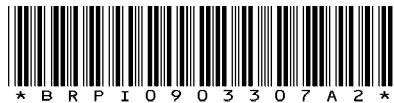


República Federativa do Brasil
Ministério do Desenvolvimento, Indústria
e do Comércio Exterior
Instituto Nacional da Propriedade Industrial.

(21) PI0903307-6 A2



* B R P I 0 9 0 3 3 0 7 A 2 *

(22) Data de Depósito: 10/09/2009
(43) Data da Publicação: 03/11/2010
(RPI 2078)

(51) Int.CI.:
B41F 13/008

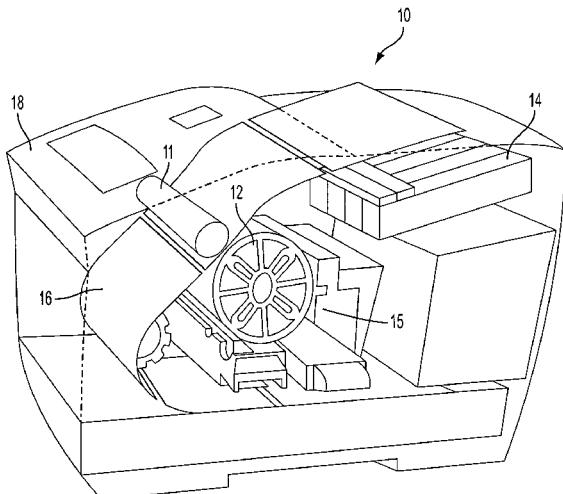
(54) Título: ESCORREGAMENTO DE CORREIA DE TRANSMISSÃO E DETECÇÃO DE DESGASTE DE CORREIA

(30) Prioridade Unionista: 11/09/2008 US 12/208,442

(73) Titular(es): Xerox Corporation

(72) Inventor(es): David Allaway, David L. Knierim, Michael E. Jones

(57) Resumo: ESCORREGAMENTO DE CORREIA DE TRANSMISSÃO E DETECÇÃO DE DESGASTE DE CORREIA. A presente invenção refere-se a um sistema de imagem para uma impressora que utiliza uma transmissão de tambor de correia de atrito, composto de um sensor de posição de tambor, polia de tambor, correia de transmissão, polia motora, motor de transmissão, sensor de posição de motor de transmissão, e controlador. As velocidades do tambor e das polias de transmissão motoras são medidas usando-se sensores de posição e o controlador. Estas velocidades, junto com a razão de transmissão, são usadas para determinar e controlar o escorregamento entre a correia e as polias. A magnitude do escorregamento medido pode ser usada para fazer com que o controlador reaja ao evento de escorregimento. Estas reações podem incluir, por exemplo, desabilitar o motor ou reduzir a corrente motora ou fornecer um aviso indicativo de um evento de escorregimento excessivo. A medição de escorregamento combinada com outras medições, como corrente motora, pode ser usada para determinar a capacidade de torque da transmissão de atrito. Além disso, as modificações de longo prazo na razão da velocidade de polia podem ser usadas para determinar o desgaste da correia de transmissão.





PI0903307-6

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**ESCORREGAMENTO DE CORREIA DE TRANSMISSÃO E DETECÇÃO DE DESGASTE DE CORREIA**".

Campo

5 A presente invenção refere-se ao campo da impressão e especificamente a um dispositivo de impressão e método relacionado para detectar o escorregamento de uma correia de transmissão no dispositivo de impressão.

Antecedentes da Invenção

10 Muitos dispositivos de impressão usam um elemento de imagem rotativo que recebe o material de marcação e transfere o material de marcação para imprimir uma mídia. Por exemplo, as impressoras de tintas sólidas incluem um tambor de imagem rotativo. A tinta sólida na impressora é derretida e depositada no tambor. O tambor então transfere a tinta para o papel.

15 O tambor de imagem em tais dispositivos de impressão gira e enquanto ele gira o papel entra em contato com o tambor. Um motor elétrico é usado para fazer girar o tambor através de um mecanismo de transmissão. O mecanismo de transmissão pode incluir uma engrenagem de transmissão bem como uma correia de transmissão unida de modo operável entre uma 20 polia motora e uma polia de tambor. A correia de transmissão é tipicamente fornecida na forma de uma correia em V que liga a polia motora à polia do tambor. A polia motora é dentada para coincidir com o perfil da correia e a polia do tambor pode ser dentada ou lisa. A correia em V precisa do atrito para transmitir o torque entre o motor de transmissão e o tambor. A capacidade de torque da impressora depende em parte da tensão da correia e do coeficiente de atrito entre a correia e as polias.

25 Em certas situações, o atrito entre a correia e as polias é insuficiente para conduzir o tambor de imagem e a correia escorrega em uma das polias. O excessivo escorregamento da correia entre o motor e o tambor pode resultar em dano da correia e barulho excessivo.

30 Um número de fatores pode causar a variação na capacidade de torque do sistema de transmissão da correia. Estes fatores incluem, mas não

são limitados a (i) agente de lançamento de fungo residual que é deixado em correias novas; (ii) agente de lançamento de tambor (por exemplo, óleo de silicone) que contamina a correia ou polias; (iii) tensão de correia imprópria em consequência de vários fatores (por exemplo, instalação de mola imprópria ou empeno impróprio da interface da articulação motora); e (iv) desgaste da correia.

Mesmo que a correia esteja livre de contaminação, for relativamente nova, e estiver propriamente tensionada, uma transmissão de correia "normal" pode escorregar quando ocorre um aumento de torque inesperado.

Tais aumentos de torque inesperados incluem, mas não são limitados a (i) tentativas do rolo de pressão de subir em uma borda de mídia precedente sob uma carga de transpasse excessiva; (ii) coleta múltipla ou mídia comprimida enviadas ao nip de transpasse que faz o rolo de pressão subir na borda precedente da mídia comprimida; (iii) comando de acelerações excessivas do tambor; (iv) uma perda de controle servomecânico da transmissão do tambor que produz altas acelerações inesperadas; ou (v) uma carga de transpasse excessiva.

Em vista do precedente, seria desejável fornecer um sistema de impressão capaz de prevenir o dano da correia ou o barulho excessivo devido ao escorregamento da correia. Também seria desejável fornecer tal sistema que também possa ser usado para identificar um sistema de transmissão defeituoso, correia desgastada, ou eventos que causam o escorregamento excessivo da correia.

Sumário

Um método de detecção do escorregamento da correia de transmissão em um dispositivo de impressão compreende a condução de um elemento de imagem que usa um motor e uma correia de transmissão. Durante a operação do dispositivo de impressão, um primeiro parâmetro de transmissão relacionado ao motor é determinado, como, por exemplo, a velocidade angular do rotor motor. Também durante a operação do dispositivo de impressão, um segundo parâmetro de transmissão relacionado ao elemento de imagem é determinado, como, por exemplo, a velocidade angular

do elemento de imagem. Um escorregamento da correia de transmissão então é determinado baseado no primeiro parâmetro de transmissão e o segundo parâmetro de transmissão. Em uma modalidade, o escorregamento é uma medida do escorregamento determinado pela subtração de um montante graduado da primeira velocidade da segunda velocidade. Se a medida do escorregamento exceder um montante limite, acontece um escorregamento.

Em pelo menos uma modalidade, um dispositivo de impressão configurado para detectar o escorregamento da correia de transmissão compreende um motor e um primeiro sensor configurado para fornecer um primeiro sinal baseado na rotação do motor. O primeiro sensor pode ser um codificador rotativo como, por exemplo, um sensor de efeito de campo elétrico configurado para fornecer um sinal indicativo da velocidade angular do rotor motor. O dispositivo de impressão, além disso, compreende uma correia unida de modo operável ao motor e um tambor de imagem unido de modo operável à correia, de forma que o motor seja configurado para conduzir o tambor através da correia. Um segundo sensor é configurado para fornecer um segundo sinal baseado na rotação do tambor de imagem. O segundo sensor pode ser um codificador rotativo como, por exemplo, um sensor ótico ou fototransmissor fornecido no eixo de rotação do tambor de imagem e configurado para fornecer um sinal indicativo de uma velocidade angular do tambor de imagem. Um controlador é configurado para receber o primeiro sinal e o segundo sinal e determinar o escorregamento da correia baseado no primeiro sinal e no segundo sinal. Em pelo menos uma modalidade, o controlador é configurado para determinar uma velocidade de escorregimento subtraindo-se uma quantidade graduada da velocidade angular do rotor motor da velocidade angular do tambor de imagem. Além disso, o controlador é configurado para determinar a velocidade de escorregimento excessiva que excede um limite e provoca uma reação para minimizar o barulho do escorregamento da correia e o dano da mesma.

As acima mencionadas características e vantagens, bem como outras, ficarão mais evidentes para aqueles versados na técnica quanto à seguinte descrição detalhada e desenhos acompanhantes. Embora fosse

desejável fornecer um método e um sistema para detectar o escorregamento da correia de tambor de transmissão que provê uma ou várias destas ou outras características vantajosas como podem ser evidentes para os que reve-
em esta descrição, os ensinamentos aqui descritos estendem-se àquelas
5 modalidades que estão incluídas no alcance das reivindicações acrescenta-
das, mesmo que elas incluam ou realizem uma ou várias das vantagens ou
características supracitadas.

Breve Descrição dos Desenhos

A figura 1 mostra uma vista diagramática de um dispositivo de
10 impressão exemplar com a detecção do escorregamento de transmissão;

a figura 2 mostra uma vista perspectiva de um sistema de trans-
missão de tambor do dispositivo de impressão da figura 1;

a figura 3 mostra um diagrama esquemático do sistema de de-
tecção do escorregamento de transmissão do dispositivo de impressão da
15 figura 1;

a figura 4 mostra um diagrama de fluxo de um método de se cal-
cular o escorregamento usando o sistema de detecção de escorregamento
de transmissão da figura 3; e

a figura 5 mostra um gráfico do escorregamento detectado em
20 um dispositivo de impressão exemplar usando o método da figura 4.

Descrição

Com referência à figura 1, uma impressora exemplar com a de-
tecção de escorregamento de correia é mostrada na forma de uma impres-
sora de tinta sólida 10. A impressora 10 inclui um tambor de imagem rotativo
25 12. O tambor de imagem 12 é conduzido por um motor (não mostrado na
figura 1). A tinta sólida 14 na impressora 10 é derretida e um cabeçote de
impressão 15 deposita a tinta derretida no tambor de imagem 12. O tambor
de imagem 12, a tinta 14, o cabeçote de impressão 15 e o motor estão todos
situados dentro de um alojamento 18 da impressora. Quando o papel 16 é
30 alimentado pela impressora 10 e entra em contato com o tambor de imagem
12, a tinta no tambor é transferida do tambor de imagem 12 ao papel 16 para
criar uma imagem desejada. As palavras "impressora", "dispositivo de im-

- pressão" ou "sistema de impressão" usadas aqui abrangem qualquer aparelho, como uma copiadora digital, máquina para fabricação de livros, máquina de fac-símile, máquina multifuncional, etc. que executa uma função de liberação de impressão com qualquer objetivo. O termo "material de marcação" 5 como usado aqui abrange qualquer corante ou outro material usado para marcar no papel ou em outras mídias. Os exemplos de material de marcação incluem tinta, partículas de toner, pigmentos e tinturas.

Com a referência agora às figuras 2 e 3, o tambor de imagem 12 é conduzido por um motor elétrico 20 e sistema de transmissão de correia. O 10 sistema de transmissão inclui uma correia de transmissão 22 unida entre uma polia motora 24 (não mostrada na figura 2) e uma polia de tambor 26. A figura 2 mostra uma vista em perspectiva do motor 20, da correia 22 e da polia de tambor 26. A figura 3 mostra uma vista esquemática do motor 20 e do sistema de transmissão.

15 A polia motora 24 é geralmente cilíndrica com corte transversal de ranhuras externas que recebe um corte transversal semelhante de nervuras que coincidem, fornecidas ao longo da porção circunferencial interna da correia 22. A polia motora 24 é unida ao eixo motor 23 e é conduzida pelo motor elétrico 20. O motor 20 pode ser qualquer de vários motores elétricos 20. apropriados para o uso em uma impressora (como um motor sem escova síncrono trifásico).

A correia de transmissão 22 é unida entre a polia motora 24 e a polia de tambor 26. Em pelo menos uma modalidade, a correia de transmissão 22 é uma correia em V ou correia em V com múltiplas nervuras que podem ser reforçada com fibras, como aço, Kevlar, ou poliéster. A seção "V" da correia 22 coincide com as ranhuras na polia motora 24 e impede a correia de se soltar da polia motora 24. A tensão da correia faz as nervuras em forma de "V" na correia 22 cunhar nas ranhuras que coincidem na polia motora 24. Esta ação de cunhagem melhora a capacidade de transmissão de torque 30 do sistema de transmissão de correia.

A polia de tambor 26 é também cilíndrica e mecanicamente ligada à polia motora 24 através da correia 22. A correia em V é recebida pela

polia de tambor 26 ao longo desta porção circunferencial externa plana 28. O escorregamento da correia pode ocorrer na polia motora 24 ou na polia de tambor 26 na interface da correia.

- O tambor de imagem 12 é rigidamente unido à polia de tambor 5 26 de forma que a rotação da polia de tambor 26 diretamente resulte na rotação do tambor de imagem 12. Será reconhecido que a polia de tambor 26 bem como a polia motora 24 e o motor 20 também estejam situados dentro do alojamento 18 da impressora 10 junto com o tambor de imagem 12, conforme mostrado na figura 1.
- 10 Como melhor visto na figura 2, o tambor 12 e a polia de tambor 26 são montados em uma chapa de montagem estacionária 30. A polia motora 24 e o motor 20 são montados em uma chapa de montagem móvel 32 que é configurada a articular sobre o eixo 33 em relação à chapa de montagem estacionária 30. Uma mola 34 empina a chapa 32 para articular em 15 uma direção que estimula a polia motora 24 e o motor 20 para longe da polia de tambor 26. Assim, a mola 34 cria a tensão na correia 22 que mecanicamente liga a polia motora 24 à polia de tambor 26.

Com referência específica agora à figura 3, um primeiro sensor 40, que em uma modalidade é fornecido na forma de um sensor de efeito de campo elétrico 40, é posicionado dentro do motor e é configurado para rastrear a posição do rotor motor 21. Em pelo menos uma modalidade, o sensor de efeito de campo elétrico 40 é posicionado através de uma folga de magnétos de rotor 41 localizados dentro do motor 20. Um segundo sensor 42, que também pode ser na forma de um sensor fototransmissor, é posicionado 20 perto do eixo de tambor de imagem 25 e é configurado para rastrear a posição do tambor de imagem 12. Em pelo menos uma modalidade, o segundo sensor inclui um disco codificador giratório 43 montado ao eixo de tambor de imagem 25 e um receptor estacionário 45 montado a uma forquilha dentro da impressora. Os sensores de posição 40, 42 são, cada um, unidos a um 25 controlador 44. O controlador 44 pode compreender, por exemplo, um microprocessador e um conjunto de circuitos de apoio.

O primeiro sensor 40 envia sinais ao controlador 44 que são re-

presentativos da posição do rotor motor 21. Da mesma forma, o segundo sensor 42 envia sinais ao controlador 44 que são representativos da posição do tambor de imagem 12. Com esta informação, o controlador 44 é capaz de calcular a respectiva velocidade angular do rotor motor 21 e do tambor de 5 imagem 12. Além disso, a informação sobre razão de transmissão sem carga entre a polia motora 24 e a polia de tambor 26 é guardada no controlador 44. O controlador 44 então pode dividir a velocidade do motor 20 por esta razão de transmissão sem carga e subtrair o resultado da velocidade de tambor para determinar o montante da ocorrência de escorregamento. O 10 escorregamento calculado então pode ser usado para provocar uma condição de erro ou capturar outras medições (por exemplo, corrente motora para determinar o torque de transmissão). Além disso, controlando tanto a velocidade do tambor de imagem 12 como a velocidade do motor 20 independentemente, uma razão de transmissão de corrente pode ser determinada. Con- 15 forme explicado mais detalhadamente abaixo, uma modificação na razão de transmissão dentro de algum tempo pode ser usada para fornecer uma indicação do desgaste da correia.

Durante a operação do dispositivo de impressão, o tambor de imagem 12 é conduzido pelo motor 20 e pelo sistema de transmissão. En- 20 quanto o tambor de imagem 12 gira, o controlador 44 instrui a cabeça de impressão 15 para depositar tinta no tambor de imagem 12. Papel ou outra mídia 16 então passa entre um rolo transversal 11 e a superfície do tambor de imagem 12, fazendo com que a tinta no tambor de imagem 12 seja transferida para a mídia. Se um escorregamento ocorrer durante o processo de 25 impressão, o controlador 44 é operável para identificar a condição de erro e provocar uma reação de erro, como limitar o torque do motor.

Um método exemplar que pode ser usado pelo controlador 44 para determinar se um evento de escorregamento está ocorrendo é mostrado na figura 4. De acordo com o método exemplar, na etapa 50, o controlador 44 recebe um primeiro sinal do sensor 40 posicionado perto do motor 20. Ao mesmo tempo, o controlador 44 recebe um segundo sinal do sensor 42 posicionado perto do tambor de imagem 12. Com o histórico da informação 30

sobre a posição motora e a posição do tambor, um sinal de velocidade pode ser gerado tanto para o tambor de imagem 12 como para o motor de transmissão 20. Assim, na etapa 52, o controlador 44 calcula uma velocidade angular do rotor motor 21. Ao mesmo tempo, o controlador 44 calcula uma velocidade angular do tambor de imagem 12.

Na etapa 54, o controlador calcula um escorregamento da correia. O escorregamento da correia pode ser calculado de vários modos, como será reconhecido por aqueles versados na técnica. Em pelo menos uma modalidade, o escorregamento de correia é calculado comparando-se a velocidade angular do rotor motor 21 à velocidade angular do tambor de imagem 12. Usando-se este método, a velocidade angular do rotor motor 21 é primeiro graduada à velocidade angular do tambor de imagem 12 pela razão de transmissão sem carga. A diferença entre a velocidade do rotor motor graduado e a velocidade do tambor de imagem é a velocidade de escorregimento ou a taxa do escorregamento da transmissão de atrito. Em pelo menos uma modalidade exemplar, a modificação no rotor motor 21 e posições do tambor de imagem 12 são escolhidas em aproximadamente 20 kHz usando os sensores 40, 42. A modificação de posição por unidade de tempo para cada um é a velocidade angular. Dividindo a velocidade do rotor motor pela razão de transmissão sem carga (por exemplo, aproximadamente 10:1) gradua-se a uma velocidade de tambor de imagem equivalente. O escorregimento, em unidades de giros de tambor por segundo é calculado pela seguinte equação:

velocidade_escorregamento = velocidade_tambor - (velocidade_motor / razão).

Alternadamente, as diferenças na posição podem ser usadas para calcular o escorregamento da correia. A posição angular do tambor de imagem pode ser registrada cada vez que o rotor motor completa algum número de rotações. (Este número de rotações de rotor motor pode ser menos de um, como a fração de uma rotação correspondente a um ciclo elétrico dos sinais de codificador motores.) A distância de escorregamento, em unidades da posição de tambor por rotação motora é calculada da seguinte

forma:

$$\text{distância_escorregamento} = \text{modificação_pos_tambor} / \text{modificação_pos_motor} - 1,0 / \text{razão}.$$

O gráfico na figura 5 ilustra um evento exemplar de escorregamento. A escala vertical é rotações por segundo (velocidade do tambor) e o eixo horizontal é tempo em segundos. O traçado 60 na figura 5 mostra a velocidade do tambor. Permanece perto do zero durante o evento de escorregamento exemplar mostrado na figura 5. O traçado 61 na figura 5 mostra velocidade motora como ela rapidamente aumenta entre 0,1 e 0,15 segundo e depois diminui. O traçado 64 da figura 5 mostra o escorregamento calculado.

No exemplo da figura 5, o sistema de transmissão de tambor pode funcionar até que o escorregamento aumentasse a um limite de escorregimento de aproximadamente uma rotação por segundo (valor absoluto) do tambor de imagem conforme indicado no ponto 66 no traçado 64. Foi anteriormente determinado que os eventos de escorregamento que excedam uma rotação de tambor por segundo são characteristicamente muito barulhentos e podem danificar a correia 22. Limitar o escorregamento no exemplo da figura 5 a um limite de 1 rotação de tambor por segundo (valor absoluto) previu barulho ofensivo e minimizou o dano da correia.

No exemplo da figura 5, quando o escorregamento alcançou o limite em 1 (isto é, ponto 66 no traçado 64), uma condição de erro de escorregimento foi declarada. Por conseguinte, o controlador 44 imediatamente tomou medidas para limitar a produção de torque no motor 20. Neste caso, o motor 20 ficou desabilitado. Em outras modalidades, outras reações para limitar o escorregimento são possíveis. Por exemplo, em vez de uma reação que desabilita completamente o motor 20, a corrente de comando motora pode ser reduzida. Isto realmente limita o torque de transmissão do motor 20.

Medindo-se o escorregamento da correia e a corrente motora em conjunto, a capacidade de torque da transmissão da correia pode ser determinada. Um evento de escorregimento pode ser criado acelerando o

tambor de imagem 12, usando a inércia do tambor de imagem para criar o torque resistente ao motor 20. O torque na polia motora 24 necessário para criar um escorregamento é calculado usando-se valores da corrente motora que equivalem ao escorregamento medido. O torque motor total é a corrente 5 motora multiplicada pelo torque motor constante. O torque da polia motora 24 é o torque motor total menos o torque necessário para acelerar o rotor motor 21. A capacidade de torque de transmissão da correia é igual à capacidade de torque da polia motora 24 multiplicada pela razão de transmissão. Consequentemente, através da detecção do escorregamento da correia, pode-se proteger a correia 22 do dano causado pelo escorregamento excessivo. Além disso, o escorregamento da correia pode ser usado para identificar 10 montagens defeituosas de correia de transmissão pela medição do escorregamento da correia e corrente motora para quantificar a capacidade de torque de transmissão.

15 Além do fornecimento de um sistema para detectar o escorregamento da correia, o sistema de transmissão da impressora aqui descrita também pode ser usado para fornecer um sistema para detectar o desgaste da correia. Especialmente, controlando tanto o tambor de imagem como a velocidade motora independentemente, uma razão de transmissão existente 20 da impressora pode ser determinada. Controlando modificações na razão de transmissão dentro de algum tempo, uma indicação do desgaste da correia é fornecida. Uma correia desgastada corre menos nas ranhuras das polias, reduzindo o diâmetro efetivo das polias. Uma modificação dada no diâmetro efetivo da polia tem muito mais importância na polia motora menor, portanto 25 a razão de transmissão aumenta. Consequentemente, um aumento na razão de transmissão de rotações rotor motor para as rotações de tambor de imagem ocorre dentro de algum tempo. Quando o volume da correia é plotado com respeito à razão de transmissão dentro de algum tempo, uma relação relativamente linear será vista entre o volume da correia e a razão de transmissão. Em pelo menos uma modalidade da impressora aqui descrita, uma 30 nova correia com um volume de aproximadamente 21 gramas fornece uma razão de transmissão de aproximadamente 9,9:1, enquanto uma correia

desgastada até quase o ponto do fim da sua capacidade com um volume de 11 gramas fornece uma razão de transmissão de aproximadamente 10,9:1. Uma relação relativamente linear entre volume de correia e razão de transmissão pode ser vista entre estes dois pontos.

5 Em vista do precedente, a impressora aqui descrita pode ser usada para controlar o desgaste da correia. Por exemplo, com referência novamente à figura 3, o controlador 44 pode ser usado para controlar a velocidade do tambor de imagem 12 e a velocidade do rotor motor 21, e calcular a razão de transmissão do sistema de transmissão. O controlador 44 então
10 pode determinar a condição de desgaste da correia 22 baseado na razão de transmissão calculada. Especialmente, se a razão de transmissão alcançar um limite, a impressora pode ser equipada de um alarme ou outro aviso (por exemplo, luz de aviso 70 mostrada na figura 3, ou exposição de texto em uma tela) indicando que a correia 22 deve ser substituída.

15 Será reconhecido que as técnicas aqui descritas para determinar o escorregamento de correia e o desgaste podem ter aplicações além de tecnologias de impressora. Por exemplo, nas indústrias automotivas, as transmissões de correia são usadas para transmitir potência para muitos equipamentos periféricos, como alternador, bomba de direção hidráulica,
20 bomba d'água, bomba de ar condicionado, etc. Em uma modalidade, um diagnóstico no painel de um carro pode ser utilizado para determinar automaticamente o escorregamento de correia excessivo ou o desgaste para usar nos diagnósticos de reparo e ou iniciar um indicador de necessidade de reparo. Muitos motores modernos usam um Módulo de Controle de Motor
25 (ECM) que recebe sinais de um sensor de posição de eixo de manivela. Assim, a informação sobre velocidade e posição do motor já está disponível. Acrescentando um sensor de sinal a um ou vários dispositivos periféricos, aqui ao escorregamento de correia, a razão e o desgaste podem ser controlados. Em uma modalidade, o sensor de sinal pode ser simplesmente e facilmente implementado dentro do alternador. Um sinal de tacômetro, gerado
30 pelo campo magnético de troca interna de alternadores, pode ser direcionado ao ECU através de um cabo único usando o terra do chassi como refe-

rênciam.

- Embora várias modalidades tenham sido aqui fornecidas, será considerado por aqueles versados na técnica que outras implementações e adaptações são possíveis. Além disso, os aspectos de várias modalidades
- 5 aqui descritas podem ser combinados ou substituídos com aspectos de outras características para se chegar a modalidades diferentes das aqui descritas. Dessa forma, deve-se considerar que vários dos acima descritos e outras características, funções ou alternativas dos mesmos, podem ser desejavelmente combinadas em muitos outros diferentes sistemas ou aplicações.
- 10 Diversas alternativas imprevistas ou não antecipadas, modificações, variações, ou aperfeiçoamentos podem ser posteriormente feitas pelos versados na técnica que também são destinados para ser abrangidos pelas seguintes reivindicações.

REIVINDICAÇÕES

1. Método de operação de um dispositivo de impressão que compreende:
 - a) conduzir um elemento de imagem usando um motor e uma correia de transmissão;
 - b) depositar material de marcação sobre o elemento de imagem usando um cabeçote de impressão;
 - c) determinar um primeiro parâmetro de transmissão relacionado ao motor;
 - 10 d) determinar um segundo parâmetro de transmissão relacionado ao elemento de imagem; e
 - e) determinar um escorregamento da correia de transmissão baseado no primeiro parâmetro de transmissão e no segundo parâmetro de transmissão.
- 15 2. Método, de acordo com a reivindicação 1, em que a etapa de conduzir o elemento de imagem compreende conduzir um tambor de imagem, em que a correia de transmissão é conectada de modo operável entre o tambor de imagem e o motor.
- 20 3. Método, de acordo com a reivindicação 1, em que o primeiro parâmetro de transmissão é uma primeira velocidade do motor, o segundo parâmetro de transmissão é uma segunda velocidade do elemento de imagem, e o escorregamento é uma taxa do escorregamento da correia de transmissão.
- 25 4. Método, de acordo com a reivindicação 1, em que a etapa para determinar o segundo parâmetro de transmissão compreende a determinação de uma velocidade angular do elemento de imagem.
- 30 5. Método, de acordo com a reivindicação 4, em que a etapa de determinação do segundo parâmetro de transmissão compreende a recepção de um sinal indicativo da velocidade angular do elemento de imagem de um codificador rotativo.
6. Método, de acordo com a reivindicação 3, em que a etapa para determinar a taxa do escorregamento da correia de transmissão compre-

ende a determinação de uma velocidade de escorregamento subtraindo uma primeira velocidade graduada da segunda velocidade.

7. Método, de acordo com a reivindicação 6, em que a primeira velocidade graduada é obtida pela divisão da primeira velocidade pela taxa 5 de transmissão sem carga da primeira velocidade pela segunda velocidade.

8. Método, de acordo com a reivindicação 1, que compreende ainda a etapa de limitar o torque do motor quando o escorregamento excede uma quantidade limite.

9. Método, de acordo com a reivindicação 8, em que a etapa de 10 limitar o torque do motor compreende a desabilitação do motor ou a limitação da corrente motora.

10. Método, de acordo com a reivindicação 1, que compreende ainda a etapa de fornecer uma indicação da condição da correia de transmissão baseada no escorregamento determinado.

15 11. Método, de acordo com a reivindicação 1, que compreende ainda a etapa de fornecer uma indicação do desgaste da correia baseado na razão de transmissão sem carga determinada pelos primeiro e segundo parâmetros de transmissão.

12. Dispositivo de impressão que compreende:
20 um motor incluindo um rotor;
um primeiro sensor configurado para fornecer um primeiro sinal baseado na rotação do rotor;
uma correia conectada de modo operável ao motor;
um elemento de imagem conectado de modo operável à correia;
25 um cabeçote de impressão configurado para depositar o material de marcação sobre o elemento de imagem;
um segundo sensor configurado para fornecer um segundo sinal baseado na rotação do elemento de imagem; e
um controlador configurado para receber o primeiro sinal e o segundo sinal e determinar um escorregamento da correia baseado no primeiro e no segundo sinais.

30 13. Dispositivo de impressão, de acordo com a reivindicação 12,

em que o primeiro sensor é um sensor de efeito de campo elétrico ou um fotossensor, e o primeiro sinal é um sinal indicativo de uma velocidade angular do rotor, e em que o segundo sensor é um sensor de efeito de campo elétrico ou um fotossensor e o segundo sinal é um sinal indicativo de uma velocidade angular do elemento de imagem.

5 14. Dispositivo de impressão, de acordo com a reivindicação 12, em que o elemento de imagem é um tambor de imagem.

10 15. Dispositivo de impressão, de acordo com a reivindicação 12, em que o primeiro sinal é um sinal indicativo de uma velocidade angular do rotor, o segundo sinal é um sinal indicativo de uma velocidade angular do elemento de imagem, e em que o controlador é configurado para determinar uma velocidade do escorregamento.

15 16. Dispositivo de impressão, de acordo com a reivindicação 15, em que o controlador é configurado para determinar a velocidade de escorregamento subtraindo uma quantidade graduada da velocidade angular do rotor da velocidade angular do elemento de imagem.

20 17. Dispositivo de impressão, de acordo com a reivindicação 12, em que o controlador é configurado adicionalmente para limitar o torque do motor quando o escorregamento excede uma quantidade limite.

25 18. Dispositivo de impressão que compreende:
 um motor incluindo um rotor;
 um primeiro sensor configurado para fornecer um primeiro sinal baseado na rotação do rotor;

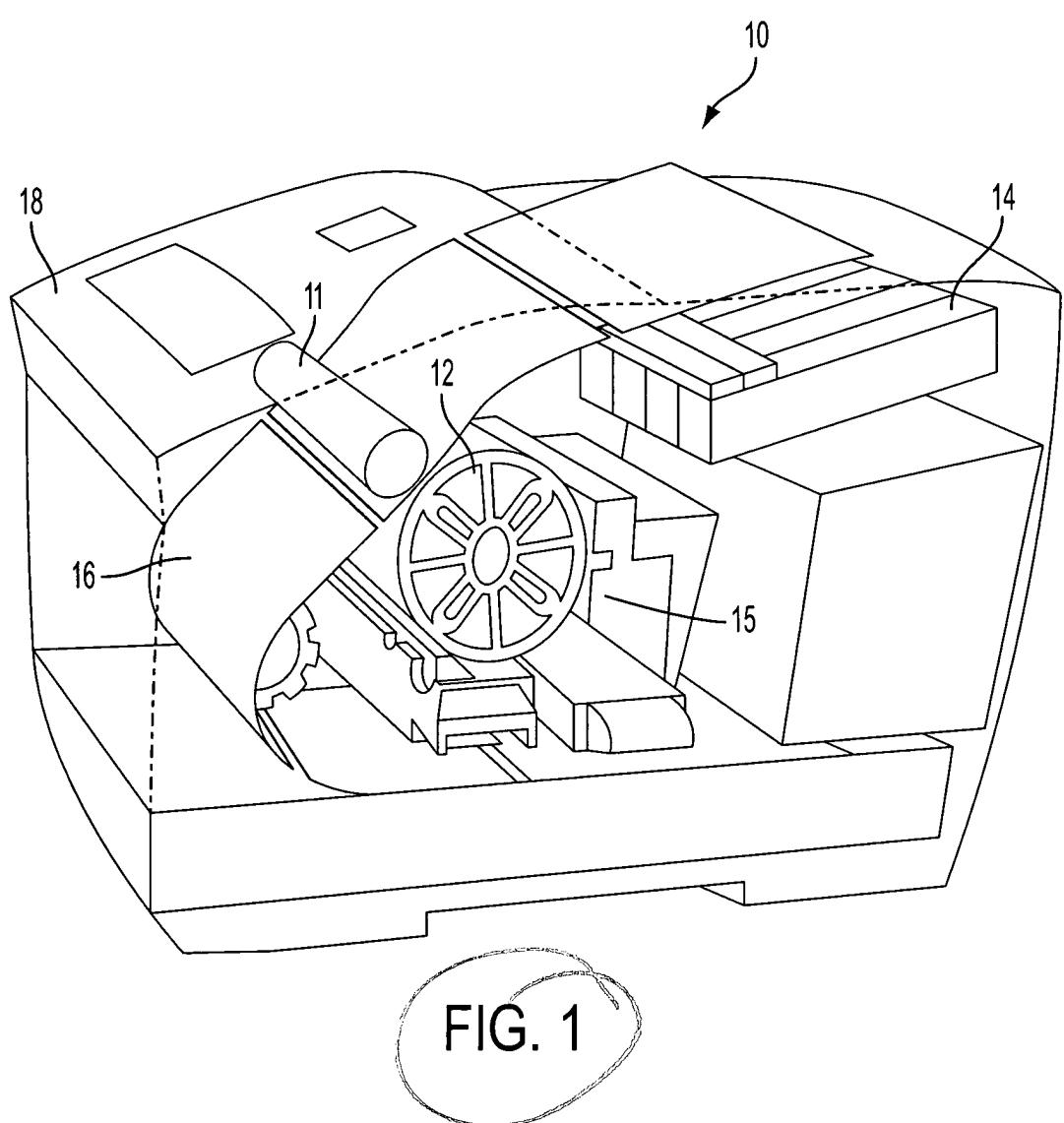
 uma correia conectada de modo operável ao motor;
 um elemento de imagem conectado de modo operável à correia;
 um cabeçote de impressão configurado para depositar o material de marcação sobre o elemento de imagem;

30 um segundo sensor configurado para fornecer um segundo sinal baseado na rotação do elemento de imagem; e

 um controlador configurado para receber o primeiro sinal e o segundo sinal e determinar uma razão de transmissão baseada no primeiro sinal e no segundo sinal.

19. Dispositivo de impressão, de acordo com a reivindicação 18, em que o controlador é adicionalmente configurado para determinar se a razão de transmissão ultrapassa uma razão de transmissão limite.

20. Dispositivo de impressão, de acordo com a reivindicação 19,
5 em que o controlador é adicionalmente configurado para enviar um sinal indicativo de escorregamento excessivo da correia ou desgaste de correia, se a razão de transmissão ultrapassar a razão de transmissão limite.



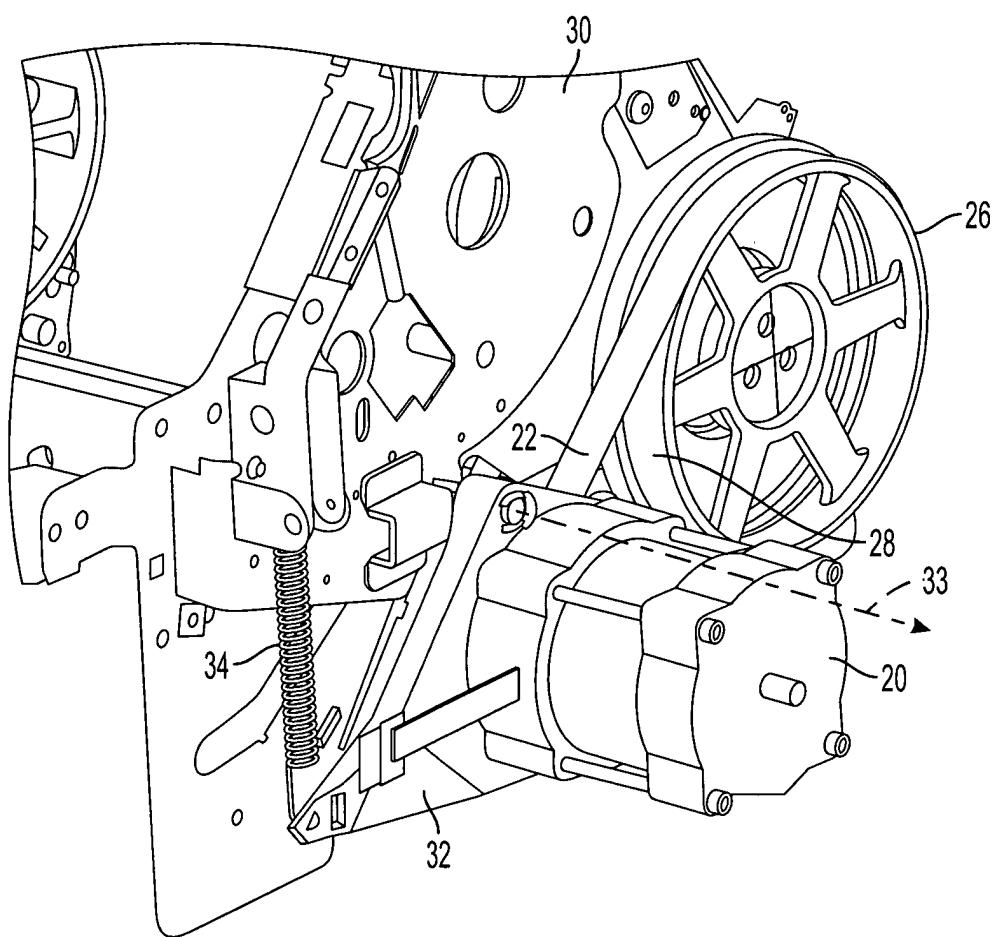


FIG. 2

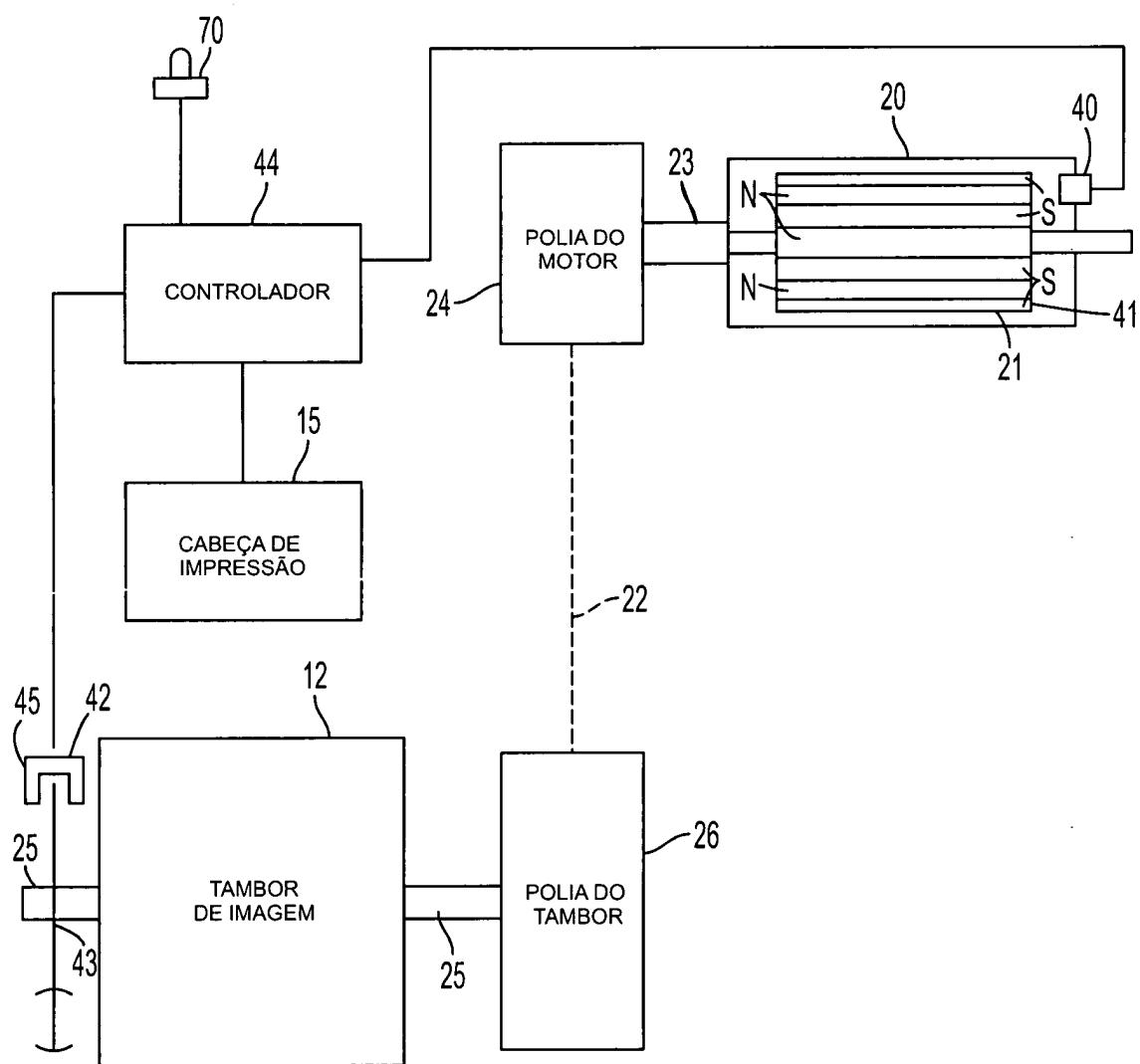


FIG. 3

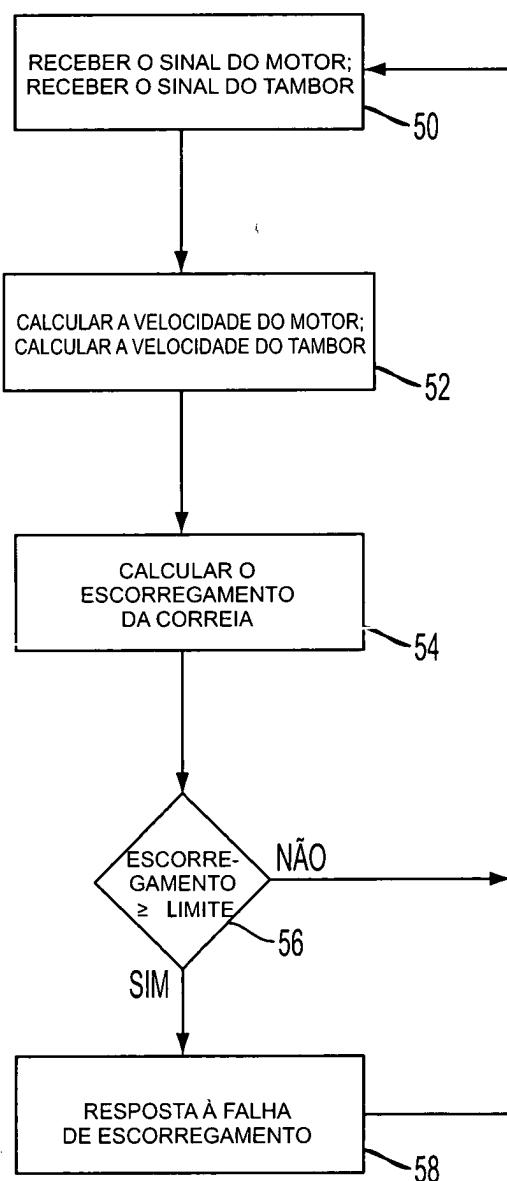


FIG. 4

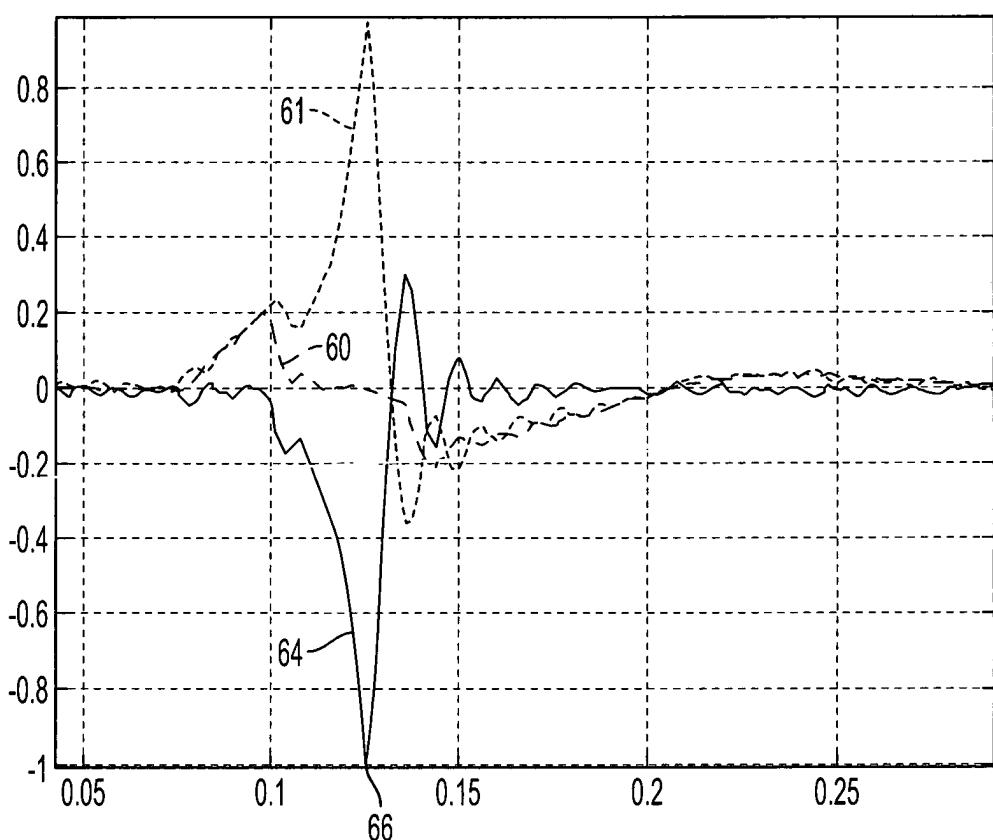


FIG. 5

RESUMO

Patente de Invenção: "**ESCORREGAMENTO DE CORREIA DE TRANSMISSÃO E DETECÇÃO DE DESGASTE DE CORREIA**".

A presente invenção refere-se a um sistema de imagem para uma impressora que utiliza uma transmissão de tambor de correia de atrito, composto de um sensor de posição de tambor, polia de tambor, correia de transmissão, polia motora, motor de transmissão, sensor de posição de motor de transmissão, e controlador. As velocidades do tambor e das polias de transmissão motoras são medidas usando-se sensores de posição e o controlador. Estas velocidades, junto com a razão de transmissão, são usadas para determinar e controlar o escorregamento entre a correia e as polias. A magnitude do escorregamento medido pode ser usada para fazer com que o controlador reaja ao evento de escorregamento. Estas reações podem incluir, por exemplo, desabilitar o motor ou reduzir a corrente motora ou fornecer um aviso indicativo de um evento de escorregamento excessivo. A medição de escorregamento combinada com outras medições, como corrente motora, pode ser usada para determinar a capacidade de torque da transmissão de atrito. Além disso, as modificações de longo prazo na razão da velocidade de polia podem ser usadas para determinar o desgaste da correia de transmissão.