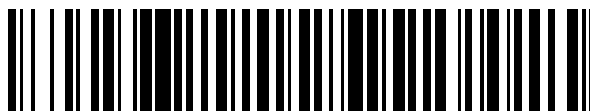


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 428 270**

51 Int. Cl.:

A01F 15/08

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.08.2010** **E 10744557 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.06.2013** **EP 2467008**

54 Título: **Un método para controlar una enfardadora de fardos cuadrados**

30 Prioridad:

20.08.2009 BE 200900511

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

06.11.2013

73 Titular/es:

**CNH BELGIUM N.V. (100.0%)
Leon Claeyssstraat 3A
8210 Zedelgem, BE**

72 Inventor/es:

VAN GROENIGEN, JAN

74 Agente/Representante:

PÉREZ BARQUÍN, Eliana

ES 2 428 270 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

Un método para controlar una enfardadora de fardos cuadrados

5 Campo técnico

La presente invención se refiere al control de una enfardadora de fardos cuadrados (véase, por ejemplo, el documento EP 1604565 A1).

10 Técnica anterior

Las enfardadoras son máquinas que recogen la cosecha que ha sido depositada en filas o en trancos de siega y compactada formando fardos. La cosecha puede ser, por ejemplo, la paja que ha sido depositada por una segadora y trilladora o la hierba cortada por una segadora. Las propias enfardadoras pueden ser autopropulsadas o remolcadas por un tractor. La presente invención se refiere solo a las enfardadoras de fardos cuadrados pero no está restringida a una cosecha concreta.

Una enfardadora de fardos cuadrados presenta un mecanismo de recogida para recoger la cosecha del suelo, un mecanismo de transporte de la cosecha y una cámara de enfardado. Un mecanismo de transporte existente en la enfardadora de fardos cuadrados comprende un conducto de admisión que actúa como cámara de precompresión dentro de la cosecha la cual es introducida por un rotor y en la cual la cosecha es precomprimida por una empacadora. Algunas veces se dispone una cortadora en el extremo inferior del conjunto de admisión para picar la cosecha antes de que sea conformada en fardos.

Cuando una rebanada fina ha sido precomprimida en el conducto de admisión, una llamada embutidora es accionada para cargar el contenido del conducto de admisión dentro de una cámara de enfardado cuadrada donde es comprimida en mayor medida para formar un fardo. El fardo se estructura en rebanadas de esta manera hasta que se alcanza la longitud deseada.

La compresión de la cosecha en la cámara de enfardados se lleva a cabo mediante un émbolo de accionamiento constante en vaivén el cual empuja el fardo que está siendo formado contra una resistencia ofrecida por un fardo anteriormente formado que está en trance de ser expulsado de la cámara de enfardado.

Antes de cargar la primera rebanada dentro de la cámara de enfardado desde el conducto de admisión, unas longitudes de cordel extraído de unos carretes de suministro son colocados verticalmente en la trayectoria del fardo. Cuando el fardo aumenta de tamaño, tramos del cordel se extienden a lo largo de la cara superior e inferior del fardo así como por su cara frontal. La longitud del fardo en desarrollo se determina mediante un sensor conocido de la longitud del fardo. Para atar el fardo después de que se ha alcanzado el tamaño deseado, un conjunto de aguja eleva los tramos inferiores y se sitúa a través de unos canales existentes en la cara del émbolo. Los tramos inferior y superior son a continuación alimentados conjuntamente hacia unos anudadores, los cuales atan unos nudos para formar unos bucles concretos de cordel que rodean el fardo. Los cordeles son a continuación cortados separándolos de los carretes de suministro y se elaboran otros nudos para producir los tramos verticales anteriormente mencionados para el próximo fardo. El diseño del conjunto de aguja y de los anudadores es bien conocido y documentado y no necesita ser examinado con mayor detalle en el presente contexto. Basta comprender que después de que un fardo ha alcanzado su tamaño deseado, un sistema de control inicia el ciclo de enfardado que anuda el fardo y comienza uno nuevo.

Debido a la altura de la cámara de enfardado, permitir que los fardos completados caigan al suelo constituiría el riesgo de que resultaran dañados. La enfardadora está, por tanto, provista en su extremo trasero de una rampa de descarga inclinada que baja hasta el suelo los fardos completados de una manera más suave. La rampa de descarga, la cual presenta varias secciones es capaz de ser elevada de su posición desplegada genéricamente horizontal, hasta una posición de estiba genéricamente vertical. La rampa necesita ser elevada para permitir su transporte de un campo a otro y, en su posición elevada, cierra también la cámara de enfardado.

Debido a que se utiliza el fardo en desarrollo para empujar el último fardo fuera de la cámara de enfardado, habrá normalmente un fardo que sobresalga de la cámara de enfardado en el momento en que se desea elevar la rampa de descarga. Para permitir que los fardos sean expulsados al final del trabajo, cuando no hay más cosecha que expulsar después del último fardo completado. Los fardos, así mismo, incorporan un sistema de eyección

Un sistema conocido de eyección de los fardos comprende un cilindro hidráulico que actúa para desplazar en vaivén al menos un arpón que está montado de manera deslizante en el suelo de la cámara de enfardado cerca de su extremo de descarga. Cuando se desplaza en vaivén, el arpón, el cual puede ser retraíble o basculado a la manera de un linguete, capturará el material de la cosecha y agarrará el fardo en una dirección pero no en la otra.

Como resultado de ello, el último fardo completado será expulsado por etapas hasta que se sitúe completamente fuera de la cámara de enfardado. También es conocido el sistema de incorporar dos sistemas de eyección del tipo

indicado, uno en el extremo de descarga de la cámara de enfardado para expulsar solo el último fardo incorporado e incorporando el otro una carrera de pistón que se extiende hasta la longitud del pistón para expulsar el fardo en desarrollo, utilizándose este último sistema cuando se desea vaciar completamente la cámara de enfardado.

- 5 Un problema que puede surgir es que si el último fardo completado al final de un trabajo solo sobresale ligeramente de la cámara de enfardado en el momento en el que se desea elevar la rampa de descarga, la extracción del fardo de la cámara de enfardado puede presentar dificultades. El encaje del (de los) arpón(es) del fardo puede no ser capaz de vencer las fuerzas de fricción que ofrecen resistencia al desplazamiento del fardo.
- 10 Así mismo, puede surgir el problema de que el fardo en desarrollo al final de un trabajo presenta una longitud que es demasiado limitada para formar un fardo suficientemente sólido de una calidad aceptable. Ello puede igualmente conducir a problemas al intentar despejar la cámara de enfardado con un sistema de eyección.

Divulgación de la invención

- 15 Con vistas a mitigar el problema expuesto, se proporciona de acuerdo con un primer aspecto de la presente invención, un método de control de una enfardadora de fardos cuadrados en el que:

- 20 - la longitud del fardo en desarrollo se determina por un sensor de la longitud del fardo;
- la cosecha restante que va a ser enfardada antes de la finalización de un trabajo se prevé por el operario; y
- dependiendo de la previsión de la longitud del fardo en desarrollo, un sistema de control asegura que todos los fardos completados después de la recepción de la señal de previsión exceden una longitud mínima predeterminada a la finalización del trabajo.

- 25 En la presente invención, la uniformidad del tamaño de los fardos se sacrifica de manera deliberada al final de un trabajo para asegurar que el último fardo completado pueda ser retirado fácilmente de la cámara de enfardado, para permitir que la rampa de descarga sea levantada. El operario conoce la distancia que necesita ser recorrida para elevar la cantidad del material de cosecha que se introduce en cada fardo completo. El operario puede, por tanto, fácilmente indicar al sistema de control cuándo solo queda material de cosecha suficiente para formar, por ejemplo, uno o más fardos completos del tamaño deseado. En este momento, el sistema de control cesa de tratar de estandarizar el tamaño de los fardos y, en su lugar, el sistema de control varía el tamaño de los fardos completados para asegurar que los fardos de la cámara al final del trabajo son lo suficientemente largos para permitir su fácil eyección.

- 30 El operario podría simplemente prever que la cantidad de cosecha que todavía puede ser recogida coincida con la longitud deseada del fardo y podría dar instrucciones para un anudado intermedio del fardo en desarrollo. Ello, conduciría al hecho de que el fardo conformado entonces podría ser demasiado pequeño para formar un fardo suficientemente macizo y aceptable. El sistema de control requiere una previsión por parte del operario, por ejemplo una previsión de que la cantidad de cosecha que resta coincide al menos con un fardo de tamaño regular. Con la ventaja de una noticia suficientemente adelantada y un conocimiento tanto del tamaño actual del fardo en desarrollo como de la cantidad de cosecha que todavía debe ser recogida, el sistema de control puede variar el tamaño de los fardos para conseguir la fácil eyección deseada sin permitir que el tamaño de cualquier fardo completado caiga hasta un nivel inaceptable.

- 35 De acuerdo con un segundo aspecto de la invención, se proporciona una enfardadora de fardos cuadrados que comprende:

- 40 - un sistema de anudado para rodear los fardos con longitudes de cordel y anudar entre sí los extremos de las longitudes del cordel para completar la formación del fardo,
- un sensor de la longitud del fardo en desarrollo, y
- 55 - un sistema de control que comprende unos medios para recibir una señal del sensor de la longitud de los fardos indicativa de la longitud del fardo en desarrollo y que es operativa para desencadenar el sistema de anudado para comenzar un nuevo fardo cuando el fardo en desarrollo alcanza una longitud predeterminada deseada;

- 60 caracterizada porque el sistema de control comprende también unos medios para recibir del operario una señal de previsión de la cantidad de cosecha que resta que debe ser enfardada antes de la finalización de un trabajo y que sea operativa para desencadenar el sistema de anudado de tal manera que todos los fardos completados después de la recepción de la señal de previsión excedan una longitud mínima predeterminada a la finalización del trabajo.

- 65 Aunque sería posible que el sistema de control produjera fardos tanto más largos como más cortos que los de tamaño regular, se prefiere que los fardos no superen su tamaño regular ya que esto complica su manipulación ulterior. Para ser capaz de producir solo fardos más cortos, el sistema de control necesita una previsión que va a ser

recibida con suficiente tiempo de adelanto del trabajo antes de que el trabajo haya sido completado.

De manera preferente, la señal de previsión es generada por el operario para indicar que la cantidad de cosecha que resta para ser enfardada se corresponde con al menos un fardo del tamaño deseado.

Breve descripción de los dibujos

A continuación se describirá la invención con mayor detenimiento, a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos que se acompañan, en los cuales:

La figura 1 es una representación esquemática de partes de una enfardadora con la rampa de descarga en la posición desplegada;

la figura 2 es una representación esquemática similar de la enfardadora de la figura 1 con la rampa de descarga en la posición de estiba; y

las figuras 3 a 5 son diagramas que representan diferentes posibles posiciones del último fardo completado en el momento en que un operador prevé que hay solo una cosecha suficiente que resta para formar un fardo de tamaño regular.

Modo(s) de llevar a cabo la invención

Las figuras 1 y 2 muestran de forma esquemática, la cámara 10 de enfardado, el conducto 12 de admisión, el émbolo 14 y la rampa 16 de descarga de una enfardadora de fardos cuadrados.

Estos componentes no se muestran con detalle en cuanto son completamente convencionales y su construcción no es especialmente relevante en relación con la invención.

En la figura 1, la rampa 16 de descarga se muestra en su posición desplegada. La figura 1 muestra también un fardo 20 en el proceso de ser formado, en la presente memoria designado con el término de fardo en desarrollo, el último fardo 22 completado el cual está parcialmente dentro de la cámara 10 de enfardado y parcialmente sobre la rampa 16 de descarga, y un fardo 24 formado previamente a punto de ser depositado en el suelo.

Cuando la enfardadora debe ser desplazada por la carretera entre diferentes campos, la rampa 16 de descarga es desplazada hasta una posición de estiba vertical mostrada en la figura 2. No solo produce la elevación de la rampa 16 de descarga el acortamiento de la longitud de la enfardadora para facilitar su transporte sino que también cierra la parte trasera de la cámara 10 de enfardado. Mediante la comparación de las figuras 1 y 2, es evidente que para elevar la rampa 16 de descarga se debe, en primer lugar, retirar el último fardo 22 completado de la cámara de enfardado.

Al final del trabajo de enfardado, esto es cuando ya no hay más cosecha que esté siendo comprimida en la cámara de enfardado, los fardos cesan de desplazarse hacia la parte de atrás bajo la acción del émbolo. Para retirar el último fardo 22 completado, el cual ahora se asienta parcialmente por dentro y parcialmente por fuera por la cámara 10 de enfardado, se utiliza un sistema eyector.

Un sistema eyector habitual comprende unos arpones, los cuales pueden ser retraídos, que se desplazan en vaivén en una dirección de adelante atrás mediante un cilindro hidráulico. Los arpones agarran la parte inferior del fardo y lo empujan por etapas sobre la rampa 16 de descarga. Sin embargo, el sistema eyector puede no actuar correctamente si una parte demasiado considerable del último fardo completado permanece dentro de la cámara de enfardado porque encontrará demasiada resistencia de fricción. La presente invención tiene por objetivo asegurar que el último fardo completado pueda siempre ser eyectado del sistema de eyección mediante la planificación en cabeza y la variación de la longitud del fardo para que el fardo en desarrollo siempre alcance, o se extienda más allá, de un plano de separación preferente en el momento en que toda la cosecha ha sido recogida y que el trabajo de enfardado a mano ha sido completado.

Durante la operación de enfardado normal, el sistema de control de la enfardadora tiene como objetivo conseguir que el tamaño de los fardos sea lo más uniforme posible. De esta manera, el sistema de anudado que completa un fardo y comienza el siguiente es desencadenado tan pronto como el fardo en desarrollo alcanza el tamaño deseado. El término "tamaño" se refiere solo a la longitud de los fardos pero pueden adoptarse medidas para controlar la densidad de la cosecha para mantener un peso uniforme.

Si esta estrategia de control continúa utilizándose hasta el momento en que el trabajo a mano se ha completado, la posición del último fardo completado dentro de la cámara de enfardado será totalmente aleatoria en el momento en que se desee elevar la rampa 16 de descarga.

Por contra, en la forma de realización preferente de la invención que se describirá a continuación con referencia a

las figuras 3 a 5, el operario proporciona una indicación de que la cantidad de cosecha que todavía debe ser enfardada es solo la suficiente para enfardar un fardo de tamaño más regular. Esta es una previsión sencilla de efectuar por parte del operario porque se corresponde con la distancia recorrida entre los fardos completados que ya han sido bajados al suelo. Si, por ejemplo, un fardo se forma cada cincuenta metros, entonces el operario, por ejemplo, apretará un botón cuando solo queden cincuenta metros de cosecha en el suelo antes de que el trabajo a mano haya sido completado.

Al recibir esta previsión, el sistema de control conmuta desde su estrategia normal de conseguir que los fardos presenten el mismo tamaño deseado a una estrategia que asegura que a la finalización del trabajo actual será posible retirar el último fardo 22 completado y, de manera opcional, el fardo en desarrollo 20 de la cámara 10 de enfardado. El fardo o los fardos completados después de la recepción de la señal de previsión a continuación tendrán una longitud que puede ser diferente de la longitud deseada regular, pero todavía no estarán por debajo de una longitud mínima aceptable.

En los escenarios que se analizarán a continuación con referencia a las figuras 3 a 5, la cámara de enfardado se presume que tiene una longitud de 240 cm, la longitud de fardo deseada regular se presume que es de 240 cm, la longitud mínima del fardo se establece en 100 cm y la longitud óptima del fardo en desarrollo tras la finalización del trabajo actual se presume que es de 140 cm.

En la figura 3, en el momento en que el operador prevé que la cantidad de cosechas 26 que todavía resta por enfardar, representada por las líneas de puntos en los dibujos, no es suficiente para formar un fardo de tamaño regular, el fardo en desarrollo tiene una longitud de 140 cm. Para este escenario, el siguiente fardo completado presentará un tamaño regular de 240 cm. Después de que han sido recogidos otros 100 cm de cosecha, el fardo en desarrollo habrá crecido hasta 240 cm y habrá sido anudado. La cosecha restante creará entonces un nuevo fardo en desarrollo con unos 140 cm de longitud empujando al último fardo completado hasta la posición óptima hasta su retirada por el sistema de eyección.

En la figura 4 se muestra el escenario si el fardo en desarrollo 20 tiene solo 20 cm en el momento en que la previsión del operador se recibe por el sistema de control. Si el sistema de control fuera a iniciar una operación de anudado cuando el fardo en desarrollo 20 alcanza los 240 cm, la cantidad de cosecha recogida entonces para crecer el nuevo fardo en desarrollo hasta solo 20 cm lo que se traduce en el riesgo de que el último fardo completado se atasque en la cámara 10 de fardos y que el nuevo fardo de 20 cm sea demasiado pequeño para formar un fardo aceptable.

Para evitar este problema, si el fardo en desarrollo es inferior a los 140 cm de longitud en el momento de la recepción de la previsión del operario, el sistema de control desencadena una operación de anudado después de que el fardo en desarrollo ha aumentado en cuanto a su longitud en 100 cm a pesar del hecho de que el fardo no ha llegado al tamaño regular deseado. En este ejemplo, el último fardo 22 completado no solo tendrá una longitud de 120 cm sino que su plano de separación respecto del fardo en desarrollo 20 seguirá estando a 140 cm del émbolo. La retirada del fardo 22 completado por tanto no excederá la capacidad del sistema de eyección. Así mismo, el fardo 22 tendrá también la suficiente longitud para formar un fardo aceptable.

El último escenario, donde el fardo en desarrollo es mayor de 140 cm (200 cm, en el ejemplo ilustrado) puede ser abordado de una de dos maneras. El enfoque preferente es anudar inmediatamente el fardo y anudar el fardo siguiente cuando tenga la longitud mínima aceptable de 100 cm. Esto se traducirá en que el fardo en desarrollo en el momento en el que el trabajo se ha completado tenga 140 cm de longitud. Sin embargo, al menos dos fardos de tamaño irregular se habrán producido, uno de 200 cm y el otro de 100 cm. Si también el fardo en desarrollo es anudado y eyectado, también tendrá un tamaño irregular, digamos de 140 cm.

El enfoque alternativo es anudar el fardo en desarrollo cuando su longitud alcanza los 240 cm y continuar hasta que toda la cosecha haya sido recogida hasta crear un nuevo fardo en desarrollo que tenga una longitud de 200 cm. Esto se traduce en que menos de los fardos completados tengan una longitud irregular, pero la longitud del fardo en desarrollo en el momento en que el trabajo se ha completado excederá de los 140 cm. El fardo en desarrollo 20 será lo suficientemente largo para asegurar que el último fardo completado 22 y opcionalmente también el fardo en desarrollo mismo después del anudado puedan ser fácilmente retirados del sistema eyector. En la situación donde el fardo en desarrollo 20 no es eyectado puede ser indeseable por otras razones para dejar una cantidad excesiva de cosecha en la cámara de enfardado tras la finalización del trabajo a mano.

La invención según se define en las reivindicaciones por supuesto no está limitada a las formas de realización descritas y mostradas en los dibujos, sino que puede, igualmente, comprender combinaciones y variantes las cuales se incluyan en el alcance de las reivindicaciones adjuntas. En particular, la cantidad prevista de cosecha que resta pueda corresponder a más de un fardo de tamaño regular. La previsión puede, por ejemplo, ser que hay uno y medio o dos fardos que restan para ser formados. Ofreciendo al sistema de control un aviso con más adelanto, es posible reducir la extensión en la cual los fardos irregulares difieren de los fardos de tamaño regular, haciendo posible que el grado de compensación requerido se difunda a lo largo de un gran número de fardos.

REIVINDICACIONES

1.- Un método para controlar una enfardadora de fardos cuadrados, en el que:

- 5 - la longitud del fardo (20) se determina por un sensor de la longitud del fardo;
- la cosecha (26) que resta para ser enfardada antes de la finalización de un trabajo se prevé por el operario; y
- dependiendo de la previsión y de la longitud del fardo (20) en desarrollo, un sistema de control (20) asegura que
- 10 todos los fardos completados después de la recepción de la señal de previsión sobrepasan una longitud mínima predeterminada a la finalización del trabajo.

2.- Una enfardadora de fardos cuadrados, que comprende:

- 15 - un sistema de anudado para rodear los fardos con longitudes de cordel y anudar conjuntamente los extremos de las longitudes de cordel para completar la formación del fardo,

- un sensor de la longitud del fardo para determinar la longitud del fardo (20) en desarrollo, y

- 20 - un sistema de control que comprende unos medios para recibir una señal del sensor de la longitud del fardo indicativa de la longitud del fardo (20) en desarrollo y que es operativa para desencadenar el sistema de anudado para que comience un nuevo fardo cuando el fardo en desarrollo alcanza una longitud deseada predeterminada;

caracterizada porque el sistema de control comprende también unos medios para recibir del operario una señal de

- 25 previsión de la cantidad de cosecha (26) que resta para ser enfardada antes de la finalización de un trabajo y que es operativa para desencadenar el sistema de anudado de tal manera que todos los fardos completados después de la recepción de la señal de previsión sobrepasan una longitud mínima predeterminada a la finalización del trabajo.

- 30 3.- Una enfardadora de fardos cuadrados de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizada porque el sistema de control es también operativo para desencadenar el sistema de anudado de tal manera que todos los fardos completados después de la recepción de la señal de previsión no exceden la longitud predeterminada deseada.

- 35 4.- Una enfardadora de fardos cuadrados de acuerdo con las reivindicaciones 2 o 3, caracterizada porque la señal de previsión es generada por el operario para indicar que la cantidad de cosecha (26) que resta para ser enfardada se corresponde con un fardo de la longitud deseada predeterminada.

- 40 5.- Una enfardadora de fardos cuadrados de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizada porque si el fardo (20) en desarrollo es más corto que la longitud mínima predeterminada en el momento que el sistema de control recibe la señal de previsión, el sistema de control es operativo para desencadenar el sistema de anudado cuando el fardo (20) en desarrollo ha aumentado de longitud en un valor predeterminado.

- 45 6.- Una enfardadora de fardos cuadrados de acuerdo con las reivindicaciones 4 o 5, caracterizada porque si el fardo (20) en desarrollo es más largo que la longitud mínima predeterminada en el momento que el sistema de control recibe la señal de previsión, el sistema de control es operativo para desencadenar el sistema de anudado inmediatamente y para desencadenar el sistema de anudado una segunda vez cuando el nuevo fardo en desarrollo alcanza una longitud correspondiente a la longitud mínima predeterminada.

- 50 7.- Una enfardadora de fardos cuadrados de acuerdo con las reivindicaciones 4 o 5, caracterizada porque si el fardo (20) en desarrollo es más largo que la longitud mínima predeterminada en el momento en que el sistema de control recibe la señal de previsión, el sistema de control es operativo para desencadenar el sistema de anudado cuando el fardo en desarrollo alcanza la longitud deseada predeterminada.

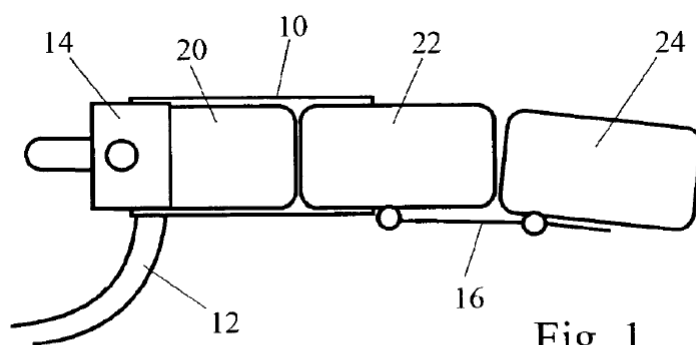


Fig. 1

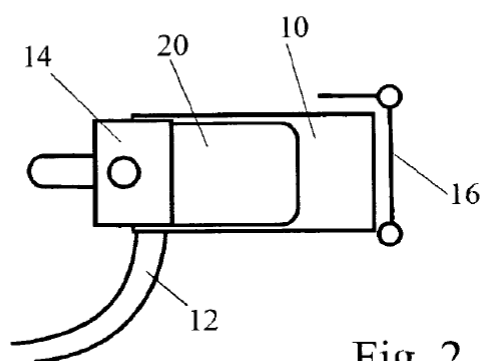


Fig. 2

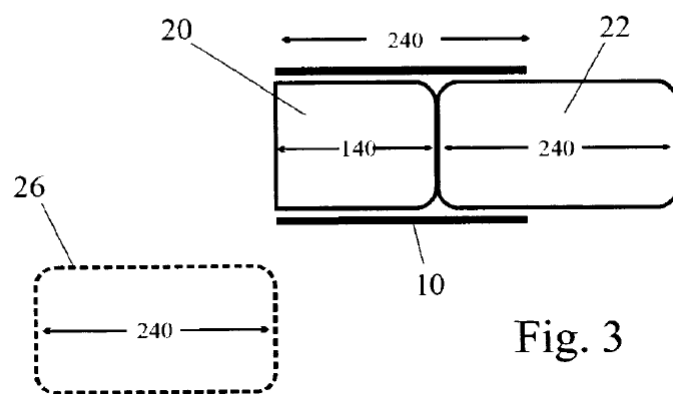


Fig. 3

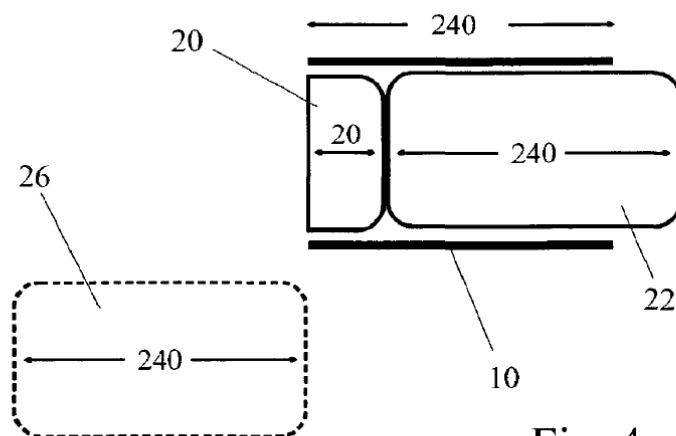


Fig. 4

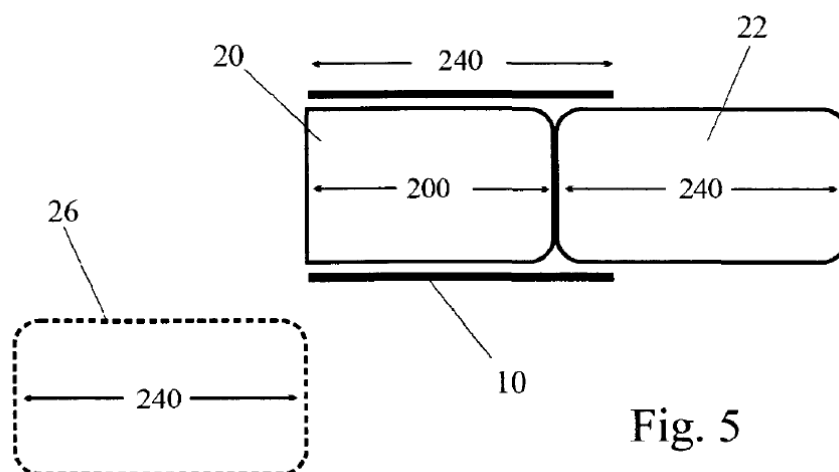


Fig. 5