



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

(21) **PI 0712458-9 A2**

(22) Data de Depósito: 30/05/2007  
(43) Data da Publicação: 31/07/2012  
(RPI 2169)



(51) *Int.Cl.:*  
A61B 19/00

(54) **Título:** SISTEMA LOCALIZADOR PARA PORTA DE ACESSO COM ETIQUETA RFID

(30) **Prioridade Unionista:** 31/05/2006 US 11/444,702, 25/05/2007 US 11/754,117, 25/05/2007 US 11/754,117

(73) **Titular(es):** Allergan, Inc.

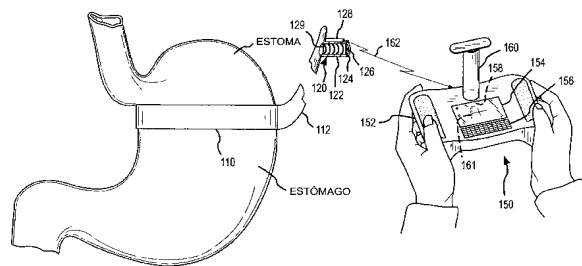
(72) **Inventor(es):** Donald Wehrich, Janel A. Brik

(74) **Procurador(es):** Dannemann, Siemsen, Bigler & Ipanema Moreira

(86) **Pedido Internacional:** PCT US2007070010 de 30/05/2007

(87) **Publicação Internacional:** WO 2007/140430 de 06/12/2007

(57) **Resumo:** SISTEMA LOCALIZADOR PARA PORTA DE ACESSO COM ETIQUETA RFID. A invenção refere-se a um sistema localizador de porta de acesso de fluido implantado para as bandas gástricas ajustáveis. O sistema pode incluir uma porta de acesso que tem uma etiqueta RFID com a sua antena adjacente à porção de recebimento da porta. Um localizador externo com um circuito de transmissor 1 receptor de frequência de rádio envia sinais de leitura ou de interrogação para a etiqueta RFID e pode enviar os sinais de escritas para a etiqueta para escrever os dados de tratamento na memória da etiqueta RFID. O localizador pode incluir uma rede de antenas com quatro antenas amplificadoras direcionais dispostas em pares para modelar dois sistemas de antena de radar de monopulso. O localizador também inclui processador(es) e módulos 1 circuitos lógicos para processar os sinais de resposta de etiqueta recebidos pela rede de antenas para determinar as informações de localização para a etiqueta RFID e a porta associada, isto é, para identificar o centro da porta em relação à rede de antenas ou à face de rede tal como as informações de intensidade e direção relativas à face de rede. Um método para localizar uma porta de acesso de fluido implantada inclui prover um circuito de transmissor 1 receptor de frequência de rádio sobre a porta de acesso e manipular um localizador portátil fora do corpo para localizar a posição e a orientação da porta de acesso. Uma marca pode ser feita com um localizador portátil para direcionar a inserção de uma agulha para adicionar ou remover o fluido de um sistema implantado através da porta de acesso.



Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**SISTEMA LOCALIZADOR PARA PORTA DE ACESSO COM ETIQUETA RFID**".

PEDIDOS RELATIVOS

5 Este pedido é uma continuação em parte do Pedido U.S. Número 11/444.702, depositado em 31 de Maio de 2006, a descrição do qual está aqui incorporada por referência em sua totalidade.

CAMPO DA INVENÇÃO

10 A presente invenção refere-se, em geral, a dispositivos e métodos para controlar a obesidade, e, mais especificamente, um sistema e método para localizar precisamente uma porta de um tubo de inflamento / desinflamento para uma banda gástrica implantada para permitir que uma agulha seja inserida no centro da porta. A presente invenção também refere-se à utilização de tecnologia de identificação de frequência de rádio (RFID) para ler e escrever dados para um dispositivo médico implantado (IMD) tal como  
15 uma porta de inflamento / desinflamento de banda gástrica.

FUNDAMENTOS DA INVENÇÃO

20 A obesidade severa é uma condição crônica crescentemente prevalente que é difícil para os médicos tratar em seus pacientes somente através de dieta e exercícios. Geralmente, a cirurgia gastrintestinal promove a perda de peso restringindo a ingestão de alimentos, e mais especificamente, as operações restritivas limitam a ingestão de alimentos pela criação de uma passagem estreita ou "estoma" da parte superior do estômago para dentro da parte inferior maior, o que reduz a quantidade de alimentos que o estômago pode conter e torna mais lenta a passagem de alimentos através  
25 do estômago. Inicialmente, o estoma era de um tamanho fixo, mas os médicos mais recentemente determinaram que o procedimento é mais eficiente se o estoma puder ser ajustado para alterar o seu tamanho. Uma das mais comumente utilizadas destas operações puramente restritivas para a obesidade é a banda gástrica ajustável (AGB).

30 Em um procedimento de AGB exemplar, uma banda oca (isto é, uma banda gástrica) feita de um elastômero de silicone é colocada ao redor do estômago próximo de sua extremidade superior, criando uma pequena

bolsa e uma passagem estreita (isto é, um estoma) para dentro do restante do estômago. A banda é então inflada com uma solução salina pela utilização de uma agulha e uma seringa para punção de porta para acessar uma pequena porta que está colocada sob a pele. Para controlar o tamanho do estoma, a banda gástrica pode ser apertada ou afrouxada ao longo do tempo pelo médico ou outro técnico extracorporeamente aumentando ou diminuindo a quantidade de solução salina dentro da banda através da porta de acesso para mudar o tamanho da passagem ou estoma. Um tal sistema de banda gástrica exemplar é o Sistema BioEnterics® LAP-BAND® disponível da Allergan Medical de Irvine, Califórnia.

Após uma porta ter sido colocada dentro de um paciente, é frequentemente difícil localizar a porta, e suportar a inserção de uma agulha. O técnico ou o médico que está injetando ou retirando a solução salina precisa localizar o centro da porta. Tipicamente o médico apalpa a área para determinar a localização geral da porta e então posiciona exatamente a sua localização sondando a área com uma agulha hipodérmica. Isto pode levar a múltiplas picadas de agulha e/ou uma falha em encontrar e acessar a porta. O processo de localização é complicado já que a porta está tipicamente posicionada sob outro tecido, tal como a gordura.

Em alguns casos, a localização da porta é executada através da utilização de raios-X e/ou fluoroscópios. No entanto, estas tecnologias são dispendiosas para utilizar, requerem um técnico adicional para operar o equipamento de localização, e podem requerer que a porta seja fabricada com materiais que sejam mais adequados para a localização mas que sejam menos biocompatíveis. Como um resultado, a indústria médica continua a demandar dispositivos e métodos menos complexos e dispendiosos para localizar a porta de inflamento / desinflamento para os sistemas de banda gástrica ajustáveis enquanto requerendo que os dispositivos de localização de porta sejam precisos e relativamente fáceis de utilizar.

Além disso, com os dispositivos médicos implantáveis (IMDs), é frequentemente desejável ser capaz de ler os dados do IMD e, em alguns casos, escrever dados para o IMD. Por exemplo, os desenvolvedores de dis-

positivos médicos criaram IMDs que incluem transponders de frequência de rádio (RF) passivamente alimentados e estes transponders são alimentados para comunicar com um transmissor / receptor externo. O dispositivo de RF passivo tem uma memória programável para armazenar as informações relativas ao dispositivo e/ou o paciente. Por exemplo, as informações podem incluir a demografia do paciente, os dados de implante, e as informações de fabricante ou de dispositivo (por exemplo, ID de fabricante, modelo de IMD, números de série, e similares). Em outros casos, sensores estão providos com o IMD para obter as informações do paciente tais como a pressão sanguínea, e os dados coletados do sensor são transmitidos do IMD para um dispositivo de transmissor / receptor externo.

Alguns destes dispositivos baseados em RF requerem que o transmissor / receptor seja mantido dentro de uma distância relativamente próxima do dispositivo implantado para obter sinais precisos do IMD. Esforços tem sido feitos pelos desenvolvedores para medir a qualidade dos sinais de RF recebidos do transponder sobre o IMD para determinar quando o transmissor / receptor está dentro de um alcance aceitável do transponder de IMD, e um sinal de áudio pode ser utilizado para indicar uma distância relativa aceitável entre os dois dispositivos. No entanto, a determinação que um IMD e um transmissor / receptor estão dentro de uma distância específica um do outro não é satisfatória para inserir uma agulha em um centro de uma porta de banda gástrica onde a precisão requerida é medida em milímetros.

Com isto, permanece uma necessidade para um método e sistema e aperfeiçoado para localizar um centro de uma porta de inflamento / desinflamento ou de "acesso" de uma banda gástrica após esta ter sido implantada dentro de um paciente ou para localizar outro IMD implantado precisamente. De preferência, tal método e sistema proveria um retorno efetivo para um técnico ou um médico que tenta inserir uma agulha dentro do centro da porta de acesso de modo a facilitar uma inserção precisa da agulha. Ainda, é preferível que tal método e sistema seja compatível com os dados de leitura da porta de acesso (ou outro IMD), e, em alguns casos, para escrever

os dados para a porta de acesso (ou outro IMD).

### SUMÁRIO DA INVENÇÃO

A presente invenção resolve os problemas acima e outros pela provisão de um sistema e método localizador de porta para utilização em sistemas de banda gástrica para localizar precisamente a porta de acesso para uma linha de inflar / desinflar para permitir um operador ajustar o tamanho de um estoma em uma base periódica. O sistema localizador de porta detecta e localiza a posição e a orientação de uma porta de acesso implantada sem a utilização de raios-X ou de ultra-som. O sistema de detecção baseia-se em ondas eletromagnéticas de radiofrequência (RF) transmitidas através do tecido do corpo tanto para a quanto da porta de acesso. Por exemplo, uma porta de acesso implantada provida como parte do Sistema BioEnterics® LAP-BAND® disponível da Allergan Medical pode compreender um componente do presente sistema localizador de porta. Pela utilização do sistema localizador de porta aqui descrito, um médico ou um técnico pode facilmente determinar a posição e a orientação da porta de acesso a qual pode então ser mais facilmente acoplada com uma agulha hipodérmica.

O sistema localizador de porta inclui uma porta de acesso habilitada por RFID, isto é, uma porta de acesso com uma etiqueta RFID montada na mesma com a antena da etiqueta estando posicionada de modo que os sinais de resposta indiquem o centro da porta (ou uma face utilizada para receber as agulhas), o que pode ser conseguido enrolando a antena ao longo da parede da porta (ou ao redor da periferia da superfície de recebimento). O sistema localizador de porta também inclui um localizador com um circuito de transmissor / receptor de RF para enviar os sinais de leitura ou de interrogação para a etiqueta RFID e para enviar, em algumas modalidades, os sinais de escrita para a etiqueta para escrever os dados de tratamento do paciente (tais como as informações do paciente e as informações de ajuste para a banda) para a memória da etiqueta RFID. O localizador também inclui uma rede de antenas que em alguns casos inclui quatro antenas amplificadoras direcionais dispostas em pares para modelar dois sistemas de antena de radar de monopulso. O localizador também inclui processador(es) e mó-

dulos / circuitos lógicos para processar os sinais de resposta de etiqueta recebidos pela rede de antenas para determinar as informações de localização para a etiqueta RFID e a porta associada, isto é, para identificar o centro da porta em relação à rede de antenas (ou face de rede) tal como com informações de intensidade e direção em relação à face de rede.

Mais especificamente, um sistema de banda gástrica está provido que está adaptado para localizar uma porta de acesso com uma tecnologia de frequência de rádio. O sistema inclui uma banda gástrica com uma linha de enchimento que tem uma porta de acesso para receber uma agulha e que tem uma etiqueta RFID. Um localizador está provido no sistema para localizar a porta de acesso. O localizador inclui um transmissor de frequência de rádio que gera um sinal de leitura ou de interrogação, ao qual a etiqueta RFID sobre a porta responde gerando um sinal de resposta de etiqueta. O localizador também inclui uma rede de antenas que é utilizada pelo transmissor de RF para transmitir o sinal de interrogação e também funciona para receber o sinal de resposta de etiqueta da etiqueta RFID. O localizador utiliza um módulo de processamento de localização para processar o sinal de resposta de etiqueta para determinar as informações de localização para a porta de acesso, as quais podem incluir as informações de intensidade e as informações de direção em relação a uma face de rede de antenas e as quais podem ser exibidas através de uma GUI ou outra interface do usuário em um elemento de display do localizador.

A porta de acesso pode incluir uma superfície para receber a agulha e a etiqueta RFID tipicamente inclui uma antena (tal como uma antena espiral) que está posicionada ao redor da periferia da superfície de recebimento da porta (tal como sobre uma parede de porta que define a superfície de recebimento) de modo que as informações de localização determinadas para a porta de acesso sejam indicativas do centro da superfície de recebimento. A rede de antenas pode ser composta de dois pares de antenas que estão posicionadas a uma distância igual umas das outras (dentro do par e de adjacentes das antenas) e uma distância determinada de um eixo geométrico central da rede de antenas (isto é, uma linha que passa a-

través de um ponto no plano que contém os pares de antenas que é substancialmente o centro das antenas). O módulo de processamento de localização de preferência funciona para processar os sinais de diferença para cada um destes pares de antenas para determinar as informações de localização para a porta de acesso, com os sinais de diferença sendo gerados na rede de antenas com base no sinal de resposta de etiqueta como recebido por cada uma das antenas. O localizador pode incluir um módulo de processamento de receptor que opera antes do módulo de processamento de localização para gerar um sinal de resposta de etiqueta em fase e um sinal de resposta de etiqueta de quadratura de cada um dos sinais de diferença. O localizador pode também incluir um módulo de processamento de dados de etiqueta que processa um sinal de soma gerado pela rede de antenas com base no sinal de resposta de etiqueta para obter os dados de etiqueta armazenados na memória da etiqueta RFID, por meio de que o localizador é capaz de ler os dados na etiqueta RFID. Ainda, o transmissor de RF do localizador pode ser operado para gerar um sinal de escrita, por exemplo, com base em uma entrada do operador através de um teclado ou outro componente de I/O do localizador, que é transmitido para a etiqueta RFID através da rede de antenas, com a etiqueta RFID operando em resposta para armazenar os dados no sinal de escrita para a memória de etiqueta persistente, por meio de que o localizador é operável para escrever os dados de tratamento do paciente para a porta de acesso.

De acordo com a presente invenção, um método para adicionar ou remover um fluido de um sistema de banda gástrica implantado através de uma porta de acesso está definido. O método inclui prover um localizador externo que compreende um transmissor / receptor de frequência de rádio para enviar um sinal de interrogação e receber uma resposta. O localizador externo é manobrado fora de um paciente no qual foi implantado um sistema de banda gástrica atuado por fluido que tem uma porta de acesso de fluido, a porta de acesso de fluido incluindo um receptor / transmissor de frequência de rádio. O localizador externo envia um sinal de interrogação para estimular o receptor / transmissor de porta de acesso para gerar um sinal de resposta.

A posição do localizador externo é ajustada ate que o sinal de resposta indique que um ponto de referência sobre o localizador externo está posicionado sobre um ponto de entrada no corpo do paciente diretamente acima da porta de acesso. Uma agulha hipodérmica passa através do ponto de entrada e para dentro da porta de acesso, e o fluido é introduzido na ou removido da porta de acesso utilizando a agulha.

O método pode ainda incluir marcar o ponto de entrada tal como pela atuação de um êmbolo no localizador externo. Desejavelmente, a porta de acesso de fluido inclui uma etiqueta de identificação de frequência de rádio (RFID) e o localizador externo inclui um circuito, e o método ainda inclui ler as informações da etiqueta RFID utilizando o circuito de localizador externo. Além disso, as informações podem ser escritas na etiqueta RFID utilizando o circuito localizador externo. Em uma modalidade, o localizador externo inclui uma rede de antenas com uma face de rede que tem duas ou mais antenas, a rede operável pelo transmissor de frequência de rádio para transmitir o sinal de interrogação e receber o sinal de resposta. De preferência, a rede de antenas compreende quatro antenas montadas sobre um elemento de montagem plano em um padrão de diamante com cada uma das antenas ficando a uma distância predeterminada do centro do padrão de diamante e em que a rede de antenas gera diferentes sinais para os pares opostos das antenas com base no sinal de resposta. O localizador externo pode compreender um display operável para exibir as informações de localização e um receptáculo para receber uma seringa com uma agulha hipodérmica, e em que a localização da agulha é o ponto de referência.

De acordo com a presente invenção, um método para adicionar ou remover um fluido de um sistema de banda gástrica implantado através de uma porta de acesso está provido. O método inclui prover um sistema de banda gástrica atuado por fluido implantado que tem uma porta de acesso de fluido com uma etiqueta de identificação de frequência de rádio (RFID). Um localizador externo está provido, que compreende um transmissor de frequência de rádio para enviar um sinal de interrogação e receber uma resposta, e um circuito para ler as informações recebidas da etiqueta RFID. Um

ponto de entrada está localizado sobre a porta de acesso de fluido implanta-  
da manobrando o localizador externo sobre a área geral onde a porta de a-  
cesso está localizada. O localizador externo envia um sinal de interrogação  
para estimular a etiqueta RFID de porta de acesso para gerar um sinal de  
5 resposta. Uma agulha hipodérmica passa através do ponto de entrada e pa-  
ra dentro da porta de acesso, e o fluido é introduzido na ou removido da por-  
ta de acesso utilizando a agulha com base nas informações recebidas da  
etiqueta RFID.

Outro um método para adicionar ou remover um fluido de um  
10 sistema de banda gástrica implantado através de uma porta de acesso está  
provido, que inclui prover um sistema de banda gástrica atuado por fluido  
implantado que tem uma porta de acesso de fluido, a porta de acesso de  
fluido compreendendo um corpo com uma superfície para receber uma agu-  
lha e uma antena montada sobre ou dentro do corpo próximo da superfície  
15 de recebimento de agulha. Um localizador externo está provido, que com-  
preende um transmissor / receptor para enviar um sinal de interrogação e  
receber uma resposta da antena de porta de acesso. O localizador externo é  
manobrado sobre a porta de acesso de fluido implantada. O localizador ex-  
terno envia um sinal de interrogação para estimular a antena de porta de  
20 acesso para gerar um sinal de resposta. A posição do localizador externo é  
ajustada até que o sinal de resposta indique que um ponto de referência so-  
bre o localizador externo está posicionado sobre um ponto de entrada sobre  
o corpo do paciente diretamente sobre a porta de acesso. Finalmente, uma  
agulha hipodérmica passa através do ponto de entrada e para dentro da por-  
25 ta de acesso, e o fluido é introduzido no ou removido do sistema de banda  
gástrica através da porta de acesso utilizando a agulha.

Nos métodos precedentes, a etiqueta RFID pode incluir uma  
memória e o localizador externo inclui um circuito para escrever as informa-  
ções na memória de etiqueta RFID. Desejavelmente, a memória armazena  
30 adicionalmente os dados que pertencem ao paciente que podem ser modifi-  
cados por sinais de escrita do localizador externo e em que o sinal de res-  
posta ainda compreende os dados do paciente armazenados. O localizador

externo de preferência inclui uma rede de antenas com uma face de rede que tem duas ou mais antenas, a rede operável pelo transmissor de frequência de rádio para transmitir o sinal de interrogação e receber o sinal de resposta. A rede de antenas pode detectar as informações de localização que compreendem um valor de intensidade de sinal e as informações de direção em relação à face de rede. Em uma modalidade, o localizador externo compreende um receptáculo para receber uma seringa com uma agulha hipodérmica, e em que o método inclui posicionar o localizador externo de modo que a agulha hipodérmica fique sobre o ponto de entrada. A porta de acesso pode ainda compreender um corpo com uma superfície para receber uma agulha, em que a etiqueta RFID está montada sobre ou dentro do corpo próximo da superfície de recebimento de agulha.

#### BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

As características e vantagens da presente invenção serão apreciadas conforme a mesma tornar-se melhor compreendida com referência à especificação, reivindicações, e desenhos anexos em que:

Figura 1 ilustra um sistema de banda gástrica ajustável com um sistema localizador de porta de RFID de acordo com a presente invenção como este pode ser utilizado no tratamento de um paciente;

Figura 2 é um diagrama de blocos de um sistema localizador de porta da invenção, tal como pode ser utilizado no sistema de banda gástrica da Figura 1 para localizar uma porta de acesso implantada;

Figura 3 ilustra genericamente o conceito de antena de monopulso que está incorporada na utilização de pares de antenas no sistema de antenas de modalidades da invenção;

Figura 4 é uma vista do sistema de antenas de uma modalidade da invenção com uma porção do alojamento de localizador removida para mostrar dois pares de antenas amplificadoras direcionais com uma superfície rebaixada para receber uma seringa / agulha centrada entre as antenas;

Figura 5 é um diagrama de blocos funcional de uma modalidade do sistema de antenas provido em um localizador da presente invenção;

Figura 6 é um diagrama de blocos esquemático e/ou funcional

de uma modalidade de um módulo de processamento de receptor provido em um localizador da presente invenção;

Figura 7 é um diagrama de blocos esquemático e/ou funcional de uma modalidade de um módulo de processamento de localização provido em localizadores da presente invenção; e

Figura 8 é um diagrama de blocos esquemático e/ou funcional de uma modalidade de um módulo de interpretação de dados / lógica de programação de etiqueta provido em localizadores de porta da presente invenção.

#### 10 DESCRIÇÃO DETALHADA DAS MODALIDADES PREFERIDAS

Em resumo, a invenção está direcionada a um sistema de banda gástrica com uma funcionalidade de localização de porta de acesso que permite a um operador (por exemplo, um médico ou um técnico) localizar precisamente uma porta de acesso de um tubo de enchimento (ou linha de inflamento / desinflamento) para uma banda gástrica após a implantação em um paciente. A invenção pode também ser dita ser direcionada a um método e sistema localizador de porta para utilização com as bandas gástricas ajustáveis. O método de localizador de porta é útil para localizar um acesso ou porta de inflamento com um grau de precisão que permite a um médico ou um técnico inserir uma agulha no centro da porta de acesso. Para este fim, a porta de acesso do sistema de banda gástrica está habilitada por RFID e um localizador é operado para comunicar com a porta habilitada ou identificada por RFID, o qual pode incluir uma memória somente de leitura ou de leitura / escrita para armazenar as informações relativas à porta / banda e/ou o paciente. O termo "localizador" é aqui utilizado para descrever uma tecnologia e componentes que podem incluir ou ser construídos sobre "leitores" ou "interrogadores" de RFID padrão (por exemplo, o localizador pode ser considerado um leitor ou interrogador de RFID melhorado / modificado).

O localizador pode ser um dispositivo portátil que inclui um microprocessador, uma memória, uma rede ou sistema de antenas especialmente configurada, e uma lógica / circuito que funcionam em conjunto para determinar precisamente a localização da porta, com base em sinais de RF

transmitidos da porta, e exibir as informações de localização para um operador através de um display e uma interface gráfica do usuário. O localizador portátil tipicamente está também adaptado com um receptáculo para prender uma seringa e uma agulha para facilitar a inserção da agulha no centro da base de porta com as informações de localização exibidas.

Ainda, o localizador é operável para ler os dados da memória de etiqueta RFID da porta que são exibidos para o operador no display e, opcionalmente, é operável para escrever os dados na memória de etiqueta RFID da porta para um armazenamento de longo prazo que podem posteriormente ser lidos pelo localizador ou outros dispositivos de RFID. Por exemplo, estes dados ou informações podem incluir o número de série de banda ou de porta, o tamanho e/ou tipo de banda, as informações e/ou demografia do paciente, os volumes de ajuste, e as datas / horas de ajuste, o que permite que o histórico do dispositivo, do paciente, e do ajuste ou tratamento seja armazenado na porta de acesso da banda gástrica.

As características de localização de porta de acesso da invenção podem ser utilizadas com numerosos projetos de banda gástrica e são especificamente úteis para aqueles que incluem uma porção inflável, por exemplo, um lúmen interno, que é expandido ou contraído aumentando ou diminuindo o volume de fluido contido no mesmo através de uma porta de acesso (ou porta de inflamento / desinflamento).

Em uma modalidade preferida, o sistema localizador de porta da presente invenção inclui uma porta implantável e um detector portátil. A porta implantável tem uma bobina de receptor sintonizada para uma primeira frequência, uma bobina de transmissor sintonizada para uma segunda frequência, um circuito de regulação de potência, um circuito de deslocamento de frequência, e um circuito de comunicação. O detector portátil utiliza uma bobina de transmissor sintonizada para a segunda frequência, um receptor quad-array sintonizado para a primeira frequência, um circuito de regulação de potência, um circuito de comunicação, um circuito de localização, e um display de informações, baterias recarregáveis, e um êmbolo de marcação. O detector portátil é utilizado para localizar a posição da porta implantável e

marcar a pele com o êmbolo.

A Figura 1 ilustra um sistema ou aparelho de banda gástrica 100 como este pode parecer quando instalado em um paciente que está sendo tratado para obesidade mórbida. Como mostrado, o sistema 100 está sendo  
5 utilizado para formar um estoma ou abertura menor na porção superior do estômago próximo do esôfago para restringir a ingestão e o fluxo de alimentos. O sistema de banda gástrica 100 inclui uma banda gástrica 110 que é inflável por ações externas ou extracorpóreas através de um tubo ou linha de enchimento 112 que está conectado a uma porta de acesso 120 através da  
10 qual o fluido pode ser bombeado para dentro da porção ou membro inflável da banda gástrica 110. Tal enchimento faz tipicamente parte de um dimensionamento inicial do estoma durante o processo de implantação como executado pelo médico ou outro técnico e em seções de tratamento posteriores. O sistema de banda gástrica 100 é desejavelmente ajustável em tamanho. Por  
15 exemplo, é também frequentemente útil ou necessário variar o tamanho do estoma para tratar apropriadamente um paciente ajustando inicialmente um tamanho do estoma e então posteriormente alterando o seu tamanho adicionando ou retirando o fluido da banda gástrica 110 através da porta 120. Para executar tal enchimento e esvaziamento da banda 110, o médico ou o técnico  
20 precisa ser capaz de localizar precisamente a porta de acesso 120 mesmo que esta possa estar sob a pele e outro tecido.

A porta de acesso 120 pode tomar uma variedade de formas, incluindo a modalidade exemplar abaixo descrita, e tipicamente compreende um alojamento externo relativamente rígido que tem uma abertura através  
25 da qual um septo elastomérico está vedado. O septo não tem uma fenda ou outra tal abertura, e está projetado para suportar múltiplas perfurações de uma agulha de enchimento. Por exemplo, o Sistema BioEnterics® LAP-BAND® disponível da Allergan Medical de Irvine, Califórnia inclui uma porta de acesso exemplar conectada através de um tubo de enchimento a uma  
30 banda gástrica ajustável. A porta de acesso apresenta um alojamento de copolímero de acetila que tem uma abertura através da qual está colocado um septo elastomérico auto-vedante de alta compressão capaz de suportar 200

perfurações com uma agulha para punção de porta de bitola 20. Uma cavidade abaixo do septo conduz para o tubo de enchimento. Uma placa de base de titânio posicionada no fundo da cavidade impede a agulha de perfurar através do outro lado da porta de acesso. A porta de acesso é radiopaca e compatível com a formação de imagem de diagnóstico, tal como com raios-X ou os equipamentos de MRI ou os scanners de CT. O médico ou o técnico deve ser capaz de localizar o septo elastomérico, e de preferência o centro do septo, para executar os procedimentos de enchimento ou de ajuste de fluido.

10 A banda 110 e outros componentes do sistema 100 são implantados no mesmo ou em um procedimento cirúrgico similar como utilizado com as bandas gástricas expansíveis ou infláveis existentes. Por exemplo, um cirurgião tipicamente dissecaria os tecidos ao redor do estômago para criar um túnel para a banda 110. A banda 110 é então introduzida no abdome do paciente, por exemplo, através de um trocarte de 18 mm ou de outro tamanho ou similar, ou diretamente através do furo de trocarte na pele. A banda 110 é então introduzida no lugar e posicionada ao redor do estômago. Os outros componentes do sistema 100 são colocados próximo do estômago (tal como logo abaixo da pele no topo do esterno ou sobre a bainha de músculo reto próximo da porta de acesso) com a conexão de fluido provida através da porta 120 e da linha de enchimento / drenagem 112 para a banda gástrica 110, e especificamente para o membro ou porção inflável ou expansível da banda 110.

25 A porta de acesso 120 do sistema de banda gástrica 100 inclui uma parede 122 que estende-se afastando do tubo 112 para uma face ou superfície 124 que é uma abertura vedável ou auto-vedante com um centro 126. Em uso, a porta 120 recebe uma agulha (tal como a agulha 161) e veda quando a agulha é retirada para bloquear o fluido de fluxo para fora do tubo 112. Para inflar ou desinflar a banda 110 e ajustar o estoma, um operador do sistema 100 localiza a porta 120 com tal precisão que a face ou superfície 124 e o centro da porta 126 possam ser identificados e a agulha 161 guiada para dentro da porta 120 no centro 126.

Para este fim, a porta 120 é "habilitada por RFID" pela inclusão de uma etiqueta RFID 128 que está montada sobre a parede 122 da porta 120. A antena 129 da etiqueta 128 de preferência está posicionada para estender ao redor da periferia ou circunferência da face ou superfície geralmente circular 122 tal como sendo montada sobre a parede de porta 122. Deste modo, os sinais 162 transmitidos da etiqueta RFID 128 em resposta aos sinais de interrogação de um localizador 150 facilitam a localização ou a identificação do centro 126 da superfície ou face 124 da porta 120. Alternativamente, a antena 129 pode ser montada dentro da etiqueta 128 e a localização ou o deslocamento da antena em relação ao centro 126 pode ser medida / predeterminada e utilizada nos módulos ou lógica de processamento de localização do localizador 150 para determinar a localização do centro 126 com base nos sinais 162.

O sistema 100 ainda inclui um localizador 150 que inclui um elemento de display 154 que é utilizado para exibir os dados lidos da etiqueta de porta 128 através de comunicações sem fio ou de RF 162 com a etiqueta RFID 128 e a antena 129, para exibir os dados tais como as informações de ajuste ou do paciente a serem escritas na memória da etiqueta RFID 128, e, significativamente, para exibir as informações de localização ou as informações úteis para o posicionamento do localizador portátil 150 em relação ao centro 126 da porta 120. O dispositivo localizador 150 também inclui um teclado ou outra área de entrada 156 para permitir que um operador insira dados ou entradas a serem escritos na etiqueta RFID 128 ou consulte por dados de leitura ou a localização da porta 120.

O método de localização executado pelo localizador 150 está abaixo discutido em detalhes com referência às Figuras 2-8. No entanto, as etapas gerais incluem primeiro apalpar para localizar a área geral na qual a porta de acesso 120 está localizada, então trazer o detector portátil próximo da área para localizar a porta de acesso. Conforme o detector portátil se aproxima da pele do paciente, o receptor quad-array detecta um sinal de transmissão da porta acesso. Mais ainda, a porta de acesso 120 exemplar pode incluir a capacidade de armazenar as informações pertinentes ao paci-

ente, ao dispositivo, ou os procedimentos de ajuste desejados, os quais podem ser acessados pelo localizador portátil 150 e utilizados pelo médico.

O localizador 150 como mostrado pode incluir uma superfície rebaixada ou receptáculo 158 em seu alojamento 152 para receber uma seringa 160 com uma agulha 161. Isto pode ser útil para facilitar o posicionamento da agulha 161 sobre o centro 126 da face de porta 124 enquanto vendo as informações de localização no display 154. O receptáculo 158 de preferência incluiria um canal ou um furo que permite que a agulha 161 estenda-se através do localizador 150 para inserção na porta 120 quando o alojamento de localizador 152 está apropriadamente posicionado em relação à porta 120 como indicado no display 154. Em algumas modalidades, o receptáculo 158 está posicionado dentro do alojamento 152 de modo que a agulha 161 da seringa 160 estenda-se transversal (e frequentemente perpendicularmente) a uma placa ou placa de montagem (por exemplo, um elemento plano) sobre a qual o sistema de antenas está montado, e mais especificamente, de modo a estender através do centro das antenas em tal sistema de antenas (como está abaixo explicado em mais detalhes). Tal posicionamento permite uma pronta tradução da localização determinada da porta 120 para a posição relativa do localizador portátil 150. É claro, a seringa 160 pode estar montada sobre o alojamento 152 em um modo diferente (ou mesmo provida separadamente) com a posição relativa da agulha 161 da seringa para o sistema de antenas sendo levada em conta para auxiliar um operador na inserção da agulha 161 no centro 126 da face de porta 124.

A banda gástrica 110 pode tomar muitas formas para praticar a invenção. Por exemplo, mas como não uma limitação, a banda gástrica 110 pode ser configurada similar às bandas gástricas descritas nas Patentes U.S. Números 5.226.429 e 5.601.604, as quais estão aqui incorporadas em sua totalidade por referência. Alternativamente, a banda gástrica 110 pode incluir uma das bandas gástricas disponíveis da Allergan Medical de Irvine, Califórnia (por exemplo, uma das bandas na família de Sistema LAP-BAND® de bandas gástricas expansíveis tais como a de 9,75, 10,0, 11,0 cm, a VG, ou AP). Outras bandas gástricas de vários fabricantes / distribuidores de

bandas que poderiam ser utilizadas para esta aplicação incluem, mas não estão limitadas a: a banda Obtech (Ethicon), a banda AMI, a banda Helio-gast, a banda Minimizer (Pier), e a Cousin Bioband.

A Figura 2 ilustra em forma de blocos um sistema localizador de porta 200 tal como pode ser utilizado dentro de um sistema de banda gástrica (por exemplo, o sistema 100 da Figura 1). Como mostrado, o sistema localizador de porta 200 inclui um localizador 210 que comunica os dados de leitura / escrita através de sinais de RF ou sem fio 260 com uma etiqueta RFID 280 que está montada sobre ou provida como uma parte integral de uma porta de acesso 270 para uma banda gástrica (não mostrada). O localizador 210 é tipicamente um dispositivo portátil que inclui um controlador / microprocessador 212 que gerencia a operação de componentes e a lógica sobre o localizador 210. A funcionalidade do localizador 210 como aqui descrita (e com referência às Figuras 3-8) pode ser implementada com software ou lógica e/ou com componentes de hardware / circuito apropriados. O localizador 210 inclui uma memória 214 (RAM e/ou ROM), uma fonte de alimentação 216 tal como uma bateria recarregável ou similar, um display 218 tal como um display de cristal líquido (LCD) ou similar, um teclado e/ou outro dispositivo de entrada 220, e uma interface do usuário 222 (tal como uma GUI para utilização na exibição da localização da porta 270 em relação ao localizador 210 no display 218).

O localizador 210 funciona para comunicar com a etiqueta RFID 280 e neste aspecto, o localizador 210 inclui um transmissor / receptor de RF 230 com um sistema de antenas 234 e um módulo de processamento de receptor 238 (cada um dos quais está abaixo adicionalmente descrito). O localizador 210 ainda inclui um módulo de processamento de localização 240 para determinar a localização da porta 270 em relação ao localizador 210 e mais especificamente, em relação ao sistema de antenas 234. Um módulo de processamento de dados de etiqueta 250 está provido para acessar os dados lidos da etiqueta 280 e para utilização na exibição de dados no display 218 através da interface do usuário 222 e para facilitar as operações de escrita para a etiqueta 280.

A etiqueta RFID 280 está provida sobre a porta 270 de modo a habilitar por RFID a porta e permiti-la ser localizada pelo localizador 210. A etiqueta RFID 280 inclui pelo menos um circuito de telemetria / antena 282 e uma memória 284 para armazenar os dados de etiqueta 286, tal como o número de série, o tipo e tamanho de banda, e similares, e dados do paciente 288, tal como as informações de ajuste ou de tratamento e as informações demográficas. A etiqueta RFID 280 pode tomar várias formas para praticar a invenção. Tipicamente, em uma operação de leitura / localização do sistema 200, o transmissor / receptor de RF 230 (ou "leitor") inicia o coletamento de dados 286, 288 enviando uma mensagem 260 para a etiqueta 280. A etiqueta RFID 280 é tipicamente uma etiqueta RFID indutivamente acoplada com o circuito 282 sendo alimentada pelo campo magnético gerado 260 pelo transmissor / receptor de RF 230 conforme a antena capta a energia magnética e, então, o sinalizador 280 comunica-se através de sinais 260 com o receptor 230 do localizador 210 através do sistema de antenas 234. O circuito de telemetria / antena 282 pode incluir um microprocessador ou chip de silício e uma bobina metálica ou outro tipo de antena (tal como tinta de carbono condutor ou similar).

Em outras modalidades, a etiqueta RFID 280 é uma etiqueta ativa alimentada por uma bateria (não mostrada) ou é uma etiqueta passiva que está capacitivamente acoplada para alimentação pelo localizador 210 (ao invés de ser passivo e alimentado indutivamente pelo localizador 210). Realmente, em uma modalidade alternativa, o localizador 210 incorpora um disco compacto rotativo ou estrutura similar com uma única bobina de detecção de localizador montada no mesmo para eliminar os erros de localização os quais poderiam resultar de variações de sintonia entre múltiplas bobinas em uma rede de bobinas de antena. Em uma alternativa adicional, uma agulha de aço altamente ferroso pode ser provida como um mecanismo de focalização para o campo eletromagnético. A agulha tem uma bobina montada ao redor da mesma e está direcionada para o corpo do paciente do exterior. Alternativamente, uma microbobina ao redor de uma agulha provê um baixo perfil que permite que a agulha / bobina seja inserida na pele do paciente.

Sendo capaz de inserir a bobina mais próximo da porta fornece informações adicionais que permitem uma determinação de localização mais precisa. Cada uma das modalidades de bobinas ao redor da agulha provê um mecanismo de focalização de RF mais potente para as portas difíceis de localizar.

5 Durante a operação, a etiqueta 280 responde ao localizador 210 através de sinais 260 quando este está dentro do campo do localizador, isto é, a etiqueta 280 tem um alcance que é tipicamente selecionado para ser relativamente curto tal como menos do que aproximadamente 609,6 cm (20  
10 pés) e mais tipicamente muito curto tal como menos do que aproximadamente 60,9 cm (2 pés) ou similar. A faixa de frequência pode também variar significativamente para praticar a invenção e em algumas aplicações de curto alcance, a frequência utilizada pode ser uma baixa frequência tal como uma selecionada na faixa de 30 kHz a 600 kHz ou mais alta.

Em uma modalidade preferida, o sistema localizador de porta da  
15 presente invenção inclui uma porta de acesso com um receptor eletromagnético, e um detector portátil com um transmissor eletromagnético. A porta de acesso desejavelmente compreende uma bobina de receptor sintonizada para uma primeira frequência, e uma bobina de transmissor sintonizada para uma segunda frequência. Ao mesmo tempo, o detector portátil tem uma bo-  
20 bina de transmissor sintonizada para a primeira frequência e um receptor sintonizado para a segunda frequência. Por exemplo, a primeira frequência pode ser de 13,56 MHz enquanto que a segunda frequência pode ser de 6,78 MHz.

A etiqueta RFID 280 é de preferência selecionada para ter uma  
25 propagação relativamente boa, isto é, uma boa capacidade de executar uma comunicação de localizador de etiqueta através de objetos e materiais tais como o tecido humano. A antena 282 dentro da etiqueta 280 pode ser selecionada para ter uma cobertura direcional (ao invés de ser omni-direcional) para prover uma cobertura de RF que é mais forte em uma direção específica tal como na direção perpendicular à face da porta para facilitar a identifi-  
30 cação do centro da porta 270. A memória 284 pode ser somente de leitura, de leitura / escrita, ou mesmo única escrita / múltiplas leituras e pode variar

em tamanho tal como 16 bits a 512 kBytes ou maior.

De acordo com a invenção, a localização de porta é executada pelo processamento de sinais de uma etiqueta RFID provida com uma porta de acesso de uma banda gástrica. Para este fim, os sistemas de antena da invenção (tais como aqueles no localizador 150 da Figura 1 e no sistema de antenas 234 da Figura 2) são modelados com referência a um sistema de antenas de radar de monopulso 300 mostrado conceitualmente na Figura 3. No sistema de antenas 300, um par de antenas tais como uma antena amplificadora direcional opera para formar um padrão de feixe de soma 330 que maximiza diretamente sobre a face do sistema de antenas. Também, o sistema de antenas de radar de monopulso 300 opera para formar um padrão de feixe delta que aparece como dois lobos adjacentes 310, 320 e que tem uma resposta nula diretamente sobre a face de sistema de antenas. O comportamento do sistema modelado 300 pode ser utilizado e expandido para permitir a detecção da localização de um dispositivo de transmissão, tal como uma etiqueta RFID ou a sua antena provida sobre uma porta de acesso.

O sistema localizador da invenção pode ser imaginado como contendo três partes componentes: um sistema de antenas com componentes de formação de feixe de RF (por exemplo, o sistema de antenas 234 da Figura 2), um módulo de processamento de receptor analógico (por exemplo, o elemento 238 da Figura 2), e um componente de detecção de sinal digital / interface de controle (por exemplo, os elementos 240 e 250 da Figura 2). Cada um destes componentes está descrito na discussão seguinte com referência às Figuras 4-8.

A Figura 4 ilustra uma modalidade útil de um sistema de antenas 400 para utilização em localizadores da presente invenção. Como mostrado, o sistema de antenas 400 está provido como uma rede bidimensional (2-D) de pares de antenas 420 e 430 e pares de antenas 440 e 450. As antenas 420-450 podem ser uma antena amplificadora direcional ou alguma outra forma útil de antena para comunicar com uma etiqueta RFID, e os pares de antenas 420-450 estão montados sobre uma base, uma prancha, ou uma placa 410. Mais especificamente, as antenas 420-450 estão dispostas para

formar dois sistemas de antena de radar de monopulso tal como mostrado na Figura 3. Os dois pares de antenas 420, 430 e 440, 450 estão dispostos para formar uma forma de diamante com um conjunto superior / inferior 440, 450 e um conjunto esquerdo / direito 420, 430. As antenas 420-450 estão  
5 espaçadas equidistantemente umas das outras ao redor de um centro que está marcado com linhas tracejadas na Figura 4. Em modalidades nas quais a seringa é recebida e direcionada através do alojamento de localizador, o elemento ou placa de montagem de antenas 410 inclui uma superfície rebaixada 414 no centro do sistema de antenas formado pelas antenas 420-450 e  
10 um furo ou canal 418 que estende-se através da placa 410 está provido para permitir que uma agulha passe através da placa 410.

A Figura 5 ilustra um sistema de antenas 500 em forma de blocos para melhor ilustrar um circuito útil na implantação de um dispositivo localizador para localizar as portas de acesso. Como mostrado, O sistema 500  
15 inclui uma antena amplificadora direcional esquerda 510 que faz par com uma antena amplificadora direcional direita 512 e uma antena amplificadora direcional superior 514 que faz par com uma antena amplificadora direcional inferior 518 (e que podem estar fisicamente dispostas como mostrado na Figura 4). Um par, formado por duas das antenas opostas tais como as antenas  
20 amplificadoras direcionais esquerda e direita 510, 512, é alimentado com um circuito divisor de sinal 520 que provê a soma 526 dos dois sinais de antena para um divisor de potência 540 assim como emite a diferença 522 para o módulo de processamento de receptor. Similarmente, o outro par, formado pelo outro par ortogonal tal como as antenas amplificadoras direcionais superior e inferior 514, 518, é alimentado com um circuito divisor de  
25 sinal 530 que provê a soma 536 para o divisor de potência 540 assim como emite a diferença 532 para o módulo de processamento de receptor. Ambas as alimentações são bidirecionais, por exemplo, as alimentações para as antenas executam a mesma manipulação de sinal para os sinais que radiam  
30 dos elementos de antena 510-518 como para os sinais que estão sendo recebidos pelos elementos de antena 510-518 (isto é, que emanam da etiqueta RFID).

Os sinais de soma 526, 536 de cada rede de alimentação (pares S/I e E/D) são combinados e processados através de um módulo de processamento de receptor (como mostrado na Figura 6). Os sinais de diferença 522, 532 (um de cada par de antenas) são também roteados para um conjunto de módulos de receptor. O resultado final para o percurso de soma é criar um único feixe na face de rede. Este único feixe na face de rede para o sistema de antenas de localizador permite que o localizador leia / escreva uma etiqueta RFID em uma porta semelhantemente como uma antena normal permitiria que um leitor de etiqueta RFID operasse mas enquanto habilitando a determinação da localização da etiqueta e de sua porta correspondente. Por exemplo, em um sistema de teste fabricado pelo inventor, o percurso de soma foi conectado a um leitor padrão com bons resultados.

Os sinais de diferença 522, 532 são processados para obter as informações de localização para a porta com base em sinais recebidos da antena de etiqueta RFID. A rede é mecanicamente modificada em algumas modalidades para prover um modo físico para acomodar uma seringa ou agulha de inflar / desinflar de modo a manter a agulha substancialmente perpendicular à face de rede de antenas, o que alinha a agulha com o padrão delta (par S/I e E/D) nulos. Por exemplo, a rede pode estar disposta como mostrado no sistema 400 da Figura 4.

Os dispositivos localizadores tipicamente incluem um módulo de processamento de receptor (tal como o módulo 238 do receptor / transmissor de RF 230 da Figura 2). Como mostrado na Figura 6, um módulo de processamento de receptor 600 está provido para receber os sinais de soma e de diferença do sistema de antenas. O módulo de processamento de receptor 600 funciona para completar o processamento analógico para todas as três saídas de sistema de antenas 604 que são primeiramente alimentadas para um divisor de sinal de entrada que emite para as portas de RF 622, 632 de um par de misturadores 620, 630. Os misturadores 620, 630 misturam o sinal de alta frequência recebido com o sinal transmitido provido em uma porta LO 626, 636 de um componente de referência 640 que utiliza uma amostra de sinal transmitido 646 para gerar o sinal transmitido de referência para os

misturadores 620, 630. Pela mistura do sinal recebido da etiqueta de porta com o sinal transmitido, o módulo de processamento 600 traduz quaisquer sinais de resposta de etiqueta de alta frequência para CC.

Filtros 650, 660 estão providos nas portas IF 624, 634 para seguir a conversão de sinal para separar adicionalmente a resposta da etiqueta de porta do sinal transmitido e, também, dos reflexos de fundo e para emitir um sinal de resposta de etiqueta em fase em 658 e um sinal de resposta de etiqueta de quadratura 668. Neste aspecto, os filtros 650, 660 podem ser filtros de passagem de banda de 2 estágios. Isto é possível devido ao modo no qual a etiqueta impõe as informações por sobre o sinal que é transmitido para a mesma. A saber, a etiqueta cria uma interferência periódica na sua faixa de dados (por exemplo, a aproximadamente 32 kHz em algumas modalidades). É este sinal de etiqueta separado em frequência que é utilizado pelo leitor (ou outros componentes do localizador) para ler de volta as informações da etiqueta e, significativamente para a presente invenção, para prover a direção e/ou localização. Como a rede de antenas 2-D provê dois sinais de diferença, isto é, um de cada dimensão (do par de antenas E/D e do par de antenas S/I), movendo a face de rede de antenas até que ambos estes sinais de diferença sejam minimizados provê uma indicação precisa da localização da etiqueta RFID e, diretamente ou indiretamente, dependendo da configuração de porta de acesso, o centro da face ou superfície de porta correspondente.

A Figura 7 ilustra um diagrama de blocos de um módulo de processamento de localização 700 (tal como pode ser utilizado para o módulo 240 do localizador 210 da Figura 2). O módulo 700 toma como entrada os sinais de resposta de etiqueta em fase 702, 706 dos pares de antenas em conversores A/D 710, 714. O módulo 700 também toma como entrada os sinais de resposta de etiqueta de quadratura 704, 708 destes pares de antena nos conversores A/D 712, 718. O módulo 700 processa estes sinais de diferença E/D e S/I 702-708 para prover as informações de direção e de intensidade para determinar as informações de localização para a porta (por exemplo, para localizar a porta que tem a etiqueta RFID que responde). Para

este fim, o módulo 700 também toma como entrada um sinal de sincronização de tempo de transmissão 709 (por exemplo, do transmissor / receptor de RF ou controlador com base em um tempo de transmissão do sinal de interrogação do localizador para a etiqueta RFID).

5                    Apesar de outros módulos de software / circuitos poderem ser utilizados, o módulo de processamento de localização 700 está mostrado processando os sinais de resposta com uma lógica de cruzamento zero e de detecção de fase 720, 724 e com uma lógica de computação de magnitude absoluta 730, 736 com a saída destes elementos lógicos sendo provida para  
10 os componentes de posição, direção, e nulo 740, 748 com o sinal de sincronizações de tempo de transmissão 709. Os módulos computacionais 740, 748 provêm a sua saída para o display de posição 750, o qual pode ser operado pelo controlador / processador como um componente separado ou como parte da interface do usuário do localizador. O controlador / processador  
15 provê em um display as informações de localização que podem ser utilizadas pelo operador para posicionar o localizador ou, mais precisamente, a rede de antenas ou o sistema no localizador de modo que a face de rede fique perpendicular e diretamente acima do centro da porta. Por exemplo, uma representação visual das informações de localização pode ser gerada  
20 pelo display de posição 750 ou outros componentes no display do localizador que provê as porções de direção e de intensidade das informações de localização de porta que deveriam "dirigir" ou direcionar o operador para mover a face de rede (o localizador) diretamente sobre e perpendicular à porta (isto é, sobre a etiqueta). A agulha de inflar / desinflar pode então ser inserida  
25 diretamente no centro da face de porta.

Em uma modalidade preferida, as informações derivadas do sistema provêm uma localização de porta e ângulo de inclinação precisos da porta de acesso 120, os quais estão exibidos na tela do detector portátil. O sistema detectará a posição do implante nas direções rostral - caudal e medial - lateral. Com uma compreensão mais precisa da posição e da orientação angular da porta de acesso, a posição e o ângulo da agulha hipodérmica podem ser otimizados.

30

A saída do módulo de processamento será utilizada para direcionar o usuário pela interface do usuário no dispositivo de controle externo. Um exemplo da interface do usuário poderia ser uma rede circular de setas que iluminam ou mudam de cor para direcionar o usuário. Esta interface do usuário poderia ser executada com uma tela LCD ou uma rede de luzes de LED. A saída identificará uma distância e uma direção relativas nas quais o usuário precisa mover o controlador para ficar sobre o centro da etiqueta e da antena internas. Por exemplo, quando o usuário está a 7,5 a 10 cm (3 a 4 pol.) a sudeste do centro de porta, o controlador pode registrar e uma luz no quadrante nordeste da rede circular pode iluminar indicando que o usuário deveria mover o controlador naquela direção. Em alguns casos, o display indica que o controlador está relativamente distante do alvo com somente uma luz iluminada. Conforme o usuário move o controlador naquela direção, mais luzes iluminarão naquele quadrante, e então dentro dos próximos 2 quadrantes adjacentes, os quadrantes nordeste e sudoeste. Conforme o usuário fica mais próximo do centro da porta, as luzes continuarão a iluminar até que o controlador esteja diretamente centrado. Quando este estiver centrado, todas as luzes iluminarão para confirmar que o controlador está no alvo. Uma marca poderia então ser feita sobre a pele para direcionar o usuário sobre onde apontar a agulha, ou uma guia poderia ser utilizada para direcionar a seringa e a agulha na direção da porta.

A Figura 8 ilustra um módulo de processamento de dados de etiqueta 800 exemplar (tal como pode ser utilizado para o módulo 250 do localizador 210 na Figura 2). O módulo de processamento 800 toma os sinais de soma 802, 806 da rede ou sistema de antenas (por exemplo, do sistema de antenas 500 da Figura 5) e converte estes sinais para digital com os conversores 810, 816 e executa uma computação de magnitude absoluta com o elemento 820. Um componente lógico 830 está provido no módulo 800 para interpretar os dados de etiqueta, tal como o modelo de porta, de banda, ou de etiqueta, o tipo, e/ou o número de série e/ou o paciente e dados de tratamento. Os dados interpretados / processados do sinal de resposta de etiqueta podem ser armazenados em um cache de dados de etiqueta

840 e utilizados pelo controlador e GUI 850 para exibir os dados no display de localizador (ou em outro dispositivo em comunicação com fio ou sem fio com o localizador). A GUI 850 pode também ser utilizada para receber e processar a data inserida por um operador para escrever na memória de etiqueta.

5 Um elemento de controle de transmissão 860 pode ser utilizado pelo controlador / microprocessador de localizador para controlar a transmissão de sinais de interrogação / leitura e/ou sinais de escrita (por exemplo, sinais para adicionar ou mudar as informações arbitrárias tais como uma  
10 quantidade de inflamento anterior e mais recente de colar / banda) 862 para a etiqueta RFID. O elemento de controle de transmissão 860 também provê um sinal de sincronização de tempo de transmissão 866 para o módulo de processamento de localização (tal como o módulo 240 ou 700). Durante os processos de localização ou após a porta ser localizada, o localizador (tal  
15 como o localizador 200 na Figura 1) é, em algumas modalidades, capaz de ler e escrever as informações na etiqueta RFID da porta tais como o dispositivo corrente ou os dados do paciente, inserir o nome do médico ou do técnico, a data, e outros dados úteis, com o localizador portátil frequentemente operando para armazenar ou reter o histórico / informações da porta na sua  
20 própria memória. O display do localizador, o qual pode incluir saídas visual e de áudio, tipicamente exibirá ou emitirá os dados que estão sendo lidos e inseridos na etiqueta RFID de porta assim como provendo as informações de localização e/ou a orientação de posicionamento (como acima discutido).

Um método exemplar para utilizar o localizador 150 inclui primeiro  
25 apalpar para localizar a área geral na qual a porta de acesso 120 está implantada, então ligar o detector portátil e colocá-lo próximo do abdome do paciente naquela área. A potência de RF que emana da bobina de transmissor de detector portátil será capturada pela bobina de receptor na porta de acesso 120 e utilizada para energizar a eletrônica de RF de porta de modo  
30 que dois circuitos paralelos sejam ativados: o circuito de microprocessador e o circuito de transmissor de porta de RF. O circuito de microprocessador demodula as comunicações do detector portátil, autentica os códigos de se-

gurança do detector, provê uma memória somente de leitura e/ou uma memória de acesso de leitura / escrita, e envia as informações para o detector portátil através da modulação do sinal de transmissor de RF de porta. O circuito de transmissor de porta de RF condiciona e define o sinal que entra do detector portátil e gera um sinal utilizado para acionar a bobina de transmissor da eletrônica de RF de porta.

Conforme o detector portátil se aproxima da pele do paciente, o receptor quad-array detecta o sinal de transmissão de porta de acesso em cada uma das quatro antenas que compõem a rede de antenas. O detector portátil pode utilizar as informações de potência ou de amplitude de cada uma das quatro antenas para prover uma exibição de intensidade de sinal relativa. Isto envolve somar os sinais como parte do processamento de sinal. Pela observação da intensidade de sinal exibida, o médico tem uma verificação de que o detector portátil adquiriu o sinal da porta de RF, e pode ser capaz de informar se existe algo interferindo com a operação do sistema.

Uma vez que o detector portátil 150 adquiriu o sinal de retorno da porta de acesso 120, os quatro sinais das quatro antenas podem ser comparados e o resultado exibido para indicar como o detector portátil deve ser movido de modo a melhor posicioná-lo sobre a porta de acesso. Este processamento de sinal utiliza as somas e/ou diferenças nas amplitudes e/ou fases dos sinais recebidos pelas quatro antenas. A localização de porta e o ângulo de inclinação são calculados e então exibidos na tela do detector portátil. O médico então pressiona um êmbolo e deixa uma marca de endentação sobre a pele do paciente. O médico então remove o detector portátil do paciente e insere uma agulha hipodérmica na marca e perpendicular à pele. Utilizando este método, o provedor é capaz de encontrar e acessar facilmente a porta de RF subjacente à pele do paciente.

Em uma modalidade, o medico manobra o localizador externo sobre uma porta de acesso de fluido implantada. O localizador externo envia o sinal de interrogação para estimular o receptor / transmissor de porta de acesso para gerar o sinal de resposta. A posição do localizador externo é ajustada até que o sinal de resposta indique que um ponto de referência so-

bre o localizador externo está posicionado sobre um ponto de entrada sobre o corpo do paciente diretamente sobre a porta de acesso. Por exemplo, o ponto de referência pode ser a localização da ponta de êmbolo marcadora, ou uma agulha hipodérmica para localizar diretamente a agulha sobre a porta de acesso.

Além disso, a porta de acesso 120 exemplar inclui uma capacidade de armazenamento de dados. Isto permite que a porta de acesso implantada retenha as informações pertinentes ao paciente, ao dispositivo, ou aos procedimentos de ajuste desejados. O localizador portátil 150 será capaz de solicitar alguns ou todos estes dados da porta de acesso 120 enviando uma solicitação de dados e um código de autenticação. A eletrônica de porta de acesso 120 primeiro validará o código de autenticação e então responderá enviando a solicitação de dados assim como o checksum ou informações de paridade para verificar a corrupção de dados. Se qualquer corrupção for detectada, a solicitação de dados será reenviada do localizador portátil para a porta de acesso.

Apesar da invenção ter sido descrita e ilustrada com um certo grau de especificidade, é compreendido que a presente descrição foi feita somente como exemplo, e que numerosas mudanças na combinação e na disposição de partes podem ser reordenadas por aqueles versados na técnica sem afastar-se do espírito e do escopo da invenção, como daqui em diante reivindicada. Para praticar a invenção, as bandas gástricas que são ajustadas pelos sistemas de ajuste de banda internos da invenção podem ser externas ao estômago como mostrado na Figura 1, por exemplo, ou podem ser providas ou implantadas internas ao estômago e/ou esôfago, isto é, as bandas gástricas reguladas de acordo com a invenção podem ser bandas intragástricas. Tal banda intragástrica pode tomar a mesma ou similar forma das bandas descritas com referência à Figura 1 ou outra forma (tal como as formas descritas na referência incorporada seguinte), e por exemplo, podem ser presas e/ou implantadas em um número de modos tal como mostrado na Publicação de Pedido de Patente U.S. Número 2005/0192601, a qual está aqui incorporada por referência.

## REIVINDICAÇÕES

1. Sistema de banda gástrica adaptado para localizar uma porta de acesso, que compreende:

5 uma banda gástrica com uma linha de enchimento que tem uma porta de acesso para receber uma agulha, em que a porta de acesso compreende uma etiqueta de identificação de frequência de rádio (RFID); e

um localizador, que compreende:

10 um transmissor de frequência de rádio que gera um sinal de interrogação, em que a etiqueta RFID opera em resposta ao sinal de interrogação transmitido para gerar um sinal de resposta de etiqueta;

uma rede de antenas com uma face de rede que tem duas ou mais antenas, a rede operável pelo transmissor de frequência de rádio para transmitir o sinal de interrogação e receber o sinal de resposta de etiqueta; e

15 um módulo de processamento de localização que processa o sinal de resposta de etiqueta para determinar as informações de localização para a porta de acesso.

2. Sistema de acordo com a reivindicação 1, em que a porta de acesso compreende uma superfície para receber a agulha e a etiqueta RFID compreende uma antena posicionada pelo menos parcialmente ao redor da periferia da superfície de recebimento da porta e em que as informações de localização são indicativas de estar substancialmente no centro da superfície de recebimento.

25 3. Sistema de acordo com a reivindicação 1, em que a rede de antenas compreende um mínimo de dois pares de antenas posicionadas a uma distância igual afastadas umas das outras, cada uma das antenas sendo espaçadas por uma distância igual de um eixo geométrico central da rede de antenas.

30 4. Sistema de acordo com a reivindicação 3, em que o módulo de processamento de localização processa os sinais de diferença para cada um dos pares de antenas para determinar as informações de localização para a porta de acesso, os sinais de diferença sendo gerados com base no sinal de resposta de etiqueta recebido por cada uma das antenas.

5. Sistema de acordo com a reivindicação 4, em que as informações de localização compreendem um valor de intensidade de sinal e informações de direção em relação à face de rede do localizador.

5 6. Sistema de acordo com a reivindicação 5, em que o localizador ainda compreende um módulo de processamento de receptor que opera antes do módulo de processamento de localização para gerar um sinal de resposta de etiqueta em fase e um sinal de resposta de etiqueta de quadratura de cada um dos sinais de diferença.

10 7. Sistema de acordo com a reivindicação 1, em que o localizador ainda compreende um módulo de processamento de dados de etiqueta que processa um sinal de soma gerado pela rede de antenas com base no sinal de resposta de etiqueta para obter os dados de etiqueta armazenados na memória associados com etiqueta RFID.

15 8. Sistema de acordo com a reivindicação 1, em que o transmissor de frequência de rádio gera um sinal de escrita que compreende os dados de tratamento do paciente para transmissão para a etiqueta RFID e em que a etiqueta RFID compreende uma memória e é operável em resposta ao recebimento do sinal de escrita para armazenar os dados de tratamento do paciente na memória.

20 9. Sistema de acordo com a reivindicação 1, em que o localizador compreende um display operável exibir as informações de localização e compreende um receptáculo para receber uma seringa com uma agulha, o receptáculo sendo configurável para posicionar a agulha perpendicular à face de rede e aproximadamente no centro da rede de antenas.

25 10. Aparelho localizador para localizar um dispositivo médico implantável tal como as portas de acesso de bandas gástricas, que compreende:

um transmissor que gera um sinal de leitura;

30 uma rede de antenas que recebe um sinal de resposta de uma etiqueta de identificação montada em um dispositivo médico implantável em resposta ao sinal de leitura, em que a rede de antenas compreende quatro antenas montadas sobre um elemento de montagem plano em um padrão de

diamante com cada uma das antenas ficando a uma distância predeterminada do centro do padrão de diamante e em que a rede de antenas gera os sinais de diferença para pares opostos das antenas com base no sinal de resposta recebido; e

5                   um módulo de processamento de localização que processa os sinais de diferença para determinar as informações de localização para o dispositivo médico implantável em relação à rede de antenas.

11. Aparelho de acordo com a reivindicação 10, em que a etiqueta de identificação é uma etiqueta RFID e o transmissor é um transmissor de  
10 frequência de rádio e o aparelho ainda compreendendo um módulo de processamento de receptor que opera para misturar os sinais de diferença com uma amostra do sinal lido transmitido e filtrar o ruído de fundo dos sinais misturados para gerar os sinais de resposta de etiqueta em fase e os sinais de resposta de etiqueta de quadratura e em que o módulo de processamen-  
15 to de localização processa os sinais de resposta de etiqueta em fase e os sinais de resposta de etiqueta de quadratura para determinar as informações de localização.

12. Aparelho de acordo com a reivindicação 11, em que as informações de localização determinadas compreendem as informações de  
20 intensidade para o sinal de resposta e as informações de direção relativas ao centro do padrão de diamante da rede de antenas.

13. Aparelho de acordo com a reivindicação 10, ainda compreendendo um alojamento dentro do qual o elemento de montagem plano está montado, em que o alojamento compreende uma superfície rebaixada para  
25 receber uma seringa, a superfície rebaixado incluindo uma guia de agulha que passa através do alojamento adaptada para receber uma agulha presa na seringa, e em que a guia de agulha passa através do centro do padrão de diamante da rede de antenas.

14. Aparelho de acordo com a reivindicação 10, em que a rede  
30 de antenas está adicionalmente configurada para emitir um sinal de soma para cada um dos pares opostos de antenas e ainda compreendendo um módulo de processamento de dados de etiqueta que processa os sinais de

soma para identificar os dados armazenados na memória da etiqueta de identificação providos no sinal de resposta de etiqueta.

15. Sistema adaptado para localizar uma porta, que compreende:

5 um dispositivo médico implantável com uma linha de enchimento que tem uma porta para receber uma agulha, em que a porta compreende uma etiqueta de identificação de frequência de rádio (RFID); e

um localizador, que compreende:

10 um transmissor de frequência de rádio que gera um sinal de interrogação, em que a etiqueta RFID opera em resposta ao sinal de interrogação transmitido para gerar um sinal de resposta de etiqueta;

uma rede de antenas operável pelo transmissor de frequência de rádio para transmitir o sinal de interrogação e receber o sinal de resposta de etiqueta, em que a rede de antenas compreende um mínimo de dois pares de antenas posicionadas a uma distância igual afastadas umas das outras, cada uma das antenas ficando espaçada a uma distância igual de um eixo geométrico central da rede de antenas; e

15 um módulo de processamento de localização que processa o sinal de resposta de etiqueta para determinar as informações de localização para a porta de acesso.

20 16. Sistema de acordo com a reivindicação 15, em que o módulo de processamento de localização processa os sinais de diferença para cada um dos pares de antenas para determinar as informações de localização para a porta de acesso, os sinais de diferença sendo gerados com base no sinal de resposta de etiqueta recebido por cada uma das antenas.

25 17. Sistema de acordo com a reivindicação 16, em que na rede de antenas as informações de localização compreendem um valor de intensidade de sinal e informações de direção relativas à face de rede.

30 18. Sistema de acordo com a reivindicação 17, em que o localizador ainda compreende um módulo de processamento de receptor que opera antes do módulo de processamento de localização para gerar um sinal de resposta de etiqueta em fase e um sinal de resposta de etiqueta de qua-

dratura de cada um dos sinais de diferença.

19. Sistema de acordo com a reivindicação 15, em que o localizador ainda compreende um módulo de processamento de dados de etiqueta que processa um sinal de soma gerado pela rede de antenas com base no sinal de resposta de etiqueta para obter os dados de etiqueta armazenados na memória associados com etiqueta RFID.

20. Sistema de acordo com a reivindicação 15, em que o transmissor de frequência de rádio gera um sinal de escrita que compreende os dados de tratamento do paciente para transmissão para a etiqueta RFID e em que a etiqueta RFID compreende uma memória e é operável em resposta ao recebimento do sinal de escrita para armazenar os dados de tratamento do paciente na memória.

21. Porta de acesso para posicionamento sob a pele de um paciente para prover acesso a um dispositivo médico, que compreende:

15 uma antena para receber um sinal de interrogação de um localizador;

uma memória que armazena as informações de porta; e

20 um circuito para responder ao sinal de interrogação recebido para gerar um sinal de resposta que compreende pelo menos uma porção das informações de porta armazenadas, por meio de que o localizador funciona para determinar as informações de localização para a porta de acesso.

22. Porta de acesso de acordo com a reivindicação 21, em que a porta de acesso ainda compreende um corpo com uma superfície para receber uma agulha, em que a antena, a memória, e o circuito estão providos em uma etiqueta de identificação de frequência de rádio (RFID) montada sobre ou dentro do corpo próximo da superfície de recebimento de agulha, e o sinal de interrogação é um sinal de frequência de rádio.

23. Porta de acesso de acordo com a reivindicação 21, em que a porta de acesso compreende uma superfície para receber uma agulha e a antena está posicionada pelo menos parcialmente ao redor da periferia da superfície de recebimento da porta e em que as informações de localização são indicativas do localizador estando próximo da superfície de recebimento

da porta.

24. Porta de acesso de acordo com a reivindicação 21, em que a memória ainda armazena os dados que pertencem ao paciente que podem ser modificados por sinais de escrita do localizador e em que o sinal de resposta ainda compreende os dados do paciente armazenados.

25. Porta de acesso de acordo com a reivindicação 21, em que o localizador compreende uma rede de antenas com uma face de rede que tem duas ou mais antenas utilizadas para transmitir o sinal de interrogação e receber o sinal de resposta e ainda em que o localizador compreende um módulo de processamento de localização que processa o sinal de resposta para determinar as informações de localização para a porta de acesso.

26. Porta de acesso de acordo com a reivindicação 25, em que a rede de antenas compreende um mínimo de dois pares de antenas posicionadas a uma distância igual afastadas umas das outras, cada uma das antenas sendo espaçadas por uma distância igual de um eixo geométrico central da rede de antenas.

27. Porta de acesso de acordo com a reivindicação 26, em que o módulo de processamento de localização processa os sinais de diferença para cada um dos pares de antenas para determinar as informações de localização para a porta de acesso, os sinais de diferença sendo gerados com base no sinal de resposta recebido por cada uma das antenas.

28. Porta de acesso de acordo com a reivindicação 27, em que as informações de localização compreendem um valor de intensidade de sinal e informações de direção em relação à face de rede do localizador.

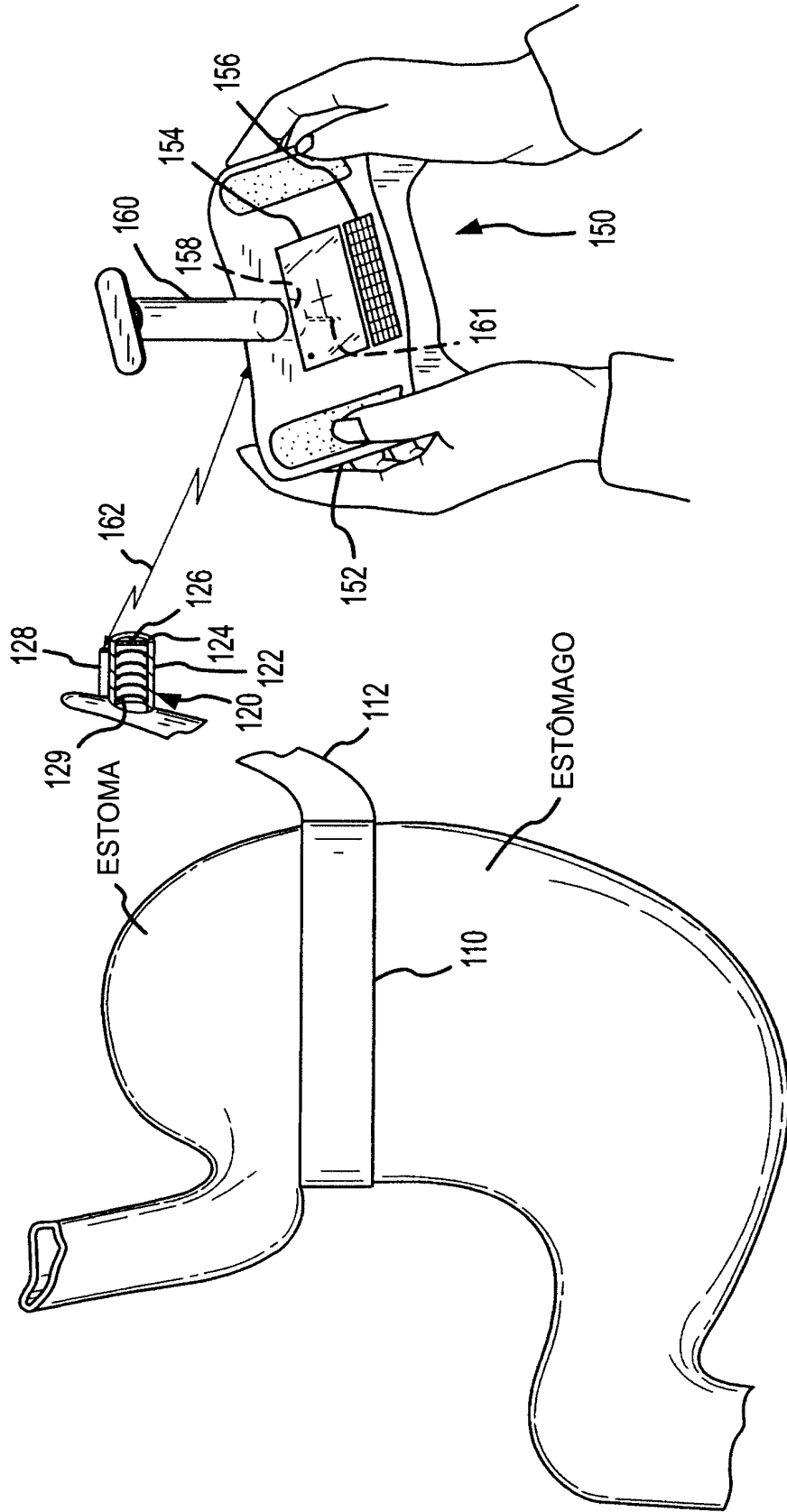


FIG.1

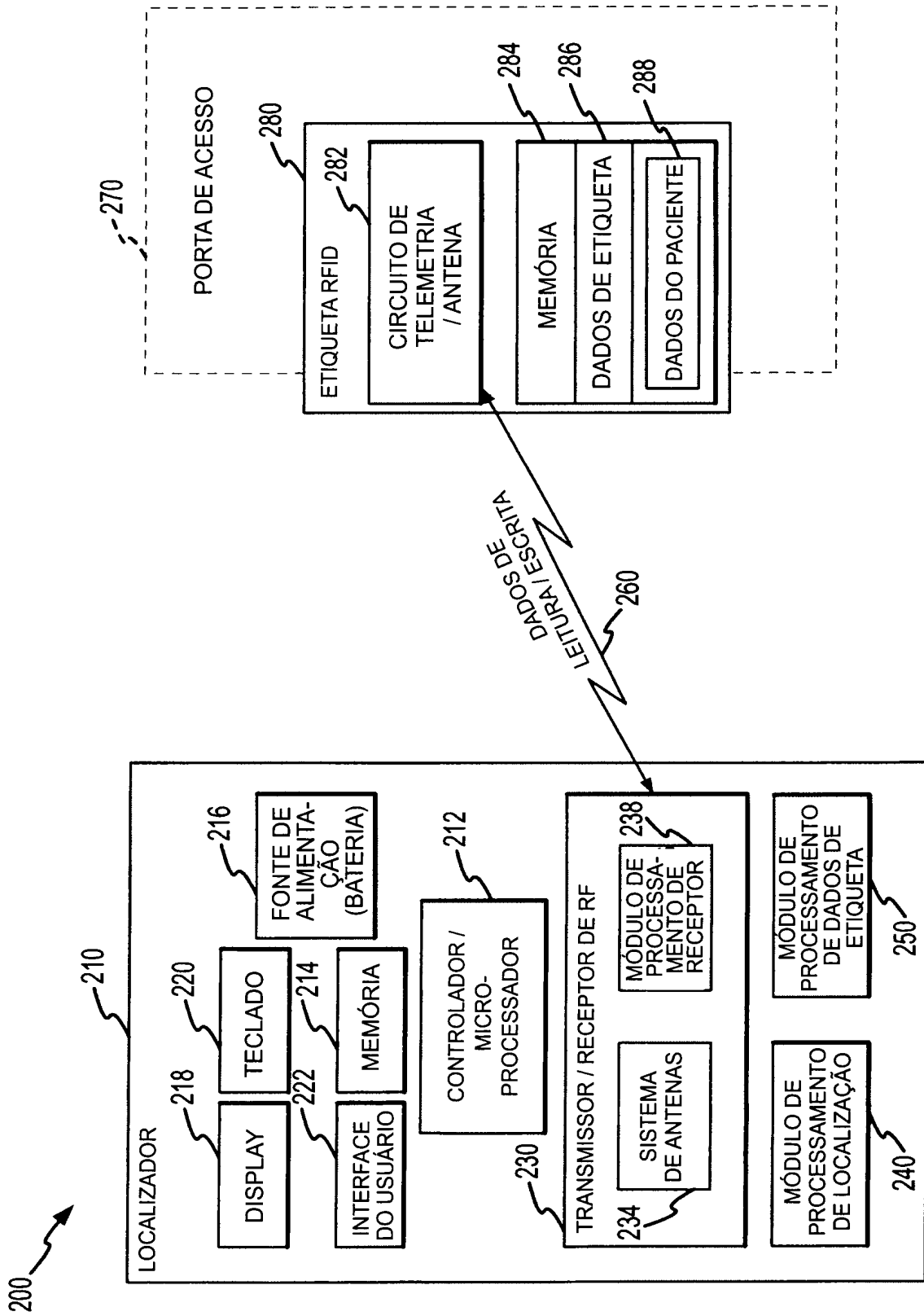
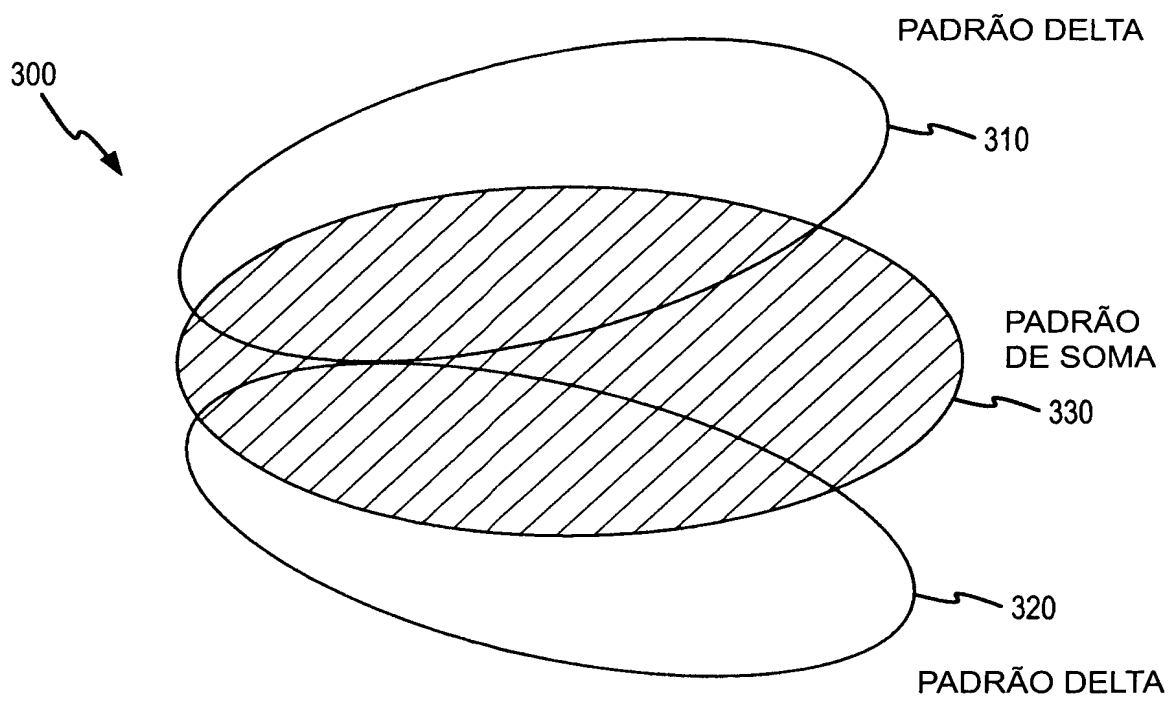


FIG.2



**FIG 3**

400

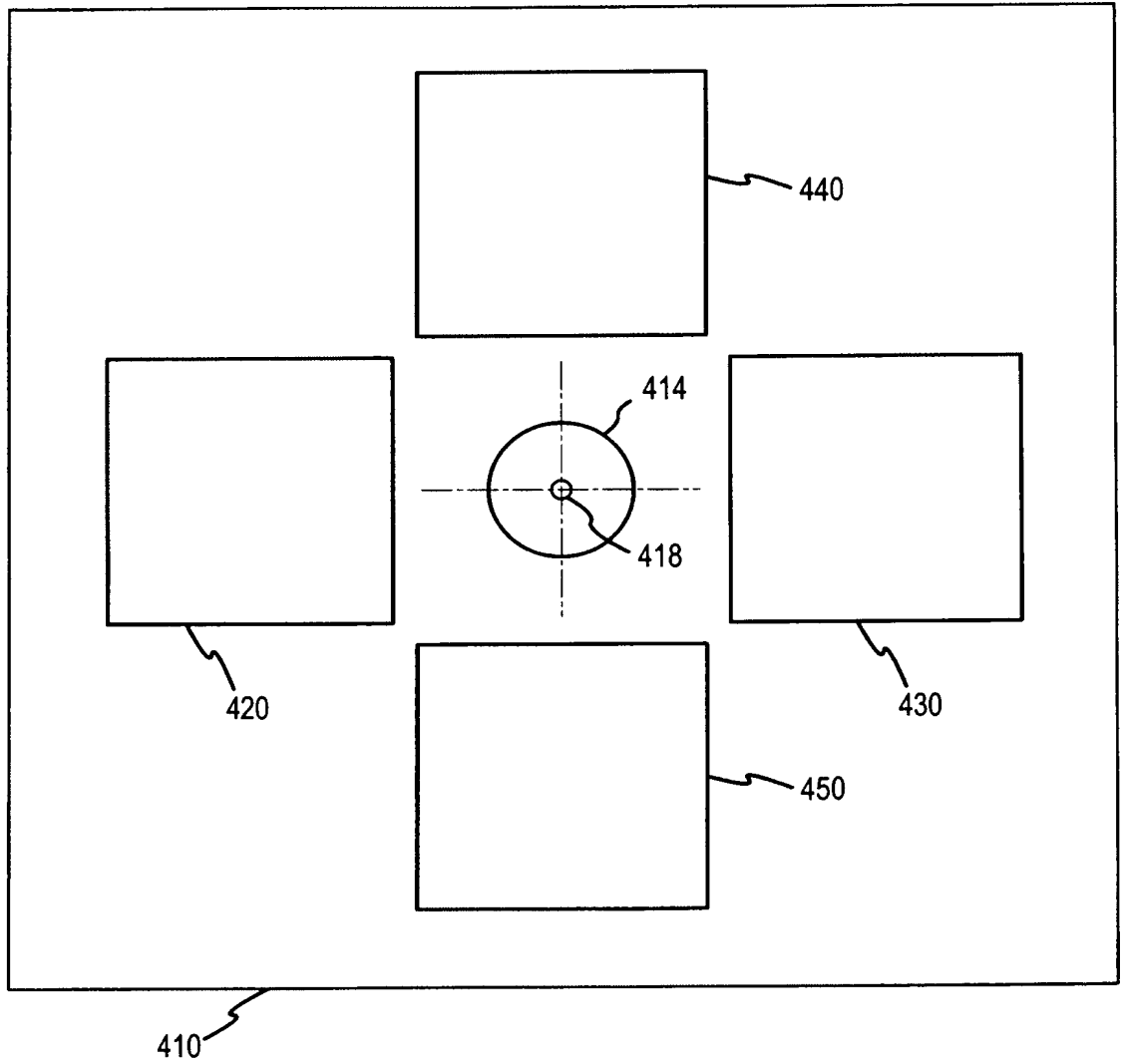


FIG.4

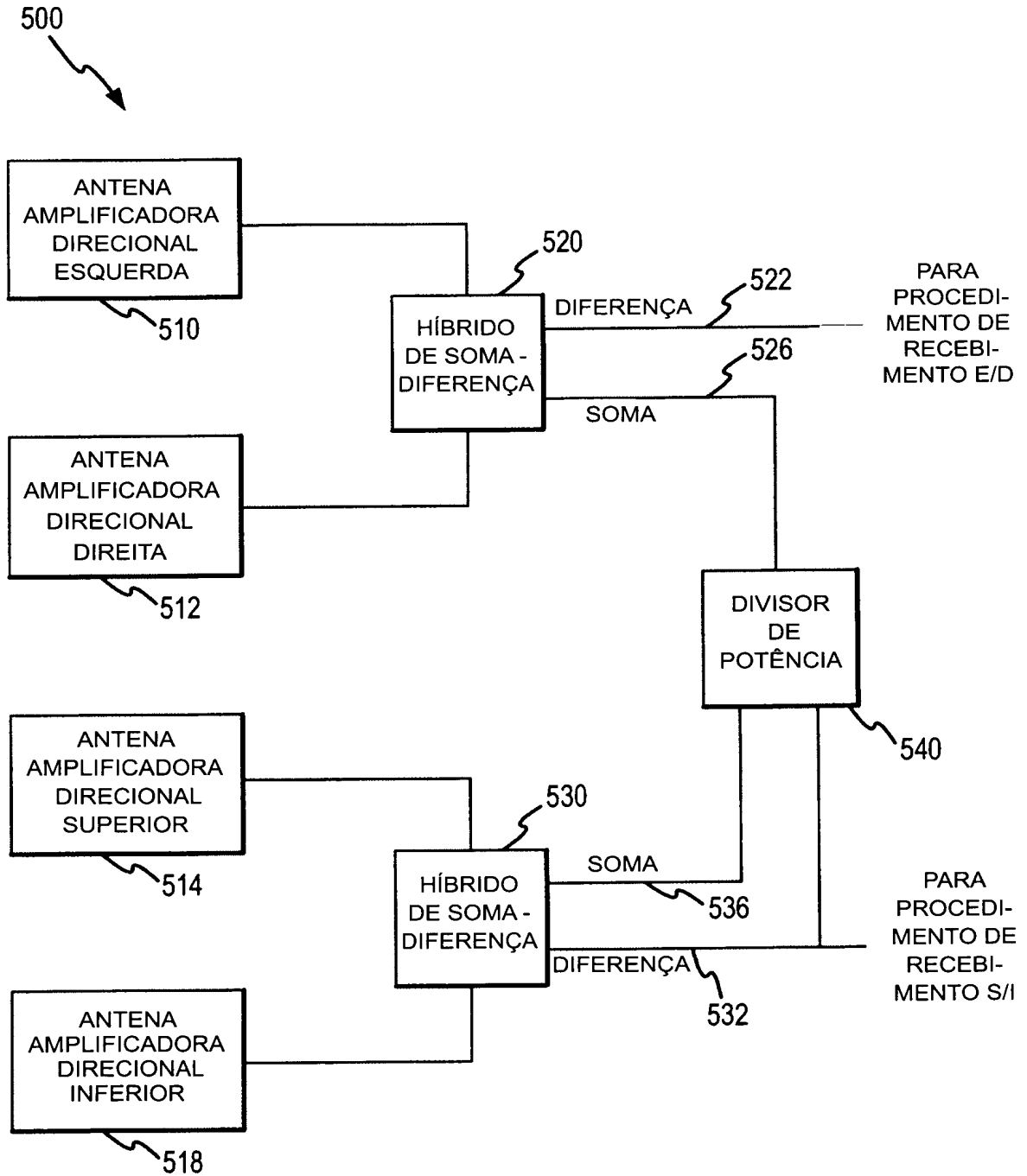


FIG.5

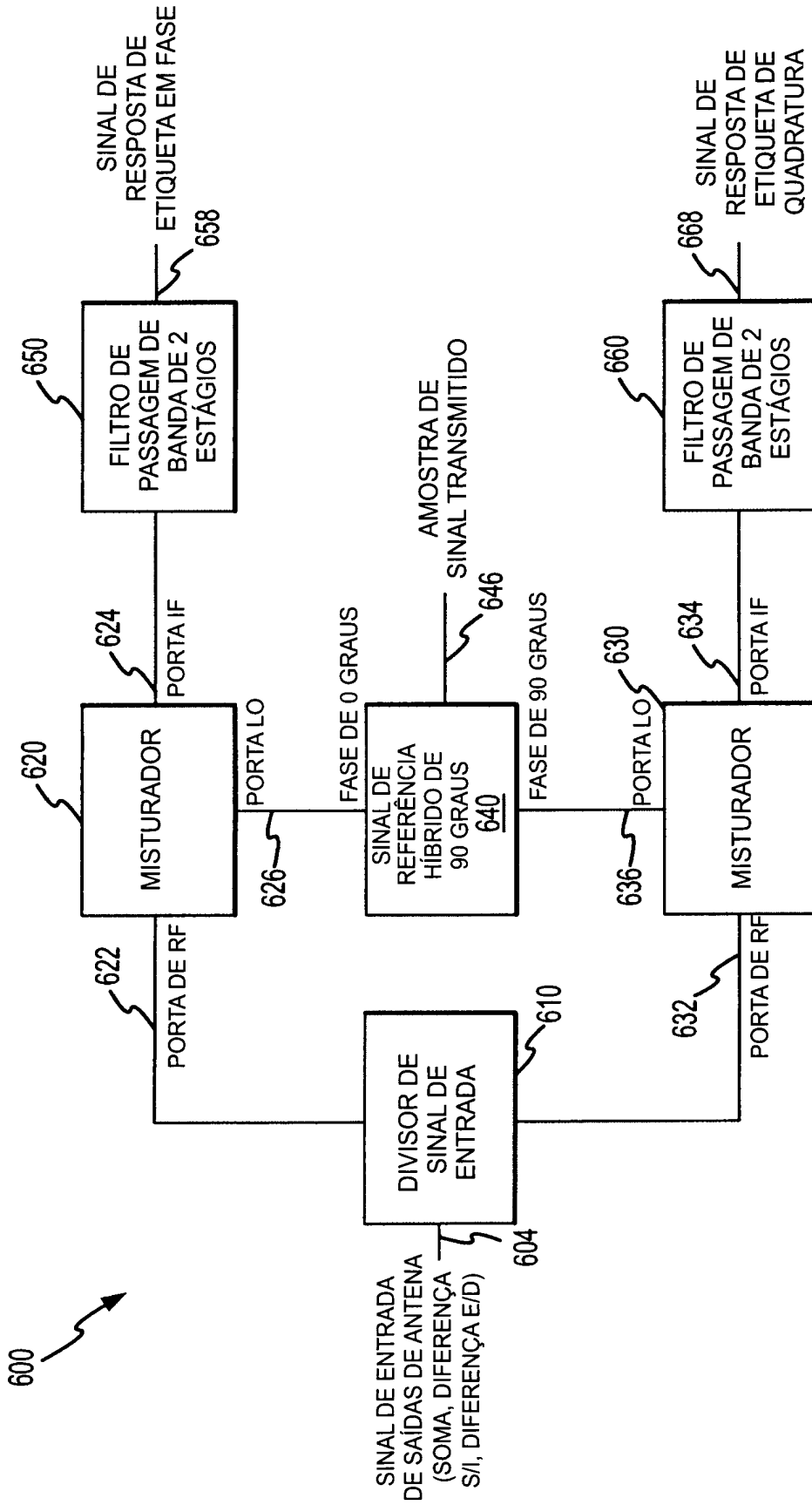


FIG.6

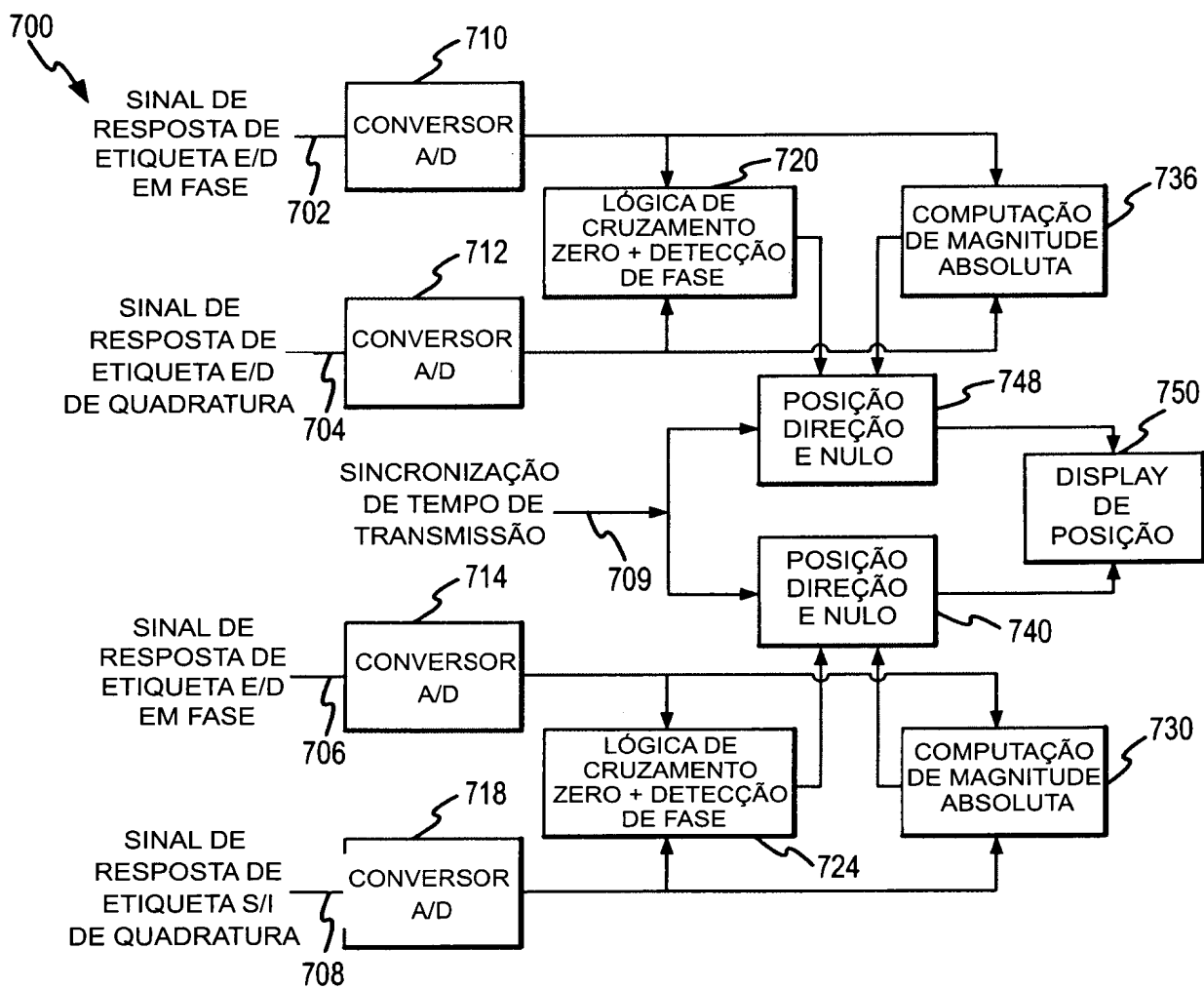


FIG.7

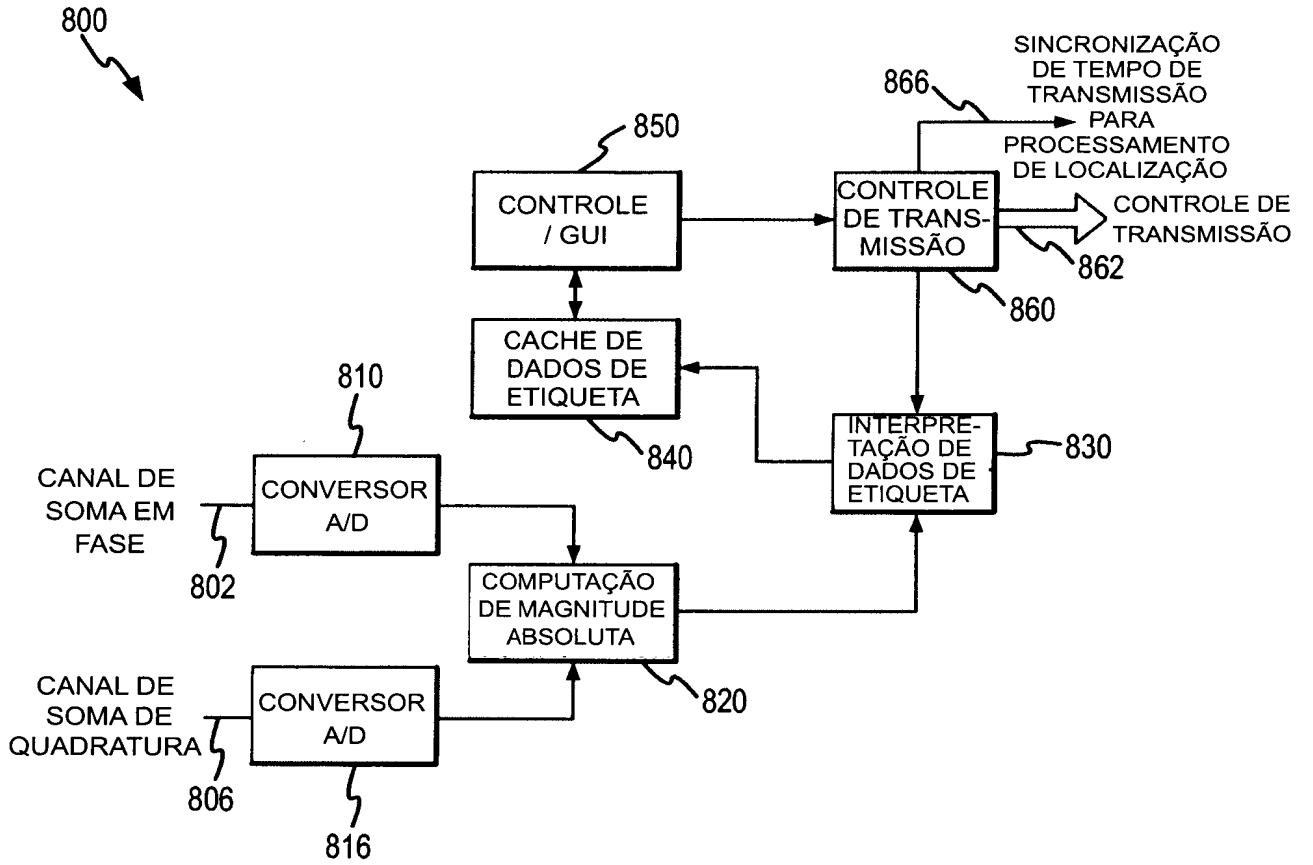


FIG.8

## RESUMO

Patente de Invenção: "**SISTEMA LOCALIZADOR PARA PORTA DE ACESSO COM ETIQUETA RFID**".

A invenção refere-se a um sistema localizador de porta de acesso de fluido implantado para as bandas gástricas ajustáveis. O sistema pode incluir uma porta de acesso que tem uma etiqueta RFID com a sua antena adjacente à porção de recebimento da porta. Um localizador externo com um circuito de transmissor / receptor de frequência de rádio envia sinais de leitura ou de interrogação para a etiqueta RFID e pode enviar os sinais de escritas para a etiqueta para escrever os dados de tratamento na memória da etiqueta RFID. O localizador pode incluir uma rede de antenas com quatro antenas amplificadoras direcionais dispostas em pares para modelar dois sistemas de antena de radar de monopulso. O localizador também inclui processador(es) e módulos / circuitos lógicos para processar os sinais de resposta de etiqueta recebidos pela rede de antenas para determinar as informações de localização para a etiqueta RFID e a porta associada, isto é, para identificar o centro da porta em relação à rede de antenas ou à face de rede tal como as informações de intensidade e direção relativas à face de rede. Um método para localizar uma porta de acesso de fluido implantada inclui prover um circuito de transmissor / receptor de frequência de rádio sobre a porta de acesso e manipular um localizador portátil fora do corpo para localizar a posição e a orientação da porta de acesso. Uma marca pode ser feita com um localizador portátil para direcionar a inserção de uma agulha para adicionar ou remover o fluido de um sistema implantado através da porta de acesso.