


FIG. 19

【図 20】

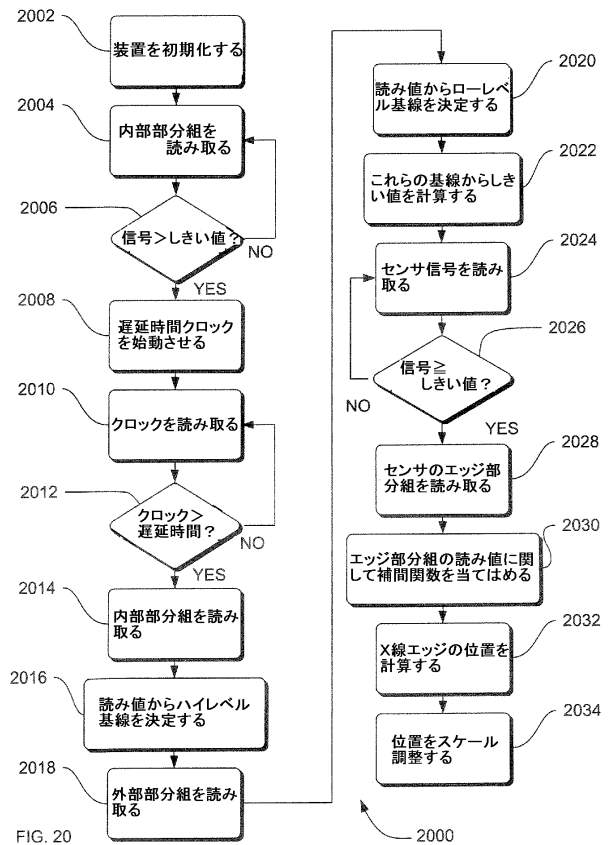


FIG. 20

【図 21】

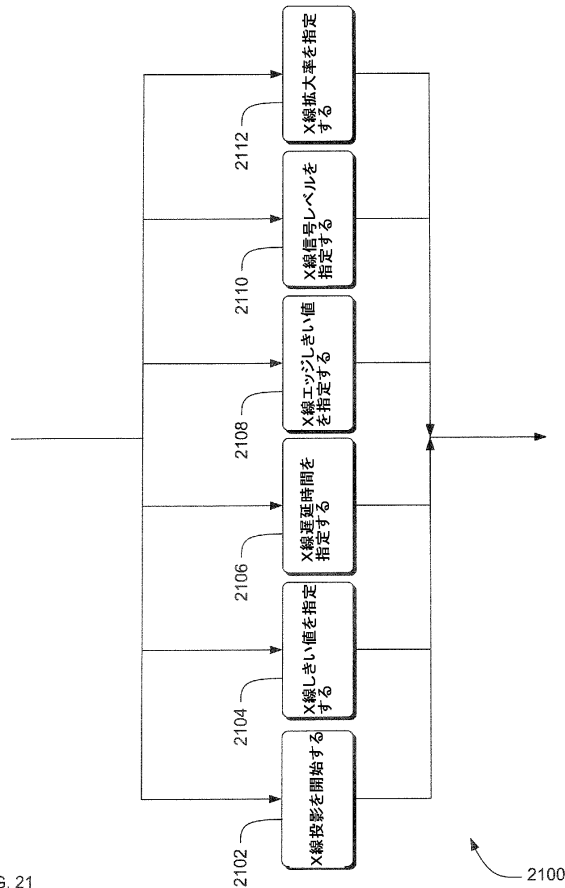


FIG. 21

【図 22】

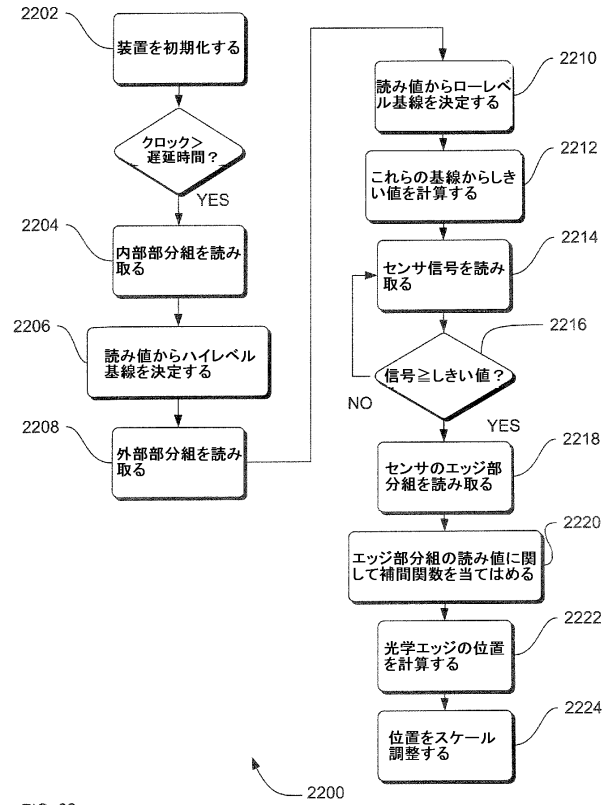


FIG. 22

【図 23】

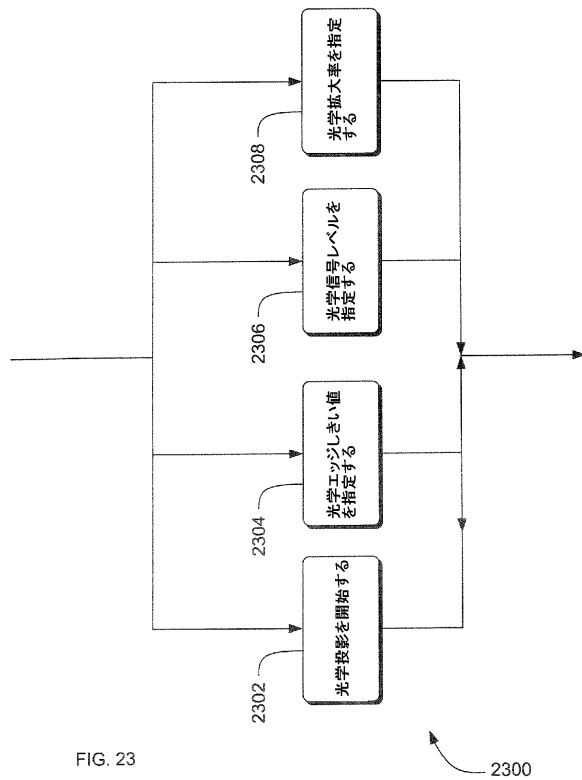


FIG. 23

【図 24】

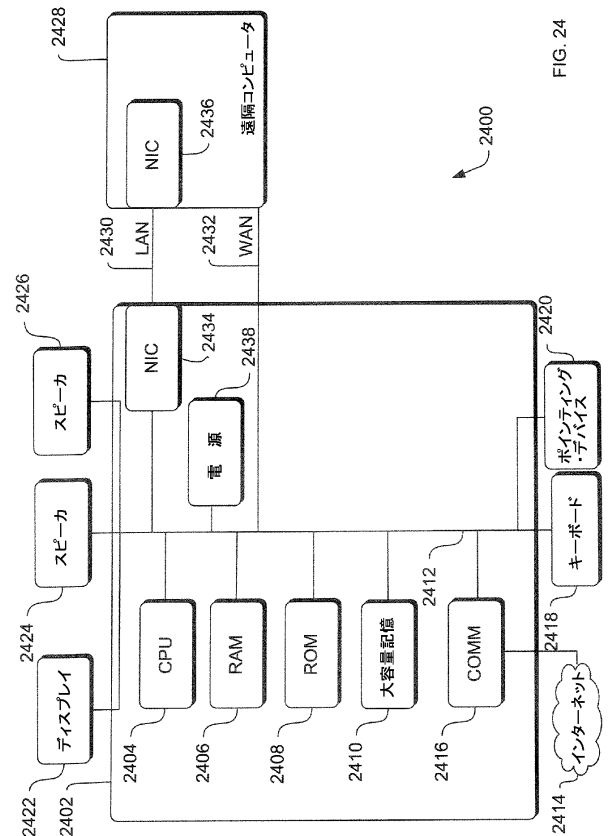


FIG. 24

## フロントページの続き

(72)発明者 ローランド・エフ・サウンダース  
アメリカ合衆国、ウィスコンシン州、ハートランド、ウィンドライズ・サークル、ダブリュ309  
・エヌ5518番

(72)発明者 ジェリー・エイ・トーマス  
アメリカ合衆国、メリーランド州、ボトマック、パドック・レーン、9117番

審査官 遠藤 孝徳

(56)参考文献 特許第3554129(JP, B2)  
特開平11-309140(JP, A)  
特開2001-340332(JP, A)  
特開平7-148159(JP, A)  
特開2004-283367(JP, A)  
登録実用新案第3065768(JP, U)  
特許第3456718(JP, B2)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B	6/00	-	6/14
G21K	5/00	-	5/10
A61N	5/00	-	5/10
G01B	15/00	-	15/08
G03B	42/00	-	42/08