



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

(21) BR 102015012182-2 A2



(22) Data do Depósito: 26/05/2015

(43) Data da Publicação: 01/12/2015

(RPI 2343)

(54) Título: SENSOR DE CURSO ELETRÔNICO PARA FREIO A DISCO PNEUMÁTICO

(51) Int. Cl.: F16D 66/00; B60T 17/18

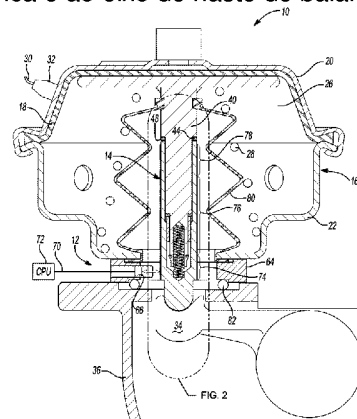
(30) Prioridade Unionista: 28/05/2014 US 14/289,152

(73) Titular(es): INDIAN HEAD INDUSTRIES, INC.

(72) Inventor(es): THOMAS EDWARD WALLACE, RICHARD J. RINK, GLENN SINGLETARY, MARK DAVID CHANDLER, ANDREW P. SCHARTNER

(74) Procurador(es): VIEIRA DE MELLO ADVOGADOS

(57) Resumo: 1/1 RESUMO SENSOR DE CURSO ELETRÔNICO PARA FREIO A DISCO PNEUMÁTICO Trata-se de um conjunto de monitor de freio de veículo para um freio a disco pneumático que inclui um atuador de freio que tem uma haste de balancim que se projeta de dentro de uma câmara do dito atuador de freio. A haste de balancim atua de modo liberável um braço de alavanca de um calibre movendo assim o freio de disco a uma posição de frenagem quando a haste de balancim está em uma posição estendida e liberando o freio de disco da posição de frenagem quando a haste de balancim está em uma posição retraída. A haste de balancim inclui um eixo de haste de balancim e um membro de contato desviado em uma relação telescópica em relação ao eixo de haste de balancim e o braço de alavanca do calibre está contíguo ao membro de contato que neutraliza o desvio do membro de contato. Um sensor é integrado com o conjunto próximo ao membro de contato e detecta o movimento da haste de balancim em relação ao braço de alavanca e ao eixo de haste de balancim.



"SENSOR DE CURSO ELETRÔNICO PARA FREIO A DISCO PNEUMÁTICO"**ANTECEDENTES DA INVENÇÃO**

[0001] Este pedido é uma continuação em parte do pedido nº 14/054.049, depositado em 15 de outubro 2013, que é uma continuação do pedido nº 13/162.691, depositado em 17 de junho de 2011, que reivindica o benefício do Pedido de Patente Provisório nº U.S. 61/356.325, depositado em 18 de junho 18 de 2010.

[0002] A presente invenção é relacionada a um monitor de curso de freio eletrônico para um freio de veículo. Mais especificamente, a presente invenção é relacionada a um monitor de curso de freio eletrônico de um freio a disco pneumático para uso em um caminhão de carga pesada, ônibus de trânsito ou veículo comercial similar.

[0003] O número de milhas percorridas por caminhões de carga pesada e ônibus de passageiro aumenta significativamente a cada ano. Devido ao fato de que o tamanho de carros de passageiro que são conduzidos diminuiu devido ao preço elevado da gasolina, tornou-se cada vez mais necessário garantir o desempenho apropriado dos atuadores de freio e sistemas de freio desses veículos de carga pesada para fornecer ao operador de caminhão cada oportunidade de evitar uma perda de controle. Portanto, vários sistemas foram desenvolvidos para monitorar o curso de um atuador de freio para uso em freios a tambor amplamente usados em transporte de caminhões industriais.

[0004] No entanto, em veículos de passageiro de carga pesada, tal como, por exemplo, ônibus, o uso de freios a disco pneumáticos se torna mais popular. Embora o amplo monitoramento baseado tenha sido alcançado para freios a tambor, condições adicionais de monitoramento conhecidas por causar condições de condução insegura, tais como, por exemplo, baixa folga de pastilha de freio não

foram alcançadas.

[0005] Sistemas de monitoramento de freio usados em freios a tambor de ar são direcionados ao monitoramento do comprimento de curso de uma haste de balancim que se projeta de dentro de uma câmara do atuador de freio. O monitoramento permite que o usuário determine se o atuador de freio funciona apropriadamente, é submetido a uma condição de sobrecurso, ou é submetido a uma condição de freio em suspensão ou arrastamento. Monitorar essas condições monitorando-se o curso da haste de balancim é possível devido ao fato de que a haste de balancim do atuador de freio é fixamente anexada ao dispositivo de atuação do freio a tambor. No caso de um freio em suspensão ou arrastamento, o dispositivo de atuação do freio a tambor é imobilizado em uma posição atuada que evita que a haste de balancim retorne a uma posição não atuada quando o pedal de freio é liberado pelo operador do veículo.

[0006] No entanto, a haste de balancim de um atuador de freio a disco pneumático não é fixamente anexada ao braço de alavanca de um calibre que atua o freio de disco. Portanto, caso uma condição de freio em suspensão ou arrastamento ocorra, o braço de alavanca se separa da haste de balancim tornando o tipo de sistema de monitoramento usado em um freio a tambor não funcional para um freio de disco. Um sensor eletrônico que monitora o curso da haste de balancim capta que a haste de balancim retornou a sua posição não atuada e capta incorretamente que o freio opera normalmente. Portanto, tornou-se necessário desenvolver um conjunto de monitoramento de freio de veículo que tem capacidade de identificação e distinção entre uma condição de sobrecurso e uma condição de freio em suspensão de um freio a disco pneumático.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

[0007] Um conjunto de monitor de freio de veículo para um freio a disco pneumático inclui um atuador de freio que tem uma haste de balancim que se projeta de dentro de uma câmara do atuador de freio. A haste de balancim atua de modo liberável um braço de alavanca do calibre que move o freio de disco à posição de frenagem quando a haste de balancim é disposta em uma posição estendida e libera o freio de disco da posição de frenagem quando a haste de balancim é disposta em uma posição retraída. A haste de balancim inclui um eixo de haste de balancim e um membro de contato desviado em uma relação telescópica em relação ao eixo de haste de balancim. O braço de alavanca do calibre está contíguo ao membro de contato e neutraliza o desvio do membro de contato evitando que o membro de contato sofra telescopagem a partir do eixo de haste de balancim. Um sensor é integrado ao conjunto próximo ao membro de contato. O sensor detecta o movimento da haste de balancim em relação ao braço de alavanca e o eixo de haste de balancim.

[0008] O sensor, que é posicionado próximo ao membro de contato, detecta as diferenças de transmissão ao longo de um comprimento do membro de contato que permite a determinação da condição do atuador de freio. Por exemplo, o sensor detecta quando o freio opera em uma condição normal, é submetido a uma condição de freio em arrastamento, é submetido a uma condução de sobrecurso ou submetido a uma condição fora de ajuste. Conforme apresentado acima, tentativas anteriores para monitorar todas essas condições em um freio a disco pneumático provaram-se fúteis. Em particular, dispositivos de monitoramento anteriores não tinham capacidade de identificar uma condição de freio em suspensão devido à

separação entre a haste de balancim e um braço de alavanca do freio a disco pneumático. Essa separação se resulta quando o braço de alavanca é imobilizado em uma posição atuada e um operador do veículo libera um pedal de freio fazendo com que a haste de balancim retraia ao atuador de freio. Esse projeto de telescopagem da presente invenção permite que o sensor detecte quando o braço de alavanca é imobilizado em uma posição atuada.

[0009] Um benefício adicional do presente conjunto inventivo é seu uso com um calibre de freio convencional sem modificação ao calibre. Tentativas anteriores de monitorar sistemas de freio a disco pneumático exigem modificar o freio calibre em uma tentativa de determinar se o braço de alavanca é imobilizado em uma posição atuada. Fornecendo-se um pacote de sensor próximo à haste de balancim do atuador, o conjunto inventivo eliminou a necessidade de modificar o calibre de um sistema de freio a disco pneumático, para modificar uma condição de freio em arrastamento.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[0010] Outras vantagens da presente invenção serão prontamente verificadas à medida que a mesma se torna mais bem entendida a título de referência à descrição detalhada a seguir quando considerada em conjunto com os desenhos anexos nos quais:

[0011] A Figura 1 mostra uma vista em corte lateral do conjunto de monitoramento de freio da presente invenção;

[0012] A Figura 2a mostra uma primeira modalidade da haste de balancim da presente invenção;

[0013] A Figura 2b mostra uma modalidade alternativa da haste de balancim da presente invenção;

[0014] A Figura 3 mostra uma vista expandida

da haste de balancim da presente invenção;

[0015] A Figura 4 mostra o atuador de freio em uma posição estendida em uma condição operacional normal;

[0016] A Figura 5 mostra uma vista em corte parcial do atuador de freio em uma condução de sobrecurso; e

[0017] A Figura 6 mostra o atuador de freio da presente invenção que tem uma condição de freio em suspensão ou arrastamento.

DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO

[0018] Um atuador de freio é mostrado geralmente em 10 na Figura 1. O atuador de freio 10 inclui um conjunto de monitor de freio 12 para determinar se o atuador de freio funciona em uma condição normal ou em uma condição de falha conforme será explicado adicionalmente abaixo no presente documento. O atuador de freio 10 inclui uma haste de balancim 14 disposta dentro de uma câmara de serviço 16. Deve ser entendido por aqueles versados na técnica que a câmara de serviço 16 também pode ser usada em cooperação com uma câmara secundária ou câmara de mola de potência (não mostrada) e várias outras configurações de ativador de freio, conforme será necessário para um dado sistema de frenagem de veículo.

[0019] A câmara de serviço 16 inclui um diafragma 18 que é preso entre um membro de alojamento superior 20 e um membro de alojamento inferior 22. Portanto, a câmara de serviço 16 é separada pelo diafragma 18 em um lado de pressão 24 (melhor visualizado na Figura 4) e um lado de retorno (não pressão) 26 que aloja uma mola de retorno 28. O ar pressurizado entra no lado de pressão 24 da câmara de serviço 16 através da porta de pressão de ar 30, cuja pressão é monitorada pelo sensor de pressão 32. Embora o sensor de pressão 32 seja mostrado em proximidade

à câmara de serviço 16, é contemplado pelos inventores que o sensor de pressão 32 é localizado na válvula de pedal (pedal de freio) do veículo. Deve ser entendido por aqueles de habilidade comum na técnica que cada modalidade também inclui um sensor de pressão separado (não mostrado) localizado no pedal de freio para identificar a pressão que é aplicada pelo operador do veículo à pedal de freio. Quando o operador atua o pedal de freio, ar pressurizado atravessa a porta de pressão de ar 30 forçando o diafragma 18 contra a haste de balancim 14 fazendo com que a haste de balancim 14 se estenda para fora da câmara de serviço 16 de maneira conhecida.

[0020] Quando o operador do veículo pressiona o pedal de freio, conforme apresentado acima, a pressão de ar entra no lado de pressão 24 da câmara de serviço 16 através da porta de pressão de ar 30 forçando a haste de balancim 14 para fora da câmara de serviço. Um braço de alavanca 34 disposto dentro de um calibre 36 é pivotado pela haste de balancim 14, ao se estender para fora, fazendo com que os freios (não mostrados) do veículo atuem de maneira conhecida. Quando o operador do veículo remove pressão da pastilha de freio, o ar passa do lado de pressão 24 da câmara de serviço 16 e a mola de retorno 28 força a haste de balancim 14 para dentro da câmara de serviço 16 permitindo que o braço de alavanca 34 retorne a sua atuada não atuada. Deve ser entendido por aqueles versados na técnica que o calibre 36 descrito acima funciona de maneira normal.

[0021] Agora em referência à Figura 2A, a haste de balancim 14 inclui um membro de contato 38 que circunscreve um eixo de haste de balancim 40. O membro de contato 38 define uma extremidade terminal 41 que está contígua ao braço de alavanca 34 do calibre 36. O eixo de

haste de balancim 40 é recebido em uma abertura tubular 42 definida pelo membro de contato 38. Um calço de ajuste 44 é disposto em uma base 46 da abertura tubular 42 e é ensanduichado entre um batente de eixo 48 do eixo de haste de balancim 40 e da base 46. O calço de ajuste 44 é fornecido em uma pluralidade de espessuras das quais o comprimento da haste de balancim 14 é ajustado para fornecer precisão dimensional entre a extremidade terminal 41 do membro de contato 38 e o braço de alavanca 34 se tornará mais evidente abaixo.

[0022] O eixo de haste de balancim 40 define uma abertura alongada 50, que recebe um membro de desvio 52 mostrado aqui na forma de uma mola. O membro de desvio 52 é comprimido entre um piso 53 e uma parede terminal 54 da abertura alongada 50. Portanto, o membro de desvio 52 fornece uma força de desvio que realiza telescopagem do membro de contato 38 do eixo de haste de balancim 40, estendendo de forma afetiva a haste de balancim 14.

[0023] A eixo de haste de balancim 40 define um sulco circunscrito 56 ao qual um membro de retenção 58 que é fixamente anexado a uma parede interna 60 do membro tubular 42 é recebido. O membro de retenção 58 desliza em uma direção axial definida pelo eixo de haste de balancim 40 dentro de uma extensão do sulco 56. Um batente 62 evita que o membro de desvio 52 se separe o membro de contato 38 do eixo de haste de balancim 40 quando está contíguo pelo membro de retenção 58. O batente 62 toma a forma de um grampo de mola ou equivalente recebido por um entalhe 63 (Figura 3) no eixo de haste de balancim 40.

[0024] Um elemento de sensor 64 é ensanduichado entre a câmara de serviço 16 e o calibre 36. Um sensor 66 é disposto dentro do elemento de sensor 64 e é fornecido captar o acesso ao membro de contato 38, que é

recebido através de uma abertura 68 no elemento de sensor 64. O sensor 66 se comunica através da linha de comunicação 70 com um controlador ou unidade de processamento central 72. O sensor 66 é contemplado pelos inventores por tomar a forma de um sensor óptico, um sensor magnético, um sensor mecânico, ou um sensor intensificado por radiofrequência. Para fins de clareza, no entanto, a descrição a seguir descreverá um sensor óptico, adicionalmente contemplado por ser um sensor infravermelho. A modalidade exemplificadora faz uso de um sensor OPB733TR óptico infravermelho Optek com capacidade tanto de transmitir um sinal infravermelho e receber uma entrada de infravermelho refletida. No entanto, deve ser entendido por aqueles versados na técnica, que qualquer um dos sensores explicados acima são operáveis. Conforme mais bem representado na Figura 2a, o membro de contato 38 define uma superfície não reflexiva 74, uma superfície semirreflexiva 76, e uma superfície totalmente reflexiva 78.

[0025] Conforme melhor visualizado na Figura 1, uma coifa de vedação 80 veda ao eixo de haste de balancim 40 em uma extremidade superior e ao elemento de sensor 64 em um lado oposto. Portanto, o membro de contato 38, e as superfícies não reflexiva, semirreflexiva e totalmente reflexiva 74, 76, 78 são protegidos de contaminação ambiental que é conhecida por entrar na câmara de serviço 16. Uma vedação secundária 82 veda o elemento de sensor 64 ao calibre 36, que é completamente fechado para proteger o braço de alavanca 34 da contaminação ambiental. Portanto, o membro de contato 38 e o sensor 66 são completamente protegidos do ambiente, evitando que o sensor óptico 66 e as superfícies reflexivas 74, 76, 78 se sujeem.

[0026] Uma modalidade alternativa é mostrada na Figura 2b em que elementos comuns têm os mesmos números

que aqueles elementos revelados na Figura 2a. A modalidade alternativa faz uso de um membro alternativo de contato 84 e um linear sensor 86. O membro alternativo de contato 84 inclui um revestimento reflexivo alternativo 88 que tem uma superfície reflexiva variável. Uma primeira extremidade 90 do membro de contato é mais reflexiva do que uma segunda extremidade 92 do membro de contato com uma transição gradual entre os mesmos. O sensor detecta a variação na quantidade de refletividade para determinar o local do membro alternativo de contato 84 e, portanto, o braço de alavanca 34 conforme será mais evidente na descrição abaixo.

[0027] A sequência de monitoramento de freio será agora descrita. É contemplado pelos inventores que o sensor 66 toma a forma de um sensor infravermelho que transmite um sinal infravermelho ao membro de contato 38 que tem graus variados de refletividade conforme descrito acima para refletir o sinal infravermelho de volta ao sensor 66, que, por sua vez, sinaliza ao controlador 72 o grau de refletividade por meio das linhas de comunicação 70. Deve ser entendido por aqueles versados na técnica que outros sensores ópticos podem ser usados, incluindo lasers digitais fotoelétricos, lasers comuns, e equivalentes.

[0028] Durante a operação normal, quando o freio é liberado (mostrado na Figura 1), o sensor óptico transmite um sensor de luz à superfície não reflexiva 74 do membro de contato 38 não recebendo nenhum sinal do membro de contato 38. A pressão de aplicação de freio, conforme indicado pelo sensor de pressão 32, é menor ou igual a cerca de 0,13 MPa (2 psi). Portanto, nenhuma falha ativa é sinalizada ao operador do veículo.

[0029] Agora em referência à Figura 4, pressão é aplicada à pedal de freio pelo operador fazendo com que o

ar preencha o lado de pressão 24 da câmara de serviço 16 para atuar o braço de alavanca 34. Devido ao fato de que a haste de balancim 14 é forçada para fora da câmara de serviço 16 pelo diafragma 18, o sensor 66 é posicionado em proximidade à superfície semirreflexiva 76 do membro de contato 38. O sensor de pressão 32 sinaliza a pressão de ar de maior ou igual a cerca de 0,13 MPa (2 psi) que indica a operação normal do atuador de freio 10 desde que o sensor 66 detecte refletividade da superfície semirreflexiva 76. É contemplado pelos inventores que a superfície semirreflexiva 76 reflete cerca de trinta por cento da luz transmitida do sensor 66. Deve-se observar que o membro de desvio 52 permanece completamente comprimido devido ao fato de que o braço de alavanca 34 neutraliza a força de desvio do membro de desvio 52 durante condição ativada normal.

[0030] A Figura 5 mostra uma condição de sobrecurso que faz com que o controlador 72 sinalize o operador de que uma condição de falha existe. Na condição de sobrecurso, a haste de balancim 14 se estende para fora da câmara de serviço 16 além do comprimento normal de extensão de modo que o sensor 66 transmita luz à superfície totalmente reflexiva 78 e detecta uma refletividade total. A pressão de freio, conforme detectado pelo sensor de pressão 32, é maior ou igual a cerca de 0,13 MPa (2 psi). Portanto, o sensor 66 sinaliza ao controlador 72 a refletividade total com pressão de aplicação normal que faz com que o controlador sinalize uma condução de sobrecurso ao operador.

[0031] A Figura 6 representa uma condição de freio em arrastamento. A condição de freio em arrastamento é identificada pelo controlador 72 tanto quando o veículo se move na velocidade em estrada quanto quando o veículo não se move na velocidade em estrada. Na condição de freio

em arrastamento, a pressão de ar foi liberada do lado de pressão 24 da câmara de serviço 16 fazendo com que a mola de retorno 28 retraia a haste de balancim 14 na câmara de serviço 16. No entanto, devido ao fato de que o freio é agora submetido a uma condição de arrastamento, o braço de alavanca 34 é retido na posição atuada causando a separação com o membro de contato 38. Devido ao fato de que o braço de alavanca 34 não neutraliza mais a força de desvio do membro de desvio, o membro de desvio 52 faz com que o membro de contato 38 sofra telescopagem do eixo de haste de balancim 40. Portanto, o sensor 66 agora transmite luz à superfície semirreflexiva 76 do membro de contato 38 como oposta à transmissão de luz à superfície não reflexiva 74 conforme é típico de um freio normalmente funcional. Devido ao fato de que o ar pressurizado passou do lado de pressão 24 da câmara de serviço 16, a pressão de aplicação de freio agora lê menor ou igual a cerca de 0,13 MPa (2 psi). A combinação da superfície semirreflexiva 76 que é detectada pelo sensor 66 e a baixa pressão de ar de menos ou igual a cerca de 0,13 MPa (2 psi) faz com que o controlador 72 indique uma condição de freio em arrastamento ou suspensão.

[0032] Uma condição adicional de falha é indicada quando o sensor 66 detecta a superfície não reflexiva 74 quando o pedal de freio é pressionado pelo operador causando uma leitura de pressão de ar maior ou igual a cerca de 0,082(12 psi). Nesse caso, o controlador sinaliza uma condição de atuador não funcional ao operador.

[0033] Os calibres usados nas aplicações de caminhão de carga pesada são tipicamente autoajustáveis para manter uma folga de deslocamento consistente entre as pastilhas de freio e o rotor à medida que a pastilha de freio se desgasta. Ao funcionar apropriadamente, o calibre autoajustável se ajusta para manter folga consistente à

medida que as pastilhas de freio se desgastam ao longo do tempo. O calibre autoajustável é conhecido por seu mau funcionamento e por criar uma condição fora de ajuste em que a folga entre as pastilhas de freio e o rotor sejam menores do que o desejável, por exemplo, menores do que .6 mm. Nessa situação, um uso normal do sistema de freio causa desgaste de pastilha de freio mais rápida, geração de calor indesejada resultando em incêndios, ou outros problemas.

[0034] Uma condição de folga de freio fora de ajuste ou de baixo revestimento pode ser detectada pelo controlador 72. Por exemplo, pressão é aplicada à pedal de freio pelo operador fazendo com que o ar preencha o lado de pressão 24 da câmara de serviço 16 para atuar o braço de alavanca 34. Devido ao fato de que a haste de balancim 14 é forçada para fora da câmara de serviço 16 pelo diafragma 18, o sensor 66 é posicionado próximo a superfície semirreflexiva 76 do membro de contato 38. O sensor de pressão 32 sinaliza pressão de ar de mais ou igual a cerca de 0,13 MPa (2 psi) indicando operação normal do atuador de freio 10 desde que o sensor 66 detecte refletividade da superfície semirreflexiva 76. À medida que a pressão continua a ser aplicada à pedal de freio pelo operador, a haste de balancim e a alavanca 34 alcançam um batente rígido devido ao fato de que a folga de pastilha de freio é baixa devido à condição fora de ajuste. Dependendo da severidade da condição fora de ajuste, o sensor 66 pode ser posicionado próximo ao ponto de cruzamento entre a superfície semirreflexiva 76 e a superfície não reflexiva 74. Nessa posição, as variações normais de pressão ocorrem, a position do sensor 66 oscilará entre a superfície semirreflexiva 76 e a superfície não reflexiva 74. A combinação de leituras de pressão de oscilação e normal de ar faz com que o controlador 72 indique uma condição fora

de ajuste. Variações de pressão ocorrem mesmo quando o operador tenta manter uma posição de pedal de freio constante.

[0035] Sinalizações de fora de ajuste de falso positivo são reduzidas disparando-se uma condição fora de ajuste em resposta a um número predefinido de falhas fora de ajuste precursoras em combinação com um número predefinido de falhas de não função. Um contador de falha precursora é usado para modificar o número de oscilações entre a zona semirreflexiva 76 e a zona não reflexiva 74 dentro de um ciclo de ignição. Um contador de falha de não função é usado para modificar o número de falhas de não função dentro de um ciclo de potência de controlador 72. Nessa modalidade, uma condição fora de ajuste é identificada depois que um número predefinido de condições fora de ajuste de precursor e um número predefinido de falhas de não funcionamento são detectadas. Por exemplo, em uma modalidade, duas falhas fora de ajuste precursoras e duas falhas de não função disparam uma condição fora de ajuste.

[0036] Conforme apresentado acima, em vez de serem superfícies não reflexiva, semirreflexiva e totalmente reflexiva 74, 76, 78, as superfícies incluem outros indícios predefinidos com capacidade de transmitir luz para identificar a quantidade de extensão da haste de balancim 14. Por exemplo, em uma modalidade, a superfície 76 é uma superfície totalmente reflexiva, enquanto as superfícies 74 e 78 são ambas não reflexivas. Dessa forma, o sensor 66 pode fornecer um sinal binário. Em tal modalidade, o controlador determina que há é uma condição de falha, mas lógica adicional pode ser implantada para determinar a condição de falha específica. Quando o sensor detecta uma superfície não reflexiva 74 ou 78 durante

pressões de aplicação de freio normal e o sensor nunca detecta a superfície totalmente reflexiva 76, então o controlador 72 determina que a superfície não reflexiva 74 foi detectada e a falha é uma falha de freio não funcional. Quando o sensor detecta uma superfície reflexiva 76, seguida por uma superfície não reflexiva 74 ou 76 durante pressões de aplicação de freio normal, o controlador 72 determina que a condição de falha é tanto uma condição de sobrecurso como uma condição fora de ajuste. Em uma modalidade, a condição de sobrecurso e condição fora de ajuste são distinguidas monitorando-se o curso de retorno da haste de balancim. Se o sensor detecta a superfície totalmente reflexiva 76 à medida que a pressão decai à pressão de repouso, então o controlador 72 determina que a superfície não reflexiva 76 foi detectada e a falha é uma falha de sobrecurso. Se o sensor não detectar a superfície totalmente reflexiva 76 à medida que a pressão decai, então o controlador determina que a superfície não reflexiva 74 foi detectada e a falha é uma condição fora de ajuste.

[0037] A invenção foi descrita de maneira ilustrativa, e deve-se entender que a terminologia que foi usada é destinada a estar na natureza de palavras de descrição em vez de limitação.

[0038] Obviamente, muitas modificações e variações da presente invenção são possíveis em luz dos ensinamentos acima. Por exemplo, um sensor de efeito hall ou sensor equivalente pode ser usado em combinação com um ímã afixado ao membro de contato 38 que gera variados graus de magnetismo. Portanto, deve-se entender que, dentro do relatório descritivo, os numerais de referência são meramente para fins de conveniência e não devem ser limitadores de forma alguma, a invenção pode ser praticada de outro modo do que é especificamente descrito.

REIVINDICAÇÕES

1. Método de detecção de uma condição de falha de um freio a disco pneumático que compreende as etapas de:

fornecer um atuador de freio que tem uma haste de balancim que é extensível a partir do dito atuador de freio para atuar um braço de alavanca de um freio a disco pneumático;

monitorar o comprimento de extensão da dita haste de balancim a partir do dito atuador de freio;

monitorar a pressão de ar do dito atuador de freio;

detectar uma condição de falha fora de ajuste de um freio a disco pneumático com base no dito monitoramento de comprimento de extensão da dita haste de balancim do dito atuador de freio e no dito monitoramento da pressão de ar do dito atuador de freio sem captar uma condição do freio a disco pneumático.

2. Método, de acordo com a reivindicação 1, em que a dita etapa de monitorar o comprimento de extensão da dita haste de balancim é adicionalmente definida captando-se variação de indícios dispostos sob a dita haste de balancim.

3. Método, de acordo com a reivindicação 2, que inclui adicionalmente a etapa de correlacionar a pressão de ar do dito atuador de freio com uma posição atuada normal e uma posição retraída normal.

4. Método, de acordo com a reivindicação 3, que inclui detectar uma condição normal captando-se indícios predefinidos na dita haste de balancim em resposta à captação da pressão de ar correlacionada com a posição atuada normal do dito atuador de freio.

5. Método, de acordo com a reivindicação 3, que inclui detectar uma condição de sobrecurso captando-se

indícios predefinidos na dita haste de balancim em resposta à captação da pressão de ar correlacionada com a posição atuada normal do dito atuador de freio.

6. Método, de acordo com a reivindicação 5, que inclui determinar se uma condição de falha é a dita condição de falha fora de ajuste ou a dita condição de sobrecurso com base no dito monitoramento de comprimento de extensão da dita haste de balancim e no dito monitoramento da pressão de ar do dito atuador de freio durante um curso de retorno da dita haste de balancim.

7. Método, de acordo com a reivindicação 3, que inclui detectar uma condição de não funcionamento captando-se indícios predefinidos na dita haste de balancim em resposta à captação da pressão de ar correlacionada com a posição atuada normal do dito atuador de freio.

8. Método, de acordo com a reivindicação 3, em que detectar a dita condição de falha fora de ajuste inclui captar um primeiro indício predefinido na dita haste de balancim em resposta à captação da pressão de ar correlacionada com a posição atuada normal do dito atuador de freio e captar um segundo indício predefinido na dita haste de balancim em resposta à captação da pressão de ar correlacionada com a posição atuada normal do dito atuador de freio.

9. Método, de acordo com a reivindicação 3, em que detectar a dita condição de falha fora de ajuste inclui:

detectar uma pluralidade de falhas fora de ajuste precursoras, sendo que cada falha fora de ajuste precursora é captada captando-se um primeiro indício predefinido na dita haste de balancim em resposta à captação da pressão de ar correlacionada com a posição atuada normal do dito atuador de freio e captar um segundo, indício predefinido

diferente na dita haste de balancim em resposta à captação da pressão de ar correlacionada com a posição atuada normal do dito atuador de freio; e

detectar uma pluralidade de condições de não funcionamento, cada uma, captando-se indícios predefinidos na dita haste de balancim em resposta à captação da pressão de ar correlacionada com a pressão atuada normal do dito atuador de freio; e

em que a detecção da dita pluralidade de falhas fora de ajuste precursoras e da dita pluralidade de falhas de não funcionamento ocorre durante um ciclo de ignição de potência de um veículo.

10. Método, de acordo com a reivindicação 2, em que a dita etapa de captar a variação dos ditos indícios é adicionalmente definida captando-se variação de refletividade dos ditos indícios.

11. Método, de acordo com a reivindicação 10, em que a dita etapa de captar a variação de refletividade dos ditos indícios é adicionalmente definida captando-se linear variação de refletividade dos ditos indícios.

12. Método, de acordo com a reivindicação 10, em que a dita etapa de captar a variação de refletividade dos ditos indícios é adicionalmente definida captando-se uma pluralidade de superfícies distintas dos ditos indícios, sendo que cada superfície tem quantidades diferentes de refletividade.

13. Conjunto de monitor de freio de veículo que compreende:

um atuador de freio que tem uma haste de balancim que se estende de modo deslizável de uma câmara do dito atuador de freio, sendo que a dita haste de balancim atua um braço de alavanca que move assim o freio de veículo a uma posição atuada quando a dita haste de balancim é

disposta em uma posição estendida e permite que o freio de veículo se mova a uma posição retraída quando a dita haste de balancim é disposta em uma posição retraída;

um sensor de pressão para captar a pressão a partir da atuação de um pedal de freio;

um sensor óptico que transmite um sensor de luz à haste de balancim e capta uma quantidade de refletividade;

um controlador programado para determinar qual de uma pluralidade de condições de falha do dito atuador de freio está presente dependentes da emissão do dito sensor de pressão e o dito sensor óptico.

14. Conjunto, de acordo com a reivindicação 13, em que o dito controlador correlaciona a pressão de ar com a quantidade de refletividade determinando assim se o dito atuador está em uma condição normal ou em uma condição de falha.

15. Conjunto, de acordo com a reivindicação 13 em que a dita haste de balancim inclui indícios indicativos de uma posição atuada normal, uma posição retraída normal, e uma posição de sobrecurso.

16. Conjunto, de acordo com a reivindicação 15, em que o dito controlador determina que a condição normal está presente captando-se a dita quantidade de refletividade indicativa da dita posição atuada normal em resposta à captação da pressão de ar correlacionada com a posição atuada normal do dito atuador de freio.

17. Conjunto, de acordo com a reivindicação 15, em que o dito controlador determina que uma condição de sobrecurso está presente captando-se a dita quantidade de refletividade indicativa da dita posição de sobrecurso em resposta à captação da pressão de ar correlacionada com a posição atuada normal do dito atuador de freio.

18. Conjunto, de acordo com a reivindicação 15,

em que o dito controlador determina que uma condição de não funcionamento está presente captando-se a dita quantidade de refletividade indicativa da dita posição retraída em resposta à captação da pressão de ar correlacionada com a posição atuada normal do dito atuador de freio.

19. Conjunto, de acordo com a reivindicação 15 em que o dito controlador determina uma condição fora de ajuste está presente:

captando-se a dita quantidade de refletividade indicativa da dita posição normal em resposta à captação da pressão de ar correlacionada com a posição atuada normal do dito atuador de freio; e

captando-se a dita quantidade de refletividade indicativa da dita posição retraída em resposta à captação da pressão de ar correlacionada com a posição atuada normal do dito atuador de freio.

20. Conjunto, de acordo com a reivindicação 15 em que o dito controlador é programado para determinar uma condição fora de ajuste está presente:

detectando-se uma pluralidade de falhas fora de ajuste precursoras, sendo que cada falha fora de ajuste precursora é captada durante uma atuação de freio:

captando-se a dita quantidade de refletividade indicativa da dita posição normal em resposta à captação da pressão de ar correlacionada com a posição atuada normal do dito atuador de freio; e

captando-se a dita quantidade de refletividade indicativa da dita posição retraída em resposta à captação da pressão de ar correlacionada com a posição atuada normal do dito atuador de freio por uma quantidade predeterminada de tempo; e

detectar uma pluralidade de condições de não funcionamento, cada uma, captando-se a dita quantidade de

refletividade indicativa da dita posição retraída em resposta à captação da pressão de ar correlacionada com pressão atuada normal do dito atuador de freio; e

em que detectar a dita pluralidade de falhas fora de ajuste precursoras e a dita pluralidade de falhas de não funcionamento ocorre durante um ciclo de ignição de potência de um veículo.

21. Conjunto, de acordo com a reivindicação 15, em que os ditos indícios indicativos da dita posição retraída normal e os ditos indícios indicativos da dita posição de sobrecurso são indícios substancialmente similares.

22. Conjunto, de acordo com a reivindicação 21 em que o dito controlador é programado para distinguir entre uma condição de sobrecurso e uma condição fora de ajuste monitorando-se a dita quantidade de refletividade durante um curso de retorno da dita haste de balancim.

23. Conjunto, de acordo com a reivindicação 22 em que o dito controlador é programado para distinguir entre a dita condição de sobrecurso e a dita condição fora de ajuste captando-se a dita quantidade de refletividade indicativa da dita posição normal durante o dito curso de retorno da dita haste de balancim.

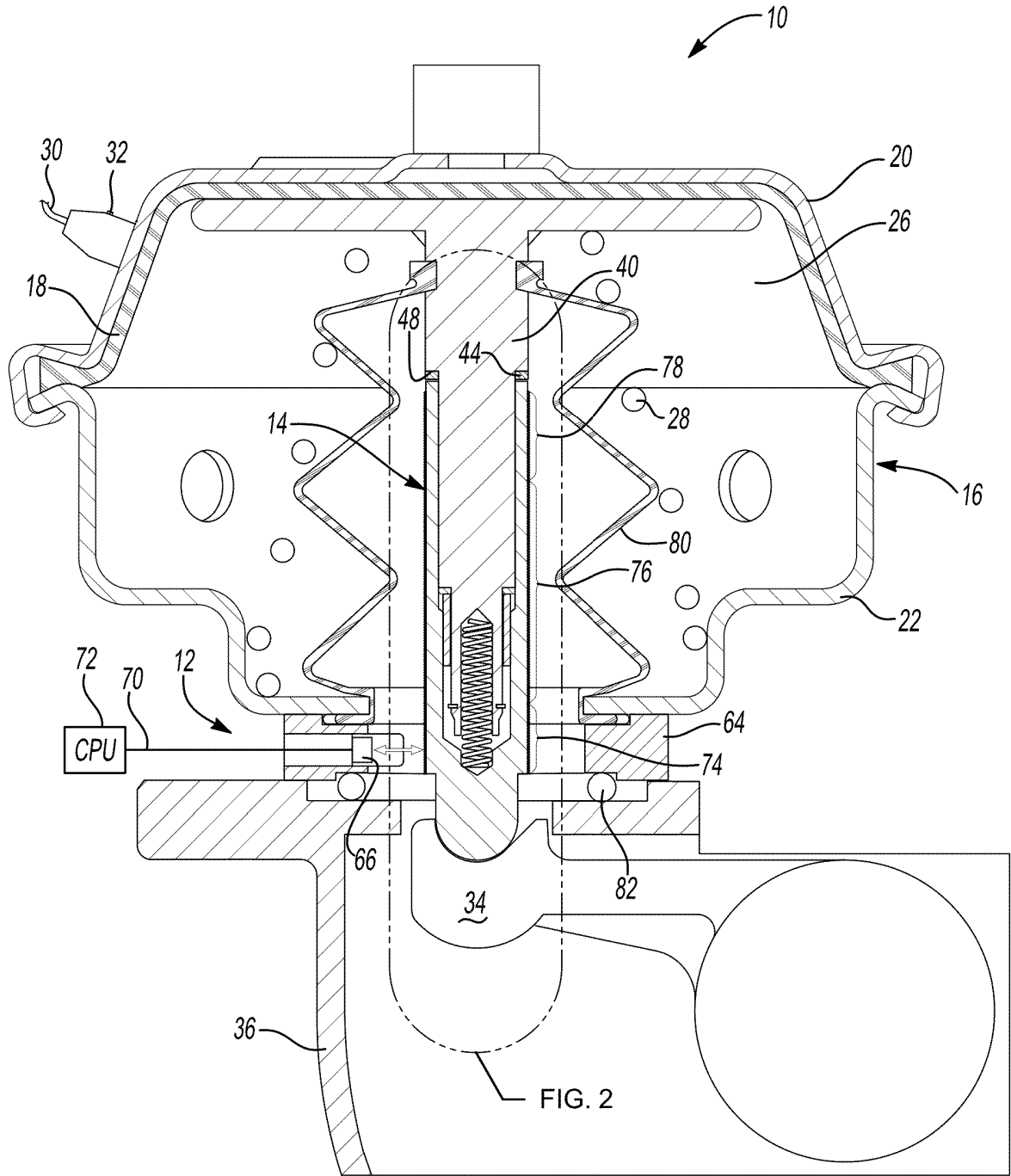
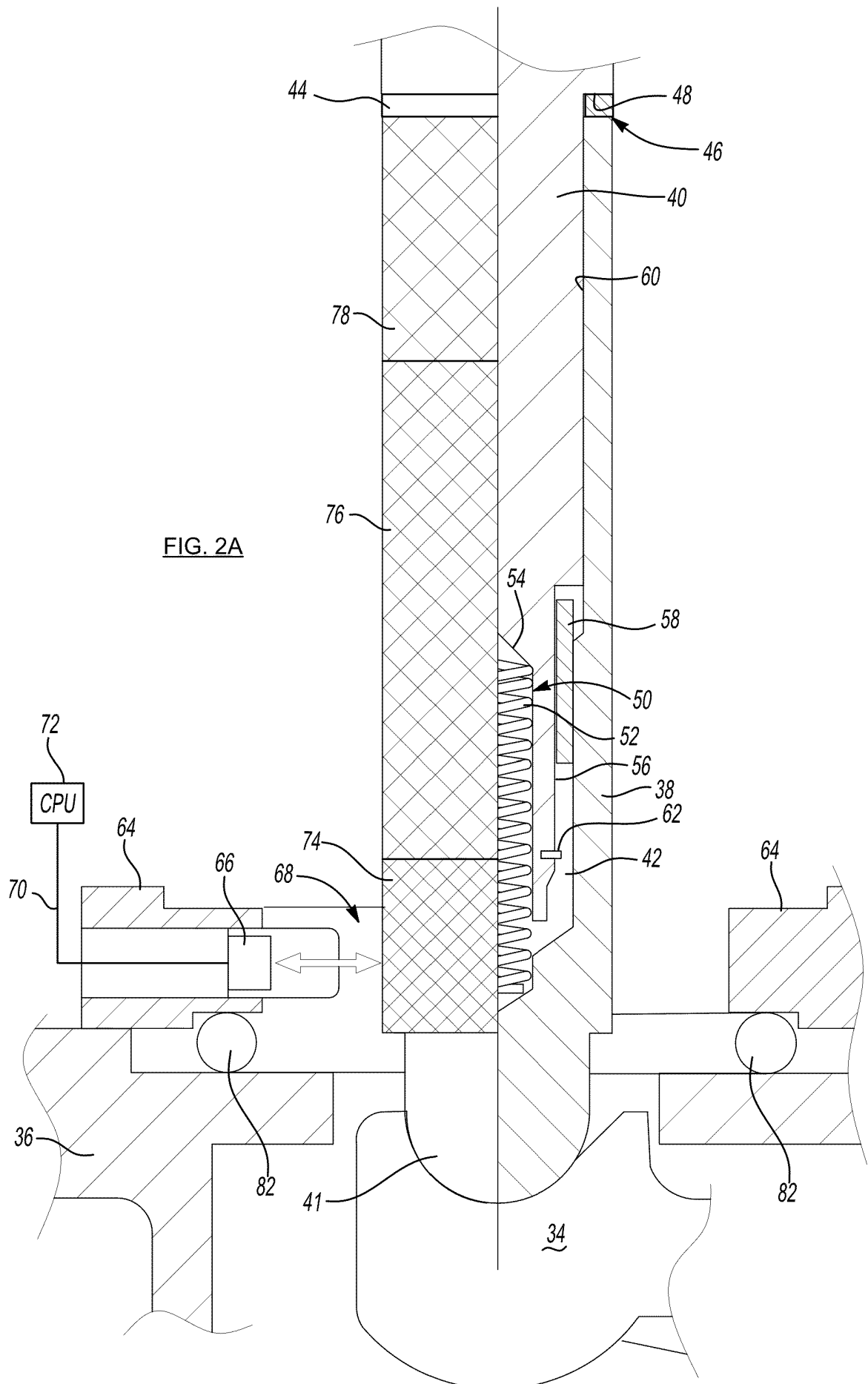


FIG. 1



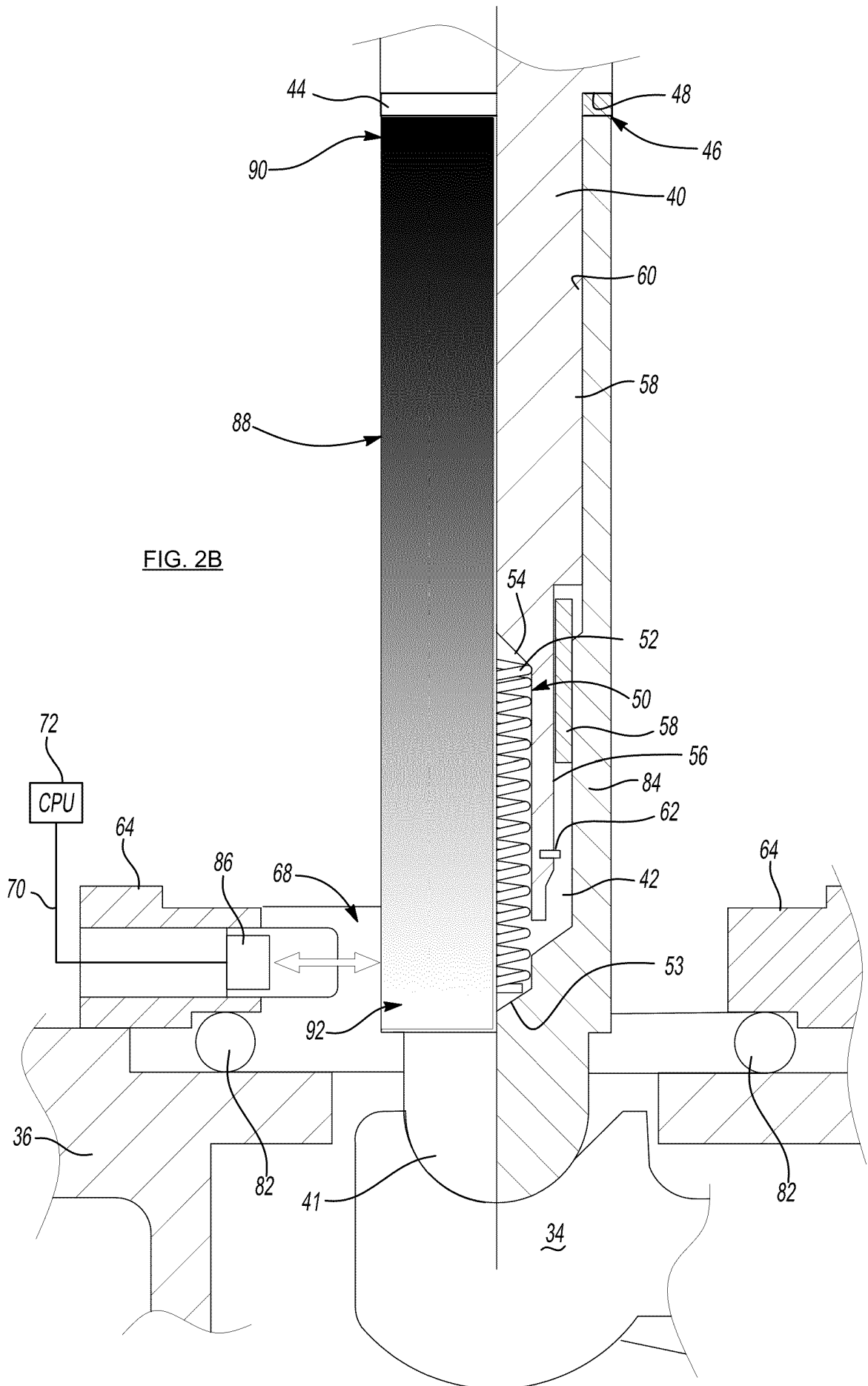
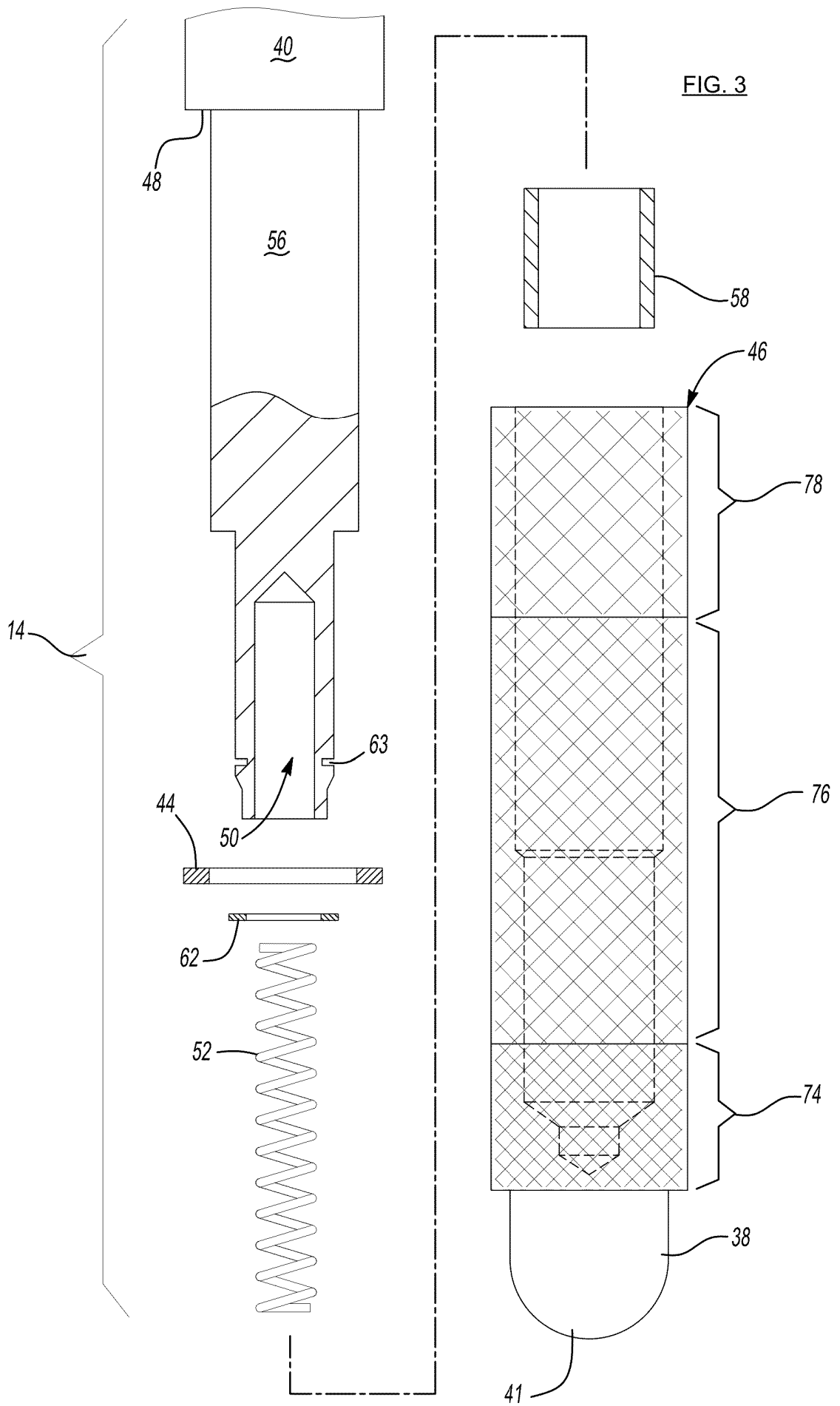


FIG. 2B



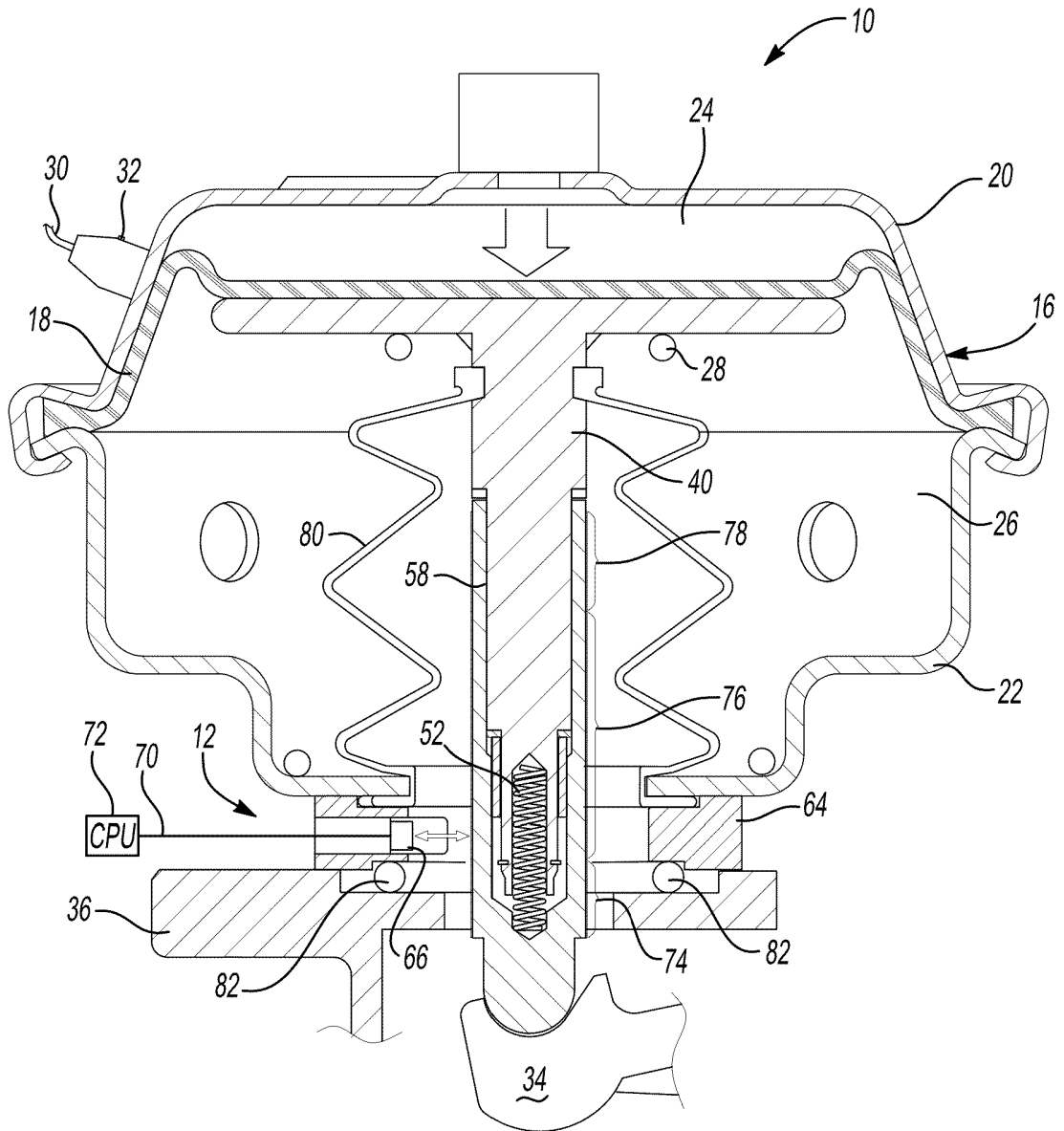


FIG. 4

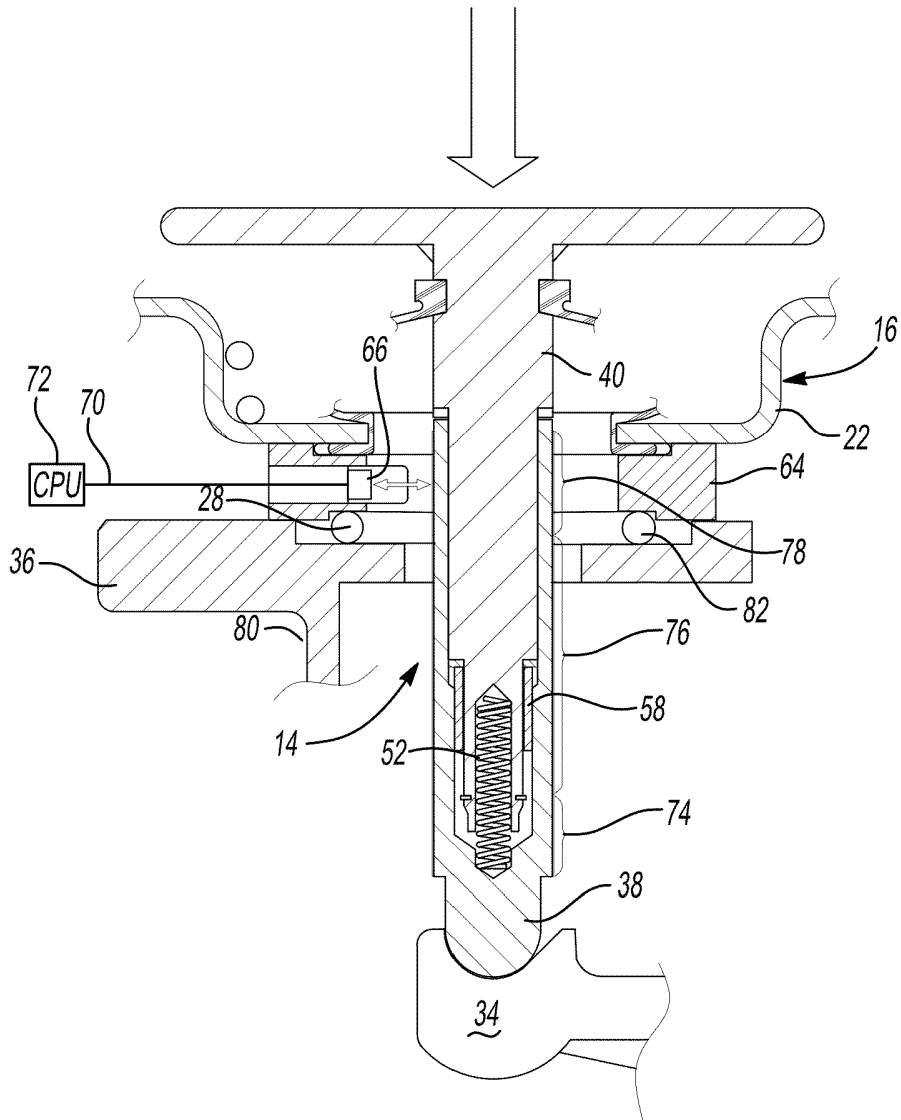


FIG. 5

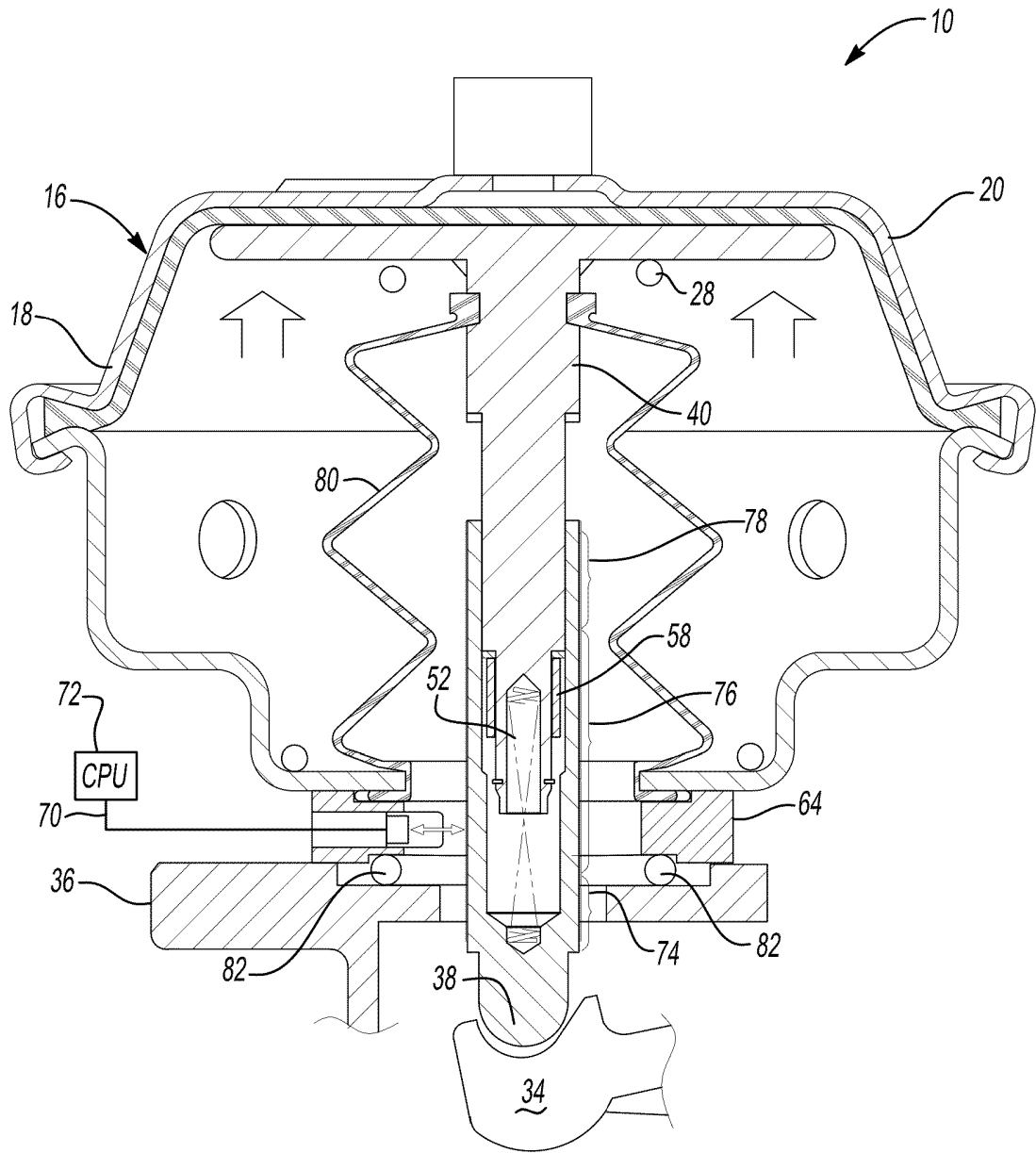


FIG. 6

RESUMO**"SENSOR DE CURSO ELETRÔNICO PARA FREIO A DISCO PNEUMÁTICO"**

Trata-se de um conjunto de monitor de freio de veículo para um freio a disco pneumático que inclui um atuador de freio que tem uma haste de balancim que se projeta de dentro de uma câmara do dito atuador de freio. A haste de balancim atua de modo liberável um braço de alavanca de um calibre movendo assim o freio de disco a uma posição de frenagem quando a haste de balancim está em uma posição estendida e liberando o freio de disco da posição de frenagem quando a haste de balancim está em uma posição retraída. A haste de balancim inclui um eixo de haste de balancim e um membro de contato desviado em uma relação telescópica em relação ao eixo de haste de balancim e o braço de alavanca do calibre está contíguo ao membro de contato que neutraliza o desvio do membro de contato. Um sensor é integrado com o conjunto próximo ao membro de contato e detecta o movimento da haste de balancim em relação ao braço de alavanca e ao eixo de haste de balancim.