

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 439 898**

51 Int. Cl.:

G01N 35/10 (2006.01)

B65G 51/20 (2006.01)

B65G 51/34 (2006.01)

G01R 33/30 (2006.01)

A01C 1/02 (2006.01)

G01N 33/483 (2006.01)

G01R 33/44 (2006.01)

G01N 24/08 (2006.01)

G01N 33/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.08.2005 E 05791484 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.10.2013 EP 1819212**

54 Título: **Ensayo automatizado de semillas**

30 Prioridad:

26.08.2004 US 604628 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

27.01.2014

73 Titular/es:

**MONSANTO TECHNOLOGY, LLC (100.0%)
800 NORTH LINDBERGH BOULEVARD
ST. LOUIS, MO 63167, US**

72 Inventor/es:

DEPPERMAN, KEVIN L.

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 439 898 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Ensayo automatizado de semillas

Antecedentes de la invención

La presente invención se refiere a ensayo de semillas y, en particular, a la automatización de ensayos de semillas.

5 En el desarrollo de semillas de alto rendimiento, a menudo es deseable asegurar que cada semilla en una población dada exhibe una característica particular. Por ejemplo, en el desarrollo de semillas de maíz, podría ser deseable garantizar que cada semilla en la población tiene un contenido de aceite dado, por ejemplo, un contenido de aceite de al menos 5-6 por ciento. Un procedimiento para determinar de forma no destructiva características de una semilla como el contenido de aceite de una semilla es a través del análisis de la semilla y, en particular, ensayos de NMR de la semilla. Sería muy lento y tedioso, y por lo tanto muy caro, ensayar individualmente cada semilla en una población grande de forma manual, y por lo tanto la mayoría de programas de desarrollo de semillas confían en ensayos de muestras representativas de la población, sin embargo, debido a las variaciones entre semillas incluso de las mismas plantas, un muestreo representativo no es tan eficaz como ensayar todas las semillas.

10 El documento WO03/084847 da a conocer una máquina que comprende una cinta transportadora neumática que comprende un conducto que tiene un primer extremo con una ubicación fija y un segundo extremo adyacente a un medio de platina de ensayo de un dispositivo de ensayo de peso para conducir automáticamente de forma individual cada una de una pluralidad de semillas en una bandeja entre compartimentos individuales en la bandeja y el medio de platina de ensayo del dispositivo de ensayo de peso.

Sumario de la invención

20 La presente invención proporciona aparatos y procedimientos para la automatización de los ensayos de cada semilla en una población grande, mejorando de este modo el desarrollo de semillas de alto rendimiento. Un aparato construido de acuerdo con los principios de la presente invención generalmente comprende un dispositivo de ensayo que tiene un medio de platina de ensayo, para el análisis de una semilla suministrada al medio de platina de ensayo; una cinta transportadora para transportar automáticamente de forma individual cada una de una pluralidad de semillas en una bandeja desde compartimentos individuales las semillas en la bandeja al medio de platina de ensayo del dispositivo de ensayo, y a continuación, desde el medio de platina de ensayo del dispositivo de ensayo de nuevo a los compartimentos individuales de las semillas en la bandeja, y un sistema de posicionamiento de dos dimensiones para posicionar una mesa para llevar a los compartimentos de la bandeja sobre la mesa en alineación con la cinta transportadora.

30 Un procedimiento de acuerdo con los principios de la presente invención comprende generalmente las etapas de disponer las semillas en compartimentos individuales en una bandeja de semillas, y transportar sucesivamente cada semilla desde su compartimento en la bandeja de semillas a un dispositivo de ensayo; ensayar la semilla, y transportar la semilla de nuevo a su compartimento en la bandeja.

Breve descripción de los dibujos

35 La figura 1 es una vista en perspectiva de una realización preferida de un sistema de ensayo automatizado construido de acuerdo con los principios de la presente invención;

La figura 2 es una vista en perspectiva del sistema de traslado de dos dimensiones empleado en la realización preferida del sistema de ensayo automatizado;

40 La figura 3 es una vista en perspectiva del primer extremo de la cinta transportadora de semillas en la realización preferida del sistema de ensayo automatizado;

La figura 4 es una vista en perspectiva del segundo extremo de la cinta transportadora de semillas en la realización preferida del sistema de ensayo automatizado;

La figura 5 es una vista en perspectiva de un amplificador de aire utilizado en la cinta transportadora de semillas de la realización preferida del sistema de ensayo automatizado; y

45 La figura 6 es una vista en perspectiva de los sensores de semillas utilizados en la cinta transportadora de semillas de la realización preferida del sistema de ensayo automatizado.

Los números de referencia correspondientes indican piezas correspondientes en todas las diversas vistas de los dibujos.

Descripción detallada

50 Una realización preferida de un aparato para el ensayo de semillas construido de acuerdo con los principios de la presente invención se indica generalmente como 20 en la figura 1. Generalmente, el aparato 20 comprende un

dispositivo de ensayo 22, que tiene un medio de platina de ensayo, para el análisis de una semilla suministrada al medio de platina de ensayo, y una cinta transportadora 24 para transportar automáticamente de forma individual cada una de una pluralidad de semillas en una bandeja 26 entre los compartimentos individuales en la bandeja y el medio de platina de ensayo del dispositivo de ensayo 22.

5 En esta realización preferida, el dispositivo de ensayo 22 es un dispositivo de ensayo de Resonancia Magnética Nuclear (RMN), tal como un RMN MARAN de Ultra Baja Resolución disponible en Resonance Instruments Ltd. mientras que en esta realización preferida, el dispositivo de ensayo es un dispositivo de ensayos de RMN, la invención no está tan limitada, y el ensayo podría ser algún otro tipo de dispositivo de ensayo, tal como el dispositivo de formación de imágenes espectral, etc.

10 El aparato 20 también incluye preferiblemente un soporte de la bandeja de semillas, tales como el medio de platina 28 para soportar una o más bandejas de semillas 26. El medio de platina 28 se monta preferiblemente en un posicionador bidireccional 30 para llevar selectivamente los compartimentos de las bandejas de semillas 26 soportadas en alineación con un primer extremo de la cinta transportadora de semillas 24. El posicionador bidireccional 30 comprende preferiblemente un primer posicionador lineal 32, un segundo posicionador lineal 34, y una corredera 36. El primer posicionador lineal 32 tiene un carro de traslado 38 que se mueve cuando el posicionador opera, y el segundo posicionador lineal 34 tiene un carro 40 que se mueve cuando opera el posicionador. La corredera 36 tiene un carril 42 y un carro 44 que se desliza en el carril. El segundo posicionador lineal 34 está montado sobre el carro 38 del primer posicionador lineal, y el carro 44 de la corredera 36, de modo que el segundo carro se traslada en una primera dirección paralela al eje del primer posicionador lineal 32. El medio de platina 28 se monta sobre el carro 40 del segundo posicionador lineal 34, de manera que el medio de platina se traslada en una segunda dirección paralela al eje del segundo posicionador lineal. Un controlador puede operar los posicionadores 32 y 34 del posicionador bidireccional 30 para llevar sucesivamente cada compartimento de cada una de las bandejas 26 montadas en el medio de platina 28 en alineación con el primer extremo 70 del conducto.

25 El transportador de semillas 24 comprende un conducto 50 que tiene un primer extremo 52 adyacente a las bandejas y un segundo extremo 54 adyacente al dispositivo de ensayo 22. El primer extremo 52 del conducto 50 está montado preferiblemente en una posición fija, de modo que el movimiento del medio de platina 28 pone compartimentos individuales de las bandejas en alineación con el extremo del conducto. (Alternativamente, el primer extremo 52 puede ser montado para moverse con relación a los compartimentos de las bandejas, y el extremo se coloca en alineación con cada compartimento). Como se muestra en la figura 1 el primer extremo 52 del conducto puede ser sostenido mediante un brazo de montaje 56, que se extiende en general horizontalmente desde un puesto generalmente vertical 58. El segundo extremo 54 del conducto 50 está montado preferiblemente en una posición fija con relación al dispositivo de ensayo 22. Como se muestra en la figura 1, el segundo extremo puede ser sostenido en un brazo de montaje 60 que se extiende en general horizontalmente a partir de un soporte generalmente vertical 62, en una ubicación fija.

35 Como se muestra en la figura 3, el primer extremo 52 del conducto 50 comprende un tubo de semillas 70, un fondo de imán 72, un anillo de imán 74, y una parte superior de imán 76. Un amplificador de aire 78 está colocado por encima de este ensamblaje, y un tubo sensor de semillas 80, con sensores de semillas 82 montado en el mismo, se coloca sobre el amplificador de aire 78. El amplificador de aire 78 está adaptado para ser operado con la aplicación de aire comprimido para crear un flujo de aire en el conducto 50 hacia el segundo extremo 54. Este flujo de aire ayuda a arrastrar y llevar a una semilla desde el compartimento en la bandeja 26 alineada con el primer extremo 52 del conducto, y también ayuda a ralentizar el movimiento de la semilla desde el dispositivo de ensayo 22 de nuevo al compartimento de la bandeja 26, para reducir el riesgo de daños a la semilla.

45 Como se muestra en la figura 4, el segundo extremo 54 del conducto 50 comprende un amplificador de aire 90, un tubo de sensor de semillas 92, con sensores de semillas 94 montados en el mismo, se coloca sobre el amplificador de aire 90. El segundo extremo 54 también incluye un soporte 96 para montar el segundo extremo en el brazo 60. El amplificador de aire 90 está adaptado para ser operado con la aplicación de aire comprimido para crear un flujo de aire en el conducto 50 hacia el primer extremo 52. Este flujo de aire ayuda a arrastrar y llevar a una semilla desde el dispositivo de ensayo 22 hacia el compartimento en la bandeja 26 alineada con el primer extremo 52 del conducto, y también ayuda a ralentizar el movimiento de la semilla de la bandeja 26 hacia el dispositivo de ensayo 22, para reducir el riesgo de daños a la semilla.

Como se indicó anteriormente, las semillas se disponen preferiblemente en compartimentos individuales en una o más bandejas de semillas 26. El proceso de carga de las semillas en compartimentos en la bandeja 26 también puede ser automatizado, si se desea.

55 Como se muestra en la figura 1, en la primera realización preferida, el aparato 20 se realiza convenientemente en un carro con ruedas 100, que tiene cuatro postes verticales 102 conectados por elementos longitudinales superior e inferior 104 y 106, en la parte delantera y miembros transversales y superior e inferior 108 y 110 en los lados izquierdo y derecho, y una parte superior de la mesa 112 montada en el mismo. Una rueda 114 se puede montar en la parte inferior de cada poste 102 para facilitar el desplazamiento del carro 100. Los detalles de la construcción del carro 100 no son críticos para la invención, y por lo tanto el carro 100 podría tener alguna otra configuración, o alguna otra estructura se puede proporcionar para soportar el aparato 20 sin apartarse de los principios de la

presente invención.

Funcionamiento

5 En funcionamiento, un control opera los posicionadores lineales 32 y 34 para llevar un compartimiento particular de la bandeja 26 en alineación con el primer extremo 52 del conducto 50 de la cinta transportadora de semillas 24. El control opera el amplificador de aire 78 para iniciar un flujo de aire a través del conducto 50 hacia el segundo extremo 54. El flujo de aire levanta la semilla fuera del compartimiento en la bandeja 26 y la lleva a través del conducto 50 hacia el segundo extremo 54. El control opera entonces el amplificador de aire 90 para crear un flujo de aire desde el segundo extremo 54 hacia el primer extremo 52, para ralentizar la semilla. Los sensores 82 y 94 detectan la posición de la semilla antes de que alcance el extremo del conducto 50. La semilla se ralentiza preferiblemente lo suficiente de modo que cae dentro de la cámara de prueba del dispositivo de ensayo 22 sin dañar la semilla. En la realización preferida, la semilla es en realidad detenida antes de llegar al segundo extremo del conducto 52, y cae por gravedad en la cámara de ensayo. Cuando se ha completado el análisis, el control opera el amplificador de aire 90 para crear un flujo de aire desde el segundo extremo 54 hacia el primer extremo 52. El flujo de aire levanta la semilla fuera de la cámara de prueba del dispositivo de ensayo 22 y la lleva a través del conducto 15 50 hacia el primer extremo 52 del conducto. El control opera entonces el amplificador de aire 78 para crear un flujo de aire desde el primer extremo 52 hacia el segundo extremo 54, para ralentizar la semilla. La semilla se ralentiza preferiblemente lo suficiente de modo que cae en el compartimiento de la bandeja 26 sin dañar la semilla. En la realización preferida, la semilla es en realidad detenida antes de alcanzar el primer extremo del conducto 50, y cae por gravedad en el compartimiento de la bandeja. El control opera entonces los posicionadores lineales para llevar el siguiente compartimiento en alineación con el primer extremo 50, y el proceso se repite. 20

A partir de entonces los datos de ensayo para cada semilla se pueden correlacionar con la ubicación dentro de la bandeja, y las semillas que tienen la característica deseada se pueden separar de las semillas que no tienen la característica deseada. Esto puede ser una simple separación en los grupos, aquellos con y sin la característica deseada, o puede ser una separación en múltiples grupos, cada uno exhibiendo una característica diferente o 25 diferentes grados de la misma característica.

El controlador que controla el movimiento de la mesa puede emitir información de la posición para correlacionar la ubicación de la semilla con los datos de ensayo. Alternativamente, los sensores de posición se pueden utilizar para proporcionar información de posición para correlacionar la ubicación de la semilla con los datos de ensayo.

REIVINDICACIONES

1. Aparato (20) de ensayo automatizado de semillas, comprendiendo el aparato:

un dispositivo de ensayo (22);

5 una cinta transportadora (24) para conducir automáticamente de forma individual cada una de una pluralidad de semillas;

un sistema de posicionamiento de dos dimensiones (30) para el posicionamiento de una mesa para llevar los compartimentos de una bandeja sobre la mesa en alineación con el transportador (24);

10 **caracterizado porque** el dispositivo de ensayo (22) tiene un medio de platina de ensayo, para el análisis de una semilla suministrada al medio de platina de ensayo, y en el que dicho transportador (24) está dispuesto para transportar automáticamente de forma individual cada una de una pluralidad de semillas desde los compartimentos individuales de semillas en la bandeja al medio de platina de ensayo del dispositivo de ensayo (22) y desde el medio de platina de ensayo del dispositivo de ensayo (22) de nuevo a los compartimentos individuales de las semillas en la bandeja (26).

15 **2.** Aparato de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además un controlador para el funcionamiento del sistema de posicionamiento de dos dimensiones (30) para llevar sucesivamente los compartimentos individuales de la bandeja (26) en alineación con el transportador (24), y para el funcionamiento de la cinta transportadora para transportar una semilla desde su compartimento en el medio de platina de ensayo del dispositivo de ensayo (22) y para devolver la semilla desde el medio de platina de ensayo del dispositivo de ensayo de nuevo a su compartimento.

20 **3.** Aparato de acuerdo con la reivindicación 2, en el que el transportador (24) comprende una cinta transportadora neumática que incluye un primer venturi para crear un flujo de aire a través de un conducto (50) hacia un segundo extremo (54) del conducto situado adyacente al medio de platina de ensayo (22), y un segundo venturi para crear un flujo de aire a través del conducto (50) hacia un primer extremo (52) del conducto (50) situado adyacente al sistema de posicionamiento.

25 **4.** Aparato de acuerdo con la reivindicación 3, en el que el controlador para hacer funcionar el transportador neumático (24) opera el primer venturi para crear un flujo de aire en el conducto (50) para retirar una semilla de su compartimento en el conducto (50) e impulsarla hacia el medio de platina de ensayo del dispositivo de ensayo (22), y opera el segundo venturi para crear un flujo de aire en el conducto (50) para ralentizar la semilla antes de que alcance el medio de platina de ensayo del dispositivo de ensayo (22).

30 **5.** Aparato de acuerdo con la reivindicación 4, que comprende además al menos un sensor de posición (82, 94) para detectar la posición de una semilla en el conducto (50), y en el que el controlador opera el segundo venturi en respuesta a dicho al menos un sensor de posición.

35 **6.** Aparato de acuerdo con la reivindicación 3, en el que el controlador para hacer funcionar el transportador neumático (24) opera el segundo venturi para crear un flujo de aire en el conducto (50) para retirar una semilla del medio de platina de ensayo del dispositivo de ensayo (22) al conducto (50) y para impulsarlo hacia su compartimento en la bandeja de semillas, y para operar el primer venturi para crear un flujo de aire en el conducto (50) para ralentizar la semilla antes de que alcance su compartimento en la bandeja de la semilla.

40 **7.** Aparato de acuerdo con la reivindicación 6, que comprende además al menos un sensor de posición (82, 94) para detectar la posición de una semilla en el conducto, y en el que el controlador opera el primer venturi en respuesta a dicho al menos un sensor de posición.

45 **8.** Aparato de acuerdo con la reivindicación 2, en el que la cinta transportadora comprende una cinta transportadora neumática (24) que incluye un primer venturi para crear un flujo de aire a través de un conducto (50) hacia un segundo extremo (54) del conducto situado adyacente al medio de platina de ensayo (22), un segundo venturi para crear un flujo de aire a través del conducto (50) hacia un primer extremo (52) del conducto (50) situado adyacente al sistema de posicionamiento, al menos un sensor (82, 94) para detectar una semilla en el conducto, y en el que el controlador opera el primera venturi para retirar una semilla de su compartimento en el conducto (50) e impulsarlo hacia el medio de platina de ensayo del dispositivo de ensayo (22), y opera el segundo venturi en respuesta a dicho al menos un sensor (82, 94) para ralentizar la semilla antes de que llegue al medio de platina de ensayo del dispositivo de ensayo (22), y opera el segundo venturi para retirar la semilla del medio de platina de ensayo del dispositivo de ensayo (22) e impulsarlo hacia su compartimento, y opera el primer venturi en respuesta a dicho al menos un sensor (82, 94) para ralentizar la semilla antes de que alcance su compartimento.

9. Aparato de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que el dispositivo de ensayo comprende un dispositivo de ensayo de resonancia magnética nuclear (RMN).

10. Procedimiento para el ensayo automatizado de semillas individuales, comprendiendo el procedimiento:

disponer las semillas en compartimentos individuales en una bandeja de semillas (26);

transportar una semilla desde su compartimiento en la bandeja de semillas a un dispositivo de ensayo (22);

hacer pruebas en la semilla; y

transportar la semilla de nuevo a su compartimiento en la bandeja de semillas (26).

- 5 **11.** Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 10, en el que la etapa de transportar la semilla desde su compartimiento al dispositivo de ensayo (22) comprende transportar neumáticamente la semilla a través de un conducto (50) mediante la inducción de un flujo de aire en el conducto para retirar una semilla de su compartimiento e impulsarla hacia el dispositivo de ensayo.
- 10 **12.** Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 10, en el que la etapa de transportar la semilla desde su compartimiento para el dispositivo de ensayo (22) comprende transportar neumáticamente la semilla a través de un conducto (50) mediante la inducción de un flujo de aire en el conducto para retirar una semilla de su compartimiento e impulsarla hacia el dispositivo de ensayo, detectando la posición de la semilla, y en respuesta a la detección de la posición de la semilla inducir un flujo de aire en el conducto en una dirección opuesta para ralentizar la semilla antes de que alcance el dispositivo de ensayo.
- 15 **13.** Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 10, en el que la etapa de transportar la semilla desde el dispositivo de ensayo de nuevo a su compartimiento comprende transportar neumáticamente la semilla a través de un conducto (50) mediante la inducción de un flujo de aire en el conducto para retirar una semilla desde el dispositivo de ensayo (22) e impulsarla hacia su compartimiento.
- 20 **14.** Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 10, en el que la etapa de transportar la semilla desde el dispositivo de ensayo (22) de nuevo a su compartimiento comprende transportar neumáticamente la semilla a través de un conducto (50) mediante la inducción de un flujo de aire en el conducto para retirar una semilla del dispositivo de ensayo e impulsarla a su compartimiento, detectar la posición de la semilla, y en respuesta a la detección de la posición de la semilla inducir un flujo de aire en el conducto en una dirección opuesta para ralentizar la semilla antes de que alcance su compartimiento.
- 25 **15.** Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 10, en el que la etapa de transportar la semilla desde su compartimiento al dispositivo de ensayo (22) comprende transportar neumáticamente la semilla a través de un conducto (50) mediante la inducción de un flujo de aire en el conducto para retirar una semilla de su compartimiento e impulsarla hacia el dispositivo de ensayo (22), detectar la posición de la semilla, y en respuesta a la detección de la posición de la semilla inducir un flujo de aire en el conducto (50) en una dirección opuesta para ralentizar la semilla antes de que alcance el dispositivo de ensayo (22), y en el que la etapa de transportar la semilla desde el dispositivo de ensayo (22) de nuevo a su compartimiento comprende transportar neumáticamente la semilla a través del conducto (50) mediante la inducción de un flujo de aire en el conducto (50) para retirar una semilla del dispositivo de ensayo (22) e impulsarla a su compartimiento, detectar la posición de la semilla, y en respuesta a la detección de la posición de la semilla inducir un flujo de aire en el conducto (50) en una dirección opuesta para ralentizar la semilla antes de que alcance su compartimiento.
- 30 **16.** Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 15, en el que las etapas de inducción de flujos de aire en el conducto se realizan con dispositivos venturi.
- 35 **17.** Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 10, en el que la etapa de transportar la semilla desde su compartimiento al dispositivo de ensayo (22) comprende transportar neumáticamente la semilla a través de un conducto (50) mediante la operación de un primer venturi para iniciar un flujo de aire en el conducto hacia un segundo extremo (54) del conducto situado adyacente al dispositivo de ensayo (22) para retirar la semilla del compartimiento e impulsarla hacia el dispositivo de ensayo (22).
- 40 **18.** Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 17, en el que el transporte neumático de la semilla desde su compartimiento al dispositivo de ensayo (22) comprende además operar un segundo venturi para iniciar un flujo de aire en el conducto (50) hacia un primer extremo (52) del conducto situado adyacente a la bandeja de semillas (26) para ralentizar la semilla antes de que alcance el dispositivo de ensayo (22).
- 45 **19.** Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 18, en el que la etapa de transportar la semilla desde el dispositivo de ensayo (22) de nuevo a su compartimiento comprende transportar neumáticamente la semilla a través del conducto (50) mediante la operación del segundo venturi para iniciar un flujo de aire en el conducto hacia el primer extremo (52) del conducto para retirar la semilla del dispositivo de ensayo e impulsarla hacia el compartimiento.
- 50 **20.** Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 19, en el que el transporte neumático de la semilla desde el dispositivo de ensayo (22) de nuevo a su compartimiento comprende, además, operar el primer venturi para iniciar un flujo de aire en el conducto (50) hacia el segundo extremo (54) del conducto para ralentizar la semilla antes de que alcance su compartimiento.
- 55

- 5 **21.** Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 10, en el que la etapa de transportar la semilla desde el dispositivo de ensayo (22) de nuevo a su compartimento comprende transportar neumáticamente la semilla a través de un conducto (50) mediante la operación de un primer venturi para iniciar un flujo de aire en el conducto hacia un primer extremo (52) del conducto situado adyacente a la bandeja de semillas para retirar la semilla del dispositivo de ensayo e impulsarla hacia el compartimento en la bandeja de semillas (26).
- 22.** Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 21, en el que el transporte neumático de las semillas comprende además operar un segundo venturi para iniciar un flujo de aire en el conducto (50) hacia un segundo extremo del conducto situado adyacente al dispositivo de ensayo (22) para ralentizar la semilla antes de que alcance su compartimento.
- 10 **23.** Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 10, que comprende además asociar la información de la semilla desde el dispositivo de ensayo (22) con información de la posición de la semilla.
- 24.** Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 23, en el que la información sobre la semilla es información desde un sistema de posicionamiento que coloca la bandeja de semillas (26).
- 15 **25.** Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 23, en el que la información sobre la semilla deriva de información de un sistema de posicionamiento que coloca la bandeja de semillas (26).
- 26.** Procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 10 a 25, en el que el ensayo de la semilla comprende el ensayo de la semilla con un dispositivo de ensayo (22) de resonancia magnética nuclear (RMN).

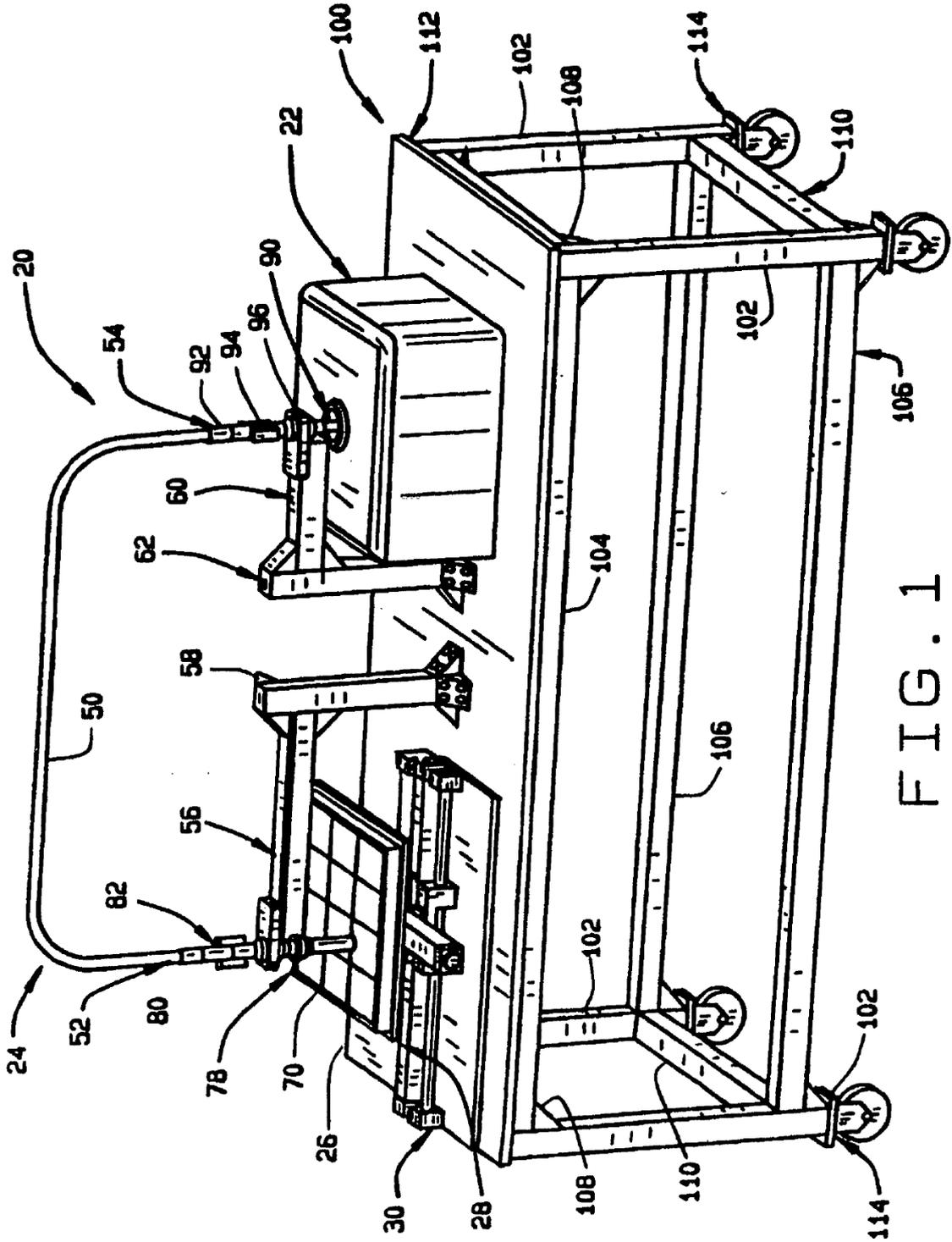


FIG. 1

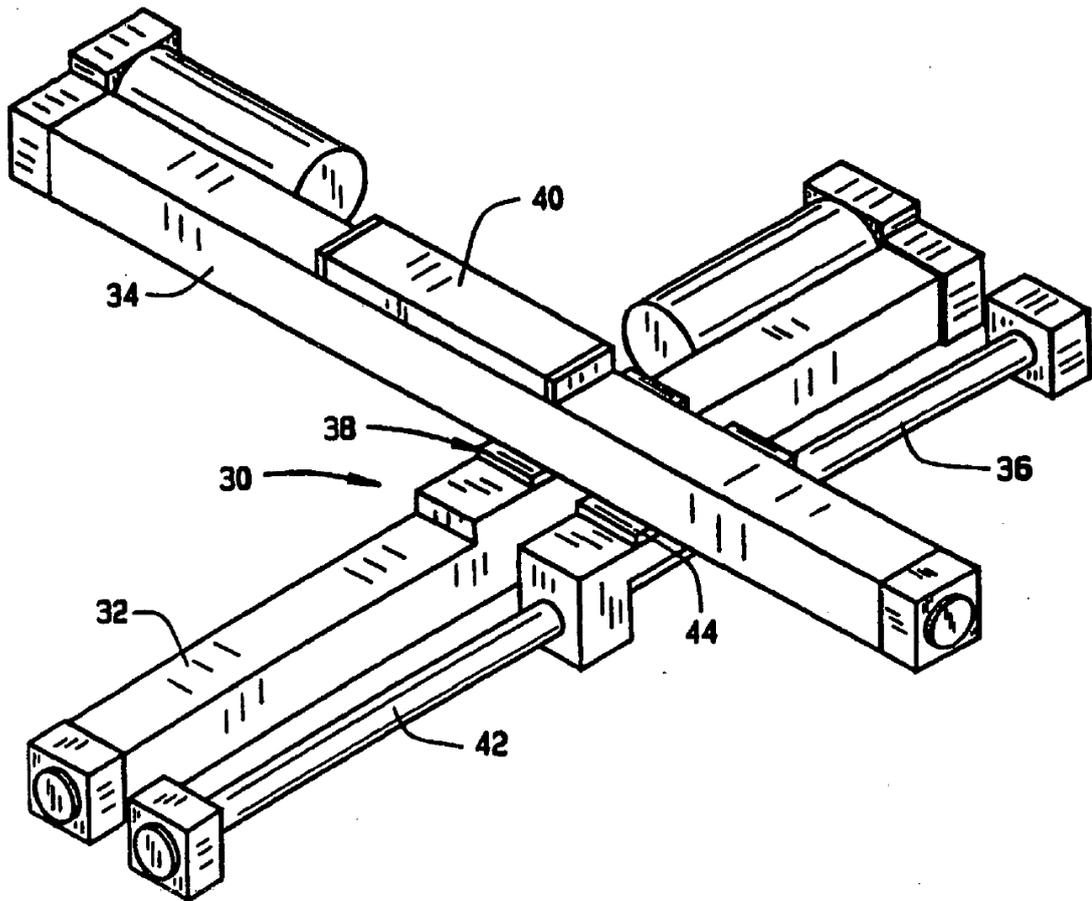


FIG. 2

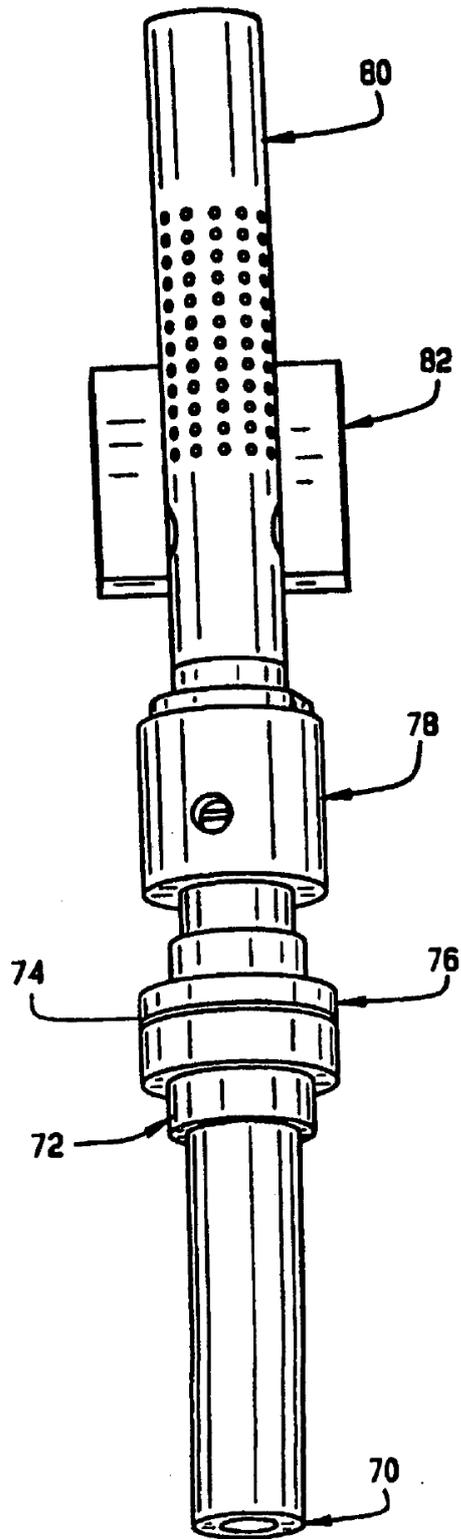


FIG. 3

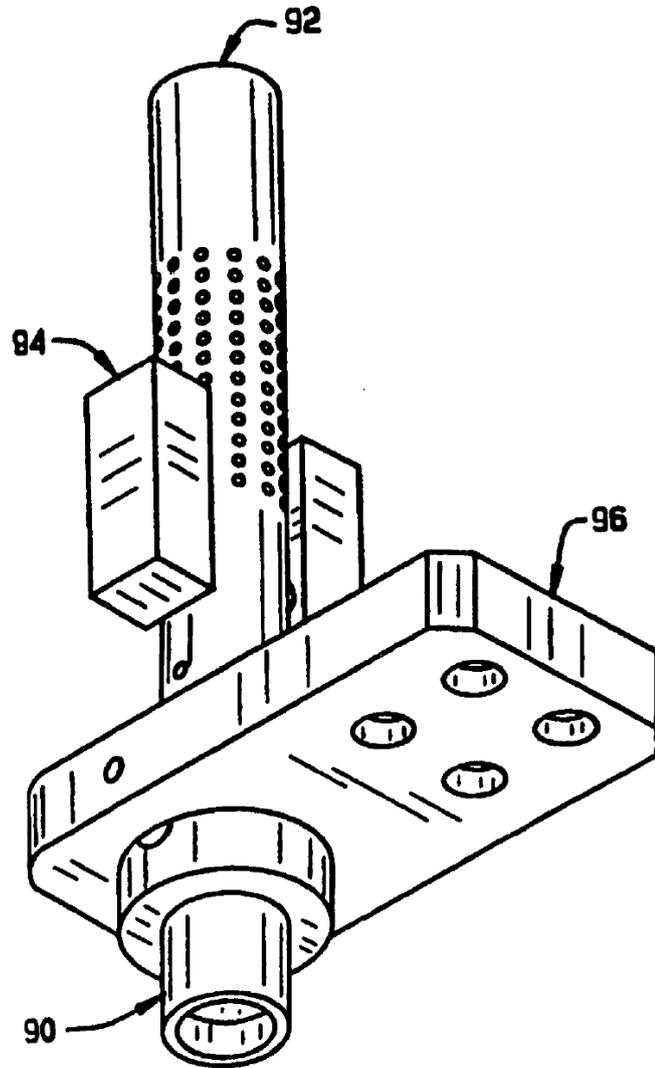


FIG. 4

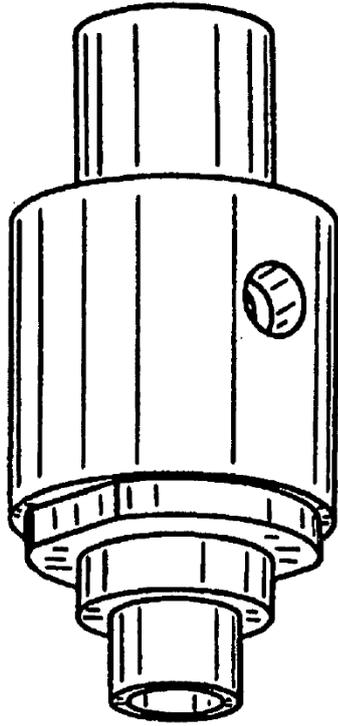


FIG. 5

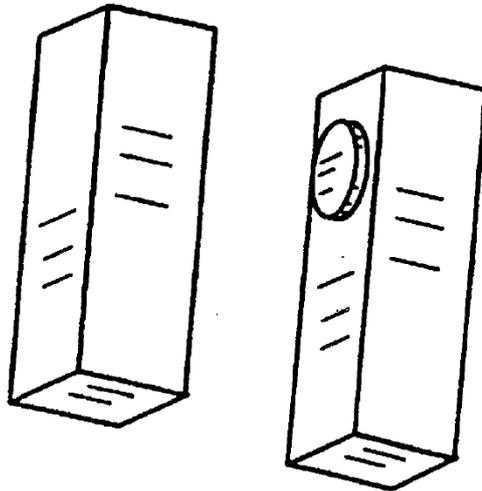


FIG. 6