



República Federativa do Brasil
Ministério do Desenvolvimento, Indústria
e do Comércio Exterior
Instituto Nacional da Propriedade Industrial.

(21) **PI0801014-5 A2**

(22) Data de Depósito: 09/04/2008
(43) Data da Publicação: 31/08/2010
(RPI 2069)



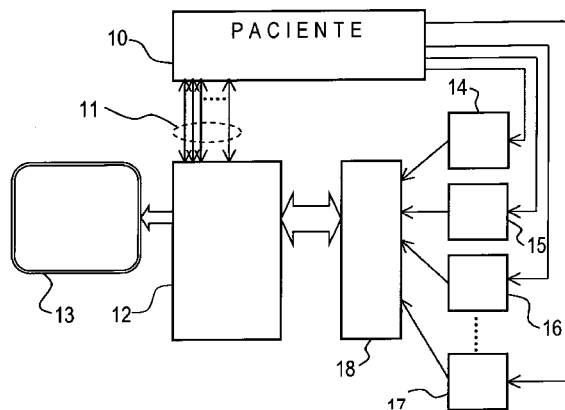
(51) *Int.Cl.:*
A61B 6/03
A61B 5/0408
A61B 5/0205
A61N 1/05

(54) Título: **TOMOGRAFIA POR IMPEDÂNCIA ELÉTRICA UTILIZANDO INFORMAÇÕES DE FONTES ADICIONAIS**

(73) Titular(es): Dixtal Biomédica Indústria e Comércio Ltda

(72) Inventor(es): Rafael Holzacker

(57) Resumo: TOMOGRAFIA POR IMPEDÂNCIA ELÉTRICA UTILIZANDO INFORMAÇÕES DE FONTES ADICIONAIS Tomografia por impedância elétrica utilizando informações de fontes adicionais utilizando, na unidade de processamento dos sinais de tomografia e geradora da imagem tomográfica, informações captadas por equipamentos auxiliares, referentes ao monitoramento de uma ou mais variáveis relacionadas com a atividade fisiológica normal do paciente compreendendo, entre outros, os sinais elétricos gerados pela atividade cardíaca e cerebral, as variações de impedância elétrica decorrentes da mecânica ventilatória e do grau de oxigenação do sangue, etc.





“TOMOGRAFIA POR IMPEDÂNCIA ELÉTRICA UTILIZANDO
INFORMAÇÕES DE FONTES ADICIONAIS”

Campo de invenção

Refere-se a presente invenção ao campo da tomografia e, mais
5 especificamente, à utilização de dados, sinais, eventos e informações captadas
por diferentes meios e equipamentos para aprimorar a função do tomógrafo
por impedância elétrica.

Descrição do estado da técnica

A tomografia por impedância elétrica é uma técnica conhecida
10 e largamente utilizada, consistindo no posicionamento de uma pluralidade de
eletrodos numa região do paciente, na injeção de sinais elétricos de excitação
entre pelo menos dois destes eletrodos acompanhada da captação dos sinais
induzidos nos demais eletrodos e no processamento destes sinais de modo a
15 gerar um mapa indicativo da impedância na região testada. Em cada ciclo de
medição os eletrodos de excitação são seqüenciados de modo a incluir todos
os eletrodos instalados no paciente, sendo a duração típica de cada ciclo da
ordem de 0,1 segundo para um sistema com 32 eletrodos.

Este período é suficientemente longo para que os sinais
elétricos captados em ciclos sucessivos possam sofrer modificações
20 decorrentes de fatores originados pela função normal do organismo. Assim,
por exemplo, os sinais captados pelos eletrodos em cada ciclo de medição
sofrerão distorções devido à influência dos sinais elétricos e mecânicos
produzidos pela atividade cardíaca, prejudicando a reconstituição das imagens
indicativas da impedância no organismo do paciente.

25 De modo similar, a reconstituição da imagem tomográfica
poderá ser influenciada devido a variações no ciclo respiratório, no grau de
oxigenação do sangue, no débito cardíaco e, no caso de tomografia craniana,
nas ondas elétricas decorrentes da atividade cerebral normal.

Objetivos da invenção

Em vista do exposto, constitui um objetivo da invenção o provimento de um método que permita identificar, caracterizar, quantificar, reduzir, ou eliminar, a influência de fatores decorrentes da atividade fisiológica normal na imagem tomográfica por impedância elétrica. A
5 caracterização de fatores decorrentes da atividade fisiológica é usada, inclusive, para aprimorar a própria imagem de tomografia por impedância elétrica gerada.

Constitui outro objetivo a implementação de uma disposição de equipamentos que permita atingir o objetivo acima.

10 **Descrição resumida da invenção**

Os objetivos acima, bem como outros, são atingidos pela invenção mediante o encaminhamento, à unidade de processamento dos sinais de tomografia e geradora da imagem tomográfica, das informações captadas por equipamentos auxiliares, referentes ao monitoramento de uma ou mais
15 variáveis relacionadas com a atividade fisiológica normal do paciente.

De acordo com outra característica da invenção, ditas informações compreendem, entre outras, os sinais elétricos gerados pela atividade cardíaca.

De acordo com outra característica da invenção, ditas
20 informações compreendem, entre outras, as variações de impedância elétrica decorrentes da mecânica ventilatória e do grau de oxigenação do sangue.

De acordo com outra característica da invenção, as grandezas não elétricas, tais como aquelas relacionadas com a pressão sanguínea, a mecânica ventilatória, o grau de oxigenação do sangue, etc., são convertidas
25 em sinais elétricos e encaminhados aos meios de processamento geradores da imagem tomográfica.

De acordo com outra característica da invenção, as informações relativas às atividades fisiológicas normais são submetidas a pré-processamento em uma ou mais unidades independentes, transformadas em

sinais digitais e encaminhadas aos meios de geração da imagem tomográfica.

De acordo com outra característica da invenção, os meios que executam dito pré-processamento estão incorporados ao equipamento de tomografia por impedância elétrica.

5 **Descrição das figuras**

As demais características e vantagens da invenção tornar-se-ão mais evidentes a partir de uma descrição das modalidades preferidas da invenção e das figuras que a ela se referem, nas quais:

10 A figura 1 ilustra uma primeira forma de arranjo dos equipamentos relacionados com a invenção.

A figura 2 ilustra uma segunda forma de arranjo dos equipamentos relacionados com a invenção.

Descrição detalhada da invenção

15 Reportando-se à Fig. 1, a primeira concretização da invenção proposta compreende o equipamento de tomografia consistindo nos meios geradores e processadores dos sinais tomográficos 12, ligado ao paciente 10 pelo conjunto de cabos 11 e cinta de eletrodos (não ilustrada) bem como da tela 13 onde é exibida a imagem tomográfica meios conhecidos, dito equipamento de tomografia recebendo as informações referentes às demais
20 variáveis decorrentes da atividade fisiológica do paciente. Estas informações são coletadas por equipamentos auxiliares, exemplificados na Fig. 1 pelo eletrocardiógrafo 14, o monitor de mecânica ventilatória 15, o sensor de pressão 16, o medidor de oxigenação do sangue 17, etc.

25 Os sinais provenientes de ditos equipamentos auxiliares são encaminhados a uma unidade compatibilizadora de sinais 18, dotada de meios de processamento e programas que transformam estes sinais para um formato digital compatível com o equipamento de tomografia. A unidade compatibilizadora pode ser um bloco físico ou um bloco lógico, fazendo parte do próprio tomógrafo por impedância elétrica.

De acordo com os princípios da invenção, o eletrocardiógrafo poderá integrar meios de análise dos eventos associados ao batimento, permitindo detectar arritmias, frequências acima ou abaixo de limites predefinidos, etc., encaminhando os resultados desta análise ao tomógrafo 12
5 através do equipamento compatibilizador 18. Outrossim, tal análise poderá ser feita pelo dito equipamento compatibilizador, permitindo o uso de eletrocardiógrafos de menor custo. Similarmente, os sinais associados à mecânica ventilatória (pressão das vias aéreas, fluxo respiratório) poderão ser analisados pelo monitor de respiração ou pelo equipamento compatibilizador,
10 sendo o resultado desta análise encaminhado ao tomógrafo 12.

As informações de débito cardíaco são normalmente processadas juntamente com os valores de pressão, estes últimos podendo ser medidos por métodos invasivos (transdutor inserido, por meio de cateter, no sistema vascular do paciente) ou por métodos não invasivos
15 (esfigmomanômetro), tanto pelo equipamento auxiliar específico como pelo compatibilizador 18.

As informações obtidas mediante o monitoramento de uma ou mais variáveis monitoradas por equipamentos auxiliares possibilitarão avaliar a evolução das condições do paciente, mediante a comparação do estado
20 presente definido pelas informações provenientes de um ou mais equipamentos auxiliares com estados futuros definidos pelas informações futuras, permitindo avaliar a variação de qualquer um dos parâmetros monitorados compreendendo, entre outros, os parâmetros hemodinâmicos, respiratórios, cerebrais, cardíacos, etc.

Na concretização ilustrada na Fig. 2, as fontes de informações adicionais são constituídas por blocos funcionais (19a, 19b, 19n) internos
25 ao próprio equipamento de tomografia 19. Tais blocos são constituídos pelos circuitos eletrônicos e meios de armazenamento graváveis com o software de aquisição, condicionamento e/ou análise dos sinais captados pelos

transdutores ou eletrodos afixados ao paciente. Os ditos blocos funcionais poderão estar integrados às placas do tomógrafo responsáveis pela aquisição e tratamento dos sinais de impedância elétrica ou, numa concretização alternativa, estar em placas dedicadas, separadas daquelas que efetuam a aquisição e tratamento dos sinais de impedância elétrica.

Se bem que a invenção tenha sido descrita com base em concretizações exemplificativas específicas, fica entendido que modificações poderão ser feitas por técnicos no assunto, desde que compreendidas no âmbito das reivindicações. Assim, por exemplo, as conexões entre os equipamentos auxiliares e o tomógrafo ou unidade compatibilizadora, ou entre esta última e o tomógrafo, poderão ser feitas sem necessidade de cabos, e sim por meios de ligação sem fio, de acordo com técnicas conhecidas, tais como enlace de radiofrequência, infravermelho, ou equivalente.

De acordo, a invenção se encontra definida pelo conjunto de reivindicações que se segue.

REIVINDICAÇÕES

1. Tomografia por impedância elétrica utilizando informações de fontes adicionais caracterizada pelo fato de utilizar, na unidade de processamento dos sinais de tomografia e geradora da imagem tomográfica, informações captadas por equipamentos auxiliares, referentes ao monitoramento de uma ou mais variáveis relacionadas com a atividade fisiológica normal do paciente.

2. Tomografia, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de ditas variáveis compreenderem os eventos relacionados com a atividade cardíaca.

3. Tomografia, de acordo com a reivindicação 2, caracterizada pelo fato de ditos eventos compreenderem um ou mais dentre o conjunto de sinais relacionados com o eletrocardiograma, o débito cardíaco e a pressão sanguínea.

4. Tomografia, de acordo com a reivindicação 3, caracterizada pelo fato de a pressão sanguínea ser medida por métodos invasivos.

5. Tomografia, de acordo com a reivindicação 3, caracterizada pelo fato de a pressão sanguínea ser medida por métodos não invasivos.

6. Tomografia, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de ditas variáveis compreenderem os eventos relacionados com a mecânica ventilatória do paciente.

7. Tomografia, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de ditas variáveis compreenderem os eventos relacionados com a atividade cerebral do paciente.

8. Tomografia, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de ditas variáveis compreenderem os valores de oxigenação sanguínea do paciente.

9. Tomografia, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizada pelo fato de prover a avaliação da

variação dos parâmetros monitorados mediante a comparação de um estado definido pelas ditas informações com estados posteriores, definidos pelas informações posteriores.

5 10. Tomografia, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de ditos equipamentos auxiliares estarem ligados ao processador de sinais tomográficos por meio de cabos.

11. Tomografia, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de ditos equipamentos auxiliares estarem ligados ao processador de sinais tomográficos por meio de ligações sem fio.

10 12. Tomografia, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de ditos equipamentos auxiliares estarem integrados ao processador de sinais tomográficos sob a forma de blocos funcionais.

15 13. Tomografia, de acordo com a reivindicação 12, caracterizada pelo fato de ditos blocos funcionais compreenderem circuitos eletrônicos e meios de armazenamento graváveis com o software de aquisição, condicionamento e/ou análise dos sinais captados pelos transdutores ou eletrodos afixados ao paciente.

20 14. Tomografia, de acordo com as reivindicações 10, 11 ou 12, caracterizada pelo fato de os sinais provenientes de ditos equipamentos auxiliares serem encaminhados a uma unidade compatibilizadora de sinais dotada de meios de processamento e programas que transformam estes sinais para um formato digital compatível com o equipamento de tomografia.

15 15. Tomografia, de acordo com a reivindicação 14, caracterizada pelo fato de dita unidade compatibilizadora ser um bloco físico.

25 16. Tomografia, de acordo com a reivindicação 14, caracterizada pelo fato de dita unidade compatibilizadora ser um bloco lógico fazendo parte do próprio tomógrafo por impedância elétrica.

17. Tomografia, de acordo com as reivindicações 12 ou 13, caracterizada pelo fato de ditos blocos funcionais estarem integrados às placas

do tomógrafo responsáveis pela aquisição e tratamento dos sinais de impedância elétrica.

- 5 18. Tomografia, de acordo com as reivindicações 12 ou 13, caracterizada pelo fato de ditos blocos funcionais estarem contidos em placas dedicadas, separadas daquelas que efetuam a aquisição e tratamento dos sinais de impedância elétrica.

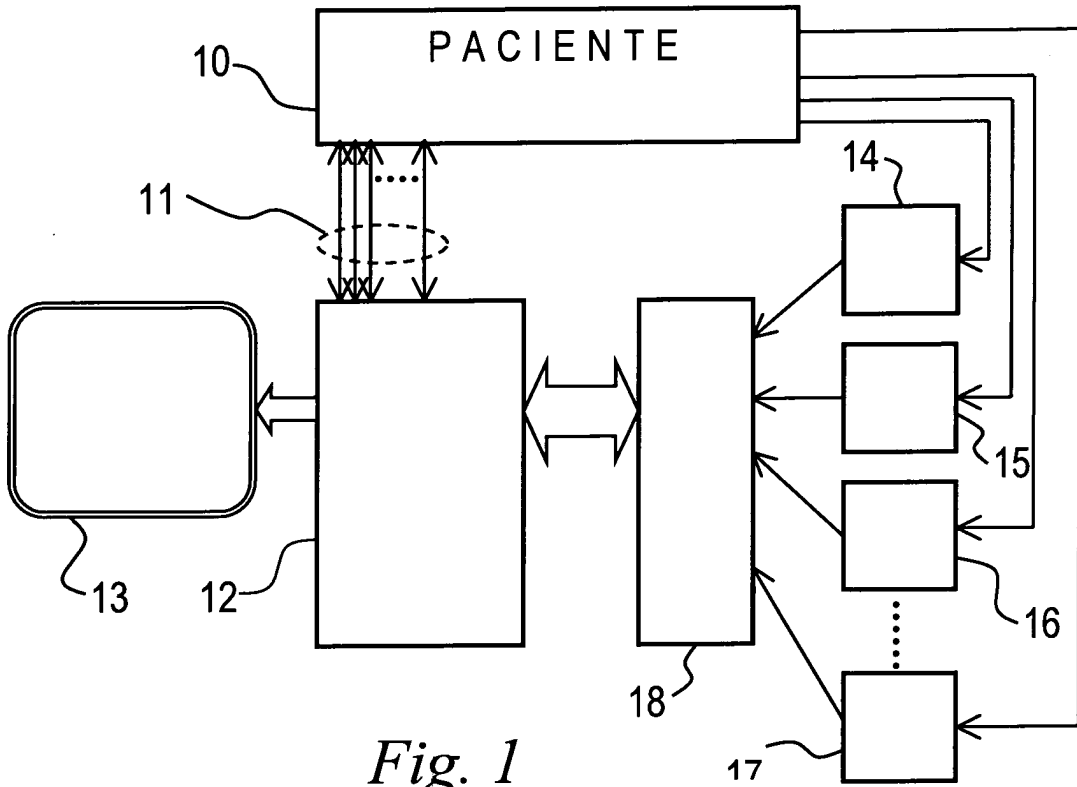


Fig. 1

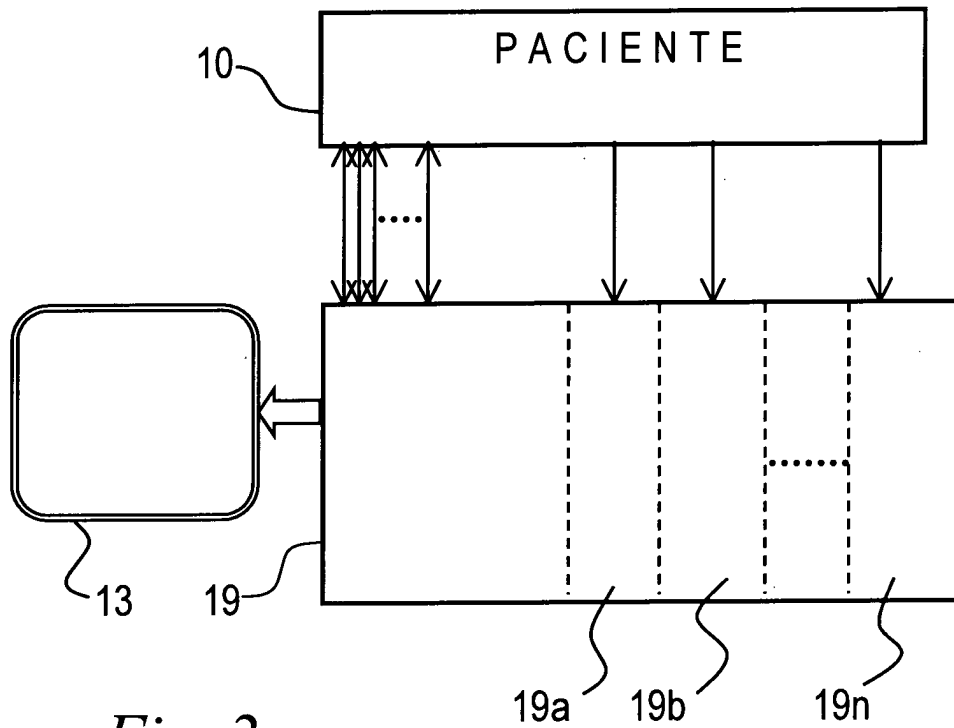


Fig. 2

RESUMO**“TOMOGRAFIA POR IMPEDÂNCIA ELÉTRICA UTILIZANDO INFORMAÇÕES DE FONTES ADICIONAIS”**

Tomografia por impedância elétrica utilizando informações de fontes adicionais utilizando, na unidade de processamento dos sinais de tomografia e geradora da imagem tomográfica, informações captadas por equipamentos auxiliares, referentes ao monitoramento de uma ou mais variáveis relacionadas com a atividade fisiológica normal do paciente compreendendo, entre outros, os sinais elétricos gerados pela atividade cardíaca e cerebral, as variações de impedância elétrica decorrentes da mecânica ventilatória e do grau de oxigenação do sangue, etc.