



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

(21) BR 102017008631-3 A2

(22) Data do Depósito: 26/04/2017

(43) Data da Publicação: 07/11/2017



(54) **Título:** SENSOR ÓTICO DE REFUGOS EM ALOJAMENTO DE VARREDURA TRIPLA DE REFUGOS

(51) **Int. Cl.:** A01D 27/00; A01D 41/14

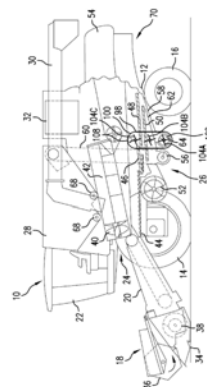
(30) **Prioridade Unionista:** 29/04/2016 US 15/142.396

(73) **Titular(es):** CNH INDUSTRIAL AMERICA LLC

(72) **Inventor(es):** ARNO LEENKNEGT; DRÉ WALTHERUS JOACHIM JONGMANS; GLENN AESAERT; RICHARD P. STROSSER; JEFFREY D. THOMAS; CURTIS F. HILLEN

(74) **Procurador(es):** DANIEL ADVOGADOS (ALT.DE DANIEL & CIA)

(57) **Resumo:** RESUMO "SENSOR ÓTICO DE REFUGOS EM ALOJAMENTO DE VARREDURA TRIPLA DE REFUGOS". A presente invenção refere-se a um transporte de refugos incluindo um alojamento tendo uma placa frontal, uma placa traseira e uma parede, e sendo adapta-do para reciclar refugos através de um sistema de limpeza de uma combinada usando pelo menos uma hélice. A parede do alojamento descreve um arco perto das pás da hélice sobre um segmento de um círculo descrito pela circunferência da hélice. A parede ainda continua em uma tangente distante do círculo em um ponto de tangência. Um sensor é posicionado próximo do ponto de tangência e sente se o espaço entre a placa frontal e a placa traseira diretamente adjacente ao sensor está obscurecido pelos refugos, à medida que a hélice gira. Um controlador ou um sistema de controle conectado no sensor calcula uma quantidade ou uma porcentagem de tempo que o espaço entre a placa frontal e a placa traseira diretamente adjacente ao sensor fica obscurecido por refugos, à medida que a hélice gira.



"SENSOR ÓTICO DE REFUGOS EM ALOJAMENTO DE VARREDURA TRIPLA DE REFUGOS".

FUNDAMENTOS DA INVENÇÃO

1. CAMPO DA INVENÇÃO

[001]A presente invenção refere-se a segadeiras agrícolas e, mais particularmente, a sensores de refugos no transporte dos refugos de uma combinada.

2. DESCRIÇÃO DA TÉCNICA RELACIONADA

[002]Uma segadeira agrícola conhecida como uma “combinada” é historicamente chamada assim porque ela combina múltiplas funções de colheita com uma única unidade de colheita, tais como colheita, debulha, separação e limpeza. Uma combinada inclui um coletor que remove a safra do campo e um alojamento alimentador que transporta a matéria da safra para dentro de um rotor da debulha. O rotor da debulha gira dentro de um alojamento perfurado, que pode ser na forma de côncavos ajustáveis e executa uma operação de debulha na safra para remover o grão. Depois que o grão é debulhado, ele cai através das perfurações nos côncavos em um recipiente de grãos. Do recipiente de grãos, o grão é limpo usando um sistema de limpeza e é depois transportado para um tanque de grãos a bordo da combinada. Um ventilador de limpeza sopra o ar através das peneiras para descarregar a debulha e outros detritos em direção à traseira da combinada. O material de safra sem grão, tal como palha, da seção de debulha prossegue através de um sistema de manipulação de resíduo, que pode utilizar um cortador de palha para processar o material sem grão e direcioná-lo para fora da traseira da combinada. Quando o tanque de grãos fica cheio, a combinada é posicionada adjacente a um veículo para dentro do qual o grão deve ser descarregado, tal como um semirreboque, caixa de gravidade, caminhão reto ou semelhante e um sistema de descarga na combinada é acionado para transferir o grão para o veículo.

[003]Mais particularmente, um sistema rotativo de debulha ou separação in-

clui um ou mais rotores que podem se estender no sentido axial (frontal para traseira) ou transversal (lado a lado) dentro do corpo da combinada e que são parcial ou totalmente circundados por côncavos perfurados. O material da safra é debulhado e separado pela rotação do rotor dentro dos côncavos. O material mais grosso da safra sem grãos, tais como talos e folhas, passa através de um batedor de palha para remover quaisquer grãos restantes e depois é transferido para a traseira da combinada e descarregado de volta para o campo. O grão separado, junto com algum material da safra sem grão mais fino, tais como debulha, poeira, palha e outros resíduos da safra são descarregados através dos côncavos e caem em um recipiente de grãos onde eles são transportados para um sistema de limpeza. Alternativamente, o material da safra sem grão mais fino e o grão podem também cair diretamente no próprio sistema de limpeza.

[004]Um sistema de limpeza ainda separa o grão do material da safra sem grão e tipicamente inclui um ventilador direcionando uma corrente de fluxo de ar para cima e para trás através de peneiras verticalmente dispostas que oscilam em uma maneira longitudinal. A corrente de fluxo do ar levanta e transporta o material da safra sem grão mais leve para a extremidade traseira da combinada para descarga no campo. O grão limpo, sendo mais pesado, e pedaços maiores do material de safra sem grão, que não são transportados para longe pela corrente de fluxo do ar, caem sobre uma superfície de uma peneira superior (também conhecida como uma peneira debulhadora), onde um pouco ou todo o grão limpo atravessa para uma peneira inferior (também conhecida como uma peneira de limpeza). O grão e o material da safra sem grão que permanecem nas peneiras superior e inferior são fisicamente separados pela ação recíproca das peneiras, à medida que o material se move para trás. Qualquer grão e/ou material de safra sem grão que passa através da peneira superior, mas não passa através da peneira inferior, é direcionado para um recipiente de refugos. O grão que cai através da peneira inferior aterrissa sobre um recipien-

te no fundo do sistema de limpeza, onde ele é transportado para frente através de um trado de grão limpo. O trado de grão limpo transporta o grão para um elevador de grãos, que transporta o grão para cima para um tanque de grãos para armazenamento temporário. O grão acumula até o ponto onde o tanque de grãos fica cheio e é descarregado em um veículo adjacente, tais como um semirreboque, caixa de gravidade, caminhão reto ou semelhante por um sistema de descarga na combinada que é acionado para transferir o grão para o veículo.

[005] Enquanto isso, o grão não completamente limpo, chamado refugos, pode incluir safra debulhada incompletamente ou não debulhada, grãos soltos de safra completamente debulhada e outro material de planta ou material diferente de grão (MOG). Tais refugos da peneira superior ou inferior tendo caído sobre o recipiente do trado de refugos são reciclados através do sistema de limpeza. Frequentemente, um trado de retorno ou transporte de refugos recebe os refugos de um trado de refugos na extremidade dianteira do recipiente do trado e levanta os refugos verticalmente, de modo a reciclar os refugos através do sistema de debulha e separação ou limpeza. De modo a medir a quantidade ou o volume dos refugos reciclando através do sistema de debulha e separação ou limpeza, é conhecido proporcionar um sensor, que é frequentemente um tipo de sensor de braço mecânico que não é de estado sólido, tal como um potenciômetro ou sensor de efeito hall rotativo. Entretanto, várias dificuldades surgem do uso das disposições de sensor da técnica anterior em associação com os transportes de refugos. Os sensores do tipo de braço mecânico atualmente utilizados sofrem de falta de durabilidade e frequentemente ficam presos, dessa forma apresentando falsas leituras para o operador. Ademais, os sensores atualmente utilizados frequentemente não representam precisamente o volume dos refugos se movendo através do transporte de refugos devido ao posicionamento fraco do sensor e a natureza difusa do fluxo dos refugos através do transporte de refugos.

[006]O que é necessário na técnica, portanto, é uma maneira para medir precisamente a quantidade ou o volume de refugos que se movem através de um transporte de refugos.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

[007]A presente invenção apresenta tal maneira para medir precisamente a quantidade e/ou o volume dos refugos que se movem através de um transporte de refugos. Modalidades da presente invenção são realizadas em um transporte de refugos que funciona para reciclar os refugos através de um sistema de debulha e separação ou limpeza de uma segadeira agrícola e, ao fazer isso, pode ainda debulhar os refugos. O transporte de refugos tem um alojamento incluindo uma placa frontal, uma placa traseira e uma parede do alojamento, bem como um ou mais elementos rotativos, tal como hélices para impelir os refugos verticalmente para cima para reciclagem através do sistema de debulha e separação ou limpeza.

[008]Modalidades da presente invenção podem utilizar pelo menos um sensor ótico, que pode incluir um emissor ótico montado na placa frontal ou na placa traseira e um receptor ótico montado em oposição à placa frontal ou placa traseira. O pelo menos um sensor ótico pode ficar localizado perto do raio externo de um círculo descrito por protuberâncias do elemento rotativo, por exemplo, pás da hélice, à medida que a hélice gira e pode ser posicionado em, um pouco antes ou um pouco depois de um ponto de tangência onde a parede do alojamento continua em uma tangente para longe do círculo descrito pelas protuberâncias do elemento rotativo, tal como as pás da hélice. Dessa maneira, os refugos, que entram no transporte de refugos em um estado relativamente difuso, ficam definidos e comprimidos devido à força tangencial produzida pelas protuberâncias do elemento rotativo, por exemplo, as pás da hélice e, devido à força centrípeta produzida pela parede curvada do alojamento. Pela colocação do pelo menos um sensor ótico em, um pouco antes ou um pouco depois do ponto de tangência, o pelo menos um sensor ótico tira vantagem do

efeito máximo da compactação dos refugos um pouco antes dos refugos partirem das protuberâncias do elemento rotativo, por exemplo, as pás das hélices, no seu caminho verticalmente para cima através do transporte de refugos, depois do que os refugos novamente retornam para um estado relativamente difuso e sua medição se torna significativamente mais difícil.

[009]O pelo menos um sensor ótico detecta em uma taxa alta instantânea se o espaço entre o emissor ótico e o receptor ótico está obscurecido pelo material dos refugos ou pelas protuberâncias do elemento rotativo, por exemplo, as pás da hélice, à medida que a hélice gira. Um sistema de controle ou controlador conectado no pelo menos um sensor ótico pode calcular usando a informação do pelo menos um sensor ótico a quantidade ou a porcentagem de tempo que o espaço entre o emissor ótico e o receptor ótico fica obscurecido pelos refugos. Usando o pelo menos um sensor ótico para calcular a velocidade angular do elemento rotativo ou hélice de acordo com a frequência do obscurecimento e número conhecido de protuberâncias do elemento rotativo, por exemplo, pás da hélice na hélice, o sistema de controle ou controlador pode calcular o volume total dos refugos que passam através do elemento rotativo ou hélice e, por meio disso, o volume total dos refugos que passam através do transporte de refugos. O sistema de controle ou controlador pode deduzir a partir da quantidade ou porcentagem de tempo que o espaço entre o emissor ótico e o receptor ótico fica obscurecido, tal quantidade ou porcentagem de tempo que é atribuível às protuberâncias de elemento rotativo, por exemplo, as próprias pás da hélice.

[010]O pelo menos um sensor ótico pode incluir um emissor ótico e um receptor ótico, ou pode usar pelo menos um sensor tendo um emissor e receptor combinados posicionados opostos a um refletor. Alternadamente, um sensor optoeletrônico ou fotodiodo pode ser usado tendo a capacidade de medir a distância para a superfície diretamente em frente do pelo menos um sensor, de modo a determinar

se o espaço entre o pelo menos um sensor e a placa frontal do alojamento oposto ou a placa traseira do alojamento está ocupado por refugos em um dado instante. Ainda alternadamente, outros tipos de sensores podem ser usados, tais como sensores acústicos ou elétricos, contanto que tal sensor detecte em uma alta taxa instantânea se o espaço entre a placa frontal do alojamento e a placa traseira do alojamento adjacente ao pelo menos um sensor está obscurecido pelos refugos, à medida que o elemento rotativo ou hélice gira.

[011]A invenção em uma forma é direcionada para um transporte de refugos adaptado para reciclar os refugos através de um sistema de debulha e separação ou limpeza de uma segadeira agrícola. O transporte de refugos inclui um alojamento tendo uma entrada, uma saída, uma placa frontal, uma placa traseira e uma parede. O transporte de refugos tem pelo menos um elemento rotativo tendo pelo menos uma protuberância. A parede descreve um arco próximo a pelo menos uma protuberância sobre um segmento de um círculo descrito pela pelo menos uma protuberância, à medida que o pelo menos um elemento rotativo gira. A parede ainda continua em uma tangente distante do círculo descrito pela pelo menos uma protuberância em um ponto de tangência. Pelo menos um sensor sente se o espaço entre a placa frontal e a placa traseira diretamente adjacente ao pelo menos um sensor está obscurecido pelos refugos, à medida que o pelo menos um elemento rotativo gira. O pelo menos um sensor é posicionado próximo ao ponto de tangência. Um controlador ou um sistema de controle conectado no pelo menos um sensor calcula uma quantidade ou uma porcentagem de tempo que o espaço entre a placa frontal e a placa traseira diretamente adjacente ao pelo menos um sensor fica obscurecido por refugos, à medida que o pelo menos um elemento rotativo gira.

[012]A invenção em outra forma é direcionada para um sistema para medir um volume de refugos passando através de um transporte de refugos. O transporte de refugos é adaptado para reciclar refugos através de um sistema de debulha e

separação ou sistema de limpeza de uma segadeira agrícola. O transporte de refugos tem um alojamento tendo uma entrada, uma saída, uma placa frontal, uma placa traseira e uma parede. O transporte de refugos tem pelo menos um elemento rotativo tendo pelo menos uma protuberância. A parede do transporte de refugos descreve um arco próximo a pelo menos uma protuberância sobre um segmento de um círculo descrito pela pelo menos uma protuberância, à medida que o pelo menos um elemento rotativo gira. A parede do transporte de refugos ainda continua em uma tangente distante do círculo descrito pela pelo menos uma protuberância em um ponto de tangência. Pelo menos um sensor sente se o espaço entre a placa frontal e a placa traseira diretamente adjacente ao pelo menos um sensor está obscurecido por refugos, à medida que o pelo menos um elemento rotativo gira. O pelo menos um sensor é posicionado próximo ao ponto de tangência. Um controlador ou um sistema de controle conectado no pelo menos um sensor calcula uma quantidade ou uma porcentagem de tempo que o espaço entre a placa frontal e a placa traseira diretamente adjacente ao pelo menos um sensor fica obscurecido por refugos, à medida que o pelo menos um elemento rotativo gira.

[013]A invenção em outra forma é direcionada para um método para medir um volume de refugos passando através de um transporte de refugos. O transporte de refugos é adaptado para reciclar os refugos através de um sistema de debulha e separação ou de limpeza de uma segadeira agrícola. O transporte de refugos tem um alojamento tendo uma entrada, uma saída, uma placa frontal, uma placa traseira e uma parede. O transporte de refugos tem pelo menos um elemento rotativo tendo pelo menos uma protuberância. A parede do transporte de refugos descreve um arco próximo a pelo menos uma protuberância sobre um segmento de um círculo descrito pela pelo menos uma protuberância, à medida que o pelo menos um elemento rotativo gira. A parede do transporte de refugos ainda continua em uma tangente distante do círculo descrito pela pelo menos uma protuberância em um ponto de tangên-

cia. O método inclui várias etapas. A primeira etapa é posicionar pelo menos um sensor próximo ao ponto de tangência. A segunda etapa é sentir com o pelo menos um sensor se o espaço entre a placa frontal e a placa traseira diretamente adjacente ao pelo menos um sensor está obscurecido por refugos, à medida que o pelo menos um elemento rotativo gira. A terceira etapa é calcular com um controlador ou um sistema de controle conectado no pelo menos um sensor uma quantidade ou uma porcentagem de tempo que o espaço entre a placa frontal e a placa traseira diretamente adjacente ao pelo menos um sensor fica obscurecido pelos refugos, à medida que o pelo menos um elemento rotativo gira.

[014]Uma vantagem da presente invenção é que ela mede precisamente a quantidade e/ou o volume de refugos que se movem através de um transporte de refugos, a despeito da natureza difusa dos refugos que fluem através do transporte de refugos. Outra vantagem é que o sensor usado é de estado sólido e, portanto, robusto, preciso e confiável.

[015]Características adicionais e vantagens da invenção se tornarão evidentes a partir da descrição detalhada seguinte das modalidades ilustrativas que prossegue com referência aos desenhos acompanhantes.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[016]As características acima mencionadas e outras e vantagens dessa invenção e a maneira de atingi-las, se tornarão mais evidentes e a invenção será entendida melhor com referência à descrição seguinte das modalidades da invenção tomada em conjunto com os desenhos acompanhantes, nos quais:

[017]A figura 1 é uma vista lateral de uma segadeira agrícola na forma de uma combinada,

[018]A figura 2 é uma vista isométrica de um transporte de refugos tendo um sensor ótico de acordo com uma modalidade da invenção,

[019]A figura 3 é uma vista frontal de um transporte de refugos tendo um

sensor ótico de acordo com uma modalidade da invenção e

[020]A figura 4 é uma vista frontal de um transporte de refugos tendo um sensor ótico de acordo com uma modalidade da invenção.

[021]Caracteres de referência correspondentes indicam partes correspondentes por todas as várias vistas. As exemplificações apresentadas aqui ilustram modalidades da invenção e tais exemplificações não devem ser interpretadas como limitando o escopo da invenção de qualquer maneira.

DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO

[022]Os termos “grão”, “palha” e “refugos” são usados principalmente por todo esse relatório descritivo por conveniência, mas deve ser entendido que esses termos não são planejados para serem limitadores. Assim, “grão” se refere a essa parte do material da safra que é debulhada e separada da parte descartável do material da safra, que é chamado como material da safra sem grão, MOG ou palha. Material de safra que não é completamente debulhado, que pode incluir safra não debulhada, grãos soltos de safra completamente debulhada e outro material diferente do grão (MOG), é chamado como “refugos”. Também os termos “para frente”, “para trás”, “esquerda” e “direita”, quando usados em conjunto com a segadeira agrícola e/ou seus componentes são geralmente determinados com referência à direção de movimento operativo para frente da segadeira, mas novamente, eles não devem ser interpretados como limitadores. Os termos “longitudinal” e “transversal” são determinados com referência à direção longitudinal da segadeira agrícola e igualmente não devem ser interpretados como limitadores.

[023]Com referência agora aos desenhos, e mais particularmente à figura 1, é mostrada uma segadeira agrícola na forma de uma combinada 10, que geralmente inclui um chassi 12, rodas de engate com o solo 14 e 16, um coletor 18, um alojamento alimentador 20, uma cabine do operador 22, um sistema de debulha e separação 24, um sistema de limpeza 26, um tanque de grãos 28 e um transporte de

descarga 30. O transportador de descarga 30 é ilustrado como um trado de descarga, mas também pode ser configurado como um transportador de correia, elevador de corrente, etc.. As rodas frontais 14 são rodas do tipo de flutuação mais largas e as rodas traseiras 16 são rodas dirigíveis menores. A força motriz é seletivamente aplicada nas rodas frontais 14 através de uma casa de força na forma de um motor a diesel 32 e uma transmissão (não mostrada).

[024]Embora a combinada 10 seja mostrada como incluindo rodas, deve ser entendido também que a combinada 10 pode incluir lagartas, tal como lagartas completas ou metade de lagartas. O coletor 18 é montado na frente da combinada 10 e inclui uma barra cortadora 34 para separar as safras do campo durante o movimento para frente da combinada 10. Um carretel giratório 36 alimenta a safra para dentro do coletor 18 e um trado duplo 38 alimenta a safra cortada lateralmente para dentro a partir de cada lado em direção ao alojamento alimentador 20. O alojamento alimentador 20 transporta a safra cortada para o sistema de debulha e separação 24, e é seletivamente móvel verticalmente usando atuadores apropriados, tal como cilindros hidráulicos (não mostrados).

[025]O sistema de debulha e separação 24 é do tipo de fluxo axial e geralmente inclui um rotor 40 pelo menos parcialmente envolvido por e giratório dentro de um côncavo perfurado correspondente 42. As safras cortadas são debulhadas e separadas pela rotação do rotor 40 dentro do côncavo 42, e elementos mais largos, tais como talos, folhas e assim por diante, são descarregados da traseira da combinada 10. Elementos menores do material da safra incluindo grão e material de safra sem grão, incluindo partículas mais leves do que o grão, tais como aparas, poeira e palha, são descarregados através das perfurações do côncavo 42.

[026]O grão que foi separado pelo conjunto de debulha e separação 24 cai sobre um recipiente de grãos 44 e é transportado para o sistema de limpeza 26. O sistema de limpeza 26 pode incluir uma peneira opcional pré-limpeza 46, uma penei-

ra superior 48 (também conhecida como uma peneira aparadora), uma peneira inferior 50 (também conhecida como uma peneira de limpeza) e um ventilador de limpeza 52. O grão nas peneiras 46, 48 e 50 é submetido a uma ação de limpeza pelo ventilador 52, que produz um fluxo de ar através das peneiras para remover o MOG, resíduo, aparas e outras impurezas, tal como poeira do grão, fazendo esse material ser transportado pelo ar para descarga do toldo de palha 54 da combinada 10. O recipiente de grão 44 e a peneira de pré-limpeza 46 oscilam em uma maneira longitudinal para transportar o grão e o material de safra sem grão mais fino para a superfície superior da peneira superior 48. A peneira superior 48 e a peneira inferior 50 são verticalmente dispostas em relação mútua e da mesma forma oscilam em uma maneira longitudinal para espalhar o grão através das peneiras 48, 50, enquanto permitindo a passagem do grão limpo por gravidade através das aberturas das peneiras 48, 50.

[027]O grão limpo cai para um trado de grão limpo 56 posicionado transversalmente abaixo e em frente da peneira inferior 50. O trado de grão limpo 56 recebe o grão limpo de cada peneira 48, 50 e do recipiente inferior 58 do sistema de limpeza 26. O trado de grão limpo 56 transporta o grão limpo lateralmente para um elevador de grãos geralmente disposto na vertical 60 para transporte para o tanque de grãos 28. Os trados cruzados 68 no fundo do tanque de grãos 28 transportam o grão limpo dentro do tanque de grãos 28 para o trado de descarga 30 para descarga da combinada 10. Um sistema de manipulação de resíduo 70 integrado na traseira da segadeira 10 recebe o MOG transportado pelo ar, resíduo e aparas do sistema de debulha e separação 24 e do sistema de limpeza 26.

[028]Enquanto isso, refugos do sistema de limpeza 26 caem em um recipiente do trado de refugos 62. Os refugos são transportados via o trado de refugos 64 para um transporte de refugos 98. Os refugos entram no transporte de refugos 98 por meio de uma entrada do transporte de refugos 102. O transporte de refugos 98

então retorna os refugos de volta para a peneira superior 48 e/ou a peneira de pré-limpeza 46, ou para o sistema de debulha e separação 24, para a ação repetida da limpeza. Ao fazer isso, os refugos são ainda debulhados pelas hélices 104A, 104B e/ou 104C, à medida que elas movem os refugos verticalmente para cima para uma saída do transporte de refugos 108 levando para a peneira superior 48 e/ou a peneira de pré-limpeza 46, ou para o sistema de debulha e separação 24.

[029]Com referência agora às figuras 2 e 3, um transporte de refugos 98 é mostrado tendo um alojamento 100. O alojamento 100 tem uma placa frontal do alojamento 112, uma placa traseira do alojamento 114 e uma parede do alojamento 110. A placa frontal do alojamento 112 é mostrada parcialmente recortada na figura 2, de modo a ilustrar melhor os funcionamentos internos do transporte de refugos 98. Os refugos entram no alojamento 100 do transporte de refugos 98 através da entrada do transporte de refugos 102, onde os refugos são energeticamente movidos na direção 120 pelas pás da hélice 106 da hélice 104A. No processo de movimento dos refugos para cima em direção à saída do transporte de refugos 108 (não mostrado nas figuras 2 e 3), os refugos podem passar sobre uma ou mais placas de debulha 116 presas na parede do alojamento 110, que ajudam na debulha adicional dos refugos antes que eles sejam depositados na peneira superior 48 e/ou na peneira de pré-limpeza 46 (também não mostrada nas figuras 2 e 3).

[030]De modo a monitorar o volume do material de refugos entrando e se movendo através do transporte de refugos 98, um sensor ótico 150 é montado no alojamento 100. Em uma modalidade, o sensor ótico 150 inclui um emissor ótico 152 montado na placa traseira do alojamento 114 e um receptor ótico 154 montado na placa frontal do alojamento, virado para o emissor ótico 152. Alternadamente, o emissor ótico 152 pode ser montado na placa frontal do alojamento 112 e o receptor ótico 154 pode ser montado na placa traseira do alojamento 114. O emissor ótico 152 e o receptor ótico 154 ficam localizados perto do raio externo de um círculo des-

crita pelas pás da hélice 106, à medida que a hélice 104 gira. Ademais, o emissor ótico 152 e o receptor ótico 154 são posicionados em, um pouco antes ou um pouco depois de um ponto de tangência 118 onde a parede do alojamento 110 continua em uma tangente distante do círculo descrito pelas pás da hélice 106, à medida que a hélice 104 gira.

[031]Com referência agora à figura 4, o transporte de refugos 98 é novamente mostrado tendo o alojamento 100 e a entrada do transporte de refugos 102. O alojamento 100 novamente tem uma placa traseira do alojamento 114, uma parede do alojamento 110 e uma ou mais placas de debulha 116 presas na parede do alojamento 110. A placa frontal do alojamento 112 é removida, como na figura 3, de modo a ilustrar melhor o funcionamento dessa modalidade da invenção. Os refugos 80 entram no alojamento 100 do transporte de refugos 98 através da entrada do transporte de refugos 102. Os refugos 80, que entram na hélice 104 em um estado comparativamente difuso, são movidos energeticamente na direção 120 pelas pás da hélice 106 da hélice 104. Devido à força tangencial produzida pelas pás da hélice 106 e devido à força centrípeta produzida pela parede curvada do alojamento 110, o volume dos refugos 80 definido pelas duas pás adjacentes da hélice 106 e a parede do alojamento 110 fica definido e comprimido, pelo menos temporariamente, contra a pá da hélice impulsora 106 e a parede curvada do alojamento 110.

[032]Novamente, o sensor ótico 150, incluindo o emissor ótico 152 e o receptor ótico 154, é posicionado em, um pouco antes ou um pouco depois do ponto de tangência 118 onde a parede do alojamento 110 continua em uma tangente distante do círculo descrito pelas pás da hélice 106, à medida que a hélice 104 gira. Nessa posição, o sensor ótico 150 tira vantagem do efeito máximo da compactação dos refugos 80 devido à força tangencial produzida pelas pás da hélice 106 e devido à força centrípeta produzida pela parede curvada do alojamento 110. O sensor ótico 150 então detecta em uma alta taxa instantânea se o espaço entre o emissor ótico

152 e o receptor ótico 154 está obscurecido pelos refugos 80, à medida que a hélice 104 gira. O sensor ótico 150 pode ser posicionado até 5° antes ou depois do ponto de tangência 118 onde a parede do alojamento 110 continua em uma tangente distante do círculo descrito pelas pás da hélice 106, à medida que a hélice 104 gira. Alternadamente, o sensor ótico 150 pode ser posicionado até 15° antes ou depois do ponto de tangência 118 onde a parede do alojamento 110 continua em uma tangente distante do círculo descrito pelas pás da hélice 106, à medida que a hélice 104 gira. Alternadamente, o sensor ótico 150 pode ser posicionado até 30° antes ou depois do ponto de tangência 118 onde a parede do alojamento 110 continua em uma tangente distante do círculo descrito pelas pás da hélice 106, à medida que a hélice 104 gira.

[033]Um sistema de controle ou controlador (não mostrado) conectado no sensor ótico 150 pode então calcular usando a informação do sensor ótico 150 a quantidade ou a porcentagem de tempo que o espaço entre o emissor ótico 152 e o receptor ótico 154 fica obscurecido pelos refugos 80, comparado com a quantidade ou a porcentagem de tempo que o espaço entre o emissor ótico 152 e o receptor ótico 154 fica claro. O sistema de controle ou controlador pode usar o sensor ótico 150 para calcular a velocidade angular da hélice 104, de acordo com a frequência do obscurecimento e o número conhecido de pás da hélice 106 na hélice 104 e usando essa informação pode deduzir da quantidade ou porcentagem de tempo que o espaço entre o emissor ótico 152 e o receptor ótico 154 fica obscurecido, tal quantidade ou porcentagem de tempo que é atribuível às próprias pás da hélice 106. Ademais, usando a informação do sensor ótico 150 para calcular a quantidade ou a porcentagem de tempo que o espaço entre o emissor ótico 152 e o receptor ótico 154 fica obscurecido pelos refugos 80 e/ou usando a velocidade angular da hélice 104 para calcular a velocidade tangencial dos refugos 80, o sistema de controle ou o controlador pode calcular a quantidade total e/ou o volume dos refugos 80 que passam atra-

vés da hélice 104 e, por meio disso, a quantidade total e/ou o volume dos refugos 80 que passam através do transporte de refugos 98.

[034]A precisão do sensor ótico 150 e a informação com relação à quantidade total e/ou o volume dos refugos 80 que passam através do transporte de refugos 98 é dependente da compactação acima descrita dos refugos, que novamente está em um máximo um pouco antes do ponto de tangência 118 onde a parede do alojamento 110 continua em uma tangente distante do círculo descrito pelas pás da hélice 106, à medida que a hélice 104 gira. Além desse ponto, à medida que os refugos 80 se afastam das pás da hélice 106, os refugos 80 novamente se tornam difusos, de modo que a medição da quantidade ou da porcentagem de tempo que o espaço entre o emissor ótico 152 e o receptor ótico 154 fica obscurecido é menos precisa, tornando significativamente mais difícil calcular a quantidade total e/ou o volume dos refugos 80 que passam através do transporte de refugos 98.

[035]Em cada uma das modalidades da presente invenção mostradas nas figuras 2 - 4, o sensor ótico 150 inclui um emissor ótico 152 e um receptor ótico 154. Entretanto, é considerado como estando dentro do escopo da invenção que outro tipo de sensor ótico possa ser usado, tal como um sensor tendo um emissor e receptor combinados posicionados na placa frontal do alojamento 112 ou na placa traseira do alojamento 114, e um refletor posicionado na placa frontal do alojamento 112 ou na placa traseira do alojamento 114 opostas. Alternadamente, um sensor optoeletrônico ou fotodiodo pode ser usado tendo a capacidade de medir diretamente a distância para a superfície diretamente em frente do sensor em uma alta taxa instantânea, de modo a determinar se o espaço entre o sensor e a placa frontal do alojamento 112 ou a placa traseira do alojamento 114 opostas está ocupado por refugos 80. Ainda alternadamente, outros tipos de sensores podem ser usados, tais como sensores acústicos ou elétricos, contanto que tal sensor detecte em uma alta taxa instantânea se o espaço entre a placa frontal do alojamento 112 e a placa traseira

do alojamento 114 na posição descrita acima está obscurecido pelos refugos 80, à medida que a hélice 104 gira.

[036]Ademais, em cada uma das modalidades da presente invenção mostradas nas figuras 2 - 4, o sensor ótico 150 é mostrado usado em um transporte de refugos 98 para retornar os refugos de volta para a peneira superior 48 e/ou a peneira de pré-limpeza 46 para a ação de limpeza repetida. Entretanto, é considerado que o sensor ótico 150 e o sistema de controle ou disposição do controlador possa ser utilizado em qualquer dispositivo de transporte ou processamento, tal como um tambor de nova debulha, utilizando um elemento rotativo tendo pelo menos uma protuberância, em que a quantidade total e/ou o volume do material se movendo através do transporte ou dispositivo deve ser calculado, onde tal dispositivo fica dentro dos limites das reivindicações anexas.

[037]Embora essa invenção tenha sido descrita com relação a pelo menos uma modalidade, a presente invenção pode ser ainda modificada dentro do espírito e do escopo dessa revelação. Esse pedido é planejado, portanto, para cobrir quaisquer variações, usos ou adaptações da invenção usando seus princípios gerais. Ademais, esse pedido é planejado para cobrir tais afastamentos da presente revelação como se situados dentro da prática conhecida ou costumeira na técnica a qual essa invenção pertence e que se situa dentro dos limites das reivindicações anexas.

REIVINDICAÇÕES

1. Transporte de refugos adaptado para reciclar os refugos através de um sistema de debulha e separação ou limpeza de uma segadeira agrícola, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende:

um alojamento tendo uma entrada, uma saída, uma placa frontal, uma placa traseira e uma parede,

pelo menos um elemento rotativo tendo pelo menos uma protuberância,

a dita parede descrevendo um arco próximo a dita pelo menos uma protuberância sobre um segmento de um círculo descrito pela dita pelo menos uma protuberância, à medida que o dito pelo menos um elemento rotativo gira, a dita parede ainda continuando em uma tangente distante do dito círculo descrito pela dita pelo menos uma protuberância em um ponto de tangência,

pelo menos um sensor sentindo se o espaço entre a dita placa frontal e a dita placa traseira diretamente adjacente ao dito pelo menos um sensor está obscurecido pelos refugos, à medida que o dito pelo menos um elemento rotativo gira,

o dito pelo menos um sensor sendo posicionado próximo ao dito ponto de tangência e

pelo menos um controlador ou um sistema de controle conectado no dito pelo menos um sensor e calculando pelo menos uma entre uma quantidade ou uma porcentagem de tempo que o dito espaço entre a dita placa frontal e a dita placa traseira diretamente adjacente ao dito pelo menos um sensor fica obscurecido por refugos, à medida que o dito elemento rotativo gira.

2. Transporte de refugos, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que:

o dito pelo menos um elemento rotativo ainda compreende pelo menos uma hélice e

a dita pelo menos uma protuberância ainda compreende pelo menos uma pá

da hélice.

3. Transporte de refugos, de acordo com a reivindicação 2, **CARACTERIZADO** pelo fato de que:

o dito pelo menos um sensor sendo posicionado dentro dos limites de 30° do dito ponto de tangência.

4. Transporte de refugos, de acordo com a reivindicação 3, **CARACTERIZADO** pelo fato de que:

o dito pelo menos um sensor sendo posicionado dentro dos limites de 15° do dito ponto de tangência.

5. Transporte de refugos, de acordo com a reivindicação 4, **CARACTERIZADO** pelo fato de que:

o dito pelo menos um sensor sendo posicionado dentro dos limites de 5° do dito ponto de tangência.

6. Transporte de refugos, de acordo com a reivindicação 2, **CARACTERIZADO** pelo fato de que:

o dito pelo menos um entre um controlador e um sistema de controle ainda calculando uma velocidade angular da dita hélice, o dito pelo menos um entre um controlador e um sistema de controle ainda calculando pelo menos um entre:

uma quantidade ou uma porcentagem do tempo a deduzir para considerar a dita pelo menos uma pá da hélice,

uma velocidade dos ditos refugos e

um volume total dos ditos refugos passando através do dito transporte de refugos.

7. Transporte de refugos, de acordo com a reivindicação 2, **CARACTERIZADO** pelo fato de que:

o dito pelo menos um sensor ainda compreendendo pelo menos um entre:

pelo menos um sensor ótico tendo um emissor e um receptor, um entre os

ditos emissor e receptor sendo montado na dita placa frontal e o outro dos ditos emissor e receptor sendo montado na dita placa traseira,

pelo menos um sensor ótico tendo um emissor e um receptor combinados e um refletor, um entre os ditos emissor e receptor combinados e dito refletor sendo montado na dita placa frontal e o outro entre os ditos emissor e receptor combinados e dito refletor sendo montado na dita placa traseira e

pelo menos um sensor optoeletrônico ou fotodiodo capaz de medir diretamente uma distância para uma superfície diretamente em frente do dito pelo menos um sensor.

8. Sistema para medir um volume de refugos passando através de um transporte de refugos, o transporte de refugos adaptado para reciclar refugos através de um sistema de debulha e separação ou sistema de limpeza de uma segadeira agrícola, o transporte de refugos tendo um alojamento tendo uma entrada, uma saída, uma placa frontal, uma placa traseira, uma parede, pelo menos um elemento rotativo tendo pelo menos uma protuberância, a parede descrevendo um arco próximo a pelo menos uma protuberância sobre um segmento de um círculo descrito pela pelo menos uma protuberância, à medida que o elemento rotativo gira, a parede ainda continuando em uma tangente distante do círculo descrito pela pelo menos uma protuberância em um ponto de tangência, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende:

pelo menos um sensor sentindo se o espaço entre a placa frontal e a placa traseira diretamente adjacente ao dito pelo menos um sensor está obscurecido por refugos, à medida que o pelo menos um elemento rotativo gira,

o dito pelo menos um sensor sendo posicionado próximo ao ponto de tangência e

pelo menos um entre um controlador e um sistema de controle conectado no dito pelo menos um sensor e calculando pelo menos uma entre uma quantidade e

uma porcentagem de tempo que o dito espaço entre a placa frontal e a placa traseira diretamente adjacente ao dito pelo menos um sensor fica obscurecido por refugos, à medida que o pelo menos um elemento rotativo gira.

9. Sistema, de acordo com a reivindicação 8, **CARACTERIZADO** pelo fato de que:

o pelo menos um elemento rotativo ainda compreende pelo menos uma hélice e

a pelo menos uma protuberância ainda compreende pelo menos uma pá da hélice.

10. Sistema, de acordo com a reivindicação 9, **CARACTERIZADO** pelo fato de que:

o dito pelo menos um sensor sendo posicionado dentro dos limites de 30° do ponto de tangência.

11. Sistema, de acordo com a reivindicação 10, **CARACTERIZADO** pelo fato de que:

o dito pelo menos um sensor sendo posicionado dentro dos limites de 15° do ponto de tangência.

12. Sistema, de acordo com a reivindicação 11, **CARACTERIZADO** pelo fato de que:

o dito pelo menos um sensor sendo posicionado dentro dos limites de 5° do ponto de tangência.

13. Sistema, de acordo com a reivindicação 9, **CARACTERIZADO** pelo fato de que:

o dito pelo menos um entre um controlador e um sistema de controle ainda calculando uma velocidade angular da pelo menos uma hélice, o dito pelo menos um entre um controlador e um sistema de controle ainda calculando pelo menos um entre:

uma quantidade ou uma porcentagem do tempo a deduzir para considerar a pelo menos uma pá da hélice,

uma velocidade dos refugos e

um volume total dos refugos passando através do transporte de refugos.

14. Sistema, de acordo com a reivindicação 9, **CARACTERIZADO** pelo fato de que:

o dito pelo menos um sensor ainda compreendendo pelo menos um entre:

pelo menos um sensor ótico tendo um emissor e um receptor, um entre os ditos emissor e receptor sendo montado na placa frontal e o outro dos ditos emissor e receptor sendo montado na placa traseira,

pelo menos um sensor ótico tendo um emissor e um receptor combinados e um refletor, um entre os ditos emissor e receptor combinados e dito refletor sendo montado na placa frontal e o outro entre os ditos emissor e receptor combinados e dito refletor sendo montado na placa traseira e

pelo menos um sensor optoeletrônico ou fotodiodo capaz de medir diretamente uma distância para uma superfície diretamente em frente do dito pelo menos um sensor.

15. Método para medir um volume de refugos passando através de um transporte de refugos, o transporte de refugos adaptado para reciclar os refugos através de um sistema de debulha e separação ou de limpeza de uma segadeira agrícola, o transporte de refugos tendo um alojamento tendo uma entrada, uma saída, uma placa frontal, uma placa traseira, uma parede, pelo menos um elemento rotativo tendo pelo menos uma protuberância, a parede descrevendo um arco próximo a pelo menos uma protuberância sobre um segmento de um círculo descrito pela pelo menos uma protuberância, à medida que o pelo menos um elemento rotativo gira, a parede ainda continuando em uma tangente distante do círculo descrito pela pelo menos uma protuberância em um ponto de tangência, **CARACTERIZADO** pelo

fato de que compreende as etapas de:

posicionar pelo menos um sensor próximo ao ponto de tangência,
sentir com o dito pelo menos um sensor se o espaço entre a placa frontal e a placa traseira diretamente adjacente ao dito pelo menos um sensor está obscurecido por refugos, à medida que o pelo menos um elemento rotativo gira e
calcular com pelo menos um entre um controlador e um sistema de controle conectado no dito pelo menos um sensor pelo menos uma entre uma quantidade e uma porcentagem de tempo que o dito espaço entre a placa frontal e a placa traseira diretamente adjacente ao dito pelo menos um sensor fica obscurecido pelos refugos, à medida que o pelo menos um elemento rotativo gira.

16. Método, de acordo com a reivindicação 15, **CARACTERIZADO** pelo fato de que:

o pelo menos um elemento rotativo ainda compreende pelo menos uma hélice e

a pelo menos uma protuberância ainda compreende pelo menos uma pá da hélice.

17. Método, de acordo com a reivindicação 16, **CARACTERIZADO** pelo fato de que:

o dito pelo menos um sensor sendo posicionado dentro dos limites de 30° do ponto de tangência.

18. Método, de acordo com a reivindicação 17, **CARACTERIZADO** pelo fato de que:

o dito pelo menos um sensor sendo posicionado dentro dos limites de 15° do ponto de tangência.

19. Método, de acordo com a reivindicação 18, **CARACTERIZADO** pelo fato de que:

o dito pelo menos um sensor sendo posicionado dentro dos limites de 5° do

ponto de tangência.

20. Método, de acordo com a reivindicação 16, **CARACTERIZADO** pelo fato de que ainda compreende as etapas de:

calcular com o dito pelo menos um entre um controlador e um sistema de controle uma velocidade angular da pelo menos uma hélice,

calcular com o dito pelo menos um entre um controlador e um sistema de controle pelo menos um entre:

uma quantidade ou uma porcentagem do tempo a deduzir para considerar a pelo menos uma pá da hélice,

uma velocidade dos refugos e

um volume total dos refugos passando através do transporte de refugos.

21. Método, de acordo com a reivindicação 16, **CARACTERIZADO** pelo fato de que:

o dito pelo menos um sensor ainda compreendendo pelo menos um entre:

pelo menos um sensor ótico tendo um emissor e um receptor, um entre os ditos emissor e receptor sendo montado na placa frontal e o outro dos ditos emissor e receptor sendo montado na placa traseira,

pelo menos um sensor ótico tendo um emissor e um receptor combinados e um refletor, um entre os ditos emissor e receptor combinados e dito refletor sendo montado na placa frontal e o outro entre os ditos emissor e receptor combinados e dito refletor sendo montado na placa traseira e

pelo menos um sensor optoeletrônico ou fotodiodo capaz de medir diretamente uma distância para uma superfície diretamente em frente do dito pelo menos um sensor.

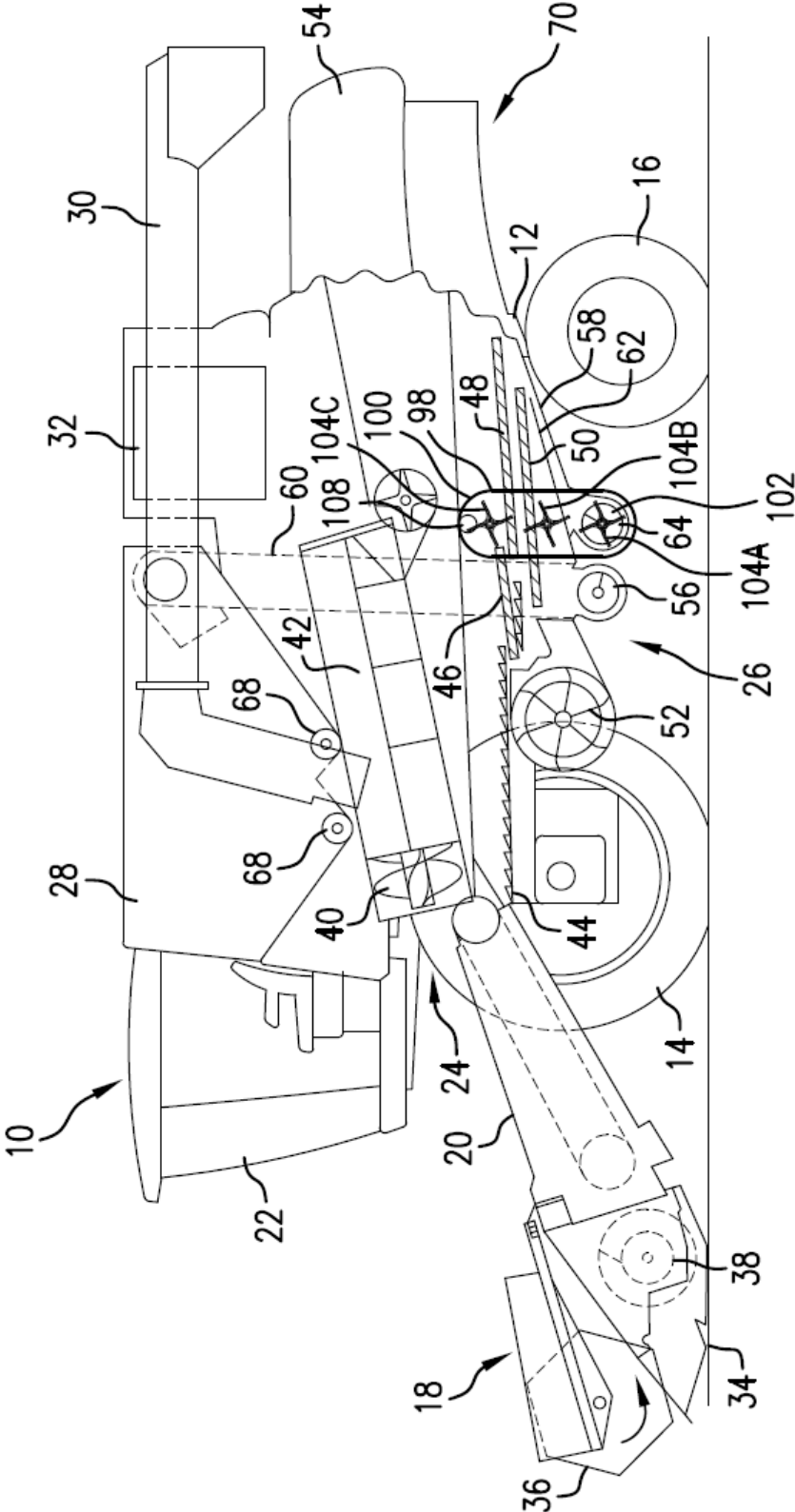


FIG. 1

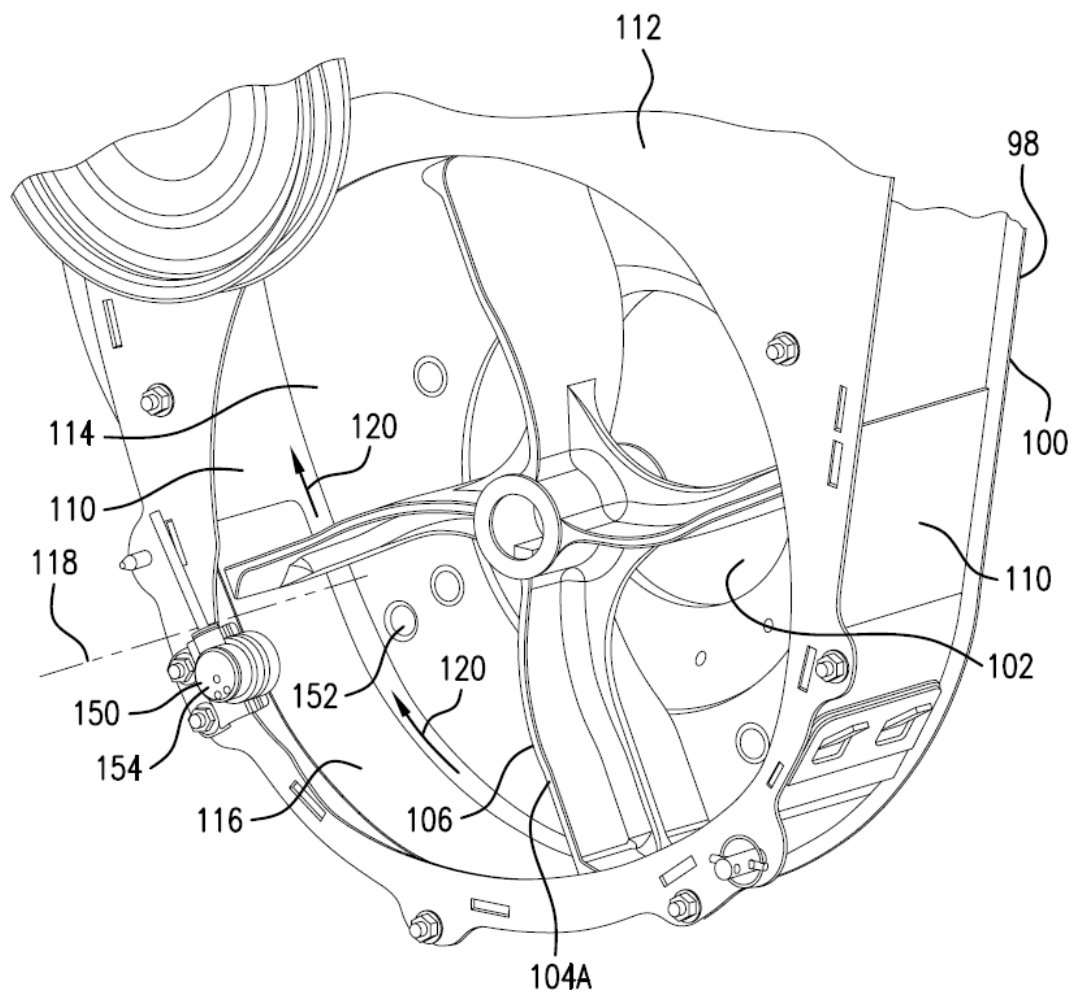


FIG. 2

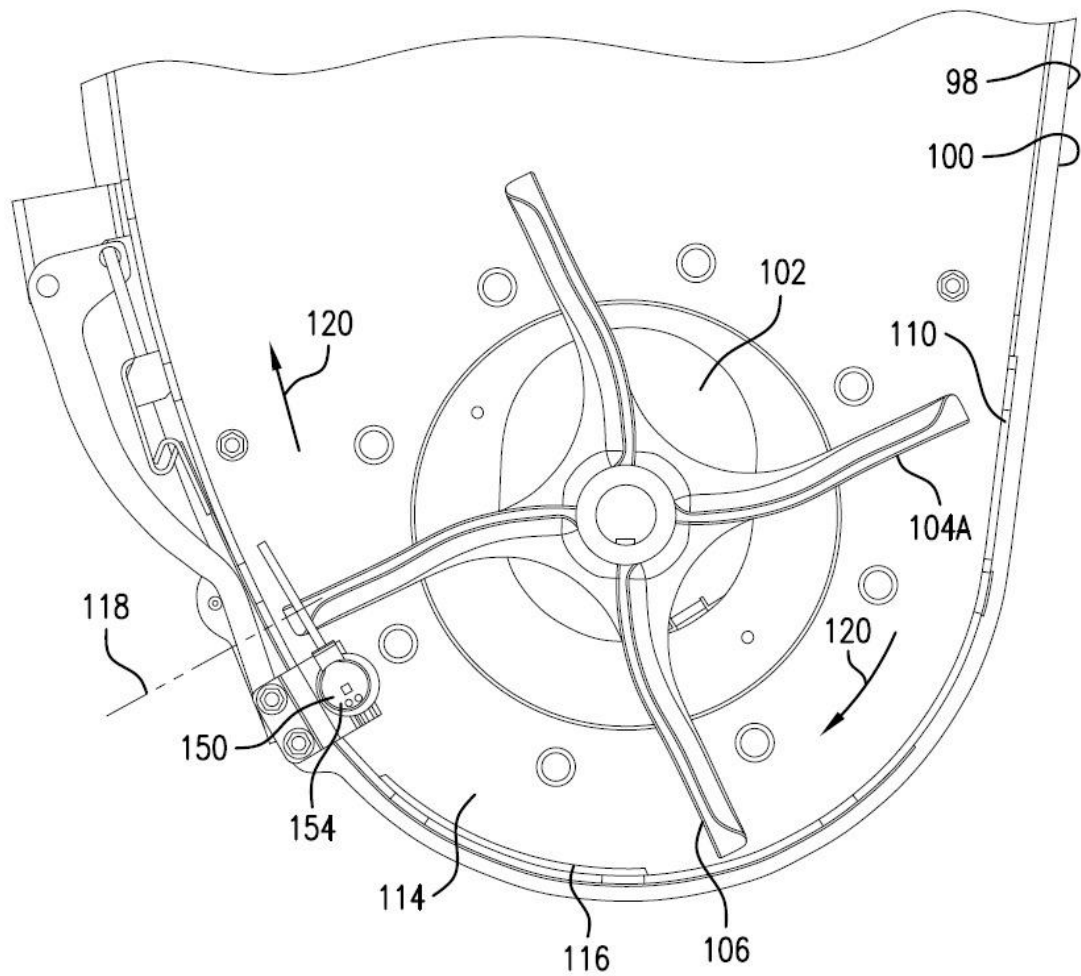


FIG.3

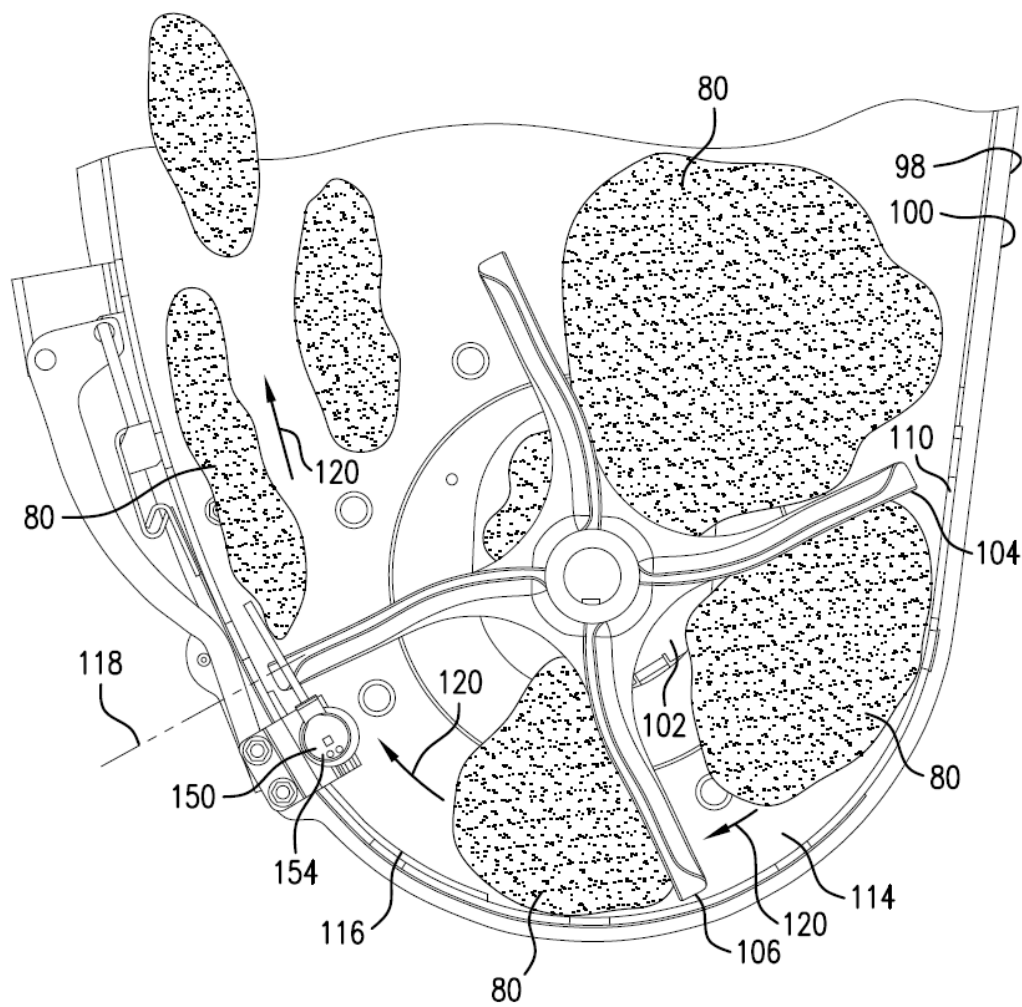


FIG. 4

RESUMO

"SENSOR ÓTICO DE REFUGOS EM ALOJAMENTO DE VARREDURA TRIPLA DE REFUGOS".

A presente invenção refere-se a um transporte de refugos incluindo um alojamento tendo uma placa frontal, uma placa traseira e uma parede, e sendo adaptado para reciclar refugos através de um sistema de limpeza de uma combinada usando pelo menos uma hélice. A parede do alojamento descreve um arco perto das pás da hélice sobre um segmento de um círculo descrito pela circunferência da hélice. A parede ainda continua em uma tangente distante do círculo em um ponto de tangência. Um sensor é posicionado próximo do ponto de tangência e sente se o espaço entre a placa frontal e a placa traseira diretamente adjacente ao sensor está obscurecido pelos refugos, à medida que a hélice gira. Um controlador ou um sistema de controle conectado no sensor calcula uma quantidade ou uma porcentagem de tempo que o espaço entre a placa frontal e a placa traseira diretamente adjacente ao sensor fica obscurecido por refugos, à medida que a hélice gira.