



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

(21) **PI0704828-9 A2**

(22) Data de Depósito: 30/11/2007
(43) Data da Publicação: 18/01/2011
(RPI 2089)



★ B R P I 0 7 0 4 8 2 8 A 2 ★

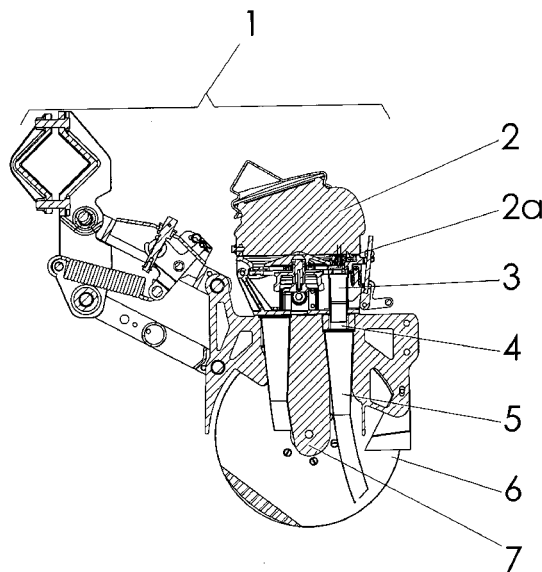
(51) *Int.Cl.:*
A01C 7/20
A01C 19/00
G01F 1/66

(54) Título: **SISTEMA DE LEITURA ÓPTICA E/OU ULTRA-SÔNICA APLICADO EM PLANTADORAS PARA MONITORAMENTO DE VAZÃO DE SEMENTES E FERTILIZANTES**

(73) Titular(es): Lohr Sistemas Eletrônicos Ltda., Stara S/A
Indústria de Implementos Agrícolas

(72) Inventor(es): Atila Stapelbroek Trennepohl

(57) Resumo: SISTEMA DE LEITURA ÓPTICA E/OU ULTRA-SÔNICA APLICADO EM PLANTADORAS PARA MONITORAMENTO DE VAZÃO DE SEMENTES E FERTILIZANTES em que um sensor óptico ou ultra-sônico (4) é posicionado entre o semicondutor (3) e o condutor de sementes (5), dentro do corpo principal (7) e próximo do reservatório individual (2), apresentando um sensor óptico ou ultra-sônico (4) próximo do facão ou duplo disco sulcador de fertilizantes (11) e entre o condutor de fertilizantes (10) e o mangote (9), em que os sensores (4) tem os emissores e receptores de sinal (4b) dispostos dentro de um alojamento (4a) e protegidos por placas transparentes (4c) configurados de modo a emitir raios (4e) paralelos e ocupando todos os espaços da seção de passagem dos produtos (4d).





SISTEMA DE LEITURA ÓPTICA E/OU ULTRA-SÔNICA APLICADO EM PLANTADORAS PARA MONITORAMENTO DE VAZÃO DE SEMENTES E FERTILIZANTES

Setor tecnológico da invenção

A invenção revelada no presente relatório descritivo pertence, de maneira geral, ao setor tecnológico de máquinas e implementos agrícolas e se refere, mais especificamente, a um sistema de sensores ópticos e/ou ultra-sônicos para monitoramento da vazão de sementes e fertilizantes aplicado em implementos de plantio.

Estado da técnica conhecido

O estado da técnica deste setor tecnológico é constituído por recursos mecânicos e/ou eletrônicos que mantêm o operador de máquinas e implementos agrícolas informado, em tempo real, quanto à intensidade da vazão e quanto a eventuais falhas ou interrupções no fluxo de sementes e fertilizantes. Este monitoramento tem como objetivo alcançar maior eficiência na formação do estande de plantas e maior uniformidade na distribuição dos fertilizantes nas áreas de plantio, a fim de proporcionar maior economia e maior uniformidade no desenvolvimento vegetativo e no ciclo das culturas e, conseqüentemente, obtenção de maior produtividade.

Algumas máquinas e implementos agrícolas atuais utilizam dispositivos para o monitoramento de vazão de sementes e fertilizantes baseados em sensores ópticos e/ou ultra-sônicos. De maneira geral, os sensores ópticos são usados para o monitoramento da densidade de sementes e detecção de eventuais falhas ou entupimentos de condutores, enquanto para a identificação da

continuidade de fluxo de fertilizantes são usados sensores ópticos ou ultra-sônicos.

Os sensores de monitoramento da densidade de sementes são posicionados nas linhas de plantio entre os discos de abertura dos sulcos destinados à colocação das sementes, de modo a monitorar as sementes no instante em que estão muito próximas do solo em queda livre e informar o tempo de intervalo entre as sementes e o espaço entre as mesmas dentro do sulco. Este posicionamento dos sensores traz consigo alguns problemas, como o maior acúmulo de sujidades e a ocorrência freqüente de riscos na proteção transparente do sensor, do que decorre a necessidade de realização de limpeza ou substituição com maior freqüência. Outro inconveniente encontrado nestes sensores convencionais se refere ao fato de que o acesso aos mesmos é difícil, sendo necessária à desmontagem dos discos duplos para a sua manutenção ou substituição. O trabalho para desmontar e montar novamente os conjuntos de discos duplos demanda muito tempo, acabando por fazer com que o operador desista de utilizar o benefício do monitoramento da vazão das sementes e dos fertilizantes, para priorizar o tempo na execução do plantio na melhor época e nos momentos em que as condições de umidade do solo estão mais apropriadas para o plantio.

Os sensores de monitoramento da vazão dos fertilizantes, usados para indicar se há ou não interrupções no fluxo de fertilizantes nas linhas de deposição durante o plantio, são posicionados logo abaixo dos reservatórios e próximos da base dos mesmos, ou seja, muito afastados do ponto de deposição. Em conseqüência, estes sensores informam a ocorrência de entupimentos dos tubos condutores somente depois que já aconteceu o acúmulo de

fertilizantes ao longo de todo o condutor, desde a saída junto aos discos ou facões de distribuição até a base do reservatório, resultando em uma extensa falha de aplicação no sulco da linha entupida, bem como o acúmulo de fertilizantes no solo no local onde é efetuado o
5 desentupimento do condutor e do mangote, tendo como resultado final uma má distribuição do fertilizante na área.

Deve-se ainda evidenciar que, nos sensores ópticos ou ultra-sônicos convencionais, os elementos emissores e receptores são dispostos dentro da seção dos condutores, ficando sujeitos ao
10 atrito, choques e sujidades ao serem atingidos pelos produtos, além do próprio sensor constituir uma restrição à passagem de ditos produtos, tornando mais fácil o entupimento destes condutores.

No caso dos sensores ópticos, os raios ópticos atuam de forma cruzada na seção dos condutores, concentrando os raios no
15 centro da seção, deixando falhas de leitura nas laterais e assim, criando a possibilidade de não identificar eventuais sementes que passem por esses pontos durante a queda, dentro do condutor.

Novidade e objetivos da invenção

A presente invenção objetiva a redução do índice de erros
20 de leitura, aumentando a precisão e a confiabilidade do sistema, diminuição do número de trocas de sensores devido aos danos causados pelo contato com os insumos e, ainda, facilitação do acesso e redução do tempo gasto nos serviços de manutenção e limpeza.

Os objetivos propostos serão atingidos por meio de uma
25 inédita concepção aplicada ao sistema em tela. Os sensores apresentam uma construção inédita e passam a fazer parte do próprio condutor, tanto o de sementes como o de fertilizantes, sendo dimensionados de forma a não obstruírem a passagem dos produtos.

O semicondutor desemboca diretamente dentro do alojamento do sensor, com os emissores e receptores de sinal deste posicionados do lado de fora, assim os produtos vão diretamente para o condutor inferior, ficando a seção de passagem dos produtos totalmente livre.

5 Os sensores ópticos são providos de quatro ou mais unidades de sensoriamento em cada lado do alojamento do sensor, sendo os raios óticos alinhados e paralelos no interior do alojamento, para formar uma área de sensoriamento que cobre toda a seção de passagem dos produtos, aumentando sobremaneira a qualidade das
10 leituras.

Os sensores ópticos de sementes são fixados imediatamente abaixo dos conjuntos dosadores. Deste modo, a leitura feita pelo sensor ocorre quando a velocidade das sementes é inicial (próxima de zero), ou seja, no início da queda, após sair do
15 mecanismo dosador das sementes. Uma vez que a velocidade de queda das sementes é baixa, o monitoramento feito pelo sensor torna-se mais preciso e não exige tanta sensibilidade de leitura.

A retirada dos sensores ópticos pode ser realizada de forma rápida, sem a necessidade de remoção dos discos, pois o
20 acesso é feito por cima, através do basculamento do reservatório individual e retirada do semicondutor juntamente com o conjunto sensor para limpá-lo e recolocá-lo novamente.

Os sensores ópticos ou ultra-sônicos de detecção da
25 passagem dos fertilizantes nos condutores são montados na extremidade do condutor mais próxima do solo, reduzindo o acúmulo de fertilizantes no interior destes. Este posicionamento evita que ocorram falhas na deposição de produto num trecho muito grande do

condutor, até que o sensor detecte e informe ao operador para que possa parar e desobstruir a linha que apresentou entupimento.

Descrição dos desenhos anexos

5 A fim de que a presente invenção seja plenamente compreendida e levada à prática por qualquer técnico deste setor tecnológico, a mesma será explicada de forma clara, concisa e suficiente para permitir a sua reprodução, tendo como base os desenhos anexos abaixo listados, que a ilustram e subsidiam.

Figura 1: Desenho em vista lateral em corte do conjunto
10 de semeadura de uma linha de plantio de uma plantadora, equipada com sensores para o monitoramento de fluxo de sementes, na qual se pode identificar: O reservatório individual (2) com o mecanismo dosador de sementes (2a), o semicondutor (3), a nova posição do sensor óptico ou ultra-sônico (4), o condutor de sementes (5), o
15 conjunto duplo disco sulcador de sementes (6), e o corpo principal (7).

Figura 2: Desenho de uma vista lateral em corte, ampliada a partir de um conjunto de semeadura (1) de uma linha de plantio, na qual se pode identificar: O semicondutor (3) encaixado dentro do sensor óptico ou ultra-sônico (4) e este, dentro do corpo principal (7) e
20 ainda, o condutor de sementes (5) com a extremidade inferior alojada entre os discos do conjunto duplo disco sulcador de sementes (6), identificado na vista em corte ainda não ampliada.

Figuras 3: Desenho em vista superior de um sensor óptico ou ultra-sônico (4), onde se pode identificar nas laterais do alojamento
25 (4a) os emissores e receptores ópticos (4b), as placas de proteção (4c) dos sensores, a seção de passagem dos produtos (4d), sendo que fica claro que a emissão de raios (4e) que partem dos emissores

para os receptores formam uma cortina de raios (4e) paralelos entre si.

Figura 4: Desenho em perspectiva de um sensor óptico ou ultra-sônico (4), onde se identificam, o alojamento do sensor (4a), a
5 posição dos emissores e receptores ópticos (4b), as placas de proteção dos sensores (4c), em material transparente, e a seção de passagem dos produtos (4d).

Figura 5: Desenho em vista lateral em corte de uma linha de plantio, mostrando o conjunto de componentes específicos do
10 sistema de fertilização onde estão identificados: O reservatório de fertilizantes (8) com o mecanismo dosador de fertilizante (8a), o mangote (9), o sensor óptico ou ultra-sônico (4), o condutor de fertilizantes (10) e o conjunto facão ou duplo disco sulcador para fertilizantes (11).

Figura 6: Desenho em vista explodida mostrando a
15 posição de montagem do sensor óptico ou ultra-sônico (4), entre o semicondutor (3) e o condutor de sementes (5), e a forma como estes são alojados no corpo principal (7).

Descrição detalhada da invenção

20 Referindo-nos a figura 1 em anexo, em que é representado o conjunto de sementeira (1) de uma linha de plantio, verifica-se que o sensor óptico ou ultra-sônico (4) é posicionado entre o semicondutor (3) e o condutor de sementes (5), dentro do corpo principal (7) e próximo do reservatório individual (2), que possui,
25 imediatamente abaixo o mecanismo dosador das sementes (2a), normalmente composto de discos alveolados, rotores ou sistemas dosadores pneumáticos. Ainda, nesta figura, pode-se identificar a

posição do condutor de sementes (5) alojado no interior dos discos duplos (6), onde é feita a deposição das sementes no solo.

O sensor óptico ou ultra-sônico (4) é alojado no interior do corpo principal (7) entre o semicondutor (3) acima e o condutor de sementes (5) abaixo. Nota-se que este sensor, ao ficar muito próximo do mecanismo dosador de sementes (2a) do reservatório individual (2) faz o monitoramento da passagem das sementes imediatamente após a saída do mecanismo dosador de sementes (2a), que está anexo e abaixo do reservatório individual (2) e, portanto, antes que as sementes adquiram maior velocidade, por estarem em queda livre, e antes de bater nas paredes dos condutores. Isto faz com que a leitura seja mais eficiente, ocorra menor acúmulo de sujidades e facilite a retirada do sensor óptico ou ultra-sônico (4) para limpeza e manutenção ou mesmo para efetuar a limpeza sem a retirada deste, pois para limpar basta bascular o reservatório individual (2).

Referindo-nos agora a figura 2, em que é representado um detalhe em escala ampliada em corte do conjunto de semeadura, nota-se que o sensor óptico e/ou ultra-sônico (4) tem uma seção para passagem dos produtos (4d), maior que a seção do semicondutor (3) e desemboca diretamente no condutor de sementes (5), não criando qualquer restrição à passagem dos produtos.

Na vista superior da figura 3 e na perspectiva da figura 4, podemos identificar a concepção do sensor óptico (4), em que os emissores e receptores de sinal (4b) estão dispostos dentro de um alojamento (4a) protegidos por placas transparentes (4c) e configurados de modo a emitir raios (4e) paralelos e ocupando todos os espaços da seção de passagem dos produtos (4d), tornando impossível a passagem de sementes pelo alojamento do sensor sem

que seja detectado pelos raios emitidos, mesmo quando as sementes descem batendo nas paredes do semiconductor (3), devido aos balanços que ocorrem com as plantadoras durante o trabalho.

Na figura 5 pode-se identificar o posicionamento do sensor óptico ou ultra-sônico (4) próximo do facão ou duplo disco sulcador de fertilizantes (11) e entre o condutor de fertilizantes (10) e o mangote (9). Este posicionamento faz com que o sensor óptico ou ultra-sônico (4) detecte qualquer obstrução de passagem do fertilizante, imediatamente após ter ocorrido e, dessa forma, evita que fique um longo trecho de sulco sem receber a adubação e deixa um menor volume de fertilizantes retido no interior do condutor de fertilizantes (10) e/ou mangote (9). Acima do mangote (9) ficam dispostos o reservatório de fertilizantes (8) com os respectivos dosadores (8a), para cada linha de plantio.

A figura 6 mostra a seqüência de montagem dos componentes semiconductor (3), sensor óptico ou ultra-sônico (4) e o condutor de sementes (5) no interior do corpo principal (7), sendo o semiconductor encaixado dentro e sobre o sensor e, este assentado sobre o condutor de sementes, tornando evidente a ausência de restrição à passagem dos produtos.

Tratou-se no presente relatório descritivo de uma invenção dotada de aplicação industrial, atividade inventiva e novidade, revestida de todos os requisitos para receber a concessão do privilégio pleiteado.

Reivindicações:**1- SISTEMA DE LEITURA ÓPTICA E/OU ULTRA-SÔNICA APLICADO EM PLANTADORAS PARA MONITORAMENTO DE VAZÃO DE SEMENTES E FERTILIZANTES**

5 **caracterizado por** ser constituído por sensores ópticos ou ultra-sônicos (4) em que os emissores e receptores de sinal (4b) estão dispostos dentro de um alojamento (4a) fora da seção transversal de condutor que monitoram e configurados de modo a emitir raios (4e) paralelos que ocupam toda a área da seção de passagem dos
10 produtos (4d), sendo um sensor óptico ou ultra-sônico (4), dito de monitoramento do fluxo de sementes, posicionado entre o semicondutor (3) e o condutor de sementes (5), dentro do corpo principal (7) e próximo do reservatório individual (2), enquanto um sensor óptico ou ultra-sônico (4), dito de monitoramento do fluxo de
15 fertilizantes, é posicionado próximo do facão ou duplo disco sulcador de fertilizantes (11) e entre o condutor de fertilizantes (10) e o mangote (9).

**2- SISTEMA DE LEITURA ÓPTICA E/OU ULTRA-SÔNICA APLICADO EM PLANTADORAS PARA
20 MONITORAMENTO DE VAZÃO DE SEMENTES E FERTILIZANTES**

como reivindicado em 1 e ainda **caracterizado por** os condutores desembocarem diretamente dentro do alojamento do sensor (4a), com os emissores e receptores de sinal (4b) posicionados do lado de fora.

**3- SISTEMA DE LEITURA ÓPTICA E/OU ULTRA-SÔNICA APLICADO EM PLANTADORAS PARA
25 MONITORAMENTO DE VAZÃO DE SEMENTES E FERTILIZANTES**

como reivindicado em 2 e ainda **caracterizado por** os emissores e

receptores ópticos (4b) serem protegidos por placas transparentes (4c).

4- SISTEMA DE LEITURA ÓPTICA E/OU ULTRA-SÔNICA APLICADO EM PLANTADORAS PARA MONITORAMENTO DE VAZÃO DE SEMENTES E FERTILIZANTES

como reivindicado em 1 e ainda **caracterizado por** o sensor óptico ou ultra-sônico (4) do fluxo de sementes fazer o monitoramento da passagem das sementes imediatamente após a saída do mecanismo dosador de sementes (2a).

5- SISTEMA DE LEITURA ÓPTICA E/OU ULTRA-SÔNICA APLICADO EM PLANTADORAS PARA MONITORAMENTO DE VAZÃO DE SEMENTES E FERTILIZANTES

como reivindicado em 1 e ainda **caracterizado por** o acesso ao sensor óptico ou ultra-sônico (4) ser através do reservatório individual basculante (2).

6- SISTEMA DE LEITURA ÓPTICA E/OU ULTRA-SÔNICA APLICADO EM PLANTADORAS PARA MONITORAMENTO DE VAZÃO DE SEMENTES E FERTILIZANTES

como reivindicado em 1 e ainda **caracterizado por** o sensor óptico e/ou ultra-sônico (4) ter uma seção para passagem dos produtos (4d), maior que a seção do semicondutor (3), que desemboca diretamente no condutor de sementes (5).

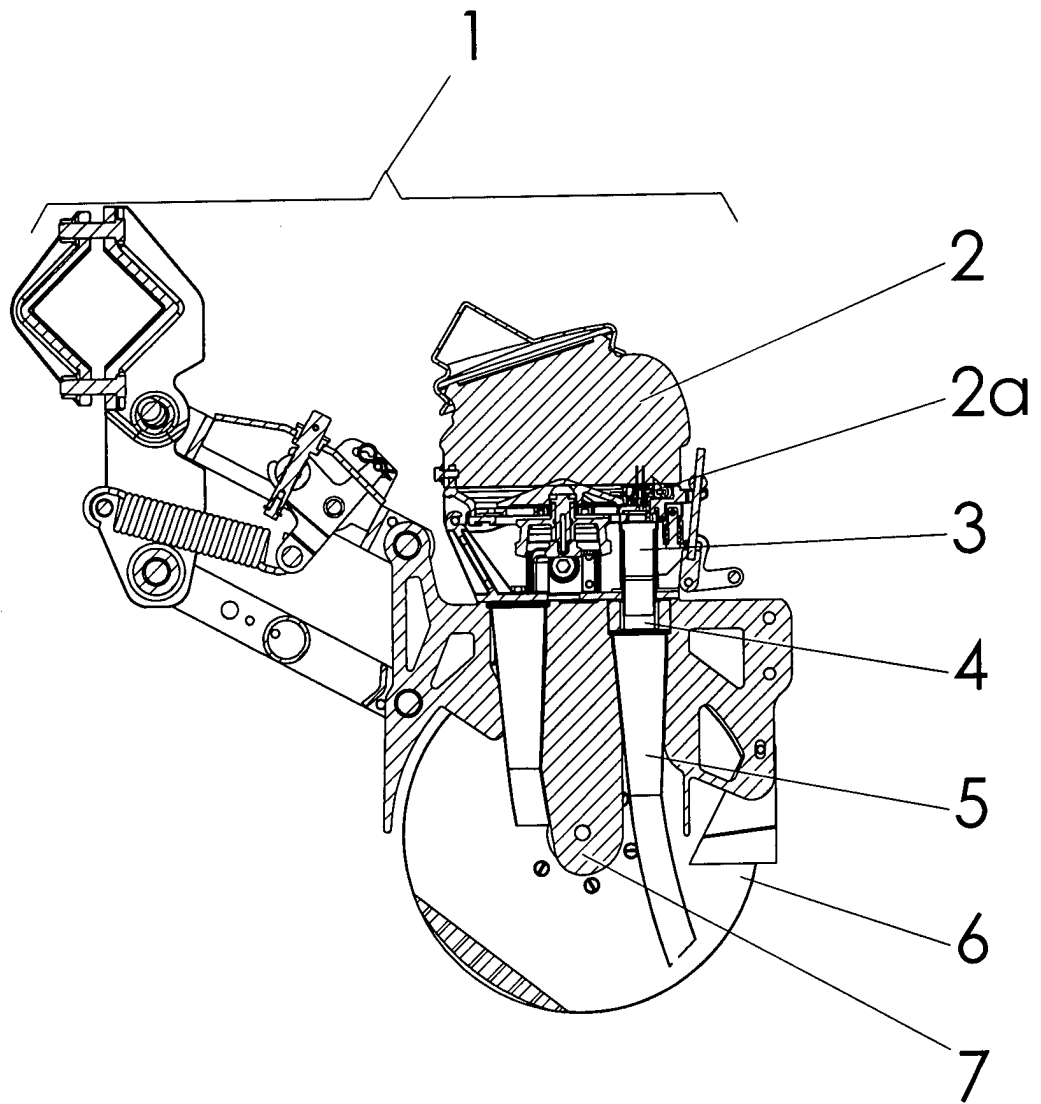


FIGURA 1

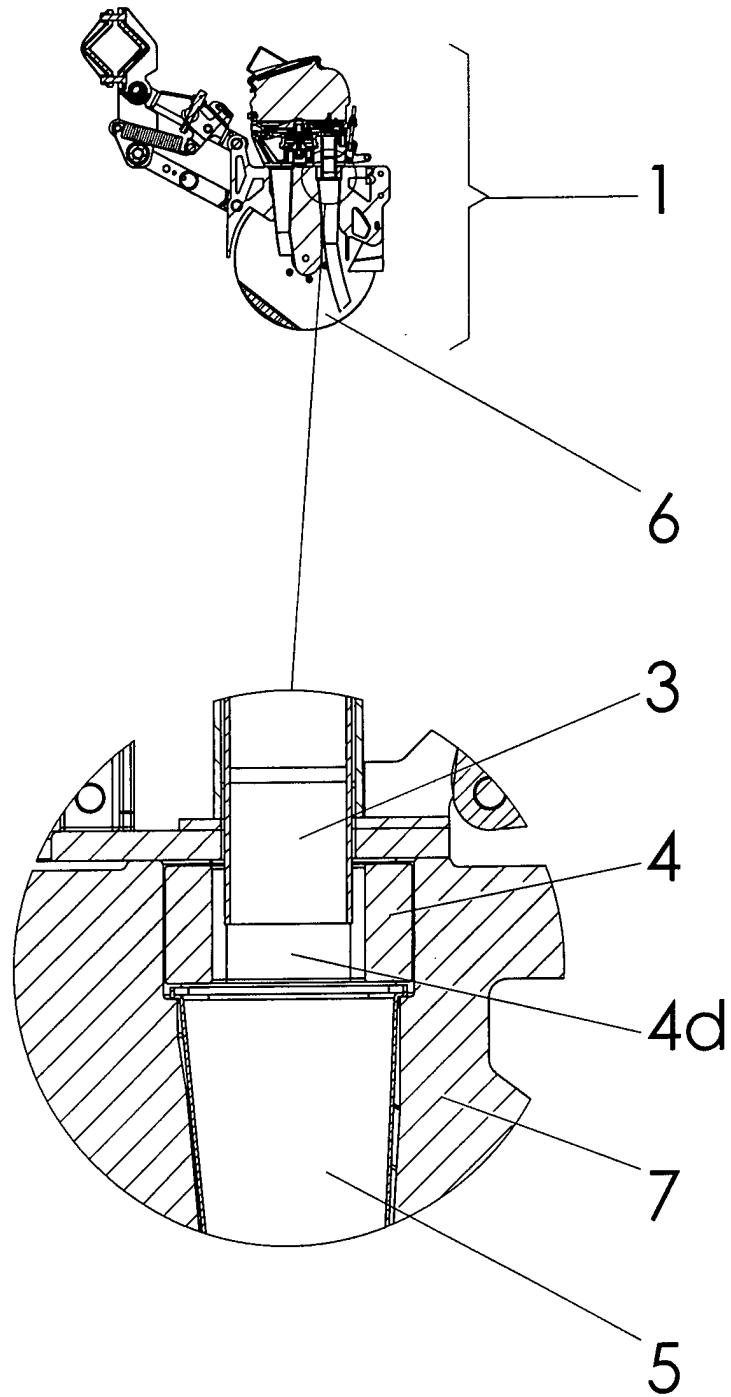


FIGURA 2

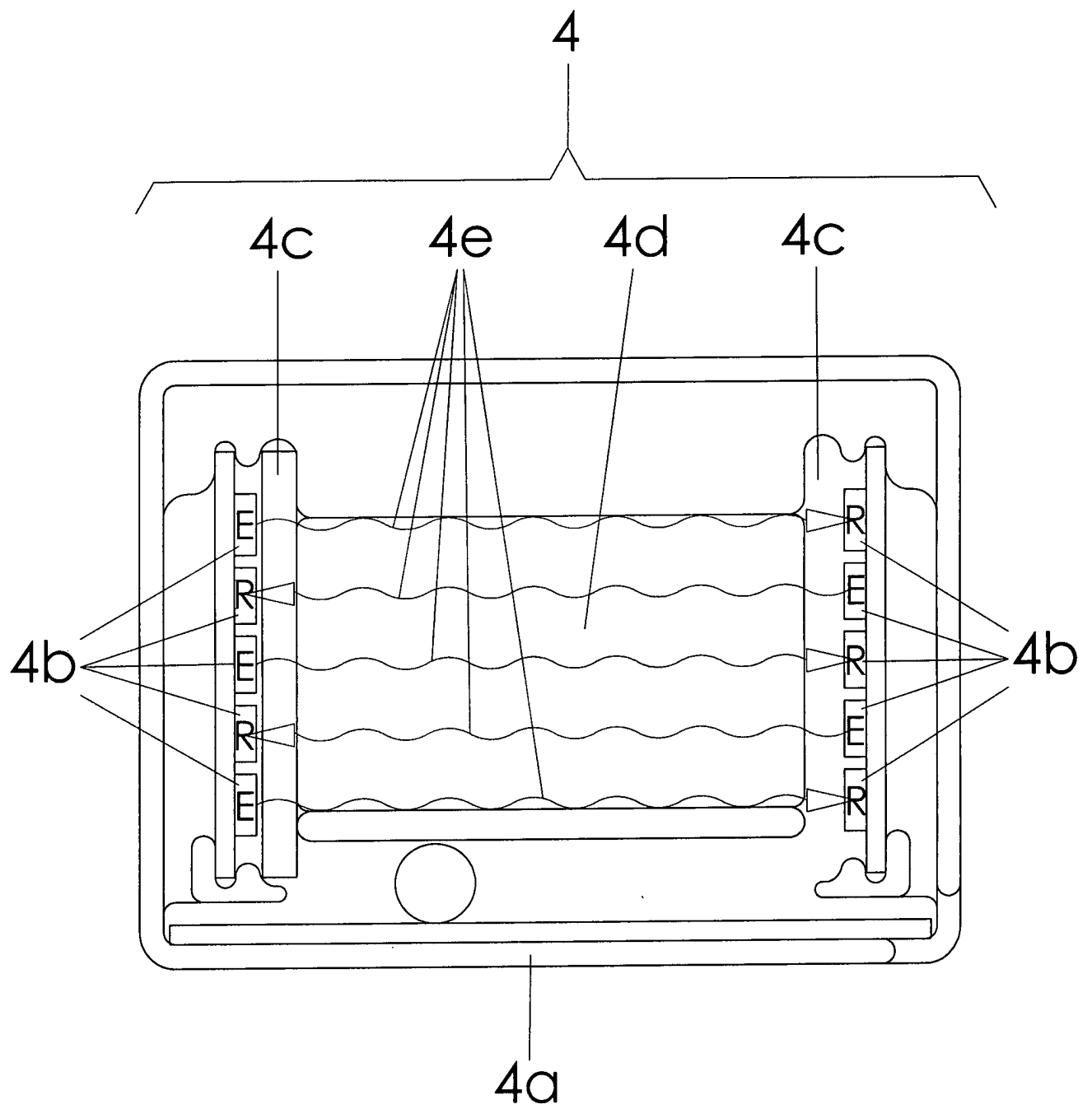


FIGURA 3

4/6

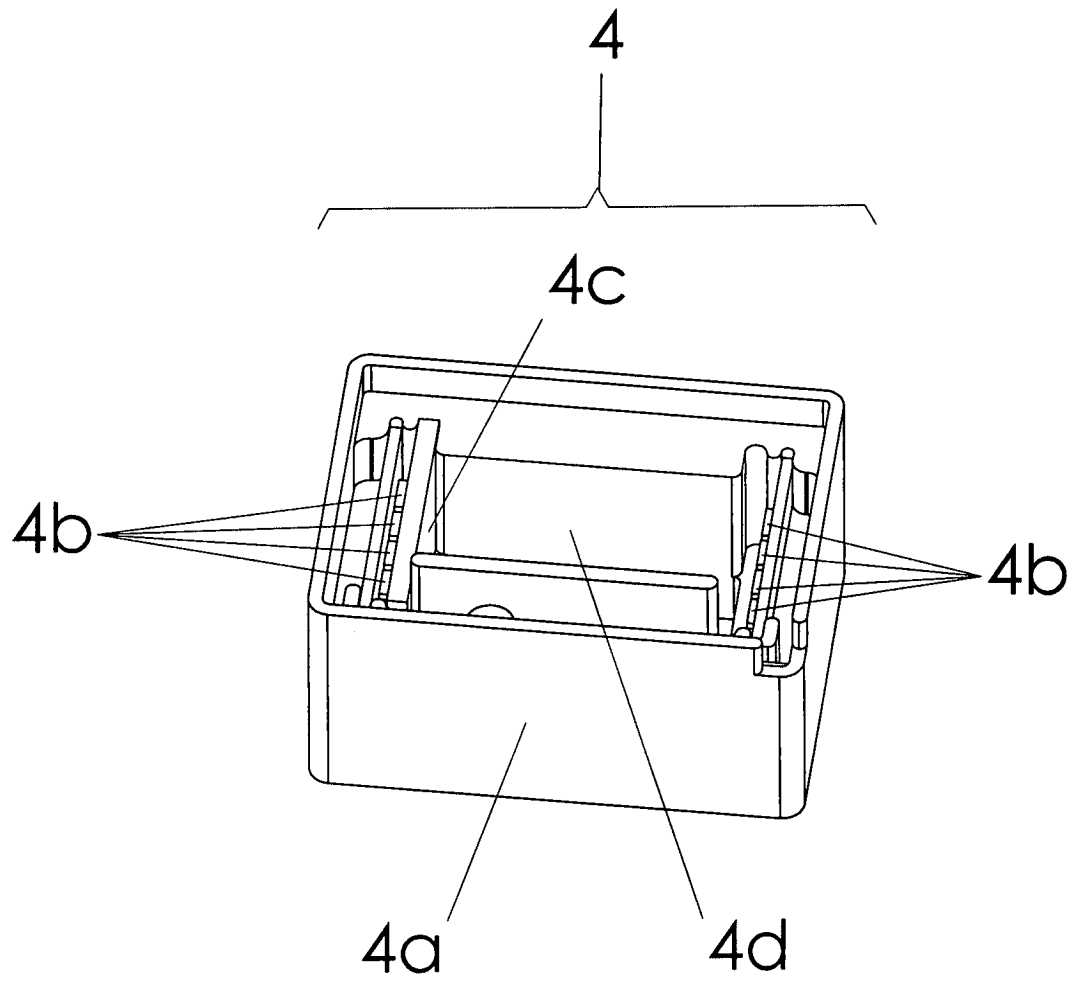


FIGURA 4

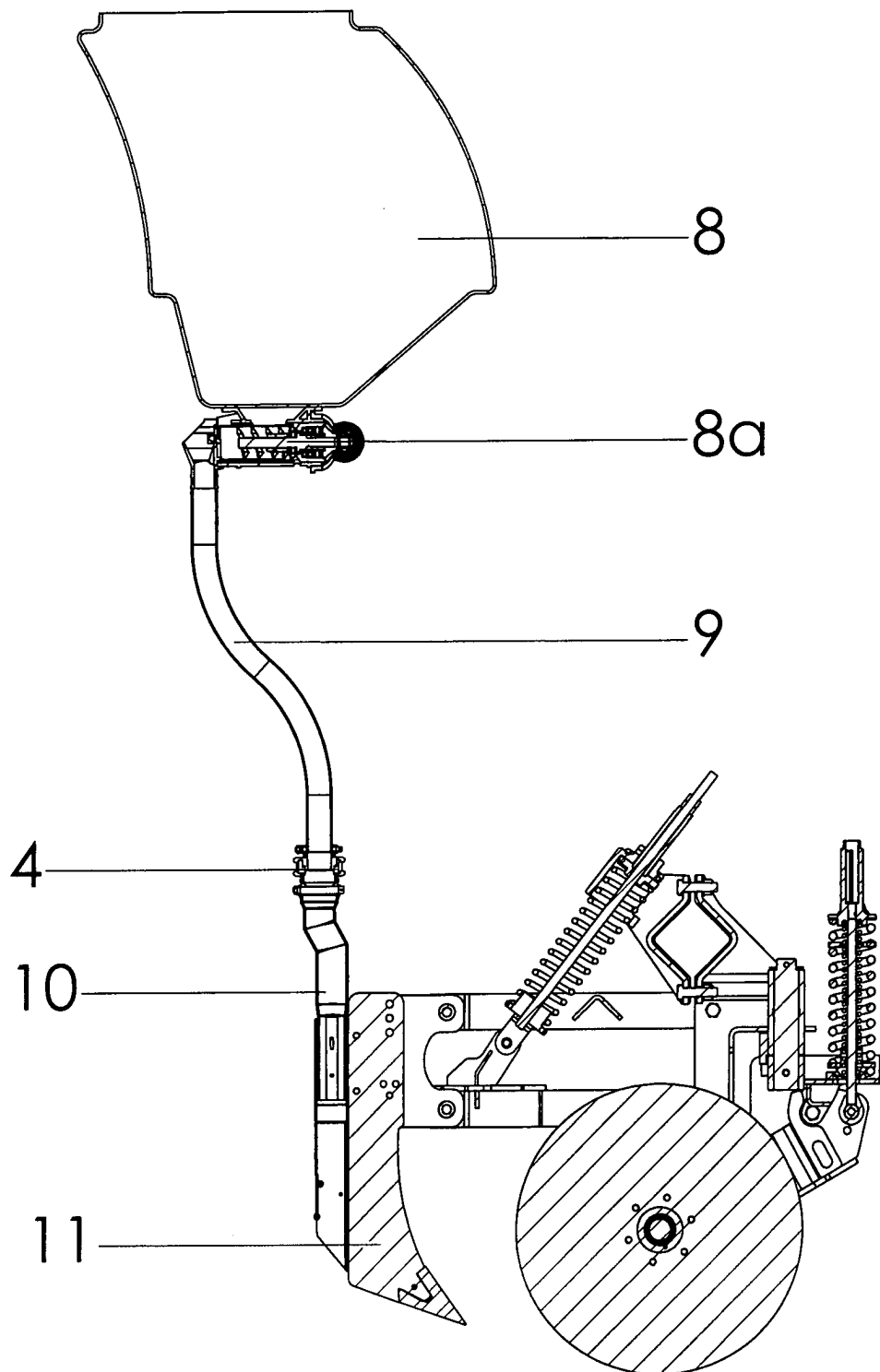


FIGURA 5

6/6

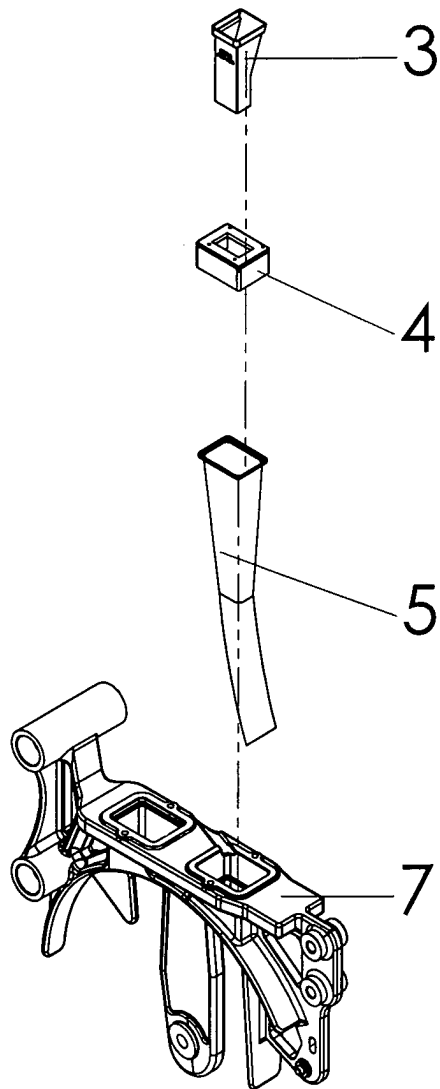


FIGURA 6

Resumo:**SISTEMA DE LEITURA ÓPTICA E/OU ULTRA-SÔNICA
APLICADO EM PLANTADORAS PARA MONITORAMENTO DE
VAZÃO DE SEMENTES E FERTILIZANTES** em que um sensor

5 óptico ou ultra-sônico (4) é posicionado entre o semicondutor (3) e o
condutor de sementes (5), dentro do corpo principal (7) e próximo do
reservatório individual (2), apresentando um sensor óptico ou ultra-
sônico (4) próximo do facão ou duplo disco sulcador de fertilizantes
(11) e entre o condutor de fertilizantes (10) e o mangote (9), em que
10 os sensores (4) tem os emissores e receptores de sinal (4b) dispostos
dentro de um alojamento (4a) e protegidos por placas transparentes
(4c) configurados de modo a emitir raios (4e) paralelos e ocupando
todos os espaços da seção de passagem dos produtos (4d).