

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 690 157**

51 Int. Cl.:

A21C 11/00 (2006.01)

B30B 15/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.11.2011** **E 16178570 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.07.2018** **EP 3123865**

54 Título: **Placa de prensado para la formación de masa con separadores**

30 Prioridad:

04.11.2010 US 940012

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

19.11.2018

73 Titular/es:

LAWRENCE EQUIPMENT, INC. (100.0%)
2034 North Peck Road
South El Monte, CA 91733-3727, US

72 Inventor/es:

LAWRENCE, ERIC C.

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 690 157 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

Placa de prensado para la formación de masa con separadores

ANTECEDENTES

5 El pan sin levadura está hecho de harina, agua, y sal y es formado en masa aplanada antes de hornear. Algunos panes sin levadura incluyen ingredientes adicionales tales como polvo de curry, pimienta negra, aceite de oliva, o aceite de sésamo. El grosor de la masa aplanada puede variar desde 0,7 mm a más de 2,5 cm (desde 1/32 de pulgada a más de una pulgada) de grosor.

10 Los panes sin levadura son hechos a mano o con equipo automatizado. Por ejemplo, se puede utilizar una fábrica para producir uno o más tipos de pan sin levadura para reducir los costes de hacer el pan. Algunos métodos automatizados para la formación de pan sin levadura incluyen troquelado, formación de láminas, y prensado de masa de pan sin levadura.

15 Las fábricas pueden incluir diferentes tipos de herramientas para diferentes etapas en el proceso de producción, tal como un mezclador. Algunas líneas de producción tienen una herramienta para formar la masa de pan sin levadura en una bola y otra herramienta para aplanar la masa para hornear. La masa aplanada tiene una forma circular y un grosor específico por lo que el pan sin levadura tendrá un grosor deseado después del horneado.

20 Por ejemplo, un aparato de prensado prensa una bola de masa hasta que la bola de masa prensada tiene un cierto diámetro. Después de liberar la presión de la bola de masa prensada, el diámetro de la bola de masa prensada a veces disminuye. Cambios a diferentes parámetros de proceso, tales como una temperatura de calentamiento durante el prensado y los ingredientes en la masa, a veces tienen un efecto sobre el diámetro de la masa después de completar el prensado. Por ejemplo, una temperatura de prensado superior puede ayudar a una bola de masa prensada a conservar su forma.

El documento WO 2009/135123 describe una prensa de productos alimentarios que tiene una platina que se mueve arriba y abajo para prensar bolas de masa en un transportador.

RESUMEN

25 En algunas realizaciones, un sistema de prensado de masa incluye medios para acoplar una cubierta a una platina de prensado, en el que la cubierta puede reducir el desgaste causado a la platina de prensado por el calor y presión utilizados para procesar uno o más productos. La cubierta puede estar configurada opcionalmente para estar unida de manera que se puede separar a la platina de prensado con presión de vacío.

30 En algunas implementaciones, uno o más separadores son colocados entre la cubierta y la platina de prensado. El grosor de los separadores puede ajustar el grosor y diámetro de productos procesados por la platina de prensado. Por ejemplo, para aumentar la uniformidad entre productos prensados juntos en un ciclo de prensado, los separadores pueden tener diferentes grosores que corresponden con la ubicación del separador en el patrón de bolas de masa.

35 La conductividad térmica de los separadores y la cubierta es seleccionada opcionalmente basándose en la temperatura de procesamiento de los productos. Por ejemplo, la composición de los separadores puede ser seleccionada de modo que los separadores transfieren calor de manera eficiente de la platina de prensado a la cubierta.

40 En ciertas implementaciones, los grosores de separador son determinados basándose en el diámetro real de productos que están siendo procesados actualmente por la platina de prensado. Por ejemplo, un módulo de ajuste de separador puede comparar los diámetros de productos actuales y la varianza de un diámetro de producto deseado con diámetros de producto asociados con datos históricos y varianza con ajustes de separador. El módulo de ajuste de separador puede seleccionar información histórica de proceso relacionada con los diámetros de producto y valores de varianza e identificar una recomendación de grosor de separador basándose en la información histórica de proceso.

Los detalles de una o más implementaciones se han expuesto en los dibujos adjuntos y en la descripción siguiente. Otras características, objetos, y ventajas resultarán evidentes a partir de la descripción y los dibujos, y a partir de las reivindicaciones.

45 DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La fig. 1 es un ejemplo de un aparato de prensado de masa.

Las figs. 2A-B son un ejemplo de un puesto de prensado.

Las figs. 3A-C ilustran un ejemplo de una piel.

Las figs. 4A-B ilustran un ejemplo de una piel montada en una placa de prensado.

50 Las figs. 5A-C ilustran un ejemplo de ranuras de vacío en una platina superior.

La fig. 6 es un ejemplo del aparato de prensado de masa de la fig. 1 con la piel retirada de la platina de prensado superior.

La fig. 7 ilustra un ejemplo de un alineador latitudinal.

Las figs. 8A-B ilustran un ejemplo de un alineador longitudinal.

5 Las figs. 9A-B ilustran ejemplos de separadores utilizados para ajustar el grosor de la masa.

La fig. 10 es un ejemplo de un sistema para identificar un ajuste de grosor para un separador en un aparato de prensado de masa.

La fig. 11 ilustra una interfaz de usuario ejemplar para introducir los parámetros de la receta.

La fig. 12 ilustra una interfaz de usuario ejemplar que presenta una rejilla de valores de varianza medios.

10 La fig. 13 ilustra una interfaz de usuario ejemplar que presenta información histórica de la receta.

La fig. 14 ilustra otra interfaz de usuario ejemplar que presenta información histórica de la receta.

Las figs. 15A-B muestran un ejemplo de un puesto de vigilancia de producto.

La fig. 16 es un diagrama de bloques de un sistema informático utilizado opcionalmente en conexión con métodos implementados por ordenador descritos en este documento.

15 Símbolos de referencia similares en distintos dibujos indican elementos similares.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE IMPLEMENTACIONES ILUSTRATIVAS

20 Durante el aplanamiento de bolas de masa, una platina de prensado superior aplica presión contra las superficies superiores de las bolas de masa mientras una platina de prensado inferior aplica presión sobre las bolas de masa desde abajo. La platina de prensado superior incluye una placa de prensado y una piel que cubre la superficie inferior de la placa de prensado. La piel (o cubierta) contacta la superficie superior de las bolas de masa mientras que calienta la masa para formar y mantener una forma circular plana.

25 Uno o más separadores son colocados entre la piel y la placa de prensado para aumentar la uniformidad de tamaño (por ejemplo, diámetro y grosor) entre todas las bolas de masa que están siendo aplanadas al mismo tiempo (por ejemplo, un patrón de bolas de masa o un ciclo de prensado) y entre patrones de bolas de masa que están siendo procesadas durante la misma ejecución de la receta. La conductividad térmica de los separadores es seleccionada de modo que el calor procedente de la placa de prensado se desplaza a través de los separadores y calienta la piel de modo que las bolas de masa tienen la temperatura de procesamiento correcta.

30 Si el diámetro de una bola de masa prensada varía de un diámetro deseado en más de una varianza de umbral, el grosor de un separador correspondiente a la ubicación de la bola de masa que fue prensado es ajustado de modo que el diámetro de bolas de masa procesadas posteriormente en la misma ubicación con respecto a la placa de prensado tienen un diámetro dentro de la varianza de umbral del diámetro deseado.

35 Los separadores tienen grosores variables correspondientes a un ajuste de separación necesitado en un punto específico entre la placa de prensado y la piel de modo que todas las bolas de masa en un ciclo de prensado tienen un tamaño dentro de la varianza de umbral. Por ejemplo, uno de los separadores puede tener un grosor de aproximadamente 0,03 mm (aproximadamente 0,001 pulgadas) mientras otro separador que contacta con una parte diferente de la piel tiene un grosor de aproximadamente 0,978 cm (aproximadamente 0,385 pulgadas).

40 Un eje vertical central de los separadores se alinea con un eje vertical central de una bola de masa correspondiente antes de que la bola de masa sea aplanada y durante el proceso de prensado. Por ejemplo, las bolas de masa son colocadas sobre una cinta transportadora en posiciones específicas de modo que los centros de las bolas de masa se alinearán con los centros de los separadores cuando el transportador mueva las bolas de masa por debajo de la platina superior.

A veces, si los ejes de una bola de masa y un separador correspondiente no se alinean, un lado de la masa aplanada se extiende más allá de un borde del separador y la bola de masa prensada tendrá una forma irregular y/o la bola de masa prensada podría estar fuera de una especificación de diámetro.

45 En ciertas implementaciones, para alguna de las ubicaciones en un patrón de bolas de masa, no se coloca un separador entre la placa de prensado y la piel. Por ejemplo, si el tamaño de una bola de masa está dentro de la varianza de tamaño de umbral, no se requiere un separador entre la piel y la placa de prensado para esa ubicación en el patrón de bolas de masa.

50 Un cierre hermético alrededor del borde exterior de la placa de prensado permite que la piel esté unida de manera que se pueda liberar a la placa de prensado por succión de vacío. La succión de vacío permite la utilización de diferentes

grosos de separadores entre la placa de prensado y la piel mientras la piel permanece en contacto térmico con la placa de prensado. Por ejemplo, la piel permanece en contacto bien con los separadores o bien con la placa de prensado y permanece a una temperatura aproximadamente uniforme durante el procesamiento de las bolas de masa.

5 Cuando las bolas de masa son prensadas por la piel, la temperatura de la piel, de los separadores, y de la placa de prensado superior puede disminuir debido al calor conducido a las bolas de masa. En algunas implementaciones, un termopar que mide la temperatura de la placa de prensado superior y la temperatura de serpentines calentadores en la placa de prensado superior es ajustado basándose en la temperatura medida de la placa de prensado superior para mantener la placa de prensado superior a una temperatura aproximadamente uniforme. En otras implementaciones, un módulo de software predice los cambios de temperatura en la placa de prensado superior, y la temperatura de los serpentines calentadores es ajustada basándose en la temperatura predicha.

10 La utilización de succión de vacío permite retirar fácilmente la piel de la placa de prensado para mantenimiento y/o ajuste del separador. Por ejemplo, si un revestimiento antiadherente sobre una superficie inferior de la piel resulta desgastado, la presión de vacío entre la piel y la placa de prensado es eliminada de modo que una piel diferente puede ser colocada sobre la parte inferior de la placa de prensado.

15 En algunas implementaciones, se aplica grasa térmica a los separadores. La grasa térmica ayuda a mantener los separadores en su lugar con respecto a la placa de prensado y la piel y aumenta la transferencia de calor entre la placa de prensado, y la piel.

20 La fig. 1 es un ejemplo de un aparato 100 de prensado de masa. El aparato 100 de prensado de masa incluye un transportador 102 que recibe una o más bolas de masa 104. Las bolas de masa 104 son colocadas en el transportador 102 por un puesto de carga u otro transportador (no mostrado). La temperatura del transportador 102 es la misma que el entorno ambiental alrededor del aparato 100 de prensado de masa.

El transportador 102 mueve un patrón de bolas de masa a un puesto de prensado 106, que prensa las bolas de masa 104 y forma una pluralidad de bolas de masa prensadas 108. Los diámetros reales de las bolas de masa prensadas 108 son medidos con precisión para determinar cómo de cerca están los diámetros de un diámetro deseado.

25 En algunas implementaciones, la presión utilizada en el puesto de prensado 106 es ajustada basándose en los diámetros reales de las bolas de masa prensadas 108 si un número de las bolas de masa prensadas 108 tiene un diámetro que es menor o mayor que el diámetro deseado. Por ejemplo, si hay nueve bolas de masa en un ciclo de prensado, y seis de las bolas de masa prensadas 108 tiene un diámetro real que es menor que el diámetro deseado, la presión utilizada por el puesto de prensado puede ser aumentada de modo que los diámetros de las bolas de masa prensadas 108 aumenten.

30 El puesto de prensado 106 incluye una platina de prensado superior 110 que aplica presión a las bolas de masa 104 desde arriba, como se ha mostrado de forma más detallada en las figs. 2A-B. La platina de prensado superior 110 incluye un aislante superior 112, una placa de prensado superior 114, y una parte superior 116. El aislante superior 112 y la placa de prensado superior 114 están montados en la parte superior 116 con pernos no conductores.

35 El aislante superior 112 proporciona aislamiento térmico de modo que el calor procedente de la placa de prensado superior 114 no pasa a la parte superior 116 de la platina de prensado superior 110. El aislante superior 112 está hecho de thermalate, tal como Thermalate® H330 fabricado por Haysite. El aislante superior 112 tiene una temperatura de servicio máxima entre aproximadamente 260 y aproximadamente 530 °C (500 y aproximadamente 1000 °F), preferiblemente entre aproximadamente 260 a aproximadamente 450 °C (500 a aproximadamente 850 °F), más preferiblemente entre aproximadamente 290 °C a aproximadamente 430 °C (550 a aproximadamente 800 °F). El aislante superior 112 tiene una resistencia mecánica a la compresión entre aproximadamente 120 a aproximadamente 340 MPa (17.000 a aproximadamente 49.000 PSI), preferiblemente entre aproximadamente 180 a aproximadamente 340 MPa (26.200 a aproximadamente 49.000 PSI), más preferiblemente entre aproximadamente 180 a aproximadamente 303 MPa (26.200 a aproximadamente 44.000 PSI). En algunas implementaciones, el aislante superior 112 está compuesto de glastherm, tal como Glastherm® HT o Cogetherm® fabricado por Glastic Corporation.

45 El aislante superior 112 y la placa de prensado superior 114 son cuadrados con una longitud L_P y una anchura W_P entre aproximadamente 30 a aproximadamente 180 cm (aproximadamente 12 a aproximadamente 72 pulgadas), preferiblemente entre aproximadamente 39 cm a aproximadamente 150 cm (aproximadamente 15 a aproximadamente 60 pulgadas). En ciertas implementaciones, el aislante superior 112 tiene una forma rectangular. En algunas implementaciones, el aislante superior 112 y la placa de prensado superior son cuadrados con una anchura W_P y una longitud L_P entre aproximadamente 37 a aproximadamente 42 pulgadas. El aislante superior 112 tiene un grosor entre aproximadamente 1,3 a aproximadamente 5 cm (aproximadamente 1/2 a aproximadamente 2 pulgadas), preferiblemente entre aproximadamente 1,9 a aproximadamente 4,4 cm (aproximadamente 3/4 a aproximadamente 1 3/4 pulgadas), más preferiblemente aproximadamente 1,9 cm (3/4 pulgada).

55 La placa de prensado superior 114 incluye uno o más canales de calentamiento (no mostrados). Los canales de calentamiento incluyen uno o más elementos de calefacción que aumentan la temperatura de la placa de prensado superior 114 durante el procesamiento. En algunas implementaciones, un fluido de calentamiento, tal como un líquido o un gas, fluye a través de los canales de calentamiento con el fin de calentar la placa de prensado superior. Por ejemplo, el gas Argón pasa a través de los canales de calentamiento y calienta la placa de prensado superior 114 a una

ES 2 690 157 T3

temperatura entre aproximadamente 66 a aproximadamente 400 °C (150 a aproximadamente 750 °F), preferiblemente entre aproximadamente 120 a aproximadamente 290 °C (250 a aproximadamente 550 °F), más preferiblemente entre aproximadamente 150 a aproximadamente 200 °C (300 a aproximadamente 400 °F).

5 El grosor de la placa de prensado superior 114 es seleccionado basándose en la presión aplicada a las bolas de masa 104 y en la temperatura requerida para calentar las bolas de masa durante el procesamiento. Por ejemplo, la placa de prensado superior 114 tiene un grosor entre aproximadamente 2,5 a aproximadamente 13 cm (1 a aproximadamente 5 pulgadas), preferiblemente entre aproximadamente 3,8 a aproximadamente 7,6 cm (1 1/2 a aproximadamente 3 pulgadas). Por ejemplo, el grosor acabado de la placa de prensado superior 114 puede ser aproximadamente de 7,554 cm (2.974 pulgadas).

10 En algunas implementaciones, el grosor de la placa de prensado superior 114 es seleccionado basándose en la composición de la placa de prensado superior 114. Por ejemplo, cuando la placa de prensado superior 114 está hecha a partir de grafeno, la placa de prensado superior 114 tiene un grosor menor que si la placa de prensado superior 114 estuviera hecha de oro.

15 La placa de prensado superior 114 está hecha de un material con una alta conductividad térmica. La placa de prensado superior 114 tiene una conductividad térmica entre aproximadamente 5 a aproximadamente 5500 W/(m*K), preferiblemente entre aproximadamente 15 a aproximadamente 2500 W/(m*K), más preferiblemente entre aproximadamente 30 a aproximadamente 500 W/(m*K).

20 En algunas implementaciones, la composición de la placa de prensado superior 114 es seleccionada basándose en la resistencia del material al desgaste o a los arañazos. Por ejemplo, acero inoxidable es utilizado para aumentar la dureza (por ejemplo, durabilidad) y resistencia a la corrosión de la placa de prensado superior 114. La dureza aumentada del acero inoxidable disminuye los arañazos y las abolladuras hechas a la placa de prensado superior 114.

25 En algunas implementaciones, la placa de prensado superior 114 es fabricada a partir de aluminio o de una aleación de aluminio con el fin de tener un alta resistencia al desgaste, una masa ligera, y un tiempo de calentamiento reducido (por ejemplo, basándose en una conductividad térmica de aproximadamente 120 a aproximadamente 237 W/(m*K)). La placa de prensado superior 114 puede estar hecha a partir de material cerámico con el fin de soportar las altas temperaturas de procesamiento sin deformarse (por ejemplo, hasta aproximadamente 1600 °C (3.000 °F)) y tiene una alta resistencia al desgaste. Se puede utilizar latón para la placa de prensado superior 114 basándose en la baja fricción de los materiales de latón y la buena conductividad térmica (por ejemplo, aproximadamente 109 W/(m*K)).

30 En ciertas implementaciones, la placa de prensado superior 114 es fabricada a partir de diamantes y tiene una durabilidad incrementada y una alta conductividad térmica (por ejemplo, entre aproximadamente 900 a aproximadamente 2.320 W/(m*K)). De manera similar, la placa de prensado superior 114 puede estar compuesta de grafeno para tener una alta durabilidad y conductividad térmica (por ejemplo, entre aproximadamente 4.840 a aproximadamente 5.300 W/(m*K)). Se puede utilizar cobre o una aleación de cobre para la placa de prensado superior 114 para una buena conductividad térmica (por ejemplo, aproximadamente 401 W/(m*K)). Alternativamente, se puede utilizar plata, con una alta conductividad térmica (por ejemplo, aproximadamente 429 W/(m*K)) para la composición de la placa de prensado superior 114. En algunas implementaciones, la placa de prensado superior 114 está hecha de oro basándose en la conductividad térmica del oro (por ejemplo, aproximadamente 318 W/(m*K)). En algunas implementaciones, se puede incluir plomo, con una conductividad térmica de aproximadamente 35,3 W/(m*K) en la composición de la placa de prensado superior 114.

40 La platina de prensado superior 110 incluye una piel 118 que protege la superficie inferior de la placa de prensado superior 114 del desgaste causado por el calor y/o la presión durante el procesamiento de las bolas de masa 104. Por ejemplo, una presión entre aproximadamente 14 a aproximadamente 480 kPa (3 a aproximadamente 70 PSI) es aplicada a la platina de prensado superior 110 para presionar una superficie inferior de la piel 118 contra las bolas de masa 104, preferiblemente entre aproximadamente 34 a aproximadamente 450 kPa (5 a aproximadamente 65 PSI). En algunas implementaciones, una presión entre aproximadamente 62 a aproximadamente 340 kPa (9 a aproximadamente 50 PSI) es aplicada a la platina de prensado superior 110.

50 El puesto de prensado 106 utiliza diferentes presiones basándose en el diámetro deseado de las bolas de masa prensadas 108. Por ejemplo, una presión superior (por ejemplo, 330 kPa (48 PSI)) es utilizada para crear bolas de masa prensadas con un diámetro mayor (por ejemplo, 30 cm (12 pulgadas)) y una presión inferior (por ejemplo, 90 kPa (13PSI)) es utilizada para crear bolas de masa prensadas con un diámetro menor (por ejemplo, 13 cm (5 pulgadas)).

55 El diámetro de las bolas de masa prensadas 108 es inversamente proporcional al grosor de las bolas de masa prensadas 108. Por ejemplo, aumentar el diámetro de una bola de masa prensada específica disminuye el grosor de la bola de masa prensada específica. En un ejemplo, una bola de masa con un volumen específico tiene un diámetro de 25 cm (10 pulgadas) y un grosor de 0,6 cm (1/4 de pulgada), y una bola de masa con el mismo volumen y un diámetro de 20 cm (8 pulgadas) tiene un grosor de 1 cm (25/64 de pulgada).

El puesto de prensado 106 incluye una platina de prensado inferior 120. La platina de prensado inferior 120 aplica presión a las bolas de masa 104 desde abajo durante el procesamiento. Por ejemplo, la platina de prensado inferior 120 soporta las bolas de masa 104 en el transportador 102 mientras la platina de prensado superior 110 presiona hacia abajo

sobre la superficie superior de las bolas de masa 104.

La platina de prensado inferior 120 incluye una placa de prensado inferior 222 y un aislante inferior 224. La placa de prensado inferior 222 tiene una configuración similar (por ejemplo, tamaño y composición) a la de la placa de prensado superior 114. Por ejemplo, la placa de prensado inferior 222 es calentada y tiene una conductividad térmica de entre aproximadamente 5 a aproximadamente 5500 W/(m²K), preferiblemente entre aproximadamente 15 a aproximadamente 2500 W/(m²K), más preferiblemente entre aproximadamente 30 a aproximadamente 500 W/(m²K).

En algunas implementaciones, la placa de prensado inferior 222 tiene una temperatura menor que la placa de prensado superior 114 con el fin de reducir la probabilidad de que una bola de masa se adhiera a la piel 118 después de ser prensada. Por ejemplo, las bolas de masa prensadas es más probable que se adhieran a una superficie más fría, por lo que la temperatura de la placa de prensado inferior 222 es menor que la temperatura de la placa de prensado superior 114 y de la piel 118 de modo que las bolas de masa prensadas 108 descansarán sobre el transportador 102 después del procesamiento en lugar de adherirse a la piel 118 y levantarse del transportador 102.

Por ejemplo, la placa de prensado inferior 222 tiene una temperatura entre aproximadamente 66 a aproximadamente 400 °C (150 a aproximadamente 750 °F), preferiblemente entre aproximadamente 120 a aproximadamente 290 °C (250 a aproximadamente 550 °F), más preferiblemente entre aproximadamente 150 a aproximadamente 200 °C (300 a aproximadamente 400 °F). En un ejemplo, cuando la placa de prensado superior 114 tiene una temperatura de alrededor de 180 °C (350 °F), la piel 118 tiene una temperatura de alrededor de 170 °C (340 °F), y la placa de prensado inferior 222 tiene una temperatura de alrededor de 160 °C (325 °F).

La placa de prensado inferior 222 tiene opcionalmente un tamaño o composición diferente que la placa de prensado superior 114. Por ejemplo, la placa de prensado inferior 222 es fabricada a partir de acero inoxidable, que tiene una resistencia al desgaste superior, y la placa de prensado superior 114 es fabricada a partir de aluminio, que tiene una masa inferior y es más fácil de levantar. En otro ejemplo, la placa de prensado inferior 222 es de 8 cm (3 pulgadas) de grosor y la placa de prensado superior 114 tiene una grosor acabado de 7,554 cm (2,974 pulgadas) de grosor.

El aislante inferior 224 impide que la placa de prensado inferior 222 caliente un parte inferior 226 de la platina de prensado inferior 120. El aislante inferior 224 está compuesto de thermalate, tal como Thermalate® H330 fabricado por Haysite. El aislante inferior tiene un grosor entre aproximadamente 1,3 a aproximadamente 5 cm (1/2 a aproximadamente 2 pulgadas), preferiblemente entre aproximadamente 1,9 a aproximadamente 4,4 cm (3/4 a aproximadamente 1 3/4 pulgadas). En algunas implementaciones, el aislante inferior 224 está hecho de glastherm, tal como Glastherm® HT o Cogetherm® fabricado por Glastic Corporation.

Las figs. 3A-C ilustran un ejemplo de una piel 300. Por ejemplo, la piel 300 es la misma que la piel 118 utilizada en la platina de prensado superior 110. La piel 300 incluye una parte central sustancialmente plana 302. Una superficie superior 304 de la parte central 302 hace tope con una superficie inferior de la placa de prensado superior 114 cuando la piel 300 está unida a la placa de prensado superior 114 y una superficie inferior 306 de la parte central 302 aplica presión contra las bolas de masa 104 durante el procesamiento.

La piel 300 incluye dos partes de labio 308a-b que se extienden desde los extremos latitudinales de la piel 300. Cada una de las partes de labio 308a-b se extiende hacia arriba desde la parte central 302. Las partes de labio 308a-b se extienden a continuación a los lados latitudinales de la placa de prensado superior 114 cuando la piel 300 está unida a la placa de prensado superior 114, como se ha descrito de forma más detallada a continuación.

La anchura W_s de la piel 300 es la misma que la anchura W_p de la placa de prensado superior 114. Por ejemplo, si la anchura W_p de la placa de prensado superior 114 es de 110 cm (42 pulgadas), la anchura W_s de la piel 300 es de 110 cm (42 pulgadas). La longitud L_s de la piel 300 es aproximadamente la misma que la longitud L_p de la placa de prensado superior 114. Por ejemplo, si la longitud L_p de la placa de prensado superior 114 es de aproximadamente 110 cm (42 pulgadas), la longitud L_s de la piel 300 está entre aproximadamente 110 a aproximadamente 110 cm (42 a aproximadamente 43 pulgadas), preferiblemente entre aproximadamente 107,3 a aproximadamente 108 cm (42 1/4 a aproximadamente 42 1/2 pulgadas), más preferiblemente aproximadamente 110 cm (42 1/4 pulgadas). La longitud L_s de la piel 300 es seleccionada de modo que las partes de labio 308a-b se extienden hacia arriba más allá de los lados latitudinales de la placa de prensado superior 114 cuando la piel 300 está unida a la placa de prensado superior 114.

En otras implementaciones, la piel 300 es menor que la placa de prensado superior 114. Por ejemplo, el tamaño de la piel 300 es seleccionado basándose en el patrón de bolas de masa procesado por un aparato de prensado de masa. El tamaño es lo suficientemente grande para impedir el contacto entre las bolas de masa prensadas y la placa de prensado superior 114. El menor tamaño de la piel 300 en esta realización reduce la cantidad de presión de vacío necesaria para mantener la piel 300 junto a la placa de prensado superior 114.

En algunas implementaciones, la piel 300 tiene sólo una parte de labio (por ejemplo, la parte de labio 308a). Por ejemplo, la parte de labio 308a es utilizada para alinear la piel 300 con la placa de prensado superior 114 y como parte de un sistema de seguridad, descrito de forma más detallada a continuación.

En ciertas implementaciones, la piel 300 no incluye ninguna de las partes de labio 308a-b. Por ejemplo, teniendo una forma simétrica puede aumentar la uniformidad del calor a través de la piel 300.

ES 2 690 157 T3

- 5 La piel 300 tiene un grosor entre aproximadamente 0,7938 a aproximadamente 5 cm (0,03125 a aproximadamente 2 pulgadas), preferiblemente entre aproximadamente 0,159 a aproximadamente 3,8 cm (0,0625 a aproximadamente 1 1/2 pulgadas), más preferiblemente entre aproximadamente 0,2 a aproximadamente 2,5 cm (0,080 a aproximadamente 1 pulgada). Por ejemplo, el grosor de la piel 300 es seleccionado para reducir la posibilidad de que se produzcan abolladuras, curvaturas, y/o desgarros en la piel 300.
- 10 La piel 300 tiene una temperatura de procesamiento de entre aproximadamente 66 a aproximadamente 400 °C (150 a aproximadamente 750 °F), preferiblemente entre aproximadamente 120 a aproximadamente 290 °C (250 a aproximadamente 550 °F), más preferiblemente entre aproximadamente 150 a aproximadamente 200 °C (300 a aproximadamente 400 °F). El calor es conducido a la piel 300 desde la placa de prensado superior 114 y utilizado durante el procesamiento de las bolas de masa 104. Por ejemplo, el contacto entre la superficie superior 304 y la placa de prensado superior 114 conduce el calor desde la placa de prensado superior 114 y a la piel 300.
- 15 Uno o más separadores 310a-f, mostrados en la fig. 3B, son colocados sobre la piel 300 entre la superficie superior 304 y una superficie inferior de la placa de prensado superior 114. Cada uno de los separadores 310a-f incluye una o más cuñas térmicamente conductoras. Por ejemplo, el separador 310e incluye dos cuñas, una primera con un grosor de 0,064 cm (0,025 pulgadas) y una segunda con un grosor de 0,5 cm (0,2 pulgadas), y el separador 310d incluye una cuña con un grosor de 0,07 cm (0,03 pulgadas) 0,03 pulgadas. Cada una de las cuñas tiene un grosor entre aproximadamente 0,05 a aproximadamente 100 mm (0,001 a aproximadamente 0,5 pulgadas), preferiblemente entre aproximadamente 0,05 a aproximadamente 6,4 mm (0,001 a aproximadamente 0,25 pulgadas), más preferiblemente entre aproximadamente 0,05 a aproximadamente 3 mm (0,001 a aproximadamente 0,1 pulgadas).
- 20 En algunas implementaciones, los separadores 310a-f introducen ligeros espacios entre la piel 300 y la placa de prensado superior 114. Por ejemplo, puede haber un pequeño espacio entre la superficie superior 304 y la placa de prensado superior 114 alrededor de la circunferencia de cada uno de los separadores 310a-f. En ciertas implementaciones, el tamaño del espacio es pequeño de tal manera que el espacio no introduce puntos fríos en la piel 300 que afecten al procesamiento de las bolas de masa 104.
- 25 En otras implementaciones, la ubicación del espacio está fuera de un área que toca las bolas de masa 104 durante el procesamiento. Por ejemplo, cada uno de los separadores 310a-f tiene un diámetro mayor que el diámetro deseado de las bolas de masa prensadas 108 y cualesquiera puntos fríos en la piel 300 causados por el espacio no afectan negativamente al procesamiento.
- 30 Cada una de las cuñas tiene una forma circular que corresponde con la forma de las bolas de masa 104. En algunas implementaciones, las cuñas son cuadradas o rectangulares con un tamaño mayor que un diámetro deseado de las bolas de masa prensadas 108. Se utilizan cuñas cuadradas, por ejemplo, basándose en la facilidad de fabricar cuñas cuadradas a partir de material en lámina (por ejemplo, es más fácil cortar cuñas cuadradas a partir de material en lámina que cuñas circulares).
- 35 El tamaño de las cuñas es seleccionado basándose en el diámetro deseado de las bolas de masa prensadas 108. Las cuñas tienen un tamaño que está entre aproximadamente 10 a aproximadamente 150% del diámetro deseado, preferiblemente entre aproximadamente 30 a aproximadamente 150%, más preferiblemente entre aproximadamente 50 a aproximadamente 150%. Por ejemplo, cuando el diámetro deseado de las bolas de masa prensadas 108 es de 25 cm (10 pulgadas), cada una de las cuñas tiene un diámetro de 30 cm (12 pulgadas) (por ejemplo, 120% del tamaño del diámetro deseado).
- 40 El diámetro de las cuñas es mayor que el diámetro deseado de las bolas de masa prensadas 108 porque el diámetro de las bolas de masa prensadas 108 disminuye con la presión de platina decreciente. Por ejemplo, una cuña con un diámetro de 30 cm (12 pulgadas) aplica presión sobre una bola de masa a través de la piel 300, formando una bola de masa prensada con un diámetro de 28 cm (11 pulgadas). Cuando se retrae la piel 300, la bola de masa prensada tiende a volver a su forma original (por ejemplo, la forma antes del procesamiento) y el diámetro de la bola de masa prensada disminuye a aproximadamente 25 cm (10 pulgadas).
- 45 En algunas implementaciones, cambios en la duración del ciclo de prensado afectan al diámetro real de una bola de masa prensada. Por ejemplo, cuando la presión es aplicada a una bola de masa prensada durante un período de tiempo más largo, el diámetro de la bola de masa cambia menos que cuando la presión es aplicada durante un período de tiempo más corto.
- 50 En un ejemplo, las cuñas tienen un diámetro mayor que el diámetro deseado de modo que las bolas de masa prensadas 108 son calentadas uniformemente durante el procesamiento.
- 55 En otro ejemplo, el diámetro de cada una de las cuñas es menor que el diámetro deseado de las bolas de masa prensadas 108. Por ejemplo, cuando el grosor deseado de las bolas de masa prensadas 108 es delgado (por ejemplo, entre aproximadamente 1,5 a aproximadamente 3 mm), la presión y el calor del puesto de prensado 106 a veces provocan que se formen grietas cerca de los bordes de las bolas de masa prensadas 108.
- En este ejemplo, el calentamiento que ayuda a que las bolas de masa prensadas 108 mantengan su forma y reduce la humedad en las bolas de masa prensadas 108, puede provocar la formación de grietas. La utilización de cuñas que son

menores que el diámetro deseado de las bolas de masa prensadas 108 crea un borde más grueso alrededor de la circunferencia de las bolas de masa prensadas 108 porque una cantidad reducida de presión es aplicada a la masa que se extiende más allá de los bordes de las cuñas.

5 El borde más grueso alrededor de la circunferencia tiene una posibilidad reducida de agrietarse debido al grosor adicional de la masa. Se transfiere menos calor al borde más grueso debido al contacto reducido entre las cuñas y el borde más grueso, que hace que se retire menos humedad del borde más grueso y reduce la posibilidad de formación de grietas en el borde más grueso. Por ejemplo, un espacio alrededor de la circunferencia de las cuñas puede hacer que la superficie de la piel 300 sea ligeramente más fría alrededor de la circunferencia de las cuñas de modo que se retire menos humedad de la parte de la bola de masa prensada que se corresponde con el espacio alrededor de la circunferencia de las cuñas.

10 Con el fin de hacer uniforme el borde más grueso de la masa, las bolas de masa 104 necesitan alinearse con los separadores 310a-f. Por ejemplo, un eje vertical central 312 del separador 310e necesita ser alineado tan estrechamente como sea posible con un eje vertical central de la bola de masa que será presionada por la superficie inferior de la piel 300 por debajo del separador 310e.

15 Por ejemplo, cuando las bolas de masa 104 son colocadas sobre el transportador 102, como se ha mostrado en la fig. 1, cada una de las bolas de masa 104 en un ciclo de prensado están separadas uniformemente y el transportador mueve el patrón de bolas de masa en una dirección hacia delante F para colocar el patrón de las bolas de masa en el puesto de prensado 106. Cuando las bolas de masa 104 están en el puesto de prensado 106, los ejes verticales centrales 402a-d de las bolas de masa 104, mostrados en la fig. 4A, se alinean con un eje vertical central de un separador correspondiente 310a-d.

20 Cuando la platina de prensado superior 110 presiona hacia abajo sobre las bolas de masa 104 en el ciclo de prensado, los centros de los separadores 310a-d aplican presión a los centros de las bolas de masa y se forman las bolas de masa prensadas 108, como se ha mostrado en la fig. 4B.

25 Cuando los separadores 310a-f tienen un diámetro menor que el diámetro deseado de las bolas de masa prensadas, cada una de las bolas de masa prensadas tiene un borde que es más grueso que el centro de la bola de masa prensada y la anchura del borde más grueso está dentro de una varianza de umbral basada en la alineación de los ejes verticales centrales de las bolas de masa y los separadores 310a-f. Por ejemplo, la anchura del borde más grueso es casi uniforme alrededor de la circunferencia de las bolas de masa prensadas 108.

30 En algunas implementaciones, alguno de los separadores 310a-f tiene diferente grosor, como se ha mostrado en la fig. 3C. Cuando alguna de las bolas de masa prensadas 108 tiene diferentes diámetros, el grosor de los separadores 310a-f puede ser ajustado para reducir la varianza entre los diámetros de las bolas de masa prensadas 108.

35 Por ejemplo, cuando el diámetro deseado de las bolas de masa prensadas es de 10 pulgadas y una bola de masa prensada que se corresponde con el separador 310b tiene un diámetro real de 9,7 pulgadas y una bola de masa prensada que se corresponde con el separador 310d tiene un diámetro real de 10,4 pulgadas, el grosor de los separadores 310b y 310d puede ser ajustado de modo que bolas de masa prensadas futuras tiene un diámetro más cerca de 10 pulgadas. El grosor del separador 310b, por ejemplo, es aumentado con el fin de aumentar el diámetro de bolas de masa prensadas correspondientes y el grosor del separador 310d es disminuido con el fin de disminuir el diámetro de las bolas de masa prensadas por el separador 310d.

40 En ciertas implementaciones, cuando el diámetro de los separadores 310a-f es mayor que el diámetro deseado de las bolas de masa prensadas 108, un separador no es colocado en cada posición de separador potencial sobre la piel 300. Por ejemplo, si el grosor medio de las bolas de masa prensadas correspondiente con el separador 310b es de aproximadamente 10,1 pulgadas cuando el separador es de 0,001 pulgadas de grosor, el separador 310b puede ser retirado de entre la piel 300 y la placa de prensado superior 114 de modo que el grosor medio de las bolas de masa correspondientes a la ubicación anterior del separador 310b está más cerca del diámetro deseado de 10 pulgadas.

45 En otras implementaciones, cuando el diámetro de los separadores 310a-f es menor que el diámetro deseado de las bolas de masa prensadas 108, se requiere un separador en cada ubicación de separador potencial sobre la piel. Por ejemplo, cada una de las bolas de masa prensadas 108 tiene un borde que es más grueso que el centro de la bola de masa prensada. Con el fin de crear el borde más grueso, se necesita al menos una cuña para cada ubicación de separador de modo que se aplica más presión al centro de las bolas de masa que hace el centro de las bolas de masa más delgado que el borde exterior.

50 Cuando los separadores 310a-f son cuñas, se aplica grasa térmica entre las cuñas y tanto en la piel 300 como en la placa de prensado superior 114 para aumentar la conductividad térmica entre la placa de prensado superior 114, las cuñas, y la piel 300. La grasa térmica tiene una conductividad térmica de entre aproximadamente 10 a aproximadamente 250 W/(m*K). Alternativamente, la conductividad térmica está entre aproximadamente 50 a aproximadamente 300 W/(m*K). En algunas implementaciones, la conductividad térmica de la grasa térmica es seleccionada para que esté entre aproximadamente 30 y aproximadamente 500 W/(m*K) basándose en las propiedades de la piel 300, de las cuñas, y/o de la placa de prensado superior 114.

La conductividad térmica de la piel 300 y de los separadores 310a-f está entre aproximadamente 5 a aproximadamente 5500 W/(m*K), preferiblemente entre aproximadamente 25 a aproximadamente 3000 W/(m*K), más preferiblemente entre aproximadamente 30 a aproximadamente 500 W/(m*K). Por ejemplo, la piel 300 y los separadores 310a-f están hechos de aluminio o de una aleación de aluminio con una conductividad térmica entre aproximadamente 120 a aproximadamente 237 W/(m*K). En algunas implementaciones, la piel 300 y los separadores 310a-f tienen diferentes propiedades, tales como diferentes conductividades térmicas.

Cuando la piel 300 está hecha de diamantes, la piel 300 tiene una dureza alta (por ejemplo, desgaste reducido durante su utilización) y alta conductividad térmica (por ejemplo, de aproximadamente 900 a aproximadamente 2.320 W/(m*K)). La dureza alta de composiciones de diamante necesita ser considerada cuando se forma la piel 300 a partir de diamantes. Alternativamente, la piel 300 y/o los separadores 310a-f pueden estar compuestos de grafeno para tener una alta durabilidad y conductividad térmica (por ejemplo, aproximadamente 4.840 a aproximadamente 5.300 W/(m*K)). Cuando la piel 300 está hecha de oro, la presión utilizada durante el procesamiento necesita ser ajustada basándose en la suavidad del oro. En algunas implementaciones, los separadores 310a-f están hechos de plata debido a la alta conductividad térmica de la plata (por ejemplo, aproximadamente 429 W/(m*K)). Cuando se puede aplicar la presión adicional a la piel 300 para soportar la piel 300 y los separadores 310a-f junto a la placa de prensado superior 114, la piel 300 y/o los separadores 310a-f pueden estar hechos de acero inoxidable por la conductividad térmica (por ejemplo, entre aproximadamente 12,11 a aproximadamente 45,0 W/(m*K)) y la durabilidad del acero inoxidable. En ciertas implementaciones, los separadores 310a-f pueden ser fabricados a partir de latón por la baja fricción y la buena conductividad térmica del latón (por ejemplo, aproximadamente 109 W/(m*K)). La piel 300 puede estar compuesta del mismo material que los separadores 310a-f o de un material diferente.

El acabado superficial de la superficie superior 304 de la piel 300, de las superficies superior e inferior de los separadores 310a-f, y de la superficie inferior de la placa de prensado superior 114 es seleccionado para aumentar la conductividad térmica. Por ejemplo, la piel 300 y los separadores 310a-f tienen un acabado superficial entre aproximadamente 50 a aproximadamente 500 Ra μm , preferiblemente entre aproximadamente 75 a aproximadamente 400 Ra μm , más preferiblemente entre aproximadamente 100 a aproximadamente 250 Ra μm .

El acabado superficial de la superficie inferior 306 de la piel 300 es elegido basándose en la transferencia de calor deseada entre la piel 300 y las bolas de masa 104 y el coeficiente deseado (por ejemplo, bajo) de fricción estática entre la piel 300 y las bolas de masa 104 (por ejemplo, de modo que las bolas de masa prensadas 108 no se adhieran a la piel 300).

En algunas implementaciones, la superficie inferior 306, las partes de labio 308a-b, y/o un perímetro exterior 314 de la superficie superior 304 están revestidos con un material antiadherente (por ejemplo, un agente de liberación). Los materiales antiadherentes aplicados a la superficie inferior 306 o al perímetro exterior 314 tienen una conductividad térmica entre aproximadamente 10 a aproximadamente 500 W/(m*K), preferiblemente entre aproximadamente 15 a aproximadamente 450 W/(m*K), más preferiblemente entre aproximadamente 30 a aproximadamente 300 W/(m*K), para transferir calor a las bolas de masa 104 durante el procesamiento. El material antiadherente tiene una temperatura de utilización máxima de entre aproximadamente 180 a aproximadamente 500 °C (350 a aproximadamente 1000 °F), preferiblemente entre aproximadamente 200 a aproximadamente 400 °C (400 a aproximadamente 800 °F), más preferiblemente entre aproximadamente 230 a aproximadamente 400 °C (450 a aproximadamente 750 °F). En otras implementaciones, el material antiadherente tiene una temperatura máxima entre aproximadamente 180 a aproximadamente 340 °C (350 a aproximadamente 650 °F), preferiblemente entre aproximadamente 200 a aproximadamente 300 °C (400 a aproximadamente 600 °F), más preferiblemente entre aproximadamente 230 a aproximadamente 290 °C (450 a aproximadamente 550 °F).

Por ejemplo, la superficie inferior 306 está revestida con Teflón (por ejemplo Teflón 532-13054) de modo que las bolas de masa 104 no se adhieren a la superficie inferior 306 durante el procesamiento. En ciertas implementaciones, se aplica grasa o aceite a la superficie inferior 306 periódicamente durante el procesamiento de las bolas de masa 104 para reducir la fricción estática entre la piel 300 y las bolas de masa 104. A veces, cuando las bolas de masa incluyen un porcentaje de aceite de umbral, la superficie inferior 306 de la piel 300 no necesita un revestimiento antiadherente.

Como se ha mostrado en las figs. 4A-B, dos partes de labio 404a-b se extienden hacia arriba desde la piel 118 junto a los lados latitudinales de la placa de prensado superior 114 cuando la piel 118 está unida a la placa de prensado superior 114. Las dos partes de labio 404a-b son utilizadas para alinear la piel 118 con la placa de prensado superior 114 cuando la piel 118 está siendo unida a la placa de prensado superior 114.

En ciertas implementaciones, una de las partes de labio (por ejemplo, la parte de labio 404a) incluye un identificador que es utilizado para alinear la piel 118 con la placa de prensado superior 114. Por ejemplo, la parte de labio 308a, mostrada en la fig. 3A, incluye dos aberturas 316a-b que distinguen la parte de labio 308a de la parte de labio 308b. Cuando la piel 300 está unida a la placa de prensado superior 114, las aberturas 316a-b son utilizadas para determinar qué extremo de la piel 300 alinear con el extremo latitudinal de la placa de prensado superior 114 para que las bolas de masa 104 pasen inicialmente por debajo cuando se mueven en la dirección hacia delante F.

En algunas implementaciones, las temperaturas de la placa de prensado superior 114, de la piel 118, y de los separadores 310a-d disminuyen cuando la platina superior 110 está presionando las bolas de masa 104. Por ejemplo, la

piel 118 transfiere calor a las bolas de masa prensadas 108 y las temperaturas de la placa de prensado superior 114, de los separadores 310a-d, y de la piel 118 disminuyen. Un termopar (no mostrado) mide la temperatura de la placa de prensado superior 114 y aumenta la temperatura de los serpentines calentadores en la placa de prensado superior 114 para mantener la placa de prensado superior 114, los separadores 310a-d, y la piel 118 a una temperatura aproximadamente uniforme durante el procesamiento. En otras implementaciones, un módulo de software predice los cambios de temperatura en la placa de prensado superior 114, y la temperatura de los serpentines calentadores es ajustada basándose en la temperatura predicha.

Las figs. 5A-C ilustran un ejemplo de ranuras de vacío en una platina superior 500. La platina superior 500 incluye una placa de prensado superior 502 con una pluralidad de ranuras 504 en una superficie inferior 514 de la placa de prensado superior 502. Cuando la superficie inferior 514 de la placa de prensado superior 502 contacta con una piel 506, mostrada en la fig. 5C, una bomba de vacío (no mostrada) conectada a las ranuras 504 crea una presión de vacío entre la placa de prensado superior 502 y la piel 506 y la presión de vacío mantiene la piel 506 contra la superficie inferior 514 de la placa de prensado superior 502.

Un cierre hermético 508, ubicado alrededor de un borde periférico de la placa de prensado superior 502 como se ha mostrado en las figs. 5A-B, facilita la creación de la presión de vacío que mantiene la piel 506 en su lugar contra la superficie inferior 514. Cuando la placa de prensado superior 502 contacta inicialmente con la piel 506 un tubo inflable 510, ubicado junto al cierre hermético 508, es llenado neumáticamente con aire, haciendo que el cierre hermético 508 se mueva hacia abajo y contacte con la piel 506. Una vez que el cierre hermético 508 contacta con la piel 506 se puede hacer un cierre hermético de vacío entre la placa de prensado superior 502 y la piel 506 utilizando el cierre hermético 508.

La placa de prensado superior 502 incluye una pestaña 512 alrededor de la circunferencia inferior de la placa de prensado superior 502, que mantiene el cierre hermético 508 y el tubo inflable 510 en su lugar. La pestaña 512 está unida a la placa de prensado superior 502 con una pluralidad de pernos. Por ejemplo, la pestaña 512 está hecha de múltiples piezas, y cada una de las piezas está conectada a la placa de prensado superior 502 con dos o más pernos.

En algunas implementaciones, la piel 506 incluye un revestimiento que ayuda a separar la piel 506 del cierre hermético 508 cuando la presión de vacío entre la piel 508 y la placa de prensado superior 502 es eliminada. Por ejemplo, un perimetro exterior (por ejemplo, el perimetro exterior 314) sobre la superficie superior de la piel 506 es revestido con un material antiadherente (por ejemplo, Teflón) de modo que se crea más fácilmente el cierre hermético de vacío entre la piel 506 y el cierre hermético 508. El material antiadherente tiene una temperatura de utilización máxima entre aproximadamente 180 a aproximadamente 500 °C (350 a aproximadamente 1000 °F), preferiblemente entre aproximadamente 200 a aproximadamente 400 °C (400 a aproximadamente 800 °F), más preferiblemente entre aproximadamente 230 a aproximadamente 400 °C (450 a aproximadamente 750 °F). En otras implementaciones, el material antiadherente tiene una temperatura máxima entre aproximadamente 180 a aproximadamente 340 °C (350 a aproximadamente 650 °F), preferiblemente entre aproximadamente 200 a aproximadamente 300 °C (400 a aproximadamente 600 °F), más preferiblemente entre aproximadamente 230 a aproximadamente 290 °C (450 a aproximadamente 550 °F).

Un cierre hermético de vacío entre la piel 506 y la placa de prensado superior 502 es creado para mantener la piel 506 en su lugar contra toda la superficie inferior 514 y para impedir que la piel 506 se deforme durante el procesamiento de bolas de masa. Si se permite que la piel 506 se deforme, se pueden formar puntos fríos sobre la piel 506 que afectan a la uniformidad de bolas de masa procesadas en un puesto de prensado.

La presión de vacío entre la placa de prensado superior 502 y la piel 506 está entre aproximadamente 10 a aproximadamente 100 kPa (2 a aproximadamente 15 PSI), preferiblemente entre aproximadamente 30 a aproximadamente 100 kPa (4 a aproximadamente 15 PSI), más preferiblemente entre aproximadamente 30 a aproximadamente 101 kPa (4 a aproximadamente 14,7 PSI). En algunas implementaciones, la presión utilizada para crear succión de vacío varía basándose en el peso de la piel 506 y los separadores colocados entre la piel 506 y la placa de prensado superior 502.

El cierre hermético 508 y el tubo inflable 510 están hechos de silicona. En algunas implementaciones, el cierre hermético 508 y/o el tubo inflable 510 son fabricados a partir de un elastómero que puede soportar temperaturas de procesamiento máximas entre aproximadamente 500 a aproximadamente 650 °F sin deformarse. La dureza del cierre hermético 508 y/o del tubo inflable 510 está entre aproximadamente 15 a aproximadamente Dureza 100, preferiblemente entre aproximadamente 25 a aproximadamente Dureza 80, para el tipo A o D de ensayo de acuerdo con el ensayo ASTM D2240 para plásticos más blandos o más duros.

La resistencia mecánica a la tracción del cierre hermético 508 y/o del tubo inflable 510 está entre aproximadamente 600 a aproximadamente 1500 PSI, preferiblemente entre aproximadamente 700 a aproximadamente 1300 PSI. La elongación del cierre hermético 508 entre aproximadamente 400 y aproximadamente 650%, preferiblemente entre aproximadamente 500 y 600%. La elongación del tubo inflable 510 está entre aproximadamente 200 a aproximadamente 400%, preferiblemente entre aproximadamente 250 a aproximadamente 350%.

El diámetro interior del tubo inflable 510 está entre aproximadamente 1/8 a aproximadamente 1 pulgada. El diámetro

interior es seleccionado de modo que el tubo inflable 510 presiona hacia abajo sobre el cierre hermético 508 cuando el tubo inflable 510 es llenado con aire y el cierre hermético 508 puede ayudar a crear un cierre hermético al vacío entre la placa de prensado superior 502 y la piel 506. El diámetro exterior del tubo inflable 510 está entre aproximadamente 5/32 a aproximadamente 9/8 pulgadas. El diámetro exterior del tubo inflable 510 es seleccionado basándose en el diámetro interior del tubo inflable 510 y la flexibilidad deseada del tubo inflable. El diámetro exterior es seleccionado de modo que el tubo inflable 510, cuando es desinflado, no presiona hacia abajo sobre el cierre hermético 508 y el cierre hermético al vacío entre la placa de prensado superior 502 y la piel 506 puede ser retirado cuando el procesamiento de las bolas de masa es completado (por ejemplo, para permitir el mantenimiento de la piel 506).

En algunas implementaciones, cuando las cuñas están colocadas entre la piel 506 y la placa de prensado superior 502, las cuñas están perforadas para mejorar la succión entre la placa de prensado superior 502 y la piel 506. Por ejemplo, se requiere menos presión para mantener la piel 506 contra la placa de prensado superior 502 cuando las cuñas están perforadas. Las perforaciones en la cuñas son seleccionadas de modo que las bolas de masa prensadas son lisas y no tienen muescas provocadas por las perforaciones en las cuñas. En ciertas implementaciones, cuando se desea una superficie con textura en las bolas de masa prensadas, las perforaciones en las cuñas son seleccionadas basándose en la textura deseada.

En ciertas implementaciones, la placa de prensado superior 502 está unida a la piel 506 con una pluralidad de tornillos o pernos. La placa de prensado superior 502 incluye una pluralidad de agujeros de tornillo roscados que se alinean con aberturas correspondientes en la piel 506 que permite a los tornillos pasar a través de la piel 506 y unirse a los agujeros de tornillo roscados. Los tornillos son insertados en los agujeros de tornillo roscados a través de las aberturas correspondientes y fijados en su lugar.

Alternativamente, la placa de prensado superior 502 incluye aberturas que permiten que pernos pasen a través de la placa de prensado superior 502 y se fijen a tuercas. Las tuercas están aseguradas a los extremos de los pernos que pasan a través de la placa de prensado superior 502 y mantienen los pernos y la piel 506 en su lugar durante el procesamiento.

Las ubicaciones de las aberturas son seleccionadas basándose en el patrón de prensado de una receta que está siendo utilizada actualmente. Por ejemplo, las aberturas están dispuestas junto al perímetro de la superficie inferior 514 de la placa de prensado superior 502. La ubicación de las aberturas es seleccionada de modo que las aberturas, y los tornillos o pernos colocados en las aberturas, no se alinean con una bola de masa durante el procesamiento de la bola de masa. Por ejemplo, las aberturas son seleccionadas para proporcionar el soporte máximo para la piel 506 mientras no se alinean con un separador colocado entre la piel 506 y la placa de prensado superior 502. En algunas implementaciones, las aberturas son seleccionadas de modo que las aberturas no se alinean con elementos de calefacción (no mostrados) dispuestos dentro de la placa de prensado superior. Las aberturas son seleccionadas para que no se formen espacios entre la superficie inferior 514 y la piel 506 y permitan enfriar la piel 506.

En algunas implementaciones, la piel 506 está acoplada de manera que se puede separar a la placa de prensado superior 502 utilizando uno o más electroimanes colocados en la placa de prensado superior 502. Cada electroimán incluye un cable eléctricamente conductor arrollado en una bobina y cuando una corriente eléctrica pasa a través del cable eléctricamente conductor, la bobina genera un campo magnético que atrae materiales paramagnéticos y ferromagnéticos.

Por ejemplo, el material para la piel 506 puede ser acero inoxidable paramagnético que se unirá a la placa de prensado superior 502 cuando los electroimanes son activados. En otro ejemplo, la composición de la piel 506 incluye hierro. El acero y el hierro son materiales estructuralmente robustos que tiene un desgaste reducido.

Cuando se utilizan electroimanes para acoplar la piel 506 con la placa de prensado superior 502, una composición de una placa de prensado inferior (no mostrada) es seleccionada de modo que la placa de prensado inferior no es magnética. Por ejemplo, la placa de prensado inferior está hecha de aluminio.

En ciertas implementaciones, una o más fijaciones acoplan la piel 506 a la placa de prensado superior 502. Por ejemplo, dos fijaciones unen cada borde de la piel 506 a la placa de prensado superior 502. Las fijaciones utilizan una fuerza de compresión para unir los bordes de la piel 506 con la placa de prensado superior 502 y mantener la piel 506 en su lugar durante el procesamiento.

En un ejemplo, las fijaciones son utilizadas en combinación con acoplamiento electromagnético para asegurar que no hay espacios entre la placa de prensado superior 502 y la piel 506. La introducción de espacios puede provocar puntos fríos sobre la piel 506, que reducen la uniformidad entre bolas de masa prensadas.

La fig. 6 es un ejemplo del aparato 100 de prensado de masa de la fig. 1 con la piel 118 retirada de la platina de prensado superior 110. Por ejemplo, la piel 118 es retirada de la placa de prensado superior 114 para el mantenimiento de la piel 118.

En algunas implementaciones, la piel 118 es retirada de la placa de prensado superior 114 cuando se requieren ajustes para los separadores entre la piel 118 y la placa de prensado superior 114. Cuando la altura de uno o más de los separadores necesita ser ajustada, todos los productos (por ejemplo, las bolas de masa 104 y las bolas de masa

prensadas 108) son retirados del transportador 102. La platina de prensado superior 110 es bajada hasta que la superficie inferior de la piel 118 toca la parte superior del transportador 102.

5 La piel 118 es liberada de la platina de prensado superior 110, por ejemplo, retirando la presión de vacío que mantiene la piel 118 unida a la placa de prensado superior 114. La platina de prensado superior 110 es levantada de modo que una parte de labio posterior 628 de la piel 118 puede moverse por debajo de la platina de prensado superior 110.

La ubicación del transportador 102 está indexada antes de que se mueva la piel 118 de modo que el transportador 102 pueda ser posicionado más tarde de nuevo en su posición actual y la piel 118 realineada con la placa de prensado superior 114. Después del indexado, el transportador 102 se mueve en una posición hacia delante hasta que la piel 118 ya no está por debajo de la platina de prensado superior 110.

10 Dependiendo del mantenimiento requerido, la piel 118 puede ser retirada del transportador 102. Por ejemplo, si una nueva receta requiere prensar un patrón 6x6 de bolas de masa y la piel 118 está configurada para prensar un patrón 5x6 de bolas de masa, otra piel configurada para prensar un patrón 6x6 de bolas de masa puede ser colocada sobre el transportador. Alternativamente, se puede ajustar el grosor de separadores colocados sobre la piel 118.

15 Se pueden almacenar múltiples pieles en la misma instalación que aloja el aparato 100 de prensado de masa para permitir el intercambio fácil de pieles que están configuradas para diferentes recetas. Las diferentes recetas pueden tener diferentes disposiciones de ciclo de prensado, tal como una disposición cuadrada de 2x2 a una cuadrada de 8x8 o una disposición rectangular de 5x6 o de 4x3. Diferentes pieles pueden estar configuradas para diferentes diámetros deseados de masa prensada. En algunas implementaciones, diferentes pieles están configuradas para masa con el mismo grosor. La utilización de una primera piel presionará una bola de masa uniformemente sobre la superficie superior y mientras la utilización de una segunda piel presionará el centro de la bola de masa, dejando el borde exterior de la bola de masa más grueso que el centro.

20 En ciertas implementaciones, la piel 118 es retirada de la platina de prensado superior 110 de modo que un agente de liberación (por ejemplo, PAM o Teflón) puede ser aplicado de nuevo a la piel 118. Cuando la piel 118 es retirada de la platina de prensado superior 110, se debe tener cuidado para impedir que la piel 118 se doble, lo que puede reducir las prestaciones de la piel 118 durante el prensado de bolas de masa en el puesto de prensado 106.

La piel 118 es retirada del transportador 102 y una nueva piel es colocada sobre el transportador 102 manualmente. En este ejemplo, la parte de labio posterior 628 incluye un identificador de modo que un técnico pueda diferenciar la parte de labio posterior 628 de una parte de labio frontal.

30 El alineamiento apropiado de la piel 118 con respecto a la placa de prensado superior 114 asegura que cuando se colocan separadores de diferentes grosores sobre la piel 118, los separadores se alinean de forma apropiada con la placa de prensado superior 114 y las bolas de masa prensadas formadas por el aparato 100 de prensado de masa tienen un diámetro dentro de una varianza de umbral del diámetro deseado.

35 Por ejemplo, cuando el aparato 100 de prensado de masa forma dos tamaños diferentes de masa prensada y se requiere un cambio en la receta, una piel configurada para el primer diámetro es intercambiada fácilmente con una piel ya configurada para el segundo diámetro correspondiente a la otra receta y la cantidad de tiempo de parada requerido para el intercambio es menor que si una única piel o placa de prensado necesita ser reconfigurada para la otra receta.

40 Después de colocar la nueva piel en el transportador 102, el transportador 102 es movido en una dirección hacia atrás a la posición indexada para alineación de la piel con la placa de prensado superior 114. El puesto de prensado 106 utiliza la parte de labio posterior 628 para alinear los extremos latitudinales de la piel 118 con la placa de prensado superior 114. Por ejemplo, la parte de labio posterior 628 contacta con dos alienadores latitudinales 834, mostrados en las figs. 8A-B, cuando se alinea con el borde posterior de la placa de prensado superior 114.

45 Dos alienadores longitudinales 732a-b, mostrados en la fig. 7, en ambos lados de la piel 118 alinean los bordes longitudinales de la piel 118 con los bordes longitudinales de la placa de prensado superior 114 de modo que se puede crear un cierre hermético al vacío entre la piel 118 y la placa de prensado superior 114. Cuando la piel 118 está alineada de forma apropiada con la placa de prensado superior 114, un tubo inflable (por ejemplo, el tubo inflable 510) es llenado con aire y se forma un cierre hermético entre la placa de prensado superior 114 y la piel 118 (por ejemplo, por el cierre hermético 508).

50 En algunas implementaciones, un sistema automatizado retira y sustituye la piel 118 en el puesto de prensado 106. Por ejemplo, cuando el aparato 100 de prensado de masa recibe la entrada de un usuario que indica un cambio de receta, el aparato 100 de prensado de masa determina si la piel 118 unida actualmente a la placa de prensado superior 114 puede ser utilizada para la nueva receta. Si la piel 118 no puede ser utilizada para la nueva receta, la piel 118 es colocada sobre el transportador 102, movida a una posición de descarga, y un brazo mecánico (no mostrado) agarra la parte de labio posterior 628 y la parte de labio frontal 630 de la piel 118 para retirar la piel del transportador 102.

55 El brazo mecánico coloca la piel 118 sobre una bandeja y selecciona una nueva piel que está configurada para la nueva receta. El brazo mecánico posiciona la nueva piel sobre el transportador 102 y la nueva piel es unida, utilizando presión de vacío, a la placa de prensado superior 114.

Con el fin de impedir que la piel 118 caiga accidentalmente sobre el transportador 102, uno o más dispositivos de seguridad 836 se conectan a los agujeros en la parte de labio posterior 628. Por ejemplo, con referencia a la fig. 3A, la parte de labio posterior (por ejemplo, la parte de labio 308a) incluye dos aberturas 316a-b que se alinean con los dispositivos de seguridad 836. Cuando la piel 118 está unida a la placa de prensado superior 114, los dispositivos de seguridad 836 se extienden hacia las aberturas 316a-b de modo que si la succión de vacío fallara, la parte de labio posterior 628 será mantenida en su lugar y la piel 118 no caerá ni se moverá a lo largo del transportador 102.

En algunas implementaciones, una piel descansa sobre una superficie superior de la placa de prensado inferior 222 (figs. 2A-B) para proteger la superficie superior de la placa de prensado inferior 222 del desgaste de una manera similar a la piel 118 que protege una superficie inferior de la placa de prensado superior 114. En un ejemplo, la piel está conectada a la placa de prensado inferior 222 con elementos de sujeción. Un usuario coloca la piel sobre la superficie superior de la placa de prensado inferior 222, centra la piel sobre la placa de prensado inferior 222 alineando los bordes de la piel con el borde de la placa de prensado inferior 222 y asegura los elementos de sujeción en su lugar.

En ciertas implementaciones, la piel inferior está acoplada de manera que se puede separar a la placa de prensado inferior 222 con vacío. La utilización de presión de vacío para unir la piel inferior a la placa de prensado inferior 222 permite retirar fácilmente la piel inferior de la placa de prensado inferior 222 para su mantenimiento. Alternativamente, la piel inferior está unida a la placa de prensado inferior 222 con tornillos o pernos. En estas implementaciones, la piel inferior incluye aberturas que permiten a los pernos pasar a través de la piel inferior y conectar a la placa de prensado inferior 222. En algunas implementaciones, la piel inferior es mantenida junto a una superficie superior de la placa de prensado inferior 222 con uno o más electroimanes.

La piel es retirada de y unida a la placa de prensado inferior 222 durante un ciclo de mantenimiento. Por ejemplo, el transportador 102 es retirado del aparato 100 de prensado de masa para permitir la sustitución de la piel. Alternativamente, la platina de prensado inferior 120 desliza hacia fuera desde abajo del transportador 102 para permitir a un usuario acceder a la piel inferior. En algunas implementaciones, la piel 118 es retirada de la placa de prensado superior 114 durante el mismo ciclo de mantenimiento.

En ciertas implementaciones, separadores, tales como los separadores 310a-f, están colocados entre la piel y la placa de prensado inferior 222. Los separadores son utilizados para ajustar el diámetro de bolas de masa prensadas que son procesadas en el puesto de prensado 106. Por ejemplo, los separadores entre la piel 118 y la placa de prensado superior 114 y los separadores entre una piel y la placa de prensado inferior 222 son utilizados al mismo tiempo para ajustar la uniformidad de grosor de bolas de masa prensadas durante un ciclo de prensado. En otro ejemplo, hay uno o más separadores entre una piel y la placa de prensado inferior 222 y no se utilizan separadores entre la piel 118 y la placa de prensado superior 114.

En algunas implementaciones, el aparato de prensado de masa 100 no incluye la platina de prensado inferior 120. Por ejemplo, el transportador 102 incluye un soporte de producto que aplica presión a una superficie inferior del transportador 102 y soporta el transportador 102 cuando la platina de prensado superior 110 está formando bolas de masa prensadas 108. En estas implementaciones, las bolas de masa prensadas 108 están formadas por las presiones aplicadas a las bolas de masa por el soporte de producto y la platina de prensado superior 110 en lugar de por la platina de prensado superior 110 y la platina de prensado inferior 120.

Las figs. 9A-B ilustran ejemplos de separadores utilizados para ajustar el grosor de la masa. Una bomba de presión 900a, mostrada en la fig. 9A, puede ser utilizada como un separador para ajustar la cantidad de presión aplicada a ubicaciones específicas de la piel 118. Por ejemplo, una pluralidad de bombas de presión 900a puede estar ubicada en la placa de prensado superior 114 donde cada una de las bombas de presión 900a aplica presión hacia abajo sobre diferentes partes de la piel 118.

La bomba de presión 900a incluye un cilindro hueco 902 que es llenado con un fluido 904 conductor de calor. Cuando el fluido 904 conductor de calor es bombeado al cilindro hueco 902, el fluido 904 conductor de calor aplica presión sobre un cilindro 906 conductor de calor.

La cantidad de presión que el fluido 904 conductor de calor coloca sobre el cilindro 906 conductor de calor ajusta la distancia d en la que se extiende el cilindro 906 conductor de calor desde un extremo inferior del cilindro hueco 902 y más allá del extremo inferior de la placa de presión superior 114. Cuando la distancia d es ajustada, la cantidad de presión aplicada a la piel 118 cambia, ajustando el grosor y el diámetro de bolas de masa prensadas en la ubicación correspondiente de la piel.

La platina de prensado superior 110 incluye una bomba de presión para cada área cuadrada de media pulgada de la placa de prensado superior 114. Por ejemplo, la superficie inferior de la placa de prensado superior 114 incluye una pluralidad de aberturas, donde cada abertura es un cuadrado de aproximadamente 1/2 por aproximadamente 1/2 pulgada y contiene una bomba de presión. Las bombas de presión están unidas a la abertura con adhesivo. En algunas implementaciones, las bombas de presión están unidas a la abertura con tornillos.

La presión de cada una de las bombas 900a es ajustable de manera separada desde las otras bombas de presión 900a de modo que la distancia entre la superficie superior de la piel 118 y la placa de prensado superior 114 es personalizable para cada cuadrado de media pulgada. La utilización de la rejilla de las bombas de presión permite a la platina de

prensado superior 110 acomodar múltiples patrones de bola de masa diferentes, por ejemplo 4x4 y 5x5, sin retirar la piel 118 de la platina de prensado superior 110. En algunas implementaciones, la rejilla de las bombas de presión permite cambiar dinámicamente el grosor de las bolas de masa prensadas basándose en los diámetros medidos de las bolas de masa prensadas.

5 En ciertas implementaciones, la bomba de presión 900a es circular con un diámetro correspondiente al diámetro deseado de una bola de masa prensada. Por ejemplo, cuando la platina de prensado superior 110 está configurada para un patrón 3x3 de bolas de masa y un diámetro deseado de 10 pulgadas, la placa de prensado superior 114 tiene una longitud y una anchura de 42 pulgadas, incluye nueve bombas de presión correspondientes a los patrones de prensado 3x3, y cada una de las bombas de presión tiene un diámetro de 12 pulgadas.

10 El cilindro hueco 902 incluye uno o más serpentines calentadores 908a-d ubicados en la parte hueca del cilindro hueco 902. Los serpentines calentadores 908a-d son utilizados para calentar el fluido 904 conductor de calor para asegurar una temperatura de prensado uniforme de las bolas de masa durante el prensado.

15 El fluido 904 conductor de calor es un aceite con buenas propiedades de conductividad térmica que transfiere calor desde los serpentines calentadores 908a-d a la piel 118. En ciertas implementaciones, el fluido 904 conductor de calor es un gas, tal como Argón. El fluido 904 conductor de calor tiene una conductividad térmica de entre aproximadamente 10 a aproximadamente 250 W/(m*K). En algunas implementaciones, la conductividad térmica del fluido 904 conductor de calor es seleccionada para que esté entre aproximadamente 30 y aproximadamente 500 W/(m*K). El cilindro conductor de calor 906 es sólido y tiene una conductividad térmica entre aproximadamente 5 a aproximadamente 5500 W/(m*K), preferiblemente entre aproximadamente 30 a aproximadamente 1500 W/(m*K), más preferiblemente entre aproximadamente 30 a aproximadamente 500 W/(m*K).

20 En algunas implementaciones, la bomba de presión 900a es cuadrada con una longitud entre aproximadamente 0,6 a aproximadamente 8 cm (1/4 a aproximadamente 3 pulgadas). Por ejemplo, la bomba de presión 900a tiene una longitud y una anchura de aproximadamente 2,5 cm (1 pulgada) y la platina de prensado superior 110 incluye una rejilla de las bombas de presión.

25 La fig. 9B muestra un ejemplo de una vejiga de presión 900b (por ejemplo, un separador) utilizado para aplicar presión a la piel 118 y ajustar el diámetro de una bola de masa prensada. La vejiga de presión 900b incluye una vejiga de goma 910 que es llenada con el fluido 904 conductor de calor.

30 Un extremo inferior de la vejiga de goma 910 es ajustado en una ranura sobre una superficie superior de una placa 912 de transferencia de calor y una bomba se conecta a la vejiga de goma 910 y ajusta la presión del fluido 904 conductor de calor en la vejiga de goma 910.

35 El fluido 904 conductor de calor calienta la placa 912 de transferencia de calor, que conduce el calor a la piel 118 con el fin de controlar la temperatura de procesamiento de bolas de masa prensadas por la platina de prensado superior 110. El fluido 904 conductor de calor aplica presión a la placa 912 de transferencia de calor, basándose en la presión del fluido 904 conductor de calor en la vejiga de goma 910, ajustando la distancia d entre la placa de prensado superior 114 y la piel 118. Cuando la distancia d cambia el grosor de la masa prensada en una posición que corresponde a la vejiga de presión 900b cambia.

40 La placa 912 de transferencia de calor tiene una conductividad térmica entre aproximadamente 5 a aproximadamente 5500 W/(m*K), preferiblemente entre aproximadamente 30 a aproximadamente 500 W/(m*K). En algunas implementaciones, la vejiga de goma 910 está compuesta de silicona, tiene una temperatura de servicio máxima de aproximadamente 280 °C (550 °F), y una resistencia a la flexión de 157 MPa (22.800 PSI).

En algunas implementaciones, la vejiga de presión 900b tiene una forma aproximadamente cuadrada con una longitud entre 0,64 a aproximadamente 7,6 cm (1/4 a aproximadamente 3 pulgadas), preferiblemente entre aproximadamente 1,3 a aproximadamente 3,8 cm (1/2 a aproximadamente 1 1/2 pulgadas), y una rejilla de vejigas de presión 900b está dispuesta en la placa de prensado superior 114.

45 En ciertas implementaciones, la vejiga de presión 900b es circular con un diámetro asociado con un diámetro deseado de las bolas de masa prensadas. Por ejemplo, la vejiga de presión 900b tiene un diámetro de 18 cm (7 pulgadas) y el diámetro deseado es de 20 cm (8 pulgadas). En estas implementaciones, la platina de prensado superior 110 incluye una pluralidad de vejigas de presión 900b que corresponden a un patrón de bolas de masa procesado por la platina de prensado superior 110.

50 La fig. 10 es un ejemplo de un sistema 1000 para la identificación de un ajuste de grosor para un separador en un aparato de prensado de masa. El sistema 1000 incluye un puesto de vigilancia 1002 que identifica el diámetro de masa prensada en un aparato 1004 de formación de masa. La masa prensada es vigilada después de que la masa haya sido prensada en el aparato 1004 y horneada en un horno (no mostrado). Alternativamente, el puesto de vigilancia 1002 está físicamente ubicado directamente después del aparato 1004 de formación de masa y antes del horno.

55 El puesto de vigilancia 1002 promedia una pluralidad de diámetros de cada bola de masa para tener en cuenta que la masa no es un círculo perfecto pero es de otra manera aceptable y un puesto 1006 de rechazo de producto elimina del

sistema 1000 cualesquiera bolas de masa prensadas que tengan un diámetro real que varíe de un diámetro deseado en más de una varianza de umbral.

5 El puesto de vigilancia 1002, el aparato 1004 de formación de masa, y el puesto 1006 de rechazo de producto son conectados utilizando una red 1008. Por ejemplo, la red 1008 es una red de área local en una instalación de producción que permite a un usuario remoto vigilar la instalación de producción. En otro ejemplo, la red 1008 conecta puestos separados en una línea de producción y no permite el acceso remoto al estado del sistema 1000.

10 Una o más cámaras de vigilancia 1010 capturan imágenes (por ejemplo, una secuencia de video) de bolas de masa prensadas cuando las bolas de masa prensadas pasan a través del puesto de vigilancia 1002. Un módulo de análisis de producto 1012 recibe las imágenes capturadas desde las cámaras de vigilancia 1010 e identifica dos o más diámetros para cada bola de masa prensada en las imágenes capturadas. Por ejemplo, el módulo 1012 de análisis de producto identifica entre aproximadamente 8 y aproximadamente 124 diámetros, preferiblemente entre aproximadamente 16 y aproximadamente 96 diámetros, para cada bola de masa prensada.

15 En algunas implementaciones, el módulo 1012 de análisis de producto está configurado para identificar diferencias de color entre las bolas de masa prensadas y un transportador que transporta las bolas de masa prensadas. Por ejemplo, el módulo 1012 de análisis de producto recibe parámetros que indican el tono, la saturación, y el valor (HSV) de las bolas de masa prensadas de modo que el módulo de análisis de producto puede ubicar fácilmente bolas de masa prensadas posicionadas sobre el transportador.

20 El módulo 1012 de análisis de producto combina los múltiples diámetros asociados con una bola de masa prensada específica para determinar un diámetro estimado para la bola de masa prensada específica. Por ejemplo, el módulo 1012 de análisis de producto determina el promedio de los valores de diámetro.

25 En otro ejemplo, el módulo 1012 de análisis de producto determina una varianza de un diámetro deseado para cada uno de los múltiples diámetros e identifica un diámetro estimado para la bola de masa prensada específica basándose en los valores de varianza. Por ejemplo, el módulo 1012 de análisis de producto aplica pesos a los valores de varianza basándose en el valor de la varianza y combina los valores de varianza ponderados. En algunas implementaciones, los valores de varianza mayores se ponderan más que los valores de varianza menores.

30 El módulo 1012 de análisis de producto recupera parámetros de receta desde una base de datos de parámetro de producto 1014 y compara los parámetros de receta recuperados con el diámetro de bola de masa estimado. Los parámetros de receta indican que el diámetro deseado y los valores de umbral de varianza para la masa están siendo procesados actualmente por el sistema 1000. Por ejemplo, los parámetros de receta pueden incluir un valor de umbral por encima de la varianza, utilizado cuando el diámetro medido es mayor que un diámetro deseado, y un valor de umbral por debajo de la varianza, utilizado cuando el diámetro medido es menor que el diámetro deseado.

35 El módulo 1012 de análisis de producto presenta los parámetros de receta y los diámetros de bola de masa estimados en un monitor 1016. Por ejemplo, el módulo 1012 de análisis de producto presenta información de comparación de producto a un usuario del sistema 1000. En algunas implementaciones, el usuario puede ajustar los parámetros de receta basándose en la información de comparación.

Un módulo 1018 de ajuste de separador recibe los diámetros de bola de masa estimados y el diámetro deseado desde el módulo 1012 de análisis de producto y recupera información histórica de producción. Por ejemplo, el módulo 1018 de ajuste de separador identifica la ubicación específica donde fue presionada una bola de masa vigilada en un patrón de prensado.

40 El módulo 1018 de ajuste de separador determina las varianzas de diámetro de las bolas de masa prensadas en la ubicación específica para determinar un diámetro estimado medio para las bolas de masa producidas para la receta actual en la ubicación de patrón de prensado específica. En algunas implementaciones, el módulo 1018 de ajuste de separador presenta la varianza de diámetro estimada media para la ubicación de patrón de prensado en el monitor 1016.

45 El módulo 1018 de ajuste de separador determina las varianzas de diámetro medio para cada ubicación de bola de masa en el puesto de prensado para crear una rejilla de valores de varianza que se corresponde con el patrón de prensado de la receta actual. El módulo 1018 de ajuste de separador compara la rejilla de valores de varianza con información en una base de datos históricos de producción 1020 para identificar información histórica similar a la rejilla de valores de varianza.

50 Basándose en la información recuperada desde la base de datos históricos de producción 1020, el módulo 1018 de ajuste de separador identifica ajustes de grosor para los separadores en el puesto de prensado de modo que los diámetros reales de masa prensada en el puesto de prensado tienen una varianza menor del diámetro deseado para la receta actual que la varianza actual.

55 En algunas implementaciones, la base de datos histórica de producción 1020 es creada durante el ensayo de disposiciones de patrón de prensado. Los cambios de grosor del separador son vigilados durante el ensayo de una disposición de patrón de prensado específica para identificar los ajustes de separador que funcionan mejor para la disposición de patrón de prensado y una rejilla específica de valores de varianza. Por ejemplo, el módulo 1018 de ajuste

de separador registra los diámetros de masa prensada reales medidos antes y después de un ajuste de grosor de separador y los valores asociados con el ajuste de grosor de separador. El módulo 1018 de ajuste de separador clasifica los ajustes de grosor de separador para determinar que ajustes de grosor de separador reducen la varianza combinada en una rejilla de valores de varianza con el fin de producir diámetros de bola de masa prensada con menos varianza del diámetro deseado.

Después del ensayo, cuando el módulo 1018 de ajuste de separador recibe información relacionada con las bolas de masa prensadas hechas de acuerdo con una receta, el módulo 1018 de ajuste de separador identifica un ajuste de grosor de parador con una primera rejilla similar a la rejilla actual de valores de varianza con el fin de reducir la varianza entre los diámetros de bola de masa prensada y el diámetro deseado. Por ejemplo, el módulo 1018 de ajuste de separador identifica el registro o registros en la base de datos histórica de producción 1020 que se corresponde más estrechamente con la rejilla actual de valores de varianza con el fin de generar una recomendación de cambios de grosor de separador.

Una recomendación de grosor de separador especifica el grosor total de un separador utilizado en un patrón de prensado. En otras implementaciones, una recomendación de grosor de separador indica un cambio recomendado a un grosor de separador actual. Por ejemplo, una recomendación de grosor de separador puede indicar que 0,65 mm (0,025 pulgadas) deberían ser retirados de un separador específico.

En algunas implementaciones, el módulo 1018 de ajuste de separador actualiza la base de datos históricos de producción 1020 basándose en recomendaciones realizadas por el módulo 1018 de ajuste de separador y ajustes de separador realizados de acuerdo con las recomendaciones. Por ejemplo, si el módulo 1018 de ajuste de separador presenta un usuario con una rejilla de ajustes de grosor de separador en el monitor 1016, una vez que continúa la producción en el sistema 1000, el módulo 1018 de ajuste de separador identifica los nuevos diámetros reales de las bolas de masa prensadas y correlaciona los nuevos diámetros reales con los ajustes de grosor de separador y los diámetros reales antes de que se realizaran los ajustes de grosor.

El módulo 1018 de ajuste de separador utiliza opcionalmente aprendizaje a máquina para actualizar la base de datos históricos de producción 1020 con el fin de realizar recomendaciones de ajuste de separador precisas. Por ejemplo, el aprendizaje a máquina es utilizado para compensar varianzas potenciales entre diferentes sistemas de procesamiento de masa.

En ciertas implementaciones, cuando el aparato 1004 de formación de masa puede ajustar los grosores de separador sobre la marcha, el módulo 1018 de ajuste de separador proporciona parámetros de ajuste de separador a un módulo 1022 de placa de prensado. Por ejemplo el módulo 1022 de placa de prensado utiliza los parámetros de ajuste de separador para cambiar la presión aplicada a una parte específica de una piel y el diámetro de masa prensada en esa parte específica de la piel, reduciendo la varianza entre el diámetro de masa y un diámetro deseado.

Cuando el módulo 1012 de análisis de producto identifica una bola de masa prensada que no cumple con las normas de requisitos, el módulo 1012 de análisis de producto proporciona opcionalmente un mensaje a un módulo 1024 de rechazo de producto. El módulo 1024 de rechazo de producto controla un dispositivo de rechazo de producto en el puesto 1006 de rechazo de producto que retira piezas rechazadas de masa del sistema 1000 cuando las piezas rechazadas no cumplen las normas específicas.

Por ejemplo, cuando el módulo 1012 de análisis de producto identifica una pieza de masa que es quemada, tiene grietas o agujeros, no tiene la forma especificada por la receta, o con una varianza de tamaño que es mayor que una varianza de umbral, el módulo 1024 de rechazo de producto puede retirar la pieza de masa del sistema 1000.

La fig. 11 ilustra una interfaz de usuario ejemplar 1100 para introducir parámetros de receta. La interfaz de usuario 1100 incluye una sección 1102 de entrada de receta y una sección 1104 de información. La sección 1102 de entrada de receta presenta detalles sobre la receta actual que está utilizando un aparato de prensado de masa.

Por ejemplo, la sección 1102 de entrada de receta incluye un producto ID 1106 y una descripción de producto 1108. El producto ID 1106 es un identificador único específico para un solo producto o receta de producto. Cuando una receta es introducida inicialmente en un aparato de prensado de masa, un usuario proporciona el producto ID 1106 al sistema. La descripción de producto 1108 permite a un usuario introducir una descripción general de la receta utilizada para el producto. Por ejemplo, si dos productos ID son "10 pulgadas" y "10 pulgadas e" las descripciones correspondientes pueden ser "estándar" y "elíptica" respectivamente. En algunas implementaciones, la descripción de producto 1108 permite a un usuario introducir información más detallada sobre un producto o receta que puede ser introducido en el producto ID 1106.

La sección 1102 de entrada de receta incluye una sección 1110 de parámetro de diámetro que permite a un usuario introducir información sobre el diámetro deseado de bolas de masa prensadas. Por ejemplo, una selección elíptica 1112 permite a un usuario especificar si la forma de bola de masa deseada es elíptica (por ejemplo, "Encendido") o circular (por ejemplo, "Apagado"). En algunas implementaciones, cuando la forma de bola de masa deseada es elíptica, la sección de parámetro de diámetro incluye un campo de distancia enfocado. El campo de distancia enfocado recibe la entrada de un usuario que especifica la distancia deseada entre los dos enfoques en bolas de masa prensadas conformadas elípticamente.

5 La sección 1110 de parámetro de diámetro incluye un campo 1114 de diámetro mínimo deseado, un campo 1116 de diámetro objetivo deseado, y un campo 1118 de diámetro máximo deseado en la sección 1110 de parámetro de diámetro. Cuando un puesto de vigilancia identifica una bola de masa prensada con un diámetro real fuera del rango de diámetro proporcionado en la sección 1110 de parámetro de diámetro, un puesto de rechazo de producto puede eliminar la bola de masa prensada del sistema que incluye el aparato de prensado de masa.

Por ejemplo, si una bola de masa prensada tiene un diámetro medio menor que el diámetro mínimo deseado, el puesto de rechazo de producto elimina la bola de masa prensada del sistema. En otro ejemplo, cuando múltiples diámetros son medidos para una bola de masa prensada, si cualquiera de los múltiples diámetros es mayor que el diámetro máximo deseado, los puestos de rechazo de producto eliminan la bola de masa prensada del sistema.

10 Cuando un sistema utiliza un valor de varianza máximo es utilizado en lugar de un diámetro máximo y/o mínimo. Alternativamente, la sección 1110 de parámetro de diámetro incluye un campo de valor de varianza máximo.

15 En algunas implementaciones, la sección 1102 de entrada de receta incluye una sección 1120 de diámetro medio. La sección 1120 de diámetro medio incluye un campo 1122 medio mínimo y un campo 1124 medio máximo que recibe una media mínima y máxima respectivamente a partir de un usuario. Cuando se utiliza la sección 1120 de diámetro medio, el valor de diámetro medio mínimo y el valor de diámetro medio máximo son comparados con el diámetro medio real de una bola de masa medida para determinar si la bola de masa medida debería ser rechazada del sistema o si el grosor de un separador debería ser ajustado en un aparato de prensado de masa.

20 La sección 1102 de entrada de receta incluye una o más secciones para la entrada de parámetros de rechazo de producto adicionales. Por ejemplo, la interfaz de usuario 1100 incluye una sección 1126 de borde plano que recibe la entrada que indica un valor de defecto de borde aceptable de las bolas de masa prensadas. El valor de defecto de borde aceptable, por ejemplo, especifica el número de diámetros medidos contiguos para una sola bola de masa prensada que puede ser menos que un diámetro mínimo deseado o más que un diámetro máximo deseado.

25 En un ejemplo, el número máximo de bordes planos es 12, el diámetro de masa deseado es 25 cm (10 pulgadas), y la varianza de umbral es 1 cm (0,5 pulgadas). Si un módulo de análisis de producto identifica trece diámetros medidos adyacentes de una bola de masa prensada específica que son menores que 24 cm (9,5 pulgadas), entonces el módulo de análisis de producto determina que la bola de masa prensada específica no cumple los requisitos de diámetro. Si el módulo de análisis de producto determina que hay como máximo siete diámetros medidos adyacentes de una bola de masa prensada específica que varían del diámetro de masa deseado en más de la varianza de umbral, entonces el módulo de análisis de producto determina que la bola de masa prensada específica cumple los requisitos de diámetro.

30 En ciertas implementaciones, la sección 1102 de entrada de receta incluye una sección de especificación de abolladura. Por ejemplo, la sección de especificación de abolladura recibe la entrada de un usuario que especifica el tamaño máximo y la forma de abolladuras permisibles en bolas de masa prensadas. Si el puesto de vigilancia identifica una abolladura en una bola de masa prensada donde la abolladura está fuera de los parámetros de abolladura, el puesto de rechazo elimina la bola de masa prensada del sistema. En algunas implementaciones, la sección de especificación de abolladura incluye uno o más campos para parámetros asociados con grietas u otras deformaciones potenciales en bolas de masa prensadas.

40 En un ejemplo, la sección de entrada de receta 1102 incluye una sección de color de masa que permite a un usuario especificar rangos de color aceptables de las bolas de masa prensadas. Por ejemplo, después de que las bolas de masa prensadas han sido horneadas, un puesto de vigilancia determina si una bola de masa prensada incluye decoloraciones causadas por sobrecalentamiento durante el proceso de horneado. Si el puesto de vigilancia identifica una bola de masa prensada con decoloración, la bola de masa prensada puede ser movida a otro sistema. En algunas implementaciones, el puesto de vigilancia identifica decoloraciones causadas durante los procesos de prensado.

45 La sección 1102 de entrada de receta permite a un usuario borrar una receta, hacer cambio a una receta y guardar los cambios, y cancelar cambios realizados a una receta presentada actualmente en la interfaz de usuario 1100. Por ejemplo un usuario puede borrar una receta que ya no está en uso después de ensayar múltiples recetas similares y seleccionar una receta preferida. En otro ejemplo, un usuario puede ajustar o ver ajustes de receta para una receta actualmente en uso por un aparato de prensado de masa. La selección de un botón de guardar o de cancelar devolverá la interfaz de usuario a una pantalla principal (por ejemplo, mostrada en la fig. 13). Alternativamente, un usuario puede seleccionar un botón 1128 de pantalla principal para volver a la pantalla principal.

50 En algunas implementaciones, la sección 1104 de información presenta información sobre la receta actualmente en uso por el aparato de prensado de masa. Por ejemplo, una vista 1130 de cámara de vigilancia actual presenta al usuario una vista de las bolas de masa prensadas que se mueven a través del sistema.

55 La fig. 12 ilustra una interfaz de usuario ejemplar 1200 que presenta una rejilla de valores de varianza medios 1202. La rejilla de valores de varianza medios 1202 representa la varianza de diámetro media de un diámetro deseado para cada ubicación en un patrón de bolas de masa. La rejilla de valores de varianza medios 1202 es utilizada para identificar donde debería ser ajustado el grosor de un separador en un aparato de prensado.

Por ejemplo, una primera ubicación 1204 de patrón de prensado indica que el diámetro medio de una bola de masa

5 prensada en una ubicación correspondiente en el aparato de prensado es +1 cm (0,4 pulgadas) mayor que el diámetro deseado de 25 cm (10 pulgadas). La primera ubicación de patrón de prensado 1204 puede presentar información que indica el rango de diámetros para bolas de masa prensadas en la ubicación correspondiente. Por ejemplo, el diámetro mínimo de una bola de masa que corresponde con la primera ubicación 1224 de patrón de prensado es de 26 cm (10,3 pulgadas) y el diámetro máximo es de 26,9 cm (10,6 pulgadas).

10 Basándose en los valores de varianza en la rejilla de valores de varianza medios 1202, se puede determinar un patrón de ajuste de separador. Por ejemplo, un ajuste de grosor para un separador correspondiente a la primera ubicación 1204 de patrón de prensado puede estar basado en la varianza especificada por la primera ubicación 1204 de patrón de prensado y las ubicaciones de patrón de prensado adyacentes. En este ejemplo, una varianza de 0,8 cm (0,3 pulgadas) en una segunda ubicación 1206 de patrón de prensado, una varianza de +1 cm (0,4 pulgadas) en una tercera ubicación 1208 de patrón de prensado, y una varianza de +0,5 cm (0,2 pulgadas) en una cuarta ubicación 1210 de patrón de prensado son utilizadas para determinar el ajuste de grosor de separador correspondiente a la primera ubicación 1204 de patrón de prensado. En otro ejemplo, las varianzas en la primera ubicación 1204 de patrón de prensado, en la segunda ubicación 1206 de patrón de prensado, y en la tercera ubicación 1208 de prensado son utilizadas para determinar un ajuste de grosor para el separador asociado con la primera ubicación 1204 de patrón de prensado.

15 En algunas implementaciones, la interfaz de usuario 1200 incluye una sección 1212 de vista previa de masa prensada. Por ejemplo, una o más cámaras de video en un puesto de vigilancia capturan una secuencia de video de masa prensada que pasa sobre un transportador a través del puesto de vigilancia y la secuencia de video es presentada en la sección 1212 de vista previa de masa prensada.

20 Un usuario puede ver la sección 1212 de vista previa de masa prensada para ver la masa cuando pasa a través del puesto de vigilancia y determina si los parámetros de receta deberían ser ajustados. Por ejemplo, el usuario puede cambiar parámetros de receta en la interfaz de usuario 1100 seleccionando un botón de receta 1214.

25 La sección 1212 de vista previa de masa prensada incluye marcadores que indican la calidad de la masa prensada que pasa a través del puesto de vigilancia. Por ejemplo, un primer marcador 1216 indica que una bola de masa prensada tiene una pequeña varianza de los parámetros de receta deseados, un segundo marcador 1218 indica que una pieza asociada de masa tiene algunas varianzas de los parámetros de receta deseados, y un tercer marcador 1220 indica que una pieza de masa correspondiente tiene una varianza mayor y debería ser desechada.

30 En algunas implementaciones, los marcadores son cuadrados coloreados que rodean piezas de masa cuando las piezas de masa son presentadas en la sección 1212 de vista previa de masa prensada. En otras implementaciones, piezas de masa son resaltadas con un color basado en la calidad de la masa que rodea la pieza de masa.

La sección 1212 de vista previa de masa prensada permite al usuario identificar masa defectuosa antes de que un sistema de rechazo de producto elimine la masa defectuosa del sistema de procesamiento.

35 En ciertas implementaciones, la rejilla de valores de varianza medios 1202 incluye recomendaciones de ajuste de separador 1222a-d. Por ejemplo, un módulo de ajuste de separador identifica los ajustes de grosor de cuña a realizar basándose en la rejilla de valores de varianza medios 1202 y presenta las recomendaciones de ajuste de separador 1222a-d con la rejilla de valores de varianza medios 1202 en un monitor.

40 Un usuario de un aparato de prensado de masa puede ver las recomendaciones de ajuste de separador 1222a-d con el fin de determinar los ajustes a realizar, durante un ciclo de mantenimiento, a separadores colocados sobre una piel. La presentación de las recomendaciones de ajuste de separador 1222a-d permiten al usuario identificar más fácilmente donde se necesitan ajustar de espacio y cuando ajuste se ha de realizar.

45 La fig. 13 ilustra una interfaz de usuario ejemplar 1300 que presenta información histórica de receta. La información histórica incluye datos sobre la receta que se está ejecutando actualmente y los parámetros de masa medidos durante el tiempo de ejecución actual. Por ejemplo, la interfaz de usuario 1300 incluye una sección 1302 de información de receta y un gráfico 1304 de distribución estadística de los diámetros medidos de las bolas de masa prensada. La sección 1302 de información de receta incluye el nombre de la receta que se está ejecutando actualmente en un aparato de prensado de nada y el número total de veces que se ha ejecutado la receta.

50 El gráfico 1304 de distribución estadística presenta el diámetro de mola de masa medido medio para el proceso de receta actual y la desviación estándar de la media. El gráfico 1304 de distribución estadística presenta los diámetros de bola de masa medidos reales con respecto al diámetro medio. En algunas implementaciones, no está incluido el gráfico 1304 de distribución estadística que presenta información asociada con bolas de masa prensadas aceptables, e información asociada con bolas de masa prensadas desechadas.

55 La interfaz de usuario 1300 incluye una sección 1306 de tiempo de inicio y una sección 1308 de tiempo transcurrido. La sección 1306 de tiempo de inicio presente el tiempo en el que se inició el proceso de receta actual. En algunas implementaciones, la sección 1306 de tiempo de inicio incluye tanto el tiempo como la fecha en los que se inició el proceso. La sección 1308 de tiempo transcurrido indica el tiempo total que ha sido ejecutado el proceso de receta actual.

Una sección 1310 de resumen de receta presenta información general sobre la ejecución actual de la receta. Por

- ejemplo, la sección de resumen de receta 1310 incluye el número total de bolas de masa prensadas que ha sido procesado durante el proceso de receta actual, el número total de bolas de masa prensadas que cumplen los parámetros de receta, y el número total de bolas de masa prensadas que han sido rechazadas por un sistema de vigilancia. En ciertas implementaciones, la sección 1310 de resumen de receta incluye porcentajes asociados con bolas de masa prensadas aceptadas y con bolas de masa prensadas rechazadas.
- 5 En algunas implementaciones, la interfaz de usuario 1300 incluye información adicional sobre el proceso de receta actual. Por ejemplo, una sección 1312 de ejecución de producción presenta un análisis de estadísticas para el proceso de receta actual. La información presentada en la sección 1312 de ejecución de producción, por ejemplo, puede estar basada en los parámetros de receta incluidos en la sección de entrada de receta 1102.
- 10 La sección 1312 de ejecución de producción incluye estadísticas sobre diámetros máximo y mínimo medidos para cada bola de masa prensada y el diámetro medio para cada bola de masa prensada. Por ejemplo, cuando una bola de masa prensada específica es medida por un puesto de vigilancia, el puesto de vigilancia puede medir aproximadamente 64 diámetros de la bola de masa prensada específica. Un módulo de análisis de producto determina los diámetros mayor y menor de los 64 diámetros medidos y actualiza las estadísticas de "DIÁMETRO MAYOR" y "DIÁMETRO MENOR" respectivamente. El módulo de análisis de producto promedia todos los 64 diámetros medidos y actualiza la estadística de "DIÁMETRO MEDIO". Si los diámetros mayor y menor están dentro de un rango aceptable (por ejemplo, determinado basándose en el campo de diámetro deseado mínimo 1114 y en el campo de diámetro deseado máximo 1118) y el diámetro medio es aceptable (por ejemplo, basándose en el campo medio mínimo 1122 y en el campo medio máximo 1124) la bola de masa prensada es mantenida. Si uno de los valores está fuera de un rango aceptable, un puesto de rechazo de producto puede eliminar la bola de masa prensada específica del sistema de prensado de masa.
- 15 20 La fig. 14 ilustra otra interfaz de usuario 1400 ejemplar que presenta información histórica de receta. La interfaz de usuario 1400 incluye una sección 1402 de detalle de receta que presenta información específica de receta. Por ejemplo, la sección 1402 de detalle de receta incluye el producto ID, el tamaño objetivo (por ejemplo, el diámetro deseado), y la varianza de diámetro aceptable para el producto. La sección 1402 de detalle de receta presenta información a un usuario sin permitir al usuario cambiar la información.
- 25 La sección de detalle de receta 1402 incluye valores medios para los diámetros medidos de las bolas de masa prensadas. Adicionalmente, la sección 1402 de detalle de receta incluye los diámetros de bola de masa prensada mayor y menor. Los diámetros de masa prensada mayor y menor pueden ser utilizados para determinar el rango de tamaños de las bolas de masa prensadas.
- 30 En algunas implementaciones, los diámetros de bola masa prensada mayor y menor son utilizados para determinar la forma de las bolas de masa prensadas. Por ejemplo, cuando la diferencia entre los diámetros de bola de masa prensada mayor y menor es pequeña, las bolas de masa prensada son de forma más circular, y cuando la diferencia entre los diámetros mayor y menor es mayor, las bolas de masa prensada tienen más de una forma elíptica.
- 35 Una selección 1404 de ejecución de tamaño de producto permite a un usuario seleccionar la información histórica de receta a presentar en la interfaz de usuario 1400. Por ejemplo, a un usuario se le presenta una lista de recetas ejecutadas previamente en un aparato de prensado de nada y el usuario selecciona una de las recetas para ver información sobre la receta ejecutada previamente. Cambiando la selección 1404 de ejecución de tamaño de producto cambian los parámetros de proceso presentados en la sección 1402 de detalle de receta.
- 40 La interfaz de usuario 1400 incluye una rejilla de varianzas de bola de masa prensada 1406 y diámetros medidos asociados con las varianzas. Por ejemplo, cuando un patrón de bolas de masa es una rejilla de 4x4, la rejilla de varianza de bola de masa prensada 1406 incluye dieciséis valores de varianza y los diámetros medios máximo y mínimo medidos en las ubicaciones de patrón de prensado asociadas con las varianzas correspondientes.
- 45 Las figs. 15A-B muestra un ejemplo de un puesto 1500 de vigilancia de producto. El puesto 1500 de vigilancia de producto incluye un alojamiento 1502 para una o más cámaras de vigilancia (no mostradas) que captura una secuencia de video de bolas de masa prensadas transportada sobre un transportador 1504.
- 50 La secuencia de video capturada por las cámaras de vigilancia es utilizada para identificar bolas de masa prensadas defectuosas de modo que un puesto 1506 de rechazo de producto pueda retirar las bolas de masa prensadas defectuosas del transportador 1504. El puesto 1500 de vigilancia de producto incluye un transportador secundario 1508 que transporta las bolas de masa prensadas defectuosas una vez que las bolas de masa prensadas defectuosas han sido retiradas del transportador 1504.
- 55 La fig. 15B es un ejemplo del puesto 1506 de rechazo de producto incluido en el puesto 1500 de vigilancia de producto. El puesto 1506 de rechazo de producto incluye una pluralidad de dispositivos de rechazo 1510 que retira la masa prensada defectuosa del transportador 1504.
- Un módulo de análisis de producto analiza la secuencia de video capturada por las cámaras de vigilancia e identifica bolas de masa prensadas defectuosas en la secuencia de video. El módulo de análisis de producto determina la ubicación de una bola de masa prensada defectuosa en el transportador 1504 y el tiempo que la bola de masa prensada defectuosa pasará por debajo de uno específico de los dispositivos de rechazo 1510. Cuando la bola de masa prensada

defectuosa pasa por debajo del dispositivo de rechazo 1510 específico, el dispositivo de rechazo 1510 mueve la bola de masa prensada defectuosa al transportador secundario 1508 mientras las bolas de masa prensadas aceptables se mueven automáticamente a otro transportador (no mostrado) adyacente al transportador 1504.

5 En algunas implementaciones, la retirada automática de bolas de masa prensadas que no cumplen los requisitos de receta aumenta el rendimiento de un aparato de prensado de masa.

10 En ciertas implementaciones, los dispositivos de rechazo 1510 eliminan las bolas de masa prensadas defectuosas del sistema mecánicamente. En otras implementaciones, los dispositivos de rechazo 1510 eliminan las bolas de masa prensadas defectuosas del sistema con un chorro de aire. Por ejemplo, cuando la bola de masa prensada defectuosa se está moviendo desde el transportador 1504 a un transportador adyacente, un chorro de aire procedente de uno de los dispositivos de rechazo 1510 sopla hacia abajo sobre la bola de masa prensada defectuosa cuando la bola de masa prensada defectuosa se está moviendo desde el transportador 1504 al transportador adyacente, y la bola de masa prensada defectuosa cae sobre el transportador secundario 1508.

15 La fig. 16 es una diagrama esquemático de un sistema informático genérico 1600. El sistema 1600 es utilizado opcionalmente para las operaciones descritas en asociación con cualquier de los métodos implementados por ordenador descritos previamente, de acuerdo con una implementación. El sistema 1600 incluye un procesador 1610, una memoria 1620, un dispositivo de almacenamiento 1630, y un dispositivo de entrada/salida 1640. Cada uno de los componentes 1610, 1620, 1630, y 1640 son interconectados utilizando una línea de transmisión de sistema 1650. El procesador 1610 es capaz de procesar instrucciones para su ejecución dentro del sistema 1600. En una implementación, el procesador 1610 es un procesador de una sola rosca. En otra implementación, el procesador 1610 es un procesador de múltiples roscas. El procesador 1610 es capaz de procesar instrucciones almacenadas en la memoria 1620 o en el dispositivo de almacenamiento 1630 para presentar información gráfica para una interfaz de usuario en el dispositivo de entrada/salida 1640.

20 La memoria 1620 almacena información dentro del sistema 1600. En una implementación, la memoria 1620 es un medio legible por ordenador. En una implementación, la memoria 1620 es una unidad de memoria volátil. En otra implementación, la memoria 1620 es una unidad de memoria no volátil.

25 El dispositivo de almacenamiento 1630 es capaz de proporcionar almacenamiento de nada para el sistema 1600. En una implementación, el dispositivo de almacenamiento 1630 es un medio legible por ordenador. En distintas implementaciones diferentes, el dispositivo de almacenamiento 1630 es opcionalmente un dispositivo de disquete, un dispositivo de disco duro, un dispositivo de disco óptico, o un dispositivo de cinta.

30 El dispositivo de entrada/salida 1640 proporciona operaciones de entrada/salida para el sistema 1600. En una implementación, el dispositivo de entrada/salida 1640 incluye un teclado y/o un dispositivo de señalamiento. En otra implementación, el dispositivo de entrada/salida 1640 incluye una unidad de presentación para presentar interfaces de usuario gráficos.

35 En algunos ejemplos, las características descritas son implementadas en circuitos electrónicos digitales, o en un hardware, firmware, software de ordenador, o en combinaciones de ellos. El aparato es implementado opcionalmente en un producto de programa informático realizado de manera tangible en un portador de información, por ejemplo, en un dispositivo de almacenamiento legible a máquina o en una señal propagada, para su ejecución por un procesador programable; y las operaciones del método son realizadas por un procesador programable que ejecuta un programa de instrucciones para realizar funciones de las implementaciones descritas operando sobre datos de entrada y generando salida. Las características descritas son implementadas opcionalmente de manera ventajosa en uno o más programas informáticos que son ejecutables en un sistema programable que incluye al menos un procesador programable acoplado para recibir datos e instrucciones desde, y para transmitir datos e instrucciones a, un sistema de almacenamiento de datos, al menos un dispositivo de entrada, y al menos un dispositivo de salida. Un programa informático es un conjunto de instrucciones que son utilizadas opcional, directa o indirectamente, en un ordenador para realizar una cierta actividad o para producir un cierto resultado. Un programa de ordenador está escrito opcionalmente en cualquier forma de lenguaje de programación, que incluye lenguajes compilados o interpretados, y es desplegado en cualquier forma, inclusive como un programa independiente o como un módulo, componente, subrutina, u otra unidad adecuada para utilizar en un entorno informático.

40 Los procesadores adecuados para la ejecución de un programa de instrucciones incluyen, a modo de ejemplo, tanto microprocesadores de propósito general como de propósito especial, y el único procesador o uno de los múltiples procesadores de cualquier tipo de ordenador. Generalmente, un procesador recibirá instrucciones y datos desde una memoria de solo lectura o desde una memoria de acceso aleatorio o desde ambas. Los elementos esenciales de un ordenador son un procesador para ejecutar instrucciones y una o más memorias para almacenar instrucciones y datos. Generalmente, un ordenador también incluirá, o estará acoplado operativamente para comunicar con, uno o más dispositivos de almacenamiento para almacenar archivos de datos; tales dispositivos incluyen discos magnéticos, tales como discos duros internos y discos extraíbles; discos magneto-ópticos; y discos ópticos. Los dispositivos de almacenamiento adecuados para realizar de manera tangible instrucciones y datos de programa informático incluyen todas las formas de memoria no volátil, que incluyen a modo de ejemplo dispositivos de memoria semiconductores, tales como EPROM, EEPROM, y dispositivos de memoria flash; discos magnéticos tales como discos duros internos y discos

extraíbles; discos magneto-ópticos, y discos CD-ROM y DVD-ROM. El procesador y la memoria son complementados opcionalmente por, o incorporados en, ASIC (circuitos integrados de aplicación específica).

5 Para proporcionar interacción con un usuario, las características en algunos casos son implementada en un ordenador que tiene un dispositivo de presentación tal como un monitor CRT (tubo de rayos catódicos) o LCD (pantalla de cristal líquido) para presentar información al usuario y un teclado y un dispositivo de señalamiento tal como un ratón o una bola de desplazamiento por la que el usuario proporciona entrada al ordenador.

10 Las características son implementadas opcionalmente en un sistema informático que incluye un componente de fondo, tal como un servidor de datos, o que incluye un componente middleware, tal como un servidor de aplicación o un servidor de Internet, o que incluye un componente frontal, tal como un ordenador cliente que tiene una interfaz de usuario gráfica o un navegador de Internet, o cualquier combinación de ellos. Los componentes del sistema están conectados por cualquier forma o medio de comunicación de datos digital tal como una red de comunicación. Ejemplos de redes de comunicación incluyen, por ejemplo, una LAN, una WAN, y los ordenadores y redes que forman la Internet.

15 El sistema informático incluye opcionalmente clientes y servidores. Un cliente y un servidor son generalmente remotos entre sí e interactúan típicamente a través de una red, tal como la descrita. La relación de cliente y servidor surge en virtud de programas informáticos que se ejecutan en los ordenadores respectivos y que tienen una relación de cliente-servidor entre sí.

Se ha descrito un número de realizaciones. Sin embargo, se comprenderá que distintas modificaciones son realizadas opcionalmente. En consecuencia, otras realizaciones están dentro del alcance de las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de prensado de masa que comprende:
- 5 una superficie de soporte (102) configurada para soportar una primera superficie de cada uno de una pluralidad de productos (104, 108) durante una operación de prensado, cada uno de la pluralidad de productos asociado con una ubicación en la superficie de soporte durante una operación de prensado;
- una primera placa de prensado (114, 502) configurada para formar la pluralidad de productos aplicando una primera presión contra una segunda superficie de cada uno de la pluralidad de productos durante la operación de prensado, siendo la segunda superficie diferente de la primera superficie;
- 10 una piel (118, 300, 506) que contacta con la primera placa de prensado, en el que la piel está ubicada entre la primera placa de prensado y la superficie de soporte, y la piel está unida de manera que se pueda liberar a la primera placa de prensado, en el que la piel se mantiene próxima a la primera placa de prensado con presión de vacío;
- un cierre hermético (508) alrededor del borde exterior de la placa de prensado y que permite a la piel estar unida de manera que se pueda liberar a la placa de prensado mediante presión de vacío,
- 15 caracterizado por que el sistema de prensado de masa comprende, además:
- una pluralidad de separadores (310), en el que cada uno de los separadores está ubicado entre la piel y la primera placa de prensado, se alinea con el eje vertical (402) de una de las ubicaciones en la superficie de soporte asociada con uno de la pluralidad de productos durante la operación de prensado, y tiene una conductividad térmica entre
- 20 aproximadamente 5 a aproximadamente 5500 W/(m*K);
- y
- un tubo inflable (510), ubicado adyacente al cierre hermético (508), para hacer que el cierre hermético (508) se mueva hacia abajo y contacte con la piel (506)
- 25 2. El sistema de la reivindicación 1, en el que un grosor de cada uno de los separadores se selecciona de modo que un diámetro de cada uno de la pluralidad de productos sea aproximadamente el mismo que el diámetro de los demás productos después de la formación de la pluralidad de productos.
3. El sistema de la reivindicación 2, que comprende además la pluralidad de productos, en el que cada uno de la pluralidad de separadores tiene un diámetro y el diámetro de cada uno de los separadores es el mismo que el diámetro de los demás separadores, y la razón del diámetro de los separadores con el diámetro de los productos
- 30 está entre aproximadamente 0.1:1 a aproximadamente 1.5:1.
4. El sistema de la reivindicación 3, en el que el diámetro de los separadores es menor que el diámetro de los productos para reducir la cantidad de la primera presión aplicada a un perímetro exterior de cada uno de la pluralidad de productos.
5. El sistema de la reivindicación 1, en el que la superficie de soporte se configura de modo que se mantenga a una temperatura sustancialmente por debajo de la temperatura de la piel.
- 35 6. El sistema de la reivindicación 1, en el que el sistema se configura para calentar la piel hasta una temperatura entre aproximadamente 66 a aproximadamente 400 °C (aproximadamente 150 a aproximadamente 750 ° Fahrenheit).
7. El sistema de la reivindicación 1, en el que la piel 300 tiene un grosor entre aproximadamente 0,8 a aproximadamente 5,1 cm (aproximadamente 0,03125 a aproximadamente 2 pulgadas), preferiblemente entre aproximadamente 0,159 a aproximadamente 3,81 cm (aproximadamente 0,0625 a aproximadamente 1 ½) pulgadas, por ejemplo, entre aproximadamente 0,2 a aproximadamente 2,5 cm (aproximadamente 0,080 a aproximadamente 1
- 40 pulgada).
8. El sistema de la reivindicación 1, que comprende además un módulo de ajuste de separador (1018) para determinar los grosores del separador basándose en los diámetros de los productos que se procesan actualmente mediante la placa de prensado.
- 45 9. El sistema de la reivindicación 8, en el que el módulo de ajuste de separador (1018) es para comparar diámetros de productos actuales y la varianza de un diámetro de producto deseado
- 50 con los diámetros de producto asociados con datos históricos y la varianza con ajustes de separador.

10. El sistema de la reivindicación 1, en el que la piel (506) incluye un revestimiento que ayuda a separar la piel (506) del cierre hermético (508), cuando se elimina la presión de vacío entre la piel (508) y una placa de prensado superior (502).
- 5 11. El sistema de la reivindicación 10, en el que un perímetro exterior (314) en una superficie superior de la piel (506) está revestido con un material antiadherente que tiene una temperatura máxima de utilización entre aproximadamente 177 a aproximadamente 538 °C (aproximadamente 350 a aproximadamente 1000 °F), preferiblemente entre aproximadamente 204 a aproximadamente 427 °C (aproximadamente 400 a aproximadamente 800 °F), más preferiblemente entre aproximadamente 232 a aproximadamente 399 °C (aproximadamente 450 a aproximadamente 750 °F).
- 10 12. El sistema de la reivindicación 10 u 11, en el que el tubo inflable (510) está configurado para que se llene de manera neumática con aire, cuando la placa de prensado superior (502) contacta inicialmente con la piel (506).
13. El sistema de la reivindicación 12, en el que la placa de prensado superior (502) incluye una pestaña (512) alrededor de una circunferencia inferior de la placa de prensado superior (502), manteniendo la pestaña (512) el cierre hermético (508) y el tubo inflable (510) en su lugar.
- 15 14. El sistema de la reivindicación 12 o 13, en el que:
- el cierre hermético (508) y el tubo inflable (510) están hechos de un elastómero que puede soportar unas temperaturas de procesamiento máximas entre aproximadamente 260 a aproximadamente 343 °C (aproximadamente 500 a aproximadamente 650 °F) sin deformarse;
- una dureza del cierre hermético (508) y/o del tubo inflable (510) está entre aproximadamente 15 a aproximadamente Dureza 100, por ejemplo, entre aproximadamente 25 a aproximadamente Dureza 80, para ensayos de tipo A o D de acuerdo con el ensayo ASTM 02240 para plásticos más blandos o más duros;
- 20 una resistencia mecánica a la tracción del cierre hermético (508) y/o del tubo inflable (510) está entre aproximadamente 4 MPa a aproximadamente 10 MPa (aproximadamente 600 a aproximadamente 1500 PSI), preferiblemente entre aproximadamente 5 MPa a aproximadamente 9 MPa (aproximadamente 700 a aproximadamente 1300 PSI);
- 25 una elongación del cierre hermético (508) está entre aproximadamente un 400 y aproximadamente un 650%, preferiblemente entre aproximadamente un 500 y un 600%; y
- una elongación del tubo inflable (510) está entre aproximadamente un 200 a aproximadamente un 400%, preferiblemente entre aproximadamente un 250 y aproximadamente un 350%.
- 30 15. El sistema de cualquiera de las reivindicaciones 12 a 14, en el que:
- se selecciona un diámetro interior del tubo inflable 510 de modo que el tubo inflable (510) presione hacia abajo sobre el cierre hermético (508), cuando el tubo inflable (510) esté lleno de aire y el cierre hermético (508) pueda ayudar a crear un cierre hermético de vacío entre la placa de prensado superior (502) y la piel (506);
- y
- 35 se selecciona un diámetro exterior del tubo inflable (510) de modo que el tubo inflable (510), cuando se desinfla, no presione hacia abajo sobre el cierre hermético (508) y se pueda eliminar el cierre hermético de vacío entre la placa de prensado superior (502) y la piel (506), cuando se complete el procesamiento de los productos.

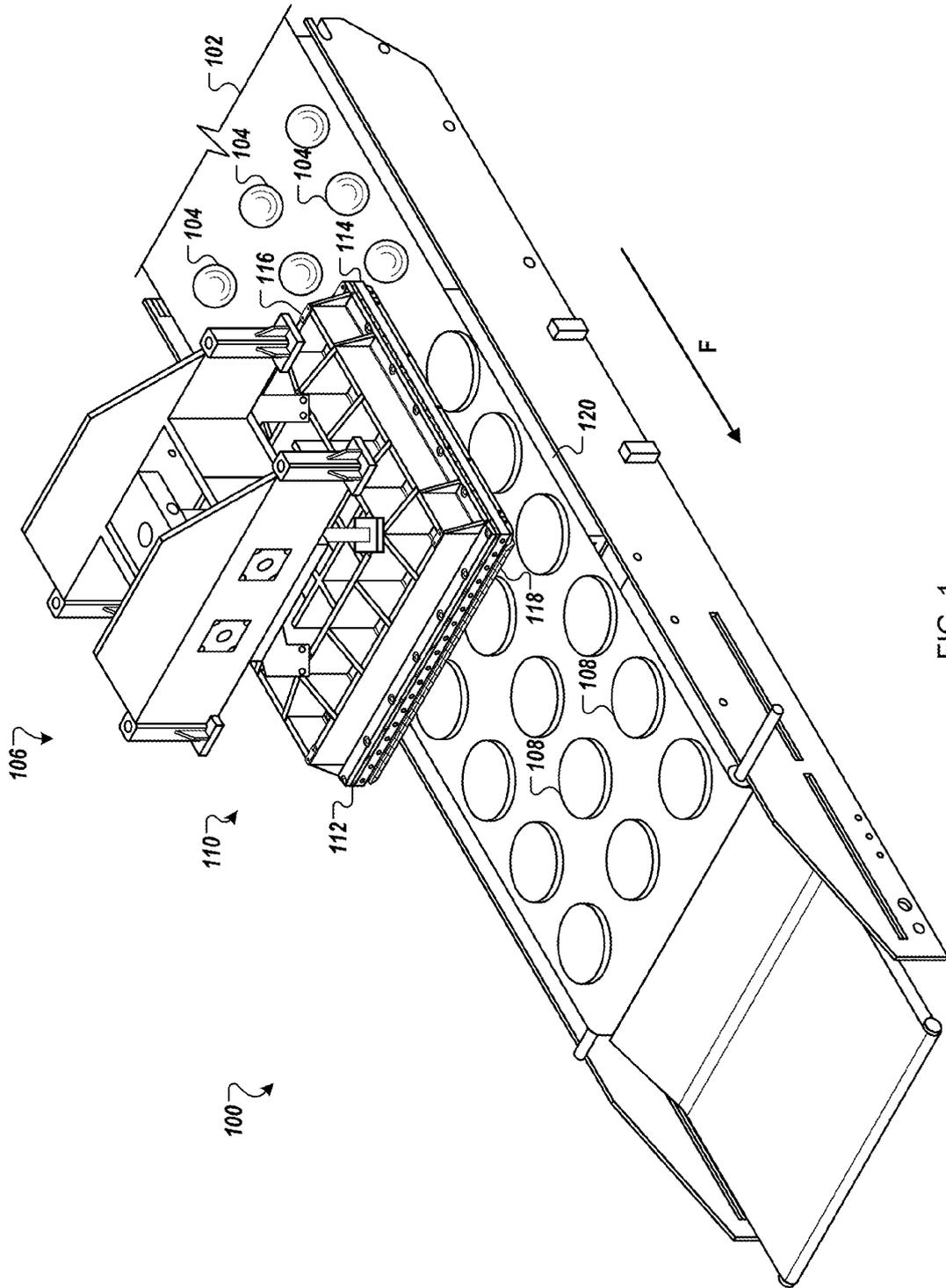


FIG. 1

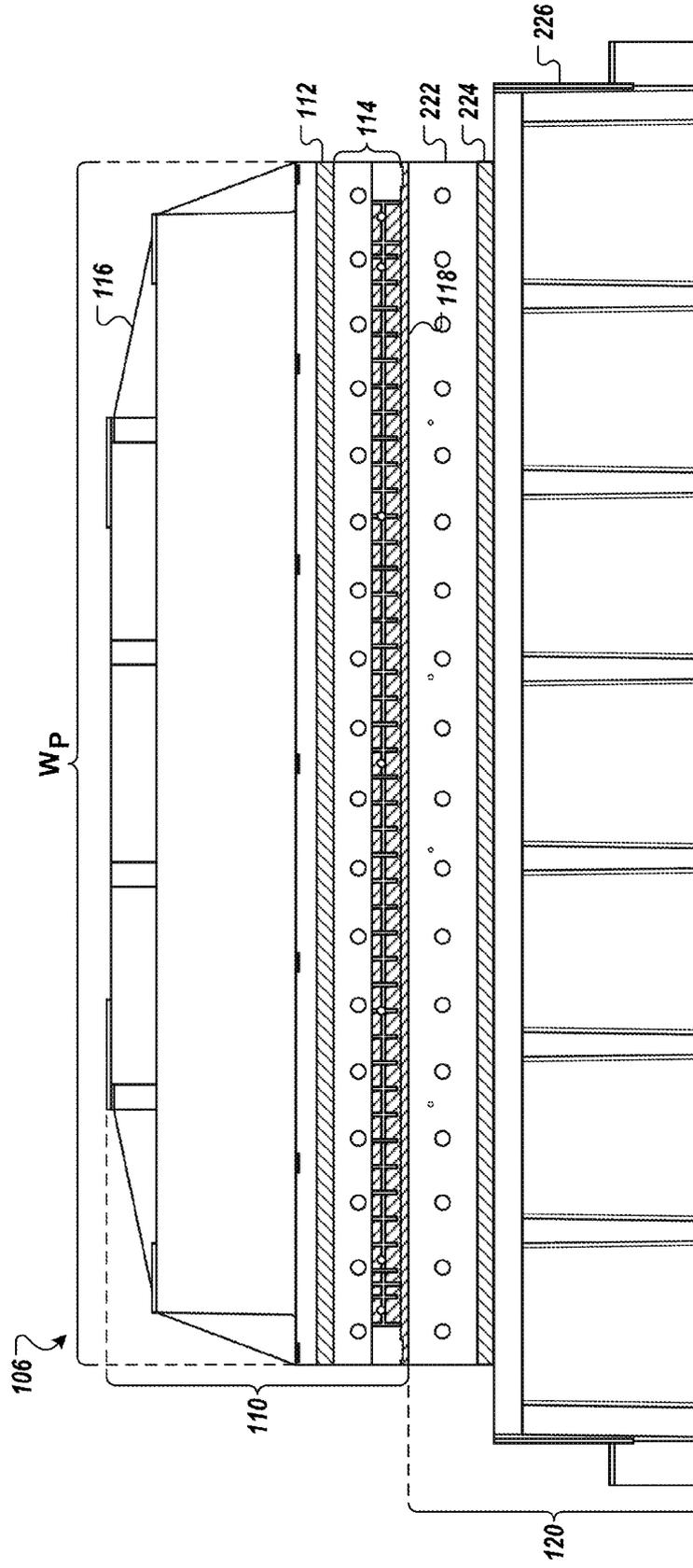


FIG. 2A

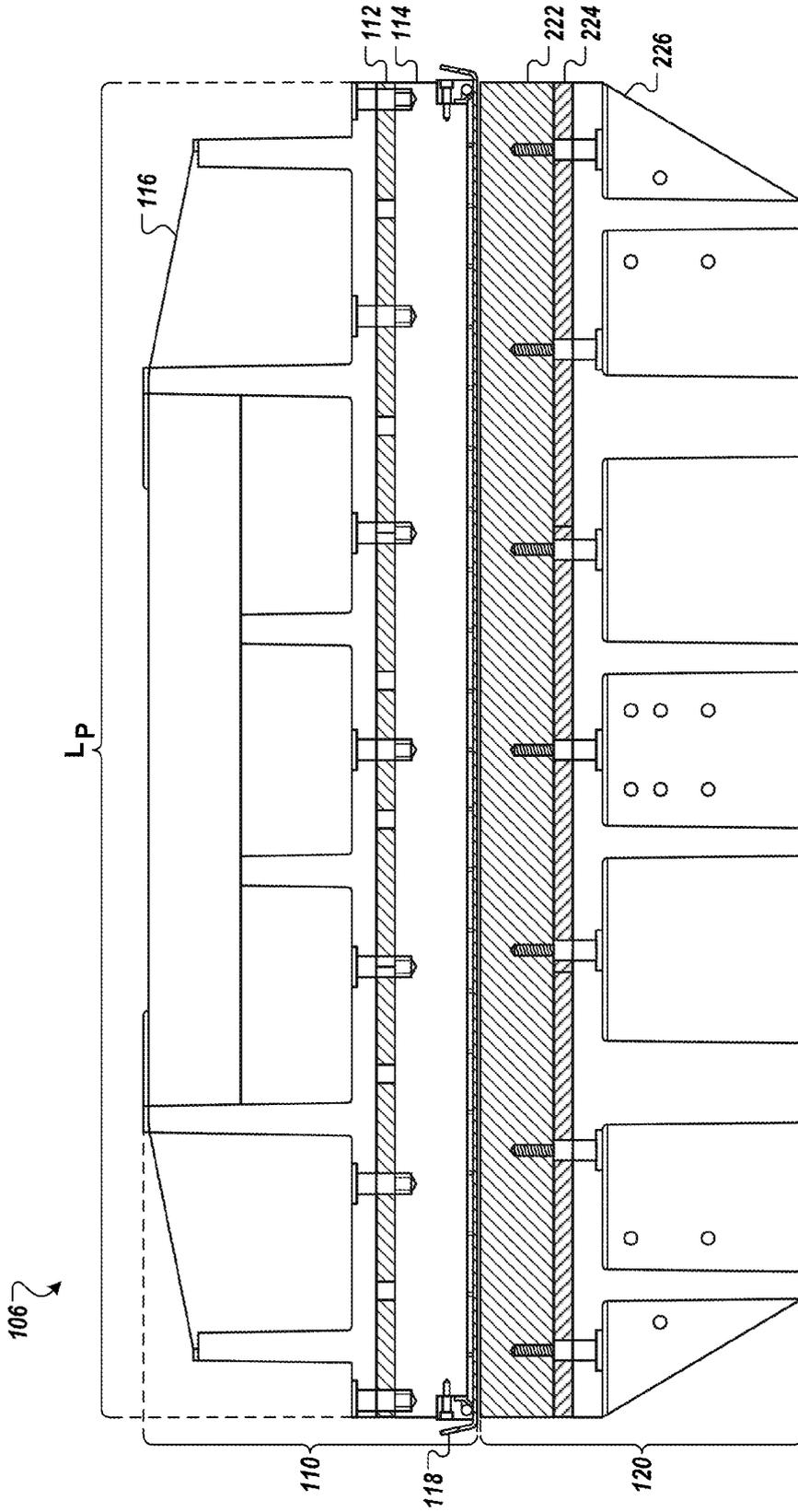


FIG. 2B

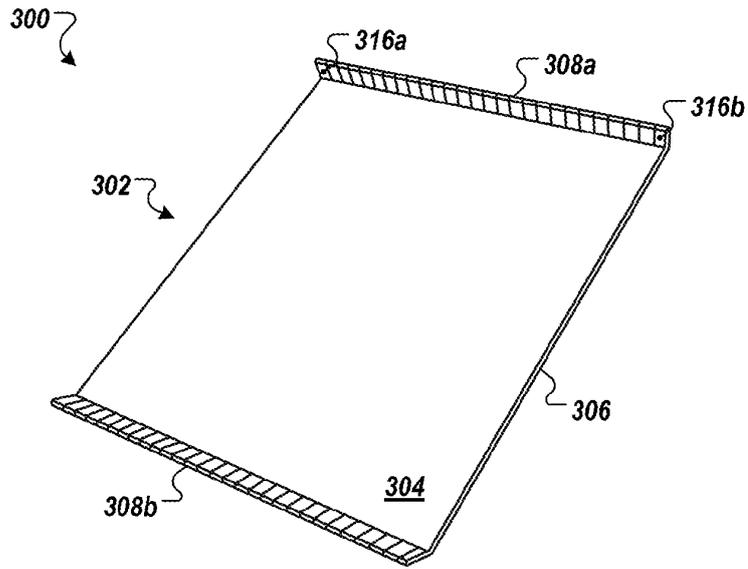


FIG. 3A

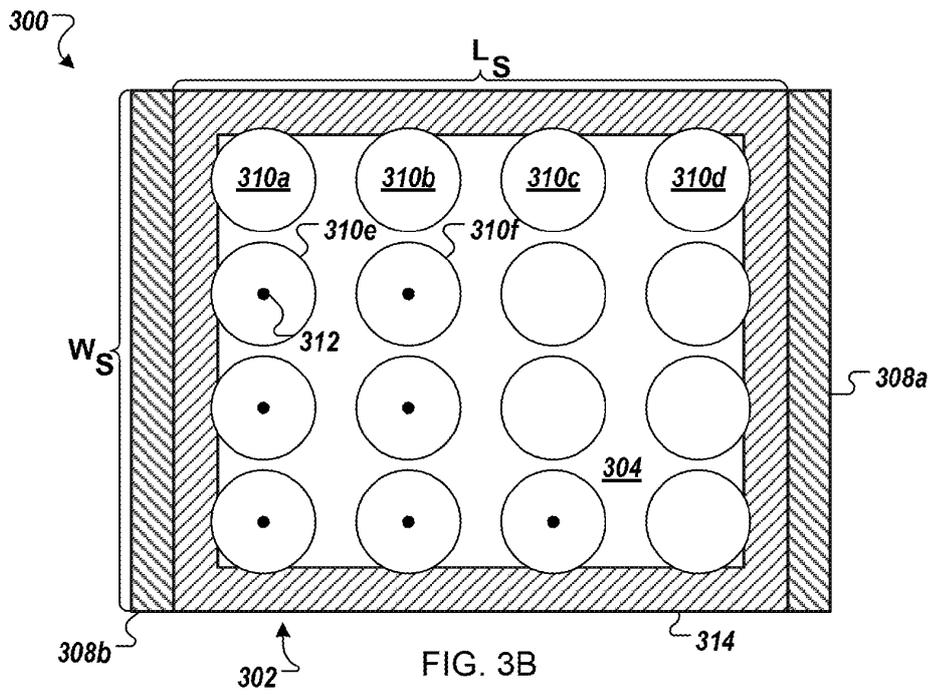


FIG. 3B

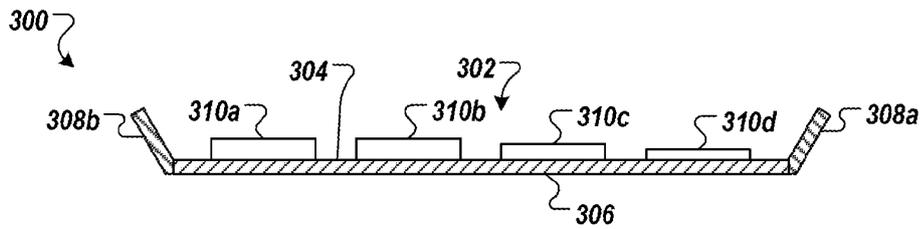


FIG. 3C

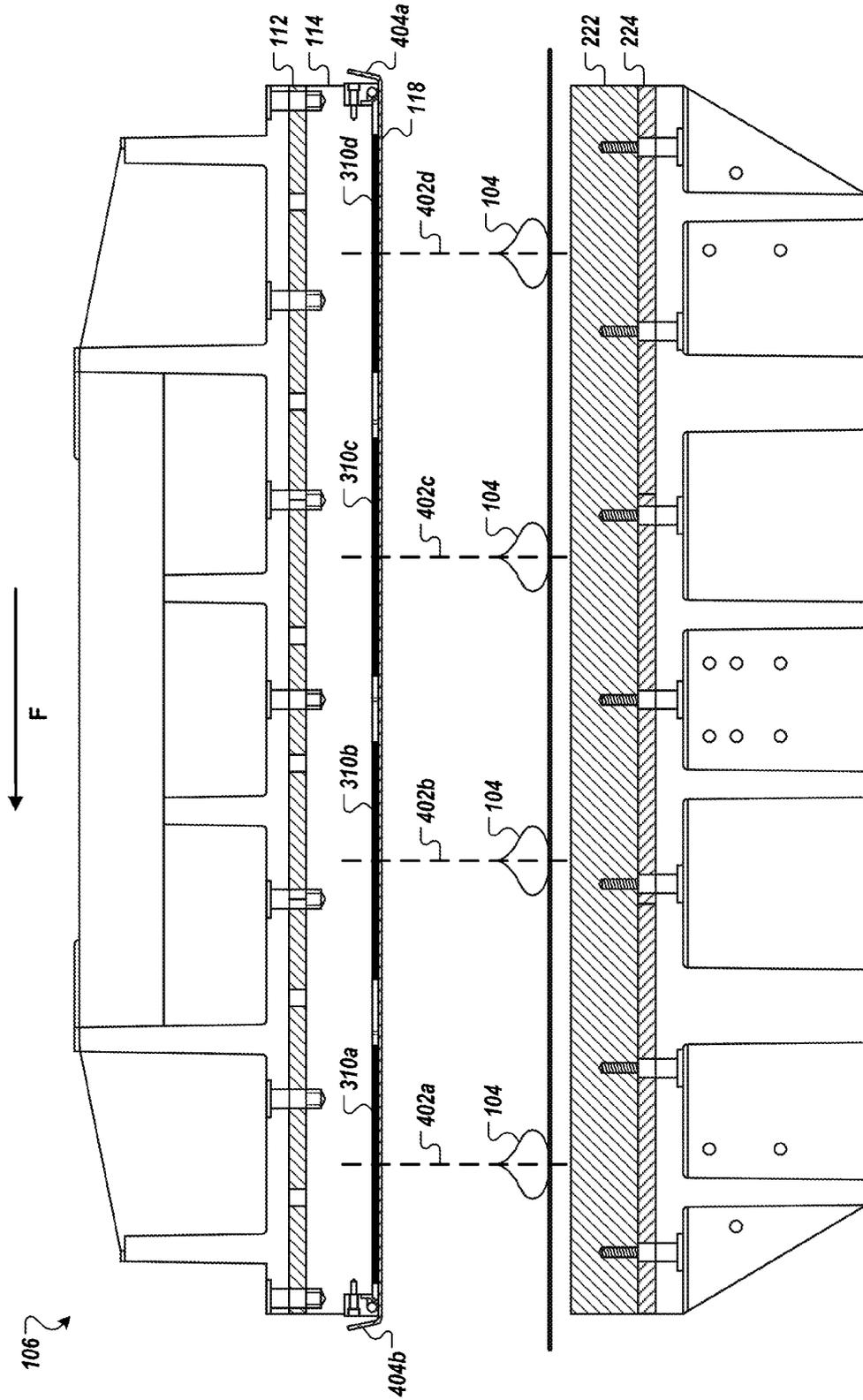


FIG. 4A

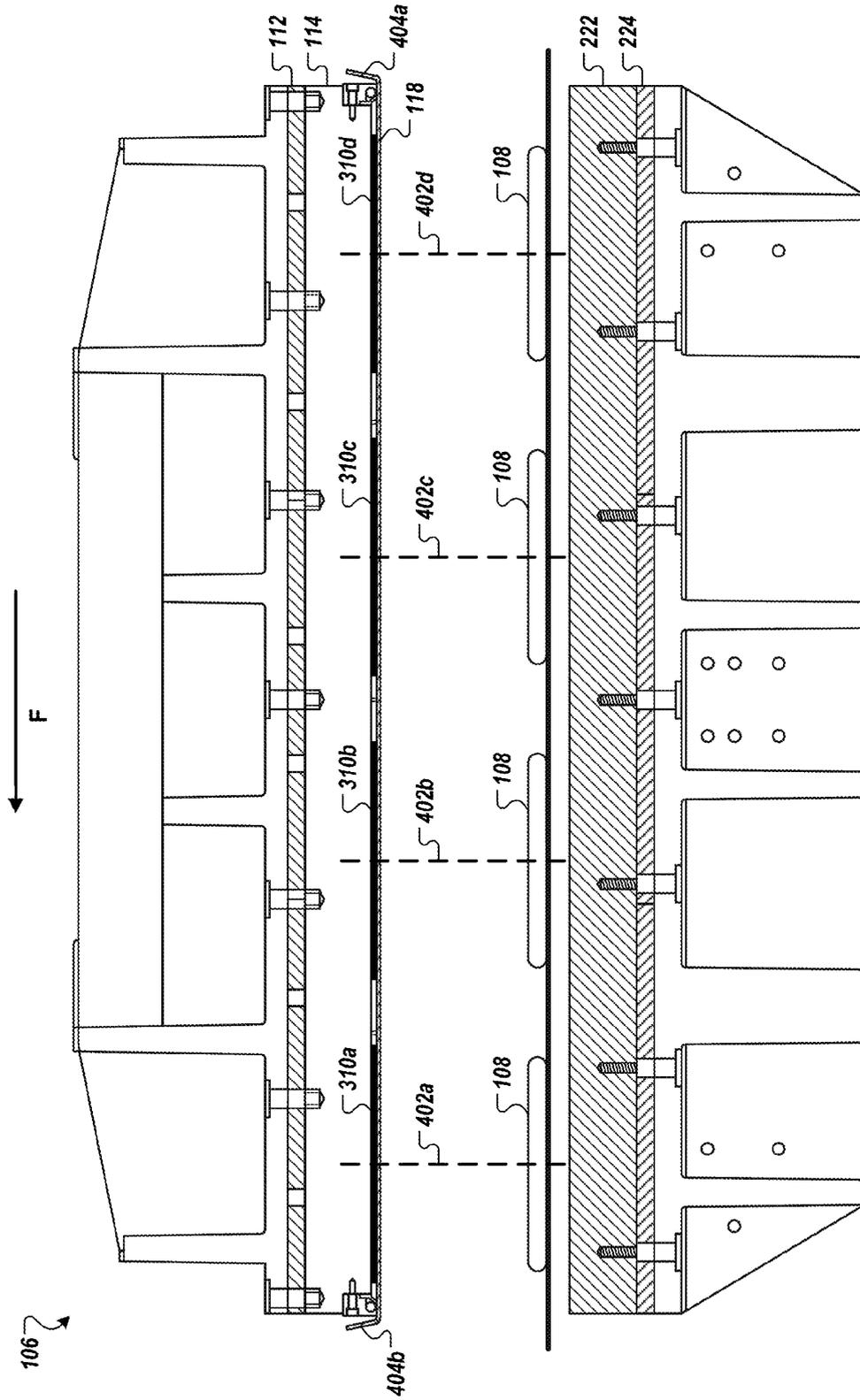


FIG. 4B

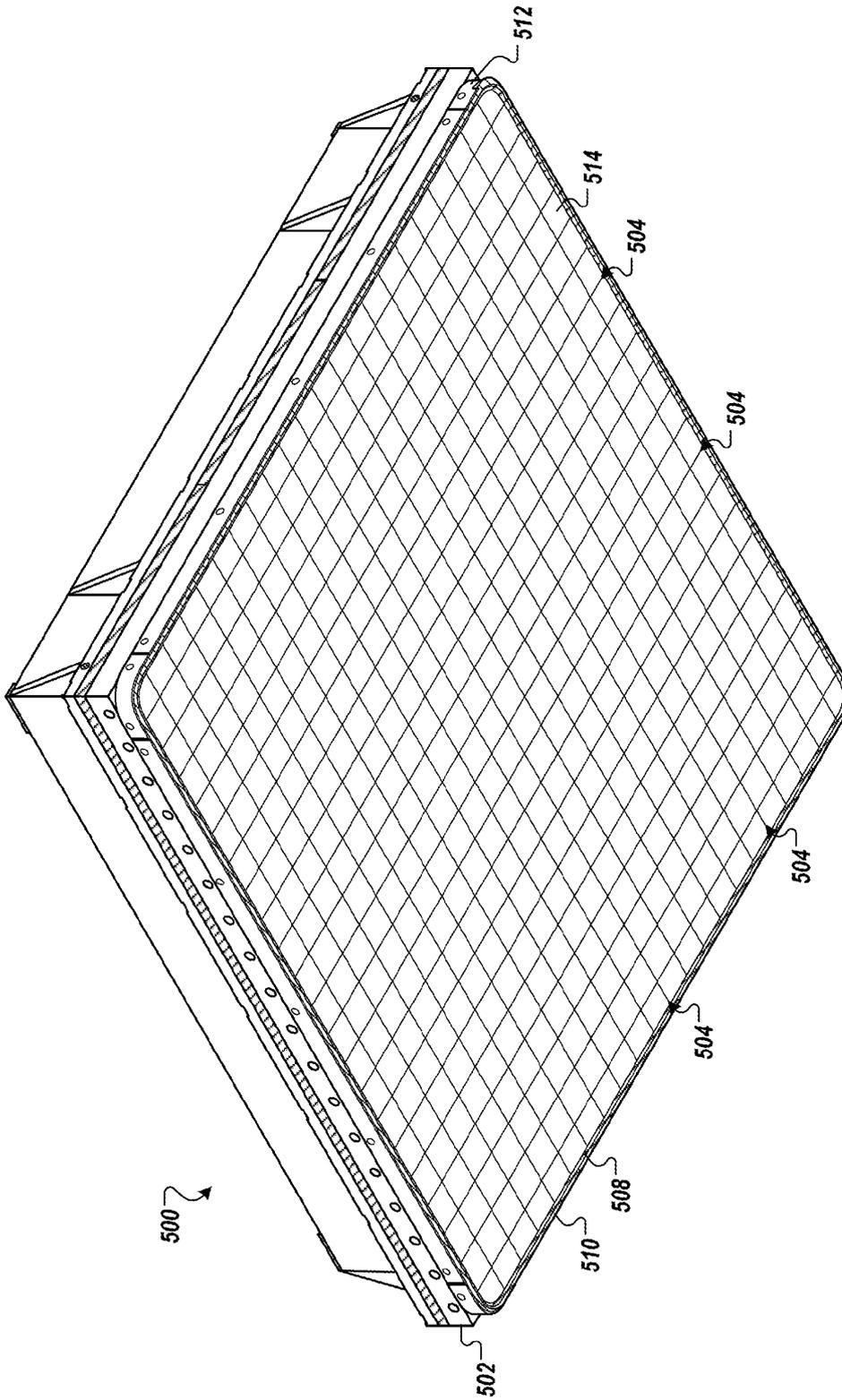


FIG. 5A

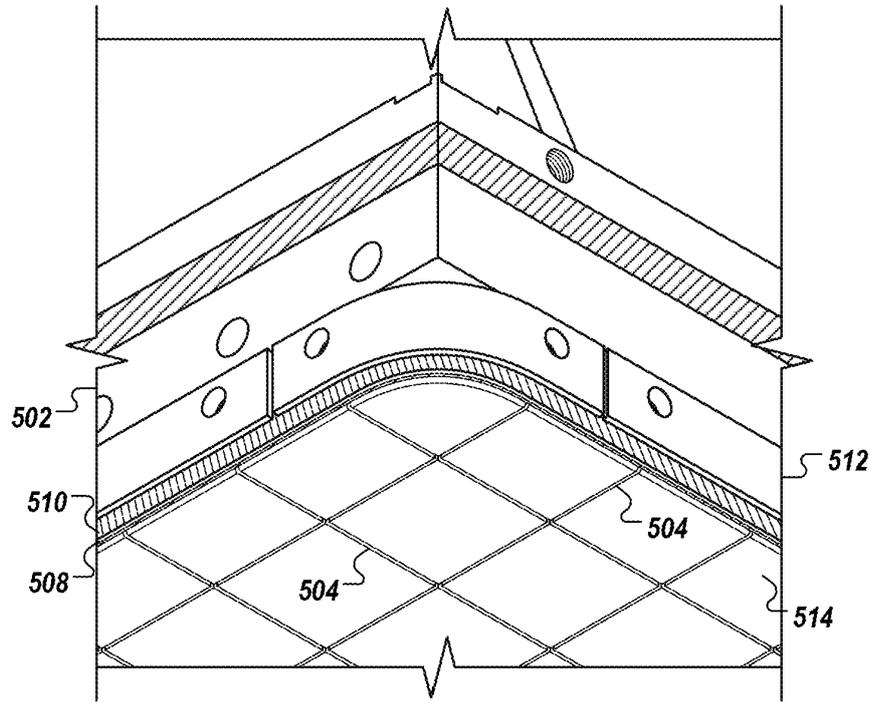


FIG. 5B

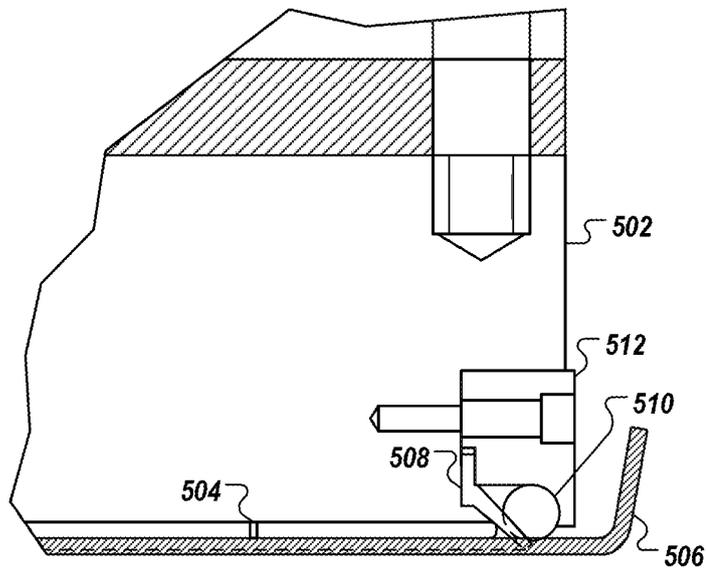


FIG. 5C

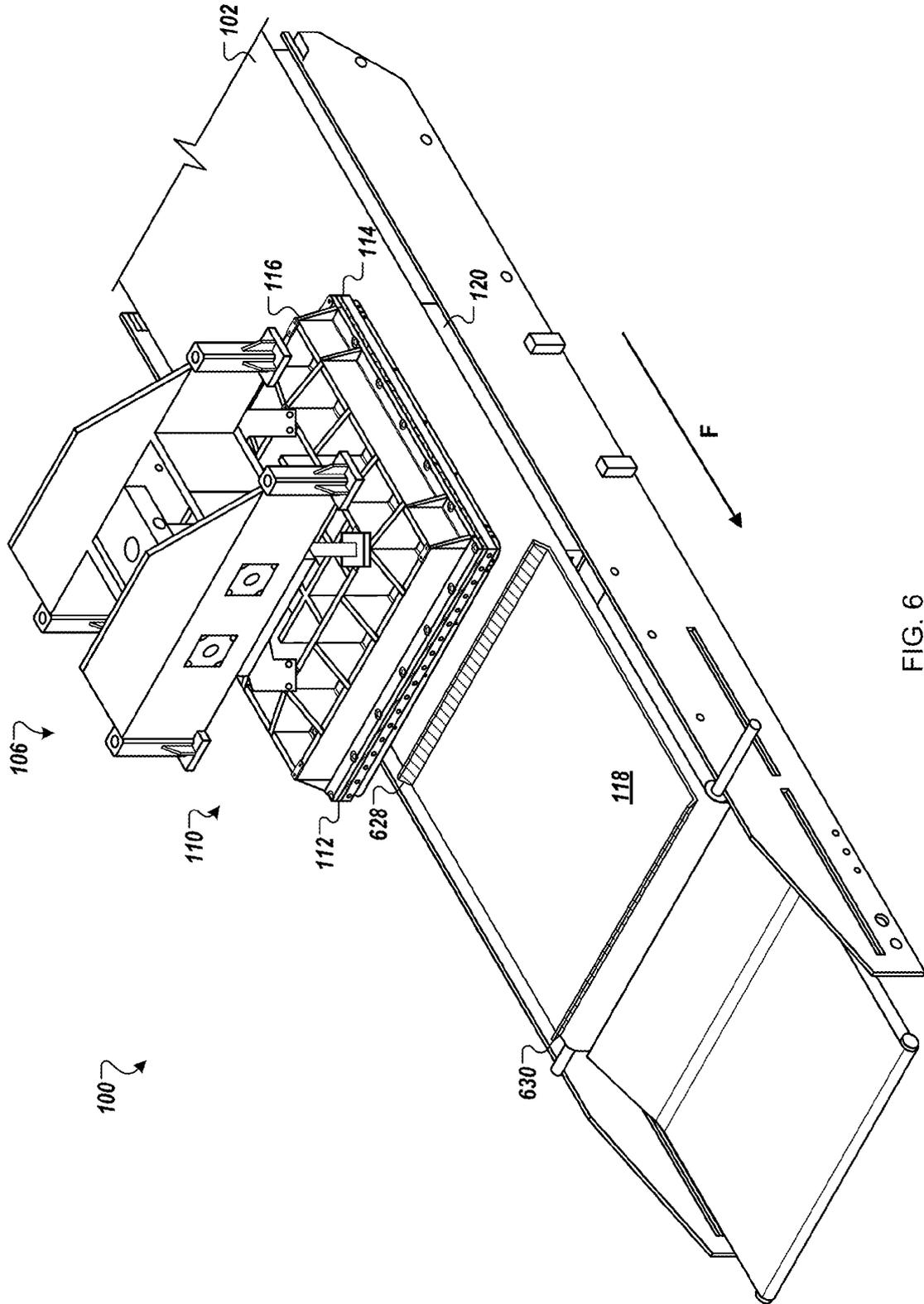


FIG. 6

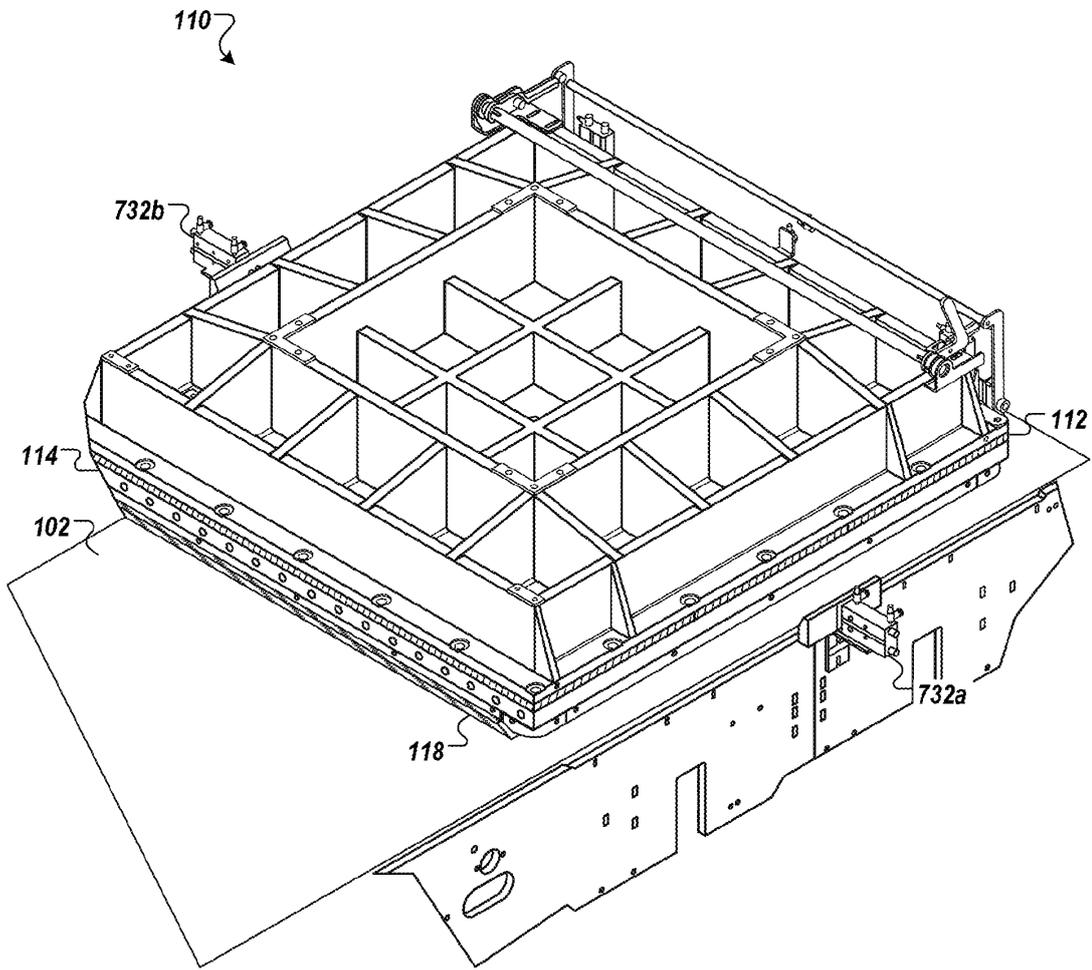


FIG. 7

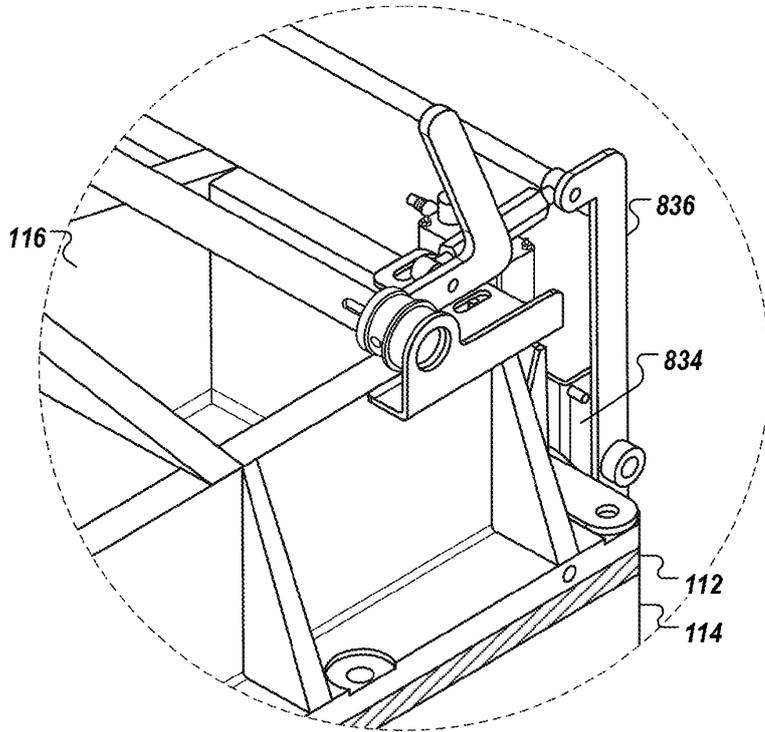


FIG. 8A

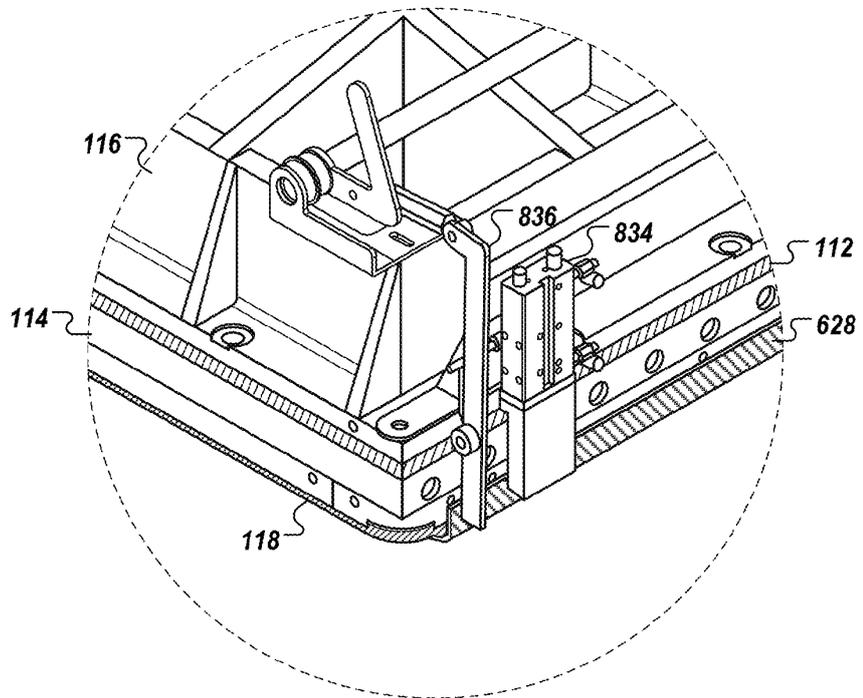


FIG. 8B

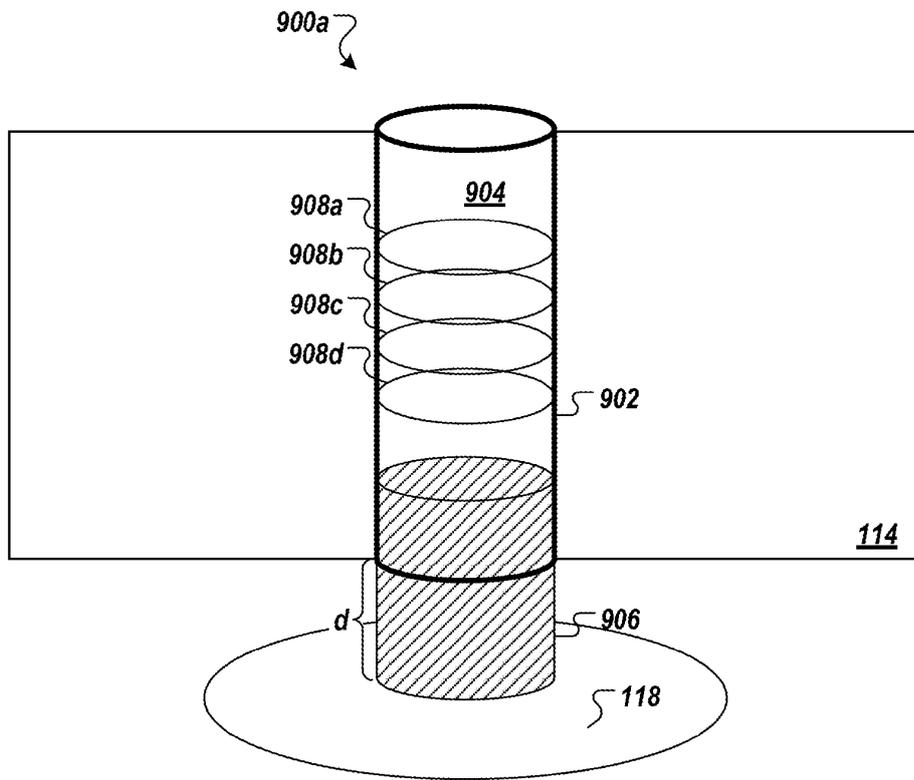


FIG. 9A

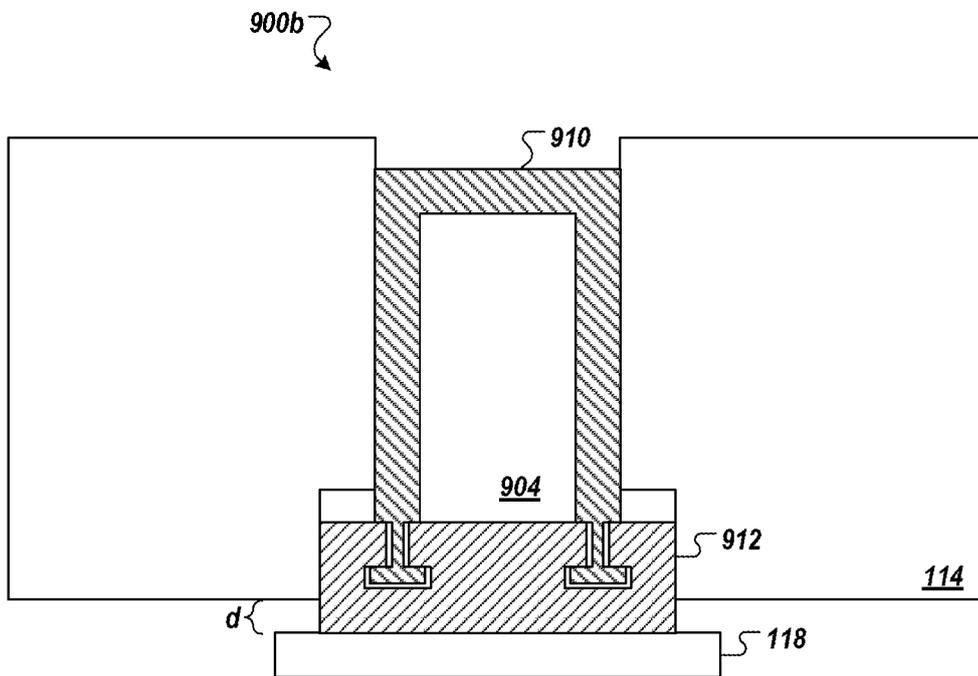


FIG. 9B

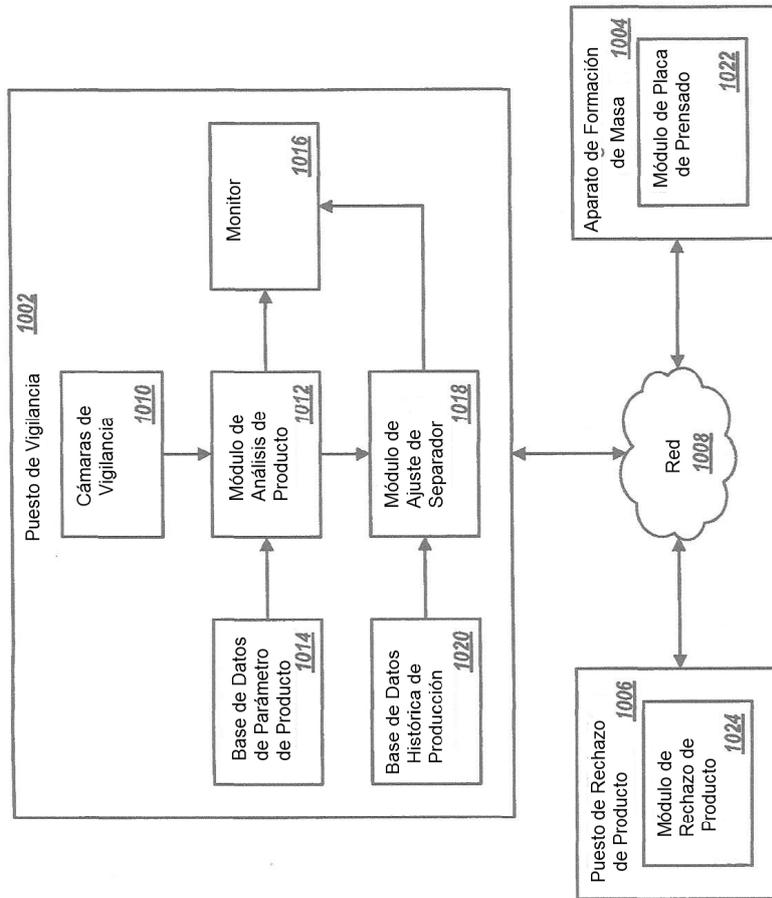


FIG. 10

1000

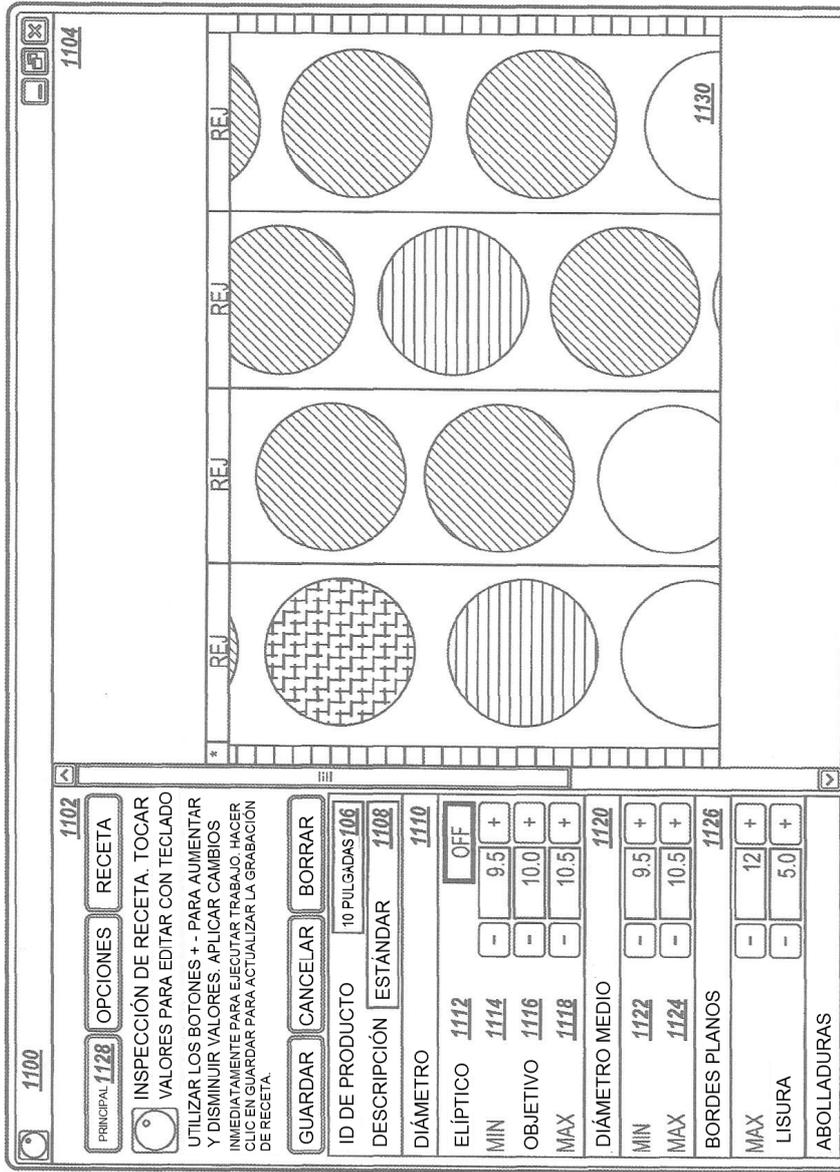


FIG. 11

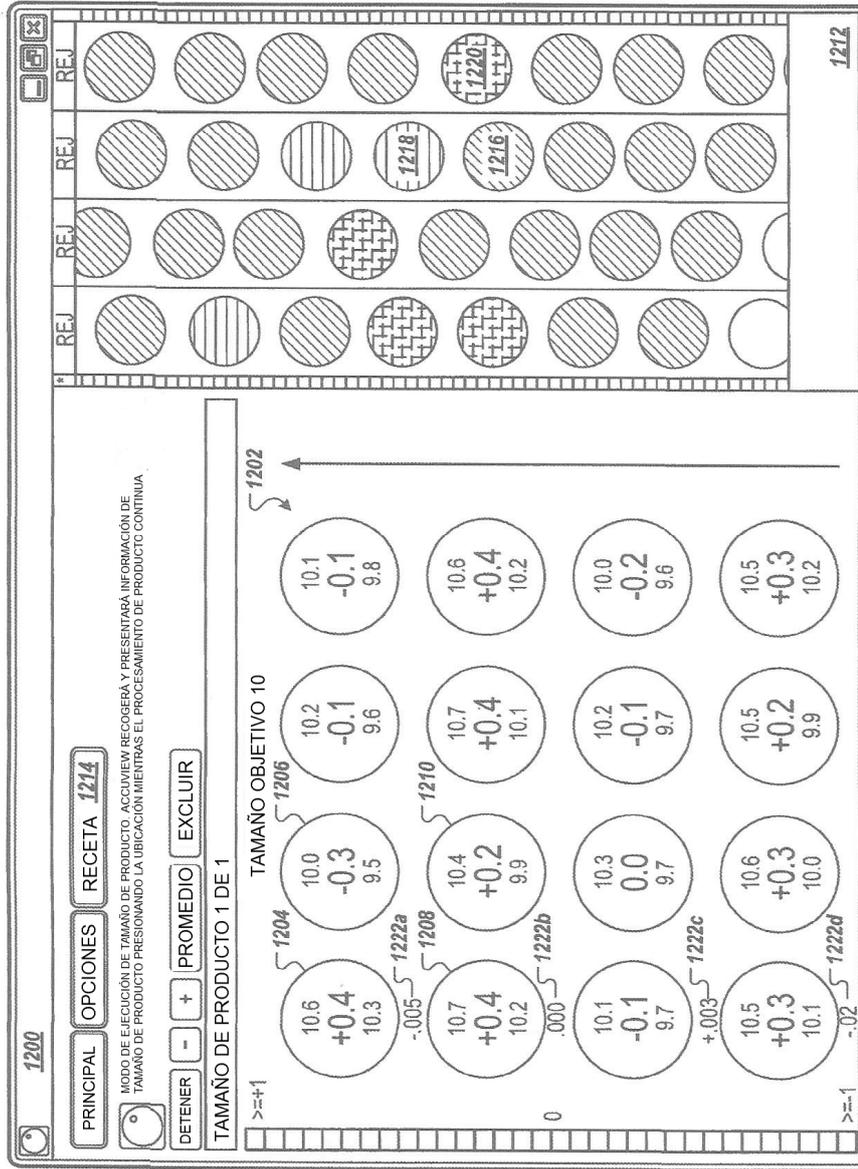


FIG. 12

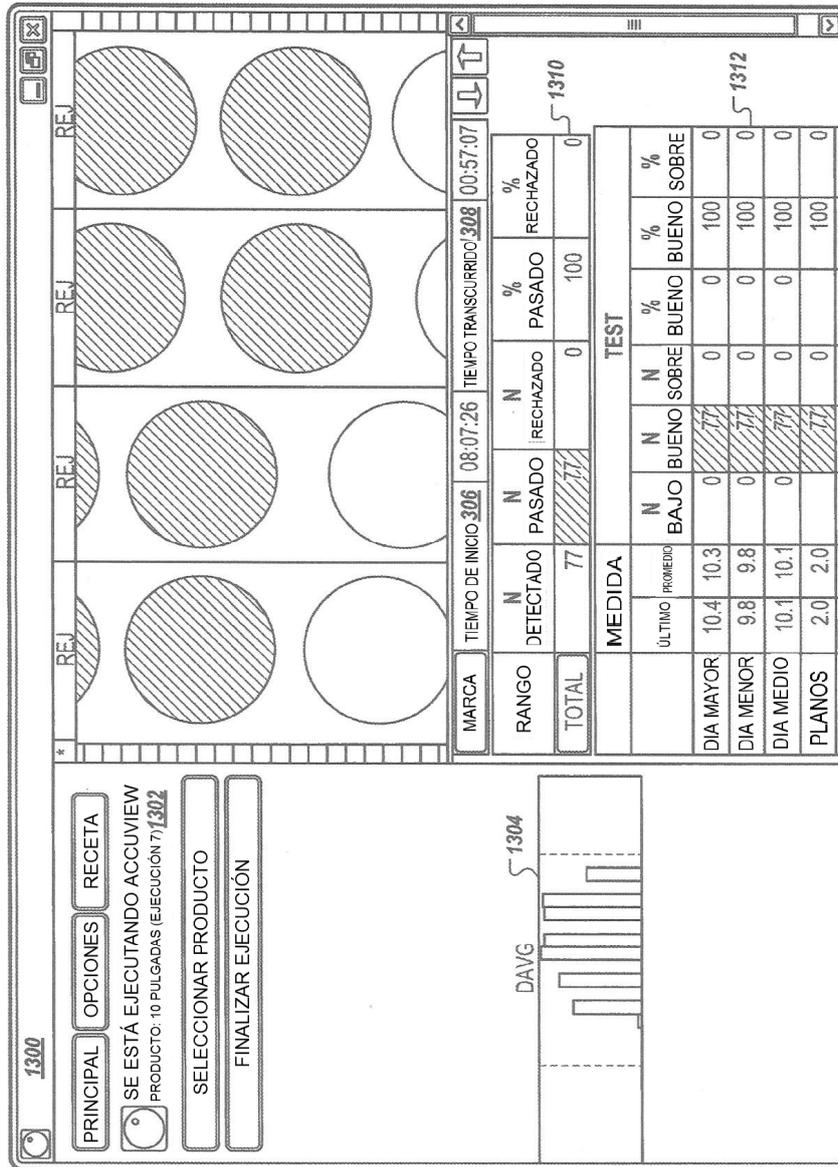


FIG. 13

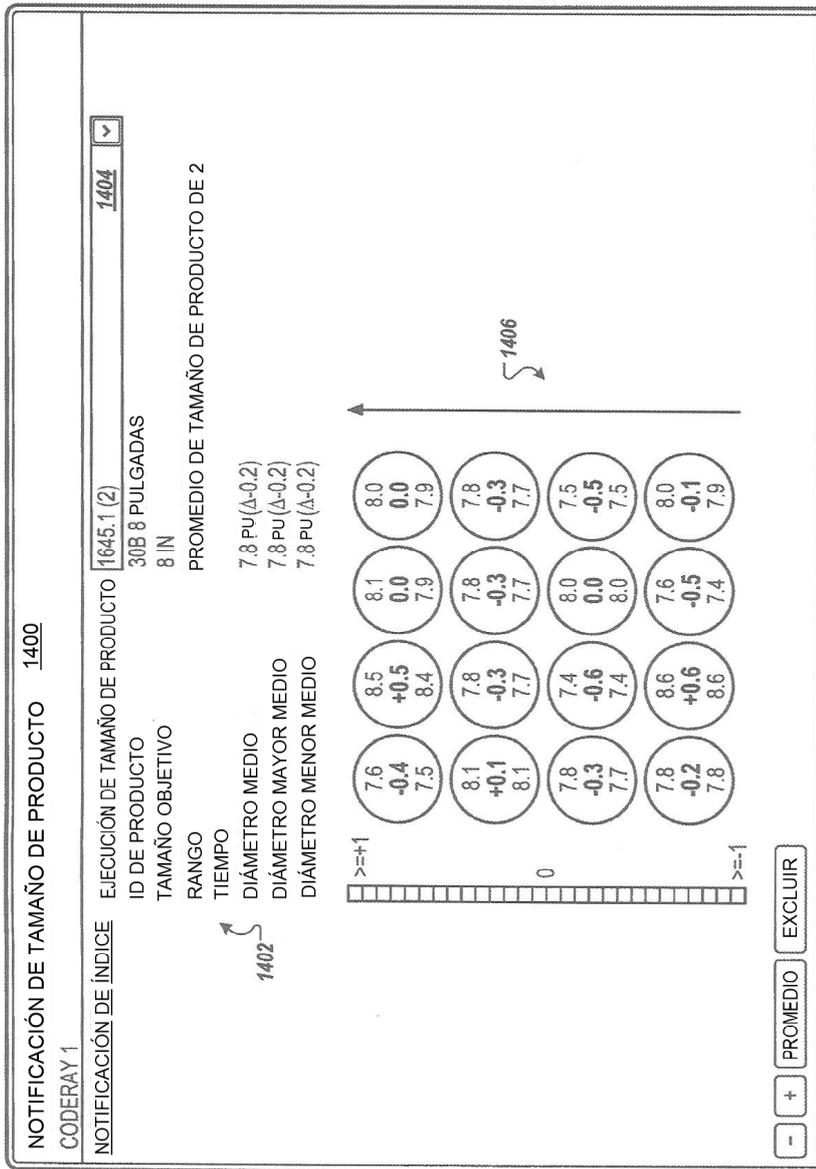


FIG. 14

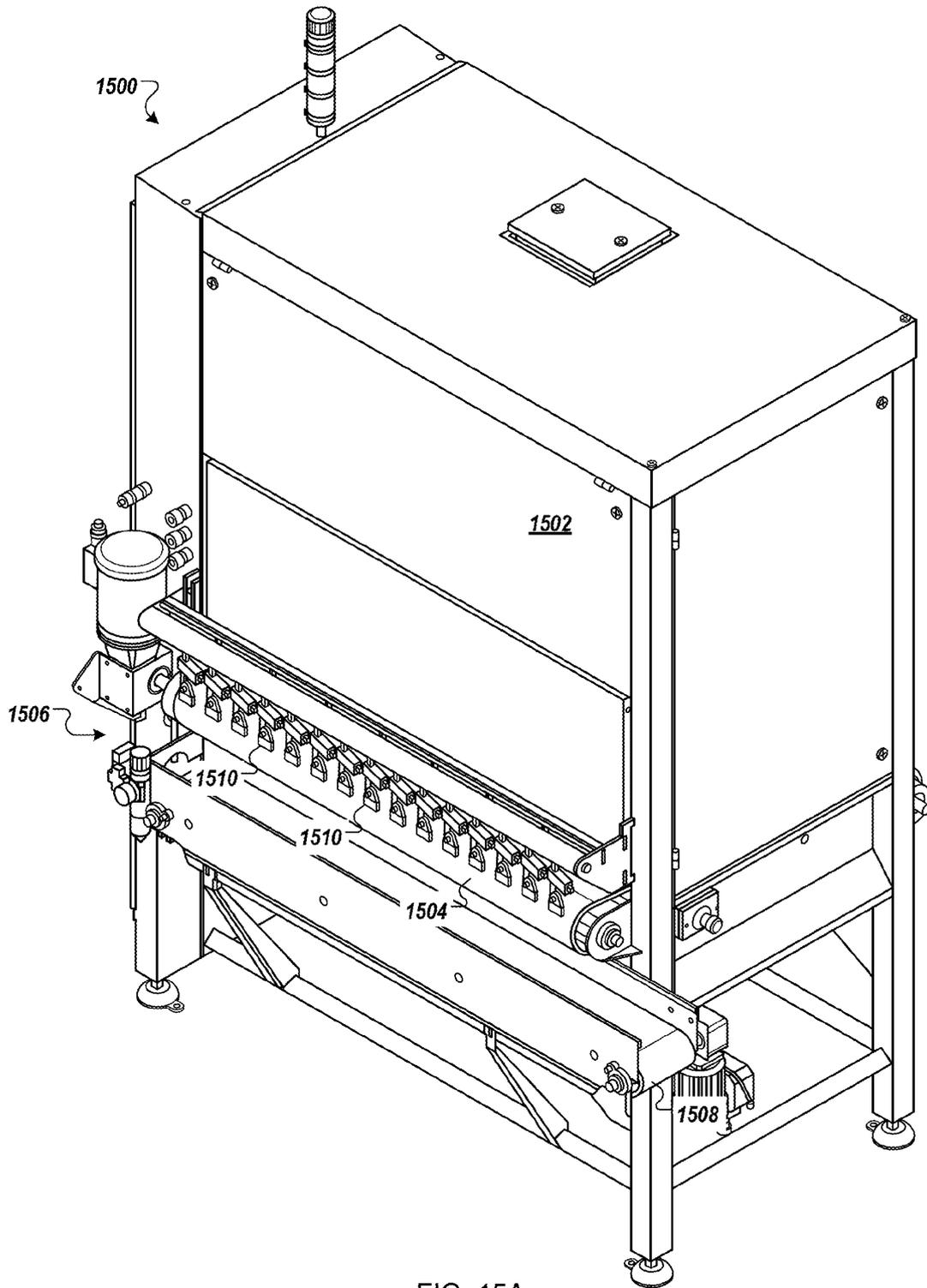


FIG. 15A

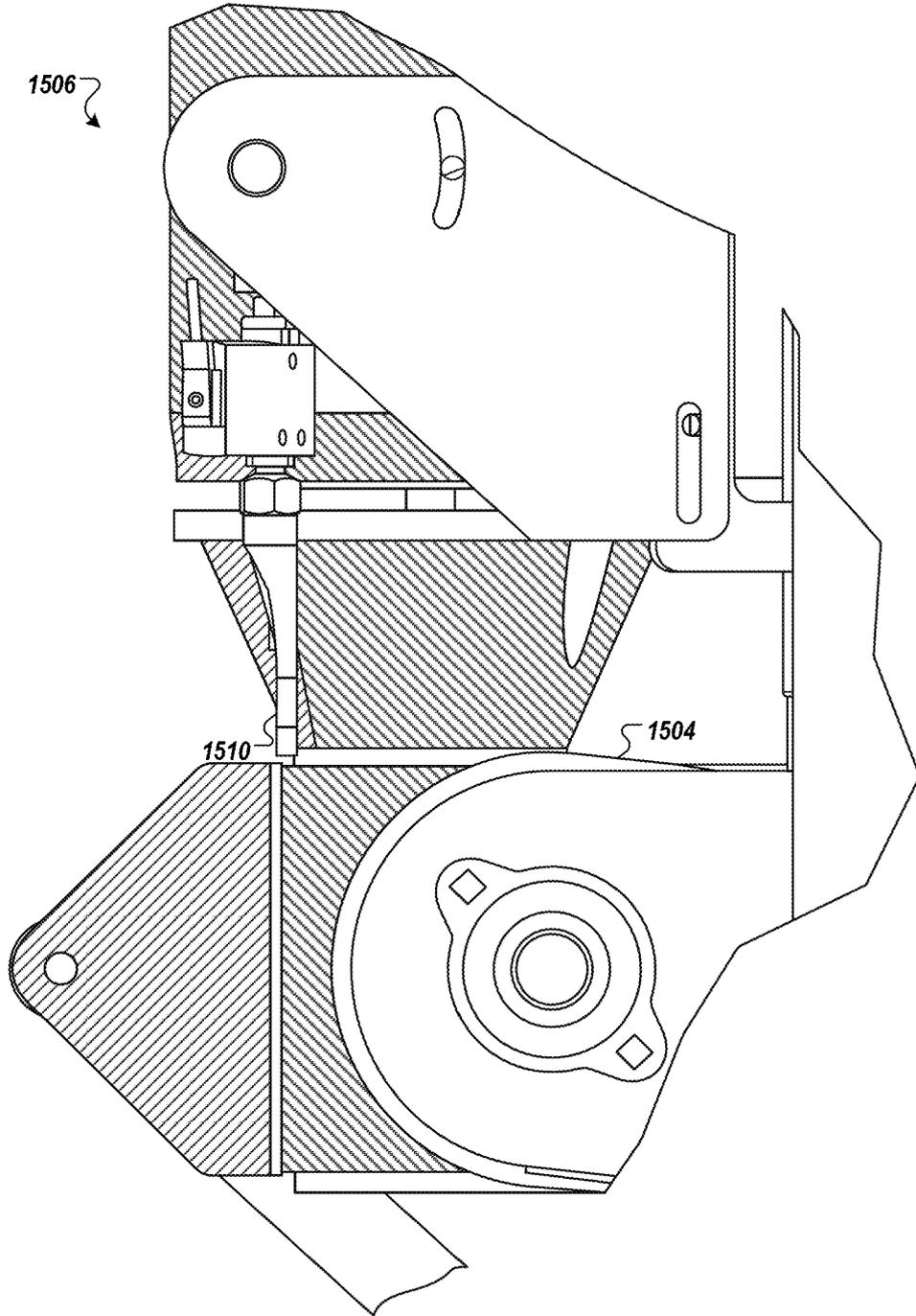


FIG. 15B

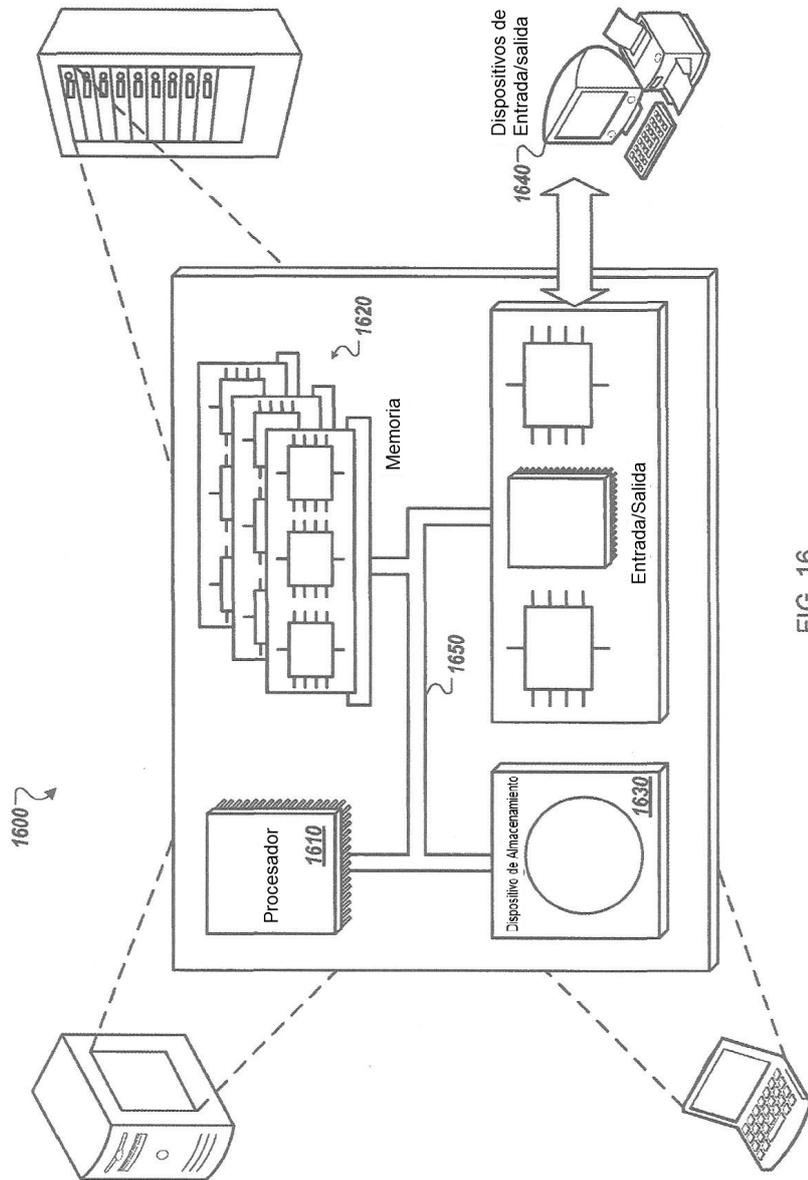


FIG. 16