



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

(11) BR 112014007538-7 B1



(22) Data do Depósito: 30/09/2011

(45) Data de Concessão: 02/06/2020

(54) Título: SISTEMA DE AUTENTICAÇÃO E CARTUCHO DE TINTA

(51) Int.Cl.: G01R 31/02; G06F 1/00.

(73) Titular(es): HEWLETT-PACKARD DEVELOPMENT COMPANY, L.P..

(72) Inventor(es): HUSTON W. RICE; DAVID B. NOVAK; ERIK D. NESS; BRENDAN HALL.

(86) Pedido PCT: PCT US2011054162 de 30/09/2011

(87) Publicação PCT: WO 2013/048430 de 04/04/2013

(85) Data do Início da Fase Nacional: 28/03/2014

(57) Resumo: RESUMO SISTEMA DE AUTENTICAÇÃO E CARTUCHO DE TINTA Em uma configuração, um sistema de autenticação inclui um dispositivo de alimentação que possui um chip de armazenamento de dados com células de memória de bits de identificação (ID). As células de memória de bits de ID compreendem uma célula medida, células indicadoras para armazenar informações de endereço que indicam a célula medida, e células analógicas que armazenam informações analógicas medidas em fábrica, sobre a célula medida. 1/1

"SISTEMA DE AUTENTICAÇÃO E CARTUCHO DE TINTA"

Técnica anterior

[001] Muitos sistemas possuem componentes substituíveis que são partes integrantes para o funcionamento do sistema. Os componentes substituíveis são, geralmente, dispositivos que contêm materiais consumíveis, que se esgotam a cada vez que o sistema é utilizado. Tais sistemas podem incluir, por exemplo, telefones celulares que fazem uso de baterias substituíveis, sistemas médicos que dispensam remédios por meio de dispositivos de suprimento substituíveis, sistemas de impressão que dispensam fluidos (tal como tinta, por exemplo) ou toner de cartuchos de alimentação substituíveis, e assim por diante. A verificação de que um dispositivo substituível é um dispositivo autêntico de um fabricante legítimo poderá ajudar um usuário do sistema a evitar problemas associados ao uso não intencional de um dispositivo defeituoso e/ou falsificado.

Descrição dos desenhos

[002] As presentes configurações serão agora descritas por meio de exemplos, com referência aos desenhos anexos, nos quais:

[003] A figura 1 mostra um sistema de autenticação que inclui uma unidade de base e um dispositivo de alimentação substituível, de acordo com uma configuração;

[004] A figura 2 mostra um exemplo de uma string de células de memória de bits de ID adequado para implementação em um chip de armazenamento de dados, de acordo com uma configuração;

[005] A figura 3 mostra um sistema de autenticação configurado como um sistema de impressão a jato de tinta, de

acordo com uma configuração;

[006] A figura 4 mostra uma visualização em perspectiva de um cartucho de jato de tinta exemplar, de acordo com uma configuração; e

[007] As figuras 5 e 6 mostram fluxogramas que ilustram métodos de autenticação, de acordo com as configurações.

Descrição detalhada

Visão Geral do Problema e Solução

[008] Com observado acima, a verificação da autenticidade de dispositivos substituíveis para uso em determinados sistemas pode ajudar os usuários do sistema a evitar problemas associados ao uso não intencional de dispositivos defeituosos e/ou falsificados. Por exemplo, em sistemas de impressão que empregam cartuchos de toner ou de tinta substituíveis, o uso inadvertido de um cartucho falsificado pode resultar em vários problemas, variando desde a má qualidade das impressões, até cartuchos que vazam, possíveis de danificar o sistema de impressão.

[009] Os métodos de autenticação de dispositivos substituíveis da técnica anterior incluem o armazenamento de dados de identificação em um chip de dados, no dispositivo, e então posterior verificação de que os dados de identificação estejam corretos, quando o dispositivo é inserido no sistema. Por exemplo, em um sistema de impressão, um cartucho de impressão pode incorporar um chip de armazenamento de dados contendo células de memória de bits de identificação pré-programadas com valores digitais de "1" lógico (alto) ou "0" lógico (baixo). Quando um cartucho de impressão é inserido no sistema de impressora, um controlador de impressora determina se o cartucho é autêntico ou não por meio de leitura (ou

seja, medição) dos valores lógicos das células de memória de bits de ID e a comparação destes com um valor de limiar, para ver se os mesmos coincidem com os valores lógicos esperados, pré-programados nas células de memória. Desta forma, os critérios de limiar utilizados neste método de autenticação meramente determinam se as células de memória de bits de ID contêm valores lógicos altos ou valores lógicos baixos. Contudo, as células de bit de ID que apresentam defeitos elétricos significativos ou que foram modificadas de forma inadequada (como por meio de um falsificador) também retornarão um valor lógico alto ou um valor lógico baixo, quando lidas. Em resultado disto, este método autenticação nem sempre detecta de forma adequada bits de ID danificados e/ou inapropriadamente modificados, o que pode levar à autenticação imprópria de alguns dispositivos substituíveis.

[0010] Configurações da presente divulgação oferecem sistemas e métodos de autenticação robustos, para autenticar dispositivos de alimentação de sistemas substituíveis em geral, por meio do uso de números seriais analógicos exclusivamente associados aos dispositivos substituíveis. Um número serial analógico codificado no chip de um dispositivo de alimentação contém informações sobre um parâmetro físico específico do chip, que identifica de forma única o dispositivo de alimentação, por meio do chip. Durante a fabricação do chip de armazenamento de dados, um parâmetro físico, como uma característica elétrica, é medido para uma célula de memória particular, dentro de uma string de células de memória de bits de ID, no chip. O valor analógico medido do parâmetro físico é digitalmente codificado em algumas células da string de células de memória de bits de ID. Depois

da fabricação, durante a operação típica em campo, um sistema de autenticação que receba um dispositivo substituível localizará a célula de memória específica por meio de um indicador de endereço armazenado nas células de memória de bits de ID, e medirá o valor do parâmetro físico daquela célula de memória específica. O sistema compara o valor do parâmetro físico medido em campo com o valor medido e codificado nas células de memória de bits de ID durante a fabricação. Se o valor medido em campo coincidir com o valor codificado em fábrica, (isto é, dentro de um determinado nível de tolerância), o sistema de autenticação autentica o dispositivo de alimentação substituível. Se os valores não coincidem, o sistema de autenticação fornece uma notificação (por meio de uma interface de usuário do sistema, por exemplo) de que o dispositivo de alimentação substituível apresenta defeitos, está danificado, ou que, de outra forma, não é autêntico. Desta forma, o valor analógico de um parâmetro físico medido para uma célula de memória específica dentro da string de bits de ID serve como um número serial analógico para o dispositivo de alimentação que identifica de forma única o dispositivo de alimentação.

[0011] Em uma configuração, por exemplo, um sistema de autenticação inclui um dispositivo de alimentação que possui um chip de armazenamento de dados com células de memória de bits de identificação (ID). As células de memória de bits de ID incluem uma célula medida, células indicadoras para armazenar informações de endereço que indiquem a célula medida, e células analógicas que armazenem informações analógicas de fábrica sobre a célula medida. Em uma implementação, o sistema inclui também uma unidade de base

para receber o dispositivo de alimentação e um controlador integrado à unidade de base. Um algoritmo de autenticação em execução no controlador localiza a célula medida, utilizando as informações de endereço, e mede a célula medida quanto a informações analógicas de campo. O algoritmo compara as informações analógicas de fábrica e de campo, e autentica o dispositivo de alimentação, caso as informações analógicas de fábrica e de campo confirmam.

[0012] Em outra configuração, um método de autenticação inclui designar, como célula medida, uma célula específica de uma string de células de memória de bits de identificação (ID) em um chip de armazenamento de dados, codificando o endereço da célula medida nas células de memória de bits de ID, e medindo um valor analógico da célula medida. O método inclui ainda a codificação do valor analógico, nas células de memória de bits de ID.

[0013] Em outra configuração, um método de autenticação inclui a recepção de um dispositivo substituível contendo células de memória de bits de identificação (ID) e a localização de um endereço para uma célula medida, dentro das células de memória de bits de ID. Um valor analógico medido em fábrica da célula medida é codificado dentro das células de memória de bits de ID, e a célula medida é lida para determinar o valor analógico medido em campo da célula medida. O dispositivo substituível será autenticado, caso o valor analógico medido em fábrica e o analógico medido em campo coincidirem, e uma notificação será fornecida, declarando que o dispositivo substituível não é autêntico, caso o valor analógico medido em fábrica e o valor analógico medido em campo não coincidam.

Configurações Ilustrativas

[0014] A figura 1 mostra um sistema de autenticação 100 que inclui uma unidade de base 102 e um dispositivo de alimentação substituível 104, de acordo com uma configuração da divulgação. A unidade de base 102 do sistema 100 inclui um controlador 106 que tipicamente inclui componentes de um sistema de computação padrão, como um processador, memória, firmware e outros componentes eletrônicos para controlar as funções gerais do sistema de autenticação 100 e para se comunicar com o dispositivo de alimentação 104 e controlá-lo. Em uma implementação, o controlador 106 executa um algoritmo de autenticação 108 para determinar a autenticidade do dispositivo de alimentação substituível 104. O dispositivo de alimentação 104 inclui um chip de armazenamento de dados 110 que possui um número de células de memória de bits de identificação (ID) 112 pré-programadas com valores lógicos digitais de "1" (alto) ou "0" (baixo). Os valores digitais armazenados na string de células de memória de bits de ID 112 tipicamente fornecem informações sobre propriedades do dispositivo de alimentação 104. Por exemplo, as células de memória 112 podem armazenar informações que indiquem o tipo de dispositivo de alimentação 104, o tipo de material contido dentro do dispositivo de alimentação, propriedades e/ou características de uso do material contido no dispositivo de alimentação, e assim por diante.

[0015] A figura 2 mostra um exemplo de uma string de células de memória de bits de ID 112 adequado para implementação em um chip de armazenamento de dados 110, de acordo com uma configuração da divulgação. O número de células de memória e seus locais de endereço associados

mostrados na string de células de memória de bits de ID 112 da figura 2 são apresentados para fins de facilitar a descrição, e não pretendem indicar o número real de células de memória ou de locais de endereço possíveis de serem implementados em uma string de células de memória de bits de ID 112, dentro de um chip de armazenamento de dados 110. O número real de células de memória de uma string de células de memória de bits de ID 112 pode variar, mas será tipicamente maior do que o número de células mostradas na figura 2. Os tipos de células que compõem a string de células de memória de bits de ID 112 no chip de armazenamento de dados 110 podem variar. Além disso, a string de células de memória de bits de ID 112 pode incluir mais de um tipo de células de memória. Os tipos de células de memória de bits de ID reais que podem ser adequadas para implementação em um chip de armazenamento de dados 110 incluem, mas sem se limitar a estas, células MROM, células PROM, células EPROM, células EEPROM, fusíveis e similares.

[0016] A string de células de memória de bits de ID 112 no chip de armazenamento de dados 110 inclui um grupo de células, referidas como células indicadoras de endereço 114. Em uma configuração, as células indicadoras de endereço 114 ficam no mesmo local de endereço, de um chip de armazenamento de dados 110 para outro. Em outras configurações, as células indicadoras de endereço 114 podem estar em vários locais de endereço, de um chip de armazenamento de dados 110 para outro. O número de células indicadoras de endereço 114 mostrado na figura 2 é fornecido para fins de discussão, apenas, e não pretende limitar o número real de células que podem ser utilizadas como células indicadoras de endereço

114. Desta forma, em outras implementações, poderá existir um número maior ou menor de células indicadoras de endereço 114 do que aquele mostrado na figura 2. O número de células indicadoras de endereço 114 poderá depender, pelo menos em parte, do número total de células de memória da string de células de memória de bits de ID 112.

[0017] As células indicadoras de endereço 114 são programadas com valores lógicos digitais de "1" (alto) ou "0" (baixo) durante a fabricação do chip de armazenamento de dados 110. Os valores programados nas células indicadoras de endereço 114 expressam um endereço que indica uma célula específica dentro da string de células de memória de bits de ID 112, referida como a célula medida 116. O local de endereço da célula medida 116 indicado pelas células indicadoras de endereço 114 não permanece o mesmo, de um chip de armazenamento de dados 110 para outro. Contudo, visto que a célula medida 116 é uma das células dentro da string de células de memória de bits de ID 112, seu local de endereço fica limitado aos locais de endereço encontrados dentro da string de células de memória de bits de ID 112. Por exemplo, as células indicadoras de endereço 114 mostradas na figura 2 são programadas com valores digitais de 1101101. Estes bits digitais correspondem ao endereço 109 da string de células de memória de bits de ID. Assim, as células indicadoras de endereço 114 indicam o endereço 109 como o local da célula medida 116. Contudo, em chips de armazenamento de dados diferentes, as células indicadoras de endereço 114 podem ser programadas com vários outros valores digitais indicando vários outros locais de endereço, dentro da string de células de memória de bits de ID 112, para a célula medida 116.

[0018] A string de células de memória de bits de ID 112 do chip de armazenamento de dados 110 inclui também um grupo de células, mencionadas como células de informações analógicas 118. Em diferentes configurações, as células de informações analógicas 118 podem ficar localizadas em diversos locais de endereço, de um chip de armazenamento de dados 110 para outro. Além disso, conquanto as células de informações analógicas 118 da figura 2 sejam mostradas em locais de endereço adjacentes, em outras configurações as mesmas poderão estar espalhadas ao longo da string de células de memória de bits de ID 112, de forma que o endereço de cada célula de informações analógicas 118 não fique adjacente ao endereço da próxima célula de informações analógicas 118.

[0019] As células de informações analógicas 118 armazenam informações analógicas sobre a célula medida 116, na forma de valores lógicos digitais, "1" (alto) ou "0" (baixo). As informações analógicas tipicamente compreendem o valor analógico medido de uma característica elétrica da célula medida 116. Por exemplo, as informações analógicas podem ser o valor analógico de uma característica elétrica, como a tensão ao longo da célula, a impedância da célula, a resistência da célula, a capacitância da célula, a indutância da célula, algumas combinações matemáticas ou relações da mesma, e assim por diante. Em geral, o valor de qualquer característica elétrica comum ou de um determinado número de características elétricas comuns da célula medida 116, ou combinações ou variações disto, poderão ser codificados (ou seja, armazenados) dentro das células de informações analógicas 118. O número de células de informações analógicas 118 mostrado na figura 2 é fornecido apenas para fins de

discussão, e não pretende limitar o número real de células que podem ser utilizadas como células de informações analógicas 118. Desta forma, em outras implementações poderá haver um número maior ou menor de células de informações analógicas 118 do que aquele mostrado na figura 2. O número de células de informações analógicas 118 utilizado é dependente em parte do grau de resolução desejado para as informações analógicas codificadas.

[0020] Durante a fabricação do chip de armazenamento de dados 110, o valor de um parâmetro físico, tal como uma característica elétrica (ou seja, as informações analógicas) é medido para a célula medida 116. Em uma configuração, este valor "medido em fábrica" da característica elétrica é codificado diretamente nas células de informações analógicas 118. O valor medido em fábrica da característica elétrica codificada nas células de informações analógicas 118 fornece um número serial analógico que é exclusivamente associado ao chip de armazenamento de dados 110 do dispositivo de alimentação substituível 104 específico, onde o chip está integrado.

[0021] Com referência às figuras 1 e 2, em uma configuração esta associação única permite que o algoritmo de autenticação 108 em execução no controlador 106 da unidade de base 102 possa determinar a autenticidade do dispositivo de alimentação substituível 104. Depois da fabricação e durante a operação normal em campo, quando o sistema de autenticação 100 recebe um dispositivo de alimentação substituível 104, o algoritmo de autenticação 108 determina se o dispositivo 104 é autêntico. Mais especificamente, o algoritmo de autenticação 108 é executado para controlar um circuito de

medição 122 que mede o valor da característica elétrica da célula medida 116, durante a operação normal, em campo. Em uma configuração, o circuito de medição 122 pode ser um circuito conversor analógico-digital, e pode incluir uma fonte de alimentação de corrente 124. O algoritmo 108 primeiramente localiza o endereço da célula medida 116, lendo o endereço a partir das células indicadoras de endereço 114. O algoritmo 108 então controla o circuito de medição 122, para suprir uma corrente, a partir da fonte de alimentação de corrente 124 para a célula medida 116, e para medir o valor da mesma característica elétrica da célula medida 116 que foi previamente medida em fábrica, durante a fabricação. Desta forma, em uma configuração uma característica elétrica da célula medida 116 é medida primeiramente durante a fabricação, para determinar o valor "medido em fábrica", e é medida novamente, após a fabricação, durante a operação normal em campo, para determinar um valor "medido em campo".

[0022] Em adição à medição da célula medida 116 para um valor medido em campo da característica elétrica, o algoritmo de autenticação 108 acessa o valor medido em fábrica da característica elétrica previamente codificado nas células de informações analógicas 118, dentro da string de células de memória de bits de ID 112. O algoritmo 108 compara o valor medido em campo e o valor medido em fábrica previamente codificado, para determinar se ambos coincidem. Se o valor medido em campo coincide com o valor medido em fábrica (isto é, dentro de um dado nível de tolerância), o algoritmo de autenticação 108 autentica o dispositivo de alimentação substituível. Caso os valores não coincidam, contudo, o algoritmo de autenticação 108 provê uma notificação (como por

meio de uma interface de usuário do sistema de autenticação 100) de que o dispositivo de alimentação substituível 104 está defeituoso, danificado, ou de alguma outra forma não autêntico. Desta forma, o valor analógico de uma característica elétrica, medido para uma célula de memória específica, dentro da string de bits de ID, serve como um número serial analógico para o dispositivo de alimentação que identifica de forma única o dispositivo de alimentação, permitindo a verificação da autenticidade do dispositivo.

[0023] Em outra configuração, o valor da característica elétrica para a célula medida 116, determinado durante a fabricação do chip de armazenamento de dados 110, não é diretamente codificado nas células de informações analógicas 118. Em vez disto, uma variação matemática deste valor é codificada nas células de informações analógicas 118. Um exemplo de tal variação matemática do valor da característica elétrica é uma relação deste valor, com respeito ao mesmo valor, medido para uma célula de referência zero 120. Nesta configuração, a célula de referência zero 120 é incluída na string de células de memória de bits de ID 112 do chip de armazenamento de dados 110. A célula de referência zero 120 é uma célula designada, programada em um valor conhecido, tal como um valor lógico de "0" (baixo), utilizada para calibrar as medições feitas pelo circuito de medição 122. Durante a fabricação, tanto a célula medida 116 quanto a célula de referência zero 120 são medidas quanto aos respectivos valores de uma característica elétrica. A relação dos valores da célula medida 116 e da célula de referência 120 é codificada nas células de informações analógicas 118 como o valor "medido em fábrica" da característica elétrica.

[0024] Após a fabricação, durante a operação normal em campo, quando o sistema de autenticação 100 recebe um dispositivo de alimentação substituível 104, o algoritmo de autenticação 108 determina se o dispositivo 104 é autêntico, de forma semelhante àquela discutida acima. Contudo, nesta configuração, o algoritmo de autenticação 108 é executado para controlar o circuito de medição 122, para medir o valor da característica elétrica para a célula medida 116 e para a célula de referência 120. O algoritmo 108 determina a relação dos valores da célula medida 116 e da célula de referência 120 e utiliza esta relação como um valor "medido em campo" da característica elétrica. Como na configuração previamente discutida, se o valor medido em campo (isto é, uma relação dos valores das características elétricas medidos em campo) coincide com o valor medido em fábrica (isto é uma relação dos valores das características elétricas medidos durante a fabricação), o algoritmo de autenticação 108 autentica o dispositivo de alimentação substituível. Caso os valores não coincidam, contudo, o algoritmo de autenticação 108 fornece uma notificação de que o dispositivo de alimentação substituível 104 está defeituoso, danificado ou, de outra forma, não é autêntico.

[0025] A figura 3 mostra um sistema de autenticação 100 configurado como um sistema de impressão a jato de tinta 300, de acordo com uma configuração da divulgação. Em uma configuração, o sistema de impressão a jato de tinta 300 inclui um motor de impressão 302 que possui um controlador eletrônico 304, um conjunto de montagem 306, um ou mais dispositivos de alimentação substituíveis 104 configurados como cartuchos de tinta 308, e pelo menos uma fonte de

alimentação 310 que alimenta os diversos componentes elétricos do sistema de impressão a jato de tinta 300. Um cartucho de tinta 308 inclui uma ou mais cabeças de impressão 314 cada uma delas possuindo bicos ejetores 316. O motor de impressão 302 inclui também um circuito de medição 122 com uma fonte de alimentação de corrente 124, e um algoritmo de autenticação 108 armazenado e executável no controlador 304. O sistema de impressão 300 adicionalmente inclui conjunto de transporte de meio 312.

[0026] A figura 4 mostra uma visualização em perspectiva de um cartucho de jato de tinta exemplar 308 (ou seja, um dispositivo de alimentação substituível 104), de acordo com uma configuração da divulgação. Além de uma ou mais cabeças de impressão 314, o cartucho de jato de tinta 308 inclui um grupo de contatos elétricos 400 e uma câmara de abastecimento de tinta (ou outro fluido) 402. Em algumas implementações, o cartucho 308 poderá ter uma câmara de abastecimento 402 que armazene uma cor de tinta e, em outra implementação, o mesmo poderá possuir uma série de câmaras 402, cada uma armazenando uma cor de tinta diferente. Contatos elétricos 400 transportam sinais elétricos a partir do controlador 304, para os bicos ejetores 316, na cabeça de impressão 314, para provocar a ejeção de gotas. Os contatos elétricos 400 também transportam sinais elétricos para o controlador 304, a partir das células de memória de bits de ID 112, em uma memória 404 da cabeça de impressão 314. A este respeito, a cabeça de impressão 314 serve como um chip de armazenamento de dados 110 com a memória 404, que inclui células de memória de bits de ID 112, que funcionam de uma maneira semelhante àquela discutida acima, com relação ao sistema de autenticação 100

das figuras 1 e 2.

[0027] Mais especificamente, com referência genérica às figuras 2 e 4, durante a fabricação da cabeça de impressão 314, o valor analógico de um parâmetro físico, tal como uma característica elétrica, é medido para a célula medida 116 dentro da string de células de memória de bits de ID 112, na memória 404 da cabeça de impressão 314. Em uma configuração, este valor "medido em fábrica" da característica elétrica da célula medida 116 é codificado diretamente nas células de informações analógicas 118 da memória 404. Em uma configuração alternativa, uma variação matemática do valor da característica elétrica, para a célula medida 116, é codificada nas células de informações analógicas 118, como o valor "medido em fábrica". Um exemplo da referida variação matemática do valor da característica elétrica é uma relação deste valor, com respeito ao mesmo valor medido para uma célula de referência zero 120, como previamente discutido. Nesta configuração alternativa, durante a fabricação, a célula medida 116 e a célula de referência zero 120 são medidas quanto ao respectivo valor de uma característica elétrica. A relação dos valores da célula medida 116 e da célula de referência 120 é codificada nas células de informações analógicas 118 como o valor "medido em fábrica" da característica elétrica. Em cada configuração, o valor medido em fábrica da característica elétrica, codificado nas células de informações analógicas 118, provê um número serial analógico que é associado de forma exclusiva à cabeça de impressão 314 do cartucho de jato de tinta 308 específico, no qual o chip é integrado.

[0028] Com referência às figuras 3 e 4, a cabeça de

impressão 314 ejeta gotas de tinta ou de outro fluido, por meio de uma pluralidade de orifícios ou bicos ejetores 316, contra um meio de impressão 318, de forma a imprimir sobre o meio 318. O meio de impressão 318 poderá ser qualquer tipo de material adequado, em folha ou em rolo, como papel, cartão, transparências, Mylar, poliéster, compensado, placa de espuma, tecido, lona, e similares. A cabeça de impressão 314 pode ser configurada para ejetar tinta por meio dos bicos ejetores 316, de várias maneiras. Por exemplo, uma cabeça de impressão a jato de tinta térmica ejeta gotas de um bico injetor passando uma corrente elétrica através do elemento aquecedor, de forma a gerar calor e vaporizar uma pequena quantidade da tinta dentro de uma câmara de queima. A bolha de vapor força a gota de tinta por meio do bico ejetor 316. Em outro exemplo, uma cabeça de impressão a jato de tinta piezoelétrica utiliza um atuador de material piezoelétrico para gerar pulsos de pressão, que forçam as gotas de tinta para fora de um bico injetor. Os bicos ejetores 316 são tipicamente arranjados em uma ou mais colunas ou arranjos, ao longo da cabeça de impressão 314, de forma que uma ejeção adequadamente sequenciada de tinta, a partir dos bicos ejetores 316, venha a criar caracteres, símbolos e/ou outros elementos gráficos ou imagens, a serem impressos sobre o meio de impressão 318, conforme o cartucho de jato de tinta 308 e o meio de impressão são movidos relativamente, um em direção ao outro.

[0029] O conjunto de montagem 306 posiciona o cartucho de jato de tinta com relação ao conjunto de transporte de meio 312, e o conjunto de transporte de meio 312 posiciona o meio de impressão 318, com relação ao cartucho de jato de tinta

308. Desta forma, uma zona de impressão 320 é definida, adjacente aos bicos ejetores 316, em uma área entre o cartucho de jato de tinta 308 e o meio de impressão 318. Em uma configuração, o motor de impressão 302 é um motor de impressão do tipo scanner 302. Assim, o conjunto de montagem 306 inclui um carro para mover o cartucho de jato de tinta 308, com relação ao conjunto de transporte de meio 312, para escanear o meio de impressão 318. Em outra configuração, o motor de impressão 302 é um motor de impressão 302 tipo não scanner. Como tal, o conjunto de montagem 306 fixa o cartucho de jato de tinta 308 em uma posição prescrita, relativamente ao conjunto de transporte de meio 312, enquanto que o conjunto de transporte de meio 312 posiciona o meio de impressão 318 relativamente ao cartucho de jato de tinta 308.

[0030] O controlador eletrônico 304 tipicamente inclui componentes de um sistema de computação padrão, tal como um processador, memória, firmware, e outros dispositivos eletrônicos de impressora, para se comunicar e controlar o cartucho de jato de tinta 308, o conjunto de montagem 306, e o conjunto de transporte de meio 312. O controlador eletrônico 304 recebe dados 322 de um sistema host, tal como um computador, e armazena temporariamente os dados em uma memória. Tipicamente, os dados 322 são enviados para o sistema de impressão a jato de tinta 300, ao longo de um caminho de transferência de informações eletrônico, infravermelho, óptico ou outro. Os dados 322 representam, por exemplo, um documento e/ou arquivo a ser impresso. Como tal, os dados 322 formam uma tarefa de impressão para o sistema de impressão a jato de tinta 300 que inclui um ou mais comandos e/ou parâmetros de uma tarefa de impressão. Utilizando os

dados 322, o controlador eletrônico 304 controla o cartucho de jato de tinta 308 para ejetar gotas de tinta, a partir dos bicos ejetores 316. Desta forma, o controlador eletrônico 304 define um padrão de gotas de tinta ejetadas que formam caracteres, símbolos e/ou outros elementos gráficos ou imagens sobre o meio de impressão 318. O padrão das gotas de tinta ejetadas é determinado pelos comandos e/ou parâmetros de comando dos dados 322.

[0031] Em uma configuração, o controlador eletrônico 304 executa um algoritmo de autenticação 108 para autenticar o cartucho de jato de tinta 308. De forma semelhante àquela discutida acima, com relação ao sistema de autenticação 100 da figura 1, o algoritmo de autenticação 108 em execução no controlador 304 controla o circuito de medição 122 para medir o valor de uma característica elétrica da célula medida 116, dentro da string de células de memória de bits de ID 112, na memória 404 da cabeça de impressão 314. Desta forma, como discutido acima com respeito à figura 2, o circuito de medição 122 mede o valor de uma característica elétrica da célula medida 116 durante a operação normal em campo. O algoritmo 108 localiza o endereço da célula medida 116, lendo o endereço a partir das células indicadoras de endereço 114. O algoritmo 108 controla então o circuito de medição 122 para fornecer corrente, a partir de uma fonte de alimentação de corrente 124, para a célula medida 116, e para medir o valor da mesma característica elétrica da célula medida 116 que foi previamente medida e codificada nas células de informações analógicas 118 como o valor "medido em fábrica", durante a fabricação da cabeça de impressão 314. Assim, o algoritmo 108 determina um valor "medido em campo", para comparar com o

valor "medido em fábrica" previamente codificado. Em uma configuração alternativa, o algoritmo 108 determina uma variação matemática do valor da característica elétrica da célula medida 116, para comparar com a mesma variação matemática codificada nas células de informações analógicas 118, como o valor "medido em fábrica". Como discutido acima, um exemplo da referida variação matemática do valor da característica elétrica será uma relação deste valor, com respeito ao mesmo valor medido para a célula de referência zero 120.

[0032] Em cada configuração, o algoritmo 108 compara um valor "medido em campo" de uma característica elétrica da célula medida 116 (isto é, ou o valor direto da característica elétrica medida ou uma variação matemática da mesma) com um valor "medido em fábrica" previamente codificado, da mesma característica elétrica da célula medida 116 (isto é, ou o valor direto da característica elétrica medida, ou uma variação matemática da mesma). Se o valor medido em campo coincidir com o valor medido em fábrica (isto é, dentro de um dado nível de tolerância), o algoritmo de autenticação 108 autentica o cartucho de jato de tinta 308. Se os valores não coincidem, contudo, o algoritmo de autenticação 108 fornece uma notificação (como por meio de uma interface de usuário do sistema de impressora 300) de que o cartucho de jato de tinta 308 está defeituoso, danificado ou, de outra forma, não é autêntico. Desta forma, o valor analógico de uma característica elétrica medida da célula de memória específica, dentro da string de bits de ID, na memória 404 da cabeça de impressão 314, serve como um número serial analógico para um cartucho de jato de tinta 308, que

identifica de forma única o cartucho de jato de tinta 308, permitindo verificar a autenticidade do cartucho 308.

[0033] A figura 5 mostra um fluxograma de métodos de autenticação 500 exemplares, de acordo com as configurações da divulgação. O método 500 é associado às configurações aqui discutidas com respeito às figuras 1-4. Embora as etapas do método 500 sejam apresentadas em uma ordem específica, a ordem apresentada não pretende limitar a ordem em que as etapas do método 500 podem ser implementadas. Ou seja, as etapas do método 500 poderão ser implementadas em ordens diferentes, como será aparente para alguém versado na técnica. Além disso, as etapas do método 500 fornecem mais de uma variação possível de um método de autenticação. Assim, os métodos de autenticação poderão ser implementados sem utilizar todas as etapas apresentadas no método 500.

[0034] O método 500 começa no bloco 502, com a designação de uma célula medida, uma célula de memória específica de uma string de células de memória de bits de identificação (ID) em um chip de armazenamento de dados. A célula específica é designada como a célula medida durante a fabricação do chip de armazenamento de dados. O chip de armazenamento de dados 110 poderá ser, por exemplo, integrado dentro de um dispositivo de alimentação de um sistema de autenticação. Em um exemplo mais específico, o chip de armazenamento de dados 110 poderá ser a cabeça de impressão 314 instalada em um cartucho de jato de tinta 308 de um sistema de impressão 300. O método 500 continua no bloco 504 com a codificação de um endereço da célula medida, nas células de memória de bits de ID. No bloco 506, o método 500 continua, com a medição de um valor analógico da célula medida. Em uma implementação,

conforme mostrado no bloco 508, a medição de um valor analógico pode incluir a medição de uma característica elétrica da célula medida. A característica elétrica poderá ser, por exemplo, uma característica selecionada dentre um grupo composto de uma tensão, uma impedância, uma resistência, uma capacitância e uma indutância.

[0035] No bloco 510 do método 500, o valor analógico é codificado nas células de memória de bits de ID. Em uma implementação, conforme mostrado no bloco 512, a codificação do valor analógico nas células de memória de bits de ID pode incluir a codificação de um valor da característica elétrica selecionada a partir de um grupo composto de uma tensão, uma impedância, uma resistência, uma capacitância, uma indutância, uma combinação matemática de quaisquer valores de características elétricas, e uma relação de quaisquer valores de características elétricas. Em uma configuração alternativa, um valor analógico de referência de uma célula de referência é também medido, conforme mostrado no bloco 514 do método 500. A célula de referência compreende uma célula dentro da string de células de memória de bits de ID. Nesta configuração, uma relação entre o valor analógico e o valor analógico de referência é codificada nas células de memória de bits de ID. Em ambas as configurações, o valor analógico e a relação dos valores analógicos serem como um número serial analógico codificado no chip de armazenamento de dados de um dispositivo de alimentação, que contém informações sobre um parâmetro físico específico do chip, que identifica de forma única o dispositivo de alimentação, por meio do chip.

[0036] A figura 6 mostra um fluxograma de métodos de autenticação 600 exemplares, de acordo com as configurações

da divulgação. O método 600 é associado às configurações aqui discutidas com respeito às figuras 1-4. Embora as etapas do método 600 sejam apresentadas em uma ordem específica, a ordem apresentada não pretende limitar a ordem em que as etapas do método 600 podem ser implementadas. Ou seja, as etapas do método 600 poderão ser implementadas em ordens diferentes, como será aparente para alguém versado na técnica. Além disso, as etapas do método 600 fornecem mais de uma variação possível de um método de autenticação. Assim, os métodos de autenticação poderão ser implementados sem utilizar todas as etapas apresentadas no método 600.

[0037] O método 600 começa no bloco 602 com o recebimento de um dispositivo de alimentação substituível que contém células de memória de bits de ID. O dispositivo substituível poderá ser, por exemplo, um cartucho de jato de tinta que seja substituível dentro de um sistema de impressão a jato de tinta. No bloco 604, o método 600 continua com a localização de um endereço para uma célula medida, dentro das células de memória de bits de ID. No bloco 606, um valor analógico medido em fábrica da célula medida é acessado. O valor analógico medido em fábrica é um valor que foi previamente medido em fábrica, durante a fabricação, e codificado dentro das células de memória de bits de ID de um chip de armazenamento de dados, no dispositivo de alimentação substituível.

[0038] No bloco 608, o método 600 continua com a medição da célula medida para determinar o valor analógico medido em campo da célula medida. Em uma implementação, a medição da célula medida pode incluir o fornecimento de uma corrente à célula medida e a medição do valor de uma característica

elétrica da célula medida que está sendo induzida pela corrente, conforme mostrado nos blocos 610 e 612, respectivamente. A medição do valor de uma característica elétrica pode incluir a medição de um valor de uma característica elétrica selecionada a partir de um grupo composto de uma tensão, uma impedância, uma resistência, uma capacitância e uma indutância, conforme mostrado no bloco 614. Em outra implementação, a medição da célula medida pode incluir também o fornecimento de uma corrente à célula de referência e a medição da característica elétrica da célula de referência que está sendo induzida pela corrente, para um valor de referência, conforme mostrado nos blocos 616 e 618. Nesta implementação, conforme mostrado no bloco 620, o valor analógico medido em campo da célula medida é determinado como uma relação entre o valor de uma característica elétrica, para a célula medida e o valor de referência.

[0039] O método 600 continua no bloco 622, com a autenticação do dispositivo substituível, caso o valor analógico medido em fábrica coincida com o valor analógico medido em campo. Conforme mostrado no bloco 624, o método 600 continua com o fornecimento de uma notificação de que o dispositivo substituível não é autêntico, caso o valor analógico medido em fábrica e o valor analógico medido em campo não coincidam. A notificação é provida, por exemplo, por meio da interface de usuário de um sistema de autenticação, tal como um sistema de impressão.

REIVINDICAÇÕES

1. Sistema de autenticação (100), compreendendo:

- um dispositivo de alimentação (104) contendo um chip de armazenamento de dados com células de memória de bits de identificação (ID) (112), células de memória de bits de ID (112) compreendendo:

- uma célula medida (116); e

- células analógicas (118) que armazenam as informações analógicas medidas em fábrica, sobre a célula medida (116);

- o sistema de autenticação caracterizado pelo fato de que as células de memória de bits de ID (112) compreendem ainda células indicadoras (114) para armazenar informações de endereço que indicam a célula medida (116) e que as células indicadoras (114) são programadas durante a fabricação do chip de armazenamento de dados.

2. Sistema de autenticação (100), de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de compreender ainda:

- uma unidade de base para receber o dispositivo de alimentação (104);

- um controlador integrado à unidade de base; e

- um algoritmo de autenticação executável no controlador para localizar a célula medida (116) utilizando as informações de endereço, medir a célula medida (116) quanto às informações analógicas medidas em campo, comparar as informações analógicas medidas em fábrica e medidas em campo, e autenticar o dispositivo de alimentação (104), caso as informações analógicas medidas em fábrica e medidas em campo coincidam.

3. Sistema de autenticação (100), de acordo com a

reivindicação 2, caracterizado pelo fato de compreender ainda um circuito de medição para medir o valor de uma característica elétrica da célula medida (116).

4. Sistema de autenticação (100), de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato de a característica elétrica ser selecionada de um grupo composto por uma tensão, uma impedância, uma resistência, uma capacitância, uma indutância, uma combinação matemática de quaisquer destas característica elétricas, e uma relação entre quaisquer destas característica elétricas.

5. Sistema de autenticação (100), de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato de as células de memória de bits de ID (112) compreenderem ainda:

- célula de referência mensurável pelo circuito de medição, para fornecer um valor de referência da característica elétrica;

- onde o algoritmo de autenticação serve para determinar as informações analógicas medidas em campo a partir de uma relação entre o valor da característica elétrica da célula medida (116) e o valor de referência.

6. Sistema de autenticação (100), de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que as células de memória de bits de ID (112) são selecionadas de um grupo composto de células MROM, células PROM, células EPROM, células EEPROM e fusíveis.

7. Sistema de autenticação (100), de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de a unidade de base compreender um sistema de impressão e o dispositivo de alimentação (114) compreende um cartucho de jato de tinta.

8. Cartucho de tinta (308), compreendendo:

- um chip de armazenamento de dados tendo células de memória de bits de identificação (ID) (112) incluindo uma célula medida (116), e células analógicas (118) que armazenam as informações analógicas medidas em fábrica sobre a célula medida (116),

- o cartucho de tinta (308) caracterizado pelo fato de que as células de memória de bits de identificação (ID) (112) ainda incluem células indicadoras (114) para armazenar informações de endereço que indicam a célula medida (116) e que as células indicadoras (114) são programadas durante a fabricação do chip de armazenamento de dados.

9. Cartucho de tinta (308), de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo fato de a informação analógica compreender um valor da característica elétrica da célula medida (116), e as células de memória de bits de ID (112) compreendendo:

- uma célula de referência para fornecer um valor de referência do valor da característica elétrica.

10. Cartucho de tinta (308), de acordo com a reivindicação 9, caracterizado pelo fato de as células analógicas (118) armazenarem uma variação matemática do valor da característica elétrica.

11. Cartucho de tinta (308), de acordo com a reivindicação 10, caracterizado pelo fato de a variação matemática compreender uma relação do valor de referência para o valor da característica elétrica.

12. Cartucho de tinta (308), de acordo com a reivindicação 10, caracterizado pelo fato de a célula de referência ser programada para um valor lógico conhecido.

13. Cartucho de tinta (308), de acordo com a reivindicação 9, caracterizado pelo fato de a característica elétrica ser

selecionada a partir do grupo consistindo de uma tensão, uma impedância, uma resistência, uma capacitância, uma indutância, uma combinação matemática de quaisquer destas características elétricas, e uma relação entre quaisquer destas características elétricas.

14. Cartucho de tinta (308), de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo fato de que as células de memória de bits de ID (112) são selecionadas a partir do grupo consistindo de células MROM, células PROM, células EPROM, células EEPROM e fusíveis.

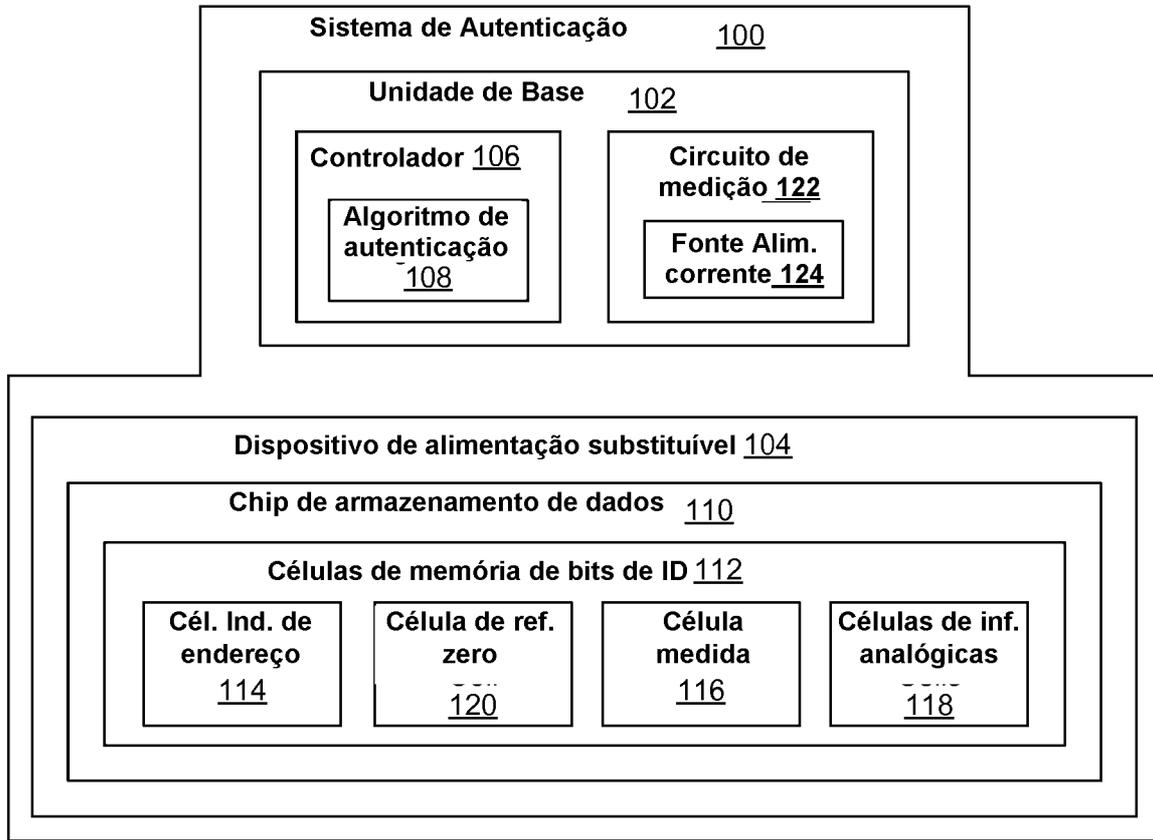


FIG.1

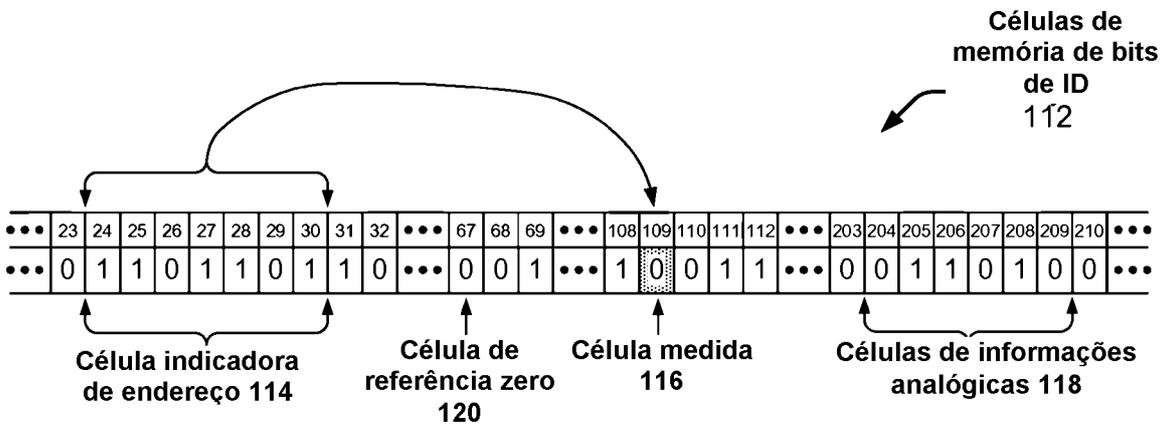


FIG.2

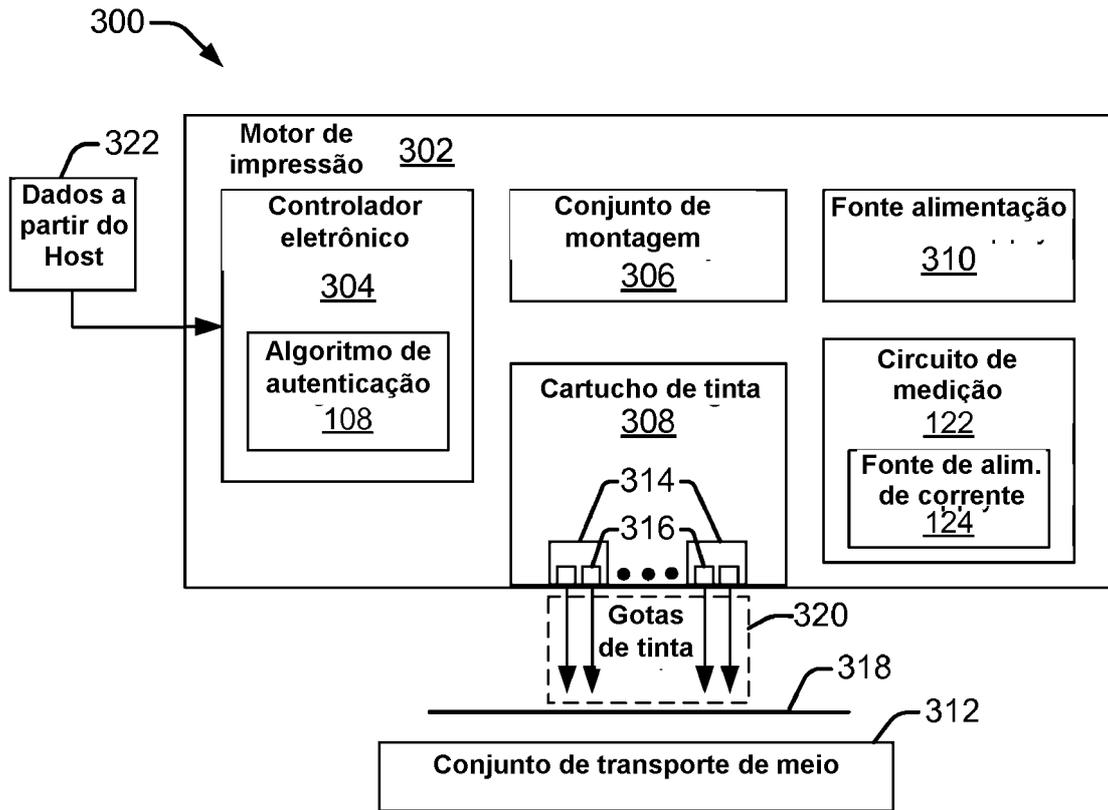


FIG. 3

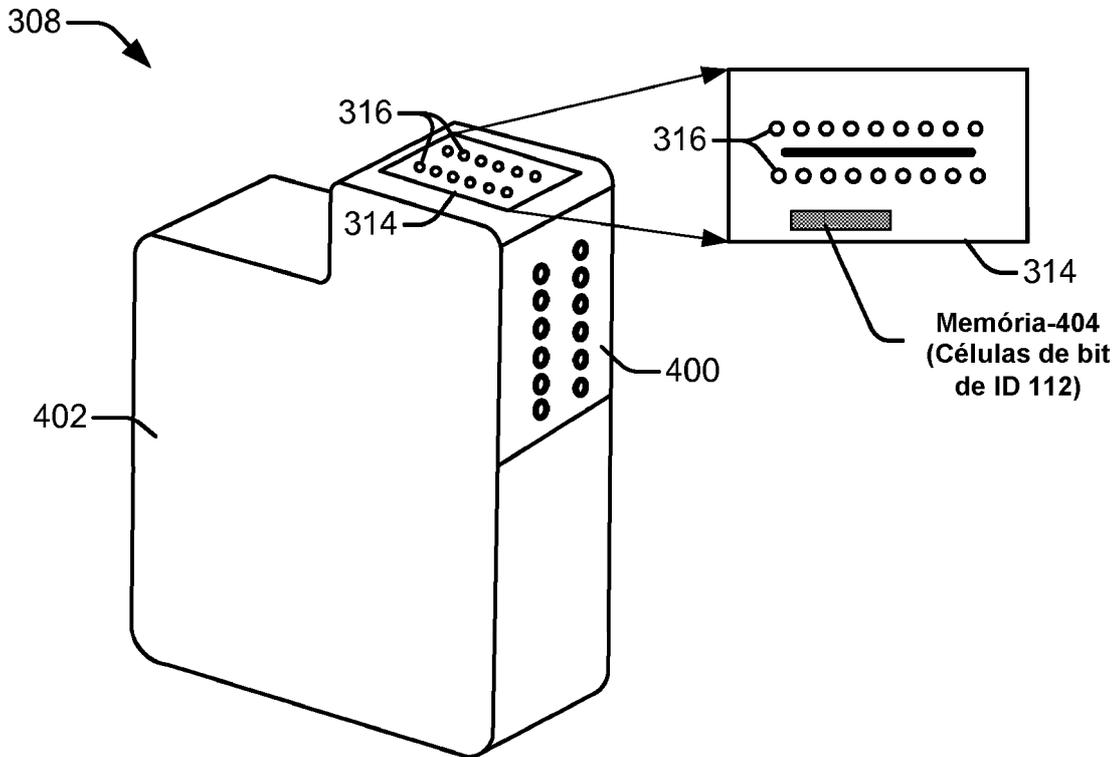


FIG. 4

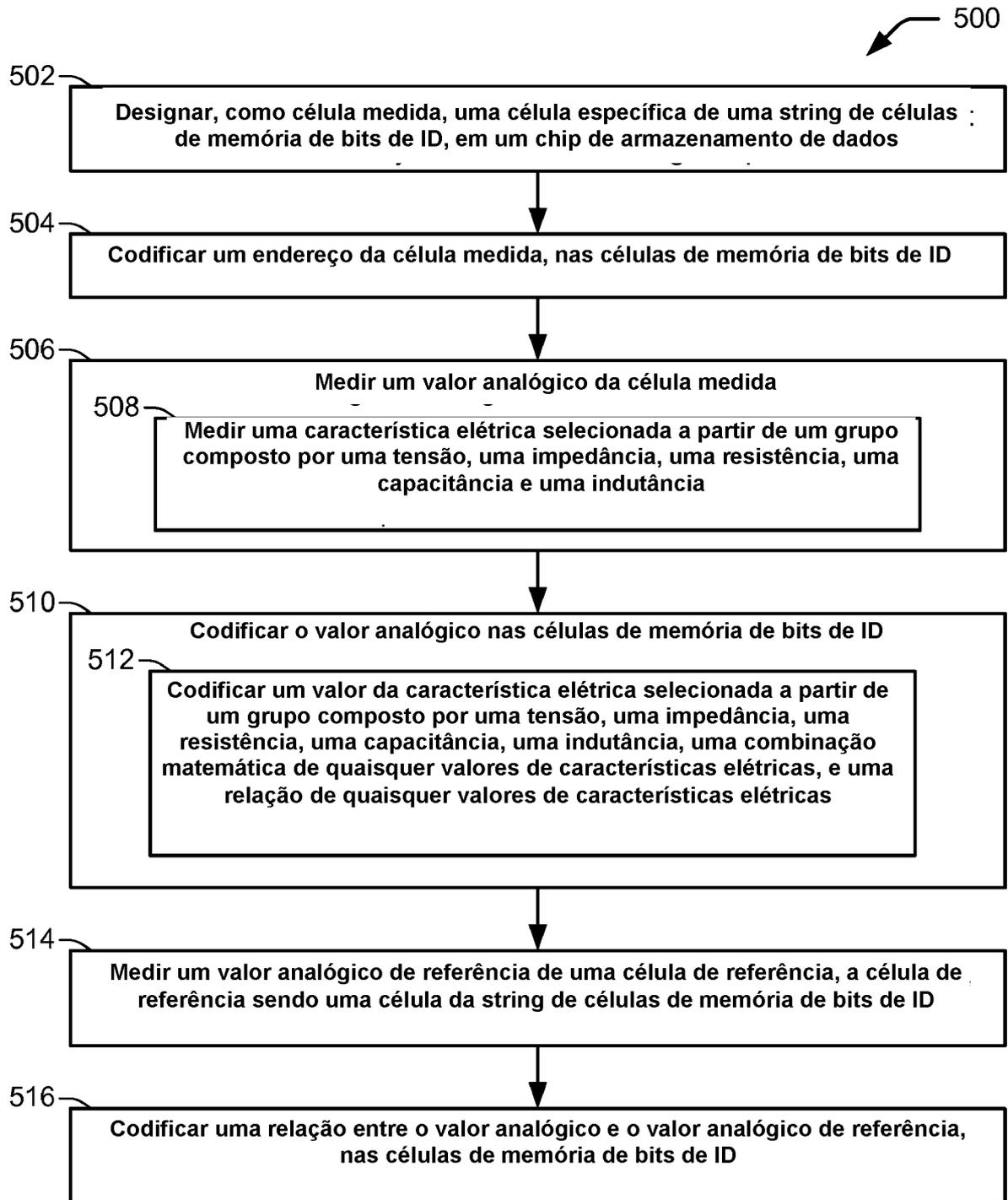


FIG.5

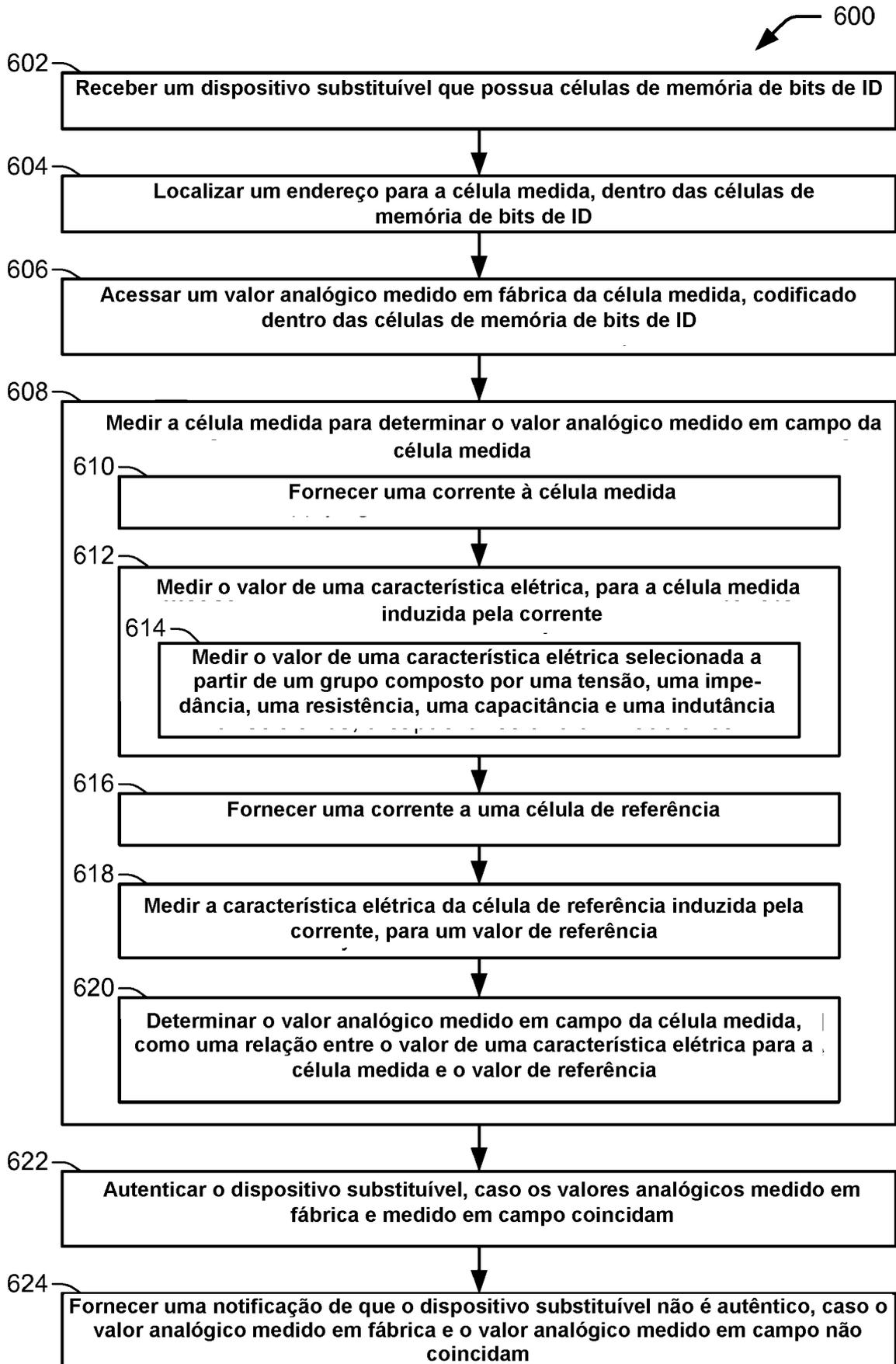


FIG.6