



República Federativa do Brasil
Ministério da Economia
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) PI 1006432-0 B1

(22) Data do Depósito: 15/03/2010

(45) Data de Concessão: 26/01/2021



* B R P I 1 0 0 6 4 3 2 B 1 *

(54) Título: MÉTODO E SISTEMA

(51) Int.Cl.: A61B 6/00.

(30) Prioridade Unionista: 17/04/2009 US 61/170,338; 30/04/2009 US 61/174,000.

(73) Titular(es): KONINKLIJKE PHILIPS N.V..

(72) Inventor(es): PAUL SELTZER; SCHLOMO GOTMAN; KATRINA M. READ; EKTA DHAWAL DHARAIYA.

(86) Pedido PCT: PCT IB2010051102 de 15/03/2010

(87) Publicação PCT: WO 2010/119359 de 21/10/2010

(85) Data do Início da Fase Nacional: 13/10/2011

(57) Resumo: MÉTODO E SISTEMA. Em uma realização, um método inclui a correlação, através de um correlacionador de dados (120), das informações sobre a aplicações de contraste de um injetor (118) para um procedimento de geração de imagens com contraste intensificado com os dados da geração de imagens adquiridos por um sistema de geração de imagens (100) utilizado para o procedimento. Em outra realização, um método inclui a execução de uma verificação de validação de pré-procedimento em pelo menos um dentre um injetor (118) e um sistema de geração de imagens (100) com base, respectivamente, em pelo menos um parâmetro do protocolo do sistema de geração de imagens (100) ou do injetor (118) e a geração, com o injetor (118) ou com o sistema de geração de imagens (100), de um valor indicativo de verificação de validação.

MÉTODO E SISTEMA

DESCRIÇÃO

O que segue refere-se geralmente à geração de imagens com base em agente, e é descrito com aplicação particular na tomografia computadorizada (TC); no entanto, também é aplicável a outras modalidades da geração de imagens.

Os procedimentos de geração de imagens, tal como um procedimento de geração de imagens de tomografia computadorizada (CT) com base em agente, envolvem frequentemente a administração intravenosa de um contraste iodado ou de outro agente a um objeto ou indivíduo antes de escanear do objeto ou indivíduo. Ao administrar um agente de contraste, o agente intensifica visualmente determinadas estruturas anatômicas do indivíduo (por exemplo, vasos sanguíneos, etc.) relativas a outras estruturas anatômicas (por exemplo, tecido circunvizinho) nas imagens geradas com os dados da varredura.

Os agentes são administrados intravenosamente no indivíduo através de um injetor eletrônico ou manualmente através de uma seringa e agulha por um clínico. Com um injetor eletrônico, o clínico carrega uma seringa preenchida com o agente no injetor e programa o injetor para aplicar o agente. A programação inclui o ajuste de parâmetros tais como a taxa de aplicação, o volume de aplicação, a sequência de aplicação (em que mais de uma substância ou combinação de substâncias deve ser aplicada), etc. O injetor é então acionado para aplicar o agente com base no programa.

Depois de um retardo predeterminado a partir da administração do agente ao indivíduo, o indivíduo é submetido a varredura. O retardo predeterminado pode depender de vários fatores, tais como o ponto de aplicação, a região do indivíduo que está sendo submetida a varredura, um tempo

estimado para a intensificação do contraste de pico em uma região de interesse, o retardo de tempo entre o início de uma varredura e quando a varredura começa, etc. Uma ou mais imagens são geradas a partir dos dados da varredura. Tal como observado acima, quando um agente de contraste é administrado, o agente intensifica visualmente determinadas estruturas anatômicas do indivíduo nas imagens resultantes.

Infelizmente, o que foi mencionado acima se baseia frequentemente na experiência do operador e/ou das diretrizes para determinar quando escanear o indivíduo após a administração do agente. Assim sendo, o tempo de intensificação de pico esperado para a região que está sendo submetida a varredura não pode corresponder ao tempo de intensificação de pico real. Consequentemente, a varredura pode ser executada anterior ou posteriormente ao tempo desejado, sem que o operador saiba que o sincronismo da varredura estava desativado, resultando em imagens com qualidade inferior, que poderiam afetar o diagnóstico.

Os aspectos do presente pedido referem-se às questões acima mencionadas e a outras ainda.

De acordo com um aspecto, um método inclui a correlação, através de um correlacionador de dados, das informações sobre a aplicação do agente de um injetor para um procedimento de geração de imagens com base em agente com os dados da geração de imagens adquiridos por um sistema de geração de imagens utilizado para o procedimento.

Em outra realização, um método inclui a execução de uma verificação de validação do pré-procedimento em pelo menos um dentre um injetor ou um sistema de geração de imagens com base, respectivamente, em pelo menos um parâmetro do protocolo do sistema de geração de imagens ou do injetor e a geração, com o injetor ou com o sistema de geração de imagens, de um valor indicativo de verificação da validação.

Em outra realização, um sistema inclui um correlacionador de dados que correlaciona as informações sobre a aplicação do agente de um injetor com os dados da geração de imagens adquiridos por um sistema de geração de
5 imagens.

Em outra realização, uma mídia de armazenamento que pode ser lida pelo computador contém as instruções que, quando executadas por um computador, fazem com que o computador execute a seguinte ação: correlacione, através de
10 um correlacionador de dados, as informações sobre a aplicação do agente de um injetor para um procedimento de geração de imagens com base em agente com os dados da geração de imagens adquiridos por um sistema de geração de imagens utilizado para o procedimento.

15 Em outra realização, um método inclui a geração de uma imagem incluindo as informações de uma injeção correlacionada ao tempo de um agente.

A invenção pode tomar forma em vários componentes e arranjos de componentes, e em várias etapas e arranjos de
20 etapas. Os desenhos servem somente para finalidades de ilustração das realizações preferidas e não devem ser interpretados como limitadores da invenção.

A Figura 1 ilustra um sistema de geração de imagens exemplificador em relação a um injetor.

25 A Figura 2 ilustra graficamente as informações sobre a aplicação da injeção e os dados da geração de imagens correlacionados.

As Figuras 3 a 7 ilustram vários métodos.

O que segue refere-se geralmente à correlação dos
30 dados da geração de imagens e das informações sobre a aplicação da substância (por exemplo, do agente) para um procedimento de geração de imagens. As informações sobre a aplicação podem então ser utilizadas para suplementar os

dados da geração de imagens, por exemplo, provendo as informações que podem ser utilizadas quando da avaliação das imagens (ou dos dados da projeção ou da imagem) geradas a partir do procedimento de geração de imagens, do planejamento do acompanhamento ou dos procedimentos de geração de imagens similares futuros, da otimização da varredura e/ou dos parâmetros do injetor, da pós-validação dos protocolos selecionados, etc. Além disso, as comunicações entre o injetor utilizado para aplicar a substância e o sistema de geração de imagens podem ser utilizadas para a validação da pré-varredura dos parâmetros e/ou protocolos ajustados e/ou da validação pós-varredura do procedimento para um ou ambos o injetor e o sistema de geração de imagens. Embora as realizações aqui descritas e variantes desta possam ser utilizadas com várias modalidades de geração de imagens tais como a tomografia computadorizada (CT), a ressonância magnética (RM), a tomografia por emissão de pósitrons (PET), *scanners* de combinação, etc., para finalidades explanatórias, o que será mencionado a seguir é descrito em relação a um scanner de TC.

Inicialmente com referência à Figura 1, um sistema de geração de imagens 100, tal como um scanner de TC, inclui um pórtico estacionário 102 e um pórtico giratório 104, que é suportado de maneira giratória pelo pórtico estacionário 102 e gira em torno de uma região de exame 106 sobre um eixo z. Uma fonte de radiação 108, tal como um tubo de raio X, é suportada pelo pórtico giratório 104. A fonte de radiação 108 emite a radiação que atravessa a região de exame 106. Um arranjo de detector sensível à radiação 110 se estende por baixo de um arco angular oposto à fonte de radiação 108 através da região de exame 106. O arranjo de detector sensível à radiação 110 detecta a radiação que atravessa a região de exame 106 e gera dados da projeção ou um sinal

indicativo dos mesmos.

Um reconstrutor 112 reconstroi o sinal e gera os dados da imagem volumétrica indicativos do mesmo. Um suporte para o paciente 114, tal como uma poltrona, suporta um objeto ou indivíduo na região de exame 106. Um sistema computacional para finalidades gerais serve como um console para o operador 116. O software residente no console 116 permite que o operador controle a operação do sistema 100 tal como selecionar um protocolo de geração de imagens tal como um protocolo de geração de imagens com base em agente, ajustar os parâmetros do protocolo de um dispositivo conectado ao sistema 100, iniciar a varredura, etc. O console 116 inclui uma interface de comunicações para comunicar-se com um ou mais dispositivos que podem ser utilizados em conexão com a varredura, incluindo a recepção das informações e/ou a emissão das informações a um dispositivo.

Na realização ilustrada, um injetor 118 é configurado para administrar uma ou mais substâncias ao objeto ou indivíduo para uma varredura. As substâncias apropriadas para a administração incluem um agente de contraste, solução salina, uma combinação destes, um agente alvejado, um agente não-alvejado, um agente terapêutico e/ou o outro agente ou similares. O injetor 118 ilustrado pode ser um injetor de extremidade única ou de múltiplas extremidades com um ou mais compartimentos configurados para receber recipientes preenchidos e/ou preenchíveis ou seringas. O injetor também pode incluir uma interface com o usuário para programar o injetor (por exemplo, taxa de aplicação, volume de aplicação, sequência de aplicação, etc.), administração inicial/final da substância, etc., e um sensor de pressão para determinar a pressão da aplicação. O injetor 118 ilustrado também inclui uma interface de comunicações para comunicar-se com um ou mais dispositivos. Tal comunicação

pode incluir a emissão das informações tal como o tempo de início da aplicação da substância, a taxa e/ou o volume, a(s) substância(s), a pressão, o tempo de interrupção, etc.

Tal como observado acima, o console 116 do sistema 100 e do injetor 118 inclui interfaces de comunicações. Na realização ilustrada, o sistema 100 e o injetor 118 estão em comunicação através destas interfaces. Tal como descrito em um detalhe maior abaixo, tal interação pode incluir o início e a execução de verificações de validação de pré-varredura para verificar se o injetor 118 pode ser operado de acordo com um protocolo de varredura selecionado e/ou se o scanner 100 pode ser operado de acordo com um protocolo selecionado do injetor. Adicional ou alternativamente, a interação entre o sistema 100 e o injetor 118 pode incluir a seleção, por um sistema 100 e um injetor 118 ou por ambos, de um protocolo e/ou o ajuste de um ou mais parâmetros do protocolo dentre o injetor 118 ou o sistema 100. As verificações de validação de pré-varredura também verificam estes parâmetros e protocolos.

Como um exemplo não-limitador, um protocolo selecionado do scanner pode ser com base em uma taxa, em um volume ou em uma pressão particular de aplicação do injetor, e a verificação da pré-varredura pode verificar que o injetor 118 pode ser aplicado na taxa, no volume ou na pressão particular. Caso seja determinado que o injetor 118 não pode atender à taxa, ao volume ou à pressão de aplicação particular, o protocolo e/ou um ou mais parâmetros deste podem ser automática ou manualmente alterados, o procedimento pode ser terminado, etc. Em caso negativo, o procedimento pode ser executado como planejado. Em outro exemplo, um protocolo selecionado do injetor pode ser com base em um tempo de lançamento gradativo particular do scanner (tempo do início de uma varredura até que os raios X sejam produzidos e emitidos), e a verificação da pré-varredura pode verificar

que o sistema de geração de imagens 100 pode atender ao tempo de lançamento gradativo. Em caso negativo, como acima, o protocolo e/ou um ou mais parâmetros deste podem ser alterados, o procedimento pode ser terminado, etc. Outra vez, 5 o procedimento pode ser executado como planejado se a configuração for validada pela verificação da pré-varredura.

Contudo, em outra realização, a validação do protocolo do *scanner* e/ou do injetor também pode incluir a determinação se um protocolo especificado e/ou recomendado 10 pode ser utilizado com um paciente particular a ser submetido a varredura. As informações sobre o paciente, os protocolos e/ou outras informações utilizadas para tal validação podem ser obtidos a partir de um Picture Archiving and Communication System (PACS), Radiology Information System 15 (RIS), Hospital Information System (HIS) e/ou de outro repositório de dados local ou em rede tal como uma mídia de armazenamento, um banco de dados e/ou um sistema de arquivamento. Contudo, em outro exemplo, as informações são recebidas ou providas de outra maneira por um usuário do 20 sistema. Se o protocolo não puder ser utilizado, então o protocolo e/ou um ou mais parâmetros deste podem ser alterados. As informações sobre o paciente também podem ser utilizadas para selecionar um protocolo do *scanner* e/ou do injetor para um paciente em particular.

25 Um correlacionador de dados 120 correlaciona as informações sobre a aplicação da injeção e as informações sobre a varredura. O correlacionador de dados 120 é ilustrado como um componente separado, mas pode ser parte do sistema 100, tal como parte do console 116 ou outra parte do sistema 30 100, ou de maneira remota a partir do sistema 100 tal como parte de uma estação de trabalho ou similares. Em um exemplo, o correlacionador de dados 120 correlaciona as informações sobre a aplicação da injeção e as informações sobre a

varredura com base no tempo. Por exemplo, as informações sobre a aplicação da injeção e as informações sobre a varredura podem ser correlacionadas com base em um quadro de tempo de referência comum.

5 Várias abordagens podem ser utilizadas para prover dados para correlacionar as informações com base no tempo. Por exemplo, em uma abordagem, os relógios do sistema do scanner 100 e do injetor 118 são primeiramente sincronizados entre si. O injetor 118 registra as informações temporais da
10 aplicação da substância (por exemplo, a taxa, o volume, a pressão, etc.) e transmite os dados temporais registrados ao correlacionador de dados 120. O correlacionador de dados 120 correlaciona as informações sobre a injeção com as informações sobre a geração de imagens ao correlacionar o
15 tempo dos registros temporais das informações sobre a injeção com o tempo de aquisição dos dados da projeção e/ou da imagem do scanner 100. Naturalmente, o injetor 118 também emite outras informações ao correlacionador de dados 120 tais como o tempo inicial e final da aplicação, as informações
20 indicativas do ponto de aplicação (por exemplo, braço, pé, etc.) e/ou outras informações.

A abordagem acima discutida pode ser executada utilizando o Network Time Protocol (NTP) ou outro protocolo, e a transmissão das informações sobre a aplicação da injeção
25 pode ser em tempo real ou em tempo quase real (por exemplo, indicativas do estado em que as informações são emitidas) ou atrasada, já que as informações carregam o registro de tempo. Em outra abordagem, os relógios do sistema de geração de imagens 100 e do injetor 118 não são sincronizados. Com esta
30 abordagem, a transmissão das informações sobre a aplicação da injeção do injetor 118 é feita em tempo real ou em tempo quase real. Por exemplo, em um exemplo, o injetor 118 transmite as informações sobre a aplicação da substância com

uma latência menor do que um décimo de segundo do tempo real. Outras abordagens também são contempladas na presente invenção.

Um analisador de dados 122 é utilizado para
5 analisar os dados da geração de imagens, incluindo os dados da projeção e/ou os dados da imagem. Em um exemplo, isto inclui a análise dos dados da geração de imagens em relação às informações sobre a aplicação da injeção. Em uma
realização, isto inclui exibir graficamente um mapeamento
10 entre as informações sobre a aplicação da substância e os dados da geração de imagens.

Como um exemplo não-limitador, a Figura 2 mostra um mapeamento entre o volume aplicado 202 e o tempo de aquisição de dados 204 como uma função do tempo, onde o eixo y
15 representa o volume aplicado e o eixo x representa o tempo. O retardo entre o início da aplicação da substância e o início da varredura é mostrado em 206. Embora o volume aplicado 202 seja representado utilizando um perfil em formato de sino, deve ficar compreendido que o perfil ilustrado é para
20 finalidades explanatórias e não é limitador. Além disso, onde duas ou mais substâncias são administradas ao indivíduo, o mapeamento pode incluir múltiplos perfis. Mapeamentos similares podem ser gerados para a taxa de aplicação, a pressão, etc.

25 O mapeamento ilustrado na Figura 2 permite a determinação de um valor indicativo do volume da substância para uma imagem particular ou ponto de dados nos dados da geração de imagens. Por exemplo, na realização ilustrada, o operador posiciona um seletor 208 sobre uma região de
30 interesse nos dados da geração de imagens, o qual permite que o operador visualize o volume da substância que corresponde a essa região, junto com a distribuição da substância antes e durante a varredura. Adicional ou alternativamente, um valor

do volume pode ser indicado e/ou de outra maneira comunicado ao operador e/ou ao sistema 100. Outras informações, tais como o ponto de aplicação da substância, também podem ser providas junto com as informações sobre o volume.

5 Deve ser apreciado que tal mapeamento possa ser indicado junto com uma janela de visualização de dados da geração de imagens, em que o seletor 208 é posicionado automaticamente ao longo do eixo x com base nos dados que estão sendo visualizados pelo operador. Dessa maneira, as
10 informações sobre o volume aplicado correspondentes são providas dinamicamente ao operador ou ao sistema 100 à medida que o operador percorre ou navega de outra maneira através dos dados da geração de imagens. Alternativamente, o mapeamento é utilizado para prover as informações sobre o
15 volume, tais como valores únicos ou múltiplos, não mostrados na Figura 2. Outras abordagens que não incluem o seletor 208 também são contempladas na presente invenção.

O analisador de dados 122 também pode executar uma validação pós-varredura do protocolo do *scanner* e/ou do
20 injetor. A validação pós-varredura pode ser utilizada para determinar se o protocolo selecionado do *scanner* e/ou do injetor foi satisfatório. Isto pode envolver a determinação das informações sobre a qualidade da imagem de uma imagem tal como um valor de faixa de cinza médio para uma região de
25 interesse identificada e a comparação do valor com um valor previsto. A correlação entre a aplicação do agente e os dados da geração de imagens pode ser utilizada para extrair as informações sobre a aplicação do agente para a imagem. Tais dados podem ser utilizados para determinar o valor de faixa
30 de cinza previsto e/ou para explicar uma diferença entre o valor e o valor previsto. Se o valor atender a critérios de aceitação predeterminados, o protocolo pode ser armazenado e novamente utilizado com o paciente e/ou pode ser utilizado ao

selecionar o protocolo do *scanner* e/ou do injetor para outro paciente. Se o valor for julgado insatisfatório, o protocolo do *scanner* e/ou do injetor pode ser modificado, ou outros protocolos podem ser selecionados para uma varredura de
5 acompanhamento ou uma varredura de planejamento para outro paciente.

Um empacotador de dados 124 empacota as informações sobre a aplicação da substância e as informações sobre a varredura. Em um exemplo, isto inclui o empacotamento das
10 informações em Digital Information Imaging and Communications in Medicine (DICOM) ou em outro formato. As informações empacotadas podem incluir o tempo da injeção, o tempo de intensificação de contraste de pico, a taxa e/ou o volume de aplicação, a pressão do vaso sanguíneo, o local da aplicação
15 e/ou outras informações para os dados da geração de imagens, incluindo em uma base de imagem por imagem. Os dados empacotados podem ser emitidos a um outro *scanner*, a uma estação de trabalho remota, a uma mídia de armazenamento tal como Picture Archiving and Communication System (PACS),
20 Radiology Information System (RIS), Hospital Information System (HIS) e/ou outro sistema de armazenamento e/ou de arquivamento.

As FIGURAS 3 a 7 ilustram vários métodos. Deve ser apreciado que a ordem das ações em um ou mais dos métodos
25 serve para finalidades explanatórias e não é limitadora. Em outras realizações, uma ou mais ações podem ser executadas em uma ordem diferente. Além disso, uma ou mais das ações podem ser omitidas e/ou uma ou mais ações adicionais podem ser incluídas.

30 Com respeito à Figura 3, em 302, o injetor 118 fica voltado ao sistema de geração de imagens 100. Em 304, o sistema de geração de imagens 100 é ajustado para escanear um paciente. Isto pode envolver a seleção de um protocolo de

varredura e/ou ajuste de parâmetros do protocolo de varredura com base no paciente, no procedimento e/ou de outra maneira. Em 306, o injetor 118 é ajustado para administrar uma substância ao paciente para uma varredura. Isto pode incluir os parâmetros de programação do injetor 118 tais como a seqüência de aplicação, a taxa de aplicação, o volume de aplicação, etc. com base no protocolo de varredura selecionado. Tal programação pode ser executada no injetor 118 ou através do console 116.

10 Em 308, uma verificação de validação de pré-varredura é executada no injetor 118. Em um exemplo, isto pode incluir a determinação se o injetor 118 é configurado para ser operado com base no protocolo de varredura selecionado. Por exemplo, o protocolo de varredura pode se basear em uma taxa de aplicação da substância que pode ser atingível ou não pelo injetor particular 118. Em 310, se a verificação de validação de pré-varredura for atendida, o injetor 118 e o sistema de geração de imagens 100 poderão ser empregados para escanear o objeto ou indivíduo como planejado. Em caso negativo, o sistema de geração de imagens 100 e/ou o injetor 118 definidos poderão ser ajustados, o procedimento poderá ser cancelado, etc. Em um exemplo, o sistema de geração de imagens 100 e/ou o injetor 118 sugerem ajustes.

25 Com respeito à Figura 4, em 402, o injetor 118 fica voltado ao sistema 100, tal como descrito na presente invenção. Em 404, o injetor 118 é ajustado para administrar simultânea e/ou individualmente uma ou mais substâncias a um paciente para uma varredura. Como um exemplo não-limitador, o injetor 118 pode ser ajustado para administrar primeiramente um agente de contraste, então uma mistura de um agente de contraste e solução salina, e então apenas a solução salina. Em 406, o sistema de geração de imagens 100 é ajustado para

escanear o paciente. Isto pode incluir a seleção de um protocolo de varredura e/ou o ajuste de um ou mais parâmetros do protocolo de varredura com base no protocolo do injetor.

Em 408, uma verificação de validação de pré-varredura é executada no scanner 100. Em um exemplo, isto pode incluir a determinação se o sistema de geração de imagens 100 pode ser operado com base no protocolo selecionado do injetor. Por exemplo, o protocolo do injetor pode ser com base em um tempo de lançamento gradativo de varredura que pode ser atingível ou não pelo sistema de geração de imagens 100. Em 410, se a verificação de validação de pré-varredura for atendida, o injetor 118 e o sistema de geração de imagens 100 poderão ser empregados para escanear o objeto ou o indivíduo, como planejado. Em caso negativo, o sistema de geração de imagens 100 e/ou o injetor 118 definidos poderão ser ajustados, o procedimento poderá ser cancelado, etc. Do mesmo modo, em um exemplo, o sistema de geração de imagens 100 e/ou o injetor 118 sugerem ajustes.

Em outra realização, as verificações de validação de pré-varredura podem ser executadas pelo injetor 118 e pelo sistema de geração de imagens 100, tal como descrito em relação às FIGURAS 3 e 4 e/ou de outra maneira.

Com respeito à Figura 5, em 502, os dados da geração de imagens são obtidos para um procedimento de geração de imagens com base em agente. Em 504, os dados de aplicação do agente adquiridos simultaneamente são obtidos para o procedimento de geração de imagens. Em 506, os dados da geração de imagens e os dados de aplicação do agente são correlacionados com base em uma referência comum. Tal como descrito na presente invenção, a referência comum pode ser relógios sincronizados do injetor 118 e do sistema 100, o relógio do sistema 100 e/ou outra referência.

Em 508, os dados correlacionados da aplicação do

agente são utilizados para suplementar os dados da geração de imagens. Tal como descrito na presente invenção, isto pode incluir a utilização dos dados da aplicação do agente para facilitar a avaliação dos dados da imagem. Por exemplo, onde
5 o número de Hounsfield em uma imagem particular está fora de uma faixa prevista, a correlação pode ser utilizada para determinar as características de aplicação do contraste ou outras informações sobre a qualidade da imagem para a imagem, que podem prover alguma indicação tal como que os dados
10 utilizados para reconstruir a imagem não foram adquiridos na intensificação de contraste de pico, como esperado.

O ponto anatômico da injeção também pode ser levado em consideração. Além disso, as informações correlacionadas podem ser utilizadas para pós-validar um ou ambos o protocolo
15 do *scanner* ou do injetor. Tal como observado acima, se um ou ambos os protocolos forem julgados insatisfatórios, o protocolo do *scanner* e/ou do injetor poderão ser modificados, ou outros protocolos poderão ser selecionados para uma varredura de acompanhamento ou uma varredura de planejamento
20 para outro paciente.

Com respeito à Figura 6, em 602, os dados da geração de imagens são obtidos para um procedimento de geração de imagens com base em agente. Em 604, os dados da aplicação do contraste adquiridos simultaneamente são obtidos
25 para o procedimento de geração de imagens. Em 606, os dados da geração de imagens e os dados de aplicação do agente são correlacionados com base em uma referência comum. Tal como descrito na presente invenção, a referência comum pode ser relógios sincronizados do injetor 118 e do sistema 100, o
30 relógio do sistema 100 e/ou outra referência.

Em 608, um mapeamento representa as correlações geradas e exibidas graficamente. Em um exemplo, isto inclui a sobreposição de uma distribuição gráfica das informações

sobre a aplicação do agente e dos dados da geração de imagens como uma função de uma referência de tempo comum. Isto permite a obtenção das informações sobre a aplicação de contraste para todas as imagens ou para uma imagem em particular, para os dados da imagem e/ou para dados particulares da projeção. Alternativamente, as informações sobre a aplicação para uma imagem particular e/ou um momento no tempo podem ser obtidas.

Com respeito à Figura 7, em 702, os dados da geração de imagens são obtidos para um procedimento de geração de imagens com base em agente. Em 704, os dados da aplicação do agente adquiridos simultaneamente são obtidos para o procedimento de geração de imagens. Em 706, os dados da geração de imagens e os dados da aplicação do agente são correlacionados com base em uma referência comum. Tal como descrito na presente invenção, a referência comum pode consistir em relógios sincronizados do injetor 118 e do sistema 100, o relógio do sistema 100 e/ou outra referência.

Em 708, a combinação dos dados da imagem e dos dados da aplicação do agente é utilizada para planejar um acompanhamento e/ou um procedimento similar futuro. Por exemplo, a combinação dos dados pode ser utilizada para determinar se o início da varredura antes ou depois do tempo de aplicação do contraste tornaria mais provável a captura da intensificação do contraste de pico da região de interesse submetida a varredura. Neste exemplo, uma distribuição e/ou um ou mais valores individuais das informações sobre a aplicação de contraste podem ser utilizados. Outras informações tais como o ponto de aplicação do contraste também podem ser empregadas ao planejar o acompanhamento e/ou um procedimento futuro.

O que foi mencionado acima pode ser executado como uma aplicação de console de um scanner e/ou de um

processamento de imagem ou de uma estação de trabalho de planejamento. Por exemplo, o que foi visto acima pode ser executado por meio das instruções que podem ser lidas pelo computador que, quando executadas por um processador de
5 computador (um processador do console ou da estação de trabalho), fazem com que o processador realize as ações descritas. Em tal caso, as instruções são armazenadas em uma mídia de armazenamento que pode ser lida pelo computador associada com ou de outra maneira acessível ao computador
10 relevante.

A invenção foi descrita na presente invenção com referência às várias realizações. As modificações e alterações podem ocorrer a outras quando da leitura da descrição da presente invenção. Pretende-se que a invenção
15 seja interpretada como incluindo todas tais modificações e alterações, contanto se encontrem dentro do escopo das reivindicações anexas ou dos equivalentes da mesma.

REIVINDICAÇÕES

1. MÉTODO, caracterizado por compreender:

a correlação, através de um correlacionador de dados (120), das informações sobre a aplicação do agente de um injetor (118) para um procedimento de geração de imagens com base em agente com os dados da geração de imagens adquiridos por um sistema de geração de imagens (100) utilizado para o procedimento.

2. MÉTODO, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado em que as informações sobre a aplicação do agente e os dados da geração de imagens são correlacionado como uma função de um quadro de referência de tempo comum.

3. MÉTODO, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 2, caracterizado por incluir adicionalmente a sincronização de um primeiro relógio do injetor e de um segundo relógio do sistema de geração de imagens, em que as informações sobre a aplicação do agente e os dados da geração de imagens são correlacionados com base nos relógios sincronizados.

4. MÉTODO, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 2, caracterizado em que o injetor transmite em tempo real as informações sobre a aplicação do agente em tempo real, e as informações sobre a aplicação do agente e os dados da geração de imagens são correlacionados com base em um único relógio.

5. MÉTODO, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, caracterizado por incluir adicionalmente a apresentação de uma distribuição das informações sobre a aplicação do agente correlacionada com os dados da geração de imagens.

6. MÉTODO, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, caracterizado por incluir adicionalmente a suplementação dos dados da imagem com as

informações da aplicação do agente correlacionadas.

7. MÉTODO, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 6, caracterizado em que as informações sobre a aplicação do agente incluem uma ou mais dentre uma
5 seqüência de aplicação, uma taxa de aplicação, um volume de aplicação ou uma pressão de aplicação.

8. MÉTODO, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 7, caracterizado em que as informações sobre a aplicação do agente incluem um sítio de injeção
10 anatômico.

9. MÉTODO, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 8, caracterizado por incluir adicionalmente:

a execução de uma verificação de validação de pré-procedimento no injetor (118); e
15

a geração de um sinal indicativo se o injetor (118) foi configurado para ser operado de acordo com um protocolo de varredura selecionado do sistema de geração de imagens com base na verificação de validação de pré-procedimento.

20 10. MÉTODO, de acordo com a reivindicação 9, caracterizado em que a verificação de validação de pré-procedimento determina se o injetor (118) pode aplicar o agente, como especificado pelo protocolo de varredura.

11. MÉTODO, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 10, caracterizado por incluir
25 adicionalmente:

a execução de uma verificação de validação de pré-procedimento no sistema de geração de imagens (100);

a geração de um sinal indicativo se o sistema de
30 geração de imagens (100) é configurado para ser operado de acordo com um parâmetro selecionado do protocolo do injetor com base na verificação de validação de pré-procedimento.

12. MÉTODO, de acordo com a reivindicação 11,

caracterizado em que a verificação de validação de pré-procedimento determina se o sistema de geração de imagens (100) pode escanear dentro de um tempo de lançamento gradativo de varredura da injeção especificada pelo protocolo do injetor.

13. MÉTODO, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 12, caracterizado por incluir adicionalmente:

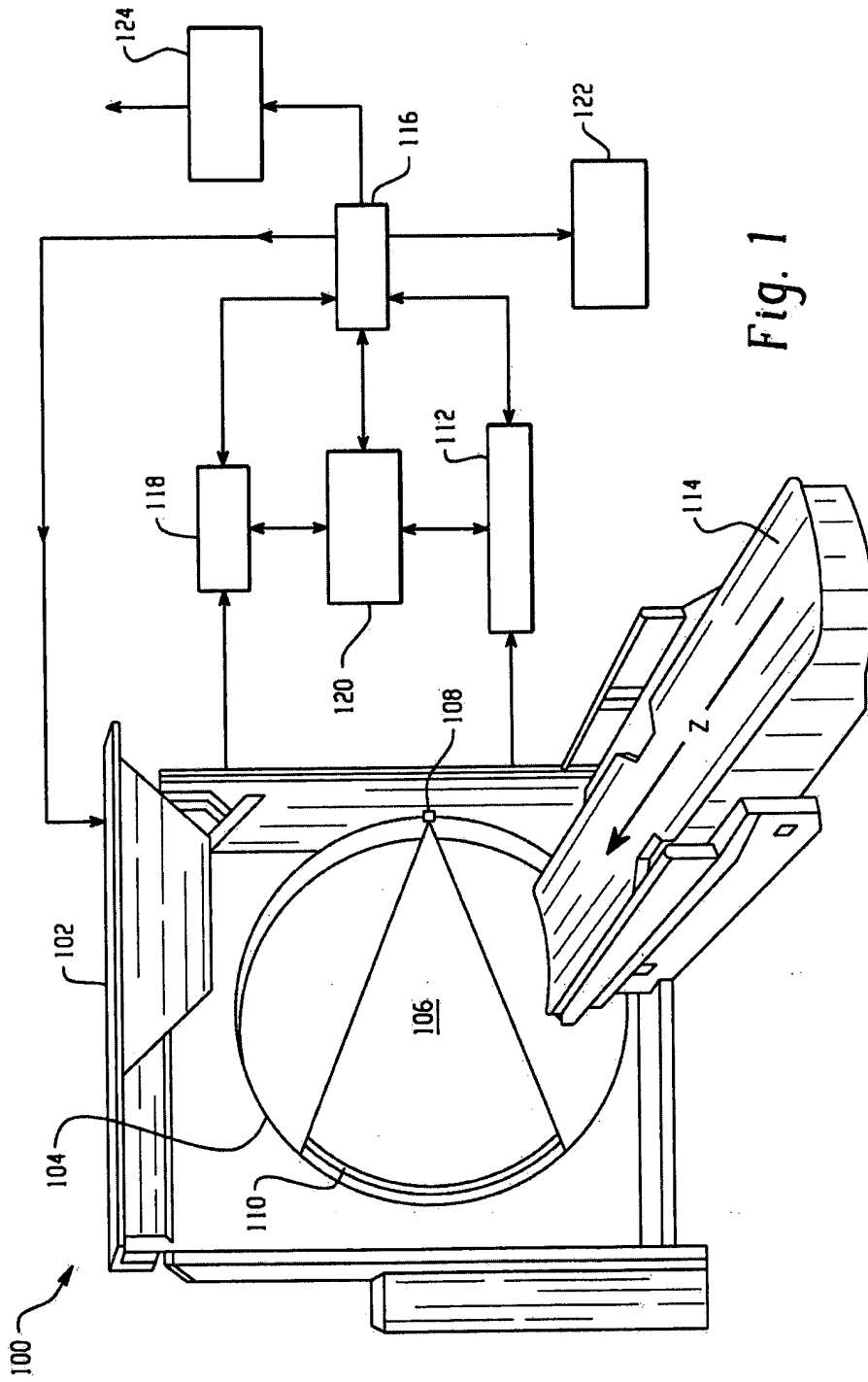
a execução de uma verificação de validação de pós-procedimento de pelo menos uma dentre uma varredura ou um protocolo do injetor com base na correlação e uma qualidade da imagem de uma imagem gerada com os dados da geração de imagens do procedimento de geração de imagens com base em agente.

14. SISTEMA, caracterizado por compreender:

um correlacionador de dados (120) que correlaciona as informações sobre a aplicação do agente de um injetor (118) com os dados da geração de imagens adquiridos por um sistema de geração de imagens (100).

15. SISTEMA, de acordo com a reivindicação 14, caracterizado por incluir adicionalmente:

um analisador de dados (122) que apresenta simultaneamente as informações sobre a aplicação de contraste e os dados da geração de imagens como uma função de um tempo de referência comum.



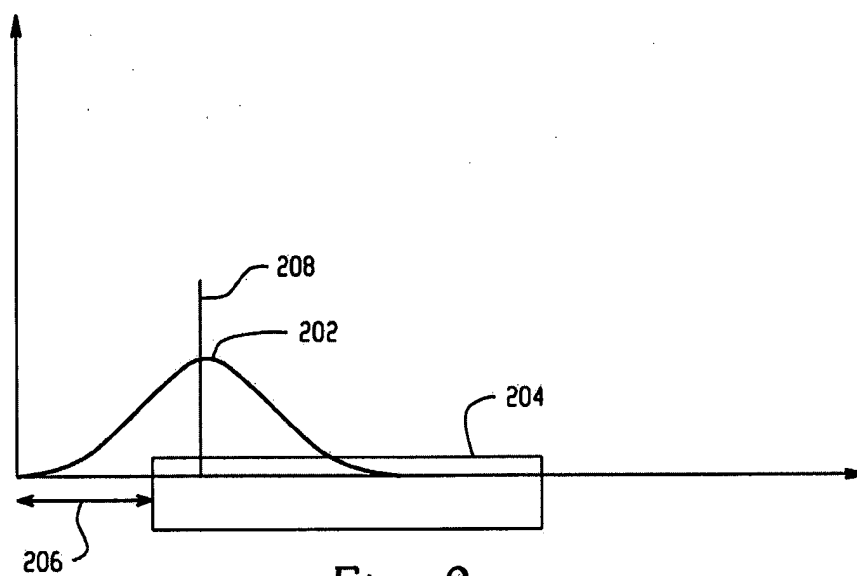


Fig. 2

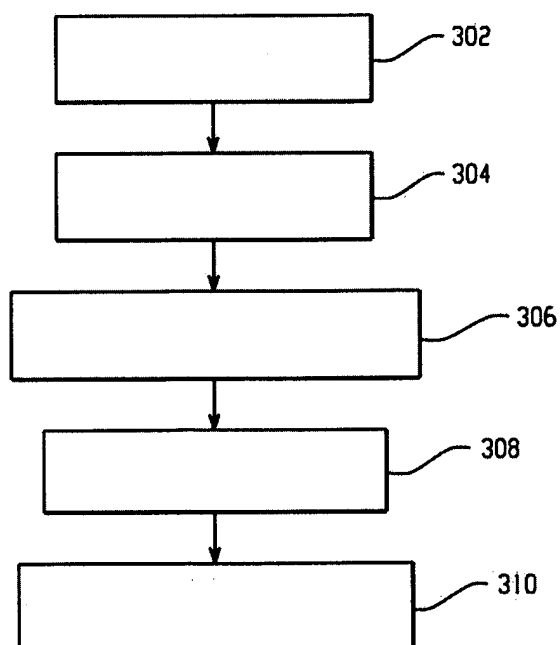


Fig. 3

3/4

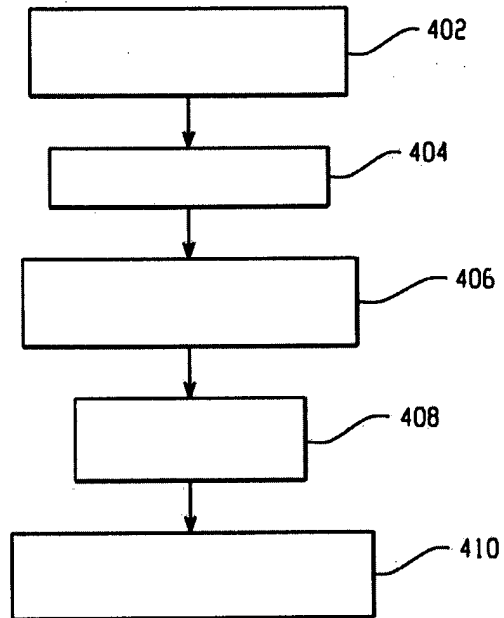


Fig. 4

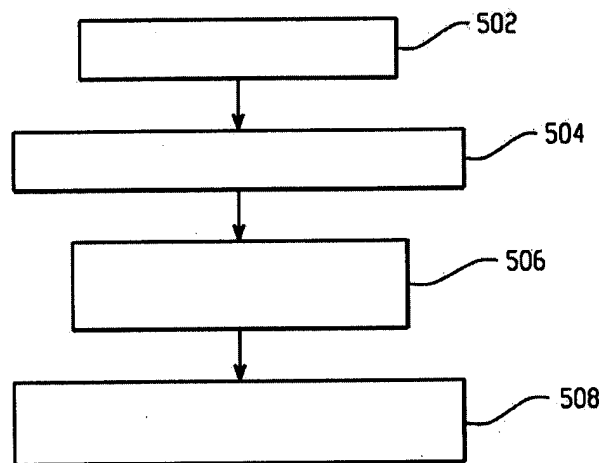


Fig. 5

4/4

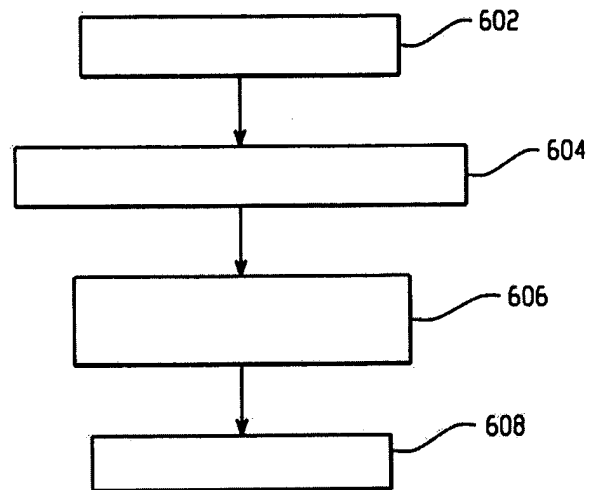


Fig. 6

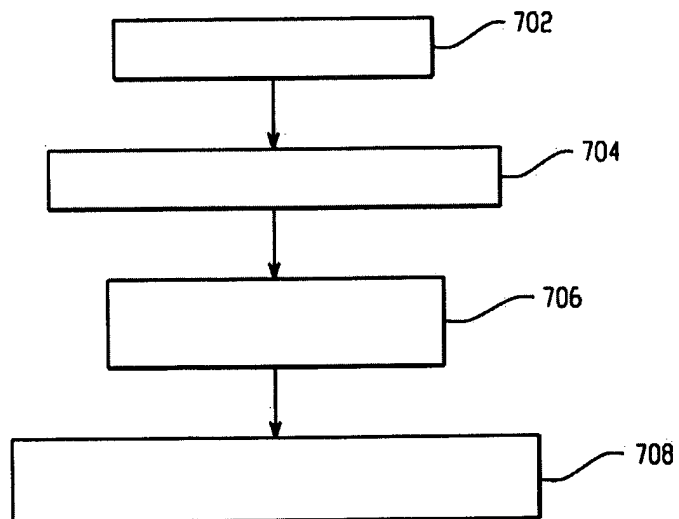


Fig. 7