

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 012 489**

51 Int. Cl.:

A22C 7/00 (2006.01)
A23B 4/005 (2006.01)
A23L 3/005 (2006.01)
A23B 4/06 (2006.01)
A23L 13/50 (2006.01)
A23L 13/60 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **06.05.2016** **PCT/US2016/031312**
87 Fecha y número de publicación internacional: **08.09.2017** **WO17151163**
96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.05.2016** **E 16892905 (7)**
97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.01.2025** **EP 3422859**

54 Título: **Producción de hamburguesas de carne conformadas y precocinadas**

30 Prioridad:

01.03.2016 US 201662302013 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
09.04.2025

73 Titular/es:

THE HILLSHIRE BRANDS COMPANY (100.00%)
400 S. Jefferson Street
Chicago, IL 60607, US

72 Inventor/es:

BEARSON, KENT;
FU, DEJING;
DORSEY, FREDERICK;
MILLER, NICHOLAS y
JOHN, LIZA

74 Agente/Representante:

ARAUJO EDO, Mario

ES 3 012 489 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

Producción de hamburguesas de carne conformadas y precocinadas

5 Campo técnico

La presente exposición se refiere a un método para conformar una hamburguesa de carne. Más generalmente, la presente exposición se refiere al campo de los productos alimentarios precocinados, y más específicamente, a sistemas y métodos para producir hamburguesas de carne conformadas y precocinadas.

10

Antecedentes

Los productos de carne precocinados son muy populares en el mundo acelerado de hoy en día. Por ejemplo, resulta cómodo poder preparar con rapidez una comida utilizando hamburguesas de carne (p. ej., hamburguesas de carne congeladas) que ya han sido previamente cocidas y envasadas. Se conocen diversas técnicas para producir y envasar hamburguesas de carne. Dichas técnicas normalmente implican numerosas etapas de procesamiento, algunas de las cuales requieren relativamente mucho tiempo y/o requieren un trabajo manual sustancial.

15

Debido al procedimiento de fabricación intensivo en mano de obra, resultan difíciles de fabricar hamburguesas de carne de alta calidad. Algunos intentos anteriores de simplificar o agilizar el procedimiento de producción de las hamburguesas de carne se han encontrado con dificultades debido a las características físicas de la carne (p. ej., la consistencia de la carne y su capacidad de resistir el procesamiento sin desintegrarse) o consideraciones relacionadas con el consumidor final (p. ej., el sabor y/o textura de las hamburguesas). Resulta deseable simplificar, automatizar y/o agilizar la fabricación de hamburguesas de carne, a la vez que se mejora la calidad de las mismas.

20

25

El documento n.º US 2 993 795 describe un procedimiento de preparación de hígados animales en crudo. Los hígados se congelan hasta el estado sólido y después se trituran para eliminar cualquier dureza en ellos, a la vez que se mantienen los hígados congelados. Después, el hígado triturado se embute en forma de bloque, manteniendo simultáneamente el estado congelado del mismo. El bloque se corta en secciones para proporcionar las hamburguesas congeladas a un grosor deseado. La superficie externa de cada hamburguesa se sella con calor para proporcionar una capa coagulada y cocida que encierra el hígado crudo. Las hamburguesas se someten nuevamente a una operación de congelación.

30

El documento n.º GB 2 412 561 A describe un procedimiento para la preparación de hamburguesas de carne. Los bloques de productos cárnicos se transportan a una temperatura de aproximadamente -4 °C a lo largo de una cinta transportadora. El bloque de producto cárnico se tritura gruesamente hasta un tamaño de entre 25 y 30 mm. Los trozos triturados de carne se pican hasta un tamaño de entre 5 y 6 mm. La carne picada se combina con ingredientes añadidos. La carne picada combinada se transporta a un conformador, en el que se conforman filas de hamburguesas de carne picada, de manera que las hamburguesas en cada fila estén escalonadas a lo ancho de una cinta transportadora de salida del conformador. Las hamburguesas conformadas se conducen a través de un congelador a fin de congelarlas a una temperatura de aproximadamente -18 °C. Las hamburguesas congeladas se apilan y las pilas de hamburguesas se envasan.

35

40

En "Product Information", Ground Beef, páginas 1 a 11, de <https://beeffoodservice.com> (24 de julio de 2015) se proporciona información general sobre la carne de vacuno triturada, incluyendo información sobre la producción, procesamiento, recepción, almacenamiento, trituración, combinación/mezcla y envasado de la carne de vacuno. Entre los sistemas de congelación para la carne de vacuno básicamente se incluyen la congelación instantánea, la congelación mecánica y la congelación criogénica. La carne de vacuno puede almacenarse a diferentes temperaturas dependiendo de si es carne fresca, carne de vacuno fresca triturada y envasada al vacío, carne de vacuno triturada y congelada, carne de vacuno triturada, cocida y refrigerada o carne de vacuno triturada, cocida y congelada.

45

50

Campano et al., "Time and Temperature Controls", en: Reciprocal Meat Conference Proceedings, vol. 50, enero de 1997, páginas 25 a 31, describen condiciones necesarias para producir esterilidad comercial en productos cárnicos procesados. Ingredientes tales como el ácido, los sólidos, las proteínas, las grasas y el agua afectan al rendimiento térmico de los productos cárnicos. De acuerdo con lo anterior, la duración del tratamiento térmico y la temperatura interna que ha de alcanzarse para conseguir un producto cárnico estéril pueden variar.

55

El documento n.º US 3 913 175 A describe una máquina para conformar hamburguesas que presentan una periferia generalmente engrosada que circunda una depresión central. La depresión central se llena con queso, huevo o salsas. Un tolva equipada con un sinfín alimenta un conjunto de cilindro y pistón que llena un molde abierto cubierto por un diafragma de tipo lámina que es desplazable neumáticamente. Durante el llenado del molde, el diafragma se desplaza hacia dentro en el molde y, después de conformar la hamburguesa, el diafragma se mueve hacia afuera sirviendo como una ayuda para expulsar la hamburguesa del molde para el transporte a una estación de cocinado.

60

El documento n.º US 4 193 167 A describe un aparato de moldeo para conformar hamburguesas a partir de un material comestible aglomerable. El aparato incluye una torreta giratoria con una pluralidad de cavidades de molde y pistones

65

recíprocos. La torreta gira entre una estación de alimentación en la que el material comestible se alimenta hacia arriba bajo presión hacia el interior de las cavidades del molde y una estación de descarga en la que se expulsan las hamburguesas conformadas y son separadas por una banda de corte continuo. La cinta en una banda de corte está dispuesta en un ángulo pequeño a fin de facilitar su entrada en las interfaces entre las superficies inferiores de los pistones y las hamburguesas formadas. Las esquinas delanteras de los pistones están biseladas para recibir la cuchilla. La banda está acoplada entre un par de poleas en soportes ajustables para proporcionar la inclinación deseada de la banda. Se proporcionan raspadores y boquillas de pulverización para mantener la limpieza de la banda y los surcos de las poleas.

El documento n.º US 5 811 146 A describe un método para producir productos cárnicos procesados planos, tales como los perritos calientes sin envoltura planos. Un material que contiene cantidades sustanciales de la proteína cárnica se conforma antes de cocinarlo en una forma plana de un grosor predeterminado mediante prensado del material no cocinado. A continuación, la forma plana se calienta, simultáneamente al conformado o después del mismo, a una temperatura y durante un tiempo suficiente para coagular una cantidad suficiente de la proteína para estabilizar la forma de la forma plana, aunque insuficiente para provocar una transformación sustancial del material. La superficie de la forma plana coagulada seguidamente se trata con humo, secado o ambos a fin de establecer su textura y sabor, y la forma plana tratada seguidamente se somete a cocinado para formar el producto alimentario. La forma plana se corta en hamburguesas conformadas planas discretas, ya sea al inicio del método o después de el cocinado o refrigeración.

El documento n.º CN 102 920 353 A describe un aparato de hamburguesas de calentamiento electromagnético, que comprende una carcasa, una placa de calentamiento de molde, un molde de hamburguesa, una placa aislante de calor, una bobina, una franja magnética y un circuito de control. La placa de calentamiento de molde es rectangular y se encuentra sobre la carcasa. Las secciones longitudinales del molde de hamburguesa y la placa aislante del calor presentan la forma de una U invertida. Se forma un surco circular bajo la placa plana de la placa aislante del calor. La placa aislante del calor está situada bajo la placa de calentamiento de molde y envuelve el lado externo del molde de hamburguesa. La bobina es un solenoide que está fijamente acoplado en el exterior de la pared del surco circular de la placa aislante de calor y está conectado eléctricamente al circuito de control. La franja magnética está instalada en el exterior de la bobina.

Descripción resumida

La presente invención se expone en la reivindicación independiente. Se definen ejemplos particulares de la presente invención mediante las características de las reivindicaciones dependientes.

En algunas realizaciones, un procedimiento de conformado en caliente para conformar una hamburguesa de carne incluye calentar un producto cárnico triturado no cocinado hasta una temperatura T_1 , en donde $T_1 > 0^\circ\text{C}$ (32°F). El producto cárnico triturado no cocinado se conforma en una hamburguesa cruda a temperatura T_1 . La hamburguesa cruda se precocina para formar una hamburguesa precocinada que presenta una piel de grosor D que comprende proteína desnaturalizada. La piel se forma sobre por lo menos una zona en el exterior de la hamburguesa precocinada. Por lo menos una parte del producto cárnico dispuesta bajo dicha piel se encuentra a aproximadamente T_1 . La hamburguesa precocinada se somete a cocinado para formar una hamburguesa cocida, en la que dicha por lo menos primera parte del producto cárnico se encuentra a una temperatura T_2 . A continuación, la hamburguesa cocida se congela y después se envasa.

En algunas realizaciones, un procedimiento de conformado en frío para formar una hamburguesa de carne incluye la trituración gruesa de un producto cárnico. El producto cárnico triturado gruesamente se mezcla con primeros ingredientes a una temperatura T_1 , en la que $T_1 < 4,44^\circ\text{C}$ (40°F). El procedimiento incluye la trituración fina del producto cárnico mezclado y el conformado del producto cárnico triturado en una hamburguesa cruda a T_1 . La hamburguesa cruda se somete a cocinado para formar una hamburguesa precocinada que presenta una piel de grosor D que comprende proteína desnaturalizada, en la que dicha piel se forma sobre por lo menos una zona en el exterior de la hamburguesa precocinada a una temperatura T_2 , y en la que por lo menos una primera parte del producto cárnico dispuesto bajo dicha piel se encuentra a aproximadamente T_1 , y en donde $T_2 > T_1$. La hamburguesa precocinada se refrigera y después se envasa.

Breve descripción de los dibujos

La FIG. 1 es un diagrama de bloques de un sistema convencional para producir una hamburguesa de carne precocinada.

La FIG. 2 es un diagrama de bloques de un sistema para producir un producto de hamburguesa de carne precocinado de acuerdo con algunas realizaciones de la presente exposición.

La FIG. 3 es una vista lateral de un sistema de ejemplo para conformar y precocinar hamburguesas de producto cárnico de acuerdo con algunas realizaciones.

La FIG. 4 es una vista superior del sistema de la FIG. 3.

La FIG. 5 es una vista lateral de dos conformadores de hamburguesa y un transportador de bandejas del sistema de las FIGS. 3 y 4.

La FIG. 6 es otra vista lateral de los dos conformadores de hamburguesa y el transportador de bandejas de las FIGS. 3 a 5.

La FIG. 7 es una vista superior de los dos conformadores de hamburguesa y el transportador de bandejas de las FIGS. 3 a 6.

Las FIGS. 8A-8D son un conjunto de ilustraciones de vistas lateral, inferior, isométrica y de corte en sección transversal de un bloque de flujo utilizado para conducir el producto cárnico a moldes para hamburguesas utilizando los conformadores de hamburguesas de las FIGS. 3 a 7.

La FIG. 9 es una vista lateral de un primer horno de infrarrojos utilizado en el sistema de las FIGS. 3 y 4.

La FIG. 10 es una vista superior de una parte de volteo de hamburguesas entre el transportador de bandejas y un transportador de hamburguesas del sistemas de las FIGS. 3 y 4.

La FIG. 11 es una vista lateral de un tercer horno de infrarrojos del sistema de las FIGS. 3 y 4.

La FIG. 12 es una vista superior del tercer horno de infrarrojos de la FIG. 11.

La FIG. 13 es un diagrama de bloques de un sistema de acuerdo con otra realización que implica el cocinado de la carne en una bolsa.

Las FIGS. 14A a 14C son ilustraciones de una técnica para conformar y precocinar hamburguesas de carne de acuerdo con algunas realizaciones. 14A: vista en perspectiva superior; 14B: vista en perspectiva inferior; 14C: vista en perspectiva superior con camisas térmicas dobles.

Las FIGS. 15A-15B son vistas de elevación y superior, respectivamente, de un sistema para el conformado y precocinado de hamburguesas de acuerdo con algunas realizaciones.

La FIG. 16 es una ilustración de un disco de forma de hamburguesa de acuerdo con algunas realizaciones.

Las FIGS. 17A-17B son ilustraciones de aparatos de conformado de hamburguesas de acuerdo con algunas realizaciones.

Las FIGS. 18A-18B son ilustraciones de un aparato que proporciona un carácter plano uniforme a las hamburguesas de carne conformadas de acuerdo con algunas realizaciones. 18A: vista superior; 18B: vista de sección parcial.

La FIG. 19 es una vista lateral de un sistema para la precocinado de hamburguesas de carne utilizando un tratamiento de agua caliente.

La FIG. 20 es un diagrama de flujo de un procedimiento de acuerdo con algunas realizaciones que incluye el tratamiento con agua caliente de hamburguesas de carne.

La FIG. 21 es un diagrama de flujo para un procedimiento de acuerdo con algunas realizaciones.

La FIG. 22 es un diagrama de bloques de un sistema de acuerdo con algunas realizaciones.

La FIG. 23 es un diagrama de flujo de un procedimiento de acuerdo con algunas realizaciones.

La FIG. 24 es un diagrama de bloques de un sistema de acuerdo con algunas realizaciones.

La FIG. 25 es un diagrama de flujo de un procedimiento de acuerdo con algunas realizaciones.

La FIG. 26 es un diagrama de bloques de un sistema de acuerdo con algunas realizaciones.

La FIG. 27 es un diagrama de flujo de un procedimiento de acuerdo con algunas realizaciones.

La FIG. 28 es un diagrama de bloques de un sistema de acuerdo con algunas realizaciones.

La FIG. 29 es un diagrama de flujo de un procedimiento de acuerdo con algunas realizaciones.

La FIG. 30 es un diagrama de bloques de un sistema de acuerdo con algunas realizaciones.

La FIG. 31 es un diagrama de flujo de un procedimiento de acuerdo con algunas realizaciones.

Descripción detallada

La presente descripción de las realizaciones de ejemplo está destinada a leerse en relación con los dibujos adjuntos, los cuales deben considerarse parte de toda la descripción escrita. En la descripción, los términos relativos, tales como "inferior", "superior", "horizontal", "vertical", "sobre", "bajo", "arriba", "abajo", "tope" y "fondo", así como los derivados de los mismos (p. ej., "horizontalmente", "verticalmente", "hacia abajo", "hacia arriba", etc.) deben interpretarse como referidos a la orientación como seguidamente se describe o tal como se muestra en el dibujo en discusión. Dichos términos relativos se proporcionan por comodidad de descripción y no requieren la construcción, operación o realización de ningún aparato o procedimiento en una orientación particular.

Diversas realizaciones de la presente exposición se refieren a nuevos sistemas y métodos para producir hamburguesas de carne. Se consiguen eficiencias en términos de necesidades de tiempo, espacio y/o recursos en comparación con las técnicas anteriores de producción de hamburguesas de carne. Por ejemplo, algunos sistemas y métodos reducen o eliminan el trabajo manual durante el procedimiento de producción de hamburguesas, acelerando de esta manera el procedimiento de extremo a extremo y/o reduciendo el gasto energético. En algunas realizaciones, se producen hamburguesas de carne picada con una textura granulosa que resulta agradable para el consumidor.

La FIG. 1 es un diagrama de bloques de un sistema convencional 100 para producir un producto de corte de carne precocinado. Se añaden recortes de grasa y recortes magros 105 a un primer triturador 110 y se trituran gruesamente a aproximadamente 3/8 a 5/8 de 2,54 cm (una pulgada). La carne triturada se transfiere del primer triturador 110 a un combinador y/o mezclador 115 y se combinan con otros ingredientes 120, tales como sal, curado, especias y otros saborizantes. Tras amasarse y/o mezclarse para formar una mezcla de carne triturada gruesamente, la mezcla de carne triturada gruesamente se transfiere a un calentador y/o intercambiador 125 de calor (denominado "calentador" por comodidad) y se calienta a una temperatura de entre 10 °C y 37,78 °C (50 °F a 100 °F). A continuación, la mezcla de carne caliente se transfiere a un segundo triturador 130 y se tritura más finamente hasta aproximadamente 3/32 a 1/8 de 2,54 cm (una pulgada).

La mezcla de carne calentada y triturada fina seguidamente se transfiere a una formadora de troncos y embutidora 135. La formadora de troncos y embutidora 135 fuerza la mezcla de carne caliente y finamente triturada hacia el interior de envolturas de plástico para formar troncos de diámetro predeterminado, de manera que, tras el cocinado, las secciones de los troncos cortados en perpendicular al eje central de los troncos son del diámetro deseado para el producto totalmente cocinado final.

Tras formar los troncos embutidos, se cargan a un primer congelador 140, para congelarlos por completo. Ello se lleva a cabo para permitir el corte posterior, ya que los troncos de carne cruda no pueden cortarse fácilmente, aunque se refrigeren para ser algo firmes, tal como las salchichas embutidas crudas que se adquieren en el supermercado. Los troncos grandes pueden necesitar 48 horas para congelarse por completo y poderse cortar adecuadamente.

Tras congelarlos en el primer congelador 140, los troncos se despojan de las envolturas con un separador 145. El separador 145 puede ser una mezcla de un cortador de envolturas que corta las envolturas a lo largo de una longitud del tronco, y un operario que separa manualmente la envoltura del tronco. Este procedimiento de separación manual es lento y tedioso. A continuación, los troncos separados de sus envolturas se introducen manualmente en un cortador 150.

El cortador 150 puede cortar los troncos congelados utilizando una sierra de cinta o una cuchilla metálica sólida. Debido a que los troncos están congelados, las secciones generalmente retienen su forma durante el corte. Este no sería el caso si los troncos no fuesen congelados previamente al corte. Se producirá cierta pérdida significativa de carne durante el procedimiento de corte, de aproximadamente 3 % a 6 %.

Las hamburguesas de carne congelada cortadas seguidamente se transfieren a un horno 155, donde se cocinan por completo a una temperatura superior a 73,89 °C (165 °F). A continuación, las hamburguesas totalmente cocidas se transfieren a un segundo congelador 160 para congelarlas una segunda vez. Seguidamente las hamburguesas congeladas se envasan a granel.

El periodo de tiempo total para completar el procesamiento del producto cárnico totalmente cocinado utilizando el sistema 100, desde la trituración de los recortes de grasas y los recortes 105 hasta el envasado de las hamburguesas congeladas con el envasador 165, puede requerir múltiples días. Además, dicho procedimiento requiere mucha mano de obra, particularmente si las envolturas se separan manualmente y los troncos separados de las envolturas se introducen manualmente en el cortador 150.

La FIG. 2 es un diagrama de bloques de un sistema 200 para producir un producto de hamburguesa de carne precocinada de acuerdo con algunas realizaciones de la presente exposición. La hamburguesa de carne puede corresponder a cualquier tipo de carne, p. ej., pollo, vaca, pavo, cerdo, o cualquier combinación de las mismas. Los recortes de grasas y recortes magros 205 se trituran en un primer triturador 210, se combinan con otros ingredientes 220 en un combinador y/o mezclador 215, y se calientan en un calentador 225 (p. ej., a una temperatura superior a 0 °C (32 °F), en algunos casos hasta una temperatura de entre 1,67 °C y 43,33 °C (entre 35 °C y 110 °F), y en algunos casos, hasta una temperatura que simula un estado pre-rigor, tal como 32,22 °C (90 °F)). La temperatura a la que se calienta la carne puede depender del tipo de carne. En algunos ejemplos, para pollo, vaca, pavo y/o combinaciones de los mismos, la carne se calienta en el calentador y/o intercambiador 225 de calor hasta una temperatura de entre -1,11 °C y 10 °C (entre 30 °F y 50 °F). En otros ejemplos, para cerdo, vaca, pavo y/o combinaciones de los mismos, la carne se calienta en el calentador y/o intercambiador 225 de calor hasta una temperatura de entre 4,44 °C y 23,89 °C (entre 40 °F y 75 °F). En todavía otros ejemplos, la carne incluye cerdo y se calienta en el calentador y/o intercambiador 225 de calor hasta una temperatura de entre 24,44 °C y 43,33 °C (entre 76 °F y 110 °F). Opcionalmente, la carne seguidamente se tritura finamente en un segundo triturador 230. En lugar de utilizar una formadora/embutidora 135 de troncos, un primer congelador 140, separador 145 de envolturas y cortador 150, las hamburguesas se conforman en el conformador 235 de hamburguesas y se precocinan en el precocinador 240. Se describen posteriormente diversas implementaciones de ejemplo de formación y precocinado de hamburguesas.

El conformador 235 de hamburguesas llena los moldes de hamburguesa con carne finamente triturada procedente del segundo triturador 230 sin la necesidad de conformar troncos embutidos de producto cárnico, congelar los troncos y después cortar los troncos de carne embutidos y congelados. Debido a que la carne se calienta en el calentador y/o intercambiador 225 de calor, p. ej., hasta una temperatura superior a 0 °C (32 °F), esta técnica para conformar hamburguesas se denomina procedimiento de formación en caliente. En otras realizaciones, el calentamiento no se lleva a cabo antes de la formación de las hamburguesas (p. ej., se elimina el calentador y/o el intercambiador 225 de calor) y dicho procedimiento se denomina procedimiento de formación en frío.

Mediante la sustitución de las etapas de conformado/embutido de troncos, congelación, separación y corte del procedimiento anterior 100, puede reducir el tiempo total para el conformado y cocinado de las hamburguesas de carne de dos días a aproximadamente dos horas o menos, dando como resultado ahorros de costes y un mayor rendimiento.

Una vez los conformadores 235 de hamburguesas han introducido la carne finamente triturada y caliente en moldes de hamburguesa, el precocinador 240 sella por lo menos una cara, y en algunas implementaciones, ambas caras, de las hamburguesas formadas, de manera que pueden retirarse de los moldes de hamburguesa y mantenerse intactas durante todo el procedimiento de precocinado. Sin dicho sellado, las hamburguesas formadas podrían presentar una consistencia similar a la de las gachas de avena, lo que complicaría el procesamiento posterior, p. ej., debido a que las hamburguesas formadas pueden presentar una tendencia a romperse al retirarse de los moldes de hamburguesa. La precocinado de las hamburguesas formadas provoca que estas presenten una piel que incluye proteínas desnaturalizadas. La piel se forma sobre por lo menos una zona en el exterior de las hamburguesas precocinadas. Por lo menos una parte del producto cárnico bajo la piel se encuentra aproximadamente a la temperatura a la que han sido calentadas por el calentador y/o intercambiador 225 de calor (o aproximadamente a la temperatura de lo producido por el segundo triturador 230 en el procedimiento de conformado en frío).

En una realización, el precocinador 240 comprende por lo menos un horno de infrarrojos. Entre otros ejemplos de técnicas de calentamiento que pueden utilizarse en el precocinador 240 se incluyen el calentamiento por inducción, calentamiento por conducción de vapor, calentamiento por conducción eléctrica, calentamiento por conducción de aceite térmico, aplicación de una ducha de agua caliente, pulverización de agua caliente, aplicación de otro líquido caliente que coagula la proteína superficial al contacto, y combinaciones de los mismos. En una realización, el precocinador 240 puede producir un calor del orden de entre aproximadamente 287,78 °C (550 °F) y aproximadamente 315,56 °C (600 °F), dependiendo del tamaño de las hamburguesas. A tales temperaturas elevadas, la precocinado/sellado puede requerir entre aproximadamente 30 y 60 segundos para precocinar las hamburguesas. La duración del tiempo para la precocinado puede ser una función de la especie de la carne, el grosor de la hamburguesa, la temperatura de la precocinado/sellado y/o el método de precocinado/sellado utilizado. Con suficiente calor aplicado en la superficie de la carne, la proteína normalmente se desnaturaliza en segundos, formando una piel de proteína desnaturalizada en la superficie. Se describen a continuación detalles de ejemplos de precocinadores 240.

Tras la precocinado/sellado de las hamburguesas de manera que estas se mantengan intactas al sacarlas de los moldes de conformado de hamburguesa, las hamburguesas se cocinan por completo en un horno 245. El horno 245 puede ser un horno de impacto u otro tipo de horno, dispositivo de aplicación de calor, un baño de agua o un baño de aceite (de fritura), por ejemplo. El horno 245 cocina las hamburguesas hasta una temperatura elevada (p. ej., entre 65,56 °C y 82,22 °C (entre 150 °F y 180 °F), y en algunos casos, cualquier temperatura superior a 73,89 °C (165 °F), de manera que las hamburguesas de carne hayan sido totalmente cocidas y resulten apropiadas para el consumo humano. De esta manera, en algunos ejemplos, la temperatura de la parte del producto cárnico bajo la piel se eleva hasta una temperatura desde 0 °C a 43,33 °C (32 °F a 110 °F) hasta 65,56 °C a 82,22 °C (150 °F a 180 °F). Debido a que las hamburguesas no estaban congeladas antes de someterlas a cocinado en el precocinador 240 y horneado 245, la duración del procedimiento de cocinado completa se reduce en comparación con el sistema anterior 100.

Las hamburguesas cocidas al completo se transfieren del horno 245 a un congelador 250 para congelarlas. Una vez las hamburguesas se han congelado, se envasan al granel o se envasan para el envío al envasador 255.

Las FIGS. 3 y 4 son vistas lateral y superior, respectivamente, de un sistema 300 de conformación y precocinado de hamburguesas de ejemplo que puede utilizarse como el conformador 235 de hamburguesas y precocinador 240 en el sistema 200 (FIG. 2). En la FIG. 3, el procedimiento fluye de derecha a izquierda. Corriente arriba de los conformadores 305 de hamburguesa (a la derecha de los conformadores 305 de hamburguesas en la vista lateral de la FIG. 3) son el calentador y/o intercambiador 225 de calor (p. ej., un intercambiador de calor de raspado de superficie para el procedimiento de conformado en caliente) y el segundo triturador 230 (p. ej., un triturador en línea) que forma el triturado final tal como se ha indicado anteriormente en referencia a la FIG. 2.

En el lado de más a la derecha del sistema 300 de conformado de hamburguesas y precocinado se encuentran dos conformadores 305 de hamburguesas que reciben carne caliente (p. ej., a temperatura pre-rigor), para el procedimiento de formación en caliente, desde el segundo triturador 230 (no mostrado en las FIGS. 3 y 4). Un transportador 310 de bandejas desplaza una pluralidad de bandejas de conformado bajo los conformadores 305 de hamburguesas. Los conformadores 305 de hamburguesa, los detalles de los cuales se describen posteriormente, llenan moldes de conformado de hamburguesa en las bandejas de conformado con la carne triturada caliente. El transportador 310 de bandejas transporta las bandejas de conformado llenas bajo un primer horno 320-1 de infrarrojos. El primer horno 320-1 de infrarrojos incluye una pluralidad de quemadores 315 de infrarrojos que están situados en la parte superior del transportador 310 de bandejas. Los quemadores 315 de infrarrojos o transportadores 310 de bandejas son capaces de desplazarse verticalmente con el fin de conseguir la temperatura deseada e intensidad durante la precocinado de las hamburguesas en las bandejas de conformado.

A medida que las bandejas de conformado son transportadas por el transportador 310 de bandejas a través del primer horno 320-1 de infrarrojos, unos quemadores 315 de infrarrojos precocinan/sellan las hamburguesas de carne en los moldes de conformado de hamburguesa desde la parte superior. Se aplica suficiente calor a las hamburguesas para sellar la superficie y durante este procedimiento se funde grasa del producto, lo que ayuda a la liberación de la hamburguesa. Podrían requerirse fuentes adicionales de calor en el fondo de la bandeja en el caso de algunos productos, a fin de liberar las hamburguesas. Puede utilizarse una bobina de inducción como dicha fuente adicional de calor, en donde otros ejemplos son una llama de gas, una bobina térmica o una bobina de vapor.

En algunas realizaciones, una vez las bandejas de conformado llegan al extremo izquierdo del transportador 310 de bandejas, las bandejas de conformado giran en torno al lado izquierdo del transportador 310 de bandejas, provocando que las hamburguesas parcialmente precocinadas caigan de las bandejas de conformado del transportador 310 de bandejas sobre un transportador 350 de hamburguesas, de manera que la parte inferior de las hamburguesas en las bandejas de conformado se volteen para el transporte por el transportador 350 de hamburguesas a través de un segundo horno 320-2 de infrarrojos y un tercer horno 320-3 de infrarrojos. La FIG. 10 es una vista superior que muestra cómo las bandejas 312 de conformado del transportador 310 de bandejas se desplazan (de derecha a izquierda en la FIG. 10). En referencia de nuevo a las FIGS. 3 y 4, los quemadores 315 de infrarrojos en el segundo y tercer horno 320-2 y 320-3 de infrarrojos seguidamente precocinan/sellan la segunda cara de las hamburguesas de carne desde arriba. El calor de infrarrojos proporciona un tono marrón relativamente uniforme y retiene la forma de la carne. La utilización del primer horno 320-1 de infrarrojos para cocinar/sellar una primera cara junto con el segundo y tercer horno 320-2 y 320-3 de infrarrojos para cocinar/sellar la segunda cara proporciona un tono marrón uniforme a ambas caras de las hamburguesas. Este procedimiento de calentamiento de infrarrojos ayuda a la liberación de la hamburguesa y también establecer la forma de la misma. Las temperaturas de las hamburguesas que salen de la sección de infrarrojos puede encontrarse comprendida en el intervalo de entre 37,78 °C y 71,11 °C (entre 100 °F y 160 °F).

De esta manera, en algunas realizaciones, el precocinador 240 (FIG. 2) incluye un primer transportador (transportador 310 de bandejas), un elemento de calentamiento para calentar una primera cara de cada hamburguesa, un volteador (p. ej., la parte terminal curvada del transportador 310 de bandejas), un segundo transportador (transportador 350 de hamburguesas) y un elemento de calentamiento para calentar la segunda cara de cada hamburguesa. Mediante la precocinado/sellado de la primera cara de la hamburguesa, se forma una piel que incluye proteínas desnaturalizadas sobre por lo menos una parte de esa primera cara. A continuación, mediante precocinado/sellado de la segunda cara de la hamburguesa, se forma una piel que incluye proteínas desnaturalizadas sobre por lo menos una parte de esa segunda cara. La grosor de la piel formada sobre la primera cara puede ser igual o diferente de la grosor de la piel formada sobre la segunda cara. La piel formado sobre cada cara reduce la probabilidad de que la hamburguesa se rompa durante el procesamiento posterior o al agarrarla.

En algunas realizaciones, los hornos 320 de infrarrojos presentan múltiples extractores 325 que se utilizan para controlar la temperatura de los hornos 320 de infrarrojos. Después de transportar las hamburguesas de carne a través del segundo y tercer horno 320-2 y 320-3 de infrarrojos, se transfieren a otro horno (no mostrado en las FIGS. 3 y 4) para el cocinado final, p. ej., el horno 245 indicado anteriormente en referencia a la FIG. 2.

El transportador 310 de bandejas y el transportador 350 de hamburguesas, tal como se muestra en la FIG. 4, pueden montarse en raíles giratorios 360 de manera que los transportadores 310 y 350 puedan alejarse de los hornos 320 de infrarrojos para permitir el mantenimiento de los hornos 320 de infrarrojos y/o las operaciones de limpieza del transportador 310 de bandejas y transportador 350 de hamburguesas.

En referencia a la FIG. 5, una vista lateral del transportador 310 de bandejas muestra rodillos 365 que ayudan en el desplazamiento del transportador 310 de bandejas y todos los equipos relacionados a lo largo de raíles 360 giratorios. Los rieles 360 giratorios pueden girar desde una posición perpendicular a los transportadores a posiciones paralelas a los transportadores, de manera que los operarios no tropiecen en los rieles giratorios 360.

La FIG. 5 muestra una vista ampliada de una parte 370 de volteo de hamburguesas en la que el transportador 310 de bandejas gira de manera que las bandejas de conformado sean verticales (ver extremo izquierdo del transportador 310 de bandejas en la FIG. 10) y seguidamente giran adicionalmente bajo el transportador 310 de bandejas, provocando que las hamburguesas sean volteadas hacia el exterior de los moldes de hamburguesa de la bandeja de conformado y caigan sobre el transportador 350 de hamburguesas. La altura relativa entre el transportador 310 de bandejas y el transportador 350 de hamburguesas se control para garantizar que las hamburguesas sean giradas durante el volteo de tal manera que la totalidad, o sustancialmente la totalidad, de las hamburguesas caigan con la cara superior (es decir, la cara orientada hacia arriba mientras estaban en el transportador 310 de bandejas) sobre el transportador 350 de hamburguesas y con la cara que tocaba las bandejas de conformado (es decir, la cara que estaba orientada hacia abajo mientras se encontraban en el transportador 310 de bandejas) orientada hacia arriba mientras estaban sobre el transportador 350 de hamburguesas.

Las FIGS. 6 y 7 muestran vistas lateral y superior más detalladas, respectivamente, de los conformadores 305 de hamburguesa acoplados al transportador 310 de bandejas de las FIGS. 3 a 5. Los conformadores 305 de hamburguesas incluyen dos tolvas 605 de llenado de bandejas que están conectados a una parte de bastidor del transportador 310 de bandejas sobre las bandejas 312 de conformado individuales (ver la FIG. 7). En el ejemplo de la FIG. 7, cada bandeja 312 de conformado, en el presente ejemplo, define doce moldes 314 de hamburguesa individuales que las tolvas 605 de llenado de bandeja llenan con la carne triturada caliente (para el procedimiento de formación en caliente) cuando las bandejas 312 de conformado individuales pasan bajo las tolvas 605 de llenado de bandeja. En una realización, las bandejas 312 de conformado pueden presentar un paso de aproximadamente 7,62 cm (3 pulgadas). Cada bandeja 312 de conformado puede estar montada sobre un juego de cadenas. En un ejemplo, las cadenas pueden ser cadenas K1, donde K1 se refiere al tipo de conexión que sujeta las bandejas 312 de conformado a la cadena.

Los moldes 314 de hamburguesa en las bandejas 312 de conformado se muestran en la FIG. 7 como redondas, pero pueden presentar forma ovalada o cualquier otra forma deseada. Los moldes de hamburguesa ovalados, por ejemplo, pueden presentar un eje largo paralelo a la dirección de movimiento del transportador 310 de bandejas. Se ha encontrado que las fibras de la carne triturada pueden ser alineadas por el conformador 605 de hamburguesas y el bloque 680 de flujo y que las fibras se encogen más a lo largo de la dirección alineada. Por lo tanto, los moldes de hamburguesa ovalados pueden resultar en un producto final más circular, lo que puede resultar deseable. El mismo principio de control de la forma final basado en el encogimiento esperado de las fibras también puede aplicarse a los moldes de hamburguesa rectangulares, en el caso de que se desee un producto cuadrado.

Un motor 685 de accionamiento del transportador de bandejas está acoplado al transportador 310 de bandejas para accionar las bandejas 312 de conformado individuales con el transportador 310 de bandejas a través del primer horno 320-1 de infrarrojos. Un par de motores 690 de rodillos de tracción provocan que los rodillos de tracción 675 de las tolvas de llenado 605 de bandeja respectivas giren hacia adentro y empujen la carne triturada caliente a través de los bloques de flujo 680 respectivos, a baja presión, llenando los moldes 314 de hamburguesa de las bandejas 312 de conformado. En otras palabras, la mezcla cárnica caliente finamente triturada es conducida hacia el interior de moldes 314 de hamburguesa de las bandejas 312 de conformado de hamburguesa utilizando los conformadores 305 de hamburguesa, que incluyen rodillos de tracción 675, bloques 680 de flujo y motores 690 de rodillos de tracción. En una realización, la mezcla de la altura de la carne en las tolvas 605 de llenado de bandeja y los rodillos de tracción 675 desarrollan una presión de aproximadamente 3 a 4 pies de columna de agua que equivale a aproximadamente $1,03 \times 10^5$ a $1,38 \times 10^5$ Pa (1,5 a 2 psi), aproximadamente, dependiendo del tamaño de la tolva 605 de llenado de bandeja y los rodillos de tracción 675. La baja presión proporciona una textura laxa a las hamburguesas, lo que resulta deseable al empujar la carne triturada hacia el interior de los moldes 314 de hamburguesa.

Se ha encontrado que, debido a la resbaladidad de la carne triturada caliente, los rodillos de tracción 675 lisos podrían no proporcionar suficiente presión para forzar adecuadamente a que la carne triturada pase por el bloque 680 de flujo. La adición de surcos a los rodillos de tracción 675 fuerza a que la carne triturada caliente entre en el estrecho camino del bloque 680 de flujo de manera más eficaz. Los surcos generalmente son paralelos al eje de giro de los rodillos de tracción 675 y pueden presentar, en una realización, una anchura y grosor de aproximadamente 178 de pulgada (2,54 cm). La constricción más estrecha en el bloque 680 de flujo, descrita posteriormente, puede ser de aproximadamente el mismo tamaño que el hueco entre los rodillos de tracción 675.

Las FIGS. 8A a 8D son un conjunto de ilustraciones de vista lateral (FIG. 8A), inferior (FIG. 8B), isométrica (FIG. 8C) y en sección transversal (FIG. 8D) del bloque 680 de flujo que puede utilizarse para conducir el producto cárnico triturado y caliente (para el procedimiento de formación en caliente) hacia el interior de los moldes 314 de hamburguesa de las bandejas 312 de conformado de hamburguesa con los conformadores 305 de hamburguesa de las FIGS. 3 a 7. Tal como se observa en las FIGS. 8B a 8D, se forma la zona de embudo 805 en el bloque 680 de flujo que pasa desde una parte superior del bloque de flujo hasta una parte inferior del bloque 680 de flujo.

Tal como se observa en la FIG. 8D, la zona de embudo 805 inicialmente se estrecha a una zona de estrangulación estrecha en el bloque de flujo y después se expande para reducir la presión de la carne, durante el forzado de la carne a que entre en los moldes 314 de hamburguesa en las bandejas 312 de conformado de una manera similar a una boquilla convergente-divergente.

Un asa 810 (mostrada en las FIGS. 8A a 8C) proporciona al operador un medio cómodo para empujar bloques 680 de flujo hacia el interior de una parte inferior de tolvas 605 de llenado de bandeja. Una placa frontal 815 permite el sellado contra bandejas 312 de conformado, de manera que la carne triturada se mantenga dentro de la zona de embudo 805 a la vez que es empujada hacia el interior de los moldes 314 de hamburguesa. Un raspador 820 con muelle (mostrado en la FIG. 8D) con un perfil cóncavo está situado corriente abajo de rodillos 675 de tracción y corriente abajo del embudo 805. El raspador 820 presiona firmemente contra una superficie superior (p. ej., aluminio u otro metal) de las bandejas 312 de conformado para raspar la mayor parte del producto de carne triturada caliente sobre los moldes 314 de hamburguesa de manera que las hamburguesas presenten una superficie superior plana. Específicamente, a medida que las bandejas 312 de conformado se desplazan bajo el bloque 680 de flujo, un borde de ángulo trasero de un bisel definido en la zona de embudo 805 presiona la carne triturada hacia el interior de los moldes 314 de hamburguesa (junto con la presión de la tolva 605 de llenado de bandeja y los rodillos de tracción 675), y el raspador 820 raspa la parte superior de las bandejas 312 de conformado, dejando limpia la parte superior de las bandejas 312 de conformado y planas las hamburguesas.

El bloque 680 de flujo puede realizarse en un plástico, tal como UHMW. Sin embargo, se ha encontrado que el calor intenso de los hornos 320 de infrarrojos puede calentar las bandejas 312 de conformado hasta el punto en que el bloque de flujo enteramente de UHMW se deforme. En el caso de que una superficie del bloque 680 de flujo que está en contacto con las bandejas 312 de conformado incluya una capa de Teflon con un respaldo de placa de aluminio, los cuales están unidos entonces a una capa superior de UHMW, el bloque 680 de flujo es más resistente a la deformación. Al realizar la parte superior del bloque 680 de flujo en plástico UHMW, puede sellarse el bloque 680 de flujo y la parte de base de la tolva 605 de llenado de bandejas.

El raspador 820 accionado con muelle puede ser una barra de Teflon asentada en un surco definido en la capa de base de Teflon del bloque 680 de flujo. La barra de Teflon puede presentar un conjunto de muelles de alineación sobre ella (no mostrados) que empujan el raspador 820 accionado por muelle contra las bandejas 312 de conformado.

La FIG. 9 muestra una vista lateral más detallada del primer horno 320-1 de infrarrojos y una parte izquierda del transportador 310 de bandejas que incluye la parte 370 de volteo de hamburguesas que voltean las hamburguesas de carne, después del precocinado/sellado de las superficies superiores por el primer horno 320-1 de infrarrojos, sobre el transportador 350 de hamburguesas. Tal como se muestra en la FIG. 9, un precalentador 905 de bandejas (p. ej., un sistema de calentamiento radiante, o posiblemente un sistema de conducción) bajo las bandejas 312 de conformado en el transportador 310 de bandejas está configurado para recalentar las bandejas 312 de conformado tras llenarlas con la carne triturada caliente. El precalentamiento ayuda a garantizar que la fusión parcial de los recortes grasos en los moldes 314 de hamburguesa ayude a voltear las hamburguesas de carne sacándolas de los moldes 314 de hamburguesa en la parte 370 de volteo de las hamburguesas.

Se utilizó un panel de control 915 para configurar las temperaturas del primer, segundo y tercer horno 320-1, 320-2 y 320-3 de infrarrojos, y los parámetros de velocidad de transporte del transportador 310 de bandejas y transportador 350 de hamburguesas. En una realización, un compartimiento 920-1 del primer horno de infrarrojos está en voladizo sobre el transportador 310 de bandejas y aloja quemadores 315 de infrarrojos, los cuales pueden desplazarse hacia arriba y abajo respecto al transportador 310 de bandejas utilizando el panel de control 915.

La FIG. 10 es una vista superior de la parte 370 de volteo de hamburguesas entre el transportador 310 de bandejas y el transportador 350 de hamburguesas del sistema de las FIGS. 3 y 4. Tal como se muestra en la FIG. 10, al salir el transportador 310 de bandejas del primer horno 320-1 de infrarrojos, el transportador 310 de bandejas alcanza un punto de inversión en la parte 370 de volteo de hamburguesa. Cuando el transportador 310 de hamburguesas gira en torno al punto de inversión de la parte 370 de volteo de hamburguesas, se causa que estas caigan de los moldes 314 de hamburguesa a las bandejas 312 de conformado y se provoca que se den la vuelta y caigan sobre el transportador 350 de hamburguesas. Tras darles la vuelta para caer en el transportador 350 de bandejas, se transportan las hamburguesas sobre el transportador 350 de hamburguesas hasta entrar en el compartimiento 920-2 de horno del segundo horno 320-2 de infrarrojos. La altura relativa entre el transportador 310 de bandejas y el transportador 350 de hamburguesas se dimensiona para garantizar que las hamburguesas giran durante el volteo de manera que todas las hamburguesas, o sustancialmente todas, caigan con la cara superior sobre el transportador 350 de hamburguesas y con la cara que tocaba las bandejas 312 de conformado orientada hacia arriba.

- Las FIGS. 11 y 12 muestran una vista lateral y una vista superior, respectivamente, del tercer horno 320-3 de infrarrojos mostrado en las FIGS. 3 y 4. El tercer horno 320-3 de infrarrojos y el segundo horno 320-2 de infrarrojos son similares, en el presente ejemplo. La vista lateral en la FIG. 11 muestra quemadores 315 de infrarrojos en el compartimiento 920-3 de horno, donde los quemadores 315 de infrarrojos también son móviles en una dirección vertical para situarlas a una distancia seleccionada de las hamburguesas que se están transportando en la parte inferior, sobre el transportador 350 de hamburguesas. Tal como también se ilustra en la FIG. 11, el tercer horno 320-3 de infrarrojos (y el segundo horno 320-2 de infrarrojos) está equipado con un drenaje 1110 de grasas, en el que las grasas son expulsadas de las hamburguesas y gotean a través de las rejillas del transportador 350 de hamburguesas hacia el interior de una zona de recogida para ser desechadas. Tal como se ha indicado anteriormente, cuando las hamburguesas alcanzan el final del transportador 350 de hamburguesas, son transportadas (p. ej., mediante otro transportador u otro medio de transporte no mostrado en las FIGS. 11 y 12) a un horno de impacto (no mostrado) para el cocinado final.
- La FIG. 13 es un diagrama de bloques para un sistema de acuerdo con otra realización que implica el cocinado de la carne en una bolsa. Un envasador 1342 envasa o embolsa cada hamburguesa de carne después de precocinarla en el precocinador 1340. Por ejemplo, las hamburguesas de carne pueden envolverse individualmente en bolsas de plástico. A continuación, las hamburguesas de carne son sometidas a cocinado mientras se encuentran dentro de bolsas en el horno 1345. El cocinado dentro de una bolsa de la carne reduce la probabilidad de determinados tipos de contaminación de la carne, p. ej., debido a que bacterias tales como *Listeria* pueden ser exterminadas por el calor en el horno 1345 y no pueden entrar bacterias u otros organismos no deseables en las bolsas que envuelven las hamburguesas. Otros aspectos de la FIG. 13 son similares a los aspectos de la FIG. 2 y no requieren ninguna explicación adicional.
- Las FIGS. 14A a 14C son ilustraciones de otra técnica para conformar y precocinar hamburguesas de carne. En referencia a la vista en perspectiva superior de la FIG. 14A, un aparato 1400a incluye un transportador 1402 que se desplaza en la dirección indicada por las flechas 1410. El transportador 1402 incluye múltiples bandejas 1403 de conformado, en donde cada bandeja de conformado define uno o más (en el presente ejemplo, tres) moldes 1404 de hamburguesa individuales. Las bandejas 1403 de conformado pueden implementarse de una manera similar para formar las bandejas 312 mostradas en la FIG. 7. El producto cárnico (p. ej., carne finamente triturada y caliente procedente del segundo triturador 230 para el procedimiento de formación en caliente) se alimenta al aparato 1400a por la entrada 1406, que dirige la carne a los moldes 1404 de conformado de hamburguesa respectivos. Tal como se observa en la vista inferior de la FIG. 14B, hay un fondo 1405 bajo los moldes 1404 de hamburguesa a lo largo de por lo menos una parte de la longitud de la parte superior del transportador 1402, aunque los moldes de hamburguesa en la presente realización no presentan un fondo en otras ubicaciones a lo largo del transportador, tal como pone de manifiesto la capacidad de ver a través de los moldes de hamburguesa en determinados sitios en las FIGS. 14A-14B. A medida que cada hamburguesa 1408 pasa a lo largo del transportador 102, es calentada por una placa 1420 de calentamiento y bobina 1421 de calentamiento, que puede ser una bobina de calentamiento por inducción.
- Aunque la placa 1420 de calentamiento y la bobina 1421 de calentamiento se muestran en las FIGS. 14A-14B en una configuración bajo las hamburguesas que avanzan a lo largo de la parte superior del transportador 1402, en algunas realizaciones la placa de calentamiento y la bobina de calentamiento pueden situarse sobre las hamburguesas que avanzan a lo largo de la parte superior del transportador 1402, bajo las hamburguesas que avanzan a lo largo de la parte inferior del transportador 1402, o sobre las hamburguesas que avanzan a lo largo de la parte inferior del transportador 1402. En otras palabras, el calentamiento puede llevarse a cabo en cualquiera de las caras de los segmentos lineales del transportador 1402.
- Otro transportador 1422, orientado, en la realización mostrada, sustancialmente en perpendicular al transportador 1402 y con moldes dispuestos y dimensionados para coincidir con los moldes 1404 de hamburguesa, se desplaza en la dirección indicada por la flecha 1430 y transporta las hamburguesas (calentadas por la placa 1420 de calentamiento y la bobina 1421 de calentamiento) para el procesamiento adicional. En algunas realizaciones, una unidad de extracción mecánica (no mostrada) empuja las hamburguesas sacándolas de los moldes 1404 a fin de garantizar que son liberadas en el momento correcto, p. ej., con el fin de que caigan en los moldes del transportador 1422.
- La FIG. 14C es una vista en perspectiva de otro aparato 1400b que es similar al aparato 1400a, pero que incluye una primera placa 1420a de calentamiento y primera bobina 1421a de calentamiento sobre las bandejas 1403 de conformado, y una segunda placa 1420b de calentamiento y segunda bobina de calentamiento (no mostradas en la presente vista) bajo las bandejas 1403 de conformado. Mediante la inclusión de dos elementos de calentamiento en cada cara de las hamburguesas que se desplazan a lo largo de transportador 1402 (una configuración denominada "camisas térmicas superior e inferior" o "camisas térmicas dobles"), las hamburguesas son rápida y eficientemente calentadas de una manera uniforme. Aunque las camisas térmicas dobles se muestran en la FIG. 14C como rodeando el segmento lineal superior del transportador 1402, en algunas realizaciones pueden rodear el segmento lineal inferior del transportador 1402.
- La FIG. 15A es una vista de elevación de un sistema 1500 de acuerdo con algunas realizaciones de la presente exposición. La FIG. 15B es una vista superior del sistema 1500. El sistema 1500 incluye un aparato 1505 de

conformado giratorio para el conformado de hamburguesas de carne. El aparato 1505 de conformado giratorio incluye un tambor 1510 que gira en la dirección 1501 (mostrada como una dirección en contra de las agujas del reloj en la vista de ejemplo de la FIG. 15A, aunque también se encuentra contemplada una configuración que presente una rotación en el sentido de las agujas del reloj). Una pluralidad de moldes 1515 de conformado de hamburguesa, cada uno de los cuales puede ser redondo, ovalado o presentar cualquier otra forma deseada, están posicionados para recibir producto cárnico que puede ser proporcionado al aparato 1505 de conformado giratorio desde una tolva a través de una entrada (no mostrada). En una realización, los moldes 1515 de conformado de hamburguesa comprende laterales con una parte de base, en donde la parte superior es abierta. En otra realización, los moldes 1515 de conformado de hamburguesa comprenden laterales en donde tanto la parte superior como la de fondo son abiertas.

En una realización, los moldes 1515 de conformado de hamburguesa se llena con producto cárnico procedente de la tolva cuando los moldes de conformado de hamburguesa están en la posición A tal como se muestra en la FIG. 15A. Se encuentran contempladas en el presente documento otras posiciones para el llenado de los moldes de conformado de hamburguesa con producto cárnico, considerando los criterios de que el producto cárnico presente suficiente tiempo para formar una piel, tal como se discute posteriormente, en menos de una rotación completa de los moldes de conformado de hamburguesa en torno al tambor 1510. El producto cárnico puede corresponder a cualquier especie de carne y puede comprender, p. ej., pollo, vaca, pavo, cerdo y combinaciones de los mismos.

El producto cárnico que llena los moldes 1515 de conformado de hamburguesa inicialmente es de una consistencia que no se sostiene suficientemente bien para los fines de manipulación y/o procesado. A medida que los moldes 1515 de conformado de hamburguesa son transportados a lo largo de un camino circular por la rotación del tambor 1510, el producto cárnico dentro de los moldes 1515 de conformado de hamburguesa es calentado por una o más bobinas 1520 de inducción incluidas en el interior del tambor 1510. En otras realizaciones, las bobinas 1520 de inducción pueden estar dispuestas en el exterior del tambor 1510 y/o tanto en el interior como en el exterior del tambor 1510. El aparato 1505 de conformado giratorio puede incluir, además, una o más placas aislantes 1530 para proporcionar aislamiento, así como una o más bobinas 1540 de enfriamiento para proporcionar capacidades de enfriamiento, p. ej. para controlar la temperatura y, de esta manera, el calentamiento del producto cárnico en los moldes 1515 de conformado de hamburguesa. La colocación de las bobinas 1520 de inducción y las bobinas 1540 de enfriamiento en la FIG. 15A se proporciona solo a modo de ejemplo. En el presente documento se encuentran contempladas otras disposiciones de las bobinas 1520 de inducción y de las bobinas 1540 de enfriamiento. Debido a que el tambor 1510 se calienta, resulta deseable evitar una conducción excesiva de calor al mecanismo operativo del aparato 1505 de conformado giratorio, debido a que la expansión térmica podría provoca tensiones y desgaste excesivos. Las bobinas 1540 de enfriamiento y la placa o placas aislantes 1530 están diseñadas para mantener las temperaturas del mecanismo operativo dentro de sus límites operativos normales.

De esta manera, el producto cárnico se calienta a medida que gira el tambor 1510, y coagula una piel en la superficie exterior de cada hamburguesa de carne. La piel puede comprender proteínas desnaturalizadas del producto cárnico y la piel sobre la hamburguesa de carne puede presentar una grosor D. En algunas realizaciones, la grosor D es una pequeña fracción del grosor H de la hamburguesa de carne. En determinadas realizaciones $0 \leq D \leq 0,1H$. En otras realizaciones, $0,01H \leq D \leq 0,05H$. En todavía otras realizaciones, $0,1H \leq D \leq 0,25H$. En realizaciones adicionales, $0,01H \leq D \leq 0,33H$. En realizaciones todavía adicionales, $0 \leq D \leq 0,49H$. En todas las realizaciones, partes del producto cárnico en la hamburguesa de carne que están situadas bajo la piel no son completamente cocidas por el calentamiento del producto cárnico para formar la piel.

La configuración del aparato 1505 de conformado giratorio hacia un uso eficiente de espacio disponible y proporciona calentamiento mediante una o más bobinas 1520 de inducción que forman la piel completamente en torno a la hamburguesa de carne. La piel resultante permite sostener la hamburguesa 1580 suficientemente bien para fines de la manipulación y/o procesamiento posterior. Una unidad de extracción 1550, visible como una dispositivo rectangular en la vista lateral de la FIG. 15A, se mueve hacia dentro y hacia afuera con respecto a la parte central del aparato 1505 de conformado giratorio, p. ej., a la manera de un pistón, y extrae las hamburguesas de carne en los moldes 1515 de conformado de hamburguesa haciéndolas caer sobre la cinta transportadora 1560 en la dirección 1502. Para realizaciones en las que los moldes 1515 de conformado de hamburguesa comprenden laterales con un fondo, la unidad de extracción 1550 impacta en la parte de base de los moldes 1515 de conformado de hamburguesa con suficiente fuerza para sacar la hamburguesa de carne de los moldes de conformado de hamburguesa haciendo que caigan sobre la cinta transportadora 1560. Para las realizaciones en las que los moldes 1515 de conformado de hamburguesa comprenden laterales en donde la parte superior y la parte de base son abiertas, la unidad de extracción 1550 entra en contacto directo con la hamburguesa de carne, empujando de esta manera a que esta salga del molde 1515 de conformado de hamburguesa, cayendo sobre la cinta transportadora 1560.

La cinta transportadora 1560 puede ser una banda maciza de acero inoxidable en algunas realizaciones. Una hamburguesa 1580 de carne que caiga sobre la cinta transportadora 1560 es transportada en la dirección 1503. Una bobina 1570 de inducción situada bajo la cinta 1560 proporciona calentamiento adicional en algunas realizaciones. Puede llevarse a cabo un procesamiento adicional, p. ej., pasando la hamburguesa 1580 a otra cinta transportadora o a otro aparato en el sistema de procesamiento cárnico.

La FIG. 15B es una vista superior del sistema 1500. En el presente ejemplo, los moldes 1515 de hamburguesa están dispuestos en grupos de cinco en el tambor 1510, aunque los moldes de hamburguesa pueden disponerse en otras configuraciones.

5 La FIG. 16 es una ilustración de un disco 1610 de conformado de hamburguesa de acuerdo con algunas realizaciones. El disco 1610 de conformado de hamburguesa define múltiples moldes 1620 de conformado de hamburguesa dispuestos en un patrón en forma de estrella, que emana radialmente hacia al exterior desde una zona central del disco 1610 de conformado de hamburguesa.

10 La FIG. 17A es una ilustración de un aparato 1700a de conformado de hamburguesa de acuerdo con algunas realizaciones. El aparato 1700a de conformado de hamburguesa incluye un disco 1610 de conformado de hamburguesa que define los moldes 1620 de conformado de hamburguesa. El producto cárnico (p. ej., carne triturada caliente, para el procedimiento de formación en caliente) insertado en la entada 1740 es conducido hasta el interior de moldes 1620 de conformado de hamburguesa. El disco 1610 de conformado de hamburguesa gira en la dirección de giro 1730 y durante una parte del giro se proporciona calentamiento mediante el calentador 1750 de inducción. En el presente ejemplo, el calentador 1750 de inducción cubre aproximadamente tres cuartas partes de la extensión angular del disco 1610 de conformado de hamburguesa, y esa extensión angular define una zona de cocinado por inducción. En otros ejemplos, el calentador 1750 de inducción puede cubrir una proporción diferente de disco 1610 de conformado de hamburguesa. En algunas realizaciones, se proporciona una parte de base bajo los moldes 1620 de conformado en la zona correspondiente al calentador 1750 de inducción. Cuando las hamburguesas que avanzan a lo largo del movimiento giratorio del disco 1610 de conformado de hamburguesa salen de la zona de cocinado por inducción, pueden ser liberados del disco 1610 de conformado de hamburguesa, p. ej., en el caso de que no haya parte de base subyacente a las hamburguesas en el mismo.

25 Aunque el calentador 1750 se muestra situado sobre el disco 1610 de conformado de hamburguesa en la FIG. 17A, en diversas realizaciones el calentador puede encontrarse bajo el disco de conformado de hamburguesa, o pueden proporcionarse dos calentadores sobre y bajo el disco de conformado de hamburguesa, respectivamente. Aunque el disco 1610 de conformado de hamburguesa gira y el calentador 1750 se mantiene fijo en el ejemplo anterior, en otros ejemplos el disco de conformado de hamburguesa se mantiene fijo y el calentador gira, o tanto el disco de conformado de hamburguesa como el calentador son giratorios. Mediante el control de la duración de la exposición de las hamburguesas en los moldes 1620 de conformado al calentamiento, puede controlarse la temperatura de las hamburguesas y el grado de cocinado.

35 La FIG. 17B es una vista superior de un aparato 1700b de conformado de hamburguesas de acuerdo con algunas realizaciones. El aparato 1700b de conformado de hamburguesas es similar en varios aspectos al aparato 1700a de conformado, aunque varía en algunos de los detalles geométricos con respecto a los moldes 1620 de conformado de hamburguesa y el calentador 1750 de inducción. Los moldes 1620 de conformado de hamburguesa se llenan con producto cárnico mediante la boquilla 1706, que puede situarse en una posición angular dada respecto al calentador 1750. El inserto 1704 de placa de inducción puede estar formado de un material altamente inductor, y otras partes del disco 1610 de conformado de hamburguesa (p. ej., en la ubicación 1712) pueden estar formadas de un material no inductor. El disco 1610 de conformado de hamburguesas gira en dirección de giro 1702, provocando que las hamburguesas de carne sean precocinadas/selladas por el calentador 1750. Cuando las hamburguesas que avanzan a lo largo del movimiento de giro del disco 1610 en forma de hamburguesa salen de la zona de cocinado por inducción correspondiente al calentador 1750, pueden liberarse del disco 1610 de conformado de hamburguesas, p. ej., en el caso de que no haya parte de base subyacente a las hamburguesas en el mismo.

La FIG. 18A es una vista superior de un aparato 1800 que proporciona el carácter de lisura uniforme a las hamburguesas de carne formadas, de acuerdo con algunas realizaciones. El aparato 1800 se entiende mejor en referencia a la vista en sección parcial (FIG. 18B) tomada en la orientación indicada por 1810. En referencia a la vista de sección parcial de la FIG. 18B, el producto cárnico (p. ej., carne finamente triturada y caliente, para el procedimiento de formación en caliente) puede mezclarse con diversos ingredientes y dispensarse a partir de la boquilla 1830 hacia el interior de moldes 1805 de conformado de hamburguesa definidos por placas 1870 de molde (p. ej., realizadas en acero inoxidable u otro metal) que se desplaza tal como indica la flecha 1802 en el presente ejemplo. Parte del producto cárnico puede amontonarse sobre el molde 1805 de conformado tal como se muestra en 1804. La placa 1860 (p. ej., una placa de Teflon resistente a altas temperaturas) es estacionaria. A medida que las placas 1870 de molde se desplazan, se infla una vejiga 1840 de aire, provocando que un raspador 1850 empuje hacia abajo (tal como indica la flecha 1803) sobre la superficie superior de la hamburguesa de carga, eliminando de esta manera el amontonamiento 1804 y aplanando la superficie superior de la hamburguesa de carne. A continuación, se desinfla la vejiga 1840 de aire (indicado por la flecha 1803), provocando que el raspador 1850 se retraiga (p. ej., mediante un muelle (no mostrado)), y continúe el procedimiento para las hamburguesas que van pasando sucesivamente. La forma del raspador 1850 puede ser de cualquier forma útil para realizar la acción de raspado necesaria.

En algunas realizaciones, se procesa un producto cárnico con un baño de agua caliente para mejorar la consistencia del producto cárnico y facilitar la manipulación del mismo mediante la creación de una piel de proteínas desnaturalizadas, tal como se ha comentado anteriormente. En algunas realizaciones, el producto cárnico se encuentra en la forma de un trozo de carne que puede comprender pollo. En otras realizaciones, el producto cárnico

es una hamburguesa, tal como se ha indicado anteriormente. La FIG. 19 es una vista lateral de un sistema 1900 para precocinar/sellar productos cárnicos utilizando este tipo de baño de agua caliente. En referencia a la FIG. 19, un bloque de producto cárnico (p. ej., un trozo o hamburguesa) 1910, que puede ser una hamburguesa de triturado de 0,635 cm (1/4 de pulgada), se ha conformado en caliente, a una temperatura de entre aproximadamente 7,22 °C y 10 °C (45 °F a 50 °F). En algunas realizaciones, el bloque 1910 de carne comprende pollo finamente triturado, que es de los productos cárnicos más difíciles de procesar, ya que tiende a romperse al intentar sujetarlo o manipularlo. El interior del bloque cárnico 1910 puede presentar un interior que está crudo y a una temperatura de aproximadamente 4,44 °C (40 °F). El bloque cárnico 1910 se transporta a lo largo de la cinta transportadora 1920 en una dirección correspondiente a la flecha 1901 (de izquierda a derecha en la vista lateral de la FIG. 19) y se procesa en un baño 1930 de agua caliente en algunas realizaciones. Por ejemplo, una tubería o grifo 1940 conectado a una fuente de agua caliente puede suministrar agua caliente al baño de agua caliente.

El baño de agua caliente puede incluir agua a una temperatura de entre 60 °C y 100 °C (entre 140 °F y 212 °F), p. ej., aproximadamente 87,78 °C (190 °F). El bloque cárnico 1910 puede tratarse con (p. ej., sumergirse en) un baño 1930 de agua caliente durante unos cuantos segundos. La duración de la exposición al baño 1930 de agua caliente puede depender de la temperatura del agua, p. ej., con una exposición más larga a medida que la temperatura alcanza 60 °C (140 °F) y una exposición más corta a medida que la temperatura alcanza 100 °C (212 °F).

En algunas realizaciones, se utiliza un pulverizador o nebulizador para aplicar agua (u otro líquido, tal como un aceite comestible), p. ej., en forma de líquido o niebla 1960 (con o sin baño 1930) en el bloque cárnico 1910, p. ej., desde arriba a medida que el bloque cárnico 1910 avanza a lo largo de la cinta transportadora 1920 en dirección 1901. También puede situarse un pulverizador o nebulizador bajo el bloque cárnico 1910 (no mostrado) para aplicar un chorro o niebla hacia arriba a la parte de base del bloque cárnico 1910. En algunas realizaciones que utilizan un baño 1930 de agua caliente, el bloque cárnico 1910 se sumerge en el baño de agua caliente de manera que la totalidad de las partes del bloque cárnico 1910 estén expuestas al agua caliente.

Como resultado del tratamiento con agua caliente, coagula una piel sobre la superficie exterior del bloque cárnico 1910, de manera que el bloque cárnico 1910 no se rompe al sujetarlo o manipularlo. La piel puede estar uniformemente presente en la superficie del bloque cárnico 1910. La piel puede comprender proteínas desnaturalizadas del producto cárnico y la piel en el bloque cárnico puede presentar una grosor D. En algunas realizaciones, la grosor D es una fracción pequeña del grosor H del bloque cárnico. En determinadas realizaciones, $0 \leq D \leq 0,1 H$. En otras realizaciones, $0,01H \leq D \leq 0,05H$. En todavía otras realizaciones, $0,1H \leq D \leq 0,25H$. En realizaciones adicionales, $0,01H \leq D \leq 0,33H$. En realizaciones todavía adicionales, $0 \leq D \leq 0,49H$. En todas las realizaciones, las partes del producto cárnico en el bloque cárnico 1910 que están situadas bajo la piel no son completamente cocidas por el calentamiento del producto cárnico para formar la piel.

En determinadas realizaciones, el bloque cárnico 1910 seguidamente puede procesarse en una estación de empanado/rebozado 1950, en la que se aplican partículas de pan o masa de rebozado en el bloque cárnico, p. ej., con un dispensador que se temporiza para aplicar (p. ej., soplar) pan o masa de rebozado a medida que el bloque cárnico 1910 pasa a través de, bajo o en proximidad a la estación de empanado/rebozado 1950.

El bloque cárnico 1910 puede someterse a procesamiento adicional, p. ej., cocinado, congelación y envasado. La tarea de pasar el bloque cárnico 1910 a otra cinta transportadora para el procesamiento adicional se simplifica en gran medida debido a la piel que mantiene el bloque cárnico 1910 unido, de acuerdo con diversas realizaciones.

La FIG. 20 es un diagrama de flujo de un procedimiento 2000 de acuerdo con algunas realizaciones. Se forma en caliente una hamburguesa (p. ej., bloque cárnico 1910 mostrado en la FIG. 19) en el bloque 2010. La hamburguesa se somete a un tratamiento en agua caliente en el bloque 2020. La hamburguesa se empana y/o reboza en el bloque 2030. También puede llevarse a cabo un procesamiento adicional.

Las FIGS. 21 y 22 son un diagrama de flujo para el procesamiento 2100 y un diagrama de bloques para el sistema 2200 de acuerdo con algunas realizaciones. El producto de carne triturada, que puede incluir pollo, vaca, pavo, cerdo o combinaciones de los mismos, se calienta (bloque 2105) en el calentador 2205, p. ej., a una temperatura superior a 0 °C (32 °F), en algunos casos entre 1,17 °C y 32,22 °C (entre 35 °C y 90 °F), y en algunos casos, aproximadamente 32,22 °C (90 °F). En algunos ejemplos, para carne, incluyendo pollo, vaca, pavo o combinaciones de los mismos, la carne se calienta hasta una temperatura de entre -1,11 °C y 10 °C (entre 30 °F y 50 °F). En otros ejemplos, para la carne, incluyendo cerdo, vaca, pavo o combinaciones de los mismos, la carne puede calentarse a una temperatura de entre 4,44 °C y 23,89 °C (entre 40 °F y 75 °F). En todavía otro ejemplo, la carne incluye cerdo y se calienta a una temperatura de entre 24,44 °C y 43,33 °C (entre 76 °F y 110 °F).

La carne se somete opcionalmente a trituración adicional (bloque 2107) en el triturador 2207, y se utiliza para formar hamburguesas (bloque 2110) en el formador 2210 de hamburguesas. En una realización, el formador 2210 de hamburguesas puede incluir boquilla 1830, molde 1870, raspador 1850 y vejiga 1840 de aire, tal como se muestra en las FIGS. 18A y 18B. También puede utilizarse un precalentador 2211 de moldes para precalentar los moldes de hamburguesa. En algunas realizaciones, el precalentador 2211 de molde incluye una bobina de inducción situada bajo

la placa de moldeo. Mediante la entrada de potencia controlada en la bobina de inducción, se genera calor en la placa de molde, lo que permite que se forme la piel de proteínas desnaturalizadas en la hamburguesa.

- 5 La formación de hamburguesa incluye disponer el producto cárnico en uno o más moldes de hamburguesa (bloque 2112) utilizando la boquilla 1830, y raspando la parte en exceso de carne triturada de los moldes utilizando el raspador 1850 (bloque 2114). Las hamburguesas crudas producidas por el formador 2210 de hamburguesas se precocinan (bloque 2115) en el precocinador 2215, formando de esta manera hamburguesas precocinadas que presentan una piel que comprende proteínas desnaturalizadas. La piel se forma sobre por lo menos una parte del exterior de las hamburguesas precocinadas, y por lo menos una parte del producto cárnico ajo la piel se encuentra a
- 10 aproximadamente la temperatura a la que se ha calentado la carne (bloque 2105) en el calentador 2205. El precocinado 2215 (en el precocinador 2215) puede incluir la aplicación de calentamiento de infrarrojos o por inducción. La duración del tiempo para la precocinado 2115/2215 puede ser una función de la especie de la carne, el grosor de la hamburguesa, la temperatura de la precocinado y/o el método de precocinado utilizado.
- 15 Las hamburguesas precocinadas opcionalmente se embuten (bloque 2120) en la embutidora 2220 antes de cocinarse por completo (bloque 2125) en el cocinador 2225, de manera que resulten adecuadas para el consumo humano. La temperatura de la carne debido a el cocinado 2125 puede ser de entre 65,56 °C y 82,22 °C (entre 150 °F y 180 °F).
- 20 Las FIGS. 23 y 24 son un diagrama de flujo del procedimiento 2300 y un diagrama de flujo para el sistema 2400 de acuerdo con algunas realizaciones. La carne (p. ej., producto cárnico avícola) se mezcla (bloque 2305) en el mezclador 2405, que puede implicar la refrigeración con un refrigerante, tal como CO₂ gaseoso, y después triturarse gruesamente (bloque 2310) en el triturador grueso 2410. La carne triturada gruesamente se calienta (bloque 2315) en el calentador 2415 y después se tritura finamente (bloque 2420) en el triturador fino 2420. La carne finamente triturada se proporciona al conformador 2425 de hamburguesas, que forma hamburguesas (bloque 2325) que se precocinan (bloque 2330) en el precocinador 2430. En una realización, la precocinado 2330 puede incluir la precocinado de una
- 25 primera cara de cada hamburguesa (bloque 2331) utilizando un elemento de calentamiento 2431, dar la vuelta a las hamburguesas (bloque 2332) utilizando el volteador 2432, y precocinar la segunda cara de cada hamburguesa (bloque 2333) utilizando un elemento de calentamiento 2433. Las hamburguesas precocinadas se procesan mediante rebozado y empanado (bloque 2335) en el empanador/rebozador 2435, se frien parcialmente (bloque 2340) en la freidora parcial 2440, y se cocinan por completo (bloque 2345) a una temperatura más alta que la precocinado 2330 en el horno 2445. Las hamburguesas totalmente cocidas se congelan (bloque 2350) en el congelador 2450 y se envasan (bloque 2355) en el envasador 2455.
- 30 Las FIGS 25 y 26 son un diagrama de flujo para el procedimiento 2500 y un diagrama de bloques para el sistema 2600 de acuerdo con algunas realizaciones. Al contrario que otros ejemplos que implican el conformado en caliente descritos en el presente documento, las FIGS. 25 y 26 implican el conformado en frío de hamburguesas de carne, p. ej., la formación de hamburguesas sin una etapa previa de calentamiento. Se reduce en tamaño (bloque 2505) un recorte de carne (p.ej., incluyendo pollo, vaca, pavo, cerdo o combinaciones de los mismos) en un primer reductor 2605 de tamaño y después se combina (bloque 2510) con otro u otros ingredientes en el mezclador 2610. La operación de
- 35 mezcla puede controlar el porcentaje de grasas y puede implicar el enfriamiento hasta una temperatura diana de entre -5,56 °C y 4,44 °C (entre 22 °F y 40 °F). Se lleva a cabo una reducción adicional de tamaño (bloque 2515) en un segundo reductor 2615 de tamaño, la salida del cual se pasa al conformador 2620 de hamburguesas para formar hamburguesas (bloque 2520) a la temperatura diana que resulta del enfriamiento.
- 40 En una realización, el formador 2620 de hamburguesas incluye una boquilla 1830, molde 1870, raspador 1850 y vejiga 1840 de aire. En algunas realizaciones, el molde 1870 incluye una parte de base y un lateral, y en otras realizaciones, el molde 1870 no incluye una parte de base. La formación de hamburguesas incluye disponer el producto cárnico en el molde 1870 utilizando la boquilla 1830 (bloque 2521) y el raspado de la parte en exceso de carne triturada desprendiéndola del molde 1870 utilizando el raspador 1850 y la vejiga 1840 de aire (bloque 2522). El raspador 1850 puede activarse mediante el hinchado de la vejiga 1840 de aire. En algunas realizaciones, se calienta el molde 1870 (p. ej., utilizando una bobina de inducción) previamente a disponer el producto cárnico triturado dentro del molde. En algunas realizaciones, se calienta el molde 1870 utilizando una primera bobina de inducción sobre el molde y una
- 45 segunda bobina de inducción bajo el molde.
- 50 Las hamburguesas formadas se someten a cocinado (bloque 2525) en el cocinador 2625, que puede ser un horno. En algunas realizaciones, el cocinado de las hamburguesas crudas incluye la aplicación de calentamiento de infrarrojos o inductivo en las hamburguesas crudas. El cocinado de las hamburguesas forma una hamburguesa precocinada que presenta una piel de proteínas desnaturalizadas. La piel se forma sobre por lo menos una zona en el exterior de la hamburguesa precocinada a una temperatura más alta (p. ej., de entre 65,56 °C y 82,22 °C (entre 150 °F y 180 °F))
- 55 que la temperatura de una parte de la hamburguesa bajo la piel. La temperatura de la parte de la hamburguesa bajo la piel puede ser aproximadamente la temperatura diana. La duración de tiempo para el cocinado puede ser una función de la especie de la carne, el grosor de la hamburguesa, la temperatura de la precocinado y/o el método de cocinado utilizado.
- 60 Las hamburguesas cocidas se enfrían (bloque 2530) en el enfriador 2630 y se envasan (bloque 2535) en el envasador 2635.
- 65

Las FIGS. 27 y 28 son un diagrama de flujo para el procedimiento 2700 y un diagrama de bloques para el sistema 2800 de acuerdo con algunas realizaciones. Las FIGS. 27 y 28 son similares en varios aspectos a las FIGS. 25 y 26, aunque implican el conformado en caliente en lugar del conformado en frío de las hamburguesas, ya que el calentamiento (bloque 2715) en el calentador 2815 se lleva a cabo antes de conformar las hamburguesas. El calentamiento 2715 influye sobre la textura de las hamburguesas, debido a que la temperatura del calentamiento 2715 puede controlarse para determinar el grado de desmoronamiento de las hamburguesas. La temperatura de desmoronamiento óptimo depende de la especie de la carne. En algunas realizaciones, la temperatura del calentamiento 2715 es de entre 1,71 °C y 10 °C (entre 30 °F y 50 °F) para pollo, vaca, pavo y combinaciones de los mismos. En otras realizaciones, la temperatura del calentamiento 2715 es de entre 7,78 °C y 23,89 °C (46 °C a 75 °F) para cerdo, pavo, vaca y combinaciones de los mismos. Por ejemplo, el cerdo puede calentarse a aproximadamente 23,89 °C (75 °F); el pavo puede calentarse a aproximadamente 18,33 °C (65 °F) y la vaca puede calentarse a aproximadamente 8,33 °C (47 °F). En otra realización, la temperatura de calentamiento 2715 es de entre 24,44 °C y 35 °C (76 °F a 95 °F) para el cerdo. La desmoronabilidad puede determinarse mediante análisis de la textura de las hamburguesas. Los aspectos restantes de las FIGS. 27 y 28 son los mismos que en las FIGS. 25 y 26 y no requieren explicación adicional.

Las FIGS. 29 y 30 son un diagrama de flujo para el procedimiento 2900 y un diagrama de bloques para el sistema 3000 de acuerdo con algunas realizaciones. Las FIGS. 29 y 30 son similares en varios aspectos a las FIGS. 25 y 26 pero no implican una etapa de cocinado entre el conformado 2925 de las hamburguesas y la refrigeración 2930. Además, el molde 1870 de hamburguesas se calentó (bloque 2926) mediante el calentador 2211 de moldes. Los aspectos restantes de las FIGS. 29 y 30 son los mismos que en las FIGS. 27 y 28 y no requieren explicación adicional.

La FIG. 31 es un diagrama de flujo de un procedimiento 3100 según algunas realizaciones. Se combina uno o más tipos de carne (mezcla 3105) y pueden añadirse ingredientes de condimento con mezcla adicional. La mezcla 3105 puede implicar la refrigeración de los materiales combinados. El producto cárnico combinado se tritura gruesamente (bloque 3110) y se alimenta a una bomba controlada 3115, que bombea la carne a una tasa uniforme al calentador 3120, donde la mezcla cárnica es calentada a una temperatura diana. La carne caliente se deposita en una tolva medidora 3125 y conducida a una bomba controlada 3130. La tolva medidora 3125 es una tolva que actúa como un regulador o acumulador para equilibrar o suavizar arranques y paradas momentáneos en el sistema de producción sin necesidad de parar las actividades que ocurren cadena arriba. En otras palabras, la tolva medidora 3125 es un mecanismo de equilibrado.

El bombeo controlado en la bomba controlada 3130 se refiere al mantenimiento de una presión consistente y estable en el punto de llenado del molde. Para conseguirlo, la bomba se opera intermitentemente. En otras palabras, debido a que las placas de molde se desplazan en un transportador, hay momentos en que no hay sitio para que fluya el material cárnico, porque si la bomba funcionara continuamente se produciría una acumulación de presión en la tubería debido a la compresión del material cárnico. Mediante la utilización del bombeo controlado, cuando la placa de molde alcanza la posición correcta, hay sitio para que fluya el material cárnico, por lo que se evita la acumulación de presión. En algunas realizaciones, al modificar la velocidad del transportador y las placas de molde se mueven más rápido bajo la boquilla de llenado o más lentamente bajo la boquilla de llenado, la bomba controlada 3115 se adapta a este cambio de velocidad. De esta manera, mediante el bombeo controlado se evitan situaciones de sobrepresión (que provocarían la fuga excesiva de carne) y las situaciones de infrapresión (que resultarían en llenados incompletos de la placa de molde).

La carne bombeada por la bomba controlada 3130 se tritura finamente (bloque 3135) y es dirigida a un conformador, en donde se conforman las hamburguesas (bloque 3140). Después de conformar las hamburguesas, estas son sometidas a cocinado (bloque 3150), congelación (bloque 3155) y envasado (bloque 3160).

REIVINDICACIONES

1. Método para conformar en frío una hamburguesa de carne, en donde el método comprende las etapas de:
 - (a) trituración gruesa de un producto cárnico,
 - (b) mezcla del producto de carne triturada gruesamente con primeros ingredientes a una temperatura T_1 en donde $-5,56\text{ °C (22 °F)} \leq T_1 \leq 4,44\text{ °C (40 °F)}$,
 - (c) trituración fina del producto cárnico mezclado,
 - (d) conformado del producto cárnico triturado en una hamburguesa cruda a T_1 mediante la introducción del producto cárnico triturado en un molde y el raspado del exceso de producto cárnico triturado en dicho molde,
 - (e) cocinado de la hamburguesa cruda para formar de esta manera una hamburguesa precocinada que presenta una piel de grosor D que comprende proteína desnaturalizada, en donde dicha piel se forma sobre por lo menos una zona en el exterior de la hamburguesa precocinada a una temperatura T_2 , en donde $65,56\text{ °C (150 °F)} \leq T_2 \leq 82,22\text{ °C (180 °F)}$, y en donde por lo menos una primera parte del producto cárnico situada bajo dicha piel se encuentra a temperatura T_1 , y en donde $T_2 > T_1$,
 - (f) refrigeración de la hamburguesa precocinada, y
 - (g) envasado de la hamburguesa precocinada.
2. Método según la reivindicación 1, en el que el producto cárnico incluye carne seleccionada del grupo que consiste en: pollo, vaca, pavo, cerdo y combinaciones de los mismos.
3. Método según una de las reivindicaciones anteriores, en el que la etapa de cocinado de la hamburguesa cruda incluye aplicar calentamiento de infrarrojos a la hamburguesa cruda.
4. Método según una de las reivindicaciones anteriores, en el que la etapa de cocinado de la hamburguesa cruda incluye aplicar calentamiento por inducción a la hamburguesa cruda.
5. Método según una de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho molde comprende una parte de base y un lateral.
6. Método según una de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho raspado incluye hinchar una vejiga de aire para activar un raspador.
7. Método según una de las reivindicaciones anteriores, que comprende, además, la etapa de calentar dicho molde previamente a introducir el producto cárnico triturado en dicho molde.
8. Método según una de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho molde se calienta utilizando una bobina de inducción.
9. Método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4 o 6 a 8, en el que dicho molde no incluye una parte de base.
10. Método según una de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho molde se calienta utilizando una primera bobina de inducción situada sobre dicho molde y una segunda bobina de inducción situada bajo dicho molde.

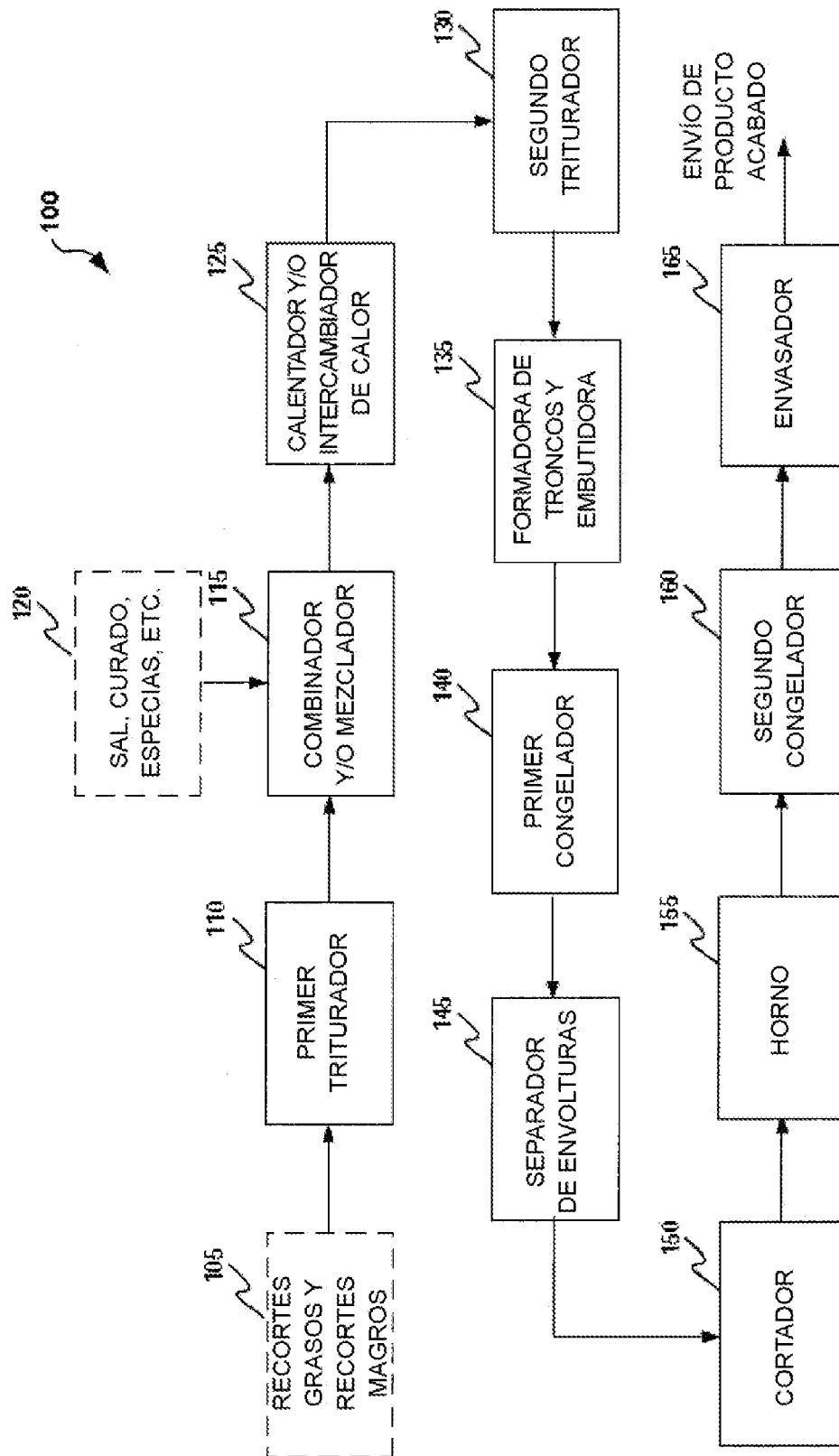


FIG. 1
TÉCNICA ANTERIOR

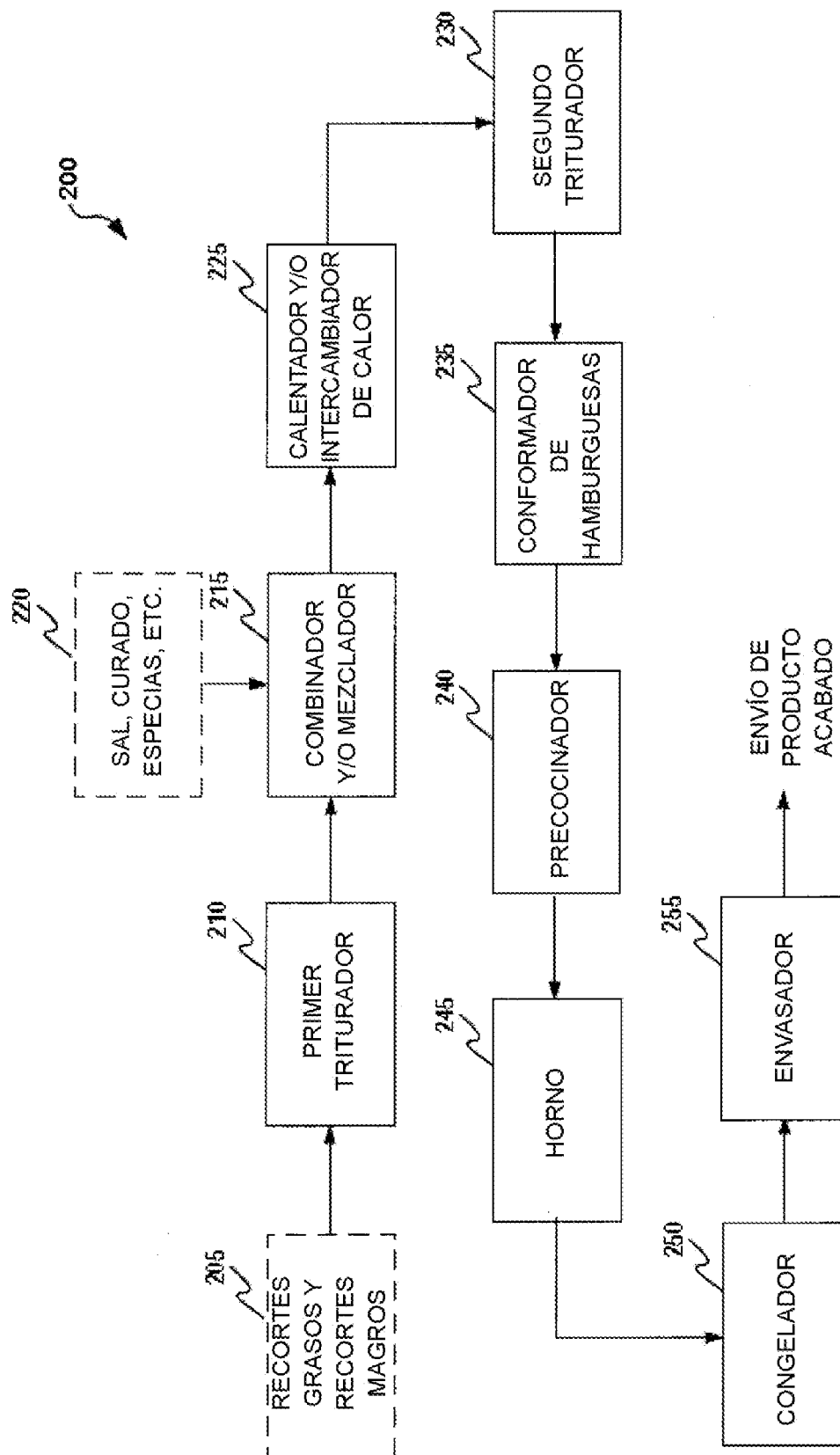


FIG. 2

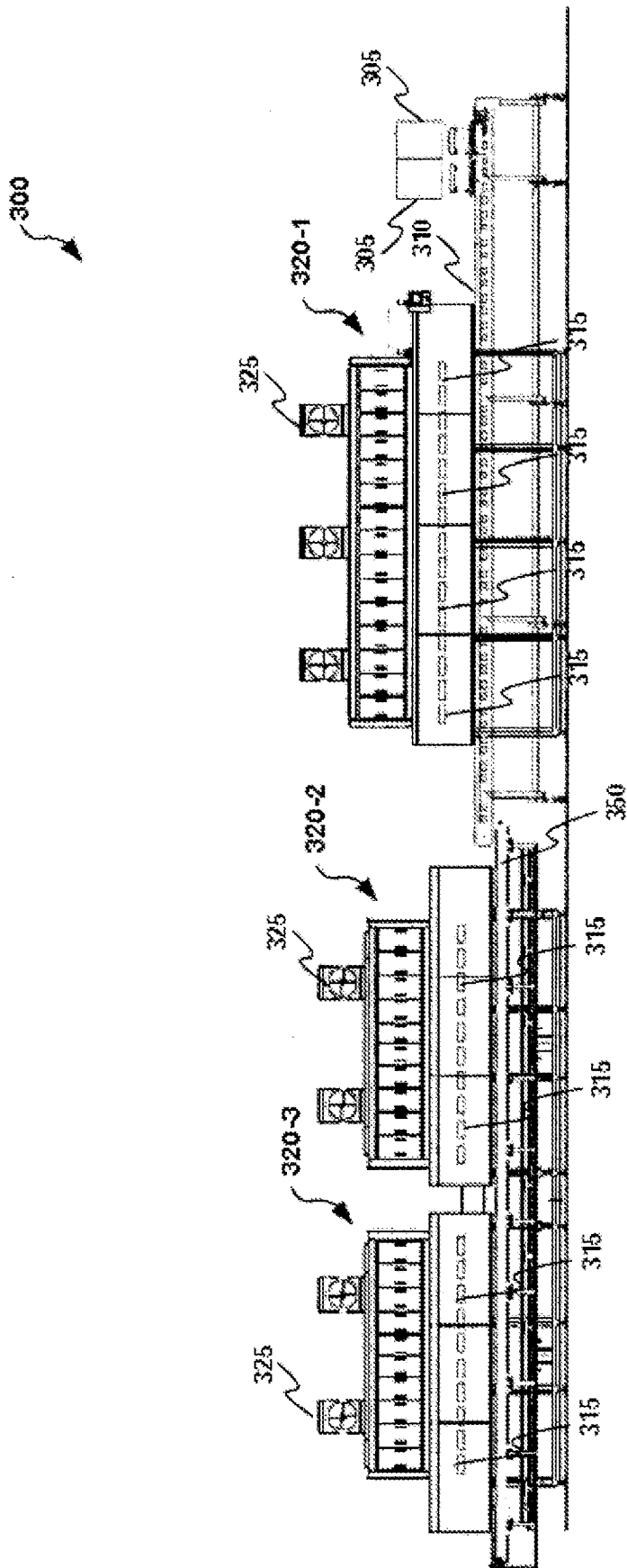


FIG. 3

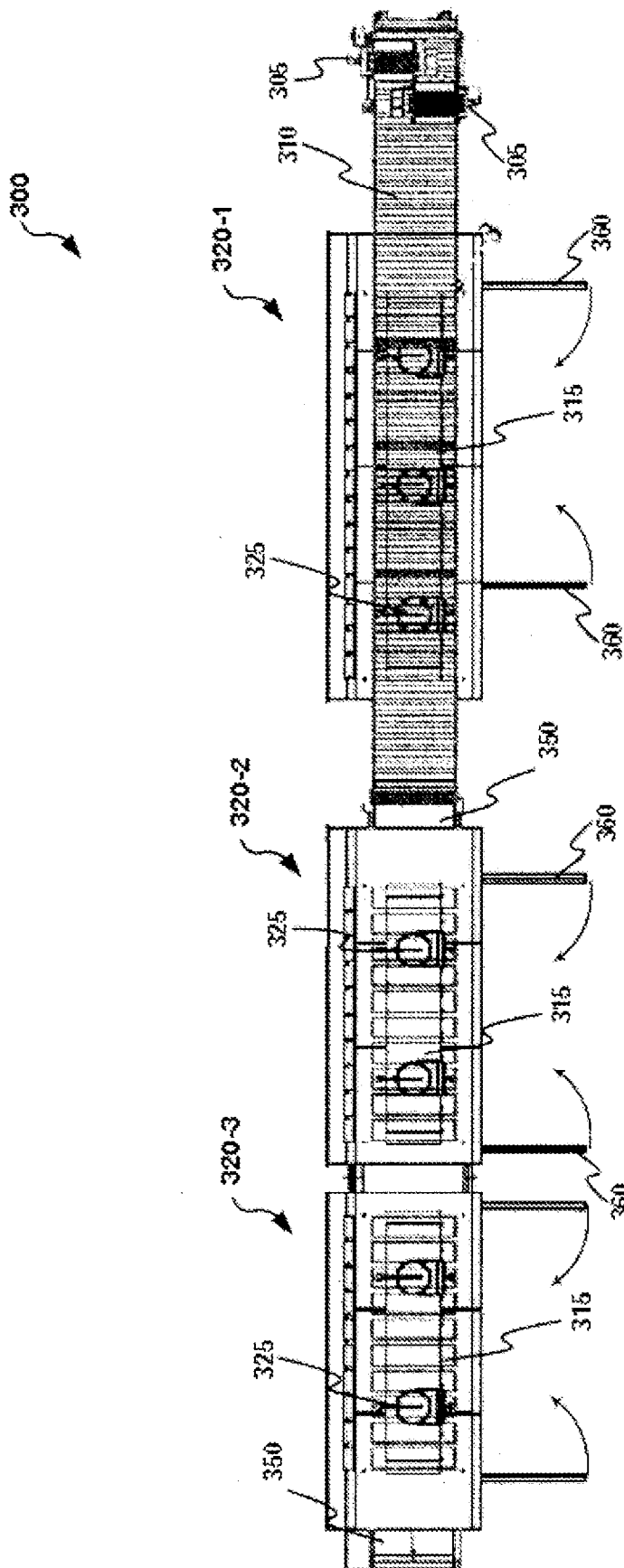


FIG. 4

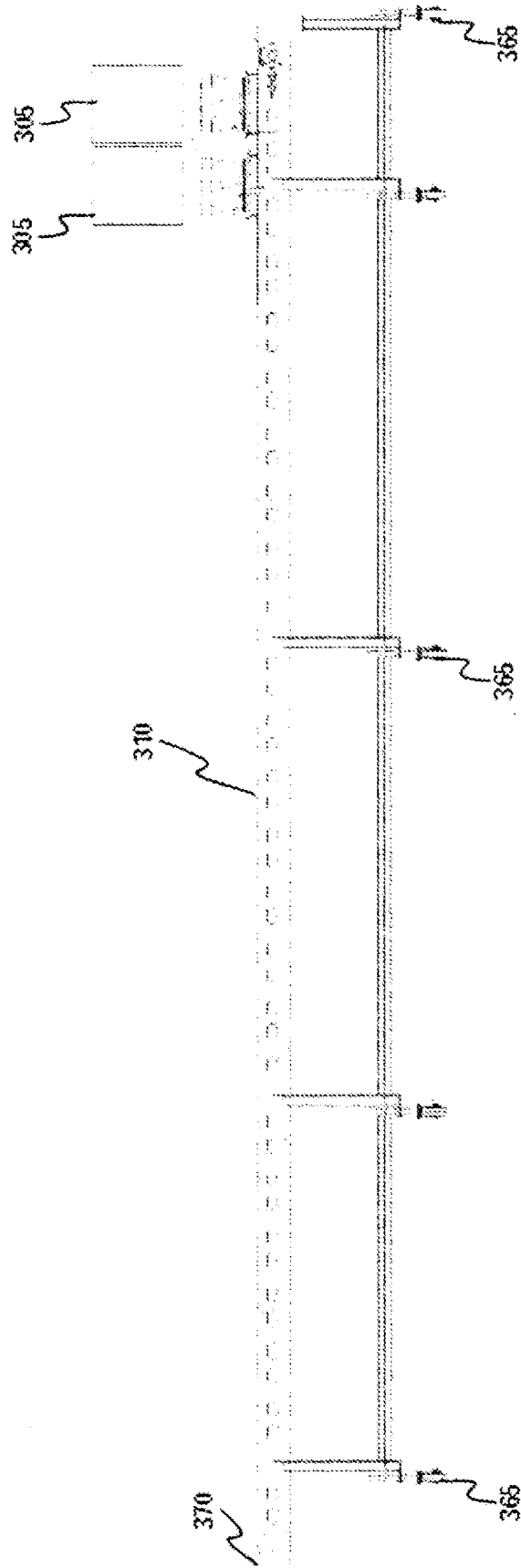


FIG. 5

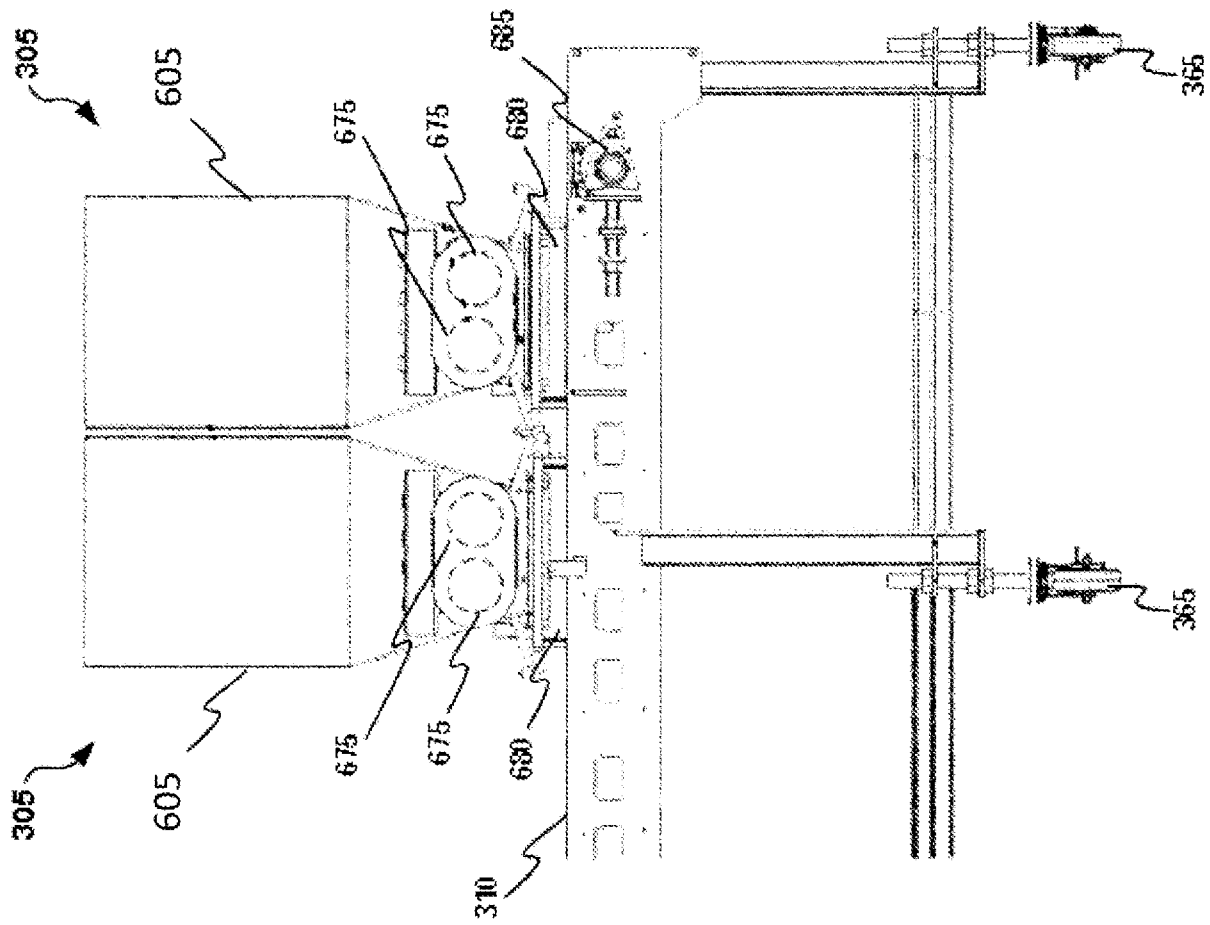


FIG. 6

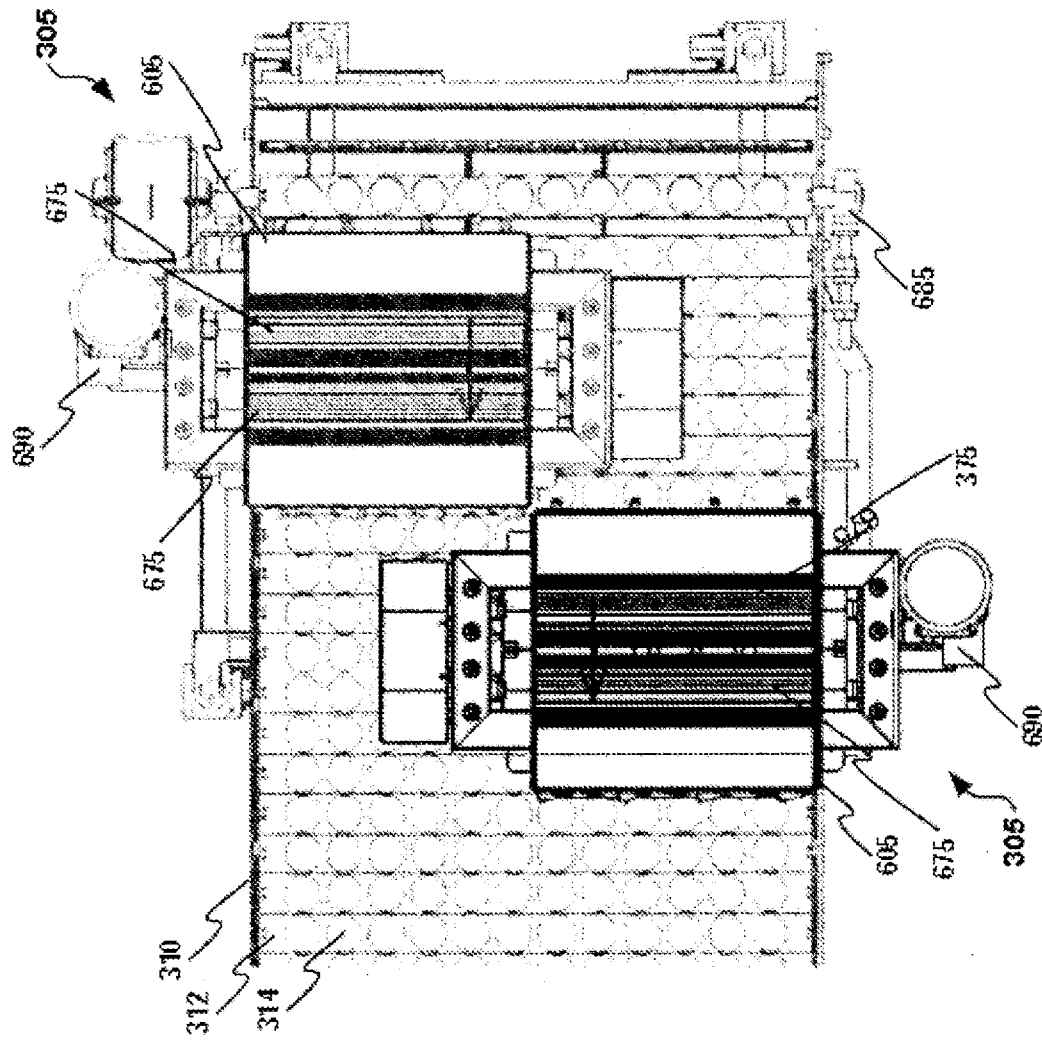
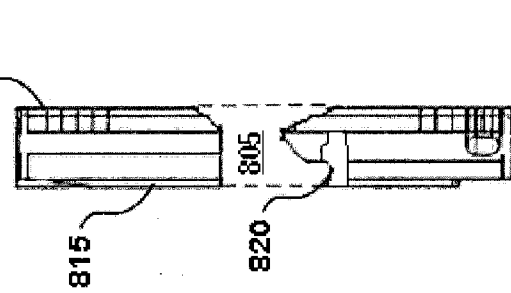
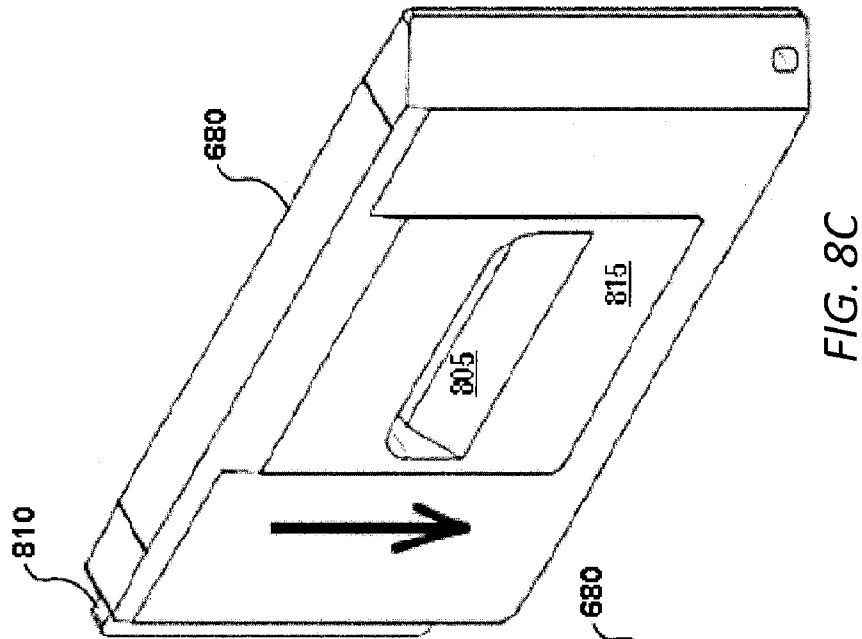
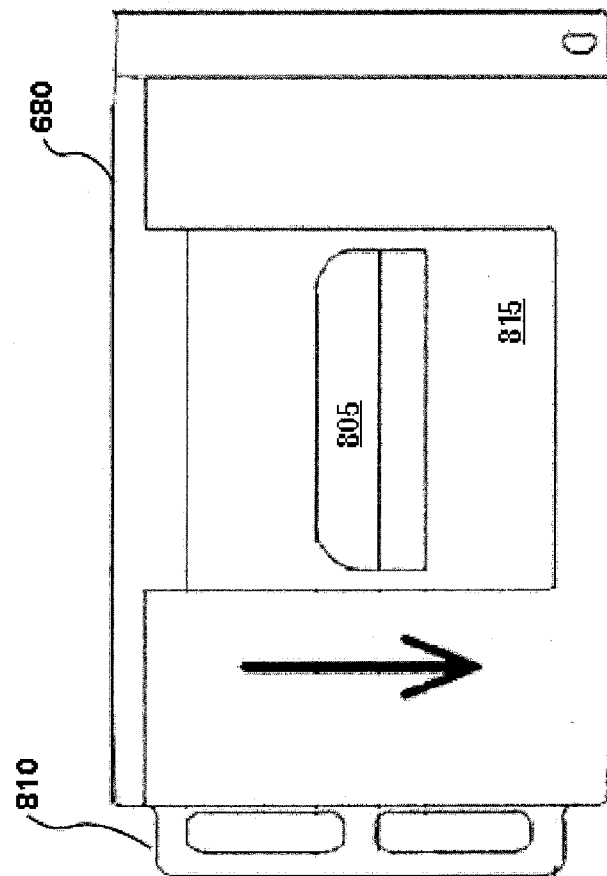
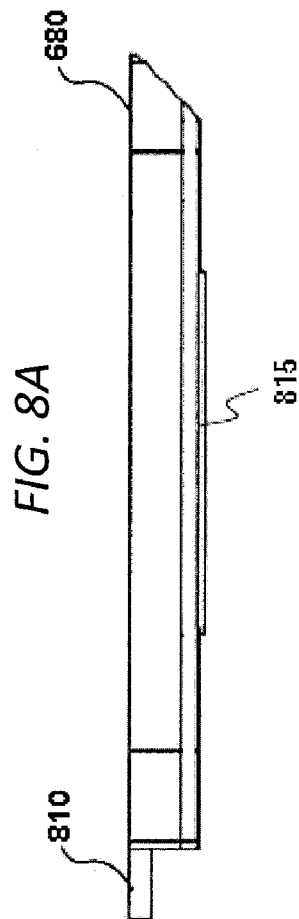


FIG. 7



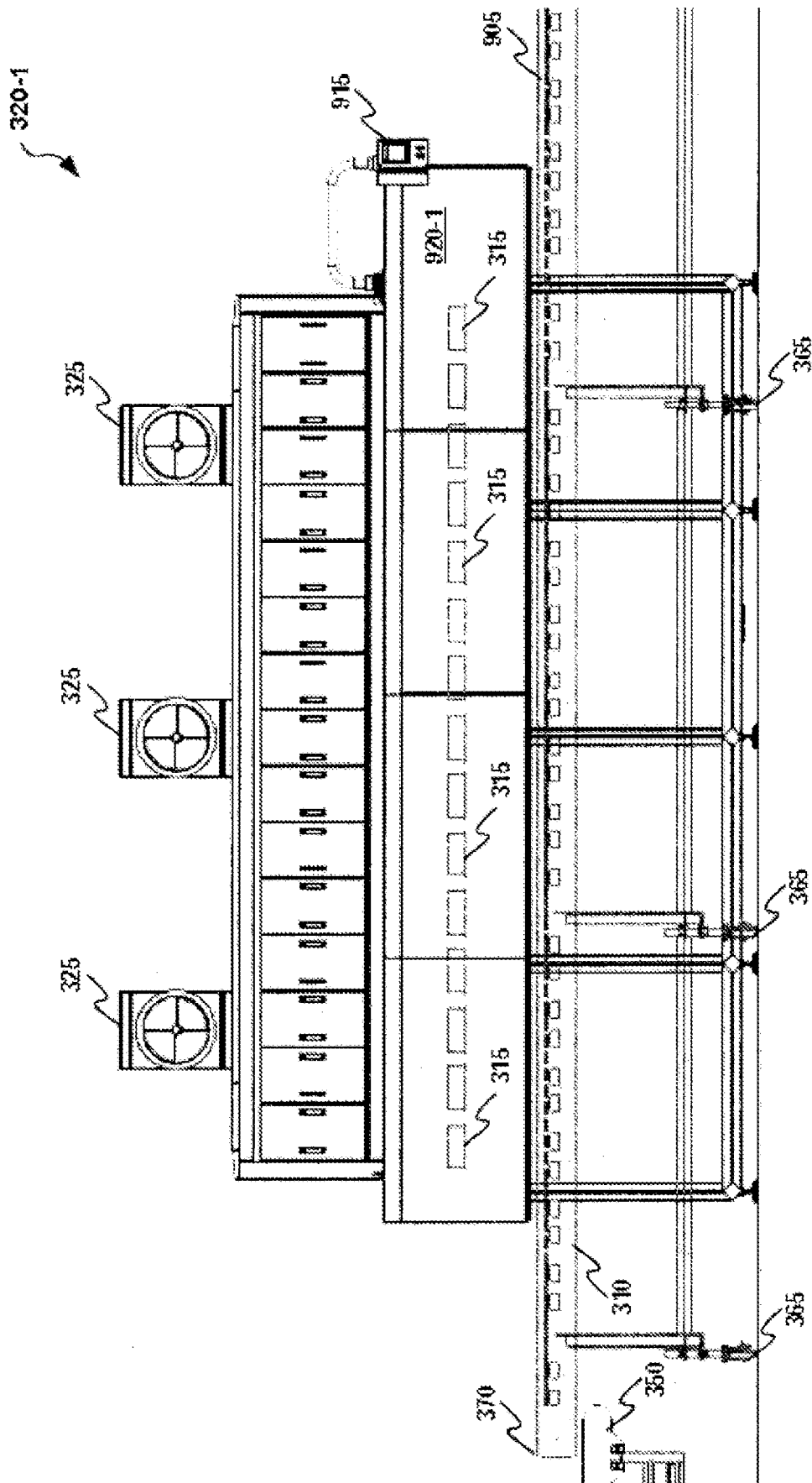


FIG. 9

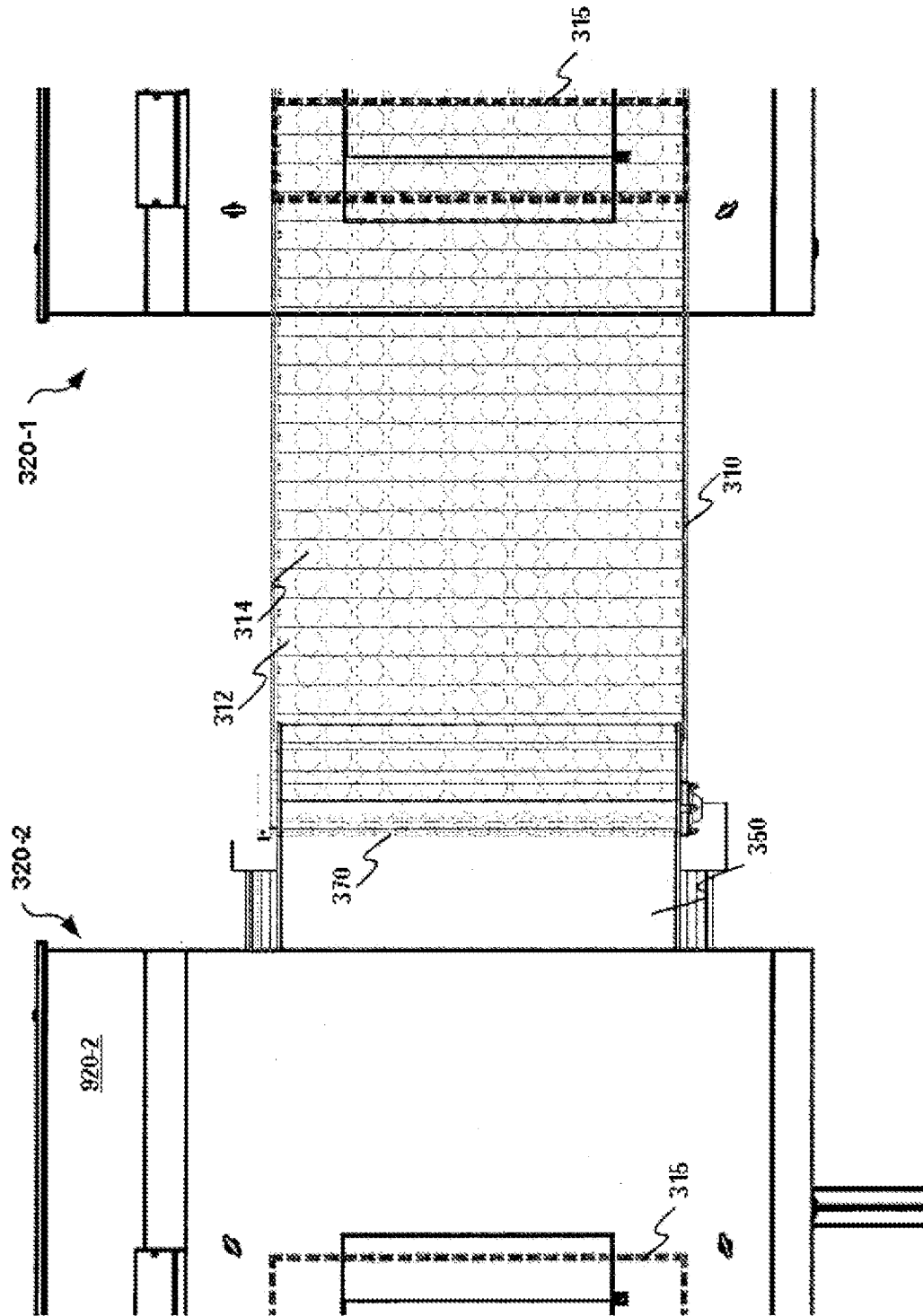


FIG. 10

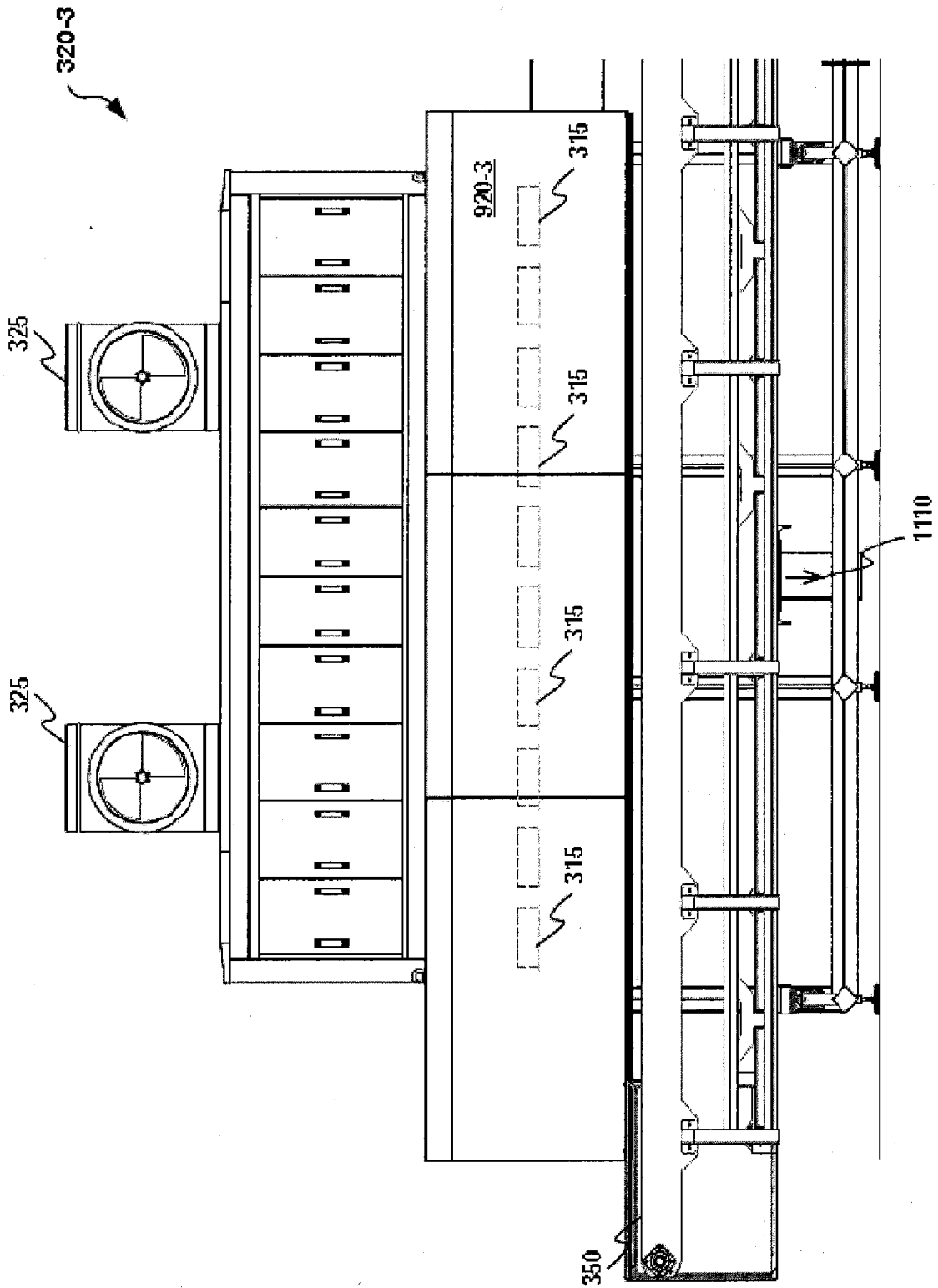


FIG. 11

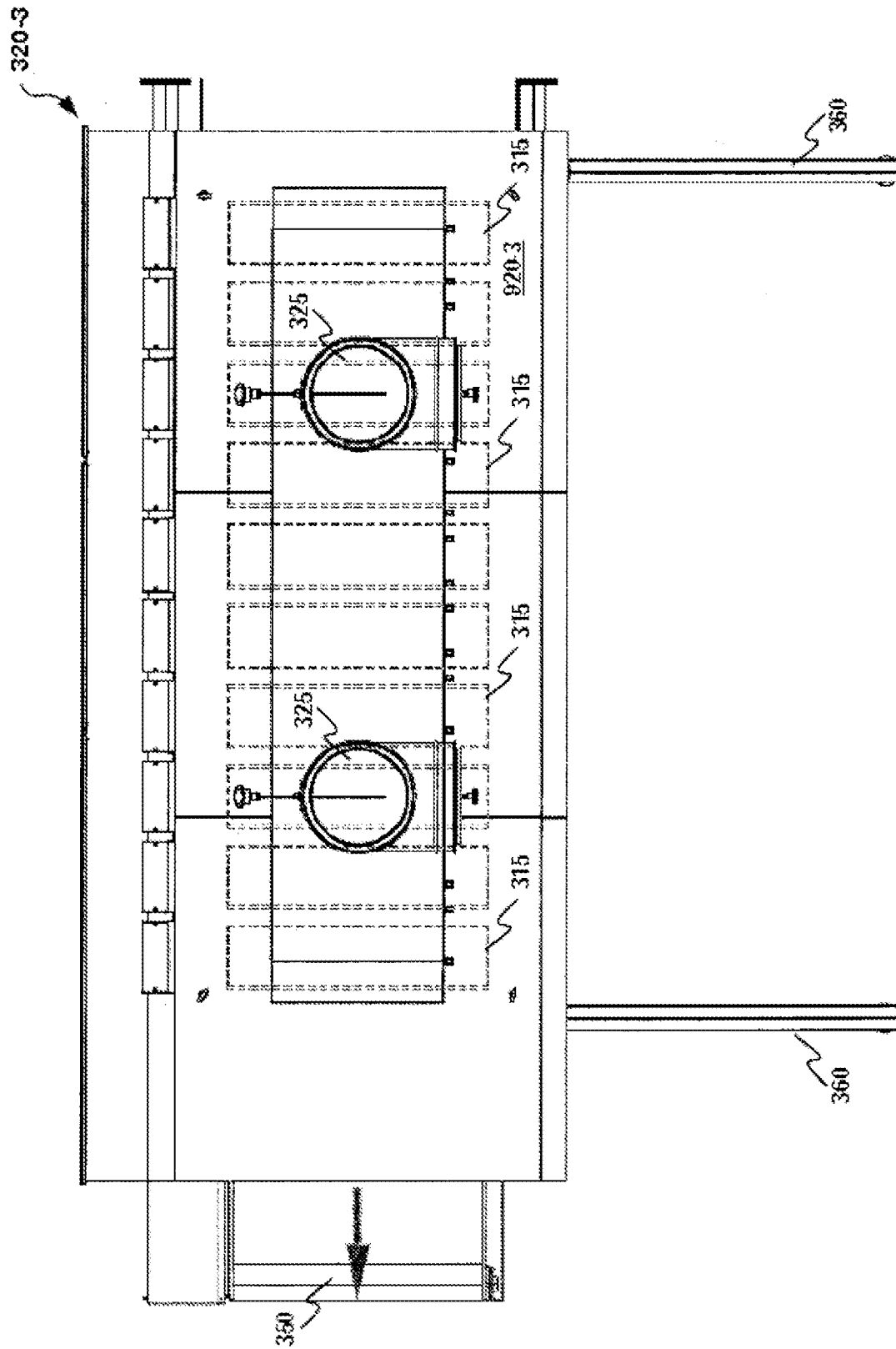


FIG. 12

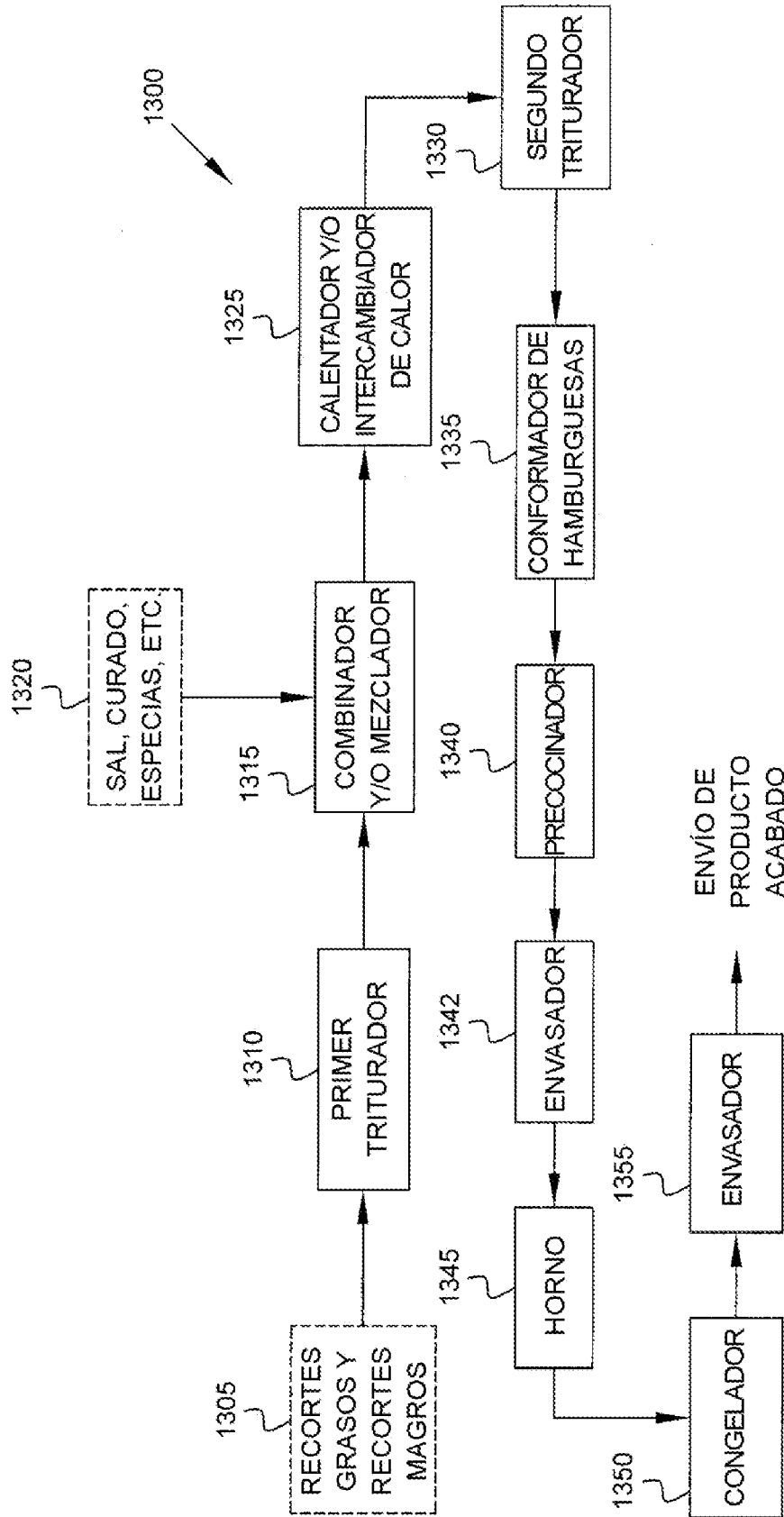


FIG. 13

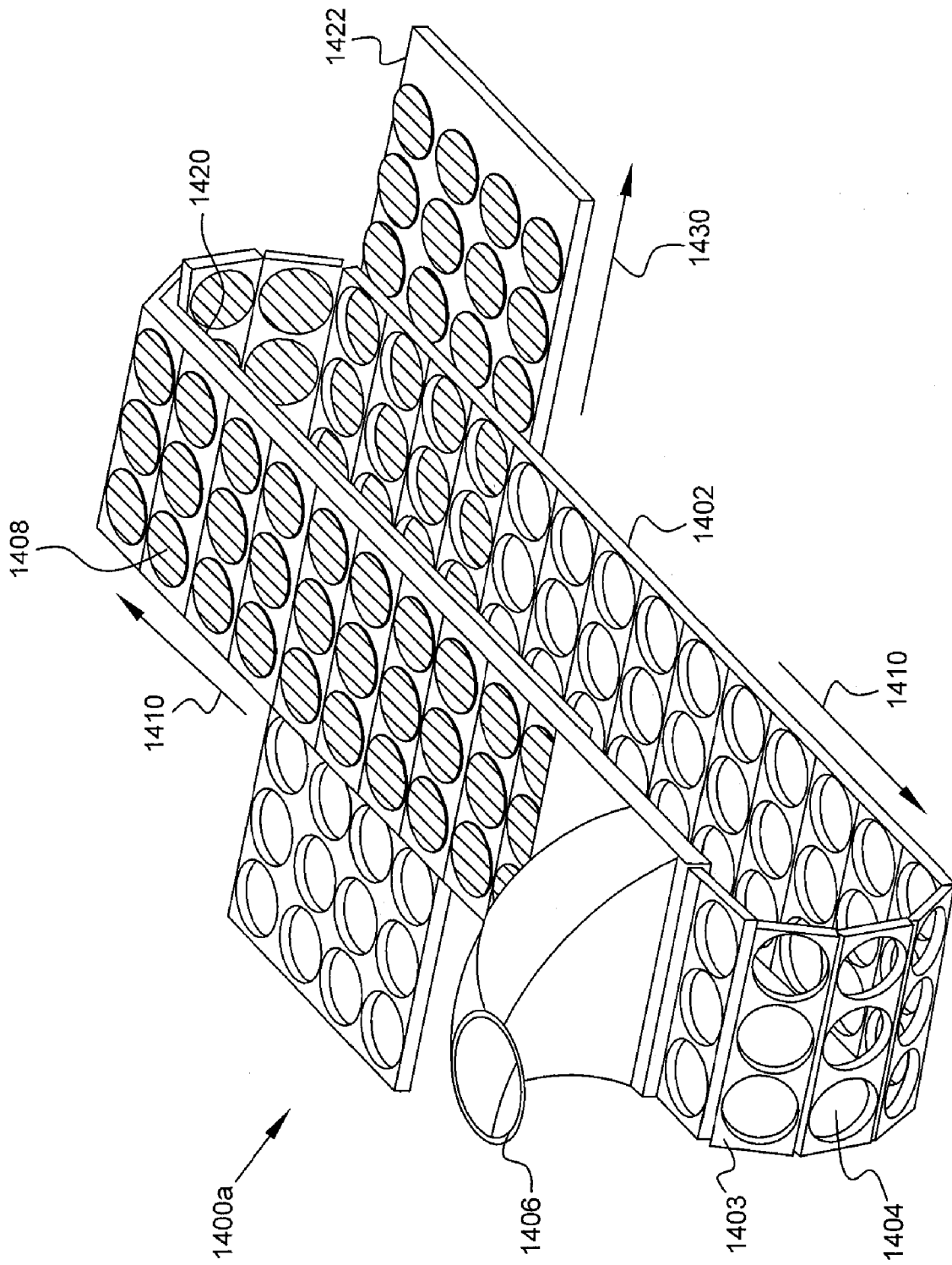


FIG. 14A

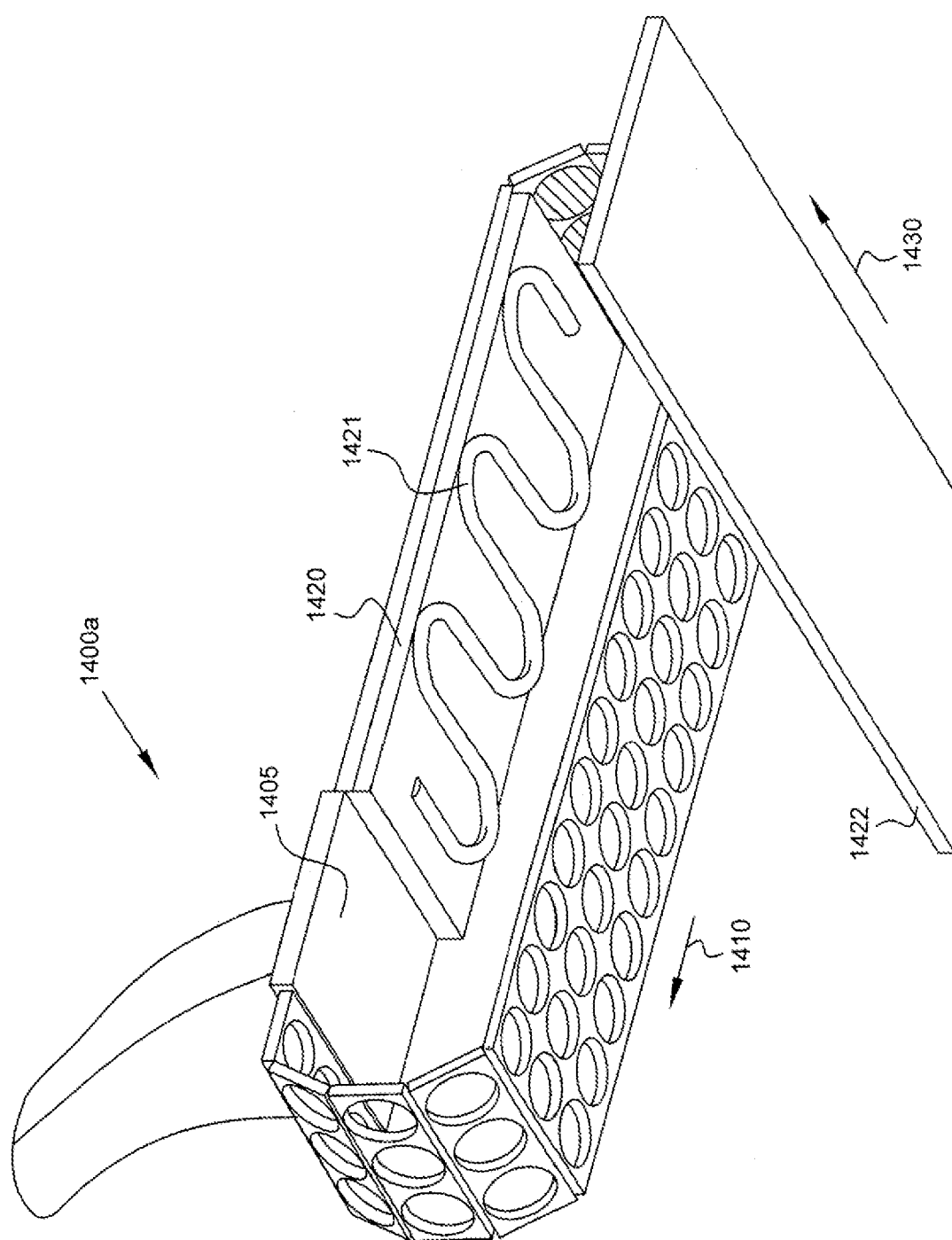


FIG. 14B

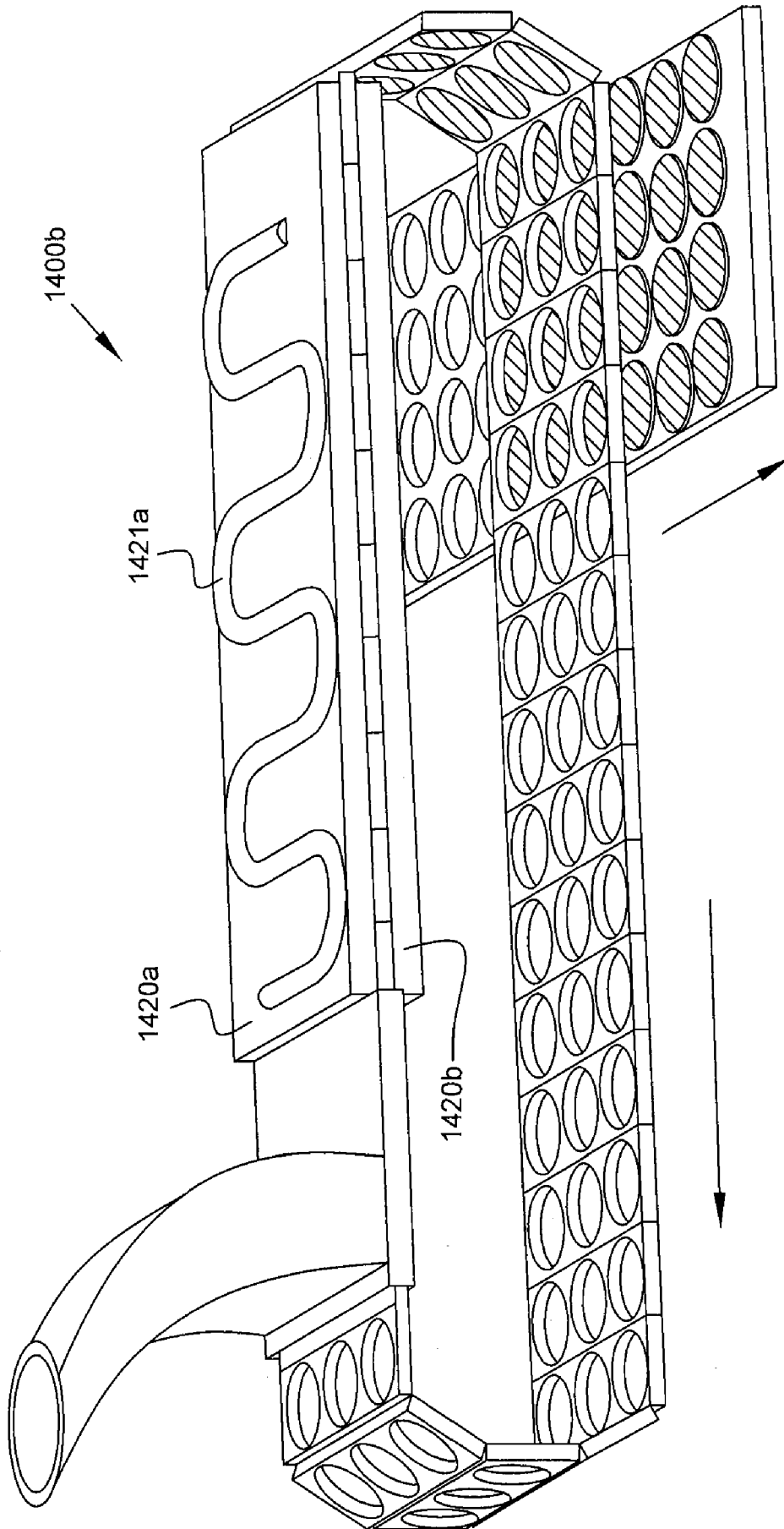


FIG. 14C

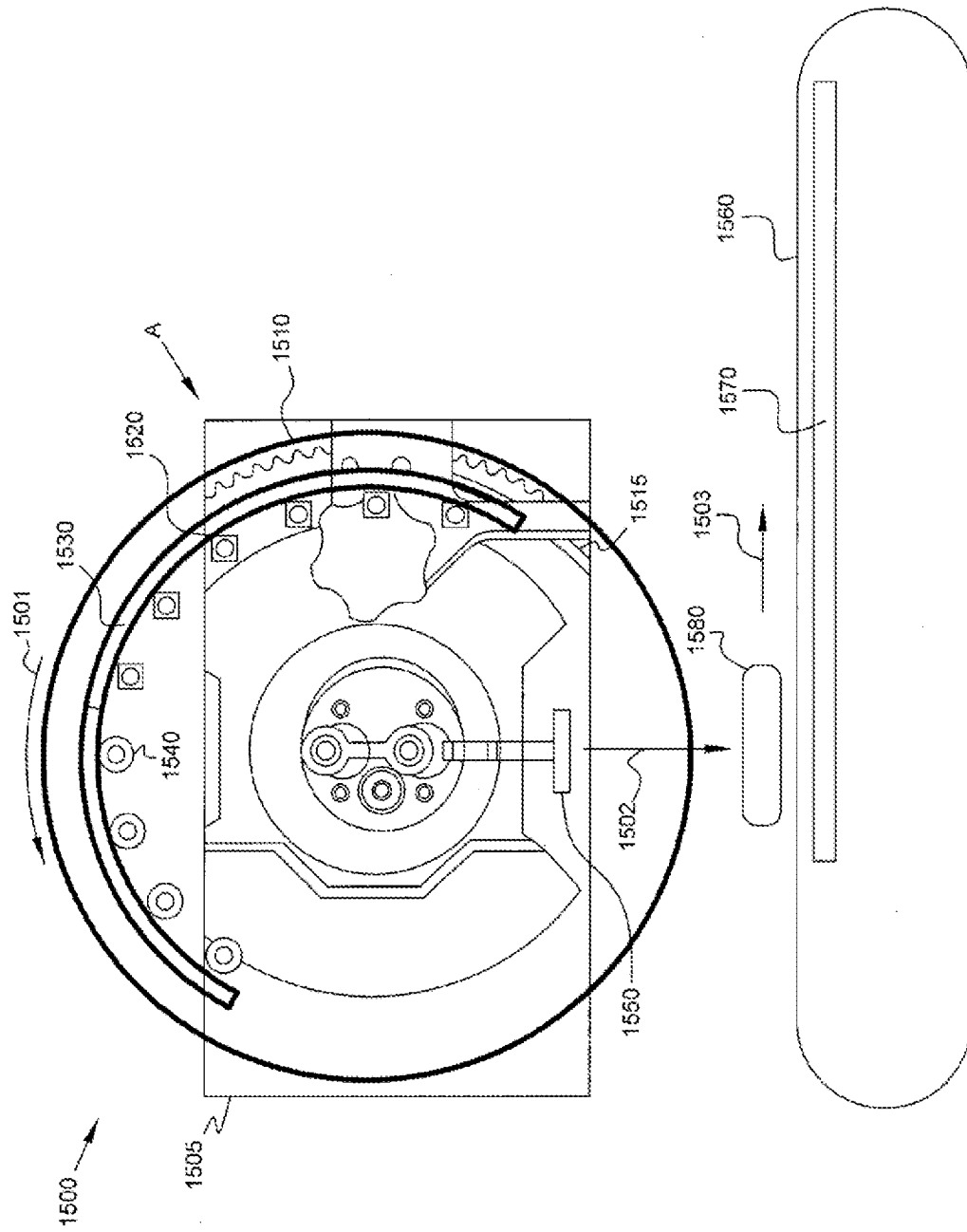


FIG. 15A

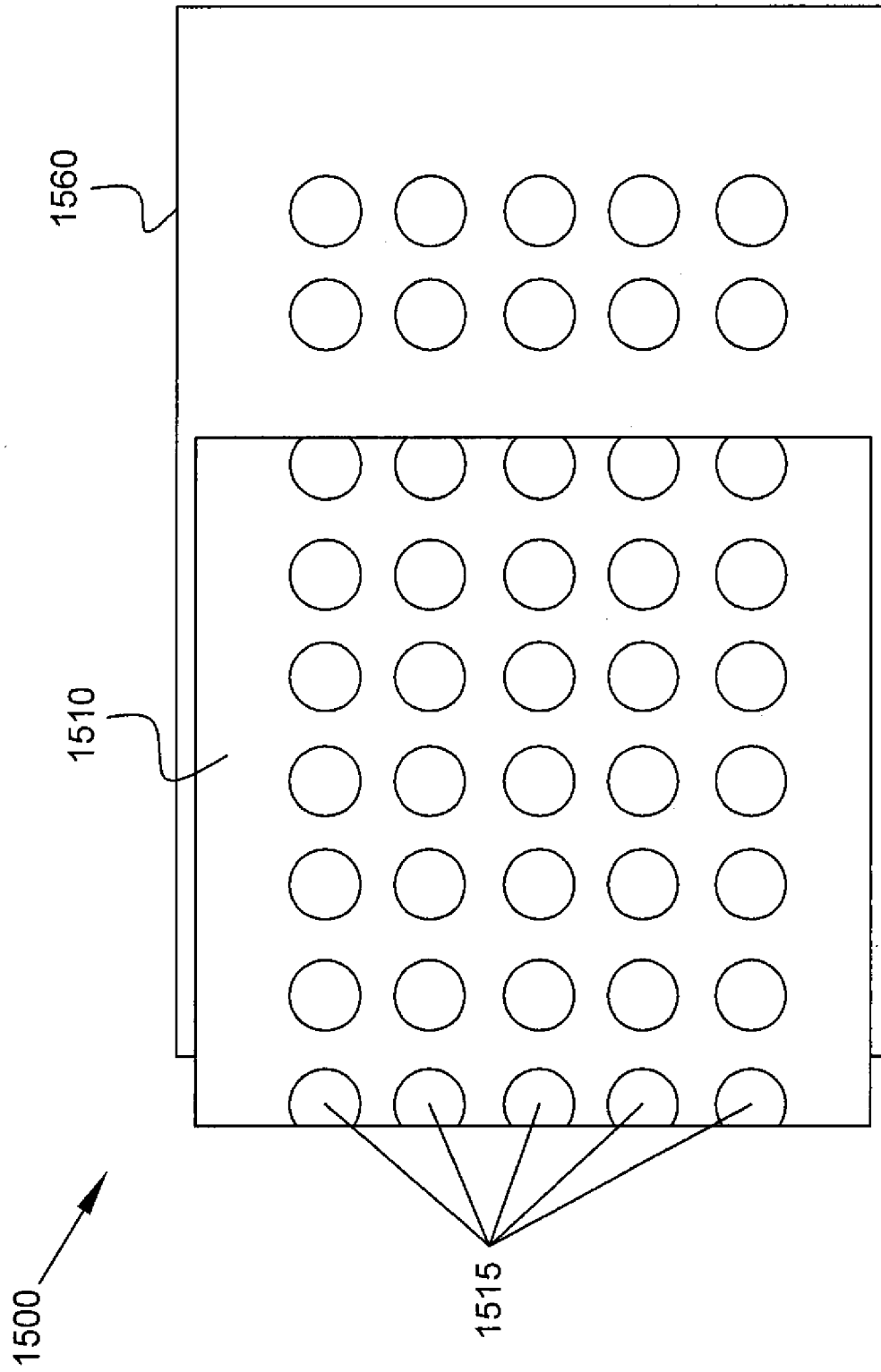


FIG. 15B

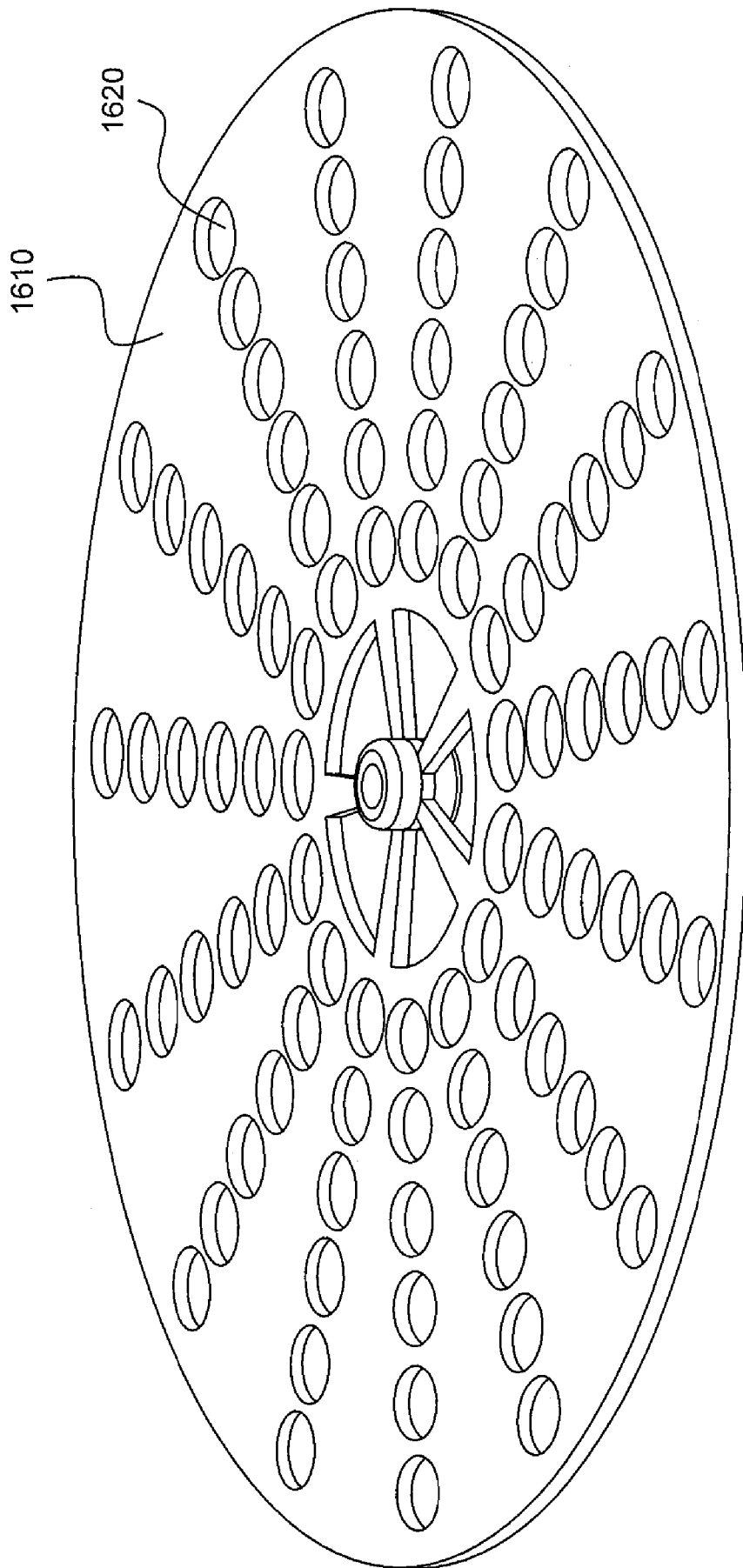


FIG. 16

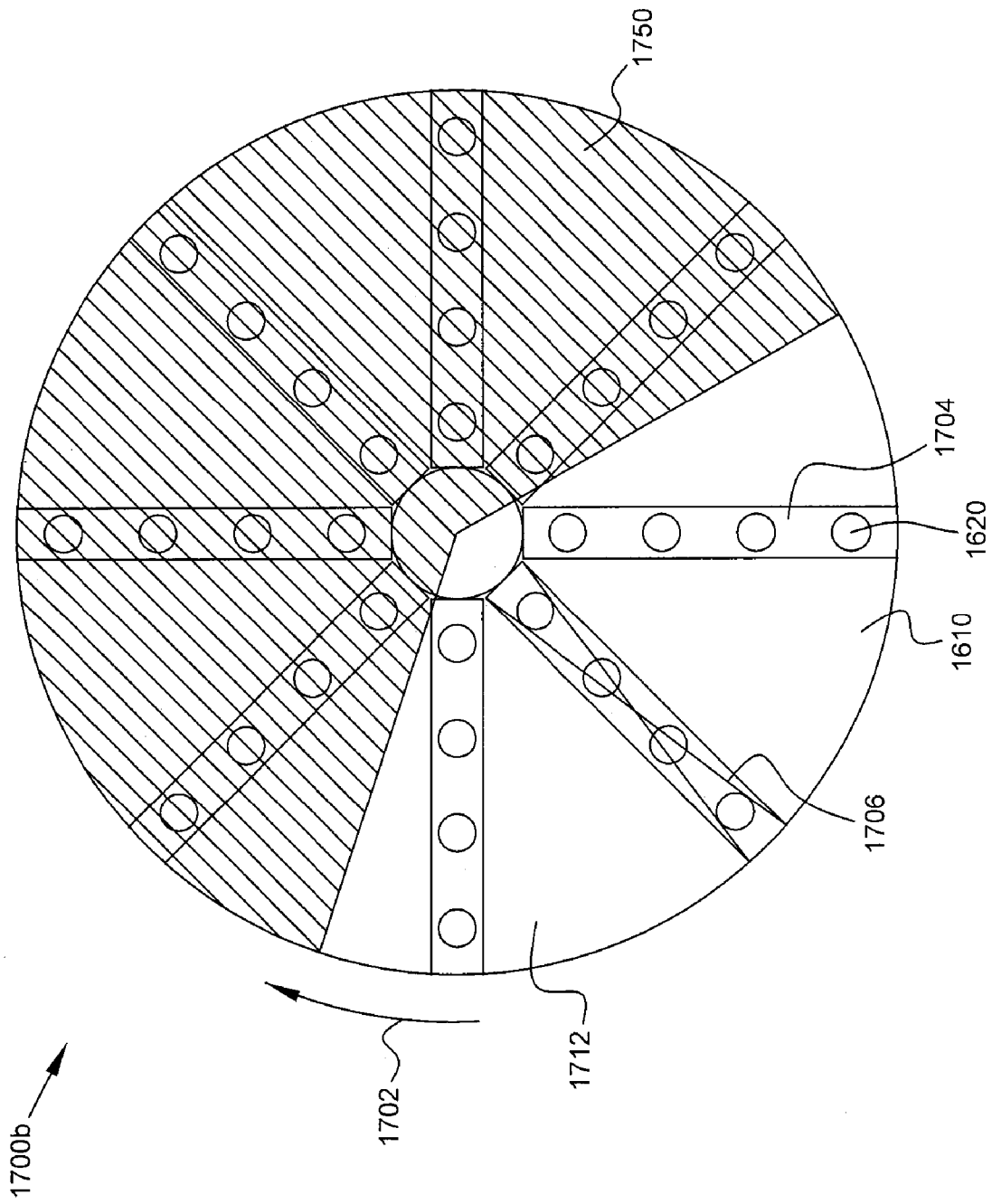


FIG. 17B

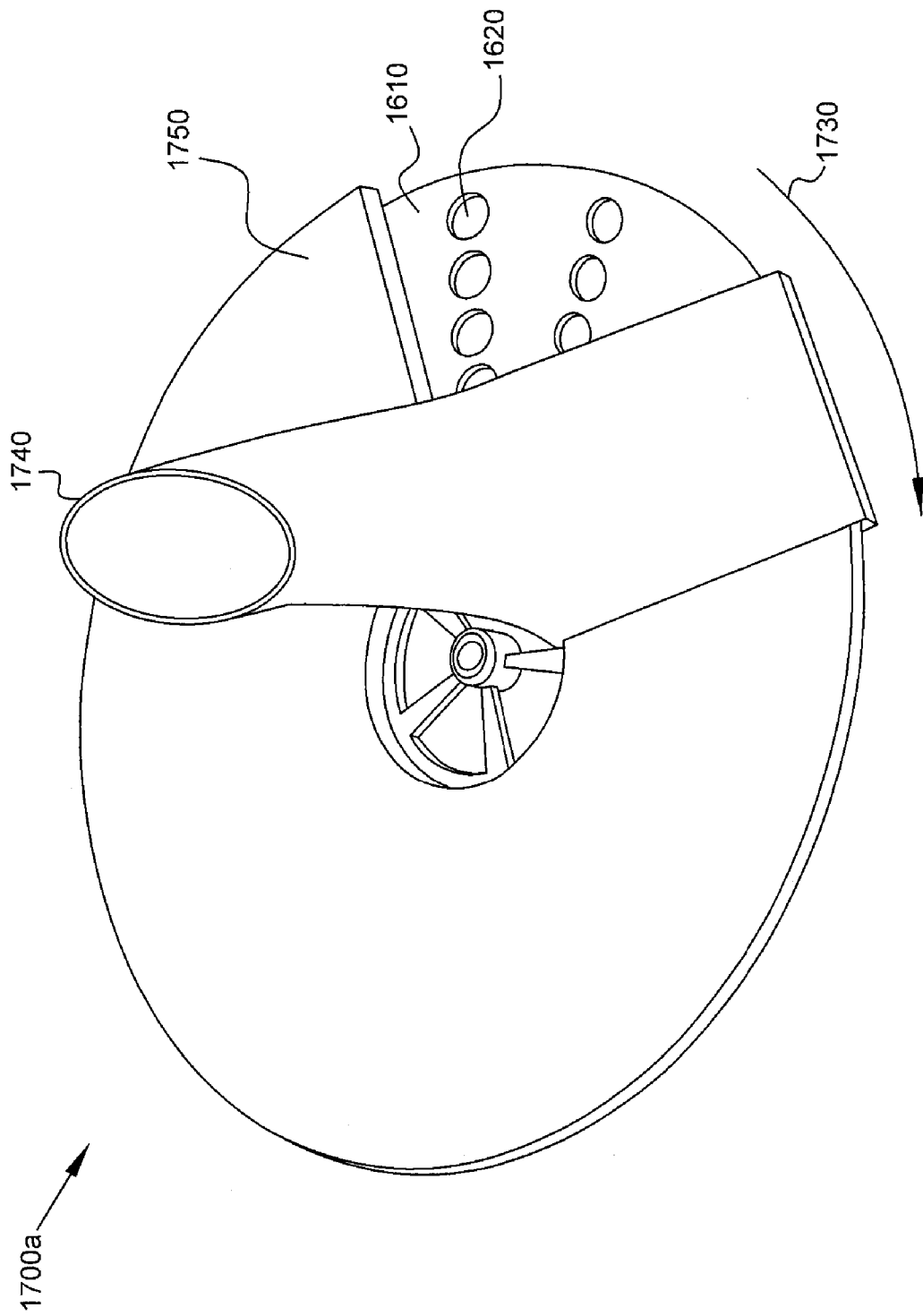
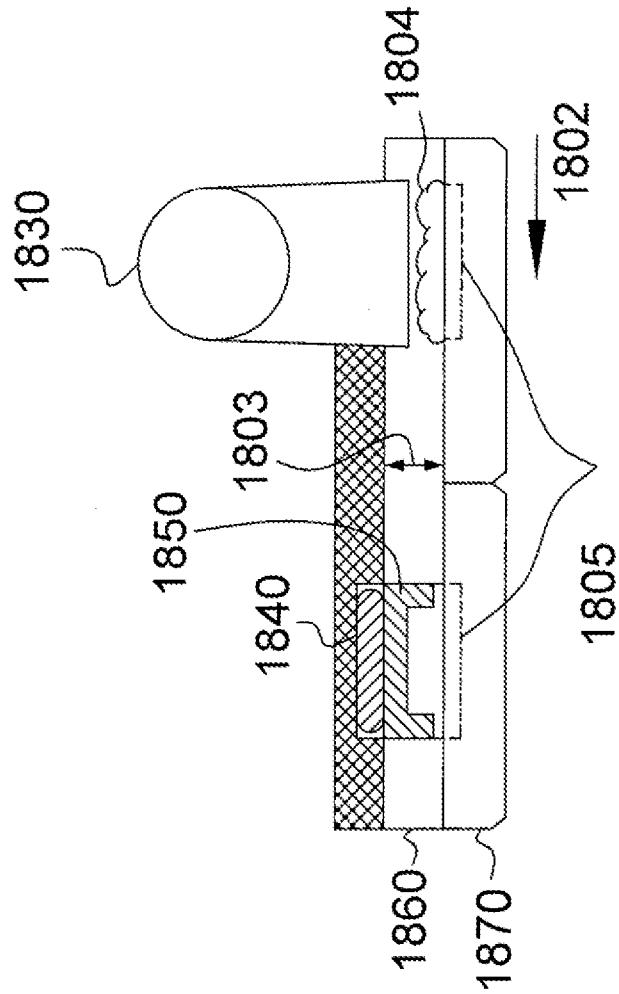
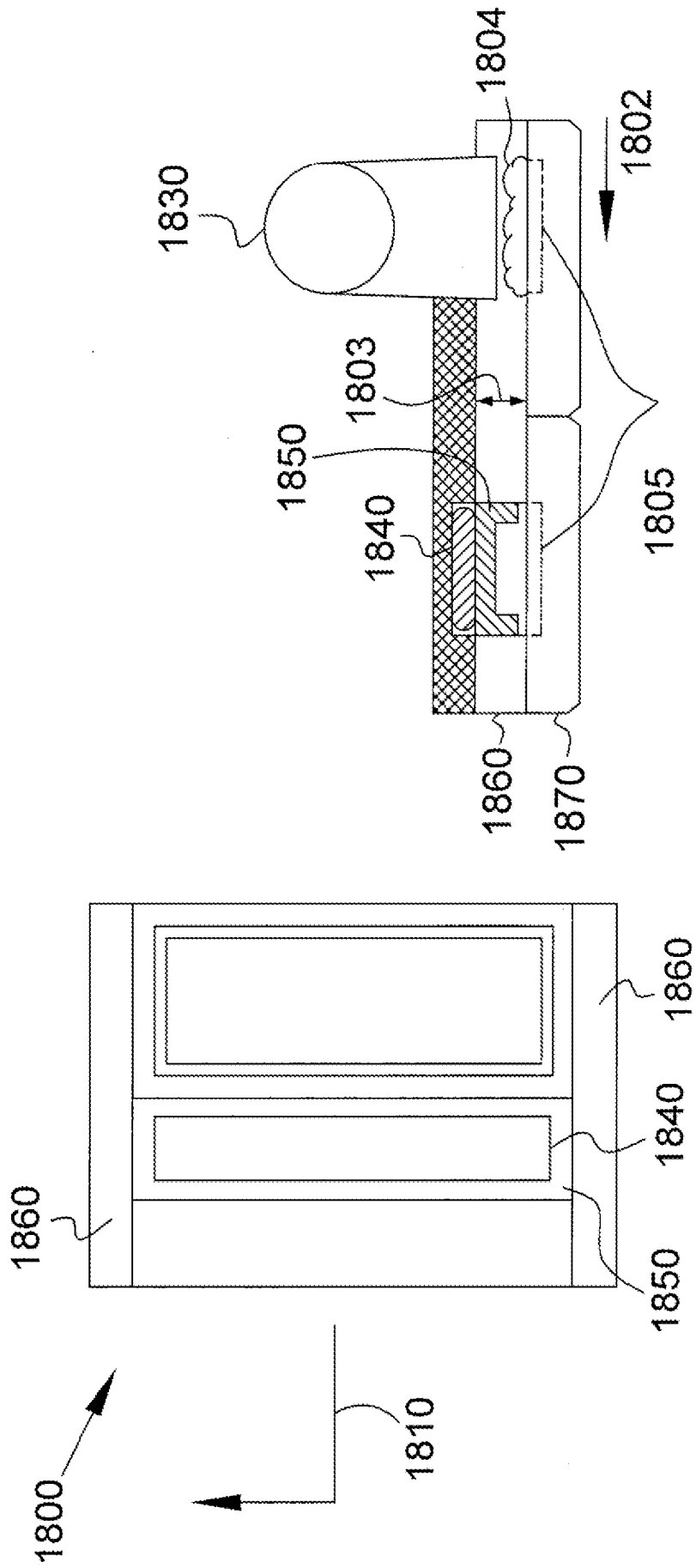


FIG. 17A



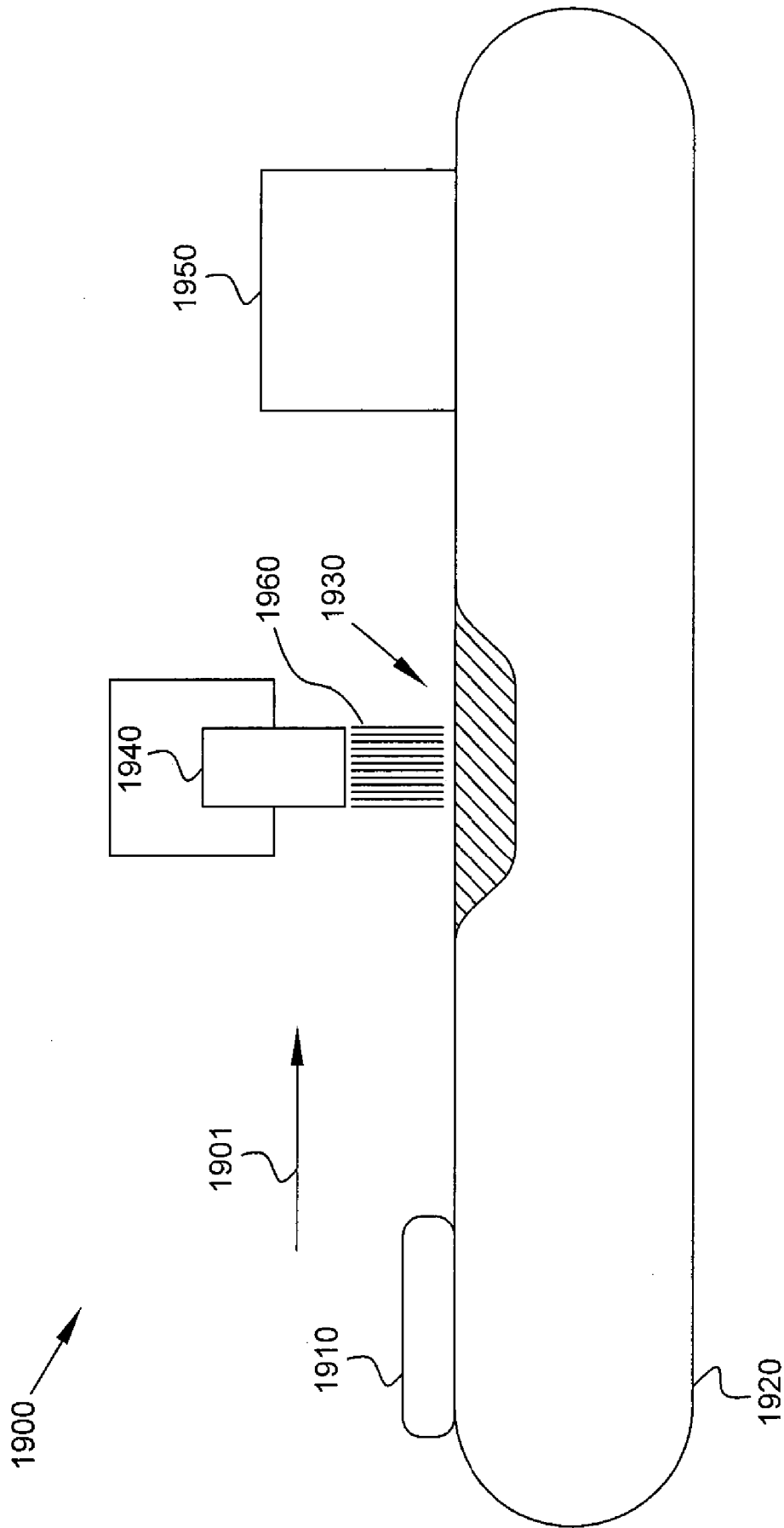


FIG. 19

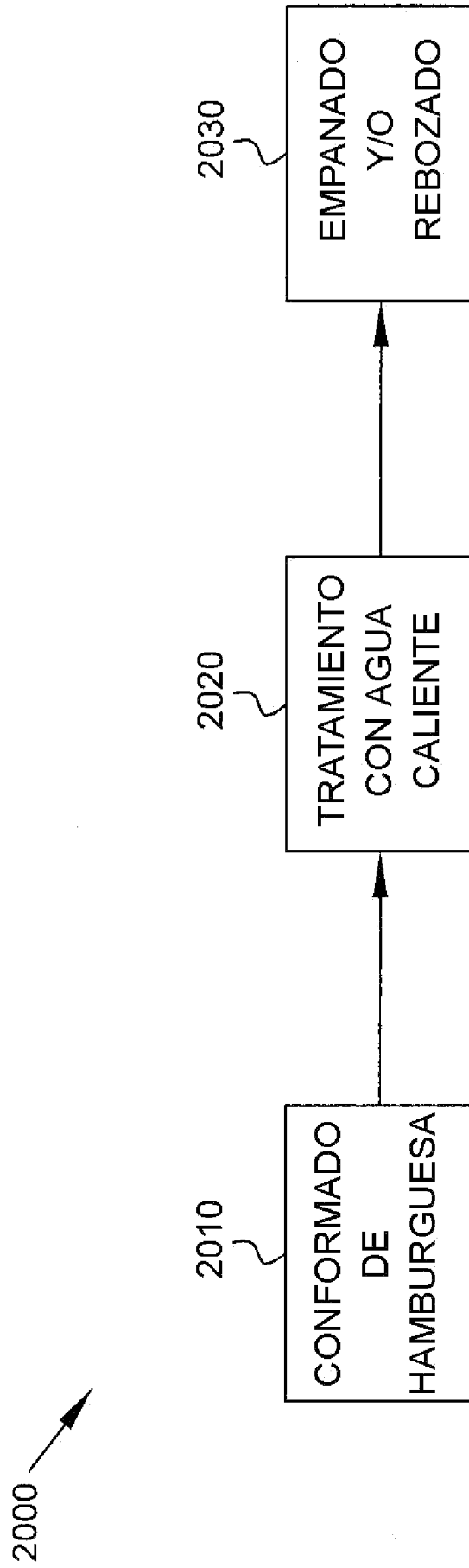


FIG. 20

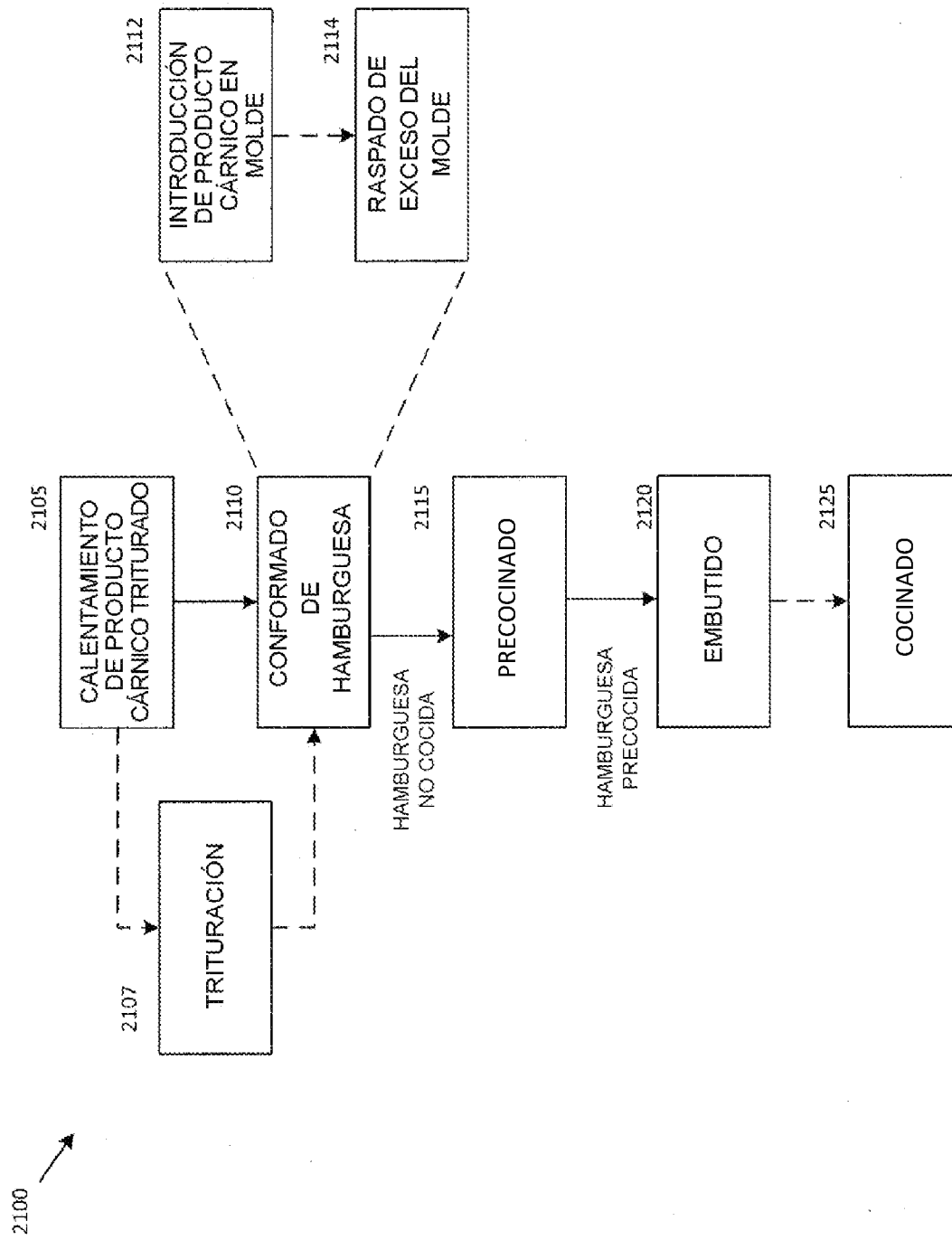


FIG. 21

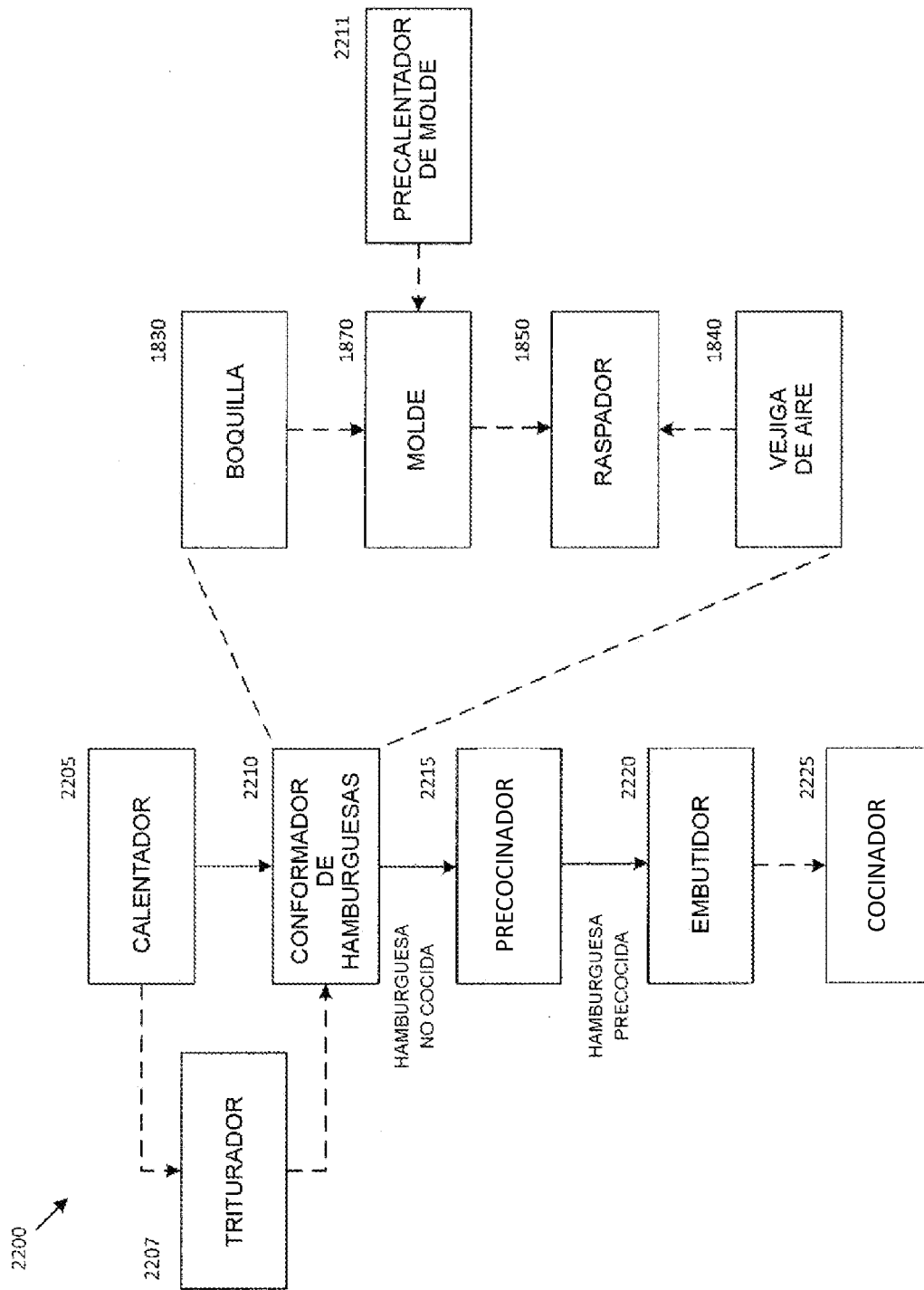


FIG. 22

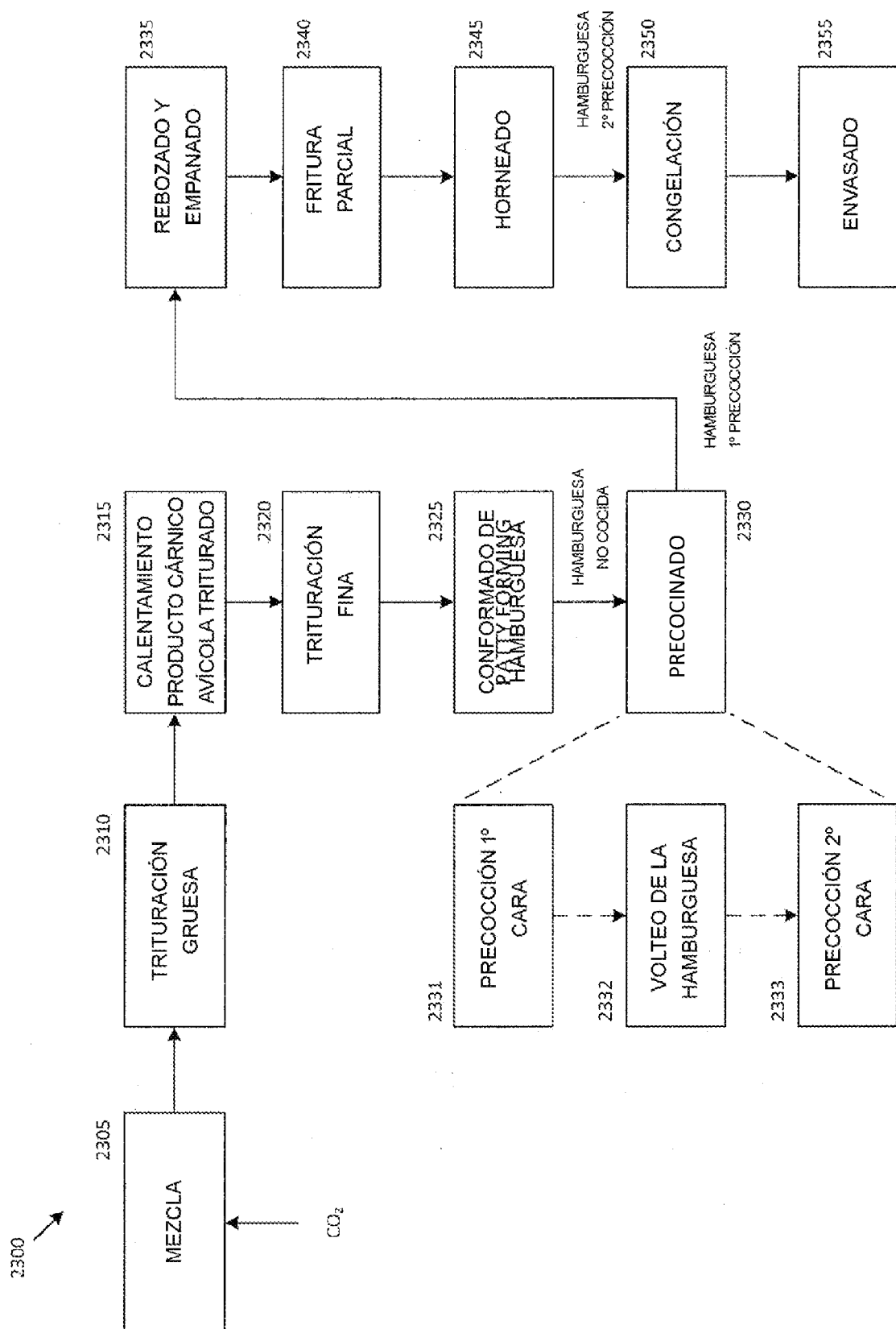


FIG. 23

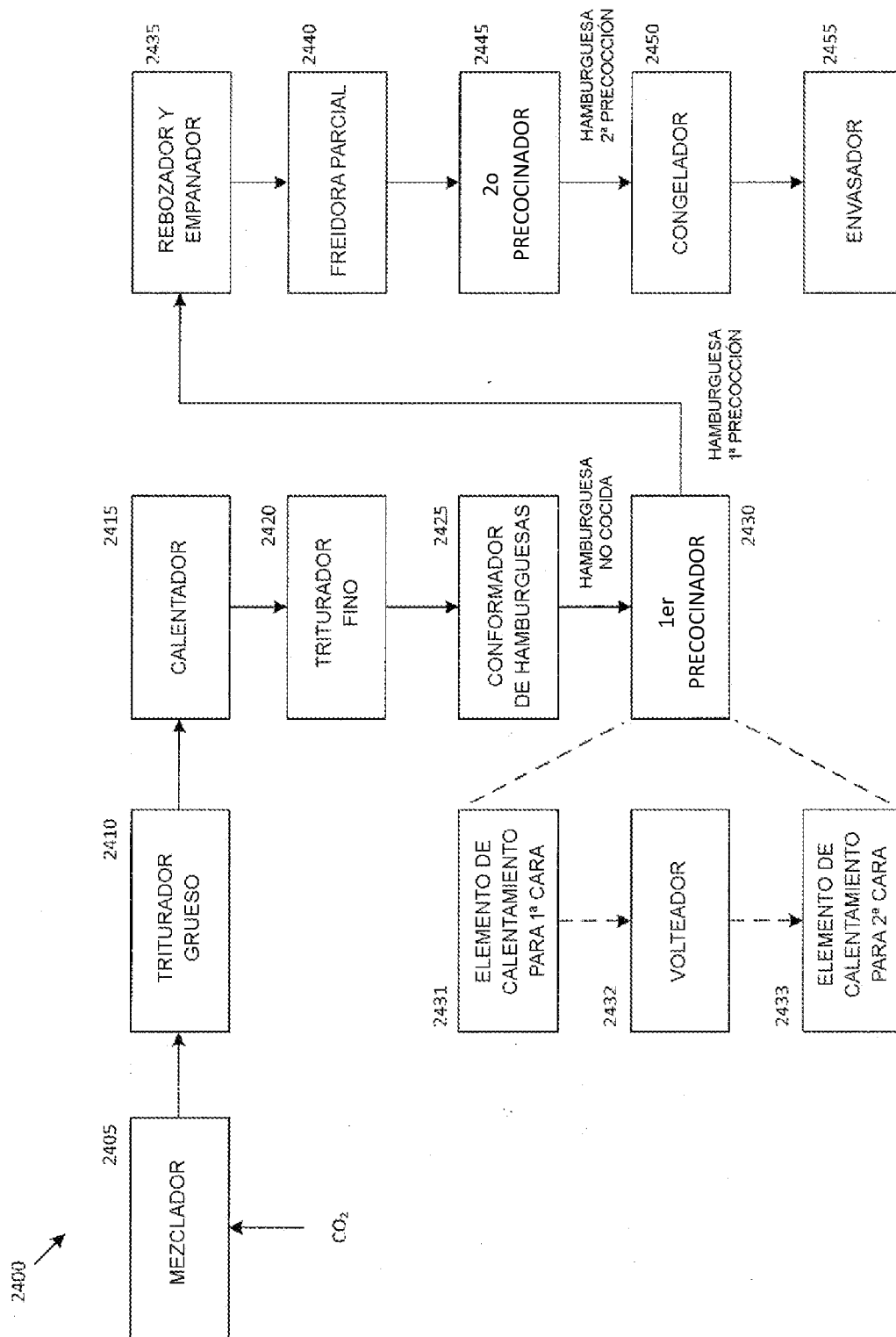


FIG. 24

MÉTODO DE CONFORMADO EN FRÍO

2500

INGREDIENTES

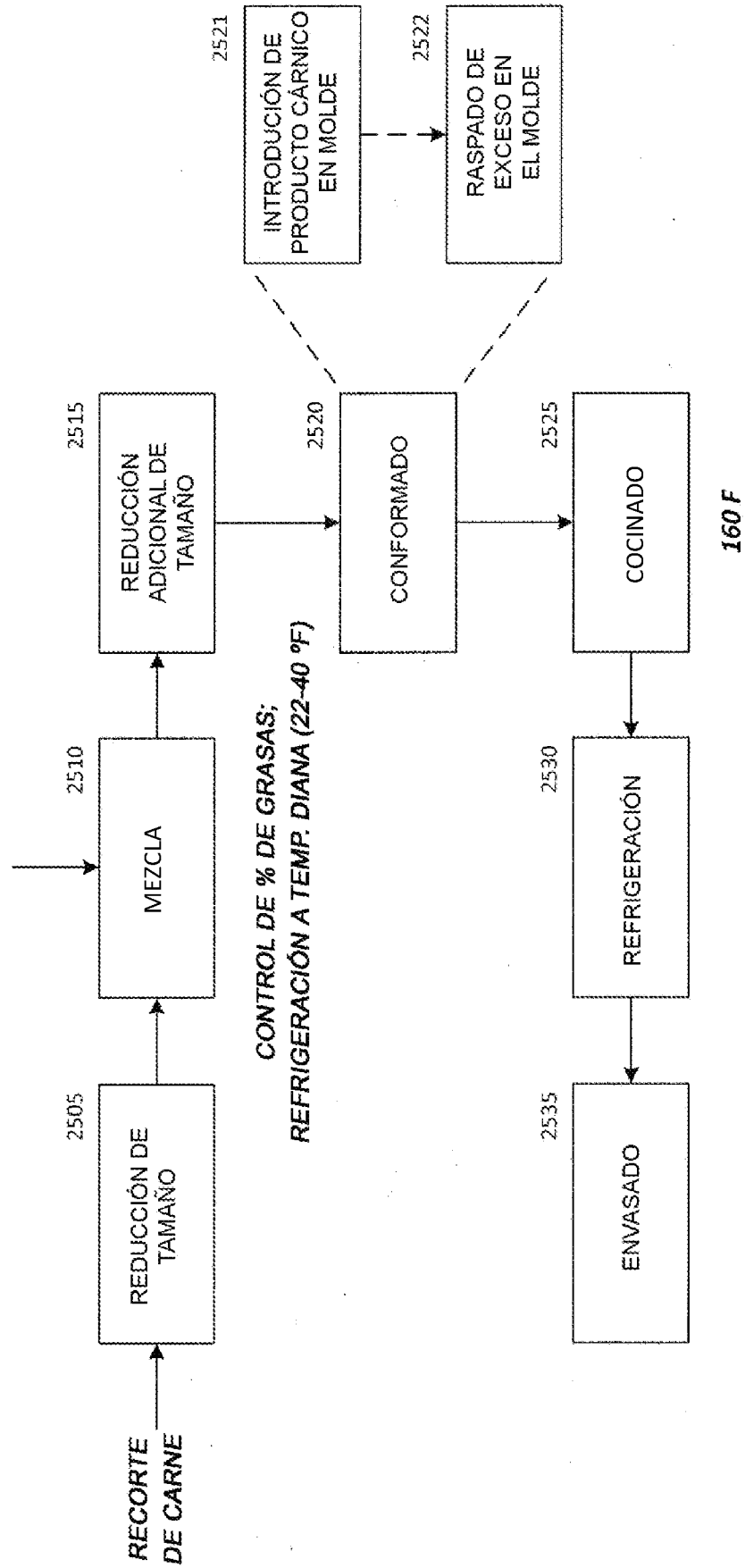


FIG. 25

SISTEMA DE CONFORMADO EN FRÍO

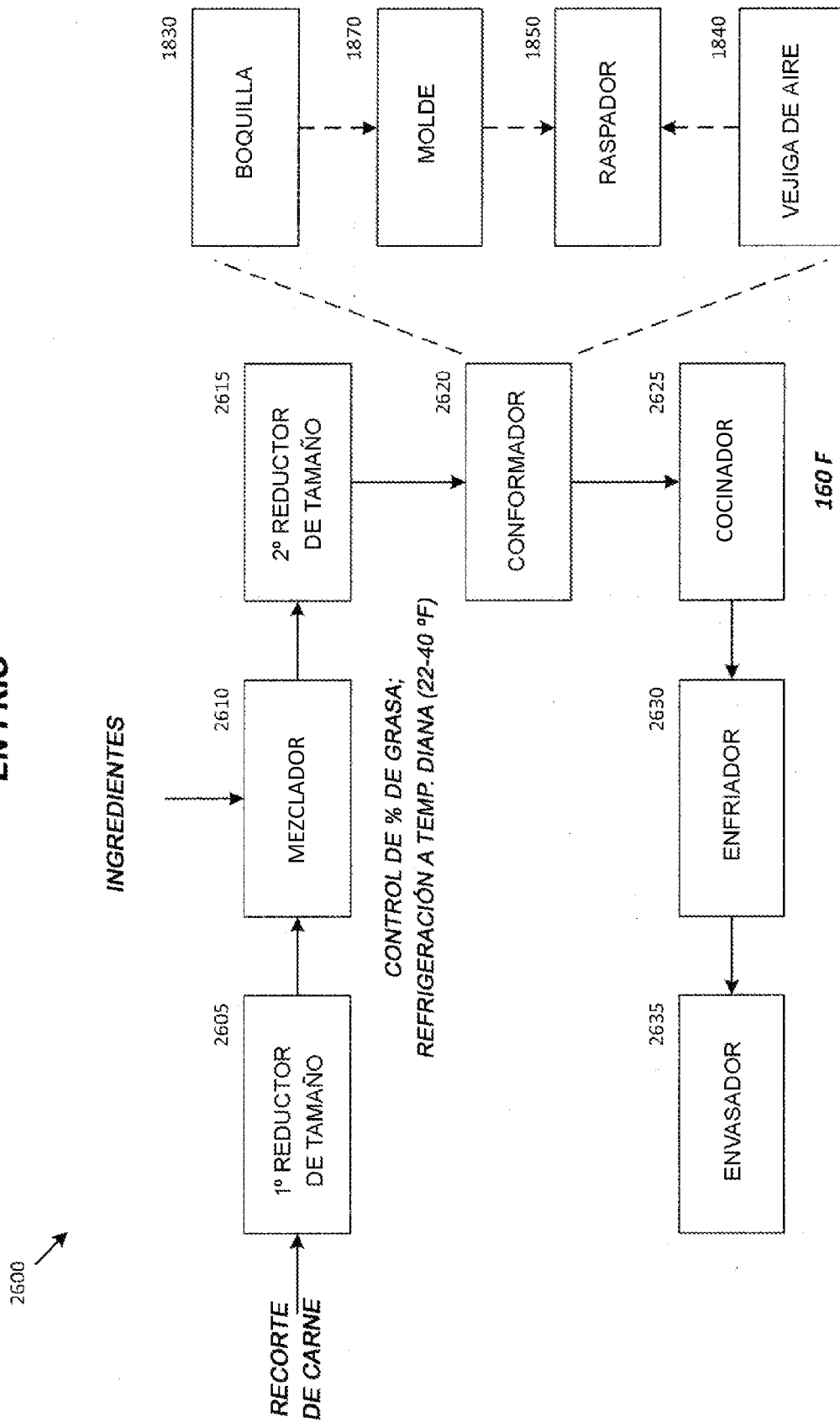


FIG. 26

MÉTODO DE CONFORMADO EN CALIENTE

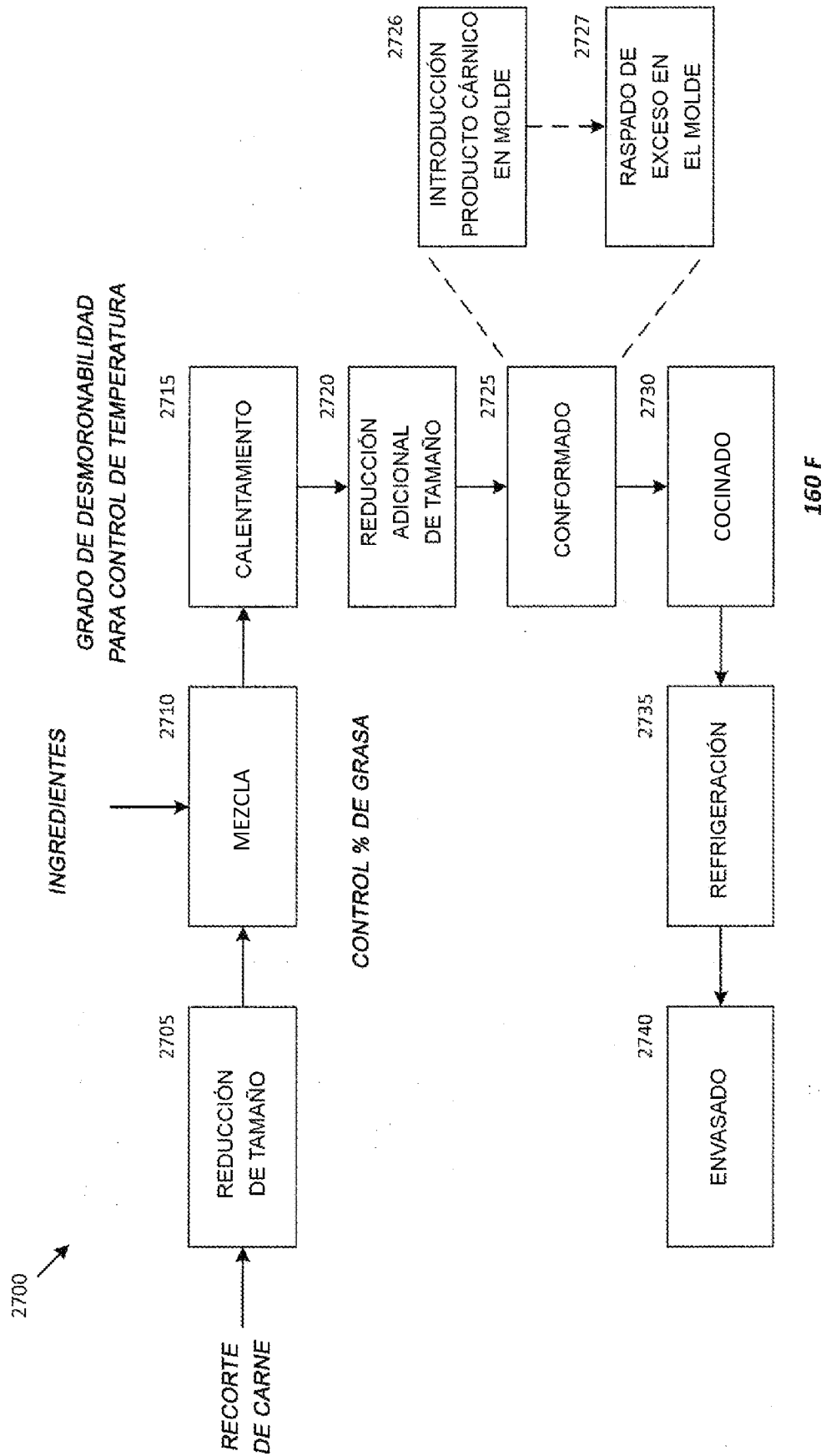


FIG. 27

**SISTEMA DE CONFORMADO
EN CALIENTE**

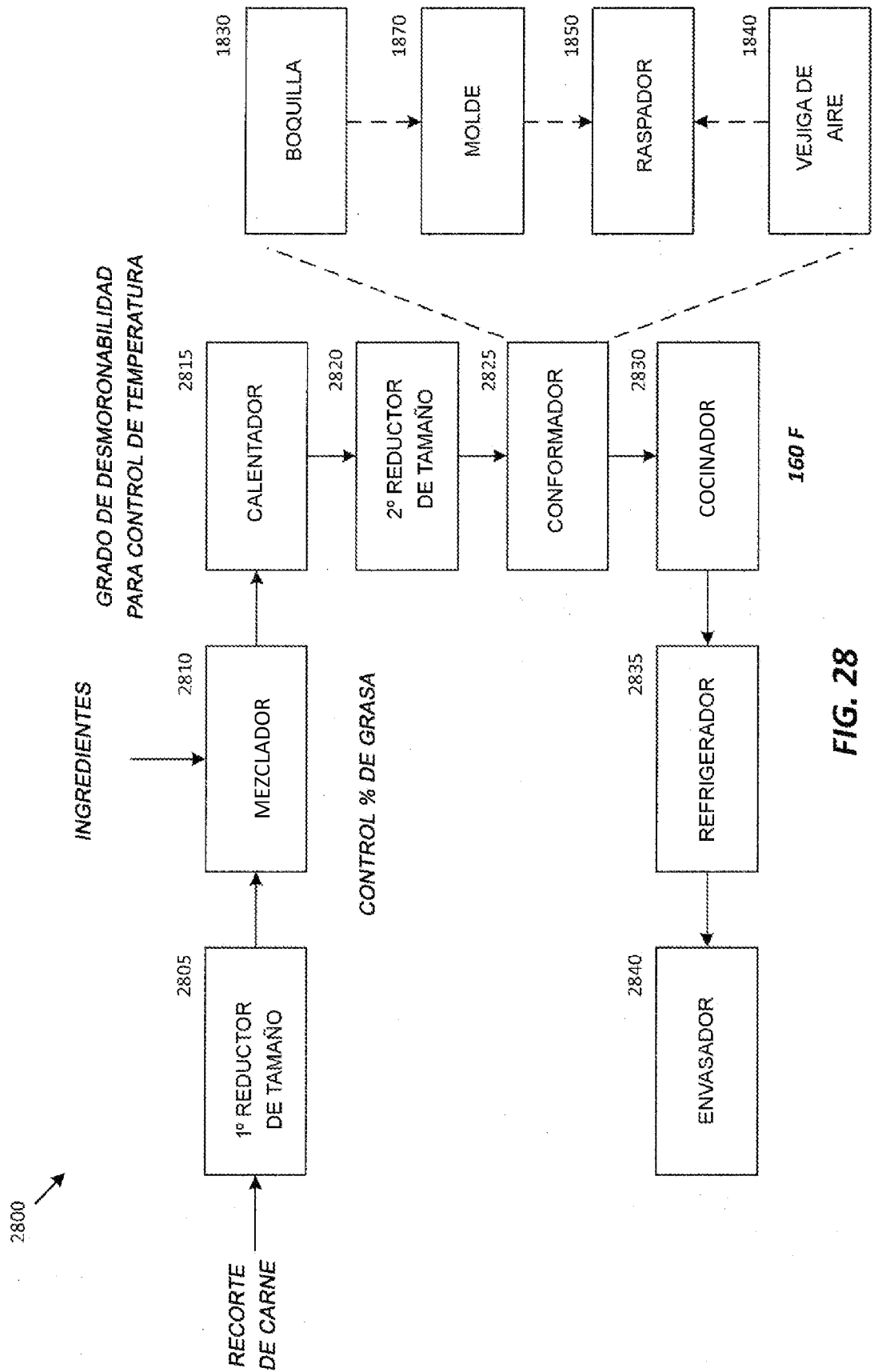


FIG. 28

MÉTODO DE CONFORMADO EN CALIENTE

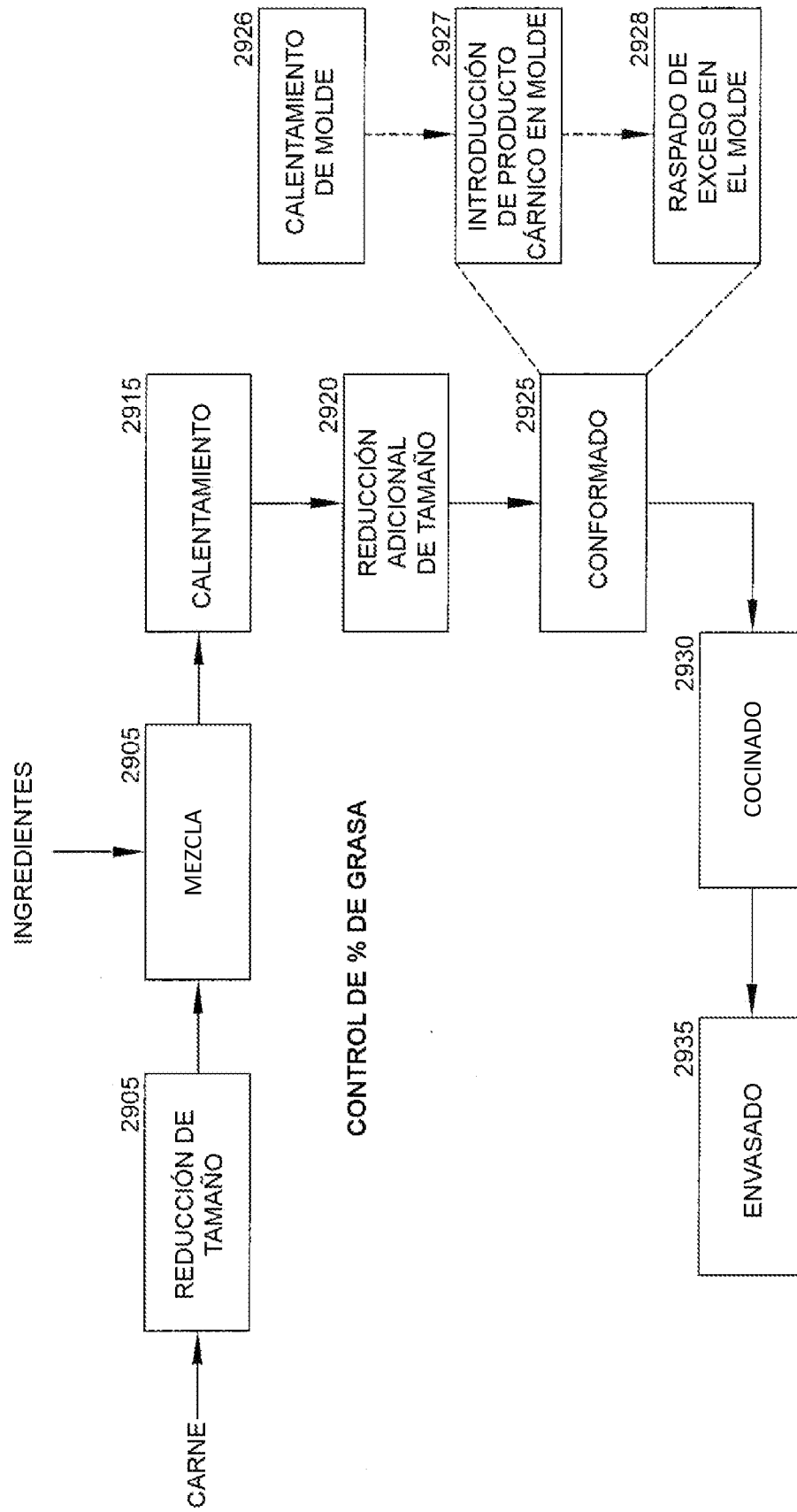


FIG. 29

SISTEMA DE CONFORMADO EN CALIENTE

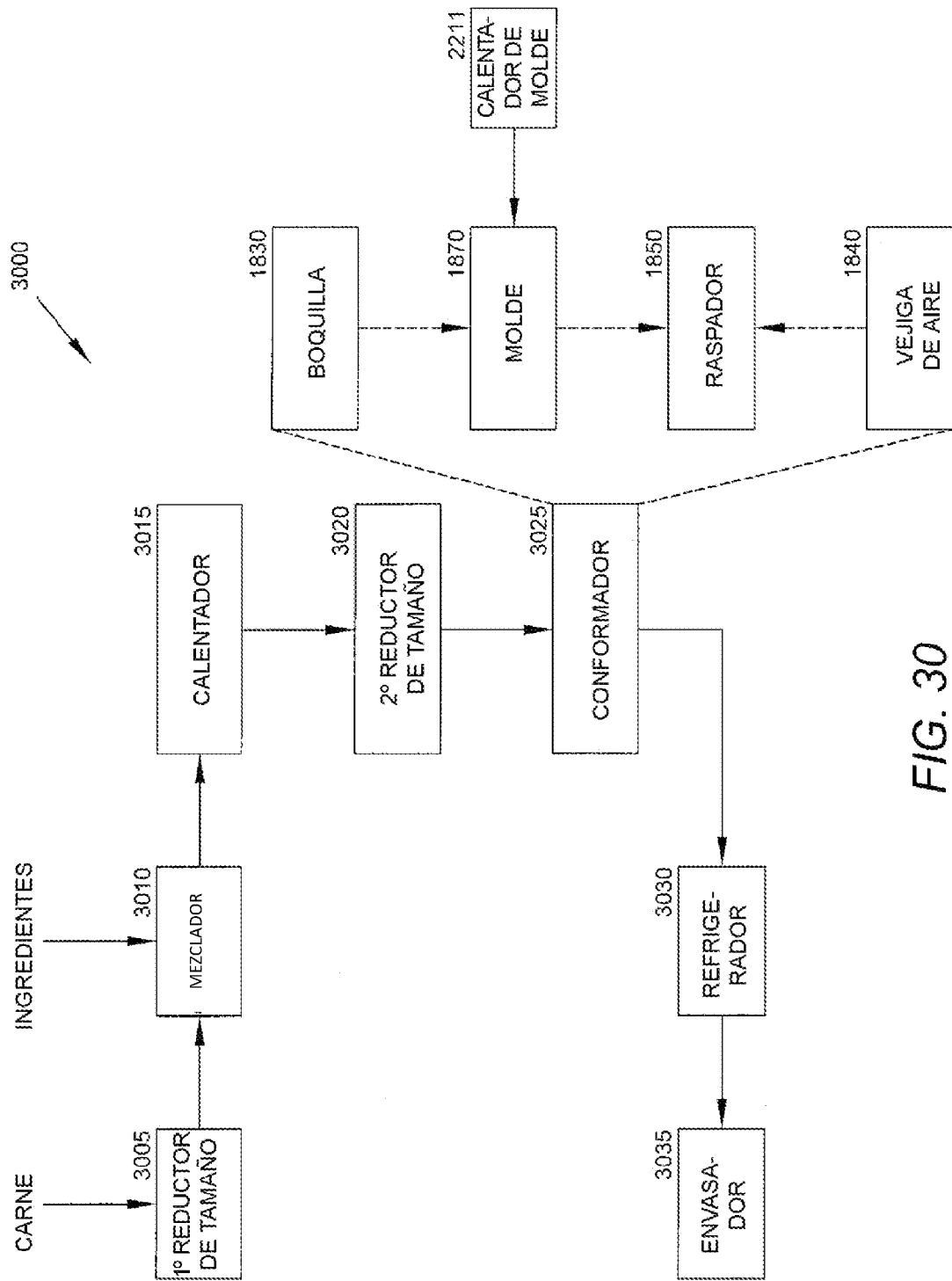


FIG. 30

MÉTODO DE CONFORMADO EN CALIENTE

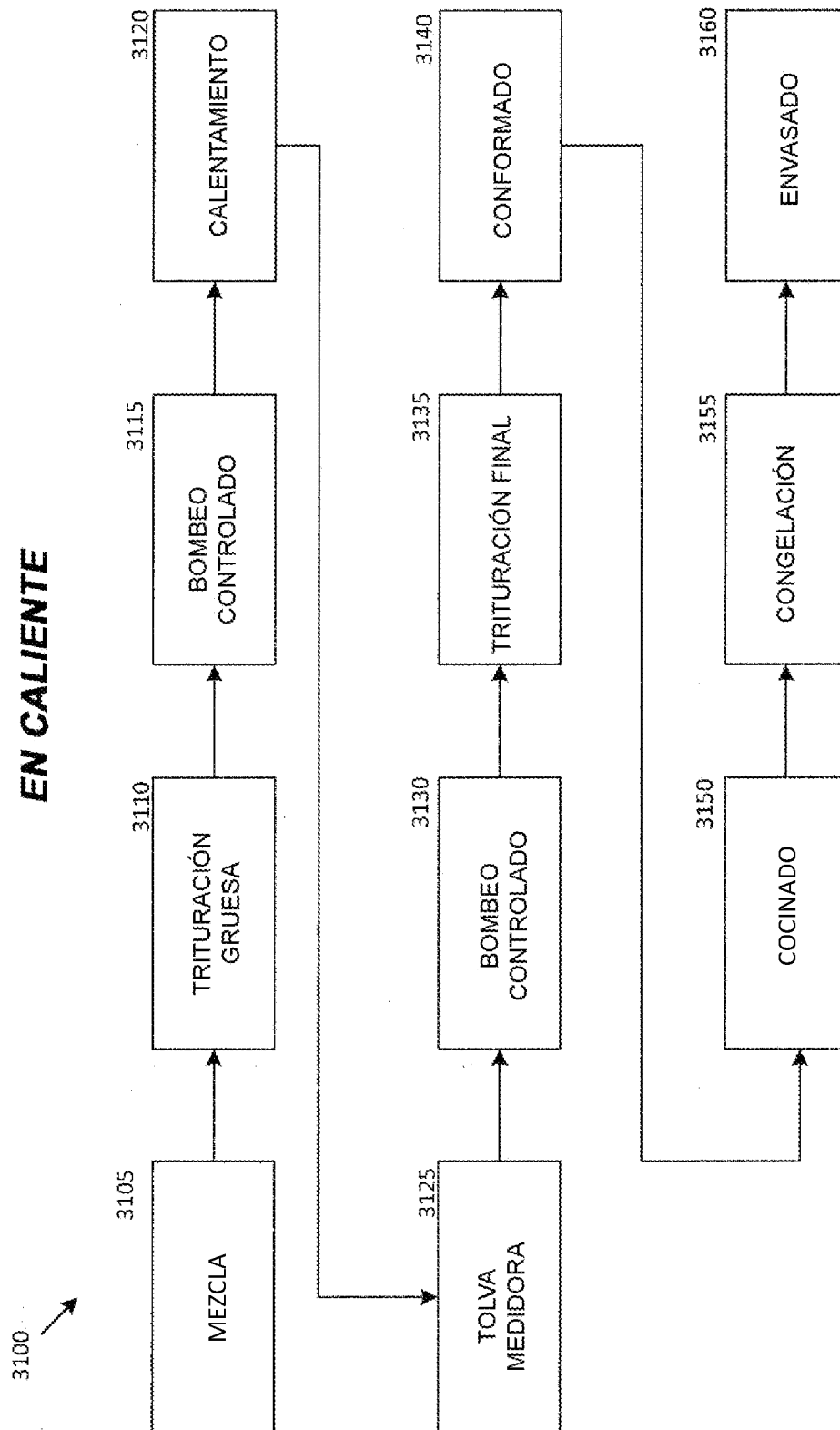


FIG. 31