



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

(11) PI 0014688-9 B1

(22) Data do Depósito: 10/10/2000

(45) Data de Concessão: 14/03/2017



(54) Título: SISTEMA PARA ESTABELECE O PROTOCOLO DE TRANSMISSÃO BASEADO NA TAXA DE TRANSMISSÃO DE DADOS DETECTADA

(51) Int.Cl.: H04L 25/02

(52) CPC: H04L 25/0262

(30) Prioridade Unionista: 12/05/2000 US 09/569,657, 15/10/1999 US 60/159,725

(73) Titular(es): MICRO MOTION, INC.

(72) Inventor(es): PAUL J. HAYS; WILLIAM M. MANSFIELD

"SISTEMA PARA ESTABELECE O PROTOCOLO DE TRANSMISSÃO BASEADO NA TAXA DE TRANSMISSÃO DE DADOS DETECTADA"

5 Campo da Invenção

Esta invenção relaciona-se com comunicações entre dispositivos eletrônicos. Mais particularmente, esta invenção relaciona-se com um sistema que um primeiro dispositivo utiliza para determinar a taxa de transmissão de dados e o
10 protocolo que um segundo dispositivo utiliza para se comunicar com o primeiro dispositivo e que estabelece o primeiro dispositivo para a taxa de transmissão de dados e para o protocolo utilizados. Ainda mais particularmente, esta invenção relaciona-se com um sistema em um primeiro dispositi-
15 vo UART para determinar uma taxa de transmissão de dados, quadro e protocolo que um segundo dispositivo UART utiliza para se comunicar e para estabelecer o primeiro dispositivo para se comunicar na taxa de transmissão de dados, quadro e protocolo determinados.

20 Problema

Na industria de controle de processo, é comum vários dispositivos eletrônicos se comunicarem para compartilhar dados. Os dispositivos eletrônicos devem compartilhar dados para proporcionar funções de controle em um processo.
25 Por exemplo, um primeiro dispositivo eletrônico pode medir o fluxo de um material através de um cano de distribuição e um segundo dispositivo pode controlar uma válvula que regula o fluxo de material. De modo a regular o fluxo de material, o

primeiro dispositivo deve transferir os dados da taxa de fluxo para o segundo dispositivo que por sua vez abre e fecha a válvula para regular o fluxo de material.

É um problema que dispositivos diferentes possam se comunicar utilizando taxa de transmissão de dados diferente e protocolos diferentes. Para a presente discussão, tipos de quadro, taxa de transmissão de dados, enquadramento e protocolos são referidos como "Parâmetros de Protocolo". Para propósitos desta discussão, a taxa de transmissão de dados é a quantidade de bits por unidade de tempo que são transferidos por um dispositivo. O tipo de quadro é a maneira na qual os pacotes de mensagens são formatados para transferir os dados entre dois dispositivos. O protocolo é a maneira na qual grupos de pacotes de mensagens são organizados junto com "quando" os dispositivos podem enviar/receber pacotes de modo a transferir os dados entre dois dispositivos. Se dois dispositivos não se comunicam utilizando os mesmos Parâmetros de Protocolo, um primeiro dispositivo não irá receber dados corretos a partir do segundo dispositivo.

Para facilitar a comunicação entre dispositivos, a maioria dos dispositivos inclui um Transmissor Receptor Assíncrono Universal (UART). Um UART é uma interface que proporciona comunicação entre dispositivos. Nos dispositivos de controle, protocolos tais como o Modbus utilizam UARTS para se comunicar. Os UARTS também podem se comunicar em qualquer um dentre uma série de taxas de transmissão de dados e tipos de quadro. No passo, se fosse possível que um primeiro dispositivo pudesse ser conectado com outro dispositivo que se

comunica em um dentre qualquer número de "parâmetros de protocolo/UART", o primeiro dispositivo tinha que ser programado manualmente para se comunicar com os "parâmetros de Protocolo/UART" apropriado. Isto requer que o usuário programe
5 de forma apropriada o UART de modo que o dispositivo se comunique com outro dispositivo.

A habilidade de fazer um dispositivo que seja capaz de se comunicar com vários dispositivos diferentes utilizando Parâmetros de Protocolo diferentes é um problema
10 particular para os fabricantes dos medidores de fluxo Coriolis. Um medidor de fluxo de massa Coriolis mede o fluxo de massa e outras informações dos materiais fluindo através de um cano de distribuição da maneira descrita pela Patente dos Estados Unidos Nº 4.491.025, expedida para J.E. Smith, et
15 al. de 1 de janeiro de 1985 e a Re. 41.450 para J.E. Smith de 11 de fevereiro de 1982. Um medidor de fluxo de massa Coriolis possui um ou mais tubos de fluxo com uma configuração curva ou reta. Cada configuração do tubo de fluxo em um medidor de fluxo de massa Coriolis possui um conjunto de modos
20 de vibração natural, que podem ser de um tipo de curvatura simples, torsional, radial ou acoplado. Cada tubo de fluxo é acionado para oscilar na ressonância em um destes modos naturais. Os modos de vibração natural dos sistemas de vibração preenchidos com o material são definidos em parte pela
25 massa combinada dos tubos de fluxo e do material dentro dos tubos de fluxo. O material flui dentro do medidor de fluxo a partir de um cano de distribuição conectado no lado de entrada do medidor de fluxo. O material é então direcionado

através do tubo de fluxo ou dos tubos de fluxo e sai do medidor de fluxo para um cano de distribuição conectado no lado de saída.

Um acioador aplica uma força vibracional junto ao
5 tubo de fluxo. A força causa que o tubo de fluxo oscile. Quando não existe material fluindo através do medidor de fluxo, todos os pontos ao longo do tubo de fluxo oscilam com uma fase idêntica. A medida que o material começa a fluir através do tubo de fluxo, a aceleração Coriolis causa que
10 cada ponto ao longo do tubo de fluxo tenha uma fase diferente com respeito aos outros pontos ao longo do tubo de fluxo. A fase no lado de entrada do tubo de fluxo retarda o acionador, enquanto a fase no lado de saída conduz o acionador. Sensores são colocados em dois pontos diferentes no tubo de
15 fluxo para produzir sinais sinusoidais representativos do movimento do tubo de fluxo nos dois pontos. Uma diferença de fase dos dois sinais recebidos a partir dos sensores é calculada em unidades de tempo. A diferença de fase entre os dois sinais de sensor é proporcional à taxa de fluxo de massa do material fluindo através do tubo de fluxo ou tubos de
20 fluxo.

Os sensores transmitem os sinais sinusoidais para um condicionador de sinal. O condicionador de sinal gera sinais de parâmetro que indicam propriedades do material fluindo através do medidor de fluxo. O condicionador de sinal
25 também gera um sinal de acionamento aplicado junto ao acionador para vibrar os tubos de fluxo. Os sinais de parâmetro

são então transmitidos para um sistema hospedeiro que proporciona as propriedades desejadas para um usuário.

Diferentes sistemas hospedeiros podem transferir dados em um dentre vários Parâmetros de Protocolo. O condicionador de sinal deve estar apto a reconhecer os Parâmetros de Protocolo utilizados pelo sistema hospedeiro para se comunicar. O condicionador de sinal deve então ser configurado para se comunicar nos Parâmetros de Protocolo reconhecidos para se comunicar com o sistema hospedeiro. Portanto, os fabricantes de Medidores de Fluxo Coriolis desejam um sistema que permitiria um condicionador de sinal se comunicar com tipos diferentes de sistemas hospedeiros sem a necessidade de programação manual.

Solução

O dito acima e outros problemas são resolvidos e um avanço na técnica é obtido por um sistema para estabelecer os Parâmetros de Protocolo para transmissão em um dispositivo de acordo com esta invenção. Uma vantagem de um sistema de acordo com esta invenção é que um dispositivo automaticamente determinar os Parâmetros de Protocolo sendo utilizados e estabelece a comunicação nos Parâmetros de Protocolo determinados sendo utilizados. Isto elimina a confiança em um usuário para estabelecer os Parâmetros de Protocolo de forma apropriada para cada dispositivo tornando a comunicação mais confiável. Além disso, um sistema de acordo com a presente invenção faz a determinação dos parâmetros de protocolo sendo utilizados sem perder dados e sem o uso de quadros especiais. Portanto, os dispositivos existentes podem

se comunicar com um dispositivo implementado um sistema de acordo com esta invenção sem modificação.

Um primeiro ou dispositivo remoto executando o sistema de acordo com esta invenção possui uma unidade de processamento conectada com um barramento que conecta o dispositivo remoto com um segundo ou dispositivo hospedeiro. Um dispositivo remoto é um dispositivo que proporciona um serviço ou dados para um dispositivo hospedeiro que permite ao dispositivo hospedeiro executar uma função. Um dispositivo hospedeiro é um dispositivo que determina os Parâmetros de Protocolo utilizados para transmitir dados, recebe dados do dispositivo remoto e executa uma função de controle utilizando os dados recebidos.

Quando o primeiro dispositivo está conectado com o segundo dispositivo, o segundo dispositivo transmite sinais indicando dados para o primeiro dispositivo. De acordo com esta invenção, o primeiro dispositivo recebe os sinais. A taxa de transmissão de dados dos bits nos sinais recebidos é detectada pelo primeiro dispositivo. O protocolo e o enquadramento dos bits recebidos são então determinados pelo primeiro dispositivo. O primeiro dispositivo é então configurado para se comunicar nos Parâmetros de Protocolo determinados.

Uma maneira na qual a taxa de transmissão de dados pode ser detectada é por determinar se uma transição de nível entre dois bits é recebida em um número predeterminado de amostras. Se o bit de transição não for detectado em um certo número de amostras, então o sistema pode determina se

a taxa de transmissão é menor ou igual a n dividido por 8. Uma maneira na qual o sistema pode determinar se uma transição ocorre é pela associação de gabarito.

Se o bit de transição não for recebido em um certo
5 número de amostras, o primeiro dispositivo determina se a taxa de transmissão de dados deve estar entre n e $n/4$. Portanto, a associação de gabarito pode ser executada para um padrão de protocolos e de enquadramento para taxas de transmissão de dados entre n e $n/4$.

10 A associação de gabarito é executada da seguinte maneira de acordo com a presente invenção. O primeiro dispositivo lê um de uma pluralidade de gabaritos para os Parâmetros de Protocolo suportados pelo primeiro dispositivo. As amostras recebidas são então lidas a partir de uma memória
15 intermediária. O gabarito é então comparado com as amostras lidas. Quando um gabarito combina com as amostras, o primeiro dispositivo é configurado para se comunicar nos Parâmetros de Protocolo do gabarito.

Um primeiro aspecto desta invenção é um método
20 para um dispositivo remoto estabelecer comunicação com um dispositivo hospedeiro da seguinte maneira. O dispositivo remoto recebe amostras de sinais a partir do dispositivo hospedeiro. Uma taxa de transmissão de dados dos sinais é detectada pelo dispositivo remoto a partir das amostras. O
25 dispositivo remoto então determina um protocolo e um enquadramento sendo utilizados pelo dispositivo hospedeiro para se comunicar a partir das amostras. O dispositivo remoto é

então configurado para se comunicar utilizando os Parâmetros de Protocolo determinados.

Um segundo aspecto desta invenção é que a taxa de transmissão de dados é detectada pela determinação de se uma
5 transição de nível ocorre entre dois bits recebidos dentro de um certo número de amostras.

Um terceiro aspecto desta invenção é ajustar uma taxa de amostra em resposta ao bit de transição não sendo recebido dentro de um certo número de amostras.

10 Um quarto aspecto desta invenção é que a taxa de transmissão de dados é determinada como sendo menor ou igual a n dividido por 8 em resposta a uma determinação de que um bit de transição não é recebido dentro de um certo número de amostras.

15 Um quinto aspecto desta invenção é executar a associação do gabarito de protocolo para as taxas de transmissão de dados de n dividido por 8 e menos em resposta a uma determinação de que a taxa de transmissão de dados é menor ou igual a n dividido por 8.

20 Um sexto aspecto desta invenção é que a taxa de transmissão de dados é determinada como estando entre n e $n/4$ em resposta a uma determinação de que o bit de transição não é recebido dentro de um certo número de amostras.

25 Um sétimo aspecto desta invenção é que a determinação do protocolo e do enquadramento pode ser completada pela execução da associação de gabarito de protocolo para cada taxa de transmissão de dados suportada entre n e $n/4$ em

resposta a uma determinação de que a taxa de transmissão de dados está entre n e $n/4$.

Um oitavo aspecto desta invenção é que uma determinação do protocolo e do enquadramento pode ser completada
5 pela execução da associação de gabarito de protocolo entre as amostras e os gabaritos de bits conhecidos em protocolos suportados.

Um nono aspecto desta invenção é que a execução da associação de gabarito de protocolo pode ser feita da seguinte maneira. O dispositivo remoto lê um de uma pluralidade
10 de gabaritos de protocolo e então lê as amostras de sinais. As amostras e o gabarito são comparados e o dispositivo remoto determina se os sinais estão sendo transmitidos em um protocolo de um da dita pluralidade de gabaritos de pro-
15 tocolo em resposta a uma combinação de um da dita pluralidade de gabaritos de protocolo com as amostras dos sinais.

Descrição dos Desenhos

Esta invenção pode ser entendida a partir da leitura da Descrição Detalhada dada abaixo e dos seguintes de-
20 senhos:

A FIG. 1 ilustrando um sistema possuindo um sistema hospedeiro conectado com um sistema remoto que executa a configuração dos Parâmetros de Protocolo de acordo com a presente invenção;

25 A FIG. 2 ilustrando uma unidade de processamento ilustrativa que pode estar executando as funções no sistema hospedeiro e no sistema remoto;

A FIG. 3 ilustrando um processo para configurar os Parâmetros de Protocolo para comunicação em um dispositivo remoto de acordo com a presente invenção;

5 A FIG. 4 ilustrando uma primeira modalidade ilustrativa de uma forma de processo para configurar os Parâmetros de Protocolo de acordo com a presente invenção;

A FIG. 5 ilustra um processo exemplo para determinar um protocolo utilizado baseado na associação de gabarito;

10 A FIG. 6 ilustra um medidor de fluxo Coriolis ilustrativo que possui um condicionador de sinal que executa a configuração dos quadros e do protocolo de acordo com esta invenção; e

15 A FIG. 7 ilustra uma modalidade ilustrativa preferida desta invenção executada por um condicionador de sinal em um medidor de fluxo Coriolis.

Descrição Detalhada

A FIG. 1 ilustra um sistema 100 no qual processos de acordo com a presente invenção são utilizados para proporcionar comunicação entre dispositivos. No sistema 100, o dispositivo hospedeiro 102 está conectado com o dispositivo remoto 103 via o caminho 104. Para propósitos desta discussão, um dispositivo remoto 103 é um dispositivo que proporciona um serviço ou dados para um dispositivo hospedeiro para permitir ao dispositivo hospedeiro executar uma função. Um dispositivo hospedeiro 102 é um dispositivo que configura os Parâmetros de Protocolo utilizados para transmitir os dados, recebe dados do dispositivo remoto e executa uma função

20

25

de controle utilizando os dados recebidos. Além disso, o dispositivo hospedeiro 102 é um dispositivo que é programado para se comunicar em Parâmetros de Protocolo predeterminados e o dispositivo remoto 103 é um dispositivo que deve utilizar os processos de acordo com esta invenção para configurar os Parâmetros de Protocolo de modo a se comunicar com o dispositivo hospedeiro.

A FIG. 2 ilustra um sistema de processamento de dados ilustrativo 200. Nesta invenção, tanto o dispositivo hospedeiro 102 como o dispositivo remoto 103 podem incluir um sistema de processamento de dados 200 para executar funções incluindo processos para comunicação entre os dispositivos. O sistema de processamento de dados 200 inclui uma unidade de processamento 201. A unidade de processamento 201 pode ser um processador, um microprocessador, ou agrupamento de microprocessadores e de processadores, que executam instruções armazenadas em uma memória.

Uma memória não volátil, tal como a Memória Somente para Leitura (ROM) 204 pode estar conectada com a unidade de processamento 201 via o caminho 202. A ROM 204 armazena instruções necessárias pela unidade de processamento 202 para operar o sistema de processamento de dados 200. Uma memória volátil tal como uma Memória de Acesso Randomico (RAM) 205 pode ser conectada com a unidade de processamento 201 via o caminho 203. A RAM 205 armazena instruções e dados necessários pela unidade de processamento 201 para executar os processos executados pelo sistema de processamento de dados 200. Os com conhecimento na técnica irão reconhecer que os

caminhos 202 e 203 podem incluir um barramento de memória comum ou um barramento de I/O.

A Unidade de processamento 201 está conectada com o caminho 104 via o caminho 206. O caminho 206 pode incluir
5 uma interface de Analógico para Digital 210 se o caminho 104 transportar comunicações analógicas. A interface 210 pode ser uma interface de comunicação que inclui uma memória intermediária 215 que armazena sinais digitais a medida que os sinais são recebidos através do caminho 104. Os sinais são
10 então lidos pela unidade de processamento 201 via o caminho 206.

Esta invenção relaciona-se com um processo para um dispositivo remoto determinar os Parâmetros de Protocolo que um dispositivo hospedeiro está utilizando para se comunicar.
15 Em uma modalidade, o dispositivo hospedeiro e os dispositivos remotos são dispositivos UART. O dispositivo UART pode se comunicar em qualquer uma destas taxas de transmissão de dados comuns: 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 14400, 19200, 28800, 38400, 57600, 76800, ou 115200. Os com conhe-
20 cimento na técnica irão reconhecer que estas são somente taxas de transmissão de dados comuns e outras taxas podem ser utilizadas. Dois protocolos típicos que podem ser utilizados são o Modbus ASCII e o Modbus RTU, apesar de outros protocolos, tal como o HART, também poderem ser utilizados.

25 A FIG. 3 ilustra o processo 300 executado por um dispositivo remoto para configurar os Parâmetros de Protocolo que o dispositivo remoto utiliza para se comunicar com um dispositivo hospedeiro. O processo 300 começa na etapa 301

com o dispositivo remoto recebendo os sinais de um dispositivo hospedeiro. Os sinais são armazenados em uma memória intermediária na etapa 302. A memória intermediária pode ser registros em um processador ou uma memória intermediária em uma interface tal como a memória intermediária 215 apresentada na FIG. 2. Na etapa 303, o dispositivo remoto detecta a taxa de transmissão de dados a partir dos sinais armazenados na memória intermediária. Após a taxa de transmissão de dados ser determinada, o dispositivo remoto determina o protocolo e o enquadramento nos quais os sinais são enviados na etapa 304. O dispositivo remoto então configura a comunicação nos Parâmetros de Protocolo que o dispositivo remoto detectou a partir dos sinais na memória intermediária na etapa 305 e o processo 300 termina.

A FIG. 4 ilustra um processo 400 que é uma modalidade ilustrativa de um processo para executar as etapas do processo 300 apresentado na FIG. 3. O processo 400 começa na etapa 401 com o recebimento das amostras na memória intermediária em uma taxa máxima. Na etapa 402, o dispositivo remoto determina se uma transição de nível predeterminada entre dois bits ocorre após um certo número de amostras.

Por exemplo, o bit inicial é um bit conhecido que indica o começo de um quadro de dados em qualquer quadro ou protocolo. Se uma transição de nível entre dois sinais é recebida no certo número de amostras, o dispositivo remoto determina se a taxa de transmissão de dados é n ou a taxa de transmissão de dados máxima e n dividido por 4 ($n/4$) é a taxa de transmissão de dados mínima na etapa 410. Isto é

porque uma taxa de transmissão de dados de n garante que uma transição de nível entre dois bits não pode existir em taxas de transmissão de dados menores ou iguais a $n/8$. Portanto, a taxa de transmissão de dados máxima é configurada em n e a

5 taxa de transmissão de dados mínima é configurada em $n/4$.

Se um nível de transição entre dois bits não for detectado no número de amostras predeterminado na etapa 402, então o dispositivo remoto determina que a taxa de transmissão de dados é $n/8$ ou menos. De modo a receber os sinais necessários, a taxa de amostra dos sinais é ajustada na etapa

10 421. Isto altera a quantidade de sinais armazenados na memória intermediária. A taxa de transmissão de dados máxima é então configurada em $n/8$ e a mínima é configurada para a taxa de transmissão de dados mínima suportada pelo dispositivo

15 remoto na etapa 422.

Após a etapa 411 ou a etapa 422 que configuram as taxas de transmissão de dados máxima e mínima, uma rotina para determinar os Parâmetros de Protocolo exatos é executada. Esta rotina começa na etapa 430 na qual a associação de

20 gabarito é executada para a taxa de transmissão máxima. De acordo com esta invenção, um gabarito é um arquivo armazenado ou gerado incluindo transições esperadas para amostras particulares. Se a transição esperada no gabarito combinar com as transições no arquivo, o gabarito combina.

25 Um exemplo de associação de gabarito executada na etapa 430 é ilustrado no processo 500 ilustrado na FIG. 5. Se um gabarito para um protocolo na taxa de transmissão de dados corrente combinar com os sinais na memória intermediária-

ria, a taxa de transmissão para o dispositivo remoto é configurada para a taxa de transmissão de dados máxima na etapa 440 e o protocolo e o enquadramento é configurado para o protocolo do gabarito combinando na etapa 441 e o processo 5 400 termina. Se o protocolo e a taxa de transmissão de dados não forem determinados na etapa 430, a taxa de transmissão máxima é configurada para a máxima corrente dividida por dois ($\text{Max}/2$) na etapa 431.

Na etapa 432, o dispositivo remoto determina se a 10 taxa de transmissão máxima é menor do que a taxa de transmissão mínima. Se a taxa de transmissão máxima for menor do que a taxa de transmissão mínima, então o dispositivo remoto indica que os Parâmetros de Protocolo não são suportados pelo dispositivo remoto na etapa 432 e o processo 400 termina. 15 Caso contrário, as etapas 430 até 432 são repetidas utilizando a nova taxa de transmissão de dados máxima.

A FIG. 5 ilustra um processo 500 que é um processo ilustrativo da associação de gabarito executada na etapa 430 do processo 400. O processo 500 começa na etapa 501 com o 20 dispositivo remoto carregando os gabaritos para os protocolos suportados na taxa de transmissão de dados máxima corrente. Nesta hora, os gabaritos podem ser gerados ou recuperados a partir de uma memória. Na etapa 502, um gabarito para a taxa de transmissão de dados máxima corrente é lido. 25 Na etapa 503, os sinais armazenado na memória intermediária são lidos. Os sinais lidos a partir da memória intermediária são comparados com o gabarito lido na etapa 504. Na etapa 505, é determinado se o padrão dos sinais lidos a partir da

memória intermediária combina com o gabarito de sinais esperados. Deve ser observado que o gabarito somente combina com certos sinais em cada quadro e não combina com todos os pontos. Isto é porque o quadro contém bit de dados que não podem ser combinados de forma confiável. Ao invés disso, o gabarito tenta combinar bits conhecidos tal como os bits iniciais e os bits de parada.

Se os sinais não combinarem com o gabarito na etapa 505, o dispositivo remoto determina se existem outros gabaritos restantes a serem comparados na etapa 507. Se existirem mais gabaritos a comparar, o processo é repetido a partir da etapa 502. Se não existirem mais gabaritos, o processo 500 termina. Se os sinais combinarem com o gabarito na etapa 505, o dispositivo remoto configura a taxa de transmissão de dados na taxa de transmissão de dados máxima corrente e o protocolo para o protocolo do gabarito sendo comparado na etapa 506. Então, o processo 500 termina.

Um tipo de dispositivo que possui componentes eletrônicos que podem utilizar a configuração da taxa de transmissão de dados e do protocolo desta invenção é um medidor de fluxo Coriolis. A FIG. 6 apresenta um medidor de fluxo Coriolis ilustrativo 5 compreendendo uma montagem de medidor de fluxo Coriolis 10 e os componentes eletrônicos do medidor 20. Os componentes eletrônicos do medidor 20 estão conectados com a montagem de medidor de fluxo 10 via o caminho 600 para proporcionar informação sobre densidade, taxa do fluxo de massa, taxa do fluxo de volume e fluxo de massa totalizado através do caminho 26. Uma estrutura do medidor de fluxo

Coriolis é descrita apesar de ser aparente para os com conhecimento na técnica que a presente invenção poderia ser praticada em conjunto com qualquer aparelho possuindo um conduto que vibra para medir as propriedades do material fluindo através do conduto. Um segundo exemplo de tal aparelho é um densitômetro de tubo que vibra que não possui a capacidade de medida adicional proporcionada pelos medidores de fluxo de massa Coriolis.

A montagem do medidor 10 inclui um par de flanges 601 e 601', o tubo 602 e os condutos 603A e 603B. Conectado com os condutos 603A e 603B estão o acionador 604, os sensores de coleta 605 e 605' e o sensor de temperatura 607. As barras de fixação 606 e 606' servem para definir o eixo W e W' ao redor do qual cada conduto oscila.

Quando o medidor de fluxo Coriolis 5 é inserido em um sistema de cano de distribuição (não apresentado) que transporta o material de processo que está sendo medido, o material entra na montagem de medidor de fluxo 10 através da flange 601, passar através do tubo 602 onde o material é direcionado para entrar nos condutos 603A e 603B, flui através dos condutores 603A e 603B e de volta para dentro do tubo 602 de onde sai da montagem do medidor 10 através da flange 601 .

Os condutores 603A e 603B são selecionados e apropriadamente montados junto ao tubo 602 de modo a ter substancialmente a mesma distribuição de massa, momentos de inércia e módulos elásticos ao redor dos eixos de curvatura W-W e W'-W', respectivamente. Os condutores 603A e 603B se

estendem para o exterior a partir do tubo de um modo essencialmente paralelo.

Os condutos 603A e 603B são acionados pelo acionador 604 em direções opostas ao redor de seus respectivos eixos de curvatura W e W' e no que é denominado primeiro modo de curvatura fora de fase do medidor de fluxo. O acionador 604 pode compreender qualquer uma de várias disposições bem conhecidas, tal como um magneto montado junto ao conduto 603A e uma bobina oposta montada junto ao conduto 603B e através dos quais uma corrente alternada é passada para vibrar ambos condutos. Um sinal de acionamento adequado é aplicado pelos componentes eletrônicos do medidor 20 para o acionador 604 via o caminho 610.

Os sensores de coleta 605 e 605' são afixados junto a pelo menos um dos condutos 603A e 603B em extremidades opostas do conduto para medir a oscilação dos condutos. A medida que o conduto 603A-603B vibra, os sensores de coleta 605-605' geram um primeiro sinal de coleta e um segundo sinal de coleta. O primeiro e o segundo sinais de coleta são aplicados para os caminhos 611 e 611' primeiro. O sinal de velocidade do acionador é aplicado para o caminho 610.

O sensor de temperatura 607 é afixado junto a pelo menos um conduto 603A e/ou 603B. O sensor de temperatura 607 mede a temperatura do conduto de modo a modificar as equações para a temperatura do sistema. O caminho 612 transporta os sinais de temperatura a partir do sensor de temperatura 107 para os componentes eletrônicos do medidor 20.

Os componentes eletrônicos do medidor 20 recebem o primeiro e o segundo sinais de coleta aparecendo nos caminhos 611 e 611', respectivamente. Os componentes eletrônicos do medidor 20 processam o primeiro e o segundo sinais de velocidade para calcular a taxa de fluxo de massa, a densidade, ou outra propriedade do material passando através da montagem de medidor de fluxo 10. Esta informação calculada é aplicada pelos componentes eletrônicos do medidor 20 através do caminho 26 para um dispositivo de utilização (não apresentado).

É conhecido para os com conhecimento na técnica que o medidor de fluxo Coriolis 5 é muito similar em estrutura a um densitômetro de tubo que vibra. Os densitômetros de tubo que vibra também utilizam um tubo que vibra através do qual o fluido flui ou, no caso de um densitômetro do tipo amostra, dentro do qual o fluido é mantido. Os densitômetros de tubo que vibra também empregam um sistema de acionamento para excitar o conduto para vibrar. Os densitômetros de tubo que vibra tipicamente utilizam somente um único sinal de retroalimentação desde que uma medida de densidade requer somente a medida da frequência e uma medida de fase não é necessária. As descrições da presente invenção aqui dentro se aplicam da mesma forma junto aos densitômetros de tubo que vibra.

Nesta invenção, os componentes eletrônicos do medidor 20 tipicamente são divididos em 2 componentes, um sistema hospedeiro 700 e um condicionador de sinal 701 que está remoto em relação ao sistema hospedeiro 700. Nos componentes

eletrônicos do medidor convencional, estes componentes são alojados em uma unidade.

O condicionador de sinal 701 inclui o circuitamento de acionamento 710 e o circuitamento de condicionamento de coleta 720. Os com conhecimento na técnica irão reconhecer que na realidade o circuito de acionamento 710 e o circuitamento de condicionamento de coleta 720 podem ser circuitos analógicos separados ou podem ser funções separadas proporcionadas por um processador de sinal digital ou por outros componentes digitais. O circuitamento de acionamento 710 gera um sinal de acionamento e aplica o sinal de acionamento para o acionador 604 via o caminho 610 do caminho 600. Na verdade, o caminho 610 é uma primeira e uma segunda direção. O circuitamento de acionamento 710 está comunicativamente conectado com o circuitamento de condicionamento do sinal de coleta 720 via o caminho 713. O caminho 713 permite ao circuitamento de acionamento monitorar os sinais de coleta que chegam para ajustar o sinal de acionamento. A força para operar o circuitamento de acionamento 710 e o circuitamento de condicionamento de sinal de coleta 720 é fornecida a partir do sistema hospedeiro 700 via um primeiro fio 711 e de um segundo fio 712. O primeiro fio 711 e o segundo fio 712 podem ser uma parte de um cabo de 2 fios ou 4 fios convencional ou uma parte de um cabo com múltiplos pares.

O circuitamento de condicionamento de sinal de coleta 720 recebe os sinais de entrada a partir da primeira coleta 605, da segunda coleta 605' e do sensor de temperatura 607 via os caminhos 611, 611' e 612. O circuitamento de

coleta 720 determina a frequência dos sinais de coleta e também pode determinar as propriedades de um material fluindo através dos condutos 603A-603B. Após a frequência dos sinais de entrada a partir dos sensores de coleta 605-605' e
5 as propriedades do material serem determinadas, os sinais de parâmetro transportando esta informação são gerados e transmitidos para uma unidade de processamento secundária 750 no sistema hospedeiro 700 via o caminho 721. Em uma modalidade preferida, o caminho 721 inclui 2 direções. Entretanto, os
10 com conhecimento na técnica irão reconhecer que o caminho 721 pode ser transportado através do primeiro fio 711 e do segundo fio 712 e através de qualquer número de fios.

O sistema hospedeiro 700 inclui um suprimento de força 730 e o sistema de processamento 750. O suprimento de
15 força 730 recebe eletricidade a partir de uma fonte e converte a eletricidade recebida para força apropriada necessária pelo sistema. O sistema de processamento 750 recebe os sinais de parâmetro a partir do circuitamento de condicionamento do sinal de coleta 720 e então pode executar processos
20 necessários para proporcionar propriedades do material fluindo através dos condutos 603A-603B necessárias para um usuário. Tais propriedades podem incluir, mas não estão limitadas a estas, densidade, taxa do fluxo de massa e taxa de fluxo volumétrico.

25 Nesta configuração, o condicionador de sinal 701 é um dispositivo remoto comunicando-se com o sistema hospedeiro 700 que é o dispositivo hospedeiro. O condicionador de sinal 701 determina os Parâmetros de Protocolo que o sistema

hospedeiro 700 está utilizando para se comunicar. O condicionador de sinal 701 então é configurado para se comunicar nos Parâmetros de Protocolo determinados.

A FIG. 7 ilustra um processo exemplo preferido executado pelo condicionador de sinal 701 para detectar a taxa de transmissão de dados, determinar o protocolo e o enquadramento utilizado e configurar os Parâmetros de Protocolo para comunicação de acordo com a presente invenção. O processo 1700 começa na etapa 1701 pela configuração de uma taxa de amostra para receber os sinais em uma memória intermediária em 3 vezes o suporte da taxa de transmissão de dados máxima ($3n$). Na etapa 1702, n sinais são recebidos dentro da memória intermediária.

Na etapa 1703, o gabarito para os protocolos suportados para a taxa de transmissão de dados máxima são comparados com os sinais armazenados na memória intermediária. O condicionador de sinal 701 determina se um dos gabaritos combina com os sinais na etapa 1703. Se os sinais combinarem com um gabarito, o condicionador de sinal configura o protocolo para o protocolo do gabarito associado e configura a taxa de transmissão de dados para a taxa de transmissão de dados máxima na etapa 1720.

Se os sinais não combinarem com qualquer um dos gabaritos para a taxa de transmissão de dados máxima, a taxa de transmissão de dados máxima é configurada para a taxa de transmissão de dados máxima dividida por dois ($n/2$) na etapa 1710. Na etapa 1711, o condicionador de sinal 701 determina se a taxa de transmissão de dados máxima é menor do que três

vezes uma taxa de transmissão de dados mínima (3min). Se a taxa de transmissão de dados máxima for menor do que três vezes a taxa de transmissão de dados mínima, o processo 1700 indica que o protocolo não é suportado pelo condicionador de
5 sinal 701 na etapa 1714.

Se a taxa de transmissão de dados máxima não for menor do que três vezes a taxa de transmissão de dados mínima, o condicionador de sinal ajusta a memória intermediária para combinar com a nova taxa de transmissão de dados máxima
10 na etapa 1730. Um n adicional dividido por duas amostra é então adquirido pela memória intermediária na etapa 1731 e o processo 1700 é repetido a partir da etapa 1703.

O dito acima é uma descrição de um sistema para configurar os Parâmetros de Protocolo para comunicação em um
15 dispositivo de acordo com a presente invenção. É planejado que os com conhecimento na técnica irão projetar sistemas alternativos para configurar "parâmetros de protocolo/UART" para comunicação de acordo com esta invenção que infringem esta invenção como exposto nas reivindicações abaixo literalmente ou através da Doutrina de Equivalentes.
20

REIVINDICAÇÕES

1. Método para um dispositivo remoto (103) estabelecer comunicação com um dispositivo hospedeiro, **CARACTERIZADO** por compreender as etapas de:

5 receber (301) amostras de sinais a partir do dispositivo hospedeiro (102) em uma memória intermediária (215);

 detectar (303) uma taxa de transmissão de dados dos ditos sinais a partir das ditas amostras;

10 determinar (304) um protocolo e enquadramento sendo utilizado para comunicação pelo dito dispositivo hospedeiro (102) a partir das ditas amostras; e

 ajustar (305) o dito dispositivo remoto (103) para se comunicar utilizando os ditos protocolo e enquadramento
15 determinados na dita taxa de transmissão de dados detectada.

2. Método, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a dita etapa de detectar (303) a dita taxa de transmissão de dados compreende a etapa de:

20 determinar (402) se uma transição de nível entre dois bits recebidos dentro de um certo número das ditas amostras.

3. Método, de acordo com a reivindicação 2, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a dita etapa de detectar
25 (303) adicionalmente compreende as etapas de:

 ajustar (421) uma taxa de amostra em resposta à dita transição de nível entre dois bits não sendo recebida dentro do dito certo número de amostras.

4. Método, de acordo com a reivindicação 2, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a dita etapa de detectar (303) adicionalmente compreende a etapa de:

determinar (420) se a dita taxa de transmissão de dados é menor ou igual a n dividido por 8 em resposta a determinação de que a dita transição de nível entre dois bits não é recebida dentro do dito certo número das ditas amostras.

5. Método, de acordo com a reivindicação 4, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a dita etapa de determinar (304) de ditos protocolo e enquadramento compreender etapa de:

executar (430) a associação de gabarito de protocolo para taxas de transmissão de dados de n dividido por 8 e menos em resposta a uma determinação de que a dita taxa de transmissão de dados é menor ou igual a n dividido por 8.

6. Método, de acordo com a reivindicação 2, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a dita etapa de detectar (303) adicionalmente compreende a etapa de:

determinar (410) se a dita taxa de transmissão de dados está entre n e $n/4$ em resposta a uma determinação de que a dita transição de nível entre 2 bits é recebida dentro do dito certo número das ditas amostras.

7. Método, de acordo com a reivindicação 6, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a dita etapa de determinar (410) os ditos protocolo e enquadramento compreende a etapa de:

executar (430) a associação de gabarito de protocolo para as taxas de transmissão de dados suportadas entre n e $n/4$.

8. Método, de acordo com a reivindicação 1,
5 **CARACTERIZADO** pelo fato de que a dita etapa de determinar (304) os ditos protocolo e enquadramento compreende a etapa de:

executar (430) a associação de gabarito de protocolo entre as ditas amostras e os gabaritos de bits conhecidos nos protocolos suportados.
10

9. Método, de acordo com a reivindicação 8,
CARACTERIZADO pelo fato de que a dita etapa de executar (304) a dita associação de protocolo e enquadramento compreende a etapa de:

15 ler (502) um de uma pluralidade de gabaritos de protocolo;

ler (503) as ditas amostras dos ditos sinais a partir da dita memória intermediária;

comparar (504) o dito um da dita pluralidade de gabaritos de protocolo com a dita amostra de sinais; e
20

determinar (505) se os ditos sinais então sendo transmitidos em um protocolo do dito um da dita pluralidade de gabaritos de protocolo em resposta a uma combinação do dito um da dita pluralidade de gabaritos de protocolo com as
25 ditas amostras dos ditos sinais.

10. Aparelho em um dispositivo remoto para estabelecer comunicação com um dispositivo hospedeiro, o dito aparelho sendo **CARACTERIZADO** por compreender:

um processador (201) configurado para receber (301) amostras de sinais a partir do dito dispositivo hospedeiro, armazenar (302) as ditas amostras, detectar (303) uma taxa de transmissão de dados dos ditos sinais a partir das ditas amostras, determinar (304) um protocolo e enquadramento sendo utilizados para comunicar pelo dito dispositivo hospedeiro a partir das ditas amostras e ajustar (305) o dito dispositivo remoto para comunicar-se utilizando o dito protocolo e enquadramento determinados na dita taxa de transmissão de dados detectada.

11. Aparelho, de acordo com a reivindicação 10, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o dito processador é adicionalmente configurado para detectar a dita taxa de transmissão de dados por determinar (402) se uma transição de nível entre dois bits é recebida por um certo número das ditas amostras.

12. Aparelho, de acordo com a reivindicação 11, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o dito processador adicionalmente é configurado para detectar a dita taxa de transmissão de dados por ajustar (421) uma taxa de amostra em resposta à dita transição de nível entre dois bits não sendo recebida dentro do dito certo número de amostras.

13. Aparelho, de acordo com a reivindicação 11, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o dito processador é adicionalmente configurado para detectar a dita taxa de transmissão de dados por determinar (420) se a dita taxa de transmissão de dados é menor ou igual a n dividido por 8 em res-

posta a uma determinação de que o dito bit de transição não é recebido pelo dito certo número das ditas amostras.

14. Aparelho, de acordo com a reivindicação 13, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o dito processador é adicionalmente configurado para executar (430) a associação de gabarito de protocolo para as taxas de transmissão de dados de n dividido por 8 e menos em resposta a uma determinação de que a dita taxa de transmissão de dados é menor ou igual a n dividido por 8.

10 15. Aparelho, de acordo com a reivindicação 11, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o dito processador é adicionalmente configurado para detectar a dita taxa de transmissão de dados por determinar (410) se a dita taxa de transmissão de dados está entre n e $n/4$ em resposta a uma determinação de que a dita transição de nível entre 2 bits não é recebida dentro do dito certo número das ditas amostras.

16. Aparelho, de acordo com a reivindicação 15, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o dito processador é configurado para determinar o dito protocolo por executar (430) a 20 associação de gabarito de protocolo para cada taxa de transmissão de dados suportada entre n e $n/4$.

17. Aparelho, de acordo com a reivindicação 10, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o dito processador (210) é adicionalmente configurado para determinar o dito protocolo 25 por executar (430) a associação de gabarito de protocolo entre as ditas amostras e gabaritos de bits conhecidos em cada protocolo suportado.

18. Aparelho, de acordo com a reivindicação 17, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o dito processador (201) é adicionalmente configurado para executar a dita associação de protocolo por ler (502) um de uma pluralidade de gabaritos de protocolo, ler (503) as ditas amostras dos ditos sinais, comparar (504) o dito um da dita pluralidade de gabaritos de protocolo com a dita amostra dos ditos sinais e determinar (505) se os ditos sinais estão sendo transmitidos em um protocolo do dito um da dita pluralidade de gabaritos de protocolo em resposta a uma combinação do dito um da dita pluralidade de gabaritos de protocolo com as ditas amostras dos ditos sinais.

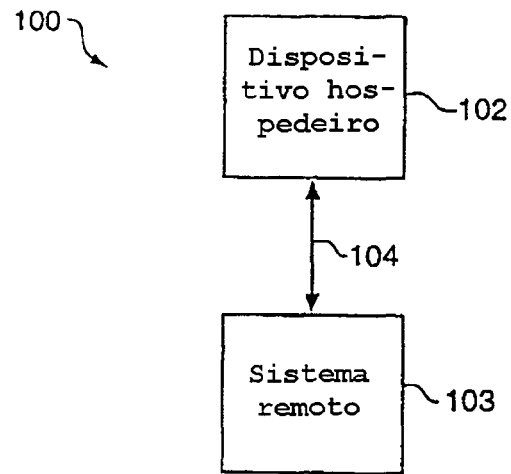
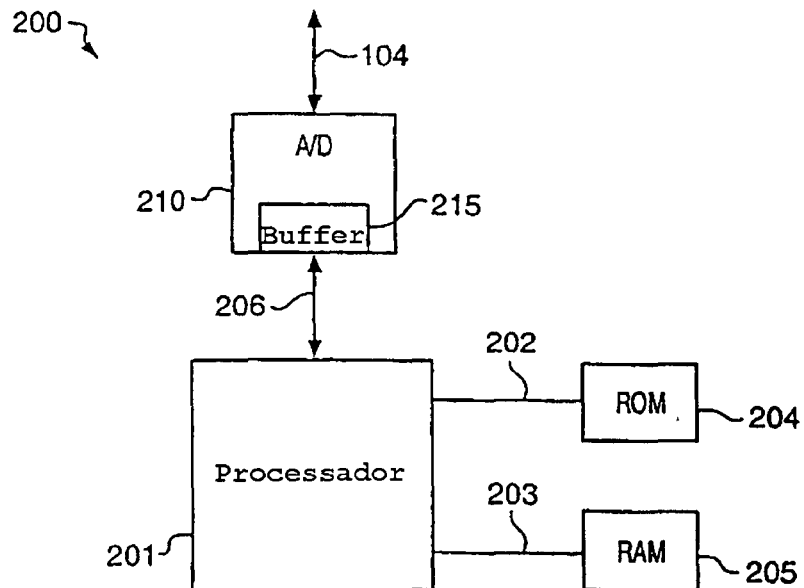
**FIG. 1****FIG. 2**

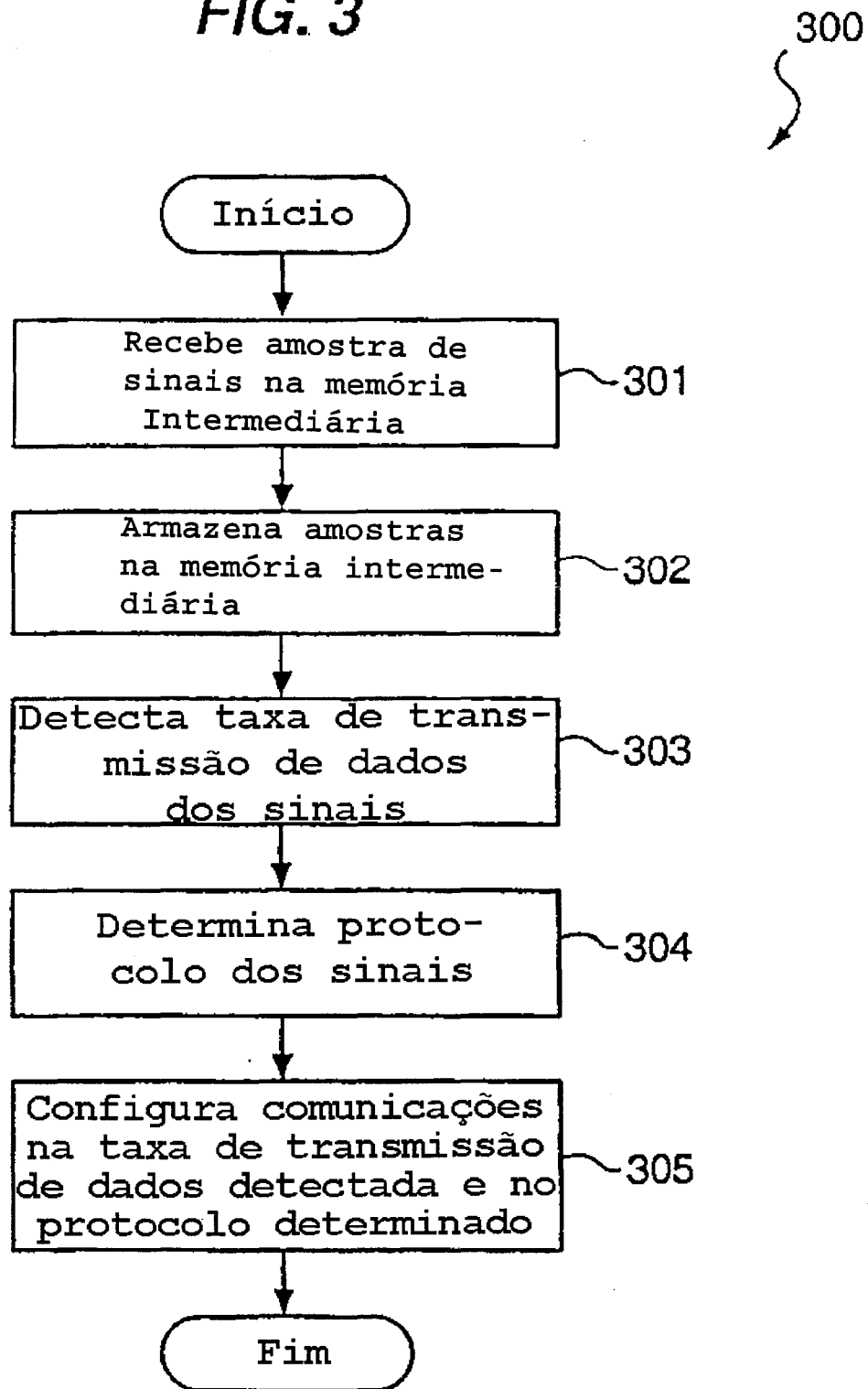
FIG. 3

FIG. 4

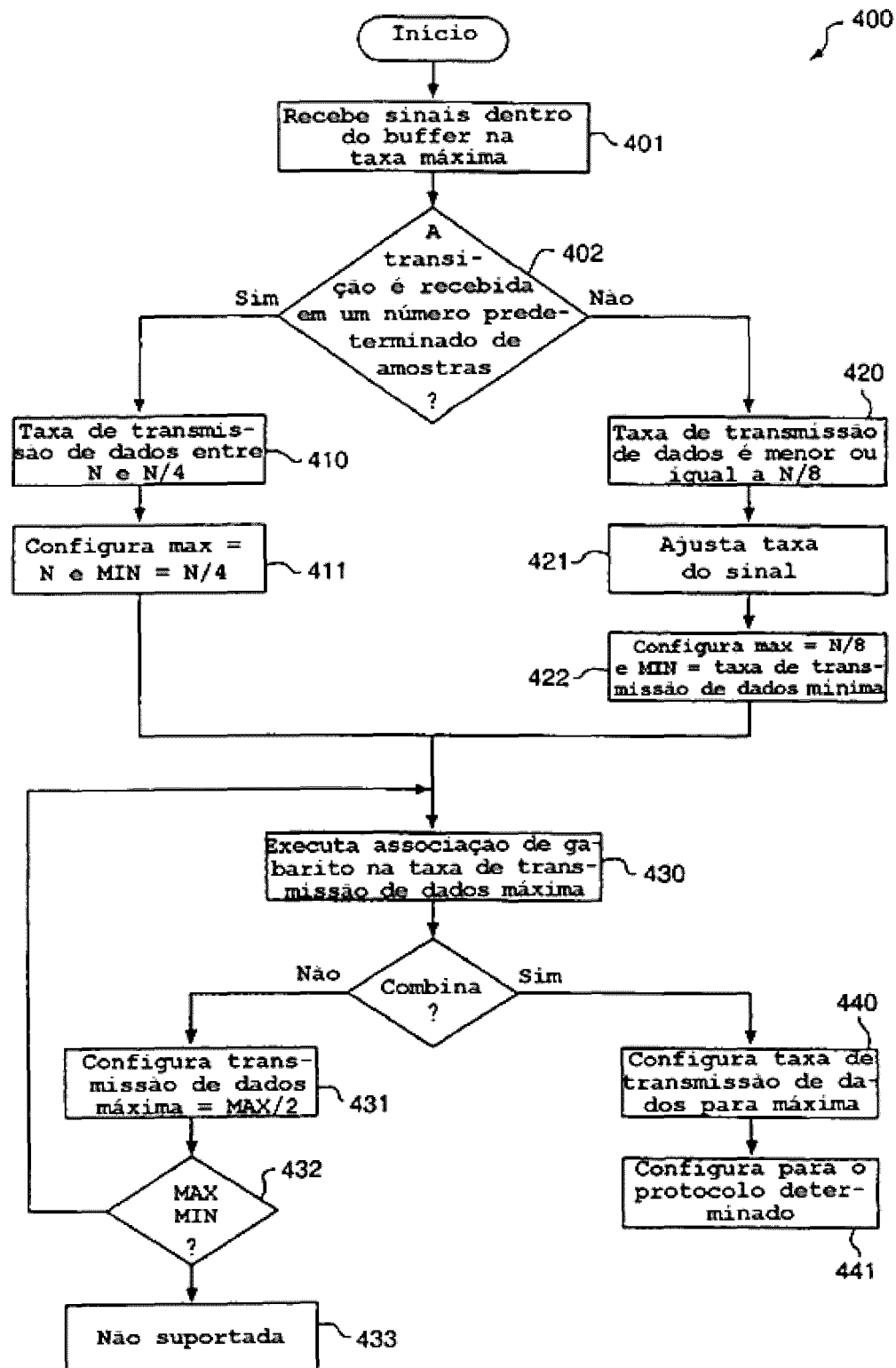
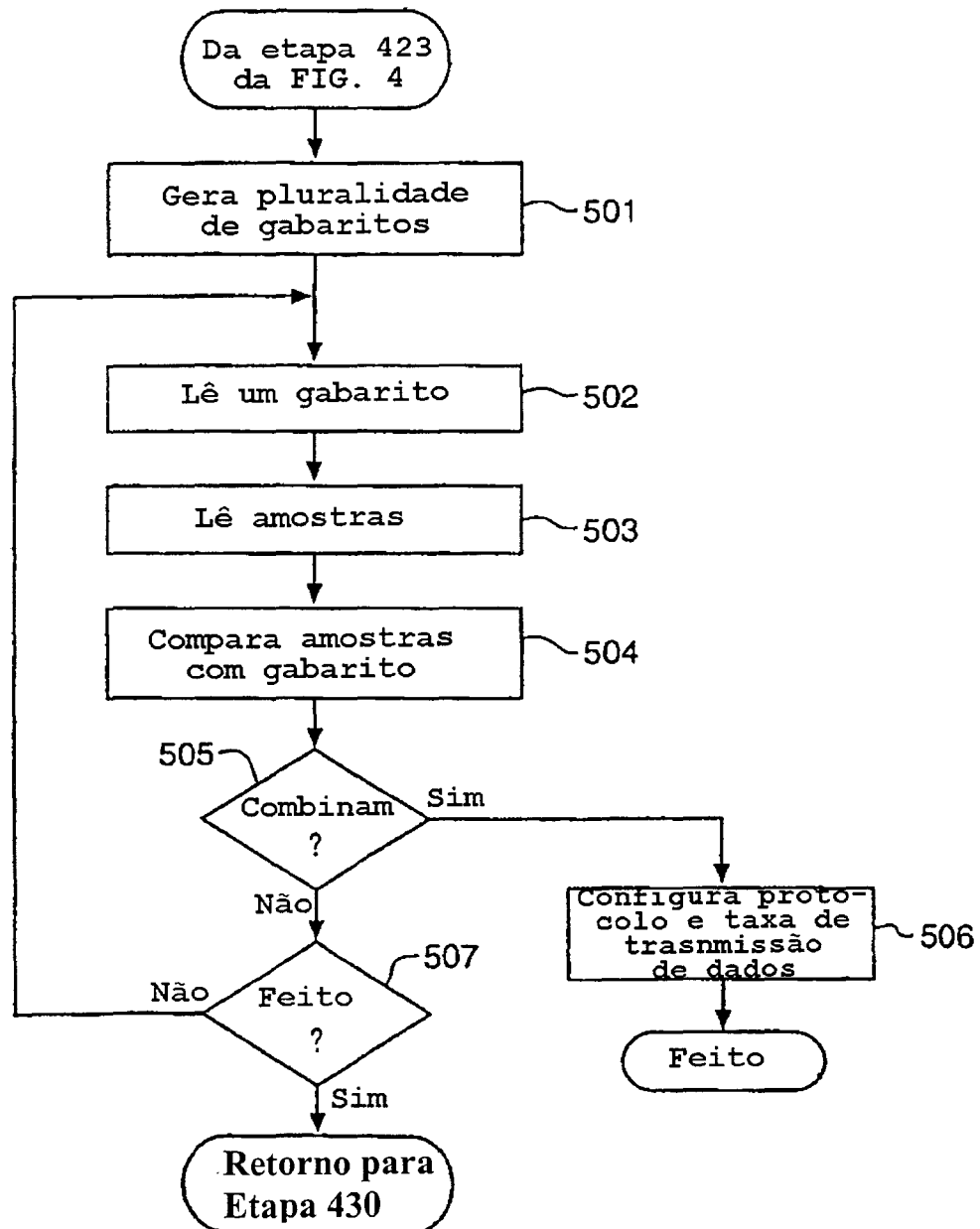


FIG. 5

500



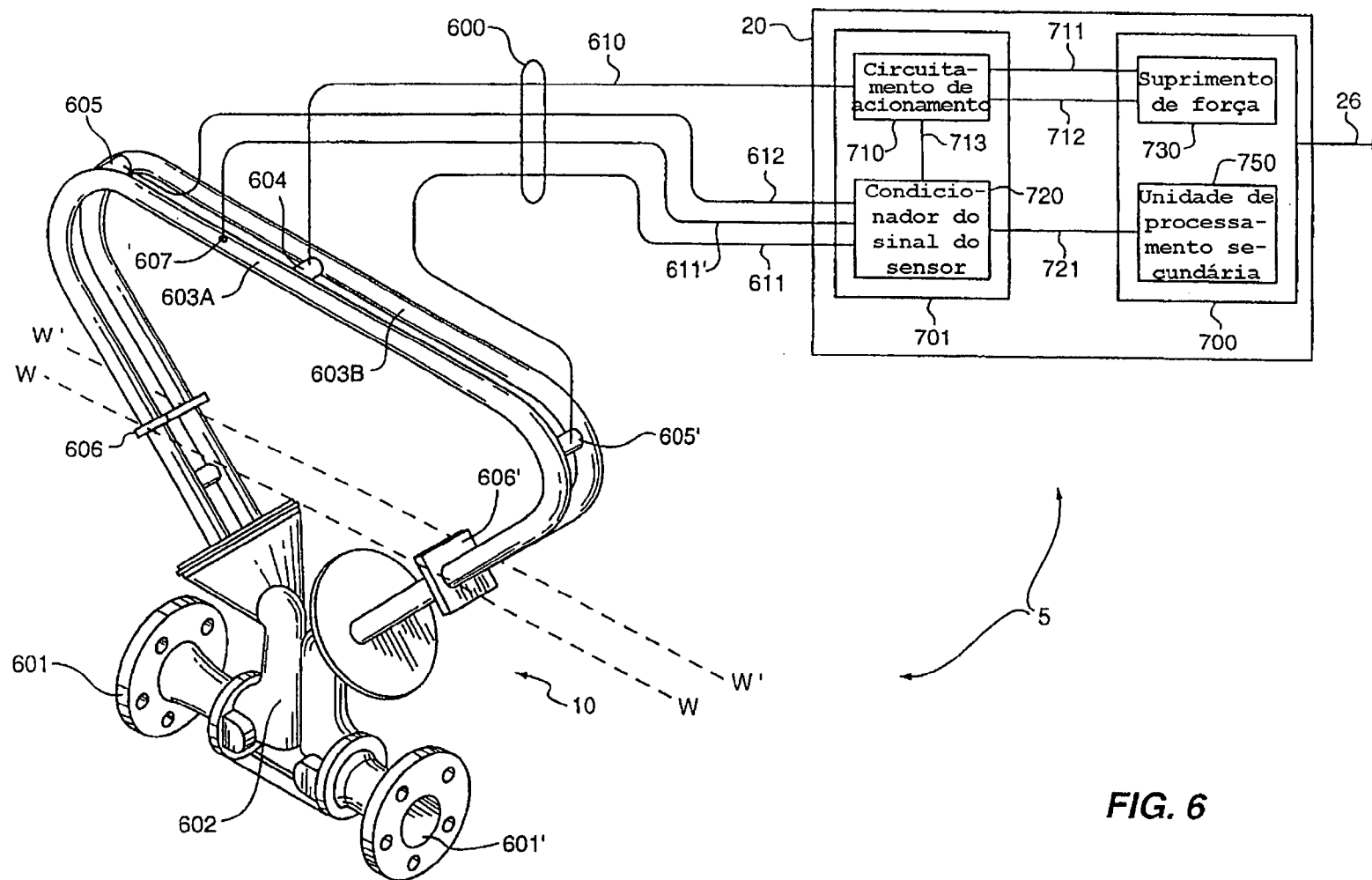


FIG. 7

