



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

(21) **PI 1107084-6 A2**

(22) Data de Depósito: 19/08/2011
(43) Data da Publicação: 22/01/2013
(RPI 2194)



(51) *Int.Cl.:*
A01C 7/10
G01G 23/01

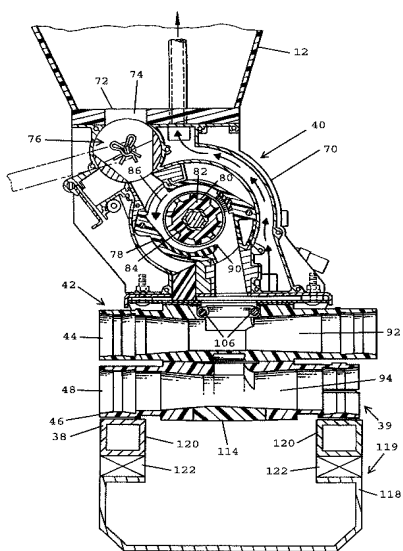
(54) **Título:** APARELHO DE DISTRIBUIÇÃO DE PRODUTO, E , MÉTODO PARA CALIBRAR UM DOSADOR EM UM APARELHO DE DISTRIBUIÇÃO DE PRODUTO

(30) **Prioridade Unionista:** 20/08/2010 US 12/860478

(73) **Titular(es):** Deere & Company

(72) **Inventor(es):** Grant J. Wonderlich

(57) **Resumo:** APARELHO DE DISTRIBUIÇÃO DE PRODUTO, E MÉTODO PARA CALIBRAR UM DOSADOR EM UM APARELHO DE DISTRIBUIÇÃO DE PRODUTO É descrito um aparelho de distribuição de produto, bem como um sistema e método para calibrar automaticamente o dosador do aparelho, que não exigem que o operador deixe a estação do operador do veículo rebocador. Uma aplicação de um aparelho e método como esses é em uma semeadeira pneumática agrícola e é neste contexto que o aparelho é descrito.



“APARELHO DE DISTRIBUIÇÃO DE PRODUTO, E, MÉTODO PARA CALIBRAR UM DOSADOR EM UM APARELHO DE DISTRIBUIÇÃO DE PRODUTO”

DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO

5 É descrito um aparelho de distribuição de produto, bem como um sistema e método para calibrar automaticamente o dosador do aparelho, que não exigem que o operador deixe a estação do operador do veículo reboque. Uma aplicação de um aparelho e método como esses é em uma semeadeira pneumática agrícola e é neste contexto que o aparelho é descrito.

10 A figura 1 é uma vista em elevação lateral de uma semeadeira pneumática agrícola;

 A figura 2 é uma vista em elevação lateral do mecanismo de dosagem e coletor de distribuição;

15 A figura 3 é uma vista seccional transversal parcial em perspectiva do coletor de distribuição mostrando as válvulas seletoras em uma posição;

 A figura 4 é uma vista seccional transversal parcial em perspectiva do coletor de distribuição como da figura 3 mostrando as válvulas seletoras na outra posição;

20 A figura 5 é um diagrama esquemático do sistema de controle para o implemento; e

 A figura 6 é um diagrama esquemático de um sistema de retorno pneumático.

25 Referindo-se à figura 1, nela está mostrado um implemento de semeadura e fertilização agrícola 10 normalmente referido como uma semeadeira pneumática. O implemento 10 inclui tanques 12 e 14 para conter produto a ser distribuído no solo. Os tanques 12 e 14 são montados em uma armação 16 suportada por rodas de terreno 18 para movimento à frente sobre o terreno por meio de um veículo reboque (não mostrado) conectado a um engate dianteiro 20. Um implemento de engate com o terreno 24 inclui uma

armação 26 suportada por rodas do terreno 28 e conectadas na traseira da armação 16 por um engate 30. Arranjos alternativos podem colocar o implemento de engate com o terreno na frente do semeador pneumático ou o semeador pneumático no implemento de engate com o terreno pode ser combinado em uma armação comum. Os tanques 12 e 14 podem ser qualquer dispositivo adequado para reter o material a ser dispensado. Eles poderiam ser tremonhas, silos, caixas, recipientes, etc. O termo "tanque" deve ser aqui interpretado de forma genérica.

Um sistema de distribuição de produto 34 inclui um ventilador 36 conectado a uma estrutura de conduto de dispensação de produto 38. O ventilador 36 direciona ar através da estrutura de conduto 38. Um mecanismo de dosagem de produto 40, localizado na base de cada tanque 12 e 14, somente um dos quais está mostrado na figura 1, dispensação os produtos dos tanques 12 e 14 na estrutura de conduto 38. A estrutura de conduto de dispensação 38 consiste em uma fileira superior 42 (figura 2) de condutos individuais 44 passando através do coletor de distribuição 39 por baixo de cada dosador e uma fileira inferior 46 de condutos individuais 48 passando através do coletor de distribuição 39 por baixo de cada dosador. Um exemplo de um sistema de distribuição como este é a Carreta Pneumática de Comodidade 1910 da John Deere que está mostrado com detalhes na patente U.S. 6.213.698, aqui incorporada pela referência. Cada conduto 44, 48 carrega produto para trás na corrente de ar para uma torre de distribuição secundária 50. Embora estejam mostrados múltiplos condutos, em outros arranjos, um único conduto é usado para transferir produto para torres de distribuição descritas a seguir. Tipicamente, haverá uma torre 50 para cada conduto 44, 48 da estrutura de conduto. Cada torre 50 inclui uma cabeça de distribuição mais de cima 52 localizada na extremidade mais de cima de um tubo de distribuição vertical 54. A cabeça 52 divide uniformemente o fluxo de produto em inúmeras linhas de distribuição secundária 58. Cada linha de

distribuição secundária 58 dispensa produto a uma vala formada por uma pluralidade de abridores 60 anexada na armação 26 em locais transversalmente espaçados. Um dispositivo de firmeza de fuga ou roda de fechamento 62 associado com cada abridor 60 firma o solo sobre o material depositado na vala. O implemento 10 pode ser equipado com estruturas de conduto separadas 38 para cada um dos tanques 12 e 14, por meio do que diferentes produtos podem ser distribuídos separadamente. Alternativamente, os produtos dos tanques 12 e 14 podem ser combinados no coletor em uma estrutura de conduto comum 38 para distribuição juntos. Em outras modalidades do sistema de distribuição, os condutos podem ser seletivamente configuráveis para combinar os produtos dos tanques 12 e 14 em condutos comuns, ou não combinar os produtos. Embora estejam mostrados dois tanques 12 e 14 com os mecanismos de dosagem associados 40 e estruturas de conduto 38, entende-se que qualquer número de tanques, etc. pode ser provido no implemento 10, como descrito. O mecanismo de dosagem para ambos os tanques são idênticos. Somente o tanque 12 e seu mecanismo de dosagem 40 são descritos a seguir.

Com referência à figura 2, o mecanismo de dosagem 40 está mostrado com mais detalhes. O mecanismo de dosagem 40 inclui um alojamento do dosador 70 anexado na extremidade inferior do tanque 12. O alojamento 70 tem uma abertura superior 72 para receber produto do tanque 12 em uma passagem de produto 74 estendendo-se através do alojamento do dosador. A passagem de produto inclui uma válvula de desconexão 76 que pode ser rotacionada da posição aberta mostrada para uma posição fechada que impede que produto escoe para o dosador. Na posição aberta da válvula de desconexão 76 mostrada, produto pode escoar naturalmente através da passagem 74 para o cartucho do dosador 78. O cartucho 78 carrega um rolo dosador 80 consistindo em uma série de segmentos de rolo canelados 82 em um eixo de acionamento 84. Um motor de acionamento do dosador 134 gira o eixo 84. O motor de

acionamento do dosador pode ser elétrico, hidráulico ou mecânico e é preferivelmente uma transmissão de velocidade variável, ou uma transmissão de velocidade variável é colocada entre o motor 134 e o eixo de acionamento 84. O dosador pode também ser acionado por uma roda do terreno com uma entrada de

5 velocidade variável para uma transmissão. Em operação, o rolo dosador 80 gira no sentido anti-horário, como mostrado pela seta 86, para regular o fluxo de produto através do cartucho 78 sobre o rebordo 90. Daí, produto continua escoar através do alojamento 70 para a estrutura de conduto 38.

Cada conduto 44 na fileira superior 42 tem um venturi 92 para

10 extrair produto para o ar que escoar através dos condutos 44. Similarmente, cada conduto 48 na fileira inferior 46 tem um venturi 94. Seu coletor de distribuição 39 tem uma válvula seletora 102 (figura 3) na extremidade superior onde o coletor recebe produto do alojamento do dosador 70. A

15 válvula seletora 102 direciona produto tanto para a fileira superior quanto a fileira inferior dos condutos. Quando a válvula seletora 102 está na sua primeira posição, mostrada na figura 3, produto do mecanismo de dosagem 40 é direcionado para a fileira superior dos venturis 92 e bloqueado da fileira inferior dos venturis 94 pelos elementos de válvula convexos 104. Quando a

20 válvula seletora 102 está na sua segunda posição, mostrada na figura 4, produto do mecanismo dosador 40 é direcionado para a fileira inferior dos venturis 84 e bloqueados da fileira superior dos venturis 92. A válvula seletora 102 tem um par de hastes estendendo-se transversalmente 106 que conecta os elementos da válvula convexos 104. Em um lado, as hastes 106 são conectadas por uma barra 108. Um atuador 110 entre a barra 108 e o

25 alojamento é usado para mover a válvula seletora 102 entre a primeira e segunda posições. O atuador 110 pode ser qualquer dispositivo eletromecânico, tais como uma solenóide, cilindro hidráulico, ou cilindro pneumático, etc. O propósito do atuador 110 é permitir que o operador mova a válvula seletora 102 da estação do operador pela entrada em um

controlador. Operação automática do atuador 110 é feita pelo controlador durante um processo de calibração descrito a seguir. A válvula seletora 102 só é necessária em virtude de o sistema de distribuição mostrado ser um sistema de disparo duplo com duas fileiras de condutos.

5 Uma válvula de calibração 114 é provida no coletor 39 na base dos venturis 94. A válvula de calibração 114 tem uma posição fechada mostrada na figura 3 na qual a base dos venturis 94 são fechadas, permitindo que o produto escoe através dos condutos 48 da fileira inferior 46. Ou seja, produto pode escoar através dos condutos 48 quando a válvula seletora 102
10 estiver na primeira posição mostrada na figura 3. Retornando para a válvula de calibração 114, a válvula tem porções côncavas 116 que formam uma superfície inferior dos venturis 94. A válvula 114 é deslizável no coletor de distribuição entre as posições aberta e fechada. Na posição aberta, figura 4, as aberturas 117 na válvula são na base dos venturis 94, permitindo que produto
15 escoe para baixo para fora do coletor de distribuição. A posição da válvula de calibração 114 é também controlada por um atuador linear 124. O atuador 124 pode ser eletromecânico, tal como uma solenóide, ou hidráulico ou pneumático, como desejado. Novamente, o atuador permite que a válvula de calibração seja operada remotamente pelo controlador.

20 De volta à figura 2, uma balança 119 é montada abaixo do coletor de distribuição 39 na armação 120. Quando a válvula de calibração 114 está na posição aberta, produto que escoar através do coletor de distribuição e é capturado pela balança para permitir que a quantidade de produto dosado durante um processo de calibração seja dosada. A balança,
25 como mostrado, inclui uma bacia de coleta 118 montada na armação 120 por células de carga 122 ou outros sensores capazes de dosar carga.

Um controlador de máquina 130 (figura 5) é provido para controlar a operação do implemento 10. Uma porção das entradas no controlador inclui uma velocidade do implemento proveniente de um sensor

de velocidade 132, o peso do produto na bacia de coleta 118 durante o processo de calibração descrito a seguir proveniente das células de carga 122 e o número de revoluções do dosador durante o processo de calibração, determinado por um sensor de rotação 123. Saídas do controlador incluem o
5 controle dos atuadores 102 e 124 para as válvulas 102 e 114; o controle do motor de acionamento do dosador 134, motor do ventilador 136 e válvula de desvio do ventilador 138 descritos a seguir.

Dosadores volumétricos do tipo mostrado na figura 2 exigem calibração para estabelecer a quantidade de produto a ser dispensada para uma
10 dada unidade de área coberta pelo aparelho. Isto pode ser expresso como libras por acre, ou outras unidades similares. Com cada produto diferente, o dosador precisa de calibração. Mesmo diferentes lotes do mesmo produto podem exigir calibração para distribuição precisa de produto. Além disso, se o produto sedimentar no tanque durante uso por causa de vibração, etc., durante
15 operação, pode ser necessário repetir o processo de calibração mesmo tão frequentemente durante operação. A calibração é feita operando o dosador por um período de tempo durante o qual o número de revoluções do dosador é capturado e a pesagem do produto dosado durante esse tempo. Estes dados são então usados para calcular a quantidade dosada por revolução do dosador.
20 O motor de acionamento do dosador 134 é então acionado na velocidade desejada com base na velocidade de deslocamento do implemento para dispensar a quantidade desejada de produto por unidade de área.

O aparelho descrito automatiza o processo de calibração. O operador inicia o processo de calibração pela entrada no controlador. O
25 controlador então move a válvula seletora 102 para a segunda posição mostrada na figura 4, se a válvula já não estiver nessa posição para permitir que produto desvie da fileira superior de condutos 44. A válvula de calibração 114 move-se para a posição aberta mostrada na figura 4. O dosador é operado por um período de tempo e o número de revoluções do dosador é registrado.

Durante o processo de calibração, o ventilador 36 não é operado. O produto do dosador é capturado na bacia de coleta 118 e pesado. O peso de produto na bacia de coleta e o número de revoluções do dosador são usados para determinar a taxa do dosador em termos de massa por revolução. O controlador então controla a velocidade do dosador com base na velocidade de deslocamento do aparelho detectada pelo sensor de velocidade 132 para dispensar o produto a uma taxa desejada.

Na conclusão do processo de calibração do dosador, a válvula de calibração 114 é fechada e a válvula seletora 102 move-se para a posição desejada, se necessário. O produto na bacia de coleta 118 é também retornado para o tanque 12. Em diagrama esquemático de um sistema de retorno pneumático está mostrado na figura 6. O fluxo de ar do ventilador 36 é controlado pela válvula de desvio 138 que direciona o ar tanto para estrutura de conduto 38 quanto para a bacia de coleta 118 através da linha 140. Da bacia de coleta, o ar sopra o produto através da linha de retorno 142 para o tanque 12. Uma vez que a bacia de coleta é esvaziada de produto, a válvula de desvio 138 é ligada para suprir ar à estrutura de conduto 38 para operação normal do aparelho. Um retorno mecânico poderia também ser provido. Em um sistema de retorno mecânico, um vale no fundo da bacia de coleta é equipado com um sem-fim para mover produto para um lado da bacia de coleta. Um elevador tal como um elevador de pás então move o produto para cima para o topo do tanque. Para compensar a possibilidade de algum produto permanecer na bacia de coleta, a bacia de coleta pode ser pesada tanto no início quanto no final do processo de calibração, e assim somente o peso de produto introduzido na bacia de coleta durante o processo de calibração é usado para calibrar o dosador.

Tendo sido descrita a modalidade preferida, ficará aparente que várias modificações podem ser feitas sem fugir do escopo da invenção, definido nas reivindicações anexas.

REIVINDICAÇÕES

1. Aparelho de distribuição de produto, caracterizado pelo fato de que compreende:

uma armação suportada pelo menos em parte em rodas para movimento sobre uma superfície;

um tanque para reter um produto a ser distribuído;

um dosador adaptado para controlar a taxa de descarga de produto do tanque;

um sistema de distribuição de produto que recebe produto do dosador;

uma balança para pesar seletivamente a quantidade de produto do tanque; e

uma válvula de calibração para direcionar seletivamente produto que escoar do dosador para um do sistema de distribuição e da balança.

2. Aparelho de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a balança inclui uma bacia de coleta montada na armação por uma ou mais células de carga configurada para dosar o peso do produto na bacia de coleta.

3. Aparelho de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que compreende adicionalmente um controlador e atuador para controlar a posição da válvula de calibração.

4. Aparelho de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato de que o controlador é operacionalmente conectado na balança para receber entrada do mesmo, e a um motor de acionamento do dosador para controlar o dosador.

5. Aparelho de acordo com a reivindicação 4, caracterizado pelo fato de que compreende adicionalmente um sensor de velocidade para detectar a velocidade de deslocamento do aparelho.

6. Aparelho de acordo com a reivindicação 1, caracterizado

pelo fato de que compreende adicionalmente dispositivo para retornar produto da balança para o tanque.

7. Aparelho de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que compreende adicionalmente uma linha de retorno da balança para o tanque, e um ventilador adaptado para soprar ar através da balança para mover produto da balança através da linha de retorno para o tanque.

8. Método para calibrar um dosador em um aparelho de distribuição de produto, o aparelho tendo um suporte da armação pelo menos em parte em rodas para movimento sobre uma superfície, um tanque para reter um produto a ser distribuído, um dosador adaptado para controlar uma taxa de descarga de produto do tanque, um sistema de distribuição que recebe produto do dosador, uma balança para pesar seletivamente a quantidade de produto do tanque; e uma válvula de calibração para direcionar seletivamente produto do dosador para um do sistema de distribuição e da balança, caracterizado pelo fato de que compreende:

mover a válvula de calibração para uma posição para direcionar produto do dosador para a balança;

operar o dosador por um período de tempo durante a captura do número de revoluções do dosador durante o qual o produto descarregado pelo dosador é coletado na balança;

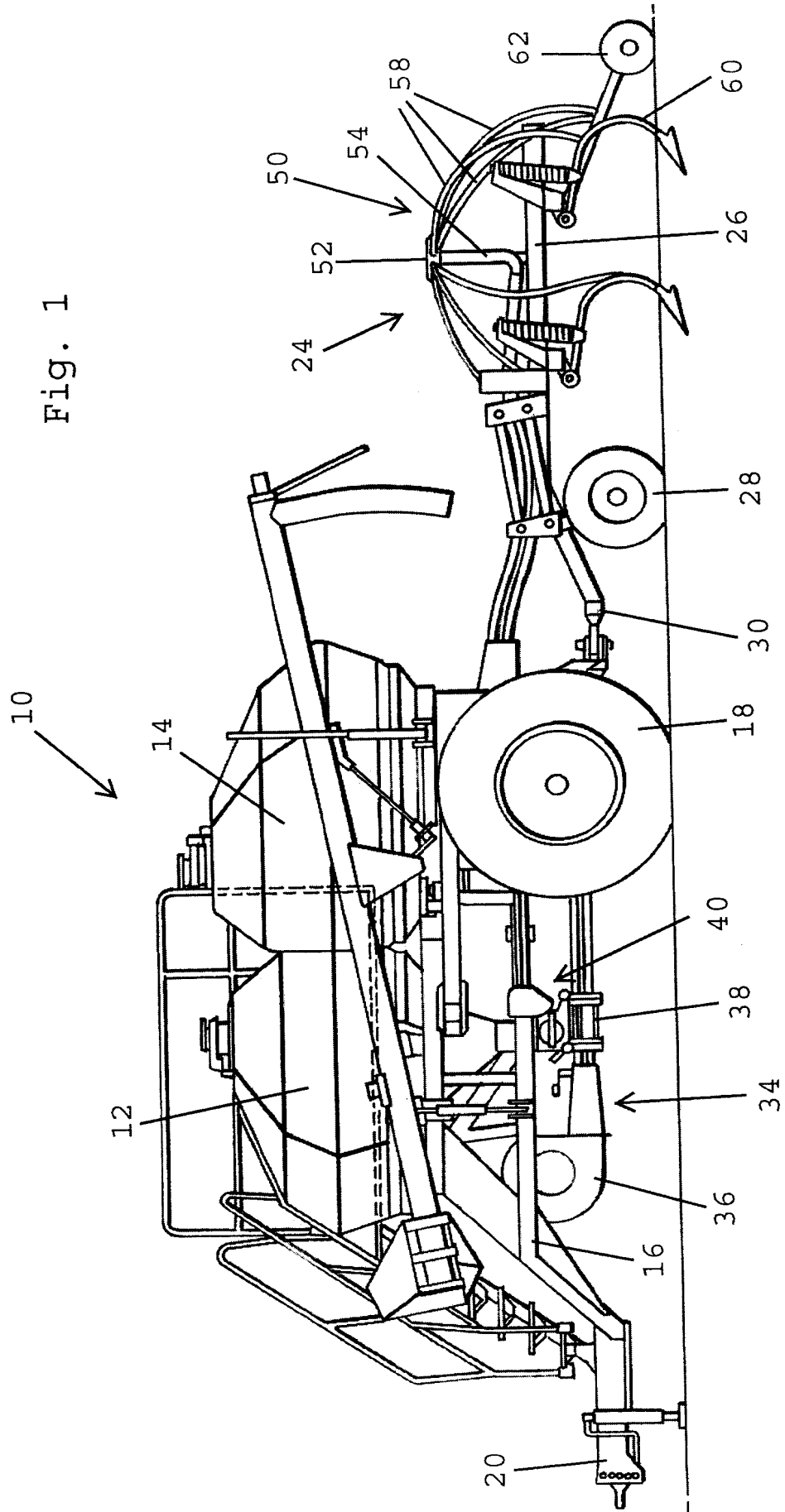
pesar o produto coletado na balança;

determinar a taxa de descarga de produto por revolução do dosador; e

mover a válvula de calibração para uma posição para direcionar produto do dosador para o sistema de distribuição.

9. Método de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo fato de que compreende adicionalmente usar a taxa de descarga de produto determinada para controlar o dosador para descarregar produto a uma taxa desejada.

Fig. 1



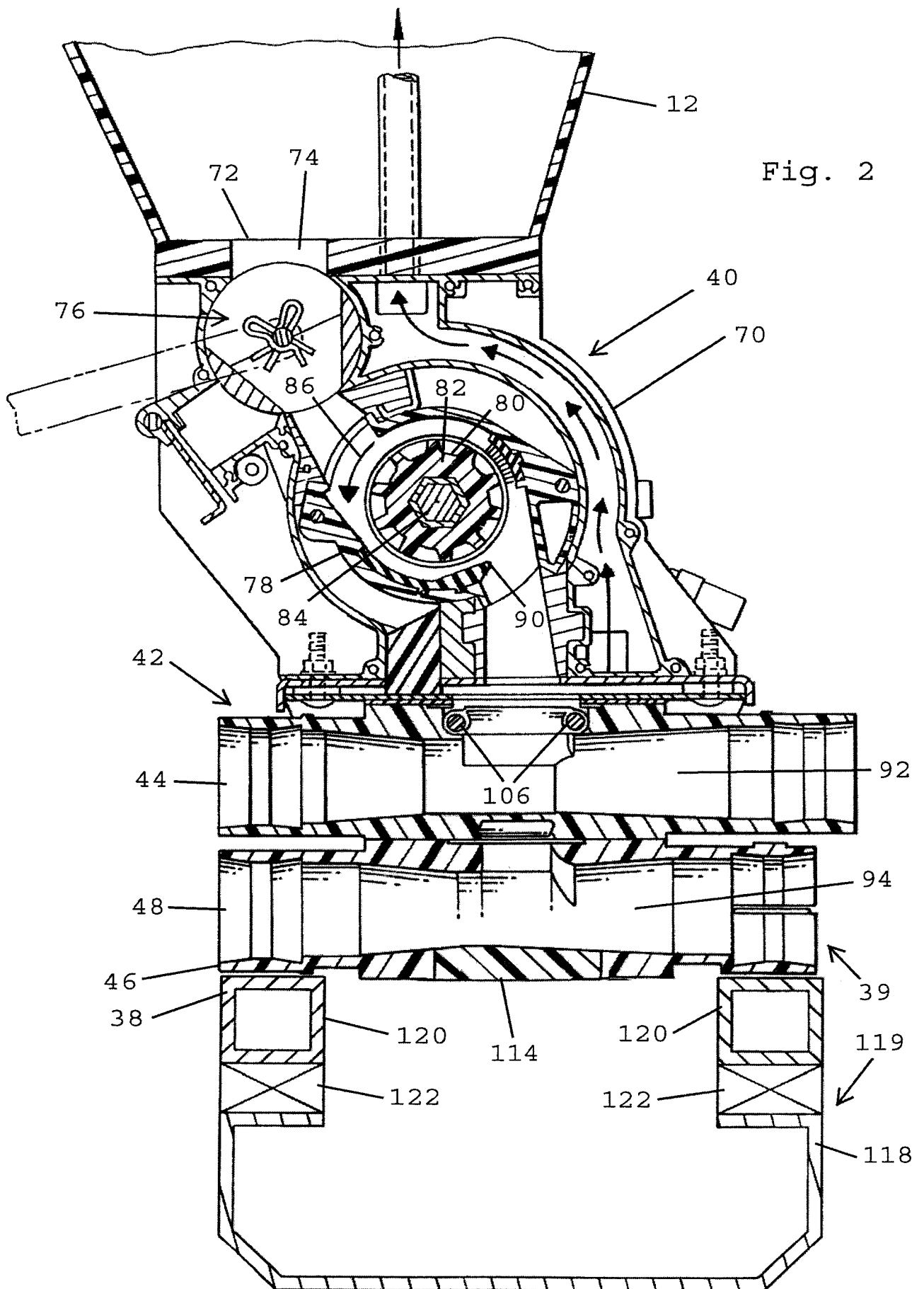
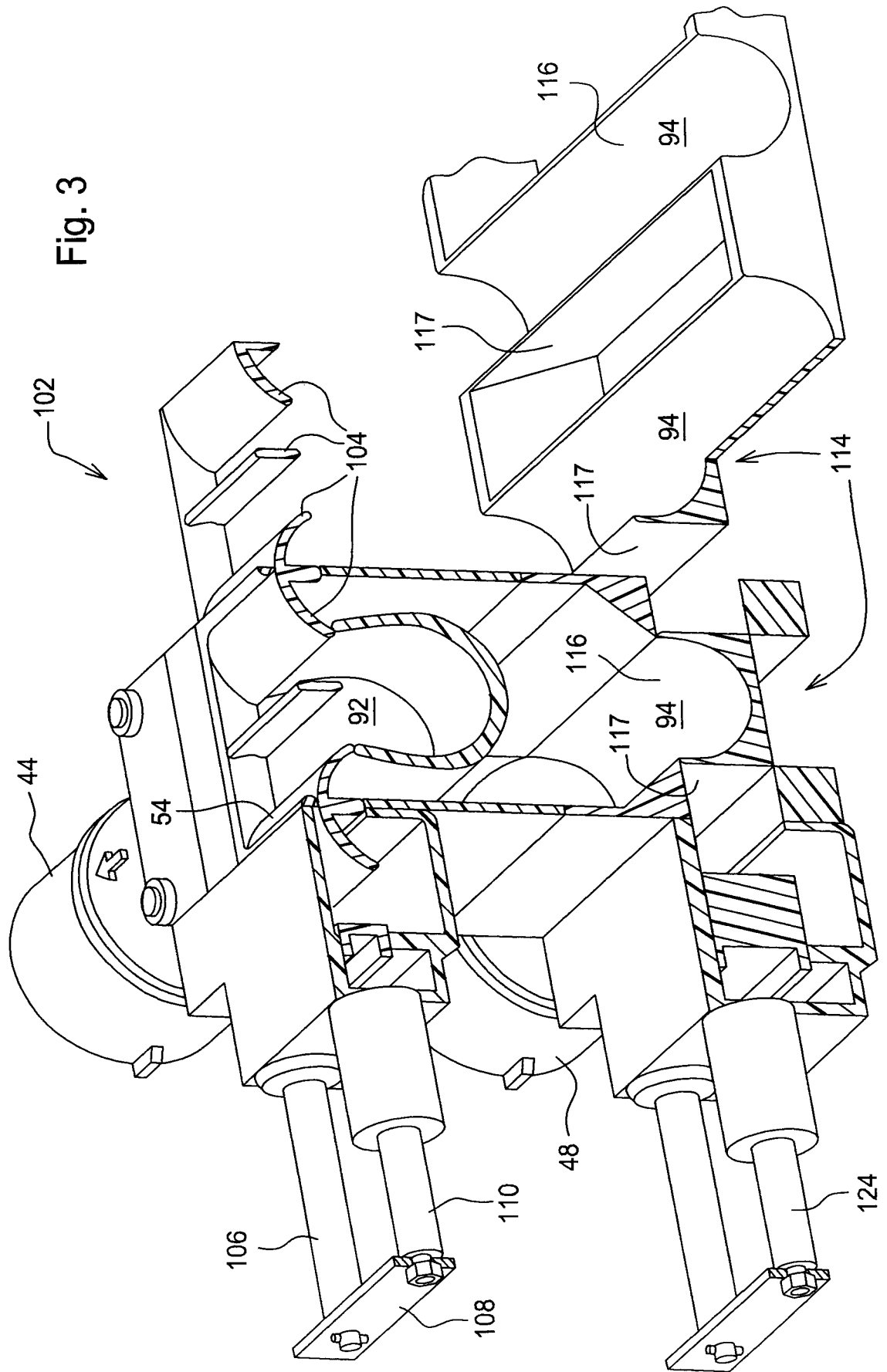
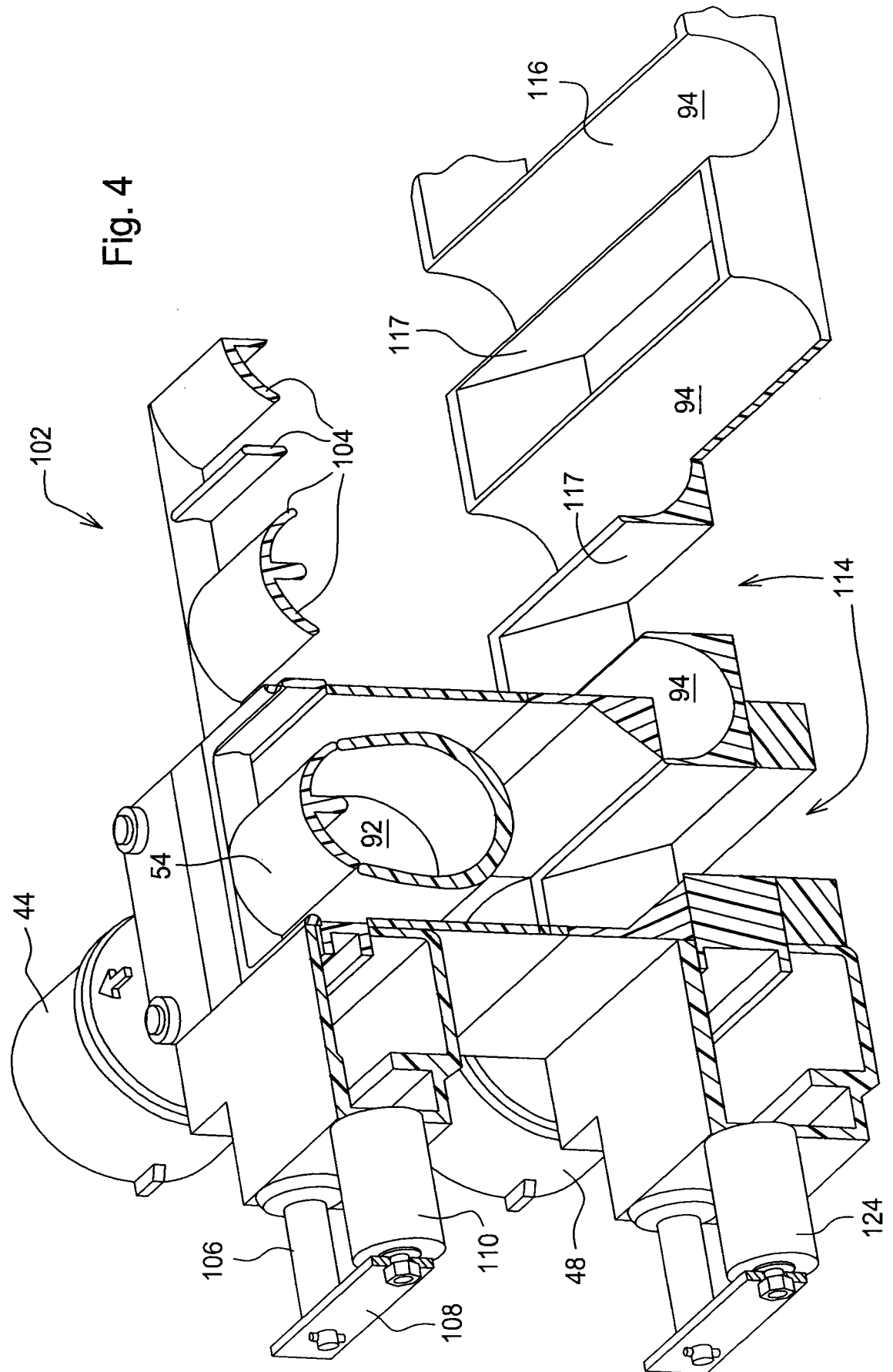


Fig. 3





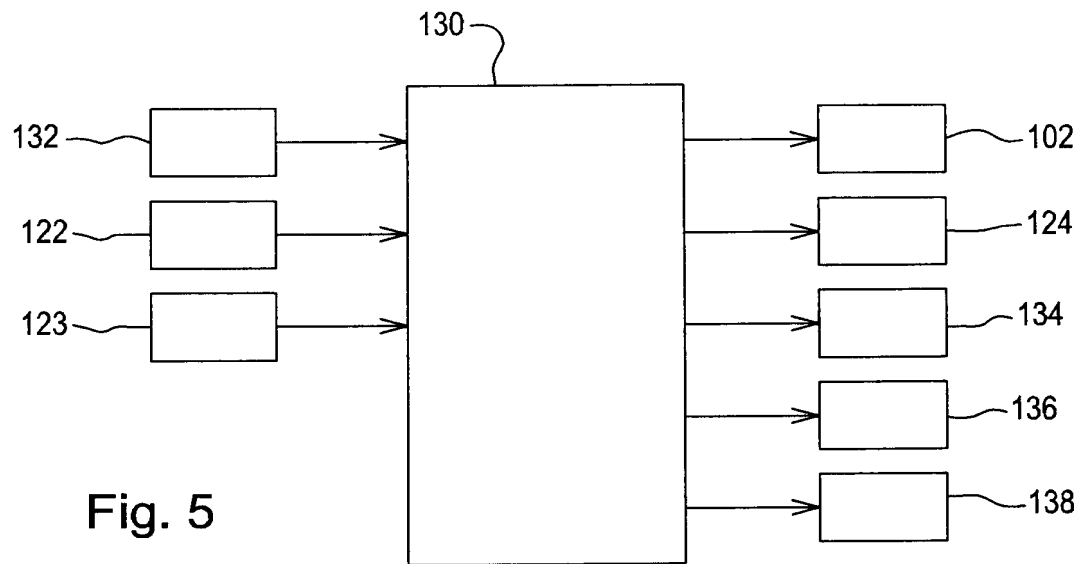


Fig. 5

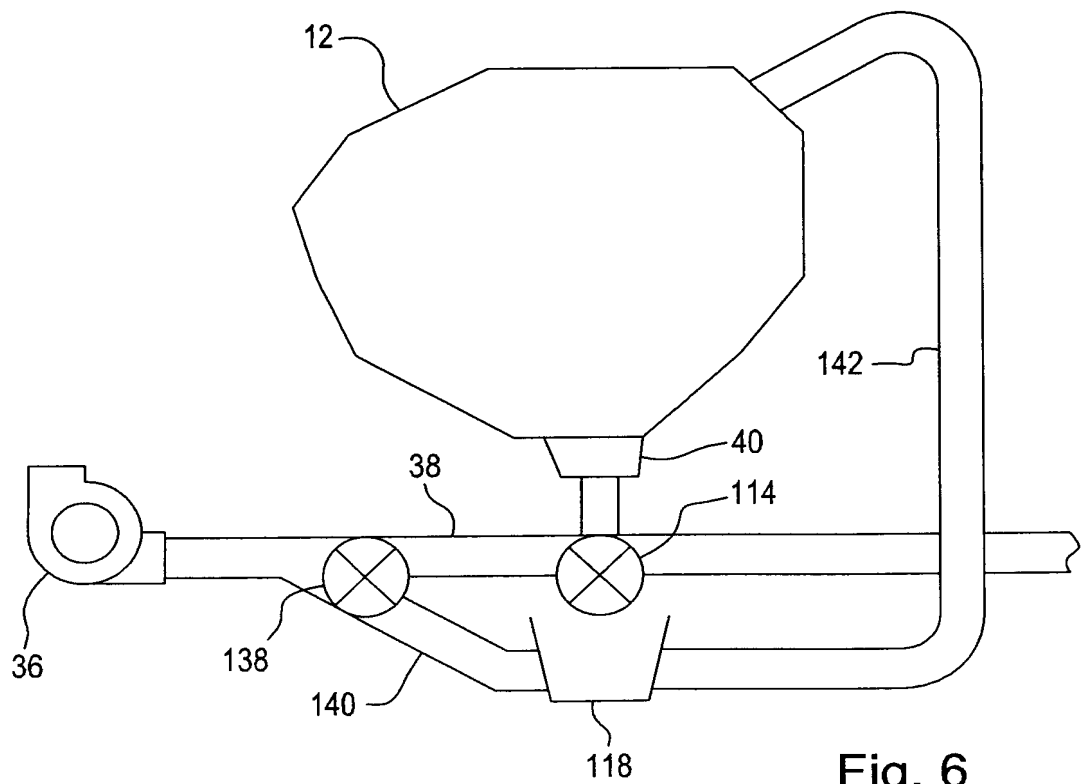


Fig. 6

RESUMO

“APARELHO DE DISTRIBUIÇÃO DE PRODUTO, E, MÉTODO PARA CALIBRAR UM DOSADOR EM UM APARELHO DE DISTRIBUIÇÃO DE PRODUTO”

- 5 É descrito um aparelho de distribuição de produto, bem como um sistema e método para calibrar automaticamente o dosador do aparelho, que não exigem que o operador deixe a estação do operador do veículo reboque. Uma aplicação de um aparelho e método como esses é em uma semeadeira pneumática agrícola e é neste contexto que o aparelho é descrito.