

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 812 534**

51 Int. Cl.:

A22B 3/08

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.04.2008 E 14188051 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.06.2020 EP 2880980**

54 Título: **Sistema y método para aturdir aves de corral con gas**

30 Prioridad:

11.04.2007 US 922859 P

15.08.2007 US 893331

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

17.03.2021

73 Titular/es:

PRAXAIR TECHNOLOGY, INC. (100.0%)

10 Riverview Drive

Danbury, CT 06810, US

72 Inventor/es:

LANG, GARY DEE;

NAYINI, NARSIMHA R. y

RAMPERSAD, BRYCE MARK

74 Agente/Representante:

DEL VALLE VALIENTE, Sonia

ES 2 812 534 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

Sistema y método para aturdir aves de corral con gas

5 **Campo de la invención**

La presente invención se refiere a un método para el aturdimiento con atmósfera controlada de aves de corral antes de su sacrificio. En WO-A-2007/008536 se describe un método de aturdimiento de aves de corral de forma discontinua mientras las aves de corral están colocadas en jaulas en un vehículo.

10

Antecedentes de la invención

La producción comercial de productos de aves de corral destinados a la venta para su consumo habitualmente se lleva a cabo en grandes plantas de procesamiento. Hoy en día, en muchas plantas de procesamiento actuales, las aves de corral son traídas en jaulas situadas en camiones desde las cuales las aves de corral son descargadas desde el camión en las jaulas y posteriormente volcadas para su procesamiento posterior. A continuación, las aves de corral vivas se cuelgan hacia abajo sobre una línea continua de aves colgadas y sus cabezas son arrastradas a través de un baño de salmuera o agua. A continuación se aturden usando electricidad de alta tensión justo antes de ser sacrificadas.

15

20

Colgar las aves mientras todavía están completamente despiertas puede ser muy problemático, dando lugar a altos costos de obra y lesiones en los trabajadores. No es inusual que las aves aleteen, produciéndose lesiones en las articulaciones y coágulos de sangre en las aves, degradando así la calidad global de la carne y reduciéndose la producción.

25

Aturdir las aves de corral con gas como parte del régimen de procesamiento presenta la ventaja de que las aves son menos propensas a hacer grandes movimientos, reduciendo de esta manera la carga al trabajador y reduciendo el riesgo de que el ave resulte dañada. Sin embargo, los sistemas de aturdimiento con gas actuales son complicados y caros. En particular, los sistemas existentes de aturdimiento de aves de corral implican frecuentemente altos costes de capital y requieren cambios significativos de la infraestructura de salida del procesador y del área de trabajo. Además, la aplicación y el inicio de los muchos sistemas de aturdimiento de aves de corral existentes en un sitio de procesador típico implica también de forma típica interrupciones y tiempos de inactividad considerables en las operaciones realizadas por el procesador.

30

35

Por lo tanto, se necesita un sistema de aturdimiento de aves de corral con atmósfera controlada capaz de mejorar la calidad del producto y minimizar las pérdidas de rendimiento del producto, sin incurrir en la complejidad y los gastos de los métodos y sistemas actuales de aturdimiento mediante gas.

Resumen de la invención

La invención se refiere a un método de aturdimiento de aves de corral con atmósfera controlada según la reivindicación 1.

40

Breve descripción de los dibujos

Lo anterior y otros aspectos, características y ventajas de la presente invención serán más evidentes a partir de la siguiente descripción más detallada de la misma, presentada junto con los siguientes dibujos, donde:

45

La Figura 1 es una vista en perspectiva de una cámara de aturdimiento de aves de corral de una sola unidad según una realización de la invención;

50

la Figura 2 es una vista en sección transversal superior de la cámara de aturdimiento de la Figura 1 que representa el flujo de gas de recirculación a través de la cámara de aturdimiento;

la Figura 3 es una vista esquemática de un sistema de aturdimiento de aves de corral de múltiples unidades de la invención;

55

la Figura 4 es una ilustración que representa el flujo de gas en recirculación a través de la cámara de aturdimiento de múltiples unidades en el sistema de la Figura 3;

la Figura 5 es otra vista esquemática de un sistema de aturdimiento de aves de corral de unidades múltiples en el que se emplean múltiples cámaras de aturdimiento;

60

la Figura 6 es otra vista esquemática de un sistema de aturdimiento de aves de corral multicámara y de múltiples etapas donde el sistema y método respectivos no están reivindicados;

65

las Figuras 7A y 7B ilustran otra representación esquemática de un sistema de aturdimiento de aves de corral de etapas múltiples donde el sistema y el método respectivos no están reivindicados; y

las Figuras 8A y 8B representan otra representación esquemática de un sistema de aturdimiento de aves de corral de etapas múltiples donde el sistema y el método respectivos no están reivindicados.

Descripción detallada de la invención

5 Las aves de corral que deben tratarse con el sistema y método de la presente invención se transportan a una ubicación de tratamiento desde otra ubicación, preferiblemente desde una ubicación en la que las aves de corral se han colocado en jaulas o se han confinado de cualquier otra manera. A continuación, las jaulas se transportan a la ubicación de tratamiento, por ejemplo en un camión o en otro vehículo. Preferiblemente, las jaulas u otra estructura en la que están confinadas las aves de corral son del diseño convencional que contiene las aves de corral y evita que se escapen y que permite que la atmósfera gaseosa pase desde fuera de la jaula hacia dentro y a través de la jaula. Preferiblemente, las partes superiores, las partes inferiores y las caras laterales de las jaulas son planas, para facilitar su apilamiento sobre un vehículo durante el transporte y carga del montón de jaulas por medio de una carretilla elevadora u otro dispositivo a una cámara de aturdimiento. Como se utiliza en la presente memoria, un "montón" de jaulas significa una pluralidad de jaulas alineadas o apiladas e incluye, sin limitación, una jaula, o dos o más jaulas apiladas verticalmente, o dos o más pilas de jaulas verticales colocadas una al lado de otra (ya sea en contacto entre sí o no).

Las aves de corral enjauladas llegan al lugar de tratamiento vivas de forma típica en camión. A medida que las aves llegan al lugar de tratamiento o de procesamiento, se hallan en, y respiran, una atmósfera ambiental, de forma típica, aire ambiental. A continuación, las aves de corral se descargan del camión mientras aún están en las jaulas y los montones se colocan sobre una plataforma o en un alojamiento. A continuación, se realizan las etapas de manera que la atmósfera que rodea las aves de corral en la plataforma o en el alojamiento quede aislada y la composición de la atmósfera aislada que las aves de corral respiran cambia a una composición que, cuando se respira, deja a las aves de corral en un estado de letargo, inconsciencia, irrecuperable, o muertas. Por supuesto, se reconocerá que las aves de corral pueden pasar a través de uno de estos estados al siguiente. Los términos "aturdimiento" y "aturdir" se utilizan en la presente memoria con el significado de hacer que las aves de corral pasen a un estado letárgico, de inconsciencia, irrecuperable, y mueran.

La composición de la atmósfera aislada que es respirada por las aves de corral se modifica de manera que se disminuye el contenido de oxígeno de esa atmósfera. La modificación de la composición se puede llevar a cabo de muchas formas diferentes. Una característica común a las realizaciones descritas es que la composición de gas cambia y las aves de corral se someten a la respiración de la composición, mientras las aves de corral permanecen confinadas en la plataforma o en el alojamiento.

Para producir el cambio deseado en la composición de la atmósfera a la que se exponen las aves de corral, se alimenta un componente gaseoso o una mezcla de componentes gaseosos a la atmósfera aislada a la cual se exponen las aves de corral. El componente o mezcla cambia la composición de la atmósfera que es respirada por las aves de corral a una composición con un contenido reducido de oxígeno, de manera que la respiración hace que las aves de corral que la respiren pasen al estado letárgico, inconsciente, irrecuperable o de muerte deseado.

El componente gaseoso o la mezcla de componentes alimentados a la atmósfera circulante no deben ser tóxicos para el animal, sino inerte, proporcionando el estado deseado mediante la asfixia o envenenamiento gradual del ave con el gas no respirable. Los gases adecuados incluyen dióxido de carbono, nitrógeno, argón y mezclas de los mismos. Debe observarse que el gas o mezcla de gases que se añaden pueden estar libres de oxígeno o pueden contener oxígeno, siempre que el contenido total de oxígeno de la atmósfera respirada disminuya.

Cuando las aves de corral expuestas a la atmósfera en circulación han alcanzado el estado de letargo, inconsciencia o ausencia de vida deseado, se puede interrumpir la adición de gas. A continuación, se fuerza la extracción de la atmósfera aislada que rodea las aves de corral y se reemplaza con aire ambiental. A continuación, los montones de jaulas con aves de corral adormecidas se hacen avanzar desde el alojamiento hasta un volquete, donde las aves son "volcadas" o "volteadas" desde las jaulas para su procesamiento posterior. El movimiento de avance de las cavidades puede lograrse mediante carretillas elevadoras, movimiento de las jaulas a lo largo de una plataforma de rodillos, movimiento de las jaulas a lo largo de un sistema transportador u otros medios para desplazar físicamente las jaulas desde la cámara de aturdimiento a una ubicación alternativa.

Volviendo ahora a las Figuras, y en particular a la Figura 1, se muestra una vista en perspectiva de una cámara (10) de aturdimiento de aves de corral de una sola unidad según una realización de la invención. Como se observa en dicha figura, la cámara (11) de aturdimiento de aves de corral incluye un espacio cerrado (12) que tiene una base (14) y una puerta (16) a través de la cual se cargan las jaulas o montones de jaulas y se retiran desde la cámara (11) de aturdimiento. Aunque no se muestra en detalle, la cámara de aturdimiento descrita incluye un conducto (22) de entrada de aire fresco y un conducto (24) de escape, una fuente de gas de aturdimiento, un inyector u otro medio para introducir el gas de aturdimiento en la cámara (11) de aturdimiento y un ventilador para hacer recircular el gas de aturdimiento dentro de un circuito (26) de recirculación y de vuelta a la cámara (11) de aturdimiento principal. Cuando se completa el tratamiento de aturdimiento de múltiples fases, el sistema (10) de aturdimiento de pollos activa varios reguladores de flujo, de manera que se introduce aire de reposición fresco en la cámara (11) de aturdimiento principal mientras se fuerza la extracción del gas de aturdimiento. El sistema (10) ilustrado también incluye un sistema (20) de control y un panel que incluye un cierre apropiado y válvulas de control de flujo para facilitar el control automático del sistema (10) de aturdimiento.

La Figura 2 representa una vista superior del sistema de aturdimiento de la Figura 1 que representa vistas en corte parcial del alojamiento/espacio cerrado (12) del sistema de aturdimiento y la puerta (16) así como vistas parciales del conducto (22) de entrada y el conducto (24) de escape. Las flechas representan el flujo de gas en recirculación a través de la cámara (11) de aturdimiento principal y el circuito (26) de recirculación.

La Figura 3 es una vista superior esquemática de un sistema de aturdimiento de aves de corral de múltiples unidades de la invención. Tal como se ilustra en dicha figura, se representan tres módulos o montones de jaulas en la cámara (51) de aturdimiento de múltiples unidades (51). Estos tres módulos (52A, 53A, 54A) han sido introducidos en la cámara (51) de aturdimiento de unidades múltiples a través de la puerta (56) de carga frontal en la parte frontal del alojamiento (58). Después de la carga, se cierra la puerta (56) de carga frontal y comienza la operación de aturdimiento de múltiples fases. Una vez completada la operación de aturdimiento de múltiples fases, la puerta lateral (60) que conduce a la cámara (51) de aturdimiento se abre y los tres módulos (52A, 53A, 54A) se hacen avanzar hacia un área (70) de recepción y posteriormente al volquete (80) donde los pollos u otras aves de corral se vuelcan desde sus jaulas.

En la realización representada de la Figura 3, cada uno de los tres módulos (52A, 53A, 54A) que contiene aves aturcidas se hace avanzar sucesivamente hacia fuera desde la cámara (51) de aturdimiento al área (70) de recepción donde los módulos (52B, 53B, 54B) se desplazan lateralmente a lo largo del área (70) de recepción y finalmente al volquete (80) o estación de descarga. A medida que cada uno de los módulos que contienen las aves aturcidas se retiran de la cámara (51) de aturdimiento mediante la puerta lateral (60), se cargan nuevos módulos (52C, 53C, 54C) que contienen las aves vivas, no adormecidas a la cámara (51) de aturdimiento a través de la puerta (56) de carga frontal. De esta manera, tres módulos (es decir, lotes) de aves se aturden simultáneamente y al mismo tiempo que se realiza el procesamiento posterior al aturdimiento de las aves en los tres módulos anteriores.

La Figura 4 es una ilustración que representa generalmente el flujo de gas en recirculación a través de la cámara de aturdimiento de múltiples unidades en el sistema de aturdimiento con atmósfera controlada de la Figura 3. Tal como se representa en dicha figura, se colocan tres módulos o montones de jaulas sobre una plataforma (62) o base del alojamiento (58) de la cámara de aturdimiento. Aunque no se muestra, los tres módulos (52A, 53A, 54A) se cargan en la cámara (51) de aturdimiento por medio de una puerta de carga frontal.

La Figura 4 también muestra otra disposición del circuito (90) de recirculación de gas, el subsistema (92) de introducción de gas de aturdimiento y el ventilador (94) de recirculación con las flechas representan el flujo de gas en recirculación a través de la cámara (51) de aturdimiento principal con tres módulos (52A, 53A, 54A) dispuestos en su interior y el circuito (90) de recirculación. También se muestran el conducto (95) de reposición de aire fresco y el conducto (97) de escape y los reguladores controlados (98A, 98B, 98C) que rigen la extracción forzada del dióxido de carbono desde el sistema de aturdimiento. Durante las operaciones de carga del módulo, el subsistema de introducción de dióxido de carbono y el ventilador (94) de recirculación están desconectados o desactivados. Una vez que los módulos (52A, 53A, 54A) se cargan en la cámara (51) de aturdimiento, la puerta (56) de carga frontal se cierra y sella antes de la activación del subsistema (92) de introducción de dióxido de carbono y el ventilador (94) de recirculación. Durante la operación de aturdimiento de múltiples fases, el regulador (98A) para el conducto de reposición de aire fresco permanece cerrado mientras el regulador (98B) de recirculación está abierto. Un dispositivo (98C) de solapa de escape está colocado entre el conducto (97) de escape y la cámara (51) de aturdimiento para permitir que la presión dentro de la cámara (51) de aturdimiento se mantenga dentro de un rango deseado.

Como se discute con mayor detalle a continuación, la concentración de dióxido de carbono aumenta, generalmente, durante cada fase sucesiva de la operación de aturdimiento de múltiples fases. Al completar la operación de aturdimiento controlada, el regulador (98A) para el conducto (95) de reposición de aire fresco se abre y el regulador (98B) de recirculación se cierra para desviar el dióxido de carbono gaseoso hacia el conducto (97) de escape a través del dispositivo (98C) de solapa de escape. En cuanto el dióxido de carbono gaseoso es evacuado de la cámara (51) de aturdimiento, se abre la puerta lateral (60) y los módulos (52A, 53A, 54A) se transportan o hacen avanzar de cualquier otra manera fuera de la cámara (51) de aturdimiento hacia un área (70) de recepción y posteriormente al volquete (80) para el procesamiento adicional de las aves de corral adormecidas.

La Figura 5 es otra vista esquemática de un sistema de aturdimiento de aves de corral de unidades múltiples en el que se emplean múltiples cámaras de aturdimiento. El sistema ilustrado incluye dos cámaras (151, 152) de aturdimiento cada una de las cuales permite cargar módulos (160, 161) o montones de jaulas mediante una puerta (153, 154) de carga frontal y descargar los módulos (162, 163) o montones de jaulas mediante una puerta lateral (158, 156) sobre un primer transportador mecánico (158). Los módulos (162, 163) con las aves adormecidas salen de la cámara (151, 152) de aturdimiento respectiva y se desplazan a lo largo del transportador mecánico (158) hasta un área (170) de recepción y posteriormente al volquete (180) o dispositivo de volcado donde las aves se expulsan o vuelcan para su procesamiento adicional. Cuando se completa el proceso de volcado o volteo, se retornan los módulos (181, 182, 183) vacíos para su posible reutilización a través de un sistema (159) transportador de retorno.

En la realización de la Figura 5, las cámaras (151, 152) de aturdimiento funcionan en modo simultáneo pero escalonado. El modo escalonado facilita la carga de una primera cámara (151) de aturdimiento mientras la operación de aturdimiento se está llevando a cabo con las aves en la segunda cámara (152) de aturdimiento. Al

completar la operación de aturdimiento de las aves en la segunda cámara (152) de aturdimiento, los módulos (164, 165) que contienen las aves adormecidas salen de la segunda cámara de aturdimiento por medio de una puerta lateral (156) al primer sistema (158) transportador mientras los módulos adicionales (161) que contienen aves vivas se cargan a través de la puerta (154) de carga frontal a la segunda cámara (154) de aturdimiento. Durante esta secuencia, la primera cámara (151) de aturdimiento está realizando activamente operaciones de aturdimiento de las aves dentro de los módulos (166, 167) en la primera cámara (151) de aturdimiento.

Las aves adormecidas desde la segunda cámara (152) de aturdimiento se desplazan a lo largo del primer transportador (158) a un área (170) de recepción y posteriormente al volquete (180) donde se vuelcan las aves. Después de la descarga de las aves, el módulo (181) vacío se envía de vuelta a través de un segundo transportador mecánico (159) para su uso posterior. Al mismo tiempo, la operación de aturdimiento de las aves en la primera cámara (151) de aturdimiento probablemente se haya completado y se extrae el dióxido de carbono que pueda haber en la cámara (151) de aturdimiento. Los módulos (166, 167) que contienen las aves adormecidas salen de la primera cámara (151) de aturdimiento por medio de una puerta lateral (155) al primer sistema (158) transportador mientras los módulos adicionales (160) que contienen aves vivas se introducen a través de la puerta (153) de carga frontal en la primera cámara (151) de aturdimiento. Durante esta secuencia la segunda cámara (152) de aturdimiento está llevando a cabo activamente la operación de aturdimiento de las aves. Este proceso en paralelo pero escalonado en el que se emplean las dos cámaras de aturdimiento se repite de forma continua, permitiendo de este modo que la operación de aturdimiento resulte similar a una operación continua de aturdimiento de aves de corral mejorando de este modo la productividad.

Como puede apreciarse a partir de las descripciones de las realizaciones descritas, el proceso de aturdimiento de aves de corral generalmente comprende las siguientes siete etapas: (a) introducir montones de jaulas de aves de corral o módulos con aves de corral vivas en una cámara de aturdimiento; (b) cerrar o sellar de cualquier otra manera la cámara de aturdimiento para encerrar las aves de corral en su interior, preferiblemente en la oscuridad; (c) hacer recircular la atmósfera dentro de la cámara de aturdimiento usando un ventilador u otros medios de recirculación de aire, (d) introducir el gas de aturdimiento en la atmósfera de recirculación de la cámara de aturdimiento; (e) extraer la atmósfera aislada y el gas de aturdimiento; (f) abrir la cámara de aturdimiento; y (g) descargar o hacer avanzar los módulos desde la cámara de aturdimiento a otros procesos posteriores al aturdimiento. Más específicamente, la introducción del gas de aturdimiento (p. ej., dióxido de carbono) se lleva a cabo preferiblemente en tres, cuatro o cinco etapas, teniendo cada etapa sucesiva una mayor concentración de gas de aturdimiento. El proceso de aturdimiento descrito anteriormente se repite a continuación para las aves vivas entrantes. Los procesos posteriores al aturdimiento de forma típica incluirían voltear o volcar las aves; colgar las aves; hacer incisiones, desangrarlas, desplumarlas, etc.

El período de tiempo necesario para una operación de aturdimiento para hacer que las aves de corral queden letárgicas y el tiempo necesario para dejarlas inconscientes o irrecuperables o muertas dependerá del gas utilizado, la concentración de gas, el índice de recirculación de gas, el tipo de aves de corral y su tamaño. Las concentraciones y duraciones de gas reales se seleccionan, preferiblemente, para minimizar toda reacción adversa de las aves de corral en la cámara de aturdimiento y favorecer un tratamiento humano de las aves.

En un ejemplo, se exponen pollos grandes que tienen un peso de aproximadamente 7 a 8 libras a niveles o etapas múltiples de concentración de dióxido de carbono que incluyen: (a) una primera etapa donde el nivel de dióxido de carbono se aumenta a un nivel ligeramente inferior a aproximadamente 20 por ciento de volumen en aire durante un período de aproximadamente 40 segundos para anestesiarse las aves de corral; (b) una segunda etapa donde el nivel de dióxido de carbono se aumenta a un nivel de aproximadamente 40 por ciento de volumen en aire durante un período de aproximadamente 40 segundos para inmovilizar las aves de corral; (a) una tercera etapa donde el nivel de dióxido de carbono se aumenta a un nivel de entre aproximadamente 50 y 55 por ciento de volumen en aire durante un período de aproximadamente 65 segundos de modo que las aves de corral alcancen un estado irrecuperable o la muerte.

En este ejemplo, se dejan transcurrir aproximadamente 60 segundos para la introducción de las jaulas o módulos en la cámara de aturdimiento. Además, se dejan también aproximadamente 40 segundos para la extracción de gas de la cámara de aturdimiento, reemplazar la atmósfera empobrecida en oxígeno con aire fresco así como para evacuar las jaulas o módulos de la cámara de aturdimiento al área de recepción. En total, la operación de aturdimiento, en este ejemplo, requiere aproximadamente 245 segundos para el aturdimiento eficaz de múltiples módulos, conteniendo cada módulo aproximadamente 210 pollos.

Además, el tamaño y la capacidad de la(s) cámara(s) de aturdimiento se pueden seleccionar para adaptarlos lo mejor posible a la velocidad de línea corriente abajo o la velocidad de procesamiento deseada. En el ejemplo anterior, con una cámara de aturdimiento de tres módulos se aturdirían eficazmente 630 pollos en aproximadamente 245 segundos, lo que se traduce en un promedio de 150 pollos por minuto. Además, el uso de cámaras de aturdimiento múltiples que operan en paralelo hace posible que mediante el escalonamiento del proceso de aturdimiento aumente aún más la capacidad del sistema más allá de un promedio de 200 pollos o más por minuto mientras simulándose un proceso continuo.

En un segundo ejemplo, los pollos se exponen a cuatro etapas de concentración progresivamente creciente de dióxido de carbono gaseoso, incluidas: (a) una primera etapa donde el nivel de dióxido de carbono se aumenta a un nivel ligeramente inferior a aproximadamente 20 por ciento de volumen en aire o menos durante un período de aproximadamente 60 segundos; (b) una segunda etapa donde el nivel de dióxido de carbono se aumenta a aproximadamente un volumen de 30

por ciento en aire durante un período de aproximadamente 45 segundos; (c) una tercera etapa donde el nivel de dióxido de carbono se aumenta a un nivel de entre aproximadamente 40 por ciento de volumen en aire durante un período de aproximadamente 30 segundos; y (a) un nivel de dióxido de carbono de aproximadamente 60 por ciento de volumen en aire durante un período de aproximadamente 100 segundos de modo que las aves de corral alcancen un estado irrecuperable o la muerte. El caudal de flujo de recirculación de la atmósfera que contiene dióxido de carbono también aumentó entre la etapa (a) y la etapa (d) debido al ajuste de la velocidad del ventilador. Igual que con el primer ejemplo, se dejan pasar aproximadamente 60 segundos para la introducción de los módulos en la cámara de aturdimiento y se dejan pasar aproximadamente 40 minutos para la extracción de gas de la cámara de aturdimiento, reemplazar la atmósfera empobrecida en oxígeno con aire fresco y evacuar los módulos de la cámara de aturdimiento al área de recepción. En este ejemplo, la operación total de aturdimiento mediante dióxido de carbono requiere aproximadamente 335 segundos para el aturdimiento eficaz de múltiples módulos, conteniendo cada módulo aproximadamente 210 o más pollos.

De nuevo, el tamaño y la capacidad de la(s) cámara(s) de aturdimiento se pueden seleccionar para adaptarlos lo mejor posible a la velocidad de línea corriente abajo o la velocidad de procesamiento deseada. En este segundo ejemplo, con una cámara de aturdimiento de tres módulos se aturdirían eficazmente 630 o más pollos en aproximadamente 335 segundos, lo que se traduce en un promedio de aproximadamente 120 pollos por minuto. Como con el ejemplo descrito anteriormente, el uso de múltiples cámaras de aturdimiento funcionando en modo escalonado permite aumentar aún más la capacidad total del sistema simulándose un proceso continuo de aturdimiento de pollos.

Un proceso típico de cinco etapas incluiría: (a) una primera etapa donde el nivel de dióxido de carbono en la atmósfera aislada se aumenta a aproximadamente 20 por ciento de volumen en aire o menos durante un período de aproximadamente 60 segundos; (b) una segunda etapa donde el nivel de dióxido de carbono se aumenta a un nivel de entre aproximadamente 25 a 30 por ciento de volumen en aire durante un período de aproximadamente 60 segundos; (c) una tercera etapa donde el nivel de dióxido de carbono se aumenta a un nivel de entre aproximadamente 30 a 36 por ciento de volumen en aire durante un período de aproximadamente 60 segundos; (d) un nivel de dióxido de carbono de entre aproximadamente 36 a 40 por ciento de volumen en aire durante un período de aproximadamente 60 segundos; y (e) un nivel de dióxido de carbono de entre aproximadamente 50 a 60 por ciento de volumen en aire durante un período de aproximadamente 120 segundos de modo que las aves de corral que vayan a matarse alcancen un estado irrecuperable o la muerte. Se dejan pasar aproximadamente 30 segundos para la extracción de gas de la cámara de aturdimiento, reemplazar la atmósfera empobrecida en oxígeno con aire fresco y evacuar los módulos de la cámara de aturdimiento al área de recepción.

Haciendo referencia de nuevo a la Figura 1 y la Figura 2, el sistema (20) de control de aturdimiento de aves de corral representado en dichas figuras está adaptado para proporcionar una operación segura y eficaz del sistema (10) de aturdimiento. Los componentes del sistema (20) de control de aturdimiento de aves de corral incluyen una unidad de control que incorpora un PLC, una interfaz de operario y una pantalla, una pluralidad de botones e interruptores para las operaciones. El sistema de control de aturdimiento de aves de corral lleva acoplado de forma operativa un analizador de dióxido de carbono gaseoso y sensores asociados; y una pluralidad de válvulas de gas, reguladores y ventiladores que fuerzan la circulación de los gases seleccionados a través de la atmósfera aislada y expulsan la atmósfera aislada de la cámara de aturdimiento al completarse la operación de aturdimiento. Es de particular importancia para el control del sistema (10) de aturdimiento de aves de corral el control del subsistema de inyección de dióxido de carbono, el subsistema de escape, y las puertas de carga/descarga.

El subsistema de inyección de dióxido de carbono, junto con la unidad (20) de control, suministra una cantidad controlada de dióxido de carbono vapor para aturdir las aves de corral. La unidad (20) de control ajusta automáticamente la cantidad de dióxido de carbono y el caudal en función de las entradas del usuario para adaptarlos a los cambios experimentados con el tamaño y la cantidad de aves de corral, y las condiciones ambientales, tales como la temperatura y la presión. En la realización preferida, las aves de corral se exponen a múltiples niveles de concentración de dióxido de carbono para aturdir las aves de corral eficazmente y minimizar las reacciones adversas. En la realización preferida, el dióxido de carbono se administra en tres, cuatro o cinco etapas. Los tiempos y las concentraciones de dióxido de carbono reales que se requieren para cada etapa pueden variar de acuerdo con las condiciones de las aves de corral y pueden ser modificados por el operario durante la configuración o arranque del sistema (10) de aturdimiento de aves de corral.

El subsistema de inyección de dióxido de carbono preferido incluye una fuente de dióxido de carbono, un circuito de dióxido de carbono y uno o más dispositivos de inyección. El circuito de dióxido de carbono preferido incluye además una o más válvulas de control, un medidor de flujo, un medidor de presión, sensores de temperatura, un regulador de presión, dispositivos de alivio de presión, analizador de gas y conductos y colectores de flujo adecuados. En la realización preferida, el sistema de aturdimiento genera dióxido de carbono gaseoso vaporizando dióxido de carbono líquido desde un tanque de almacenamiento a granel u otra fuente de dióxido de carbono líquido. El dióxido de carbono vapor se hace pasar al circuito de dióxido de carbono por medio de una válvula de control principal. La válvula de control principal se acopla operativamente a la unidad de control y se adapta para aislar el sistema de aturdimiento con respecto al suministro de dióxido de carbono y cerrar el flujo de dióxido de carbono en condiciones específicas, tales como presiones del sistema anormales, condiciones de seguridad adversas, condiciones de atmósfera peligrosa y una parada de emergencia iniciado por el usuario.

El caudal, la temperatura de vapor, la presión de suministro, y la presión regulada dentro del circuito de dióxido de carbono así como la concentración de dióxido de carbono dentro de la cámara de aturdimiento se controlan de forma continuada para evitar condiciones anormales que harían que el sistema alerte al operario y, en algunos casos, interrumpa el flujo de dióxido de carbono y pare de cualquier otra manera el proceso de aturdimiento. El flujo volumétrico de dióxido de carbono también se mide para estimar el uso de dióxido de carbono por ciclo de aturdimiento. Esta información sobre el sistema de inyección de dióxido de carbono se recoge y se envía a la unidad de control para su posterior análisis y presentación.

El subsistema de escape incluye un ventilador de escape y monitores de atmósfera peligrosa para eliminar los vapores de dióxido de carbono del sistema de aturdimiento y del área inmediatamente circundante y dirige de manera segura los vapores de dióxido de carbono fuera del área de proceso. Preferiblemente, el sistema de escape y el monitor de atmósfera peligrosa deben activarse para que tenga lugar la operación de aturdimiento.

El sistema y método de la presente invención proporcionan ventajas perceptibles en comparación con muchas operaciones de aturdimiento eléctrico actuales. En particular, el aturdimiento en atmósfera controlada de la presente invención con dióxido de carbono proporciona una reducción de 1 % a 3 % en las alas rotas de los pollos y no genera señales visibles de hematomas, lo que se traduce en un mayor rendimiento del procesamiento de los pollos. El sistema y el proceso de aturdimiento con dióxido de carbono descrito anteriormente también parecen generar menos estrés en los pollos, lo que se traduce en una captación de agua superior en un 0,7 % durante los procesos de enfriamiento posteriores y un nivel de pH más alto en la carne en comparación con los pollos adormecidos eléctricamente. La observación visual de los pollos durante las tres, cuatro o cinco operaciones de aturdimiento muestra que los pollos generalmente permanecen muy tranquilos. Finalmente, dado que los pollos están en un estado irrecuperable o muertos cuando se voltean o vuelcan, se produce una gran mejora en la productividad y en las condiciones de trabajo en el área de colgado de los pollos. Como resultado, el presente sistema y método de aturdimiento mediante atmósfera controlada representa un posible facilitador o colgado de pollos semiautomático o completamente automático.

Se contemplan realizaciones alternativas del sistema de aturdimiento de aves de corral que incluyen una pluralidad de cámaras de aturdimiento o áreas de aturdimiento, teniendo cada una una concentración diferente de dióxido de carbono. En dichas realizaciones multicámara, una jaula de aves de corral confinadas se mueve desde una cámara de aturdimiento o área que tiene una atmósfera que contiene dióxido de carbono a una concentración correspondiente a una etapa del proceso de etapas múltiples a una segunda cámara de aturdimiento o área que tiene una atmósfera que contiene dióxido de carbono a una concentración correspondiente a una fase diferente del proceso de múltiples etapas. El proceso de aturdimiento real se realiza todavía en un modo discontinuo donde cada jaula o módulo es estacionario en la cámara de aturdimiento durante un período establecido antes de pasar a una cámara de aturdimiento posterior. Por ejemplo, la Figura 6 representa esquemáticamente la realización multicámara, teniendo cada cámara 181, 182, 183, 184, 185, y 186 de aturdimiento una concentración diferente de dióxido de carbono correspondiente a diferentes etapas de la operación de aturdimiento y una cámara 190 de escape. Se utiliza un cierre de aire, puertas precintadas, cortina flexible u otro medio de barrera para mantener las concentraciones de dióxido de carbono en cada una de las cámaras de aturdimiento a sus niveles establecidos o a valores próximos durante el funcionamiento del sistema y el movimiento de las jaulas (véase la flecha 195) desde una cámara a la siguiente. Una pluralidad de jaulas 171, 172, 173, 174, 175 y 176 se mueven secuencialmente a través de cada una de las cámaras de aturdimiento. En la presente realización, la concentración de dióxido de carbono en la cámara 181 es de aproximadamente 19 % para la etapa 1 del proceso de aturdimiento; la concentración de dióxido de carbono en la cámara 182 es preferiblemente de aproximadamente 28 % para la etapa 2 del proceso de aturdimiento; la concentración de dióxido de carbono en la cámara 183 es de preferiblemente de aproximadamente 33 % para la etapa 3 del proceso de aturdimiento; la concentración de dióxido de carbono en la cámara 184 es de aproximadamente 38 % para la etapa 4 del proceso de aturdimiento; y las concentraciones de dióxido de carbono en las cámaras 185 y 186 son preferiblemente de aproximadamente 52 % para las etapas 5 y 6 de la etapa del proceso de aturdimiento de múltiples etapas.

En las Figuras 7A y 7B se muestra una representación esquemática de un sistema de aturdimiento de aves de corral multicámara y de múltiples etapas. En la realización ilustrada, los lotes de aves de corral confinadas en las jaulas 254, 255, 256, 257, 258, 259 se colocan arriba y se alinean con fosos 206, 205, 204, 203, 202, 201 que contienen dióxido de carbono, respectivamente. Cada uno de los fosos designados contiene una concentración establecida de dióxido de carbono gaseoso. Dado que el dióxido de carbono gaseoso es más pesado que el aire, el dióxido de carbono gaseoso generalmente se deposita y permanece en los fosos estacionarios. Para realizar la operación en reposo, se hace descender la jaula 259 (véase la flecha 240) al foso 201 de dióxido de carbono y permanece sumergida en el foso 201 de dióxido de carbono durante un período establecido para la etapa 1 del proceso de aturdimiento de múltiples etapas. A continuación la jaula 259 se eleva con respecto al foso 201 y se desplaza lateralmente (ver flecha 230) mediante un transportador mecánico 250 para su colocación por encima del foso 202. A continuación se hace descender la jaula 259 al foso 202 de dióxido de carbono y permanece sumergida en el foso 202 de dióxido de carbono durante un período establecido para la etapa 2 del proceso de aturdimiento de múltiples etapas. A continuación la jaula 259 se eleva con respecto al foso 202 y se desplaza lateralmente de nuevo para su colocación por encima del foso 203. El proceso de hacer descender una jaula y un lote de aves de corral a los fosos de dióxido de carbono se repite hasta completar la cantidad deseada de etapas. El foso final es un foso 220 de escape donde se hace pasar aire fresco de reposición a través de la jaula para ayudar a que se produzca el escape de dióxido de carbono antes de transferir las aves de corral a la siguiente

etapa de procesamiento. El medio para hacer descender y desplazar lateralmente las jaulas con respecto a los fosos de dióxido de carbono puede ser cualquier sistema transportador bien conocido que permita tanto el movimiento lateral como vertical de las jaulas, según sea necesario.

5 Como se muestra en las Figuras 7A y 7B, el sistema ilustrado permite someter una pluralidad de jaulas (p. ej., seis jaulas distintas) al proceso de aturdimiento simultáneamente estando cada una de las jaulas individuales colocadas sobre un foso de dióxido de carbono diferente durante las diferentes etapas de la operación de aturdimiento y dejándolas sumergidas en el foso de dióxido de carbono durante un período determinado. En la realización ilustrada, cada uno de las seis fosos de dióxido de carbono tiene una concentración de dióxido de carbono gaseoso necesaria para esa etapa del proceso de aturdimiento. En la realización preferida, las concentraciones de dióxido de carbono en los fosos generalmente aumentan a medida que progresan las fases. Por ejemplo, la concentración de dióxido de carbono en el foso 201 es de aproximadamente 19 % para la etapa 1 del proceso de aturdimiento; la concentración de dióxido de carbono en el foso 202 es, preferiblemente, de aproximadamente 28 % para la etapa 2 del proceso de aturdimiento; la concentración de dióxido de carbono en el foso 203 es, preferiblemente, de aproximadamente 33 % para la etapa 3 del proceso de aturdimiento; la concentración de dióxido de carbono en el foso 204 es de aproximadamente 38 % para la etapa 4 del proceso de aturdimiento; y las concentraciones de dióxido de carbono en el foso 205 y el foso 206 son preferiblemente de aproximadamente 52 % para las etapas 5 y 6 del proceso de aturdimiento de múltiples etapas. Se añade periódicamente dióxido de carbono adicional a cada uno de los fosos de dióxido de carbono para mantener las concentraciones de dióxido de carbono a los niveles prescritos. El tiempo en el que cada jaula permanece sumergida en los fosos de dióxido de carbono es de aproximadamente 60 segundos.

De forma similar, en las Figuras 8A y 8B se muestra una representación esquemática de otro sistema de aturdimiento de aves de corral de múltiples etapas. En esta realización, los fosos 301, 302, 303, 304, 305 y 306 de dióxido de carbono se levantan o elevan (véase la flecha 340) para abarcar las jaulas 359, 358, 357, 356, 355, y 354 respectivamente, y las aves de corral confinadas en las jaulas se sumergen en una atmósfera que contiene dióxido de carbono. Como con la realización de las Figuras 6A y 6B, cada uno de los fosos 301, 302, 303, 304, 305 y 306 designados contiene una concentración establecida de dióxido de carbono gaseoso que, por lo general, aumenta. Para lograr la operación de aturdimiento, el foso 301 se eleva (véase la flecha 340) para abarcar la jaula 359 donde las aves de corral permanecen sumergidas en la atmósfera de dióxido de carbono durante un período establecido para la etapa 1 del proceso de aturdimiento de múltiples etapas. A continuación, se hace descender el foso 301 y la jaula 359 se mueve lateralmente (véase la flecha 330) a lo largo de un transportador mecánico 350 para colocarla encima y alineada con el foso 302. El foso 302 se eleva para abarcar completamente la jaula 359 de manera que las aves de corral confinadas permanezcan sumergidas en la atmósfera de dióxido de carbono del foso 301 durante un período establecido para la etapa 2 del proceso de múltiples etapas. El foso 302 se hace descender posteriormente y la jaula 359 se mueve lateralmente de nuevo para colocarla encima y alineada con el foso 303. El proceso de elevación de un foso de dióxido de carbono para sumergir las aves de corral en la atmósfera que contiene dióxido de carbono se repite hasta completar la cantidad deseada de etapas. El foso final es un foso 320 de escape donde se hace pasar aire fresco de reposición a través de la jaula para ayudar a que se produzca el escape de dióxido de carbono antes de transferir las aves de corral a la siguiente etapa de procesamiento.

La realización de las Figuras 8A y 8B también permite someter una pluralidad de jaulas al proceso de aturdimiento al mismo tiempo, estando cada una de las jaulas individuales colocadas sobre un foso de dióxido de carbono diferente para las diferentes etapas de la operación de aturdimiento. Las aves de corral permanezcan sumergidas en el foso de dióxido de carbono durante un período establecido, preferiblemente aproximadamente 60 segundos o más. De manera similar a la realización anterior, cada uno de los fosos de dióxido de carbono tiene una concentración de dióxido de carbono gaseoso necesaria para esa etapa del proceso de aturdimiento. En la realización preferida, las concentraciones de dióxido de carbono en los fosos generalmente aumentan a medida que progresan las fases. Se añade periódicamente dióxido de carbono adicional a cada uno de los fosos de dióxido de carbono para mantener las concentraciones de dióxido de carbono a los niveles prescritos.

A partir de lo anterior, se apreciará que la presente invención proporciona, por lo tanto, un sistema y método para aturdir aves de corral, tales como gallinas, con gas. Aunque la invención descrita en la presente memoria se ha descrito por medio de realizaciones específicas y procesos relacionados con las mismas, los expertos en la técnica pueden realizar numerosas modificaciones y variaciones sin abandonar el ámbito de la invención expuesto en las reivindicaciones y sin detrimento de todas sus ventajas materiales. Por ejemplo, el sistema de aturdimiento de la presente invención se puede adaptar a jaulas o módulos de tamaños variables de proceso de tan solo 20 pollos por módulo a 300 o más pollos por módulo. También, el número de módulos procesados y el número de cámaras de aturdimiento aparte o contenedores de dióxido de carbono también pueden variar dependiendo del diseño de la planta y de las velocidades de procesamiento de línea corriente abajo.

REIVINDICACIONES

1. Un método de aturdimiento de aves de corral en atmósfera controlada que comprende las etapas de:
 - 5 (i) introducir uno o más lotes de aves de corral en una cámara de aturdimiento;
 - (ii) encerrar herméticamente el uno o más lotes de aves de corral en la cámara de aturdimiento para aislar la atmósfera próxima a las aves de corral;
 - (iii) introducir una mezcla gaseosa en la atmósfera aislada para eliminar el uno o más lotes de aves de corral; en donde la introducción de mezcla gaseosa se hace en tres a cinco etapas
 - 10 teniendo cada etapa sucesiva una mayor concentración de gas de aturdimiento
 - (iv) forzar la extracción de la mezcla gaseosa de la atmósfera aislada; y
 - (v) hacer avanzar las aves de corral aturdidas desde la cámara de aturdimiento.

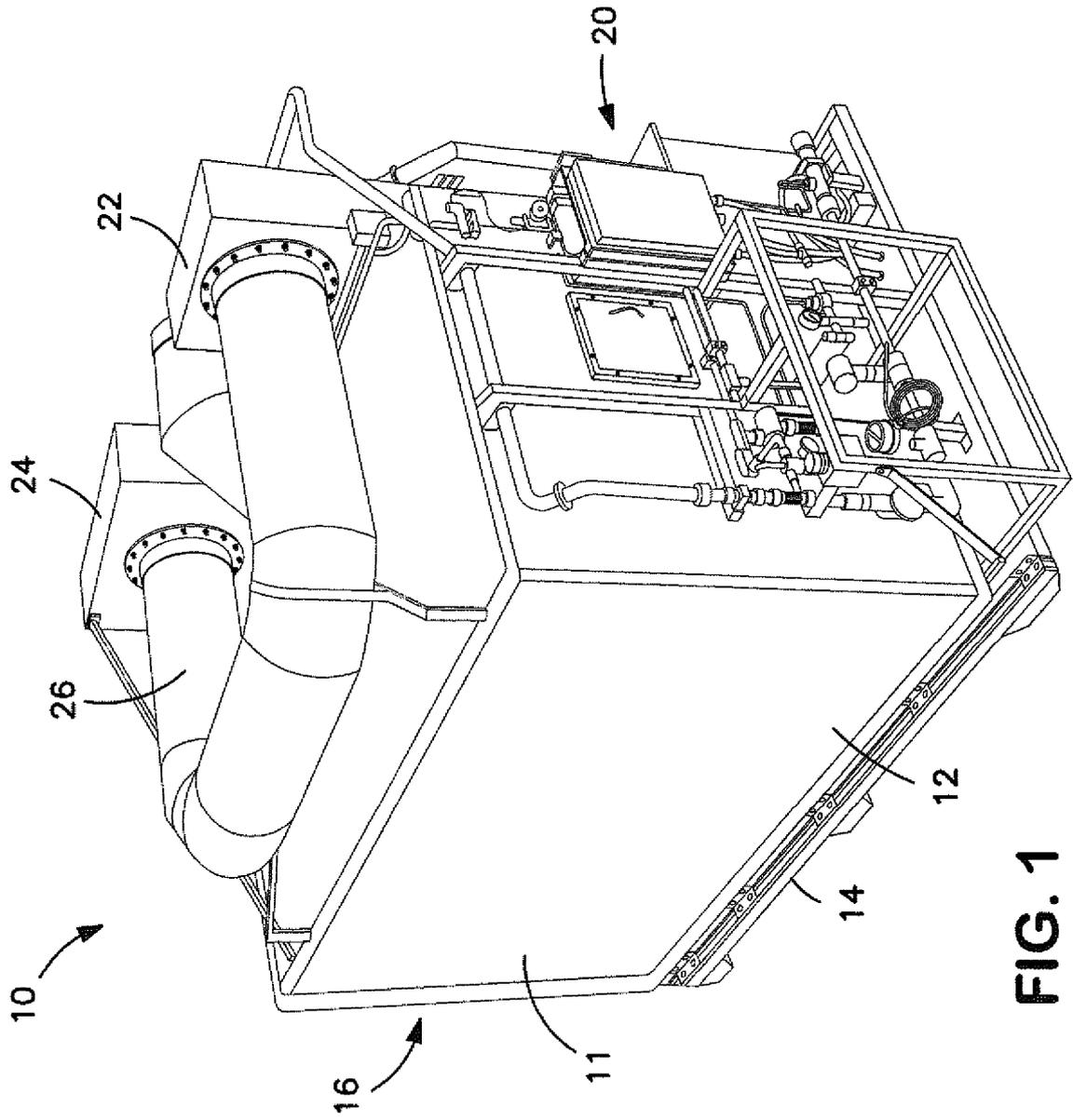


FIG. 1

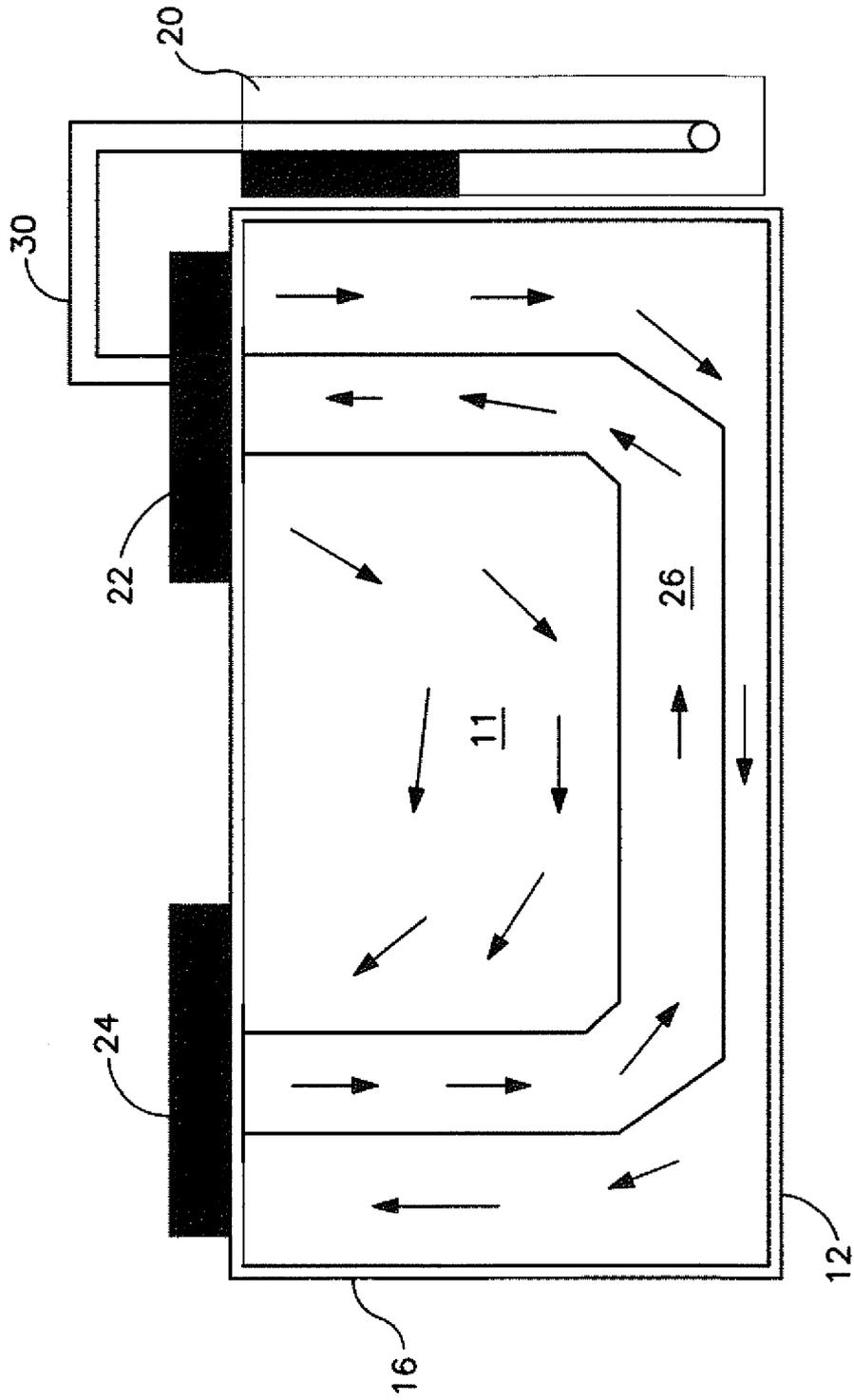


FIG. 2

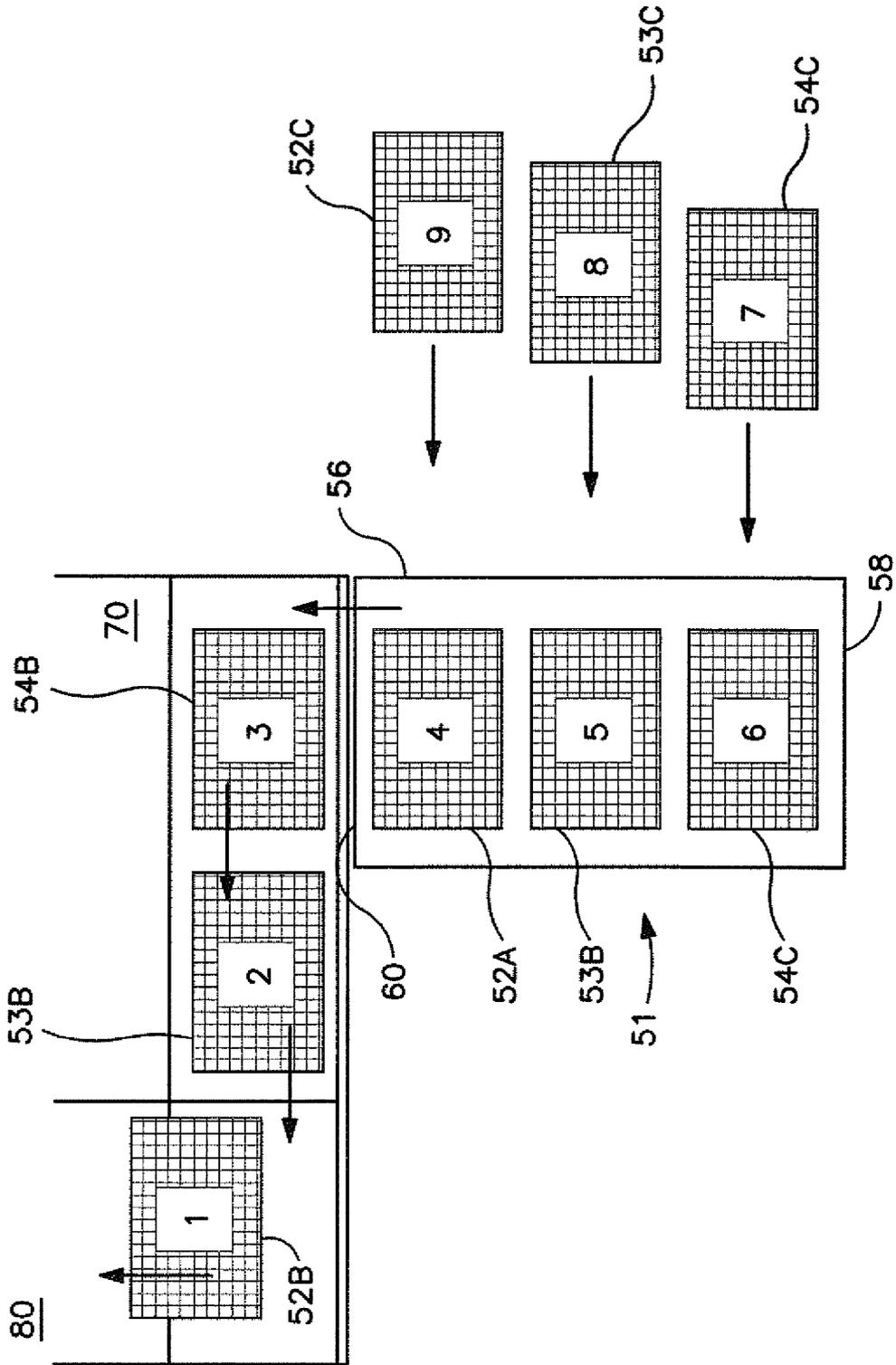


FIG. 3

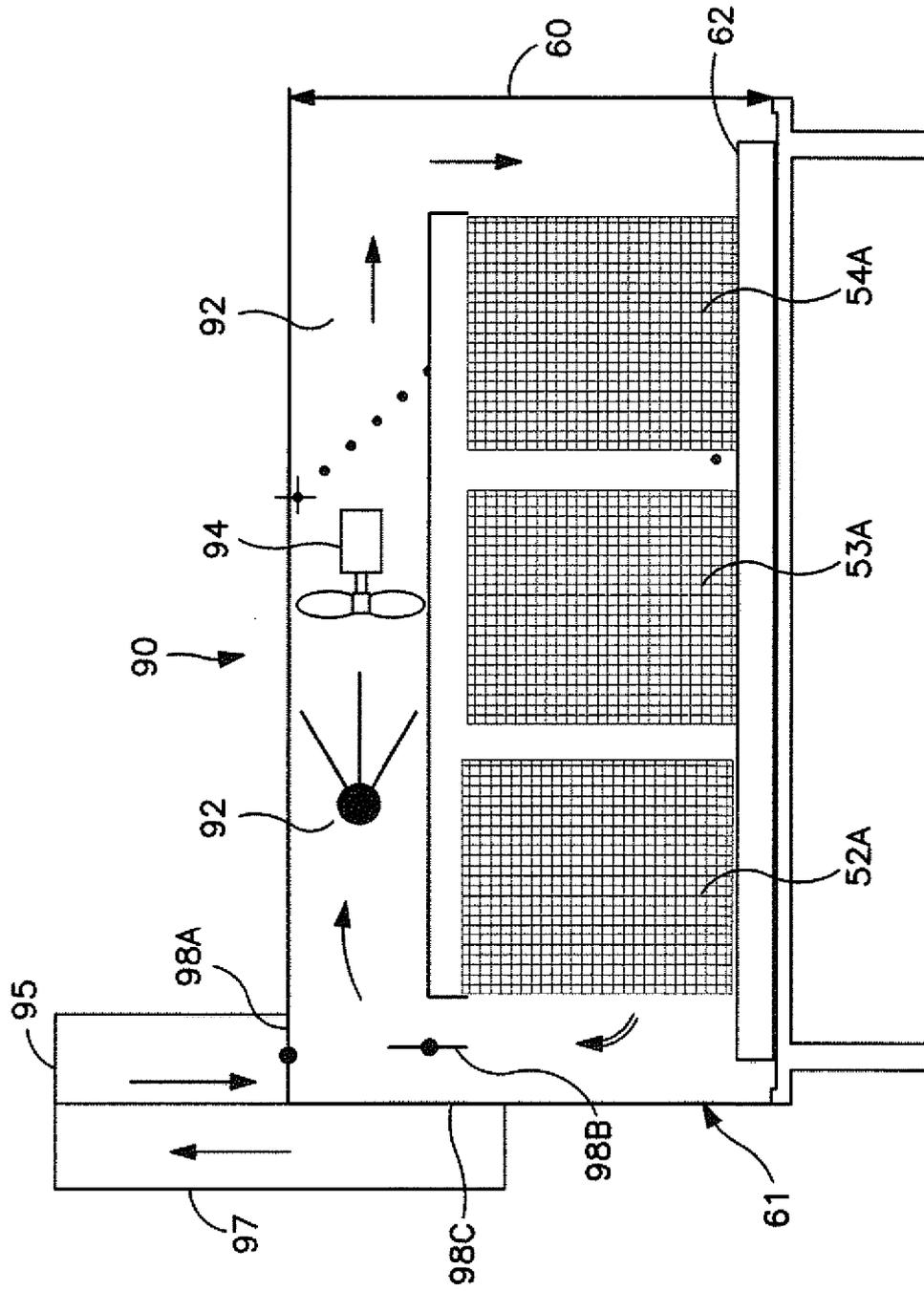


FIG. 4

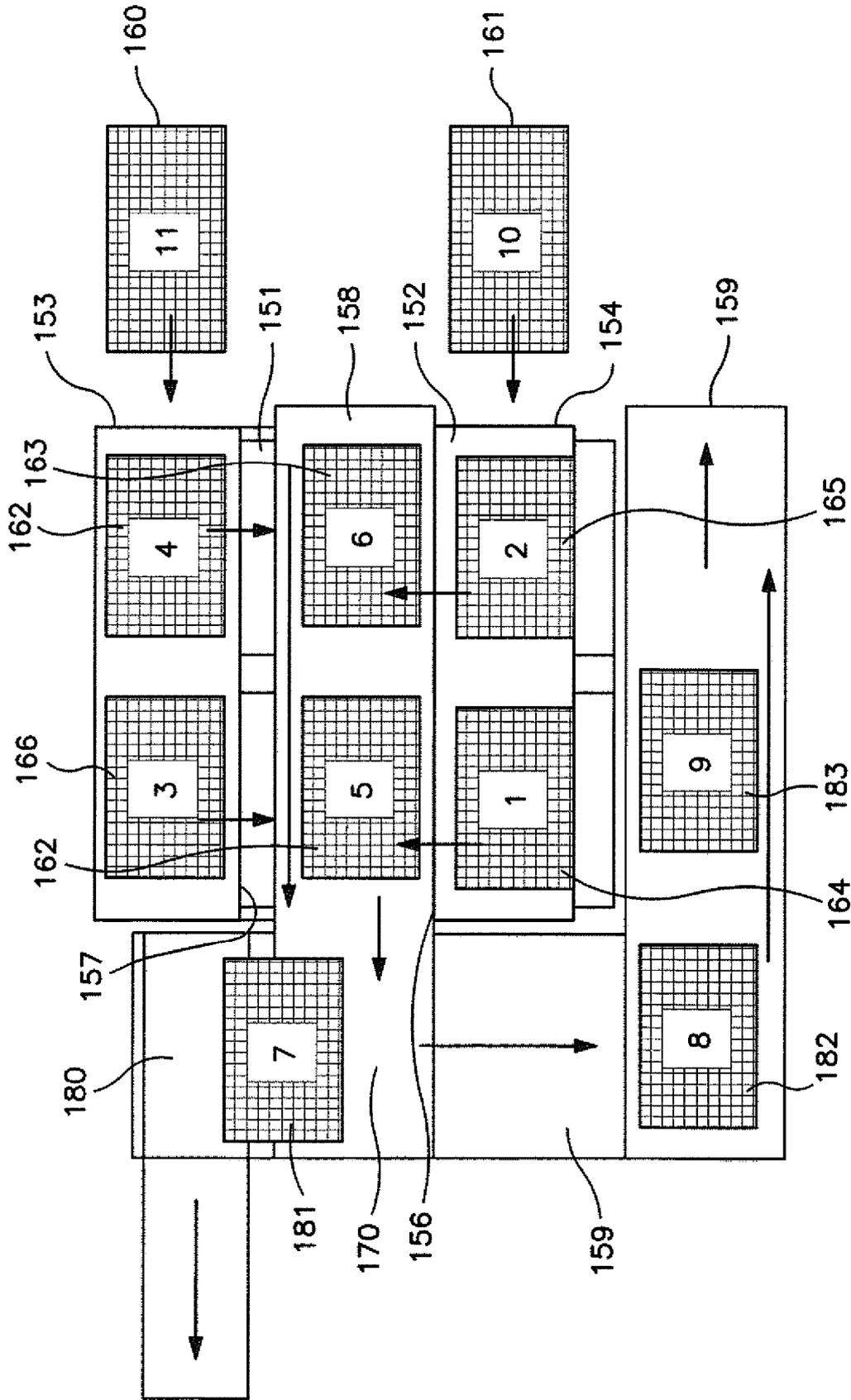


FIG. 5

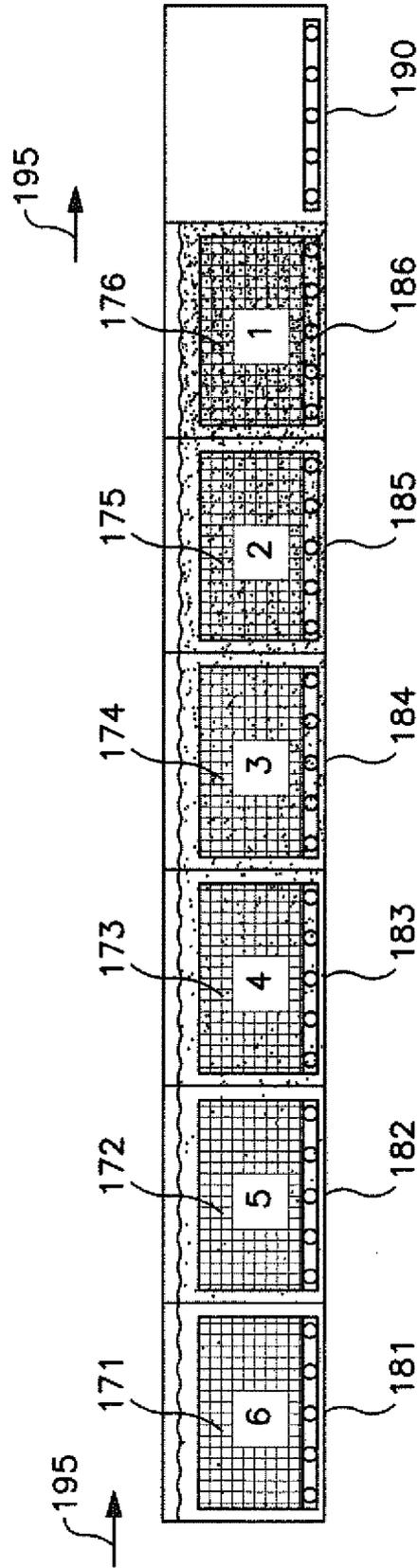


FIG. 6

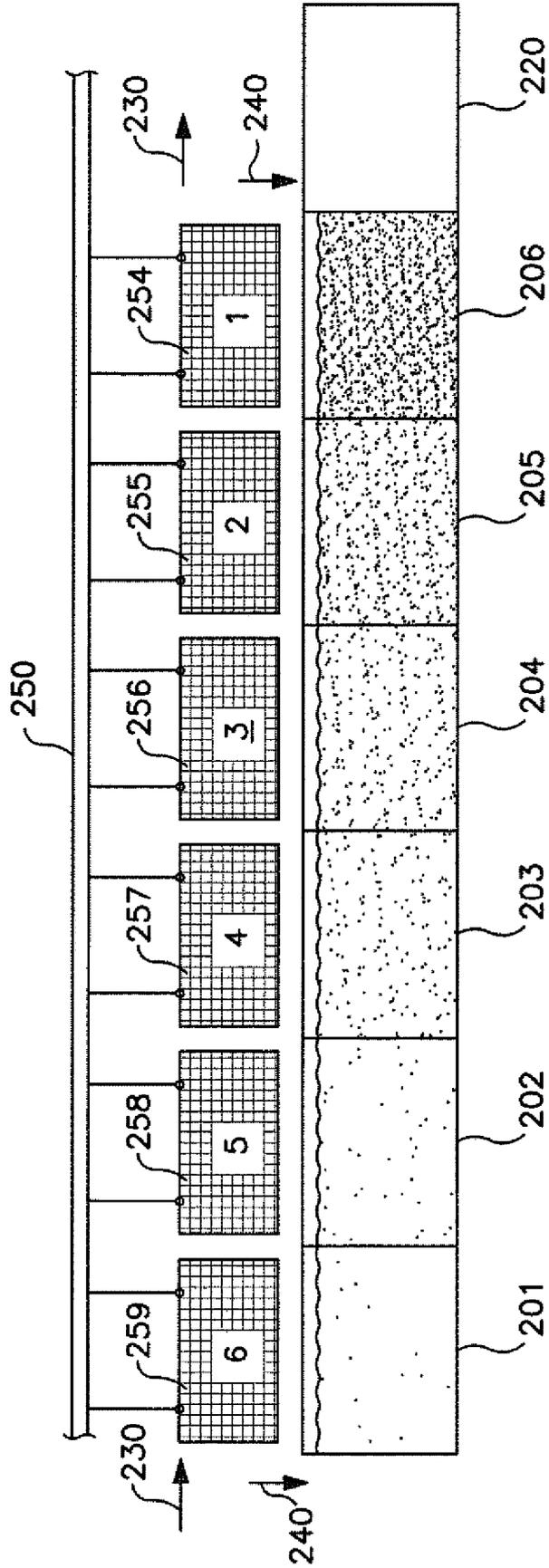


FIG. 7A

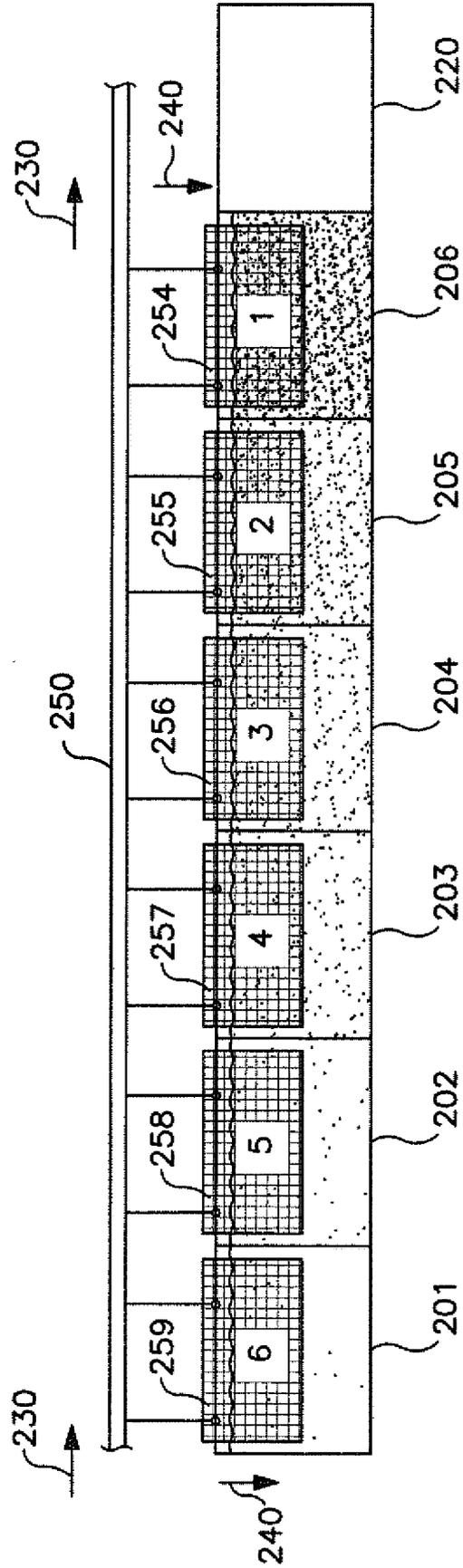


FIG. 7B

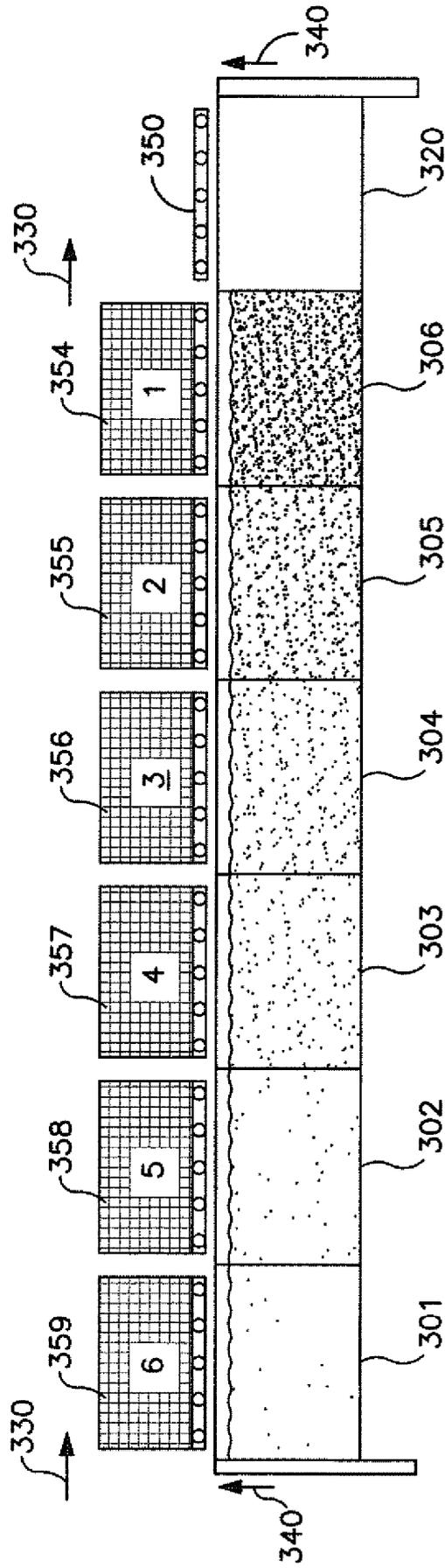


FIG. 8A

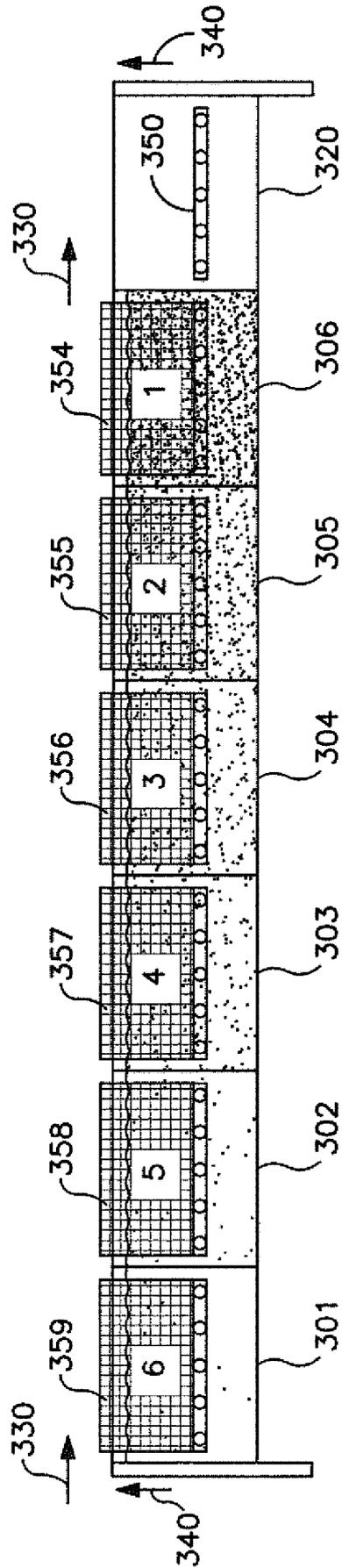


FIG. 8B