



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

(11) PI 0804984-0 B1



(22) Data do Depósito: 14/11/2008

(45) Data de Concessão: 12/02/2019

(54) Título: MECANISMO DE DEBULHAMENTO PARA UMA COMBINADA QUE TEM UMA ESTRUTURA DE SUPORTE

(51) Int.Cl.: A01F 12/18.

(30) Prioridade Unionista: 29/11/2007 US 61/004,881.

(73) Titular(es): DEERE & COMPANY.

(72) Inventor(es): GLENN E. POPE; AARON J. BRUNS.

(57) Resumo: MECANISMO DE DEBULHAMENTO PARA UMA COMBINADA QUE TEM UMA ESTRUTURA DE SUPORTE, COMBINADA, E, MÉTODO DE MOVER MATERIAL DE COLHEITA ATRAVÉS DE UM MECANISMO DE DEBULHAMENTO DE UMA COMBINADA. E descrito um mecanismo de debulhamento e separação para uma combinada que inclui um rotor alongado montado para rotação em torno de um eixo do rotor dentro do alojamento do rotor na combinada. O rotor tem uma parte de debulhamento e uma parte de separação. O alojamento tem uma seção de debulhamento e uma seção de separação, correspondentes à parte de debulhamento e à parte de separação. O alojamento envolve o rotor e é espaçado do rotor para formar um espaço anular entre o rotor e o alojamento para material de colheita escoar através dele em uma direção de fluxo de colheita axial de uma extremidade de entrada do alojamento para uma extremidade de saída do alojamento. Uma parte traseira do tubo do rotor inclui uma ou mais palhetas ou pás de descarga que são ajustáveis na altura e assistem na descarga de material através da saída do alojamento do rotor. As pás de descarga funcionam em conjunto com as pás nas tampas superiores do alojamento do rotor.

“MECANISMO DE DEBULHAMENTO PARA UMA COMBINADA QUE TEM UMA ESTRUTURA DE SUPORTE”

CAMPO DA INVENÇÃO

[001] A invenção diz respeito a rotores e alojamentos para combinadas agrícolas rotativas axiais.

FUNDAMENTOS DA INVENÇÃO

[002] Combinadas agrícolas são grandes máquinas que colhem, debulham, separam e limpam uma colheita agrícola. O grão limpo resultante é armazenado em um tanque graneleiro localizado na combinada. O grão limpo pode então ser transportado do tanque graneleiro para um caminhão, carreta graneleira ou outro compartimento de recebimento por meio de um sem-fim de descarga.

[003] Combinadas rotativas têm um ou dois grandes motores para debulhar e separar o material da colheita colhido. Na maioria das combinadas rotativas, o rotor, ou rotores, ficam arranjados ao longo do eixo longitudinal da máquina. Esses rotores são providos com uma seção de alimentação para receber material da colheita colhido, uma seção de debulhamento para debulhar o material da colheita colhido recebido da seção de alimentação e uma seção de separação para libertar grão aprisionado no material de colheita debulhado recebido da seção de debulhamento.

[004] Rotores têm sido providos para combinadas em uma variedade de configurações para otimizar a eficiência de colheita para uma ampla variedade de colheitas e condições de colheita. Exemplos estão mostrados nas patentes U.S. 5.445.563 e 5.688.170 concedida ao requerente do presente pedido. Essas duas patentes revelam unidades de processamento de colheita rotativas que têm duas ou mais seções. O relacionamento entre o eixo do rotor e o eixo do alojamento varia de uma seção para outra. O eixo do rotor torna-se cada vez mais deslocado do eixo do alojamento na direção do fluxo da colheita da entrada do alojamento para a saída do alojamento. Isto é realizado

por transições abruptas na estrutura do alojamento entre seções onde a forma do alojamento muda. À medida que a forma do alojamento muda, o eixo do alojamento sobe em relação ao eixo do rotor e a folga entre o rotor e o topo do alojamento aumenta em cada degrau no alojamento.

[005] A patente U.S. 7.070.498 descreve um rotor de combinada que tem tanto seções de alimentação quanto de debulhamento em uma parte troncocônica comum do tambor do rotor. O rotor na seção de alimentação é provido com elementos de alimentação helicoidais localizados na região dianteira da parte troncocônica do tambor. Imediatamente à jusante da seção de alimentação, a seção de debulhamento é provida com diversos elementos de debulhamento. Uma parte dos elementos de debulhamento é anexada na região posterior da parte troncocônica do tambor, com a parte restante sendo anexada na parte cilíndrica traseira.

[006] Em tais combinadas rotativas, por causa da forma e dimensões das tampas do alojamento, o alojamento do rotor expande-se em etapas à medida que o material se move para trás. O primeiro degrau é sobre a área de debulhamento. O outro ponto de expansão é sobre a parte do separador do rotor.

[007] Os presentes inventores perceberam que, quando material de palha sai do alojamento do rotor em uma combinada, tipicamente existe uma certa estagnação no movimento do material de palha à medida que o movimento da palha muda de uma direção rotacional para uma direção linear e através do batedor de descarga. Esta mudança na direção leva a perda de momento angular e velocidade, que provoca acúmulo e congestionamento de palha no ponto de descarga do alojamento do rotor. Hesitação extrema pode resultar em um entupimento da descarga do alojamento do rotor e da área de transição, ou em uma falha do alojamento e grades em volta na área de transição. Combinadas atuais têm uma opção de pá de descarga para abordar estagnação de material nesta área. Entretanto, está faltando uma maneira de

realizar ajuste fino das pás de descarga para a devida transferência de material para o batedor de descarga para diferentes colheitas e condições.

[008] Os presentes inventores perceberam que existe uma necessidade de prover um alojamento do rotor para uma combinada agrícola rotativa axial que fornece descarga eficiente e efetiva de material de palha, uma maior vida útil e menos danos na palha.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

[009] A invenção fornece um mecanismo de debulhamento e separação melhorado para uma combinada. O mecanismo inclui um rotor alongado montado para rotação em torno de um eixo do rotor com um alojamento do rotor na combinada. O rotor tem uma parte de debulhamento e uma parte de separação. O alojamento tem uma seção de debulhamento e uma seção de separação, correspondentes à parte de debulhamento e à parte de separação. O alojamento envolve o rotor e fica espaçado do rotor para formar um espaço anular entre o rotor e o alojamento para material de colheita escoar por ele em uma direção de fluxo de colheita axial de uma extremidade de entrada do alojamento para uma extremidade de saída do alojamento.

[0010] De acordo com a modalidade preferida da invenção, uma parte traseira do tubo do rotor inclui uma ou mais, preferivelmente duas, palhetas ou pás de descarga que são ajustáveis na altura. As pás de descarga funcionam em conjunto com as pás nas tampas superiores do alojamento do rotor.

[0011] As pás de descarga incluem cada qual uma parte de base montada permanentemente em uma parte traseira do rotor para que fique substancialmente em registro com uma saída radial do alojamento do rotor. Nas partes de base da pá são montadas partes ou asas de altura ajustável que podem ajustar seletivamente a velocidade do material que deixa a área do rotor, uma vez que a velocidade do material que deixa o alojamento do rotor é função da velocidade rotacional por causa dos diâmetros oscilantes seletivamente diferentes. Esta ajustabilidade permite diferentes características

de material e velocidade de saída exigida e direções. A altura selecionável da pá afetará diretamente quanto material deixa o rotor que pode ser usado para otimizar o comprimento de palha e distribuição de resíduos.

[0012] A modalidade preferida da invenção também fornece uma parte traseira em forma de cone do tubo do rotor para proporcionar mais volume aberto entre o tubo do rotor e o alojamento do rotor para compensar material que perde velocidade e momento na traseira do alojamento do rotor que permitirá melhor transmissão do fluxo da colheita de uma direção rotacional para uma direção linear. As pás de descarga ajustáveis são montadas na parte traseira em forma de cone do tubo do rotor.

[0013] Inúmeras outras vantagens e recursos da presente invenção ficarão facilmente aparentes a partir da descrição detalhada seguinte da invenção e de suas modalidades, e a partir dos desenhos anexos.

DESCRIÇÃO RESUMIDA DOS DESENHOS

A figura 1 é uma vista lateral diagramática de uma combinada agrícola da presente invenção;

A figura 2a é uma vista lateral diagramática de uma unidade de processamento de colheita feita da combinada mostrada na figura 1;

A figura 3 é uma vista em perspectiva de uma tampa de uma unidade de processamento de colheita da figura 2;

A figura 4 é uma vista lateral da tampa mostrada na figura 3;

A figura 5 é uma vista de base da tampa mostrada na figura 3;

A figura 6 é uma vista de base em perspectiva da tampa mostrada na figura 3;

A figura 7 é uma vista seccional feita no geral ao longo da linha 7-7 da figura 2;

A figura 8 é uma vista seccional feita no geral ao longo da linha 8-8 da figura 2;

A figura 9 é uma vista seccional feita no geral ao longo da

linha 9-9 da figura 2;

A figura 10 é uma vista em perspectiva fragmentada ampliada de uma parte traseira do rotor mostrado na figura 2; e

A figura 11 é uma vista em perspectiva fragmentada ampliada de uma parte traseira do rotor mostrado na figura 2.

DESCRIÇÃO DETALHADA DAS MODALIDADES PREFERIDAS

[0014] Embora esta invenção seja suscetível a modalidades em muitas diferentes formas, estão mostradas nos desenhos, e serão descritas aqui com detalhes, modalidades específicas da mesma, com o entendimento de que a presente revelação deve ser considerada uma exemplificação dos princípios da invenção, e não pretende limitar a invenção às modalidades específicas ilustradas.

[0015] A figura 1 mostra uma combinada agrícola 10 compreendendo uma estrutura de suporte 12 que tem rodas de encaixe no terreno 14 que se estendem a partir da estrutura de suporte. A operação da combinada é controlada da cabine do operador 15. Uma plataforma de colheita 16 é usada para colher uma colheita e direcioná-la para uma câmara de alimentação 18. A colheita colhida é direcionada pela câmara de alimentação 18 para um batedor 20. O batedor direciona a colheita para cima através de uma seção de transição de entrada 22 para a unidade de processamento de colheita axial 24.

[0016] A unidade de processamento de colheita 24 debulha e separa o material de colheita colhido. Grão e palha caem pelas grades na base da unidade 24 no sistema de limpeza 26. O sistema de limpeza 26 remove a palha e direciona o grão limpo para um elevador de grãos limpos (não mostrado). O elevador de grãos limpos deposita o grão limpo no tanque graneleiro 28. O grão limpo no tanque 28 pode ser descarregado em uma carreta ou caminhão de grãos pelo sem-fim de descarga 30. Palha debulhada e separada é descarregada da unidade de processamento de colheita axial 24 através da saída 32 no batedor de descarga 34. O batedor de descarga 34 por

sua vez impulsiona a palha para a traseira da combinada.

[0017] Conforme ilustrado na figura 2, a unidade de processamento de colheita axial 24 compreende um alojamento do rotor 36 e um rotor 37 localizado dentro do alojamento 36. A parte dianteira do rotor 37 e o alojamento do rotor 36 definem a seção de alimentação 38 da unidade de processamento de colheita. Longitudinalmente à jusante da seção de alimentação 38 estão a seção de debulhamento 39 e a seção de separação 40. O rotor 37 compreende um tambor 100 no qual elementos de processamento de colheita para a seção de alimentação, seção de debulhamento e seção de separação são afixados. O tambor 100 compreende uma parte cilíndrica traseira 102 e uma parte troncocônica que se estende para a frente 104.

[0018] O rotor 37 mostrado na figura 2 é similar ao rotor explicado com mais detalhes na patente U.S. 7.070.498, aqui incorporada pela referência. Entretanto, ao contrário do rotor mostrado na patente U.S. 7.070.498, o rotor 37 na seção de debulhamento 39 inclui um perfil cônico comprido através da seção de debulhamento 39 sem uma parte cilíndrica na seção de debulhamento, descrito na patente U.S. 7.070.498. Alternativamente, o rotor poderia ser um rotor que tem a forma tal como mostrada na patente U.S. 5.688.170. A invenção é usada com esses rotores, e engloba os mesmos.

[0019] O rotor 37 na seção de alimentação 38 é provido com elementos de alimentação helicoidais 42 localizados na parte troncocônica do tambor 100. Os elementos de alimentação helicoidais 42 encaixam material de colheita colhido recebido do batedor 20 e uma seção de transição de entrada 22.

[0020] Na seção de debulhamento 39, o rotor 37 é provido com diversos elementos de debulhamento 122 para debulhar o material de colheita colhido recebido da seção de alimentação 38.

[0021] A seção de separação 40 do rotor inclui dentes que se projetam para fora 126 similares aos dentes revelados nas figuras 11 e 12 da patente

U.S. 5.112.279 aqui incorporada pela referência.

[0022] A seção de debulhamento 39 do alojamento do rotor é provida com um côncavo 146 e a seção de separação 40 é provida com uma grade 148. Grão e palha liberados da manta de colheita caem através do côncavo 146 e da grade 148. O côncavo e a grade impedem a passagem de material da colheita maior que o grão ou palha de entrar no sistema de limpeza 26.

[0023] O rotor fica arranjado axialmente na combinada e define um eixo do rotor central RA. O eixo do rotor RA é uma linha reta que passa através das partes de alimentação, debulhamento e separação do rotor.

[0024] Conforme visto na figura 7, a seção de alimentação 38 do alojamento do rotor 36 é provida com uma tampa fechada 162 e uma base fechada 164. A tampa 162 é provida com pás de indexação helicoidais 165. A tampa e a base são aparafusadas nos trilhos axiais 166 e 168. A parte dianteira da base fechada 164 é provida com uma seção de transição de entrada que é similar a uma das reveladas nas patentes U.S. 70.070.498 ou 5.344.367, aqui incorporadas pela referência.

[0025] A tampa fechada 162 da seção de alimentação 38 define um eixo de alimentação IA. O eixo de alimentação IA é paralelo e substancialmente colinear com o eixo do rotor RA definido pelo rotor. Como tal, a parte de alimentação do rotor é arranjada de forma substancialmente concêntrica na seção de alimentação 38 do alojamento do rotor, definida pela tampa 162.

[0026] Conforme visto na figura 8, a seção de debulhamento 39 é provida com uma tampa de debulhamento fechada 172 que tem pás helicoidais 174. A tampa é aparafusada em trilhos axiais 166 e 168. O côncavo 146 é montado a pivô no chassi da combinada abaixo do trilho 168 em 175. Um conjunto de ajuste 176 para ajustar a folga do côncavo é montado no chassi da combinada abaixo do trilho 166. O côncavo 146 é provido com uma extensão fechada 178.

[0027] A tampa de debulhamento 172 define um eixo de debulhamento TA que é paralelo ao eixo do rotor RA. O eixo de debulhamento fica localizado acima do eixo do rotor RA. Além do mais, o eixo de debulhamento é ligeiramente deslocado para o lado do eixo do rotor em uma direção à jusante. Como tal, a tampa da seção de debulhamento é arranjada excentricamente em relação à parte de debulhamento do rotor.

[0028] A seção de separação 40 é provida com uma tampa de separação 180 que tem pás helicoidais 182. A tampa é aparafusada em trilhos axiais 166 e 168. A grade 148 é também aparafusada em trilhos 166 e 168. A grade 148 é similar à grade revelada na patente U.S. 4.875.891.

[0029] A tampa de separação 180 define um eixo de separação SA que é paralelo ao eixo do rotor RA. O eixo de separação fica localizado acima do eixo do rotor RA. Além do mais, o eixo de separação é deslocado para o lado do eixo do rotor em uma direção à jusante. Como tal, a tampa da seção de separação fica arranjada excentricamente em relação à parte de separação do rotor.

[0030] De acordo com a modalidade preferida da presente invenção, uma seção de transição troncocônica 200 é provida entre a seção de debulhamento 39 e a seção de separação 40, sobrepondo cada seção.

[0031] A seção de transição 200 inclui uma tampa 210 que tem uma curvatura substancialmente troncocônica. A tampa 210 inclui pás 214a, 214b. A pá 214a tem uma largura relativamente grande similar às pás 174 da seção de debulhamento 39. A pá 214a é substancialmente contínua com a última pá 182a da seção de separação 40. A pá 214b tem uma seção na largura relativamente grande 214c similar à largura da pá 174 da seção de debulhamento 39, e uma seção de largura relativamente menor 214d similar à largura da pá 182 da seção de separação 40.

[0032] Preferivelmente, para um fluxo suave e eficiente em termos de energia, a tampa 210 tem um ângulo de conicidade "G" que é

substancialmente igual ao ângulo de conicidade "H" do tambor do rotor 100 na seção de debulhamento 39 para o rotor mostrado na figura 2.

[0033] De acordo com a presente invenção, o tambor 100 inclui uma parte cônica ou cone 220 em uma extremidade de saída da unidade de processamento 24 que tem um ângulo de conicidade "J". A parte fica localizada por baixo de uma chapa defletora 180a na tampa do separador 180. Preferivelmente, o ângulo de conicidade da chapa defletora "K" é de preferência substancialmente igual ao ângulo do rotor "J".

[0034] A parte cônica 220 está mostrada na figura 10. A parte cônica 220 é contígua a uma parte cônica inversa curta ou cone que se expande radialmente 230 que fica adjacente à parede de extremidade 232 (figura 2) do alojamento. As duas partes cônicas estendem-se ao longo de um comprimento do tubo 100 que fica substancialmente em registro com a abertura de saída 232. Entre as duas partes cônicas 220, 230 estão duas pás 242, 244 que assistem na descarga do material de palha através de uma saída direcionada para baixo 246 (figura 2) do alojamento do rotor que direciona palha para o batedor de descarga 34.

[0035] Cada pá inclui uma parte de base soldada 242a, 244a e uma parte de extensão ajustável 242b, 244b. Cada parte de base 242a, 244a tem uma parte de haste 242c, 244c que se encaixa em uma cavidade em uma respectiva parte de extensão 242b, 244b. As partes de extensão 242b, 244b podem ser puxada para fora a uma distância seletiva na direção T das partes de base 242a, 244a e em seguida dois prendedores 250, 252 que penetram nos furos nas partes de extensão 242b, 244b e que deslizam em fendas das partes de haste 242c, 244c v podem ser apertadas no lado de trás contra as partes de haste 242c, 244c para ajustar a altura das pás 242, 244.

[0036] Alternativamente, para cada pá 242, 244, a parte da haste poderia não estar em uma cavidade da parte de extensão 242b, mas poderia estar em um lado traseiro da parte de extensão, mostrada na figura 11, e dois

prendedores poderiam ser usados tanto para deslizar a parte de extensão uniformemente na direção T com relação à parte da haste quanto para pivotar as partes de extensão em torno de um prendedor para mover somente uma extremidade da parte de extensão na direção T. Os prendedores são então apertados para ajustar a altura da parte de extensão

[0037] Alternativamente, as partes de extensão não são ajustáveis per se, mas são substituídas com partes de extensão selecionáveis de diferentes alturas e as partes de extensão são meramente presas nas partes de base.

[0038] Pelo exposto, observa-se que inúmeras variações e modificações podem ser feitas sem fugir do espírito e escopo da invenção. Deve-se entender que não se pretende que haja ou que seja inferida qualquer limitação com relação ao aparelho específico aqui ilustrado.

REIVINDICAÇÕES

1. Mecanismo de debulhamento para uma combinada (10) que tem uma estrutura de suporte, o mecanismo compreendendo:

um rotor alongado (37) para mover materiais de colheita;

um alojamento alongado (36) para envolver o dito rotor alongado (37) e para definir um volume espacial entre o dito rotor (37) e o dito alojamento (36), o dito alojamento tendo uma saída (32), o dito alojamento (36) e o dito rotor (37) montados na dita estrutura de suporte; e

uma ou mais pás de saída (242, 244) montadas em uma primeira parte de uma extremidade de saída do dito rotor;

as ditas pás de saída estendendo-se para fora de uma superfície da dita primeira parte;

caracterizado pelo fato de que

as ditas pás (242, 244) são ajustáveis em uma altura que as ditas pás se estendem a partir da dita superfície.

2. Mecanismo de debulhamento, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o dito rotor compreende uma parte de debulhamento e uma parte de separação (39), cada qual tendo uma superfície e cada qual tendo elementos que se estendem para fora da superfície.

3. Mecanismo de debulhamento, de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que o dito alojamento compreende uma seção de debulhamento e uma seção de separação, a parte de debulhamento (38) do rotor correspondendo à seção de debulhamento do alojamento (36), e a parte de separação do rotor correspondendo à seção de separação do alojamento (36), e a dita saída (32) para descarregar os ditos materiais de colheita.

4. Mecanismo de debulhamento, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o dito rotor (37) compreende

um ou mais suportes para reforçar uma conexão entre as ditas pás e a dita superfície.

5. Mecanismo de debulhamento, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que cada dita pá de saída (242, 244) compreende uma primeira parte e uma segunda parte, a primeira parte fixada na dita superfície e estendendo-se para fora da dita superfície, e a dita segunda parte fixada de forma ajustável na dita primeira parte para variar a altura da dita pá.

6. Mecanismo de debulhamento, de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pelo fato de que a dita primeira parte de uma extremidade de saída do dito rotor (37) compreende uma conicidade radial (220).

7. Mecanismo de debulhamento, de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato de que o dito rotor compreende uma segunda parte (230) da dita extremidade de saída do dito rotor (37), a dita segunda parte (230) tendo um cone que se expande radialmente, e a dita segunda parte apóia-se na dita primeira parte (220) e fica adjacente à dita saída (32).

8. Mecanismo de debulhamento, de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de que o dito alojamento (36) compreende uma chapa defletora plana (180a) em uma parte superior de uma extremidade de saída do dito alojamento, e a dita chapa defletora angula para baixo em direção à dita saída (32).

9. Mecanismo de debulhamento, de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo fato de que o dito ângulo para baixo da dita chapa defletora (180a) é substancialmente igual a um ângulo de conicidade da dita primeira parte (220) do dito rotor (37).

10. Mecanismo de debulhamento, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a dita pá de saída (242, 244)

compreende uma primeira parte e uma segunda parte, a dita primeira parte fixada na dita superfície e estendendo-se para fora da dita superfície, e a dita segunda parte fixa de forma ajustável na dita primeira parte para variar uma altura da dita pá.

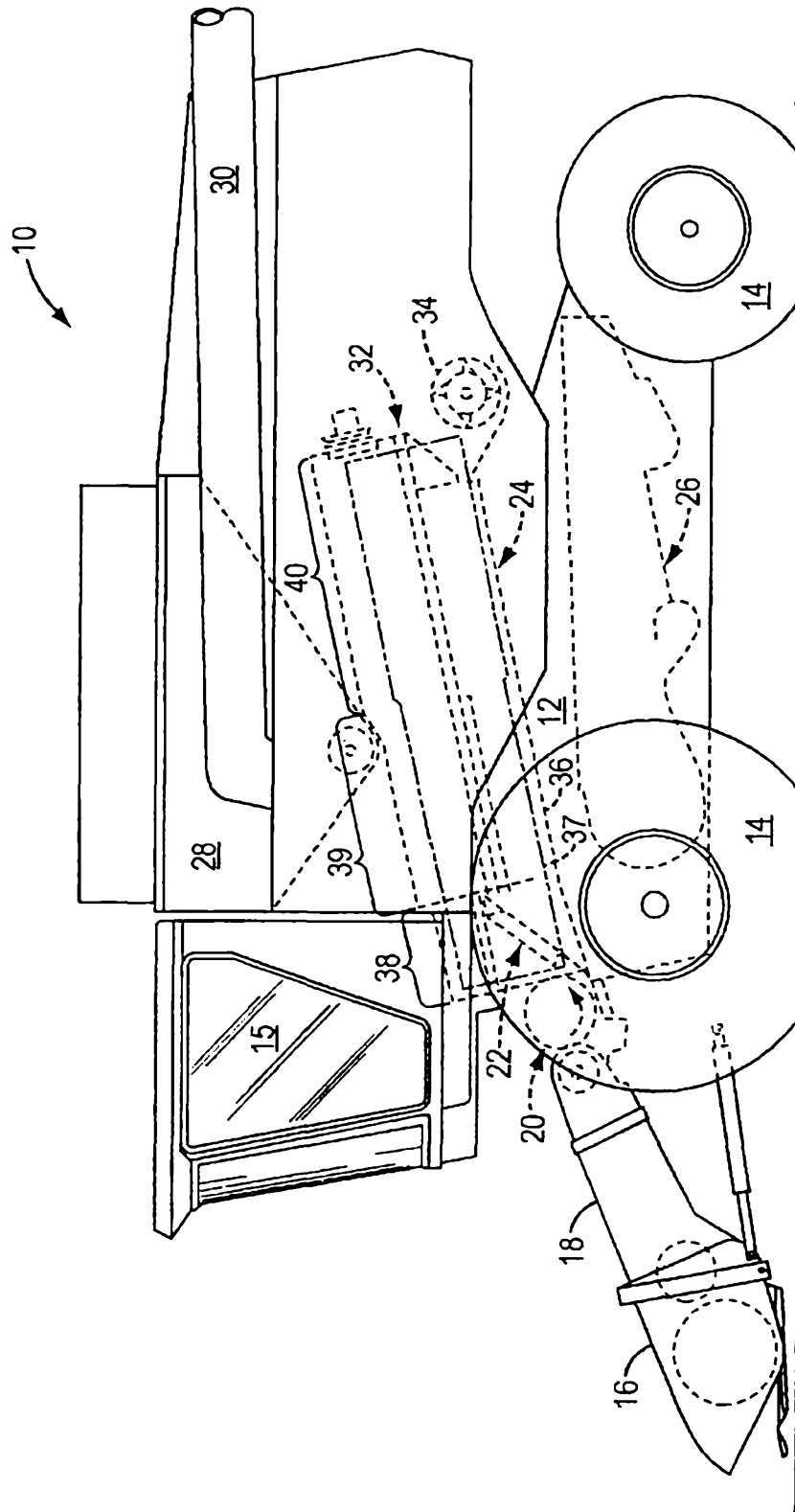


FIG. 1

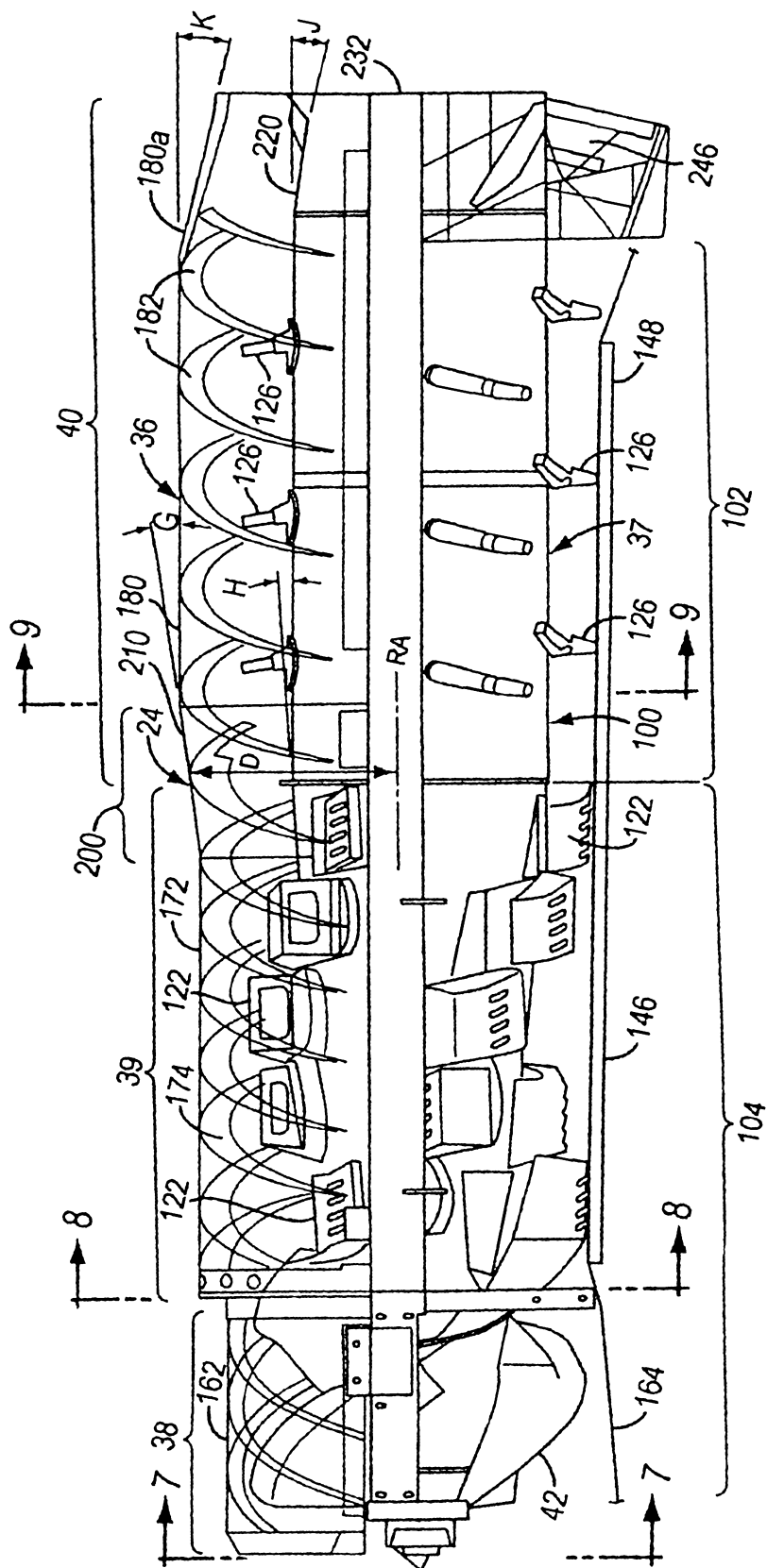


FIG. 2

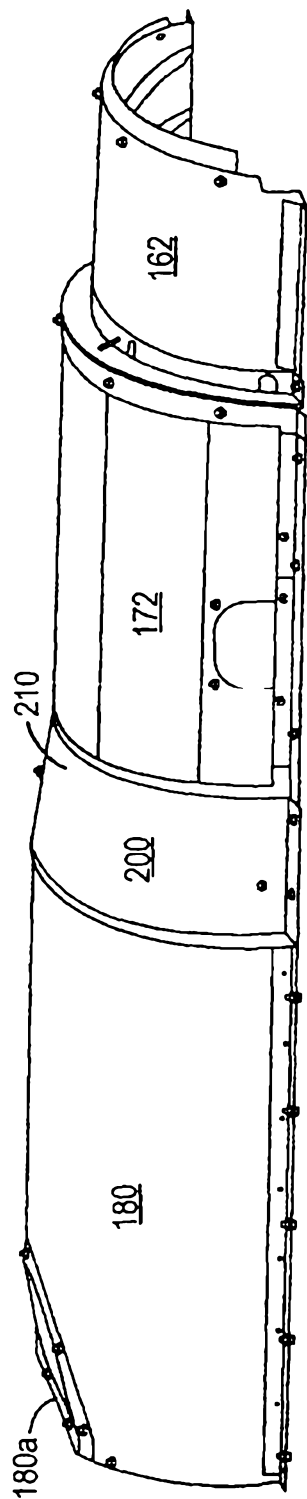


FIG. 3

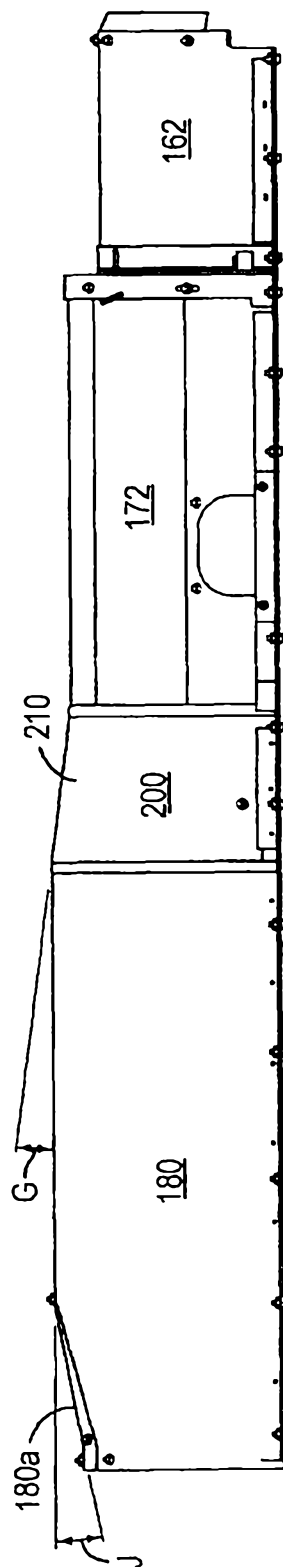


FIG. 4

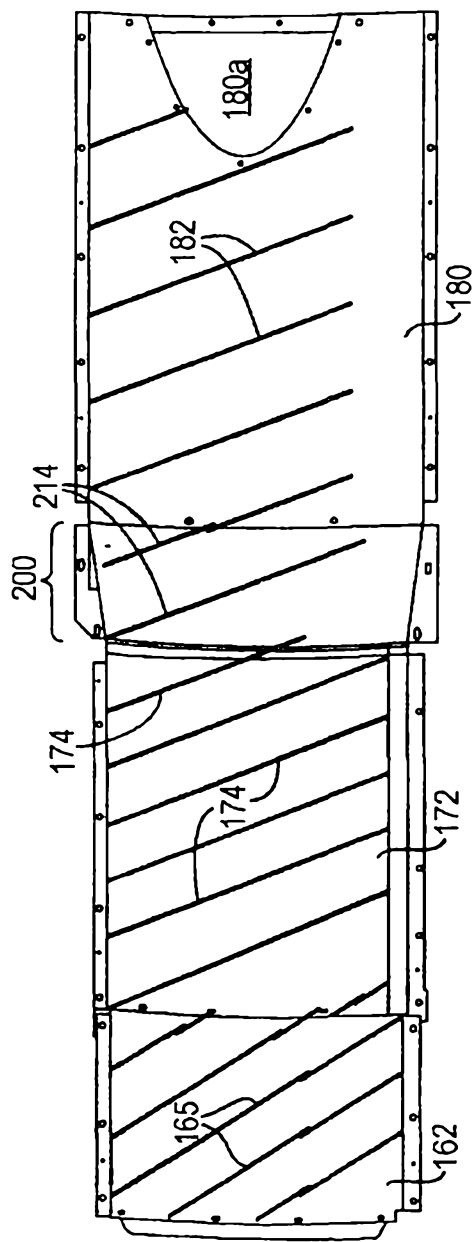


FIG. 5

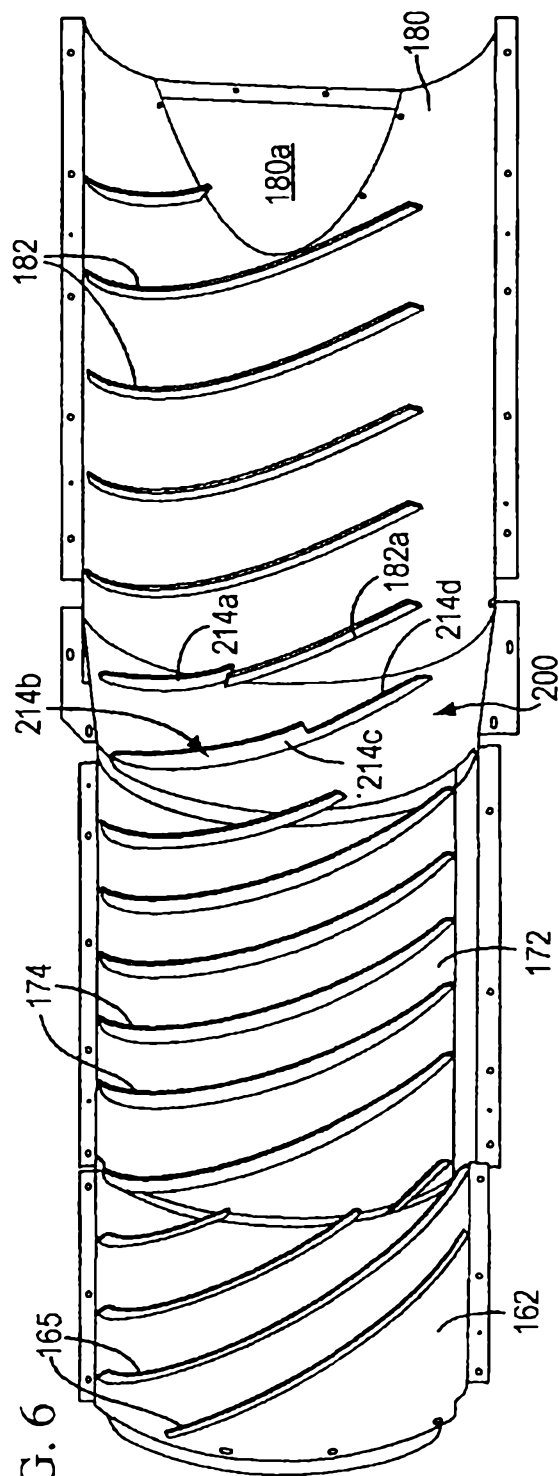


FIG. 6

FIG. 7

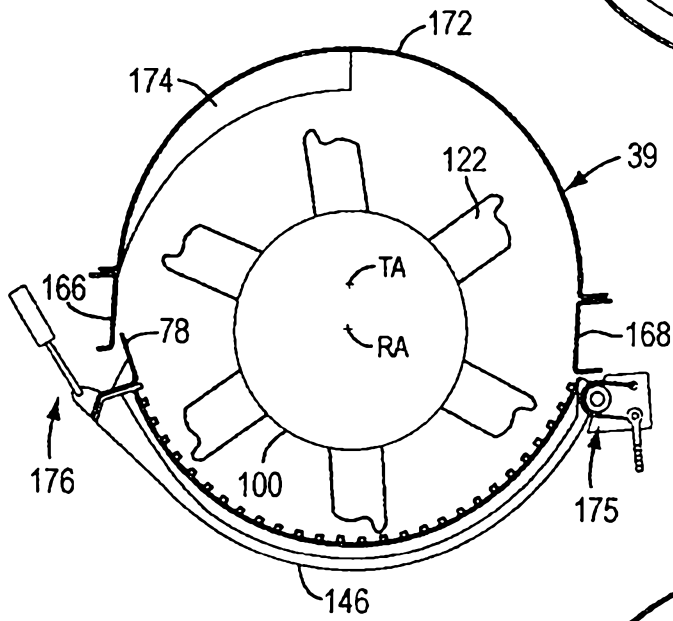
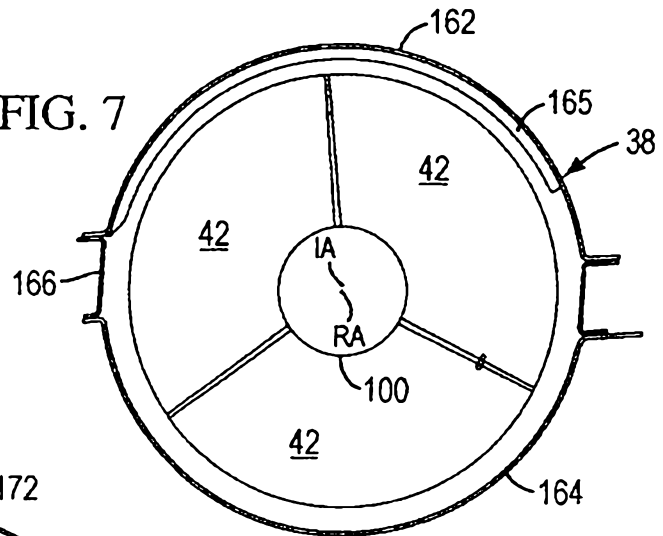
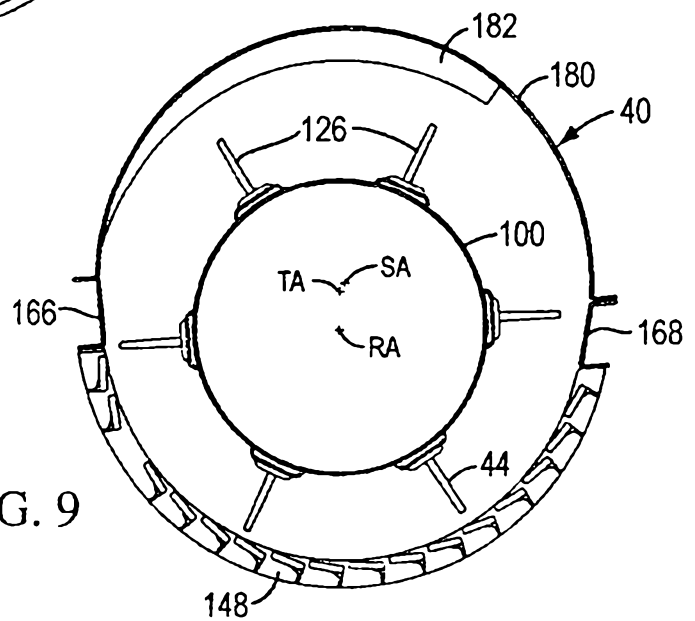


FIG. 8

FIG. 9



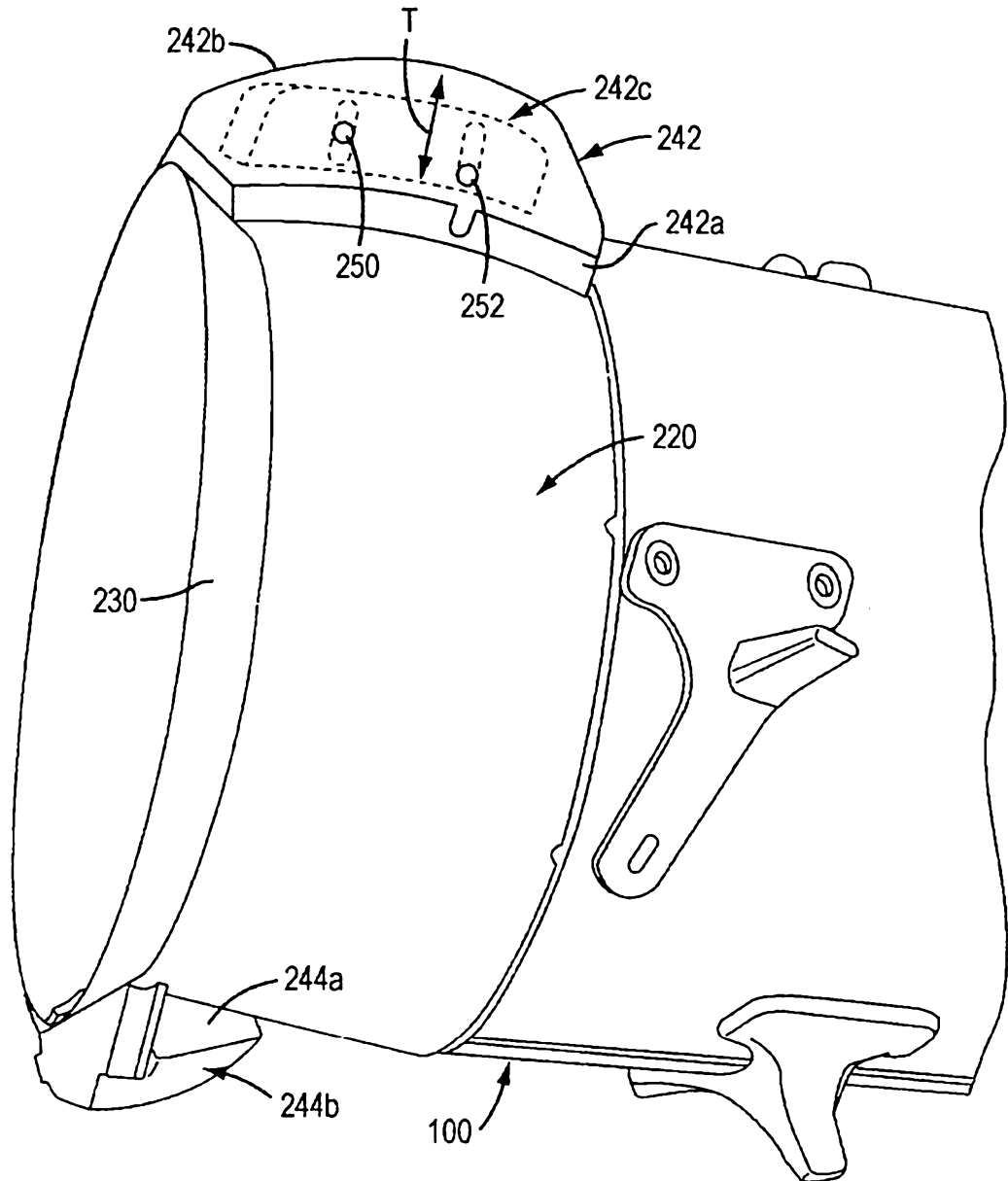


FIG. 10

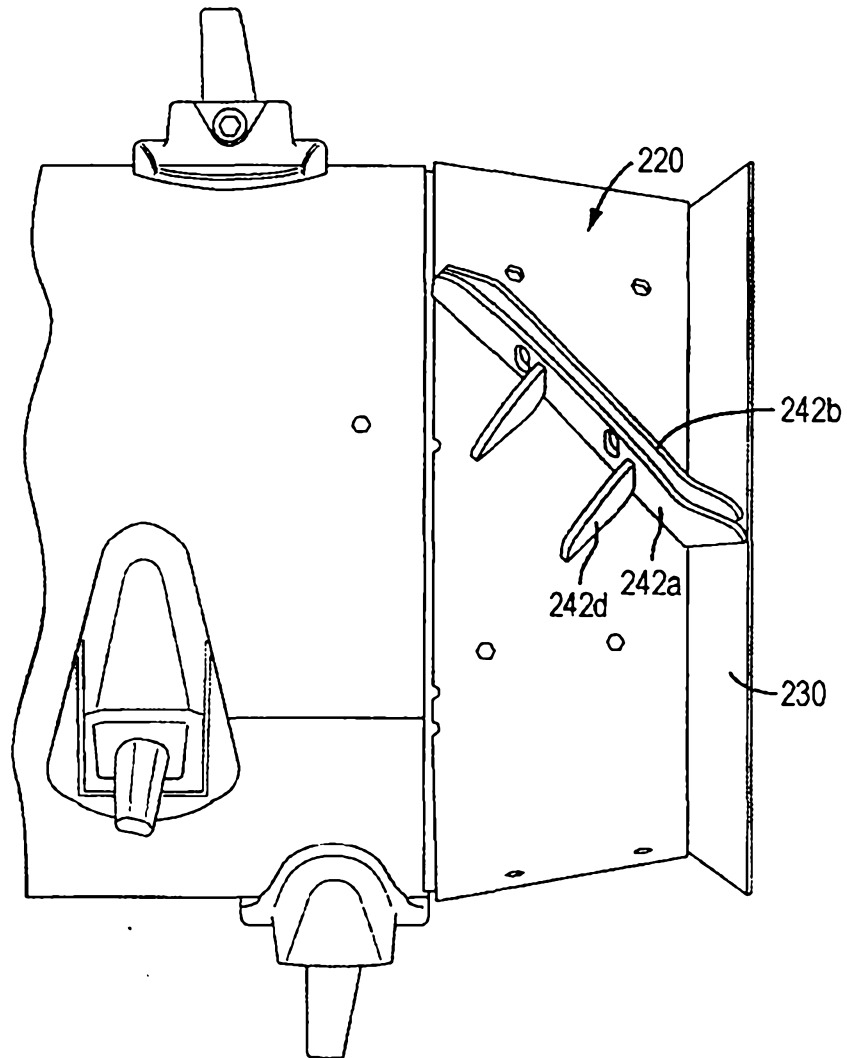


FIG. 11