



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

**(11) PI 1102970-6 B1**

**(22) Data do Depósito:** 30/06/2011

**(45) Data de Concessão:** 22/05/2018



---

**(54) Título:** APARELHO DE SEMEADURA E MÉTODO PARA PLANTAR SEMENTES USANDO O REFERIDO APARELHO

**(51) Int.Cl.:** A01C 7/18; A01C 7/00; G06Q 90/00; G06F 17/00

**(30) Prioridade Unionista:** 02/07/2010 US 61/361156, 05/11/2010 US 12/940618

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

**(72) Inventor(es):** JAMES R. PETERSON, JR.; JOHN M. SCHWEITZER; JASON D. WALTER

“APARELHO DE SEMEADURA E MÉTODO PARA PLANTAR SEMENTES USANDO O REFERIDO APARELHO”

CAMPO DA INVENÇÃO

[001] A presente invenção diz respeito a um aparelho de semeadura compreendendo: uma unidade de fileira tendo um dosador de semente adaptado para descarregar sequencialmente sementes e um sensor de semente para gerar um sinal de semente em resposta à passagem de semente; um mostrador visual; e um processador acoplado operacionalmente ao sensor de semente para receber os sinais de semente gerados. A invenção também diz respeito a um método de plantio de sementes usando um aparelho de semeadura deste tipo.

FUNDAMENTOS DA INVENÇÃO

[002] Pesquisa agrônômica divulgou a importância de espaçamento de sementes adequado para rendimentos ideais em determinadas colheitas tais como o milho. No entanto, produtores, a saber, fazendeiros, não previram um método para determinar precisamente o espaçamento das sementes durante o plantio, quando há uma oportunidade de tomar ações corretivas se existirem quaisquer problemas de desempenho. Ao invés disso, produtores tinham de esperar até as plantas surgirem e a seguir avaliar o desempenho da plantadeira em termos de espaçamento de sementes. Na melhor das hipóteses, o produtor podia instruir-se da colheita atual para fazer melhorias no plantio do ano seguinte.

[003] Documento US 5.323.721 revela um sistema de monitoramento de plantadeira para medir e exibir uma pluralidade de parâmetros de desempenho de plantadeira. O sistema inclui um console mostrador, múltiplos módulos de unidade de fileira e múltiplos sensores de semente. Tal sistema permite que um operador otimize população e distribuição de sementes com base em um valor médio de taxa de sementes, população de sementes e espaçamento de sementes. Desvantajosamente, a tecnologia revelada não proporciona a um operador uma informação exata sobre a qualidade do espaçamento de sementes como tal.

OBJETIVO E SUMÁRIO DA INVENÇÃO

[004] É um objetivo da invenção superar os problemas supracitados.

[005] O objetivo será atingido pelos ensinamentos das reivindicações 1 e 7. Outras formas de realização vantajosas são descritas nas reivindicações remanescentes que acompanham aquelas mencionadas acima.

[006] Por conseguinte, um aparelho do tipo mencionado acima inclui o processador configurado para determinar um valor numérico de variabilidade do espaçamento de sementes com base em intervalos entre sementes adjacentes, o processador adicionalmente acoplado operacionalmente ao mostrador visual para exibir o valor numérico de variabilidade do espaçamento de sementes em tempo real durante operação do aparelho. Um método correspondente inclui as etapas de processar os sinais de semente para determinar um valor numérico de variabilidade do espaçamento de sementes com base em intervalos de tempo entre sinais de semente; e exibir para um operador o referido valor numérico de variabilidade do espaçamento de sementes em tempo real.

#### BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

A Figura 1 é uma vista lateral de uma plantadeira e unidade de fileira;

A Figura 2 é uma vista plana de um alojamento do monitor de semente e de mostrador visual ilustrando uma informação de espaçamento de sementes da unidade de fileira;

A Figura 3 é uma vista plana como a Figura 2 de um alojamento do monitor de semente e mostrador visual ilustrando informação de espaçamento de sementes da unidade de fileira alternativa;

A Figura 4 é uma vista plana como as Figuras 2 e 3 de um tal alojamento do monitor de semente e mostrador visual ilustrando também uma outra informação de espaçamento de sementes da unidade de fileira alternativa;

A Figura 5 é uma vista plana daquele alojamento do monitor de semente e mostrador visual exibindo a plantadeira e informação de espaçamento de sementes seccional;

A Figura 6 é uma porção de um mapa de campo de informação de espaçamento de sementes; e

A Figura 7 é uma porção de um mapa de campo de informação de campo de rendimento.

### DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO

[007] Com referência àquela Figura 1, está mostrado um aparelho de semeadura na forma de uma plantadeira 10. A plantadeira 10 inclui uma barra de ferramenta 12 como parte da armação da plantadeira. Montado na barra de ferramenta em locais espaçados ao longo da mesma ficam múltiplas unidades de fileira de plantio 16, somente uma das quais está mostrada. A unidade de fileira 16 é montada na barra de ferramenta 12 por parafusos U 18. A unidade de fileira é provida com um elemento da armação 20 com um par de braços que se estendem para cima 21 na sua extremidade dianteira. Os braços 21 conectam a uma articulação paralela 22 para conectar a unidade de fileira 16 à barra de ferramenta 12 para movimento relativo para cima e para baixo entre elas de uma maneira conhecida. A semente está armazenada na tremonha de semente 24 e provida ao dosador de semente 26. O dosador de semente 26 individualiza semente da tremonha e descarrega sementes sequencialmente. Do dosador de semente 26, a semente cai através de um tubo de semente 28. A extremidade inferior 30 do tubo de semente fica posicionada logo acima de um sulco de semente formado no solo por um abridor de sulcos 32. O abridor de sulcos 32 consiste num par de discos 34 que é montado em eixos inclinados um com o outro de maneira tal que os discos 34 se encontrem em um ponto 36 na porção dianteira inferior dos discos. Os discos 34 são montados em um braço que se estende para baixo 38 do elemento da armação 20 da unidade de fileira 16. O tubo de semente 28 fica disposto imediatamente detrás do braço 38, entre os dois discos 34 do abridor de sulcos 32. Rodas de controle 40 são posicionadas uma em cada um dos lados externos dos discos 34 do abridor 32 e são posicionadas ligeiramente para trás dos discos 34. As rodas de controle 40

são montadas na armação da unidade de fileira por braços 42 conectados a pivô no elemento da armação 20. Um mecanismo de ajuste da roda de controle da profundidade do sulco (não mostrado) permite que a posição vertical das rodas de controle 40 seja ajustada em relação aos discos 34 do abridor de sulcos 32. Isto estabelece a profundidade na qual os abridores são inseridos no solo, isto é, a profundidade do sulco de semente.

[008] Semente cai através da extremidade inferior aberta 30 do tubo de semente no sulco formado pelo abridor 32. Um par de rodas de fechamento 44 é montado no elemento da armação 20 para trás das rodas de controle 40. As rodas de fechamento 44 são também montadas em eixos inclinados uns com os outros. As rodas de fechamento empurram as paredes laterais do sulco de semente para fechar o sulco sobre a semente depositada. Uma tremonha de produtos químicos ou fertilizante 46 pode também ser provida na unidade de fileira. A tremonha de semente grande 24 pode ser substituída por uma minitremonha montada no dosador de semente e suprida com semente por um sistema de entrega de semente central. A unidade de fileira 16 está mostrada apenas para ilustrar a plantadeira, a estrutura particular da unidade de fileira e o dosador podem variar. Qualquer dos diversos tipos de estruturas pode ser usado.

[009] Um sensor de semente 50 é montado no tubo de semente 28. Em resposta à passagem de sementes pelo sensor, o sensor gera um sinal de semente. Um monitor de semente 60 é provido na estação do operador, tipicamente em um veículo rebocador, tal como um trator. O monitor 60 inclui um mostrador visual 62. Um monitor 60 tem um alojamento 61 que também contém um processador 63 e memória 65 nele, ilustrado por baixo do mostrador visual 62. Um sensor de semente 50 é acoplado operacionalmente no monitor 60 tanto por um fio elétrico, cabo de fibra ótica, dispositivo de comunicação sem fio, etc. para comunicar os sinais de semente gerados pelo sensor 50 ao monitor 60. O sensor 50 pode ser localizado em qualquer lugar à

jusante do dosador de semente para sensores semente que passa.

[0010] O processador é configurado ou programado para processar os sinais de semente para determinar daí um valor de variabilidade do espaçamento de sementes. Uma maneira de fazer isto é usar o intervalo de tempo entre os sinais de semente. Para isto, o monitor de velocidade registra o tempo entre cada sinal de semente para cada fileira da plantadeira equipada com o um sensor. O intervalo de tempo entre cada sinal de semente é então medido. O monitor de semente determina o valor de variabilidade do espaçamento de semente para cada período de amostragem, tal como um segundo. Períodos de amostragem de outros valores podem também ser usados. O monitor de semente conta o número de sinais de semente em cada um segundo período e registra o intervalo de tempo entre cada sinal de semente. O número daqueles sinais de semente e o tempo entre cada sinal, junto com a velocidade de deslocamento da plantadeira, são então usados para determinar o valor de variabilidade do espaçamento de sementes (SSVV). O valor de variabilidade do espaçamento de sementes pode também ser determinado usando dados de localização de semente em função de intervalos de tempo. Neste caso, a localização da unidade de fileira é registrada para cada sinal de semente. A distância entre sementes adjacentes é então determinada comparando-se as localizações das sementes adjacentes. O espaçamento, ou distância, entre sementes no período de amostragem é então usado para determinar o SSVV. A localização da unidade de fileira para cada sinal de semente é determinada a partir de um sistema de localização tal como um GPS, cujo uso é bem conhecido em aplicações agrícolas.

[0011] Três diferentes cálculos do mencionado valor de variabilidade do espaçamento de sementes exemplar são descritos a seguir. É possível calcular outros valores que estão no âmbito do "valor de variabilidade do espaçamento de sementes" reivindicado. Os três valores de variabilidade do espaçamento de semente a seguir incluem: 1) o desvio padrão; 2) o coeficiente de variação (CV);

e 3) o coeficiente de uniformidade (CU). O monitor pode também receber um sinal de velocidade para a velocidade da plantadeira durante o período de amostragem e converter o intervalo de tempo em distância de espaçamento de sementes, se desejado.

[0012] Um conjunto de amostras de dados de sinal de semente é provido e usado em todos três cálculos seguintes do valor de variabilidade do espaçamento de sementes. Uma taxa de população de 34.848 sementes por acre com espaçamento de fileira de 30 polegadas (762 milímetros) produz um espaçamento desejado de sementes de seis polegadas (152,4 milímetros). A tabela seguinte mostra uma série de sinais de semente, o tempo entre sinais e uma distância de espaçamento de sementes calculada com base no tempo e na entrada de semente da plantadeira, neste exemplo, cinco milhas por hora (8 km/h). Na dada velocidade e espaçamento de sementes, 15 sinais de semente a seguir é o número de sinais de sementes em um segundo período de amostragem.

| <b>Sinal de semente</b> | <b>Tempo<br/>(s)</b> | <b>Espaçamento<br/>(polegada)/(milímetro)</b> |
|-------------------------|----------------------|---|
| 1                       |                      |   |
| 2                       | 0,0455               | 4,0/101,6                                     |
| 3                       | 0,0909               | 8,0/203,2                                     |
| 4                       | 0,0515               | 4,5/114,3                                     |
| 5                       | 0,0725               | 6,4/162,6                                     |
| 6                       | 0,0805               | 7,1/180,3                                     |
| 7                       | 0,0765               | 6,7/170,2                                     |
| 8                       | 0,0495               | 4,4/111,8                                     |
| 9                       | 0,0841               | 7,4/188,0                                     |
| 10                      | 0,0555               | 4,9/124,5                                     |
| 11                      | 0,0848               | 7,5/190,5                                     |
| 12                      | 0,0455               | 4,0/101,6                                     |
| 13                      | 0,0901               | 7,9/200,7                                     |
| 14                      | 0,0485               | 4,3/109,2                                     |
| 15                      | 0,0798               | 7,0/177,8                                     |

**Valor da Variabilidade do Espaçamento de Sementes - Método 1**

[0013] O valor de variabilidade do espaçamento de sementes (SSVV) quando se utiliza o desvio padrão é;

$$SSVV = SD$$

onde SD é o cálculo estatístico normal para o desvio padrão, que é:

$$SD = \sqrt{\frac{\sum (X - M)^2}{n - 1}}$$

onde  $\Sigma$  = soma de

X = valores individuais.

M = média dos valores individuais

n = tamanho das amostras.

[0014] Usando os dados de amostra citados com o tempo entre sinais de semente:

$$SSVV = SD = 0,0178 \text{ s.}$$

[0015] Usando os dados de espaçamento:

$$SSVV = SD = 1,56 \text{ polegadas (39,6 mm).}$$

**Valor da Variabilidade do Espaçamento de Sementes - Método 2**

[0016] O valor de variabilidade do espaçamento de sementes SSVV usando o coeficiente de variação (CV) é:

$$SSVV = CV = SD/M$$

onde SD = desvio padrão calculado da forma aqui apresentada

M = média dos valores individuais.

[0017] Este é um número adimensional e assim é o mesmo para os dados de tempo e dados de espaçamento. Com os dados referidos:

$$SSVV = CV = 0,2604$$

**Valor da Variabilidade do Espaçamento de Sementes - Método 3**

[0018] O valor de variabilidade do espaçamento de sementes SSVV usando o coeficiente de uniformidade (CU) é:

$$SSVV = CU = \frac{\sum |X - M|}{nM}$$

onde X = valores individuais

M = média dos valores individuais

n = tamanho da amostra

[0019] Com os dados apresentados, o CU = 0,237. Novamente, uma vez que este é um valor adimensional, o CU é o mesmo tanto para os dados de intervalo de tempo quanto para os dados de espaçamento de sementes.

[0020] O valor de variabilidade do espaçamento de sementes quando se usa o CV ou CU pode ser expresso como:

$$SSVV = 1 - CV$$

ou

$$SSVV = 1 - CU$$

[0021] Isto pode ser um valor mais natural para o operador, com 1 sendo o ideal em termos de nenhuma variação no espaçamento de sementes. Alternativamente, o SSVV pode ser expresso como uma porcentagem por:

$$SSVV = 100 (1 - CV)$$

ou

$$SSVV = 100 (1 - CU)$$

com 100 % sendo o ideal sem variação.

[0022] Quando se usa o CV ou CU, o mesmo grau de variabilidade no espaçamento de semente, em termos até que ponto as sementes estão distantes do local desejado, produzirá o mesmo SSVV, independente da população de semente, isto é, o espaçamento desejado. Assim, um operador pode comparar o desempenho da plantadeira de campo para campo, onde aquelas populações diferem. Com o desvio padrão, entretanto, a mesma variação produzirá um desvio padrão diferente para diferentes populações. Isto torna mais difícil comparar diferentes campos. Entretanto, os estudos conduzidos até aqui para determinar o efeito da variabilidade do espaçamento de sementes no campo geralmente usam o desvio padrão, uma vez que, em cada estudo, a população

é tipicamente a mesma para todos os gráficos de teste. Em decorrência disto, um operador pode preferir usar o desvio padrão do SSVV de forma que o SSVV possa ser comparado com os dados de teste.

[0023] Uma vez calculado, valor de variabilidade do espaçamento de sementes, SSVV, é exibido para o operador em tempo real, ou seja, durante a operação de plantio, à medida que os valores de variabilidade do espaçamento de sementes são calculados. A exibição de SSVV poderia ser refeita a cada período de amostragem. Alternativamente, a exibição poderia ser refeita com menos frequência, com o SSVV mais recente sendo exibido a cada momento que ele é refeito. Como uma outra alternativa, poderia ser calculada a média dos valores de variabilidade do espaçamento de semente em um período de tempo maior que um período de amostragem, por exemplo, de dez segundos, ou dez períodos de amostragem, e o número médio exibido. Isto evitaria refazer a exibição muito frequentemente para o operador fazer sentido dos dados que mudam constantemente. Com referência à Figura 2, está mostrada uma exibição de amostra da variabilidade de espaçamento de sementes. No mostrador visual 62, está mostrada uma janela de espaçamento de semente 64 provendo o valor de variabilidade do espaçamento de sementes como o desvio padrão em polegadas. Esta amostra é para uma fileira particular identificada como fileira 1. O desvio padrão poderia também ser provido no tempo. A Figura 3 mostra o detalhe da fileira 1 na qual o valor de variabilidade do espaçamento de sementes é expresso em termos de CV. A Figura 4 mostra o detalhe da fileira 1 na qual o valor de variabilidade do espaçamento de sementes é expresso em termos do CU.

[0024] Na Figura 5, está mostrada uma tela com detalhes da plantadeira na qual o SSVV é provido para cada fileira de uma plantadeira de 16 fileiras. Uma janela superior 66 exhibe um gráfico de barras mostrando o SSVV para cada fileira da plantadeira. A janela 68 provê um valor de variabilidade do espaçamento de sementes de compósito da plantadeira para

toda a plantadeira em termos de CV. O valor de variabilidade do espaçamento de sementes de compósito da plantadeira pode ser determinado por uma das duas maneiras. Uma maneira é calcular a média dos valores de variabilidade do espaçamento de sementes de cada fileira. A outra maneira é calcular o valor de variabilidade do espaçamento de sementes usando os sinais de semente de todas fileiras durante o período de amostragem.

[0025] As janelas 70 e 72 provêm um valor de variabilidade do espaçamento de sementes de compósito de seção para uma seção da plantadeira. A seção 1 representa as fileiras 1-8 da plantadeira e mostra o valor de variabilidade do espaçamento de sementes de compósito de seção para essas fileiras. A janela 72 mostra a seção 2 da plantadeira, compreendendo as fileiras 9-16. Os valores de variabilidade do espaçamento de sementes de compósito de seção podem ser calculados da mesma maneira que o valor de variabilidade do espaçamento de sementes de compósito da plantadeira, calculando a média dos valores de variabilidade do espaçamento de sementes para as fileiras selecionadas, ou usando os dados de sinal de semente das fileiras selecionadas para calcular os valores de compósito.

[0026] A janela 74 provê um valor de variabilidade do espaçamento de sementes alto e baixo. Conhecendo-se qual unidade de fileira tem o pior desempenho no espaçamento de sementes, o operador pode identificar possíveis problemas de desempenho com essa fileira e tomar a ação corretiva. Outra informação (não mostrada) provida no expositor pode ajudar ao operador diagnosticar o problema e determinar a devida ação corretiva.

[0027] Os valores de variabilidade do espaçamento de sementes para cada período de amostragem são armazenados na memória 65 do monitor de semente 60. Dados de localização para o aparelho são também coletados. Isto pode ser feito mais facilmente pelos dados de posição de geo-referência do sistema de posicionamento global (GPS). Entretanto, outros tipos de dados de localização podem ser coletados tais como, mas sem limitações, uma

localização no campo que determina a localização relativa da plantadeira para cada sinal de semente relativo ao ponto no campo em função da localização global. Os dados de localização para cada período de amostragem são armazenados na memória 65 e são associados com o SSVV para aquele período de amostragem. Os dados SSVV e os dados de localização são posteriormente usados para gerar um mapa do campo de plantio dos valores de variabilidade do espaçamento de sementes para o campo. Cada período de amostragem representa um pixel 76 do campo 78 mostrado na Figura 5. O pixel representa a largura da plantadeira total ou a largura de cada seção da plantadeira pelo comprimento do campo deslocado nela no momento da amostra. No exemplo apresentado, o período de amostragem é um segundo, que, a 5 milhas por hora (8 km/h), é aproximadamente 7,3 pés (2,23 metros). Um mapa similar do campo 78 é produzido durante o cultivo da colheita subsequente, mostrando o campo para cada pixel 80 do campo. Os dados de rendimento da colheita são armazenados em uma memória durante a colheita para uso na criação de um mapa do campo de colheita dos dados de rendimento. O tamanho de cada pixel 80 dos dados de colheita será determinado pela taxa de coleta de dados da colheitadeira. Analisando-se, isto é, comparando-se o mapa do campo de plantio do mapa do campo de colheita, tanto manualmente quanto por um computador com software apropriado, o produtor pode começar a correlacionar aquela variabilidade do espaçamento de semente com o campo. Com o tempo, o produtor pode determinar qual nível de variabilidade do espaçamento de sementes é aceitável, ou obtenível. Além disso, o produtor tem os dados para tomar decisões a respeito de mudanças na operação de plantio, conhecendo como esses afetarão a variabilidade do espaçamento de sementes e assim o rendimento. Pixels 76 dos dados SSVV podem ser combinados para casar melhor os pixels 80 dos dados de rendimento. Ao contrário, se necessário, os pixels 80 dos dados de campo podem ser combinados para casar melhor com os dados SSVV da plantadeira.

As fileiras selecionadas para prover dados seccionais são escolhidas para formar seções que casam com a largura da colheitadeira de forma que a largura de pixel dos dados SSVV da plantadeira casem com a largura de pixel dos dados da colheitadeira. O mapa do campo de plantio poderia ser baseado nos valores de variabilidade do espaçamento de sementes da unidade de fileira, nos valores de variabilidade do espaçamento de sementes de compósito de seção, ou nos valores de variabilidade do espaçamento de sementes de compósito da plantadeira. Entretanto, os dados mais utilizáveis para comparar com o mapa do campo de colheita serão dados de valores de variabilidade do espaçamento de sementes de plantio para uma largura da plantadeira que casa com a largura da máquina colheitadeira, uma vez que os dados de rendimento da colheita são gerados por toda a largura da máquina colheitadeira. Dado que a tecnologia de colheitadeira pode mudar, qualquer largura da plantadeira, de uma única fileira, múltiplas fileiras ou de toda a plantadeira, pode ser usada para gerar um mapa do campo da plantadeira. Assim, na forma aqui usada e nas reivindicações seguintes, "valor de variabilidade do espaçamento de sementes de compósito de seção" pode ser uma única fileira selecionada, múltiplas fileiras selecionadas ou todas fileiras da plantadeira.

[0028] Embora o processador 63 e a memória 65 estejam aqui mostrados e descritos contidos no alojamento 61 do monitor 60, a invenção reivindicada não está limitada a este arranjo. O processador ou memória podem ficar localizados remotos do monitor. Além disso, múltiplos processadores e dispositivos de memória podem ser usados e devem ser incluídos nos termos "processador" e "memória" usados aqui e nas reivindicações seguintes.

[0029] 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 semente (10), compreendendo:

uma unidade de fileira (16) tendo um dosador de semente (26) adaptado para descarregar sequencialmente sementes e um sensor de semente (50) para gerar um sinal de semente em resposta à passagem de semente;

um mostrador visual (62); e

um processador (63) acoplado operacionalmente ao sensor de semente (50) para receber os sinais de semente gerados, caracterizado pelo fato de o processador (63) ser configurado para determinar um valor numérico de variabilidade do espaçamento de sementes com base em intervalos entre as sementes adjacentes, tal processador (63) acoplado ainda operacionalmente ao mostrador visual (62) para exibir o referido valor numérico de variabilidade do espaçamento de sementes em tempo real durante operação do aparelho (10).

2. Aparelho (10) de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o valor numérico de variabilidade do espaçamento de sementes é determinado com base em intervalos de tempo entre sinais de semente.

3. Aparelho (10) de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o valor numérico de variabilidade do espaçamento de sementes é determinado com base em intervalos de distância entre sementes adjacentes com base em dados de localização associados com sinais de semente individuais.

4. Aparelho (10) de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o processador (63) é configurado para coletar sinais de semente para um período de amostragem e, então, determinar o dito valor numérico de variabilidade do espaçamento de sementes para aquele período de amostragem.

5. Aparelho (10) de acordo com a reivindicação 4, caracterizado pelo fato de que compreende adicionalmente:

um receptor para coletar dados de localização para o aparelho; e

uma memória (65) para armazenamento de valores numéricos de variabilidade do espaçamento de sementes para múltiplos períodos de amostragem

e os dados de localização associados com cada valor numérico de variabilidade do espaçamento de sementes.

6. Aparelho (10) de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o valor numérico de variabilidade do espaçamento de sementes é um dentre um desvio padrão, um coeficiente de variação e um coeficiente de uniformidade.

7. Método para plantar sementes usando um aparelho (10) com uma unidade de fileira (16) dotado de um dosador de semente (26) e um sensor de semente (50), caracterizado pelo fato de que compreende:

descarregar sequencialmente sementes do dosador de sementes (26);

sensorar sementes descarregadas com o sensor de semente (50) e gerar um sinal de semente em resposta a cada semente;

processar os sinais de semente para determinar um valor numérico de variabilidade do espaçamento de sementes com base em intervalos de tempo entre sinais de semente; e

exibir para um operador o valor numérico de variabilidade do espaçamento de sementes em tempo real.

8. Método de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de que o valor numérico de variabilidade do espaçamento de sementes é um dentre desvio padrão, coeficiente de variação e coeficiente de uniformidade.

9. Método de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de que dados de sinal de semente são coletados para um período de tempo de amostragem e processados para determinar o valor numérico de variabilidade do espaçamento de sementes para aquele período de amostragem.

10. Método de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de o aparelho (10) ter uma pluralidade de unidades de fileira (16), cada qual com um dosador de semente (26) e sensor de semente (50), o referido método compreendendo a etapa de processar os sinais de semente para determinar um

valor numérico de variabilidade do espaçamento de sementes para cada unidade de fileira (16) e exibir aquele valor numérico de variabilidade do espaçamento de sementes para cada fileira ao operador.

11. Método de acordo com a reivindicação 10, caracterizado por compreender adicionalmente determinar um valor numérico de variabilidade do espaçamento de sementes de compósito de plantadeira por meio de uma etapa dentre calcular uma média de todos os valores numéricos de variabilidade do espaçamento de sementes da fileira e calcular um valor numérico de variabilidade do espaçamento de sementes a partir dos sinais de semente de todas as unidades de fileira.

12. Método de acordo com a reivindicação 9, caracterizado por compreender adicionalmente determinar um valor numérico de variabilidade do espaçamento de sementes de compósito de seção para um conjunto selecionado de unidades de fileira do aparelho (10) por meio de uma etapa dentre calcular uma média dos valores numéricos de variabilidade do espaçamento de sementes do conjunto selecionado de unidades de fileira (16) e calcular um valor numérico de variabilidade do espaçamento de sementes a partir dos sinais de semente do conjunto selecionado de unidades de fileira (16).

13. Método de acordo com a reivindicação 12, caracterizado por compreender adicionalmente as etapas de:

armazenar numa memória (65) os referidos valores numéricos de variabilidade do espaçamento de sementes de compósito de seção para múltiplos períodos de amostragem;

armazenar dados de localização associados com uma localização do aparelho (10) para cada período de amostragem; e

gerar um mapa (78) do campo de plantio dos valores numéricos de variabilidade do espaçamento de sementes de compósito de seção.

14. Método de acordo com a reivindicação 13, caracterizado por compreende adicionalmente as etapas de:

colher a colheita plantada;

coletar e armazenar numa memória (65) dados de rendimento da colheita para múltiplas localizações no campo;

armazenar dados de localização da localização no campo estando associados com os dados de rendimento;

gerar um mapa (78) do campo de colheita dos referidos dados de rendimento; e

comparar o mapa (78) do campo de plantio dos valores numéricos de variabilidade do espaçamento de sementes de compósito de seção com o mapa (78) do campo de colheita daqueles dados de rendimento.



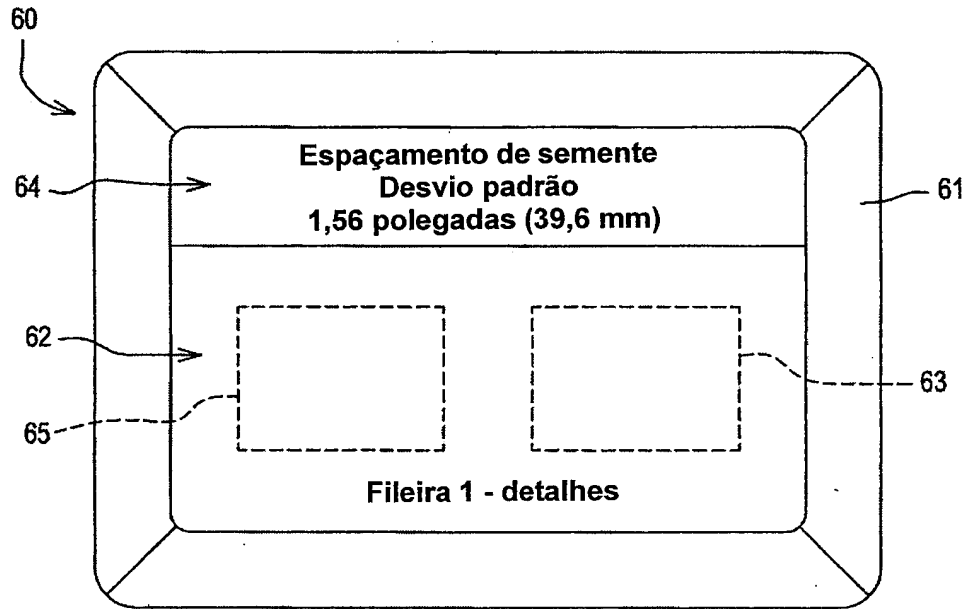


Fig. 2

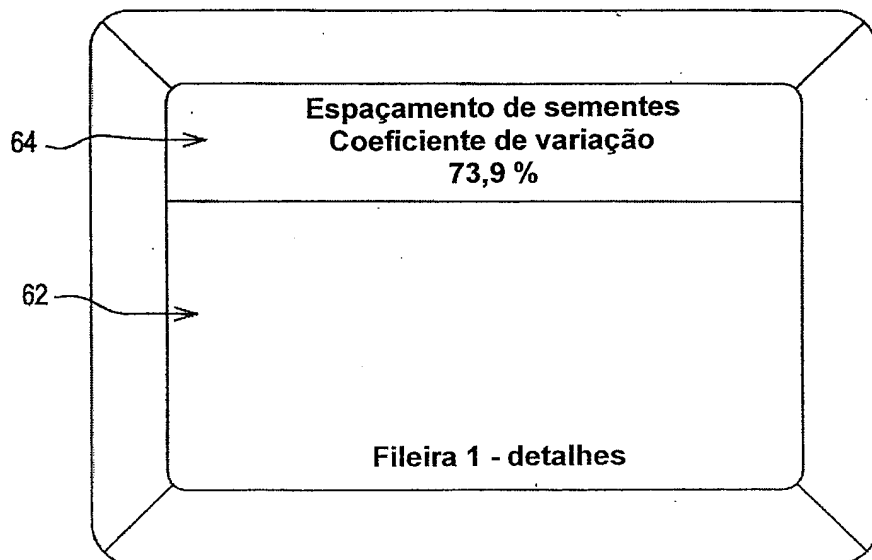


Fig. 3

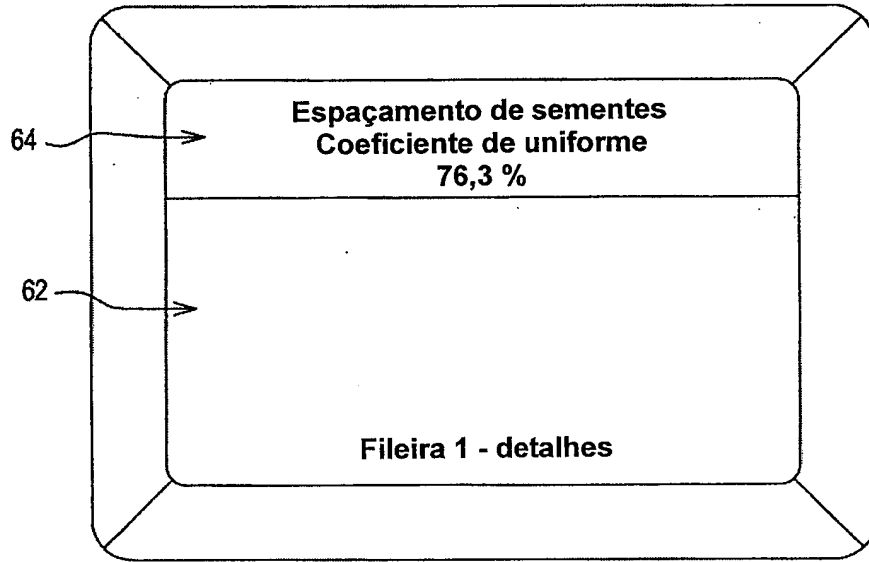


Fig. 4

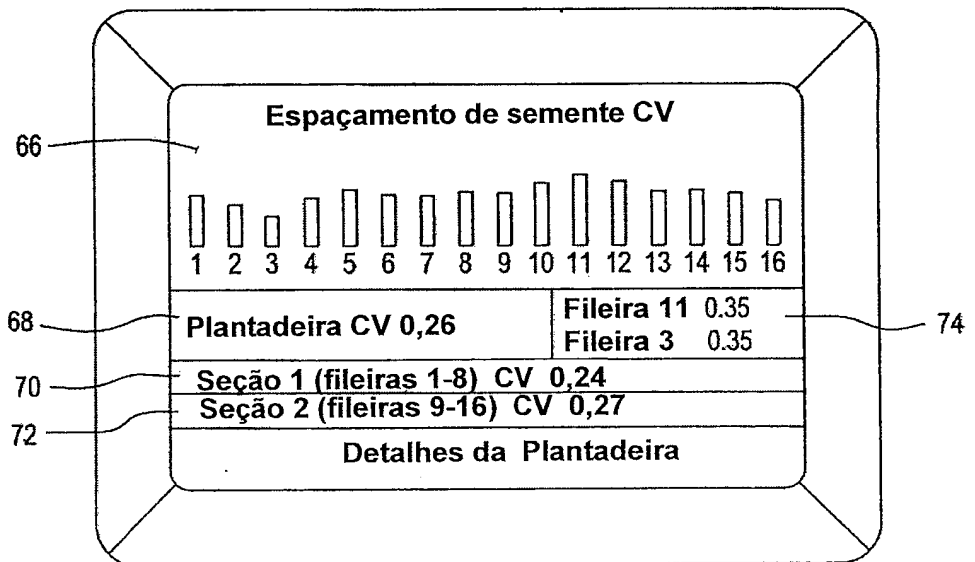


Fig. 5

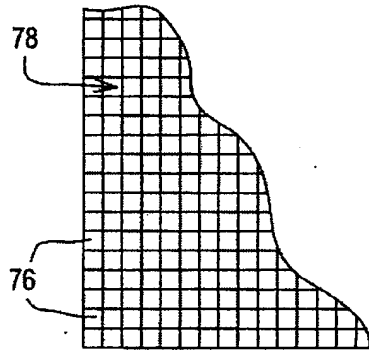


Fig. 6

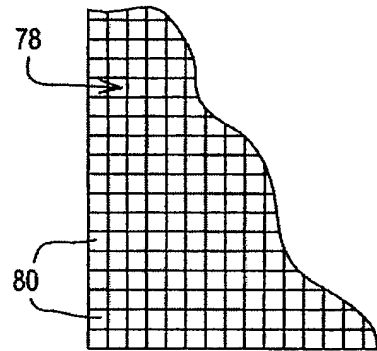


Fig. 7