

(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2006-506700

(P2006-506700A)

(43) 公表日 平成18年2月23日(2006.2.23)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
G06F 11/22 (2006.01)	G06F 11/22 360C	4C601
A61B 8/00 (2006.01)	G06F 11/22 330H	5B042
G06F 11/30 (2006.01)	G06F 11/22 360M	5B048
	A61B 8/00	
	G06F 11/30 D	
審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 19 頁)		

(21) 出願番号 特願2004-550866 (P2004-550866)
 (86) (22) 出願日 平成15年10月13日 (2003.10.13)
 (85) 翻訳文提出日 平成17年3月22日 (2005.3.22)
 (86) 国際出願番号 PCT/IB2003/004591
 (87) 国際公開番号 W02004/044747
 (87) 国際公開日 平成16年5月27日 (2004.5.27)
 (31) 優先権主張番号 10/293,428
 (32) 優先日 平成14年11月12日 (2002.11.12)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

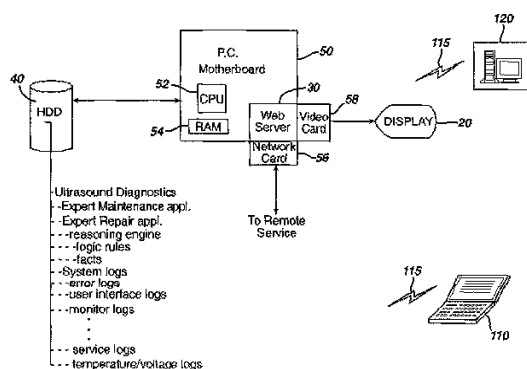
(71) 出願人 590000248
 コーニンクレッカ フィリップス エレクトロニクス エヌ ヴィ
 Koninklijke Philips Electronics N. V.
 オランダ国 5621 ペーアー アイン
 ドーフェン フルーネヴァウツウェッハ
 1
 Groenewoudseweg 1, 5
 621 BA Eindhoven, The Netherlands
 (74) 代理人 100087789
 弁理士 津軽 進
 (74) 代理人 100114753
 弁理士 宮崎 昭彦

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 自動化された医用イメージングシステム修理診断

(57) 【要約】

医用イメージングシステムに関するサービス修理コールの必要は、オペレータが診断を行い、時には、修理サービスコールをすることなくシステム問題を修理することを可能にすることによって低減される。システム診断パッケージは、システム問題に関する入力及び情報を受け取るためにシステムオペレータと対話する対話的な診断プロシージャを含む。診断パッケージは、システム診断に論理的に到達するように、定量的なシステムデータによって必要に応じて強化されるこの定性的なオペレータ入力を使用する。好適な実施例において、超音波システムは、新しい問題の原因及びそれらの解決策を知り、理解することが可能である。この情報は、イメージングシステムによって保持され、将来、システムの同様の問題を修理するために使用されることができる。情報は、システム製造業者に伝えられることができ、それによって、あるシステムによって知られた知識は、他のシステムの診断及び修理を促進するために、他のシステムに広められることができる。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

診断イメージングプロシーダを行うために、ソフトウェアによって動作させられるハードウェアコンポーネントと、

対話的なイメージングシステム修理システムと、

を有し、前記対話的なイメージングシステム修理システムが、

オペレータによる開始に応答し、前記オペレータに対して質問を問いかけ、前記オペレータによって入力される前記質問に対する答えを受け取り、修理推奨に達するために、与えられた前記答えを解析するように動作する、自動化されたプログラムと、

前記自動化されたプログラムに応答し、前記自動化されたプログラムによって問いかけられる前記質問を表示するディスプレイと、
を有する、医用診断イメージングシステム。 10

【請求項 2】

前記自動化されたプログラムが、前記オペレータに対して論理的に次の質問を問いかけるために、前記答えに応答する、請求項 1 に記載の医用診断イメージングシステム。

【請求項 3】

前記ディスプレイが、修理推奨を表示するために、前記自動化されたプログラムに応答する、請求項 1 に記載の医用診断イメージングシステム。

【請求項 4】

前記ディスプレイが、更に、前記自動化されたプログラムによって識別される識別された問題を表示するために、前記自動化されたプログラムに応答する、請求項 3 に記載の医用診断イメージングシステム。 20

【請求項 5】

前記ディスプレイが、更に、選択時に前記イメージングシステムに関する問題を少なくとも部分的に改善するオペレータ選択を示すために、前記自動化されたプログラムに応答する、請求項 3 に記載の医用診断イメージングシステム。

【請求項 6】

前記ディスプレイが、更に、前記自動化されたプログラムによって問いかけられた前記質問及び前記オペレータによって入力された前記答えの要約を示すために、前記自動化されたプログラムに応答する、請求項 1 に記載の医用診断イメージングシステム。 30

【請求項 7】

前記自動化されたプログラムが、修理推奨に達するように、与えられた前記答え及び前記自動化されたプログラムにとってアクセス可能なシステム情報を解析するように動作する、請求項 1 に記載の医用診断イメージングシステム。

【請求項 8】

前記システム情報が測定されたシステムパラメータを含む、請求項 7 に記載の医用診断イメージングシステム。

【請求項 9】

前記システム情報が、システムログに記憶されている、請求項 7 に記載の医用診断イメージングシステム。 40

【請求項 10】

前記システム情報が、以前の修理解析の結果を含む、請求項 7 に記載の医用診断イメージングシステム。

【請求項 11】

前記自動化されたプログラムが、推論エンジンを更に含む、請求項 1 に記載の医用診断イメージングシステム。

【請求項 12】

診断イメージングプロシーダを行うために、ソフトウェアによって動作させられるハードウェアコンポーネントと、

対話的なイメージングシステム修理システムと、 50

を有し、前記対話的なイメージングシステム修理システムが、

医用診断イメージングシステムのステータスについての定量的な情報のソースと、

前記定量的な情報の前記ソースに応答し、オペレータに対して質問を問いかけ、前記オペレータによって入力される前記質問に対する定性的な答えを受け取り、修理推奨に達するために前記定性的な情報及び前記定量的な情報を解析するように動作する、自動化されたプログラムと、

前記自動化されたプログラムに応答し、前記自動化されたプログラムによって問いかけられる前記質問を表示するディスプレイと、
を有する、医用診断イメージングシステム。

【請求項 13】

10

前記定量的な情報が、測定されたシステムパラメータを含む、請求項 12 に記載の医用診断イメージングシステム。

【請求項 14】

前記定量的な情報が、前記システムに記憶されたシステムログに含まれる、請求項 12 に記載の医用診断イメージングシステム。

【請求項 15】

前記定量的な情報が、以前の修理解析の結果を含む、請求項 12 に記載の医用診断イメージングシステム。

【請求項 16】

前記自動化されたプログラムが、推論エンジンを更に含む、請求項 12 に記載の医用診断イメージングシステム。 20

【請求項 17】

前記ディスプレイが、修理推奨を表示するために、前記自動化されたプログラムに応答する、請求項 12 に記載の医用診断イメージングシステム。

【請求項 18】

前記ディスプレイが、更に、前記自動化されたプログラムによって識別される識別された問題を表示するために、前記自動化されたプログラムに応答する、請求項 17 に記載の医用診断イメージングシステム。

【請求項 19】

前記ディスプレイが、更に、選択時に前記イメージングシステムに関する問題を少なくとも部分的に改善するオペレータ選択を示すために、前記自動化されたプログラムに応答する、請求項 17 に記載の医用診断イメージングシステム。 30

【請求項 20】

前記ディスプレイが、更に、前記自動化されたプログラムによって問いかけられた前記質問及び前記オペレータによって入力された前記答えの要約を示すために、前記自動化されたプログラムに応答する、請求項 12 に記載の医用診断イメージングシステム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、医用診断イメージングシステムに関し、特に、システム性能に関する定性的な情報の対話的な取得を通して修理（修復）されうる医用診断イメージングシステムに関する。 40

【背景技術】

【0002】

MRI、CT、核イメージング及び超音波のようなモダリティを含む医用イメージングシステムは、病院、クリニック及び医学研究機関にとって大きな投資である。このように、これらのシステムを所有する施設は、通常、それらを十分に利用しようとする。システムの障害及び故障は、これらのシステムのワークフローを中断し、それらの利用を低減させる。この理由のため、ほとんどの製造業者は、効果的な定期保守ルーチン及び応答の早い修理サービスを提供するように努める。これらのシステムの定期的な保守は、潜在的な 50

障害が発生する前にそれらを検出しなければならず、障害が生じた場合には、修理サービスが、問題を迅速に識別し、解決しなければならない。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

医用イメージングシステム製造業者の最善の意図及び予防保守プログラムの洗練された能力にもかかわらず、イメージングシステムは、修理を必要とする問題を発展させることがある。通常、このような修理は、システムの現場に修理員を迅速に派遣することによって対処される。しかしながら、修理訪問は、顧客及びシステム製造業者の双方にとって高価であり、時間がかかることがありえる。患者診断用システムの臨床的な使用が中断されると、患者及び臨床医の双方に迷惑をかけ、可能性として保健医療の危険を増加させる。米国特許出願番号第09/534,143号明細書に記述されるような遠隔診断及び修理は、多くの場合、システム修理を迅速化し、現場の訪問の必要を除去することができるが、なおシステムの臨床的な使用を中断し、修理施設と連絡をとる必要を必然的に伴う。システムユーザが、頻繁に遭遇する問題にユーザ自身で対処することを可能にし、新しいコンポーネント又は修理員の専門知識を要求する問題についてのみ修理施設と連絡をとればよいことが望ましい。

10

【課題を解決するための手段】

【0004】

本発明の原則によれば、サービス修理コールの必要は、イメージングシステムのオペレータが診断を行い、時には、修理サービスコールをすることなくシステム問題を修理することを可能にすることによって、低減される。システム診断パッケージは、システム問題に関する入力及び情報を受け取るためにシステムオペレータと対話する対話的な診断プロシージャを有する。診断パッケージは、論理的にシステム診断に達するために、必要に応じて客観的なシステムデータによって強化されるこの定性的なオペレータ入力を使用する。好適な実施例において、超音波システムは、新しい問題及び新しい修理技法を知り、理解することが可能である。この情報は、システム内の同様の問題を修理するために使用されることができるとともに、システム製造業者に伝えられることができ、それによって、あるシステムによって知られた知識は、他のシステムの診断及び修理を迅速化するために他のシステムに広められることができる。

20

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0005】

図1をまず参照して、本発明の原理によって構成される超音波診断イメージングシステムが、ブロック図の形で示されている。図の最上部には、2次元又は3次元のイメージングフィールドにおいて超音波信号を送受信するアレイトランスデューサ12を有するプローブ10と、コヒーレントなエコー信号を形成するためにアレイトランスデューサの素子からの信号を処理するビームフォーマ14と、例えばフィルタリング、検出、ドップラー処理又は他のプロセスによってエコー信号を処理する超音波信号プロセッサ16と、信号を処理して表示形式にする画像プロセッサ18と、超音波画像又はデータが表示されるディスプレイ20と、を有する一般的な超音波システムの信号経路がある。これらのコンポーネントの動作は、システムコントローラ22によって調整される。超音波システムの動作は、システムコントローラに結合されるユーザ制御装置62によって指示される。システムコントローラ22は、記憶装置24に、画像及び診断レポートを記憶することができる。システムコントローラは更に、以下により詳しく述べるように、超音波システムの診断保守及び修理の実施のために超音波診断（アプリケーション）28にアクセスする。

40

【0006】

超音波システムは、例えば図2に示すハードディスクドライブ40のようなデータの記憶及び通信用の複数の装置を有し、例えば光磁気ディスク、CD-Rドライブ及び/又はフロッピーディスクドライブのような他の周辺装置を有することもできる。画像及びレポートの記憶24及び超音波診断（アプリケーション）28の記憶のための容量の一部又は

50

全部は、これらの装置によって提供されることができる。超音波システムは、サーバ30を通して外部ソースから情報を受信し又は外部ソースに情報を送信することができる。サーバは、プロトコルのスタック46を通して通信を行う。プロトコルのスタック46は、使用可能なより普遍的な通信プロトコルのいくつかを示す。スタック46の上層には、ホストセッション、ファイル転送、電子メール、ウェブアプリケーション及びネットワーク監視のためのアプリケーションプロトコルがある。スタックの次のレベルには、Telnet、FTP、SMTP、HTTP及びSNMPプレゼンテーションプロトコルがある。3番目の層には、TCP及びUDPプロトコルがあり、その次の層には、IPプロトコルがある。5番目の層には、PPP及びイーサネットプロトコルがあり、スタックの下層には、外部通信装置に接続する物理レイヤがある。シリアルポート31、モデム32及びネットワーク（イーサネット）接続36を含むいくつかの通信装置が、図1の実施例に示されている。通信プロトコル及び装置のこのアレイは、超音波システムが、プロプライエタリな又はパブリックなポイントツーポイントネットワークを通して、電話回線によって及び/又はインターネット及びワールドワイドウェブを通して、他の装置に直接接続することを可能にする。

10

【0007】

図2には、図1の超音波システムの一部がより詳細に示されている。システムコントローラ22は、CPU52及びランダムアクセスメモリ(RAM)54を有するコンピュータマザーボード50を備える。CPUは、ディスクドライブ40に記憶された予防保守(preventive maintenance; PM)及び修理診断アプリケーションを実行する。CPUは更に、超音波システム上で走る他のアプリケーションを実行する。図2には、ディスクドライブ40に記憶された診断アプリケーションのプログラム及びデータファイルのいくつかが見出しの超音波診断の下に挙げられている。超音波診断アプリケーションは、予防保守(PM)を行うエキスパート保守アプリケーションと、推論エンジンを走らせ、論理ルール及び事実を利用するエキスパート修理アプリケーションと、例えばエラーログ、ユーザインタフェースログ、モニタログ、サービスログ及び温度/電圧ログのようなファイルを含むシステムログと、を含む。これらのプログラム及びアプリケーションについては、以下により詳しく記述する。マザーボード50は更に、好適な実施例において、ビデオカード58及びネットワークカード56に接続されるウェブサーバ30を動作させる。ビデオカードは、ウェブサーバが、システムディスプレイ20上にウェブページを表示することを可能にする。ビデオカードは、画像プロセッサ18によって生成された診断画像及び情報をディスプレイ20上に表示するために構成される実施例において使用されることもできる。ネットワークカードは、ウェブサーバが、ネットワーク115を通して、米国特許出願番号第09/534,143号明細書に記載されるように、超音波システムに対して遠隔診断装置110によって示されるような遠隔アクセスを行うサービス員と、又は超音波システムの製造業者によって運営されるようなサービスセンタ120と通信することを可能にする。ウェブサーバをネットワークカード及びビデオカードの双方に接続することによって、遠隔サービスマンは、イメージングシステムのオペレータが見ているディスプレイ20と同じ画面表示を見ることができる。

20

30

【0008】

本発明の第1の見地の原理によれば、超音波診断(アプリケーション)は、本願明細書においてエキスパート保守アプリケーションと称される予防保守システムを含む。エキスパート保守アプリケーションは、好適には、超音波マシンに存在し、超音波マシンが診断モードに入るときに実行される。エキスパート保守アプリケーションは、自動化されており、超音波システムのオペレータ、現場の修理員、遠隔アクセスを行う修理員、又は図2に示すような遠隔アクセスを行う修理センタによって、開始されることができる。エキスパート保守アプリケーションは、オフアワーの自己保守の間、イメージングシステム自身によって開始されることもできる。エキスパート保守アプリケーションは、ルールの組に従ってシステムパラメータを解析する。ルールの幾つかは、後述するようにユーザによって規定されてもよい。構成される実施例において、エキスパート保守アプリケーションは

40

50

、超音波システムを解析し、クリティカルでない問題に関するリマインダ又はシステム障害を起こす可能性がある問題に関するアラートを報告する。保守解析のレポートは、図3に示すように、ユーザがどのリマインダ及びアラートを解決すべきかを選択することができるように、ユーザに示される。

【0009】

本発明の他の見地の原理によれば、予防保守は、ハードウェア及びソフトウェアコンポーネントの両方に適用される。ハードウェア保守は、発展する問題が障害となることを防ぐために、物理的装置に対して定期的な実施されるアクティビティとして規定される。このような保守の例は、オーバーヒートするコンポーネントを交換し、腐食した電氣的接点のクリーニングを行い、又はゆるんだ電氣的接続を正しい位置に戻すことを含む。これらのタイプの問題を検知する技法は良く知られており、温度センサ、電気インピーダンス及び印加される電圧の監視を含み、更なる説明を必要としない。監視されるパラメータは、エキスパート保守アプリケーションによって記録され、レポートの中でユーザに示される。状況の深刻さが、ユーザに示され（リマインダ、アラート、ワーニング）、ユーザ又はマシンは、適当な行動をとることができる。

10

【0010】

他方、ソフトウェア保守は、ソフトウェアエージングの影響を低減し又は除去するために、ソフトウェアについて実施される定期的なアクティビティとして規定される。これは、ソフトウェアクラッシュ又は走らない若しくは適切に走らないソフトウェアのようなソフトウェア障害と対比されることができる。これらのソフトウェア障害はすべて、「ハードな（逼迫した）」障害であり、それらの多くは、欠陥のあるソフトウェアを修理し又は交換するためにサービスマンの対処を必要とする。ソフトウェアエージングは、ソフトウェア障害に至ることがあり、ソフトウェア保守は、このような障害を防ぐことを目的とする。ソフトウェアエージングは、ソフトウェアエージングの影響を識別することによって検出されることができる。ソフトウェアエージングの影響の例は、メモリリーク、解放されないファイルロック、データコンパクション、記憶空間の断片化（フラグメンテーション）、及び貧弱なシステム性能又は最終的にはシステム障害を引き起こしうる丸め誤差の蓄積である。これらの検出される状況に対する応答の例は、超音波マシンの再起動と同じくらい簡単であり、システムディスクドライブのデフラグのように一層込み入っており、又は古いソフトウェアの交換又はシステム資源の付加と同じくらい複雑でありえる。ソフトウェアエージングは、それが対処されないままにされる場合、ダウン時間がより大きくなり、システム性能が劣化し又はシステム信頼性が低下することによって、システムの診断能力に影響を与える。

20

30

【0011】

エキスパート保守アプリケーションは、リアルタイムに取り出され又はマシンログにおいて観察される、ソフトウェアの多くのオペレーティングパラメータを解析することができ、推奨される動作のために、この解析の結果をユーザに報告する。構成される実施例において解析されるパラメータのいくつかは、以下を含む：

【0012】

A．エキスパート保守アプリケーションは、システムが最後に起動されたときより前に作成された一時（テンポラリ）ファイル（*．tmp）の数を解析する。この数は、ユーザによって設定された一時ファイルの所望の最大数と比較されることができる。

40

【0013】

B．エキスパート保守アプリケーションは、システムが最後に起動されたときより前に作成されたバックアップファイル（*．bak）の数を解析する。この数は、ユーザによって設定されたバックアップファイルの所望の最大数と比較されることができる。

【0014】

C．エキスパート保守アプリケーションは、以前のスキャンディスク処理中に作成された、保存された消失ファイル（*．chk）の数を解析する。この数は、ユーザによって設定された消失ファイルの所望の最大数と比較されることができる。

50

【 0 0 1 5 】

D．エキスパート保守アプリケーションは、ウェブブラウザの履歴ファイルの総数を解析する。この数は、ユーザによって設定された履歴ファイルの所望の最大数と比較されることができる。

【 0 0 1 6 】

E．エキスパート保守アプリケーションは、オペレーティングシステムからのハードディスクの自由記憶領域を記録し、自由空間が総ディスクサイズの 1 0 % のような所与のサイズを下回る場合、ユーザにアラートする。

【 0 0 1 7 】

F．エキスパート保守アプリケーションは、ハードディスクの断片化を解析し、ファイルの断片化が予め決められた量、例えば 1 0 % を越える場合にユーザにアラートする。 10

【 0 0 1 8 】

G．エキスパート保守アプリケーションは、コミットされたバイトの数が物理的 R A M の量を越えるかどうかを決定するために、コミットされたバイトの数を解析する。

【 0 0 1 9 】

H．エキスパート保守アプリケーションは、システムが、効率的に扱われることができるよりも多くのプログラムを仮想メモリにロードしているかどうかを決定するために、1 秒当たりのページ読み取りの数を解析する。

【 0 0 2 0 】

I．エキスパート保守アプリケーションは、システムネットワーク上で 1 秒当たりに受け取られる総バイトを解析して、その数が、定常レベルを上回り、システム帯域幅の過剰な利用を示しているかどうか調べる。 20

【 0 0 2 1 】

J．エキスパート保守アプリケーションは、ディスクアクセス時間を解析し、ディスクアクセス時間が特定のパーセンテージを越える場合、ユーザにアラートする。

【 0 0 2 2 】

これらは、ソフトウェアエージングを検出するための可能な技法のほんの一部である。これらの状況のいずれも、即時のシステム障害を示さないが、それらの各々は、問題又は知覚される問題に至る可能性がある発展する状況を示す。システムオペレータによって知覚されることができる 1 つの問題は、システムが従来よりもゆっくり動作しているということである。これは、ハードな（逼迫した）障害ではないが、サービスコールに至ることがある問題であり、しかしながら多くの場合、エキスパート保守アプリケーションによって解決される問題である。図 3 は、知覚されるシステムスローダウン状況を引き起こしている又はそれに至ることがある要因の検出を示している。図 3 は、エキスパート保守アプリケーションの実行の終了時に表示画面に表示される一般的なレポートを示している。画面の左側のウィンドウは、一連のシステムモジュール、超音波マシンのフロントエンドコントローラ（F E C）及び複数の超音波プローブ（C 5 - 2、C 8 - 4 v、その他）を含む、エキスパート保守アプリケーションによって調べられることができるモジュールを示す。右上のウィンドウは、定期保守の結果を示しており、この例ではソフトウェアエージングを示していることが分かる。状況の深刻さは、ウィンドウの左側に示されており（ワーニング、アラート）、状況が解決されるようにするボタンが、それぞれの状況の右側に示されている。例えば、ユーザが、ウィンドウの最上部の一時ファイルワーニングの右側の「F i x I t（それを解決する）」ボタンをクリックする場合、システムは、最も最近のシステム起動より前に作成された一時ファイルを自動的に削除する。このウィンドウに表示されるほとんどの解決策は、システムスローダウン状況に寄与し又はそれに次第に向かっている可能性があるシステム資源の消費を低減し、問題に対処するためのサービスコールの必要を回避することができる。場合によっては、永久的な解決が、例えばより多くの R A M 又はより大きいディスクドライブのような資源の増加によって達成されることができるが、多くの場合、状況は、予防保守プロシージャの終了時にシステムオペレータによって改善されることができる単なる一時的なものである。 30 40 50

【 0 0 2 3 】

ユーザが、結果についてより多くの情報を望む場合、ユーザは、ボックス 60 によって示されるように結果を強調する。この場合、下のウィンドウが、状況の性質についてのより詳細な情報を表示し、状況が解決されない場合に生じうる問題に関してユーザに忠告する。推奨もまた、このウィンドウに示される。

【 0 0 2 4 】

本発明の別の見地の原理によれば、超音波診断（アプリケーション）は、問題を解決するためにシステム使用データを解析する。使用データの解析は、予防保守プロシージャの間又は修理プロシージャの間に使用されることができる。ハードな（逼迫した）システム障害は、検出するのが比較的容易であり、システムスローダウンのような問題は、検出するのが比較的より難しい。一方、ある問題は、システム障害によっては全く引き起こされず、システムが使用される態様によって引き起こされる。多くのこのような問題は、システム使用データの解析を通して識別され、対処される。このデータは、多くの形をとることができ、超音波システムのさまざまな異なる場所に存在しうる。構成される実施例において、使用データは、ディスクドライブ 40 に記憶されたシステムログ及びエラーログに存在する。図 4 及び図 5 は、時間の関数としてシステム使用データの 2 つの表示を示している。図 4 及び図 5 の左側のウィンドウは、超音波システムに一般に保持される複数のシステムログを示す。図 4 の右側のウィンドウは、2 ヶ月の期間にわたる使用データの散布図を示し、一番下のウィンドウは、散布図において使用された使用データを識別する。この例では、エラーログのエラーイベントが、それらが 2 ヶ月の期間にわたって生じた時刻（時間帯）の関数としてプロットされている。散布図は、午前 7 時から午前 8 時の間に実際に毎日記録されたエラーイベントを示している。これらは、可能性として、超音波システムが毎朝起動されたときに記録された状況である。同様に、1900 時から 2100 時の間に、毎日のイベントのかなり均一な出現があり、これは可能性として、定期保守が、毎夕のオフアワーに自動的に実施されることによるものである。しかしながら、不定期のイベントの群れ（クラスタ）もまた散布図に見られる。例えば、4 月 13 日（4 / 13 / 2002）の週の正午 12 時から 14 時 24 分の間に出現したイベントの群れがある。この集中発生（クラスタリング）は、超音波マシンが当該時間及び日に何を行っていたかを調査することを促す。調査は、例えば、どのようなタイプの試験が行われたか、どのような動作モードが使用されたか、誰が当該時間にシステムを操作していたか、である。

【 0 0 2 5 】

使用情報は、図 5 に示すように棒グラフの形で表現されることもでき、この図において、傾向が観察されることができる。このグラフは、2 ヶ月の期間にわたって各週に出現するエラーイベントの数を示している。これらの結果は、例えば次のような質問を促す：質問は、例えば、インシデントが最も高い 2 月 9 日の週の間に、超音波システムの使用はどんなであったか、インシデントが最も低い 3 月 23 日から 4 月 12 日の期間中、超音波システムの使用がどんなであったか、である。

【 0 0 2 6 】

マシンデータの傾向及びパターンの識別は、マシンの診断レポートを通して、人間によって視覚的に観察され、識別されることができる。又はこの知識は、マシンの修理 / 保守システムに符号化されることができる。修理 / 保守システムにおいて、傾向及びパターンは、それらが人間によって識別されるように正確に又はユーザ定義可能な類似のファクタの範囲内で、自動的に識別されることができる。

【 0 0 2 7 】

使用データのこれらの表現によって促される質問に対する答えは、多くの場合、超音波マシンが適切に使用されなかった場合に生じる問題及びエラーに結びつくことが多い。答えは、多くの場合、不十分なシステム訓練を受けた又はシステム経験をほとんどもたないオペレータによる使用を示唆する。単にマシンに関する「問題が見つからない」という結果に至るであろうサービスコールを行う代わりに、このような問題は、超音波マシンを操作するソノグラフィに、増加された訓練を提供することによって解決されうることが多い

。

【0028】

この応答は、サービスコールを低減することによって機関及び製造業者に利益を与えるだけでなく、機関がより熟練され、より競争力をもつようになることを助けることも可能である。例えば、クリニックは、製造業者のサービスセンタにその使用データを送ることができ、サービスセンタでは、その使用データは、他のシステム所有者の使用データと比較されることができる。あるクリニックからの使用データは、町中、国中又は地球の向こう側で同様の試験を行っている同様のクリニックのデータより、かなり高いエラーイベントのレベルを示すことがある。結果として、サービスセンタは、当該クリニックが、そのワークフロー及びシステム使用を、他の機関と比較して調べることを助けることができる。増加された訓練及び/又はプロセス改善を通して、クリニックは、その効率及びシステム利用を改善するとともに、結果的にクリニックが提供するサービス及び保健医療の便宜のレベルを改善することができる。

10

【0029】

本発明の原理の別の見地によれば、診断パッケージは、ユーザに質問をし、ユーザがサービスマンの介入なしに超音波システム問題を解決することを可能にする手引きを提供する対話的な修理システムを含む。当然ながら、対話的な修理システムは、サービス員によって使用されてもよい。対話的な修理システムは、超音波システムの状態についてユーザから定性的な情報を取得することが可能である。対話的な修理システムは、この定性的情報を、それが自動的に取得する定量的情報と組み合わせることも可能であり、推奨される修理ストラテジに達するように、両方のタイプの情報を解析する。対話的な修理システムの実施例のいくつかのクエリ（質問）画面が、図6a - 図6dに示されている。ユーザが対話的な修理モードに入ると、修理システムは、まず、図6aに示すように問題の性質について質問をする。ユーザは、超音波システムのどのエリアに問題があるように見えるかを尋ねられる。複数の選択肢が表示され、ユーザは、その中から選択することができる。この例では、ユーザは「U l t r a s o u n d M a c h i n e（超音波マシン）」の選択肢をクリックし、自分の選択を入力するために「S u b m i t（サブミット）」ボタンをクリックする。ユーザが、選択をクリックし、考えを変える場合、ユーザは、以前の選択をクリアするために「R e s e t（リセット）」ボタンをクリックすることができ、以前の質問に戻りたい場合には「R e s e t（リセット）」ボタンを2度クリックすることができる。

20

30

【0030】

この例において、ユーザは、問題が超音波マシンに関するように見えることを示したのち、図6bに示すように、問題の証拠に関する更なる情報を提供するように求められる。例えば、ユーザは、問題が矛盾する挙動又は劣化した性能のうちの1つであるように見えるか尋ねられる。これらの性質は主観的でありえる。この例において、ユーザは、エラーバナーを見ており、サブミットするためにこれを答えとして選択する。この答えに回答して、修理システムは、図6cに示すように、ユーザがどのエラーバナーを見たかをユーザに尋ねる。ここで、ユーザは、プルダウンリストを与えられ、その中から選択を行う。ユーザは、リストをプルダウンし、適当なバナー番号をサブミットする。この例において、修理システムが、バナーのアイデンティティを受け取ると、選ばれたバナーと、別のシステム動作、この場合には以前の不正なシャットダウンとの間の知られている相関関係を探す。図6dにおいて、ユーザは、エラーの前に不正なシャットダウンがあったかどうかを質問される。ユーザは、「Y e s（はい）」又は「N o（いいえ）」の選択をすることができ、又は「C h e c k L o g s（ログをチェックする）」をクリックすることができる。「C h e c k L o g s」のクリックは、修理システムに、自動的に質問に答えるためにディスクドライブ40に記憶されたシステムログを自動的にサーチするように促す。

40

【0031】

クエリが終わり、修理システムが、必要な当該情報を取得したのち、修理システムは、その終了及び推奨される行動方針を示す。入力された情報が、決定的な修理プロシージャ

50

を示唆せず、又はサービスマンを必要とする修理を示唆する可能性がある。後者の場合、サービスコールが行われるべきであるという推奨が与えられる。図 7 に示す例において、修理システムは、問題が、知られているデジタルビデオサブシステム (DV S) 問題ではなく、不正なシャットダウンがエラーログファイル中に検出されており、これがシステムソフトウェア問題である、と結論する。ユーザは、推奨される行動方針を与えられ、それは、この例では超音波システムを再起動することである。

【 0 0 3 2 】

これらの修理アクティビティ及びそれらの結果は、システムディスクドライブ 4 0 に記録され、記憶される。同じ問題又は同様の問題が将来生じる場合、修理システムは、推奨される行動方針の基礎を形成するこのヒストリ情報を有する。例えば、劣化した性能の問題が、短い時間フレームに数回繰り返される場合、修理システムは、ユーザによって走らされるアプリケーションをサポートするためにより多くのシステム資源が必要とされると結論することができる。修理員が、超音波システムのためのアップグレードされた R A M 又はより大きなディスクドライブの必要を評価することができるように、サービスコールが推奨され、これは永久的に問題に対処する。

10

【 0 0 3 3 】

本発明の修理システムの内容及び動作の詳細は、図 8 a - 図 8 c、図 9 及び図 1 0 に示されている。図 8 a - 図 8 c は、デジタルビデオサブシステム (DV S) に関して問題がある場合に、修理システムによって問いかけられ、受け取られる質問及び回答のシーケンスの論理流れ図を示す。これらの図面に示される構成される実施例において、破線 7 0 の左側の質問の第 1 のシーケンスは、個別の答えを導き出し、それらの答えは、直接、次の質問につながる。例えば、エラーバナーが表示されたという答えは、どのエラーバナーが表示されたか、という質問に直接つながる。破線 7 0 の右側では、論理ゲート 7 2 - 7 8 によって示されるように、次の質問が作られる前に、複数の質問に対する答えが必要とされるので、論理がより複雑になっている。例えば、論理 A N D ゲート 7 4 は、それがゲートの左側の質問に対して「N o」の答えを受け取るとともに、ゲート 7 4 の入力に結合される論理 O R ゲート 7 6 の出力によって示されるように、下にある他の 2 つの質問に応答して「N o」の答えが入力される場合にのみ、出力を生成する。

20

【 0 0 3 4 】

論理ゲート 7 4 及び 7 8 の出力は、図 8 b 及び図 8 c に示されるプロセスに入力として結合される。これらのプロセスは、一連の質問及び論理演算を示し、本発明の別の見地によってこのように構成され、これらのプロセスは、推論エンジン (inferencing or reasoning) によって実施される。推論エンジンは、この例では、超音波システムの動作に関する問題である所与の問題について推論するために、後向き連鎖 (ゴール駆動ストラテジ) を用いる。この方法は、ゴールの存在が確立され又は反駁されなければならないという仮定に依存する。このストラテジは、バックトラックによる深さ優先 (縦型) 探索によって強化される。ルールセット内からのルールのすべては、先着順に並べられ、遭遇する最初に成功するゴールが、ユーザに報告されるゴールである。代替例として、推論エンジンは、すべての起こりうる結果を解析し、考慮することができ、問題を解決するための優先付けされたストラテジのリストを報告することができる。

30

40

【 0 0 3 5 】

構成される実施例において、Amzi!, Inc. (米国オハイオ州レバノン) から入手可能なランタイム推論エンジンが使用された。推論エンジンは、ディスクドライブ 4 0 に記憶されている又はシステムによって問いかけられる質問に対するユーザの答えとして入力される事実及び論理ルールを利用する。推論エンジンは、単に直前の質問に対する答えを見るだけでなく、以前に尋ねられた質問のすべてに与えられた答え及びシステムに知られている他の事実を解析する。こうして、推論エンジンは、終了及び推奨に到達するように、人工知能を所与の情報に適用する。これは、次にどの質問を問いかけるべきかを決定するとともに、利用可能な知られている有効な情報のすべてが、知られている問題及びその修理解決につながる一連のルールを満たすまで、連続的に所与の答え及び利用可能な事実のす

50

べてを解析することによって、行われる。この方法の利点は、実現の容易さを含む；ルール及び事実は、理解するのが容易であり、自然にやり取りされる；結果は、容易に説明されることができ、導き出されることができる；新しい事実及びルールが、解析プログラムに関係なく、加えられることができる；新しい事実及びルールは、新しい知識を推論するために、以前に知られている事実及びルールと組み合わせられることができる。

【 0 0 3 6 】

図 8 b 及び図 8 c は、推論エンジンがユーザに問いかけうる複数の質問と、この人工知能処理によって達せられることができる複数の結論とを示している。推奨される行動方針のいくつかは、ソフトウェアユニットのリロードのように、ユーザによって実施されることができるが、例えばハードディスクのアンプラグ、P C I カードの交換、電源の交換のような他のものは、一般に、技術者又はサービスマンの専門知識を必要とする。このように、推論エンジンは、超音波システムの解析及び修理を容易にするために、ユーザ又は修理員によって使用されることができることが明らかである。

10

【 0 0 3 7 】

図 9 は、超音波システムの製造業者又はサービス技術者が、対話的な修理システムによって尋ねられるべき質問を入力することができる画面を示している。エックスエムエル (xml) 又はプロローグ (Prolog) のようなテキストベースのプログラミング言語が、質問をプログラムするために使用されることが好ましく、それによって、コンピュータプログラミング言語に最小限に精通している製造要員又は修理員が、質問を作り、質問を入力することを可能にする。質問が示されている例において、「D V S ユニットが青い画面になり、再起動するか？」が入力されており、この質問に対して示されている答えは、「Y e s」又は「N o」である。

20

【 0 0 3 8 】

図 1 0 は、問題の解析に推論エンジンを導くために書かれた論理ルールを示している。ここでも、テキストベースのプログラミング言語が、プログラミング及び理解の容易さのために使用されることが好ましい。この例において、プログラマは、左側の欄に、所与の状況下で論理的に存在する状況を入力し、右側の欄に、規定された状況について推論エンジンによって達せられる結論を入力する。推論エンジンは、ディスクドライブ 4 0 に記憶されている超音波システムに関する事実及び上述のような論理ルールを、自動化された測定に起因するようなある時間に超音波システムにおいて利用可能な他の事実及びデータと、特定の問題を解析し、論理的に結論に達するためにユーザによって入力される定性的な答え及び可能であれば推奨される行動方針と共に、使用する。

30

【 0 0 3 9 】

人工知能によって助けられる修理プロシージャの終了時、修理の結果は、システム又はシステムにアクセス可能なネットワーク上に在るローカルな知識データベースに記憶されることができる。これらの結果は、将来の修理解析の実施のために修理システムに知られる情報又は事実を構成する。修理の結果は、更に、修理センタ 1 2 0 に伝えられ、又は定期的に修理センタ又は修理員によってダウンロードされ、修理センタに送られることもできる。修理センタでは、他の修理員及び / 又は超音波システム製造業者が、ある超音波システムによって生成されたこれらの結果を、他の場所にある他の同様の超音波システムの修理の際に使用することができる。更に、これらの他のシステムがそれらのシステムの問題を解析するとき、情報は、それらの推論エンジンによって考慮されるべき事実として、それらの他のシステムに伝えられることができる。更に、情報は、製造業者のデータベースに入れられ、将来の超音波システムの設計及び生成に使用される。

40

【 0 0 4 0 】

本発明の修理システムの別の実施例は、図 1 1 の表示画面によって示されている。この画面は、右上に、修理診断の結果及び推奨される修理ストラテジを示すボックスを含む。画面の左側のボックスには、自動化された修理システムによって診断され、修理されうるシステム構造のツリーがある。画面の右下のボックスは、システムによって問いかけられた質問及びユーザによって入力された答えの要約を示し、修理推奨はこれらに基づく。こ

50

の要約ボックスは、ユーザに、適当な答えが入力されたことを検証するため、ユーザが与えた答えを見直す能力を与える。ユーザが、答えを見て、変更したいと思う場合、ユーザは、答えを変更し、自動化された修理システムは、再び終了及び推奨に達するために、この異なる入力によって強化されたデータを論理的に解析する。

【図面の簡単な説明】

【0041】

【図1】本発明の原理によって構成される超音波診断イメージングシステムを示すブロック図。

【図2】図1のシステムのコントローラ及び超音波診断部分の更なる詳細を示すブロック図。

10

【図3】本発明の原理によって行われる定期保守診断の結果の一例を示す図。

【図4】散布図の形のシステム使用データの表示を示す図。

【図5】棒グラフの形の使用傾向解析の表示を示す図。

【図6a】図6b乃至図6dと共に、本発明の原理によって定性的なシステム情報を導き出す対話的イメージングシステム診断を示す図。

【図6b】図6a、図6c及び図6dと共に、本発明の原理によって定性的なシステム情報を導き出す対話的なイメージングシステム診断を示す図。

【図6c】図6a、図6b及び図6dと共に、本発明の原理によって定性的なシステム情報を導き出す対話的なイメージングシステム診断を示す図。

【図6d】図6a乃至図6cと共に、本発明の原理によって定性的なシステム情報を導き出す対話的なイメージングシステム診断を示す図。

20

【図7】対話的なイメージングシステム診断の結果の表示の例を示す図。

【図8a】図8b及び図8cと共に、人工知能処理によって対話的に取得されるシステム診断情報の解析を示す論理的流れ図。

【図8b】図8a及び図8cと共に、人工知能処理によって対話的に取得されるシステム診断情報の解析を示す論理的流れ図。

【図8c】図8a及び図8bと共に、人工知能処理によって対話的に取得されるシステム診断情報の解析を示す論理的流れ図。

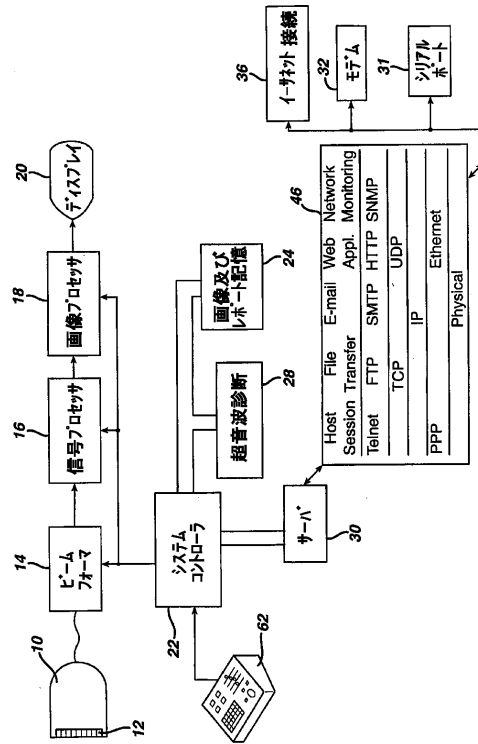
【図9】対話的な診断システムのための診断クエリの入力のために使用される表示画面を示す図。

30

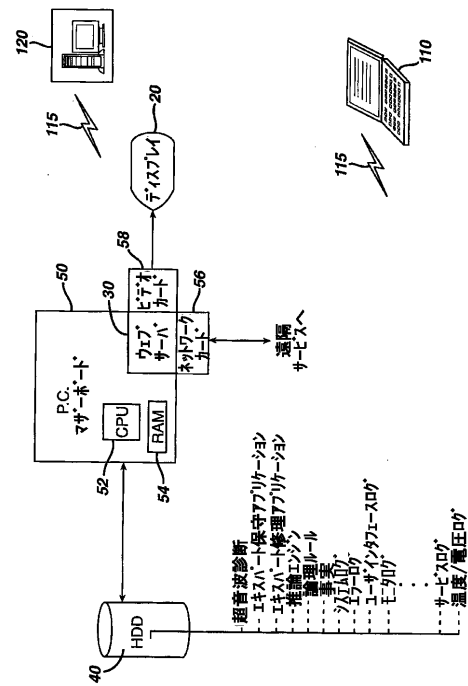
【図10】人工知能を用いるイメージングシステム診断プロセッサのための論理ルールを入力するために使用される表示画面を示す図。

【図11】本発明の対話的なイメージングシステム診断パッケージの別の実施例を示す図。

【図 1】

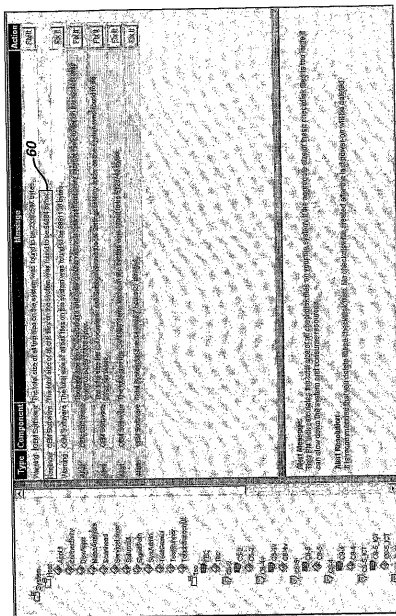


【図 2】



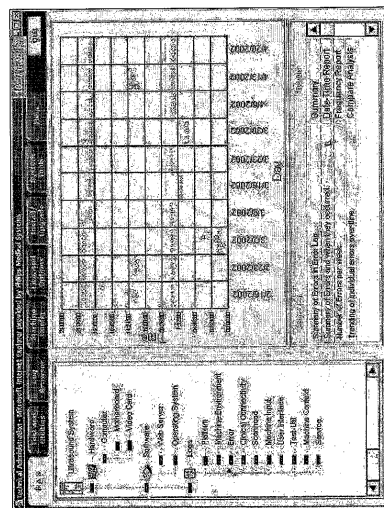
【図 3】

FIG. 3



【図 4】

FIG. 4



【 図 5 】

FIG. 5

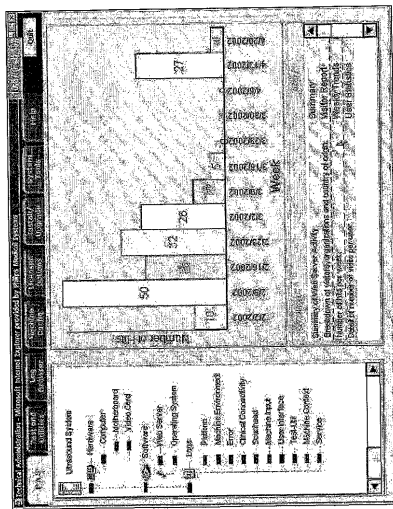


FIG. 6a

☒ What seems to be the problem?
☐ Monitor
☐ Scanner
☒ Ultrasound Machine
☐ Network

FIG. 6b

☒ How is a system problem indicated?
☐ Degraded Performance
☒ Error Banner
☐ Inconsistent Behavior

FIG. 6c

2 What error banner is displayed?

Blue Banner #88

Submit Reset

FIG. 6d

2 Is there an illegal shutdown just before this error? [Check Logs](#)

☒ Yes

☐ No

[Submit](#) [Reset](#)

【 図 7 】

FIG. 7

Repair Wizard - Summary

After analyzing the situation, the problem(s) is:

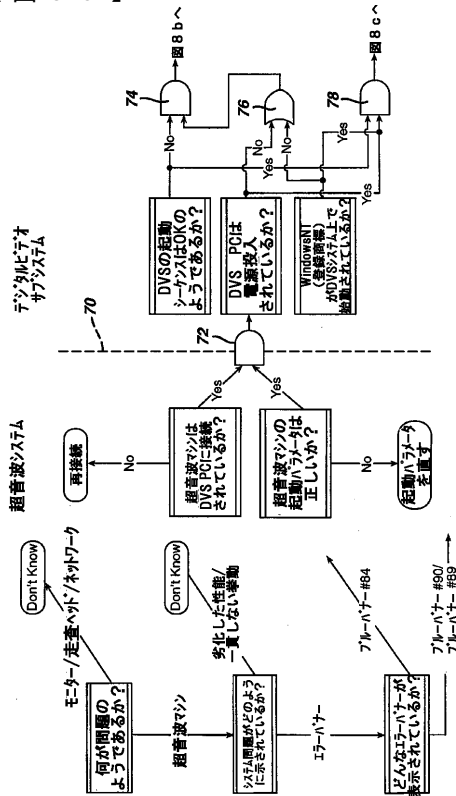
- System Software Problem.
- An Illegal Shutdown has been detected in the log files.
- Not a known BIOS problem.

We recommend the following action(s):

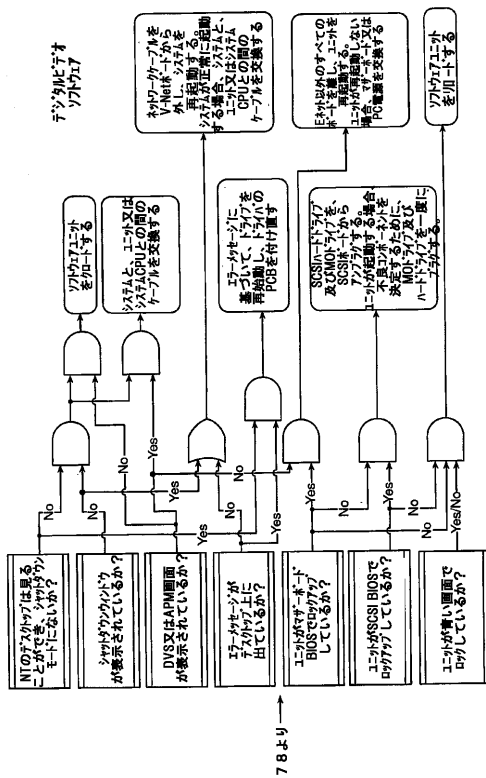
Reboot the system.

For information, it is property of Philips USA and

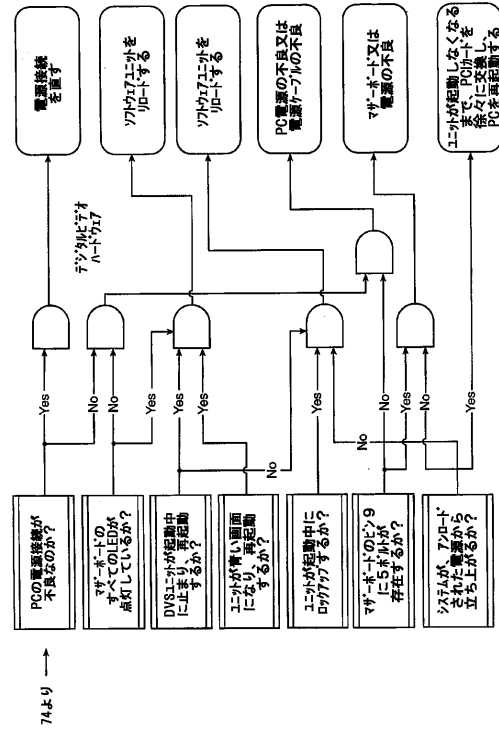
【図 8 a】



【図 8 c】

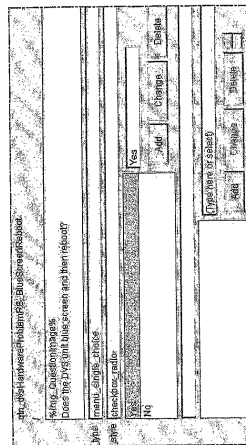


【図 8 b】



【図 9】

FIG. 9



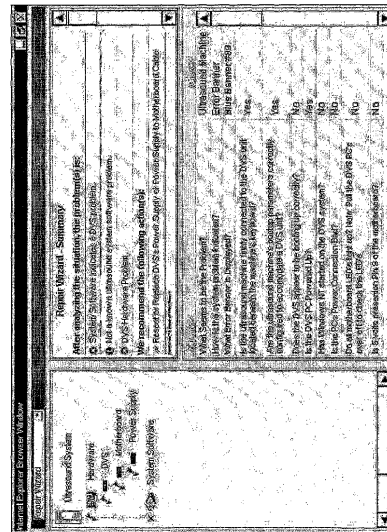
【 図 10 】

FIG. 10

defProblemRS (C/S)RuleSet	
Rules to determine a problem	
single_value	
condition	Value
sysProblemRS = problem_sysProblemRS_DVS and obj_sysProblemRS_BootUpSequence = "No" and (get_objProblemRS_Powered = "No" or get_objProblemRS_NTStatus = "No")	problemDVSHardware
sysProblemRS = problem_sysProblemRS_DVS and obj_sysProblemRS_BootUpSequence = "Yes" and (get_objProblemRS_Powered = "Yes" and get_objProblemRS_NTStatus = "Yes")	problemDVSSoftware
sysProblemRS != problem_sysProblemRS_DVS	problem_objProblemRS_NoDVS
default:	problem_Unknown

【 図 11 】

FIG. 11



【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International Application No. PCT/IB 03/04591
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 G06F11/22		
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 G06F		
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		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 6 477 531 B1 (SULLIVAN FRANCIS X ET AL) 5 November 2002 (2002-11-05) abstract column 2, line 44 - line 55 column 3, line 6 - line 41 column 3, line 60 - line 65 column 11, line 22 - line 43 column 12, line 8 - line 18 figures 5-12	1-11
X	US 5 790 780 A (BRICHTA HARRIET E ET AL) 4 August 1998 (1998-08-04) abstract; figures 3-5 column 3, line 14 - column 5, line 20	12-20
☐ Further documents are listed in the continuation of box C. ☒ 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 "E" earlier document 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 18 February 2004		Date of mailing of the international search report 27/02/2004
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 Renault, S

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/IB 03/04591

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 6477531	B1	05-11-2002	NONE	
US 5790780	A	04-08-1998	NONE	

フロントページの続き

(81)指定国 AP(GH,GM,KE,LS,MW,MZ,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,IT,LU,MC,NL,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,BY,BZ,CA,CH,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DZ, EC,EE,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,M W,MX,MZ,NI,NO,NZ,OM,PH,PL,PT,RO,RU,SC,SD,SE,SG,SK,SL,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,YU,ZA,ZM,ZW

(特許庁注：以下のものは登録商標)

フロッピー

イーサネット

(74)代理人 100122769

弁理士 笛田 秀仙

(72)発明者 ヘンドリックソン ディヴィド

アメリカ合衆国 ワシントン州 98021 ポゼル 22100 ポゼル エヴェレット ハイ
ウェイ

Fターム(参考) 4C601 EE11 EE21 KK46 LL17

5B042 GB05 JJ02 JJ06 KK07 KK13 KK17 MC15 MC40 NN04 NN42

NN56

5B048 AA14 AA15 CC15 CC17 DD12 FF02

专利名称(译)	自动医学成像系统修复诊断		
公开(公告)号	JP2006506700A	公开(公告)日	2006-02-23
申请号	JP2004550866	申请日	2003-10-13
[标]申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦电子股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦电子股份有限公司的Vie		
[标]发明人	ヘンドリクソンディヴィド		
发明人	ヘンドリクソン ディヴィド		
IPC分类号	G06F11/22 A61B8/00 G06F11/30		
CPC分类号	G06F11/2247		
FI分类号	G06F11/22.360.C G06F11/22.330.H G06F11/22.360.M A61B8/00 G06F11/30.D		
F-TERM分类号	4C601/EE11 4C601/EE21 4C601/KK46 4C601/LL17 5B042/GB05 5B042/JJ02 5B042/JJ06 5B042/KK07 5B042/KK13 5B042/KK17 5B042/MC15 5B042/MC40 5B042/NN04 5B042/NN42 5B042/NN56 5B048/AA14 5B048/AA15 5B048/CC15 5B048/CC17 5B048/DD12 5B048/FF02		
代理人(译)	宫崎明彦		
优先权	10/293428 2002-11-12 US		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

服务维修呼叫需要一个医学成像系统中，操作者执行诊断，有时，通过使得可以固定而不维修服务呼叫的系统中的问题被减少。系统诊断程序包括与该系统操作者进行交互以接收关于系统问题的输入和信息的交互式诊断程序。诊断程序包，作为逻辑上达到系统诊断，以使用该定性操作员输入到必要的定量系统数据来增强。在一个优选的实施方案中，超声系统可以知道的原因和其解决方案的新的问题，这是可以理解。这个信息是由成像系统保持，它是未来可能用于修复系统中的类似的问题。信息可以传送到系统的制造商，从而，通过一个系统已知的知识可以便于诊断和其他系统的维修，传播给其他系统。

