

**UNIDAD SUSTITUIBLE PARA UN DISPOSITIVO DE FORMACIÓN DE
IMAGEN QUE TENGA IMANES DE VARIACIÓN DEL DESPLAZAMIENTO
ANGULAR PARA DETECCIÓN DEL NIVEL DE TÓNER**

5 ANTECEDENTES

1. Campo de la divulgación.

La presente divulgación se refiere en general a un dispositivo de formación de imagen y más particularmente a una unidad sustituible para un dispositivo de formación de imagen que tenga imanes de variación del desplazamiento angular para detección del nivel de tóner.

2. Descripción de la técnica relacionada.

Durante el proceso de impresión electrofotográfica, un tambor fotoconductor giratorio cargado eléctricamente se expone selectivamente a un haz láser. Las áreas del tambor fotoconductor expuestas al haz láser se descargan creando una imagen latente electrostática de una página a ser impresa sobre el tambor fotoconductor. Se recogen a continuación electrostáticamente por la imagen latente partículas de tóner sobre el tambor fotoconductor creando una imagen con tonalidad sobre el tambor. La imagen con tonalidad se transfiere al medio de impresión (por ejemplo, papel) sea directamente por el tambor fotoconductor o sea indirectamente mediante un elemento de transferencia intermedio. El tóner se funde a continuación al medio usando calor y presión para completar la impresión.

El suministro de tóner al dispositivo de formación de imagen se almacena típicamente en una o más unidades sustituibles instaladas en el dispositivo de formación de imagen. Cuando estas unidades sustituibles se vacían de tóner,

las unidades deben sustituirse o rellenarse para continuar la impresión. Como resultado, se desea medir la cantidad de tóner restante en estas unidades para avisar al usuario de que una de las unidades sustituibles está cerca de un estado vacío o para impedir la impresión después de que una de las unidades
5 esté vacía para impedir daños al dispositivo de formación de imagen. En consecuencia, se desea un sistema para la medición de la cantidad de tóner restante en una unidad sustituible de un dispositivo de formación de imagen.

SUMARIO

Una unidad sustituible para un dispositivo electrofotográfico de formación
10 de imagen de acuerdo con una realización de ejemplo incluye una carcasa que tiene un depósito para almacenamiento de tóner. Se sitúa un árbol giratorio dentro del depósito y tiene un eje de giro. Se conectan un primer imán y un segundo imán al árbol y giran alrededor del eje de giro en respuesta al giro del árbol. El primer imán y el segundo imán pasan cerca de al menos una parte de
15 una pared interior de la carcasa que forma un depósito durante el giro del primer y segundo imanes. Una cantidad de desplazamiento angular entre el primer imán y el segundo imán varía dependiendo de la cantidad de tóner en el depósito. En algunas realizaciones, el primer imán está sustancialmente alineado axialmente con el segundo imán con respecto al eje de giro. En
20 algunas realizaciones, el primer imán está sustancialmente alineado radialmente con el segundo imán con respecto al eje de giro. Algunas realizaciones incluyen un primer enlace giratorio con el árbol y giratorio independientemente del árbol entre un tope de giro delantero y un tope de giro posterior y el segundo imán montado sobre el primer enlace. Realizaciones
25 adicionales incluyen un segundo enlace fijo para girar con el árbol y el primer

imán montado sobre el segundo enlace. En algunas realizaciones, el primer enlace tiene un elemento de pala que dirige al primer imán en una dirección de giro operativa del árbol y el segundo imán arrastra al primer imán en la dirección de giro operativa del árbol. Realizaciones incluyen aquellas en las que el primer enlace está desplazado en una dirección de giro operativa del árbol hacia el tope de giro delantero.

Una unidad sustituible para un dispositivo electrofotográfico de formación de imagen de acuerdo con otra realización de ejemplo incluye una carcasa que tiene un depósito para almacenamiento de tóner. Se posiciona un árbol giratorio dentro del depósito y tiene un eje de giro. Un primer imán es giratorio con el árbol. Un enlace de detección puede girar con el árbol y puede girar independiente del árbol entre un tope de giro delantero y un tope de giro posterior. El enlace de detección tiene un elemento de pala que conduce al primer imán en una dirección de giro operativa del árbol y un segundo imán que arrastra al primer imán en la dirección de giro operativa del árbol.

Una unidad sustituible para un dispositivo electrofotográfico de formación de imagen de acuerdo con otra realización de ejemplo incluye una carcasa que tiene un depósito para almacenamiento de tóner. Se posiciona un árbol giratorio dentro del depósito y tiene un eje de giro. Un primer enlace se fija para girar con el árbol. Un primer imán sobre el primer enlace puede ser detectado por un detector magnético cuando la unidad sustituible se instala en el dispositivo de formación de imagen. Un segundo enlace es giratorio con el árbol y giratorio independientemente del árbol entre un tope de giro delantero y un tope de giro posterior. Un segundo imán sobre el segundo enlace está sustancialmente alineado axialmente con el primer imán y es detectable por el

sensor magnético cuando la unidad sustituible se instala en el dispositivo de formación de imagen.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Los dibujos adjuntos incorporados en, y que forman parte de, la presente memoria, ilustran diversos aspectos de la presente divulgación, y junto con la descripción sirven para explicar los principios de la presente divulgación.

La Figura 1 es un diagrama de bloques de un sistema de registro de imagen de acuerdo con una realización de ejemplo.

La Figura 2 es una vista en perspectiva de un cartucho de tóner y una unidad de registro de imagen de acuerdo con una realización de ejemplo.

Las Figuras 3 y 4 son vistas en perspectiva adicionales del cartucho de tóner mostrado en la Figura 2.

La Figura 5 es una vista en despiece del cartucho de tóner mostrado en la Figura 2 mostrando un depósito para el mantenimiento de tóner en él.

La Figura 6 es una vista en perspectiva de un conjunto de pala del cartucho de tóner de acuerdo con una realización de ejemplo.

Las Figuras 7A-C son vistas laterales en sección transversal del cartucho de tóner ilustrando la operación de un enlace de detección en varios niveles de tóner de acuerdo con una realización de ejemplo.

La Figura 8 es un gráfico de una separación angular entre un imán de referencia e imanes de detección en el punto en donde pasa un sensor magnético respecto a la cantidad de tóner restante en el depósito del cartucho de tóner de acuerdo con una realización de ejemplo.

La Figura 9A es una vista en perspectiva de un enlace de detección de acuerdo con una segunda realización de ejemplo.

La Figura 9B es una vista en perspectiva de un enlace de detección de acuerdo con una tercera realización de ejemplo.

La Figura 9C es una vista en perspectiva de un enlace de detección de acuerdo con una cuarta realización de ejemplo.

5 La Figura 10 es una vista en perspectiva de un conjunto de pala del cartucho de tóner de acuerdo con otra realización de ejemplo.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

En la descripción siguiente, se hace referencia a los dibujos adjuntos en los que números iguales representan elementos iguales. Las realizaciones se describen con suficiente detalle como para permitir a los expertos en la materia
10 poner en práctica la presente divulgación. Se ha de entender que pueden utilizarse otras realizaciones y que pueden realizarse cambios al proceso, eléctricos y mecánicos, sin apartarse del alcance de la presente divulgación. Los ejemplos meramente tipifican posibles variaciones. Partes y características
15 de algunas realizaciones pueden incluirse en, o sustituirse por, las de otras. La siguiente descripción, por lo tanto, no ha de tomarse en un sentido limitativo y el alcance de la presente divulgación se define solamente por las reivindicaciones adjuntas y sus equivalentes.

En referencia ahora a los dibujos y particularmente a la Figura 1, se muestra la representación del diagrama de bloques de un sistema de registro
20 de imagen 20 de acuerdo con una realización de ejemplo. El sistema de registro de imagen 20 incluye un dispositivo de formación de imagen 22 y un ordenador 24. El dispositivo de formación de imagen 22 comunica con el ordenador 24 a través de un enlace de comunicaciones 26. Tal como se usa en
25 el presente documento, la expresión “enlace de comunicaciones” se refiere en

general a cualquier estructura que facilite la comunicación electrónica entre múltiples componentes y puede operar usando tecnología por cable o inalámbrica y puede incluir comunicaciones a través de Internet.

En la realización de ejemplo mostrada en la Figura 1, el dispositivo de formación de imagen 22 es una máquina multifunción (a veces denominada como dispositivo todo en uno (AIO, del inglés "All-In-One")) que incluye un controlador 28, un motor de impresión 30, una unidad de escaneo láser (LSU) 31, una unidad de registro de imagen 32, un cartucho de tóner 35, una interfaz de usuario 36, un sistema de alimentación de medios 38, una bandeja de entrada de medios 39 y un sistema de escaneo 40. El dispositivo de formación de imagen 22 puede comunicar con el ordenador 24 a través de un protocolo de comunicación estándar, tal como por ejemplo, el bus serie universal (USB), Ethernet o IEEE 802.xx. El dispositivo de formación de imagen 22 puede ser, por ejemplo, una impresora/copiadora electrofotográfica que incluye un sistema de escáner 40 integrado o una impresora electrofotográfica independiente.

El controlador 28 incluye una unidad de proceso y una memoria asociada 29. El procesador puede incluir uno o más circuitos integrados en la forma de un microprocesador o unidad de procesamiento central y puede estar formado como uno o más circuitos integrados de aplicación específica (ASIC). La memoria 29 puede ser cualquier memoria volátil o no volátil o combinación de las mismas tal como, por ejemplo, memoria de acceso aleatorio (RAM), memoria solo de lectura (ROM), memoria flash y/o memoria no volátil RAM (NVRAM). Alternativamente, la memoria 29 puede estar en la forma de una memoria electrónica separada (por ejemplo, RAM, ROM, y/o NVRAM), un disco

duro, una unidad de CD o DVD, o cualquier dispositivo de memoria conveniente para su uso con el controlador 28. El controlador 28 puede ser, por ejemplo, un controlador combinado de impresora y escáner.

En la realización de ejemplo ilustrada, el controlador 28 comunica con el
5 motor de impresión 30 a través de un enlace de comunicaciones 50. El controlador 28 comunica con la unidad de registro de imagen 32 y el circuito de procesamiento 44 en la misma a través de un enlace de comunicaciones 51. El controlador 28 comunica con el cartucho de tóner 35 y los circuitos de procesamiento 45 del mismo a través de un enlace de comunicaciones 52. El
10 controlador 28 comunica con el sistema de alimentación de medios 38 a través de un enlace de comunicaciones 53. El controlador 28 comunica con el sistema de escáner 40 a través de un enlace de comunicaciones 54. La interfaz de usuario 36 está acoplada en comunicación al controlador 28 a través de un enlace de comunicaciones 55. Los circuitos de procesamiento 44, 45 pueden
15 proporcionar funciones de autenticación, seguridad y de enclavamientos operativos, parámetros operativos e información de uso relativa a la unidad de registro de imagen 32 y cartucho de tóner 35, respectivamente. El controlador 28 procesa los datos de impresión y escaneado y opera con el motor de impresión 30 durante la impresión y con el sistema de escáner 40 durante el
20 escaneado.

El ordenador 24, que es opcional, puede ser, por ejemplo, un ordenador personal, que incluye memoria 60, tal como RAM, ROM, y/o NVRAM, un dispositivo de entrada 62, tal como un teclado y/o un ratón, y un monitor de visualización 64. El ordenador 24 incluye también un procesador, interfaces de
25 entrada/salida (E/S) y puede incluir al menos un dispositivo de almacenamiento

de datos en masa, tal como un disco duro, una unidad de CD-ROM y/o un DVD (no mostrados). El ordenador 24 puede ser también un dispositivo capaz de comunicación con el dispositivo de formación de imagen 22 distinto a un ordenador personal tal como, por ejemplo, un ordenador tablet, un teléfono
5 inteligente, u otro dispositivo electrónico.

En la realización de ejemplo ilustrada, el ordenador 24 incluye en su memoria un programa de software que incluye instrucciones de forma que funcionan como un controlador de registro de imagen 66, por ejemplo, un software controlador de impresora/escáner, para el dispositivo de formación de
10 imagen 22. El controlador de registro de imagen 66 está en comunicación con el controlador 28 del dispositivo de formación de imagen 22 a través del enlace de comunicaciones 26. El controlador de registro de imagen 66 facilita la comunicación entre el dispositivo de formación de imagen 22 y el ordenador 24. Un aspecto del controlador de registro de imagen 66 puede ser, por ejemplo,
15 proporcionar datos de impresión formateados al dispositivo de formación de imagen 22, y más particularmente al motor de impresión 30, para imprimir una imagen. Otro aspecto del controlador de registro de imagen 66 puede ser, por ejemplo, facilitar la recogida de datos escaneados desde el sistema de escáner
40.

20 En algunas circunstancias, puede ser deseable hacer funcionar el dispositivo de formación de imagen 22 en un modo independiente. En el modo independiente, el dispositivo de formación de imagen 22 es capaz de funcionar sin el ordenador 24. En consecuencia, todo o una parte del controlador de registro de imagen 66, o un controlador similar, puede localizarse en el
25 controlador 28 del dispositivo de formación de imagen 22 de modo que se

adapte a la funcionalidad de impresión y/o escaneado cuando funciona en un modo independiente.

El motor de impresión 30 incluye una unidad de escaneado láser (LSU) 31, cartucho de tóner 35, unidad de registro de imagen 32, y un fusor 37, todos montados dentro del dispositivo de formación de imagen 22. La unidad de registro de imagen 32 se monta de modo extraíble en el dispositivo de formación de imagen 22 e incluye una unidad de revelado 34 que aloja un cárter de tóner y un sistema de suministro de tóner. En una realización, el sistema de suministro de tóner utiliza lo que se denomina comúnmente como un sistema de revelado de componente único. En esta realización, el sistema de suministro de tóner incluye un rodillo de adición de tóner que proporciona tóner desde el cárter de tóner a un rodillo de revelado. Una cuchilla de carga proporciona una capa uniforme medida de tóner sobre la superficie del rodillo de revelado. En otra realización, el sistema de suministro de tóner utiliza lo que se denomina comúnmente como un sistema de revelado de componente doble. En esta realización, el tóner en el cárter de tóner de la unidad de revelado 34 se mezcla con bolitas magnéticas portadoras. Las bolitas magnéticas portadoras pueden recubrirse con una película de polímero para proporcionarles propiedades triboeléctricas para atraer el tóner hacia las bolitas portadoras cuando se mezclan el tóner y las bolitas magnéticas portadoras en el cárter de tóner. En esta realización, la unidad de revelado 34 incluye un rodillo magnético que atrae las bolitas magnéticas portadoras que tienen el tóner sobre ellas a un rodillo magnético por medio del uso de campos magnéticos.

La unidad de registro de imagen 32 incluye también una unidad

limpiadora 33 que aloja un tambor fotoconductor y un sistema de retirada de tóner de residuo. El cartucho de tóner 35 se monta de modo extraíble en el dispositivo de formación de imagen 22 en una relación de encaje con la unidad de revelado 34 de la unidad de registro de imagen 32. Un orificio de salida
5 sobre el cartucho de tóner 35 comunica con un orificio de entrada sobre la unidad de revelado 34 permitiendo al tóner ser transferido periódicamente desde el cartucho de tóner 35 para realimentar al cárter de tóner en la unidad de revelado 34.

El proceso electrofotográfico de impresión es bien conocido en la técnica y, por lo tanto, se describirá brevemente en el presente documento. Durante
10 una operación de impresión, una unidad de escaneado láser 31 crea una imagen latente sobre el tambor fotoconductor en la unidad limpiadora 33. El tóner se transfiere desde el cárter de tóner en la unidad de revelado 34 a la imagen latente del tambor fotoconductor mediante el rodillo de revelado (en el
15 caso de un sistema de revelado de componente único), o rodillo magnético (en el caso de un sistema de revelado de componente doble) para crear una imagen con tonalidad. La imagen con tonalidad se transfiere entonces a una hoja del medio recibida por la unidad de registro de imagen 32 desde la bandeja de entrada de medios 39 para impresión. El tóner puede transferirse
20 directamente a la hoja del medio mediante el tambor fotoconductor o mediante un elemento de transferencia intermedio que recibe el tóner desde el tambor fotoconductor. Los restos de tóner se retiran del tambor fotoconductor mediante un sistema de retirada de tóner de residuo. La imagen de tóner se adhiere a la hoja del medio en el fusor 37 y a continuación se envía a una localización de
25 salida o a una o más opciones de acabado tales como un duplexor, una

grapadora o una taladradora.

En referencia ahora a la Figura 2, se muestran un cartucho de t  n 100 y una unidad de registro de imagen 200 de acuerdo con una realización de ejemplo. La unidad de registro de imagen 200 incluye una unidad de revelado 5 202 y una unidad limpiadora 204 montadas sobre un bastidor común 206. Como se ha explicado anteriormente, la unidad de registro de imagen 200 y el cartucho de t  n 100 se instalan cada uno de modo extraíble en el dispositivo de formación de imagen 22. La unidad de registro de imagen 200 se inserta primero de modo deslizante dentro del dispositivo de formación de imagen 22. 10 El cartucho de t  n 100 se inserta a continuación dentro del dispositivo de formación de imagen 22 y sobre el bastidor 206 en una relación de encaje con la unidad de revelado 202 de la unidad de registro de imagen 200 tal como se ha indicado por la flecha mostrada en la Figura 2. Esta disposición permite que el cartucho de t  n 100 sea extraído y reinsertado fácilmente cuando se 15 sustituye un cartucho de t  n 100 vacío sin tener que retirar la unidad de registro de imagen 200. La unidad de registro de imagen 200 puede retirarse también fácilmente según se desee para mantener, reparar o sustituir los componentes asociados con la unidad de revelado 202, unidad limpiadora 204 o bastidor 206 o para quitar un medio atascado.

20 Con referencia a las Figuras 2-5, el cartucho de t  n 100 incluye una carcasa 102 que tiene un depósito cerrado 104 (Figura 5) para almacenamiento de t  n. La carcasa 102 puede incluir una parte superior o tapa 106 montada sobre una base 108. La base 108 incluye una primera y segunda paredes laterales 110, 112 conectadas a paredes frontal y posterior 114, 116 adjuntas y 25 un parte inferior 117. En una realización, la parte superior 106 se suelda por

ultrasonidos a la base 108 formando de ese modo un depósito cerrado 104. La primera y segunda cubiertas del extremo 118, 120 pueden montarse en las paredes laterales 110, 112, respectivamente, y pueden incluir guías 122 para ayudar a la inserción del cartucho de tóner 100 dentro del dispositivo de formación de imagen 22 para encaje con la unidad de revelado 202. La primera y segunda cubiertas del extremo 118, 120 pueden encajar por presión en su sitio o fijarse mediante tornillos u otras fijaciones. Las guías 122 se desplazan en canales correspondientes dentro del dispositivo de formación de imagen 22. Pueden proporcionarse también patillas 124 en la parte inferior 117 de la base 106 o cubiertas del extremo 118, 120 para ayudar en la inserción del cartucho de tóner 100 dentro del dispositivo de formación de imagen 22. Las patillas 124 son recibidas por el bastidor 206 para facilitar el encaje del cartucho de tóner 100 con la unidad de revelado 202. Pueden proporcionarse un asa 126 en la parte superior 106 o base 108 del cartucho de tóner 100 para ayudar con inserción y retirada del cartucho de tóner 100 desde la unidad de registro de imagen 200 y el dispositivo de formación de imagen 22. Se sitúa un orificio de salida 128 sobre la pared frontal 114 del cartucho de tóner 100 para la salida de tóner desde el cartucho de tóner 100.

Con referencia a la Figura 5, varios engranajes de accionamiento se alojan dentro de un espacio formado entre la cubierta del extremo 118 y pared lateral 110. Un engranaje de interfaz principal 130 engrana con un sistema de accionamiento del dispositivo de formación de imagen 22 que proporciona un par al engranaje de interfaz principal 130. Un conjunto de pala 140 se monta de modo giratorio dentro del depósito de tóner 104 extendiéndose un primer y segundo extremos de un árbol de accionamiento 132 del conjunto de pala 140

a través de aberturas alineadas en las paredes laterales 110, 112, respectivamente. Se proporciona un engranaje de accionamiento 134 sobre el primer extremo del árbol de accionamiento 132 que engrana con el engranaje de interfaz principal 130 o bien directamente o a través de uno o más engranajes intermedios. Pueden proporcionarse casquillos en cada extremo del árbol de accionamiento 132 donde pasa a través de paredes laterales 110, 112.

Una barrena 136 que tiene primer y segundo extremos 136a, 136b y una aleta de tornillo en espiral se posicionan en un canal 138 que se extiende a lo largo del ancho de la pared frontal 114 entre paredes laterales 110, 112. Puede moldearse de modo integral un canal 138 como parte de la pared frontal 114 o formarse como un componente separado que se fija a la pared frontal 114. El canal 138 tiene generalmente orientación horizontal junto con el cartucho de tóner 100 cuando el cartucho de tóner 100 se instala en el dispositivo de formación de imagen 22. El primer extremo 136a de la barrena 136 se extiende a través de la pared lateral 110 y se proporciona un engranaje de accionamiento (no mostrado) sobre el primer extremo 136a que engrana con el engranaje de interfaz principal 130 o bien directamente o bien a través de uno o más engranajes intermedios. El canal 138 puede incluir una parte abierta 138a y una parte cerrada 138b. La parte abierta 138a se abre al depósito de tóner 104 y se extiende desde la pared lateral 110 hacia el segundo extremo 136b de la barrena 136. La parte cerrada 138b del canal 138 se extiende desde la pared lateral 112 y encierra un obturador opcional y un segundo extremo 136b de la barrena 136. En esta realización, se posiciona un orificio de salida 128 en la parte inferior de la parte cerrada 138b del canal 138 de modo que la gravedad ayudará a la salida de tóner a través del orificio de salida 128. El obturador es

móvil desde una posición cerrada que bloquea al tóner de su salida por el orificio de salida 128 y una posición abierta que permite al tóner salir por el orificio de salida 128.

Cuando gira el conjunto de pala 140, proporciona tóner desde el depósito
5 de tóner 104 al interior de la parte abierta 138a del canal 138. Cuando gira la
barrena 136, entrega el tóner recibido en el canal 138 al interior de la parte
cerrada 138b del canal 138 en donde el tóner pasa fuera del orificio de salida
128 a un orificio de entrada 208 correspondiente en la unidad de revelado 202
(Figura 2). En una realización, el orificio de entrada 208 de la unidad de
10 revelado 202 está rodeado de un sello de espuma 210 que atrapa el tóner
residual e impide fugas de tóner en la interfaz entre el orificio de salida 128 y el
orificio de entrada 208.

El sistema de accionamiento del dispositivo de formación de imagen 22
incluye un motor de accionamiento y una transmisión de accionamiento desde el
15 motor de accionamiento a un engranaje de accionamiento que engrana con el
engranaje de interfaz principal 130 cuando el cartucho de tóner 100 se instala
en el dispositivo de formación de imagen 22. El sistema de accionamiento en el
dispositivo de formación de imagen 22 puede incluir un dispositivo codificado,
tal como una rueda codificadora, (por ejemplo acoplada a un árbol del motor de
20 accionamiento) y un lector de código asociado, tal como un sensor de
infrarrojos, para detectar el movimiento del dispositivo codificado. El lector de
código está en comunicación con el controlador 28 para permitir al controlador
28 seguir la cantidad de giro del engranaje de interfaz principal 130, barrena
136 y conjunto de pala 140.

25 Aunque la realización de ejemplo mostrada en las Figuras 2-5 incluye un

par de unidades sustituibles en la forma de cartuchos de t  n 100 y unidad de registro de imagen 200, se apreciará que la(s) unidad(es) sustituible(s) del dispositivo de formación de imagen puede(n) emplear cualquier configuración adecuada según se desee. Por ejemplo, en una realización, el suministro de t  n principal para el dispositivo de formación de imagen, la unidad de revelado, y la unidad limpiadora se alojan en una unidad sustituible. En otra realización, el suministro de t  n principal para el dispositivo de formación de imagen y la unidad reveladora se proporcionan en una primera unidad sustituible y la unidad limpiadora se proporciona en una segunda unidad sustituible. Adicionalmente, aunque el ejemplo de dispositivo de formación de imagen 22 explicado anteriormente incluye un cartucho de t  n y unidad de registro de imagen correspondiente, en el caso de un dispositivo de formación de imagen configurado para imprimir en color, pueden usarse unidades sustituibles separadas para cada color de t  n necesario. Por ejemplo, en una realización, el dispositivo de formación de imagen incluye cuatro cartuchos de t  n y cuatro unidades de registro de imagen correspondientes, conteniendo cada cartucho de t  n un color de t  n particular (por ejemplo, negro, cian, amarillo y magenta) y correspondiendo cada unidad de registro de imagen con uno de los cartuchos de t  n para permitir la impresión en color.

La Figura 6 muestra el conjunto de paletas 140 en mayor detalle de acuerdo con una realización de ejemplo. En funcionamiento, el árbol 132 gira en la dirección mostrada por la flecha A en la Figura 6. El conjunto de paletas 140 incluye una paleta fija 141 que se fija al árbol 132 de modo que la paleta fija 141 gira con el   rbol 132. En una realización el árbol 132 se extiende desde la pared lateral 110 a la pared lateral 112. En la realización ilustrada, la paleta

fija 141 incluye una pluralidad de brazos 142 que se extienden radialmente desde el árbol 132. En la realización de ejemplo ilustrada, la paleta fija 141 incluye dos conjuntos 142a, 142b de brazos 142. En esta realización, en la posición mostrada en la Figura 6, los brazos 142 del primer conjunto 142a se
5 extienden desde el árbol 132 hacia la pared posterior 116 y los brazos 142 del primer conjunto 142b se extienden desde el árbol 132 hacia la pared frontal 114. Naturalmente estas posiciones cambian cuando gira el árbol 132. Los brazos 142 de cada conjunto 142a, 142b están radialmente alineados y axialmente desplazados entre sí. Los brazos 142 del primer conjunto 142a
10 están desplazados circunferencialmente en aproximadamente 180 grados respecto a los brazos 142 del segundo conjunto 142b. Otras realizaciones incluyen un conjunto de brazos 142 o más de dos conjuntos de brazos 142 extendiéndose desde el árbol 132. En otras realizaciones, los brazos 142 no están dispuestos en conjuntos. Adicionalmente, los brazos 142 pueden
15 extenderse radialmente o no radialmente desde el árbol 132 en cualquier manera deseada.

La paleta fija 141 puede incluir un elemento transversal 144 conectado a cada conjunto 142a, 142b de brazos 142. Los elementos transversales 144 pueden extenderse a través de toda o una parte de los brazos 142 de los
20 conjuntos 142a, 142b. Los elementos transversales 144 ayudan a los brazos 142 a revolver y mezclar el tóner en el depósito 104 cuando gira el árbol 132. Puede situarse una barra rompedora 146 que es generalmente paralela al árbol 132 radialmente hacia el exterior desde cada elemento transversal 144 y conectada a los extremos distales de los brazos 142. Las barras rompedoras
25 146 se posicionan en estrecha proximidad a las superficies interiores de la

carcasa 102 sin hacer contacto con las superficies interiores de la carcasa 102 para ayudar a romper el tóner aglomerado cerca de las superficies interiores de la carcasa 102. Pueden extenderse rascadores 148 en forma en voladizo desde los elementos transversales 144. Los rascadores 148 están formados con un material flexible tal como un material de tereftalato de polietileno (PET), por ejemplo, MYLAR® disponible en DuPont Teijin Films, Chester, Virginia, Estados Unidos. Los rascadores 148 forman un encaje por interferencia con superficies interiores de la parte superior 106, pared frontal 114, pared posterior 116 y fondo 117 para limpiar el tóner de las superficies interiores del depósito 104. Los rascadores 148 también empujan al tóner a la parte abierta 138a del canal 138 cuando gira el árbol 132. Específicamente, cuando un elemento transversal 144 gira pasando la parte abierta 138a del canal 138, desde el fondo 117 a la parte superior 106, el ajuste con interferencia entre los rascadores 148 y la superficie interior de la pared frontal 114 provoca que el rascador 148 tenga una respuesta elástica cuando el raspador 148 pasa la parte abierta 138a del canal 138 golpeando o empujando de ese modo al tóner hacia la parte abierta 138a del canal 138. Pueden proporcionarse rascadores adicionales sobre los brazos 142 en los extremos axiales del árbol 132 para limpiar el tóner de las superficies interiores de las paredes laterales 110 y 112 según se desee. La disposición de paleta fija 141 mostrada en la Figura 6 no se pretende que sea limitativa. La paleta fija 141 puede incluir cualquier combinación adecuada de proyecciones, agitadores, paletas, rascadores y enlaces para agitar y mover el tóner almacenado en el depósito 104 según se desee.

En la realización de ejemplo ilustrada, un imán permanente 150 es

giratorio con el árbol 132 y detectable por un sensor magnético como se explica con mayor detalle a continuación. En una realización, el imán 150 se conecta al árbol 132 por una paleta fija 141. En la realización de ejemplo ilustrada, el primer conjunto 142a de brazos 142 incluye un par de brazos 143 axialmente

5 separados situados en un extremo axial del árbol 132. Los brazos 143 se extienden inicialmente radialmente hacia el exterior desde el árbol 132 y a continuación se doblan en oposición a la dirección de giro operativa del árbol 132 en los extremos distales de los brazos 143. Un elemento transversal 145 conecta los extremos distales de los brazos 143 y se extiende sustancialmente

10 paralelo al árbol 132. En la realización de ejemplo mostrada, el imán 150 se posiciona en un dedo 152 que se extiende hacia el exterior desde el elemento transversal 145 hacia las superficies interiores de la carcasa 102. El dedo 152 se extiende en estrecha proximidad a, pero no hace contacto con, las superficies interiores de la carcasa 102 de modo que el imán 150 se sitúa en

15 estrecha proximidad a las superficies interiores de la carcasa 102. En una realización, la paleta fija 141 está compuesta de un material no magnético y el imán 150 se mantiene por un encaje por fricción en una cavidad en el dedo 152. El imán 150 puede fijarse también al dedo 152 usando un adhesivo o fijador(es) siempre que el imán 150 no sea desalojado del dedo 152 durante el

20 funcionamiento del cartucho de tóner 100. El imán 150 puede ser de cualquier tamaño y forma adecuadas de modo que sea detectable por un sensor magnético. Por ejemplo, el imán 150 puede ser un cubo, un prisma rectangular, ortogonal o de otra forma, una esfera o un cilindro, una lámina delgada o un objeto amorfo. En otra realización, el dedo 152 está compuesto de un material

25 magnético de modo que el cuerpo del dedo 152 forma el imán 150. El imán 150

puede componerse de cualquier material adecuado tal como acero, hierro, níquel, etc. Aunque la realización de ejemplo ilustrada en la Figura 6 muestra el imán 150 montado sobre el dedo 152 de la paleta fija 141, el imán 150 puede situarse en cualquier enlace adecuado al árbol 132 tal como un elemento transversal, brazo, proyección, dedo, agitador, paleta, etc. de la paleta fija 141 o separado de la paleta fija 141.

Se monta en el árbol 132 un enlace de detección 160. El enlace de detección 160 gira con el árbol 132 pero es móvil en un cierto grado independientemente del árbol 132. El enlace de detección 160 es libre de girar hacia adelante y atrás sobre el árbol 132 con relación a la paleta fija 141 y el imán 150 entre un tope de giro delantero y un tope de giro posterior. El enlace de detección 160 incluye un elemento de paleta 162 de ataque. En la realización ilustrada, el elemento de paleta 162 de ataque se conecta al árbol 132 mediante un par de brazos 164 situados entre y próximos a los brazos 143 de la paleta fija 141. El elemento de paleta 162 de ataque incluye una superficie de paleta 166 que se acopla con el tóner en el depósito 104 como se explica con mayor detalle a continuación. En la realización de ejemplo ilustrada, la superficie de paleta 166 es sustancialmente plana y normal a la dirección de movimiento del enlace de detección 160 para permitir que la superficie de la paleta 166 golpee el tóner en el depósito 104.

El enlace de detección 160 incluye también uno o más imanes permanentes 168. El imán o los imanes 168 se montan en uno o más soportes de imán 170 del enlace de detección 160 que se sitúa en estrecha proximidad, pero sin hacer contacto con, las superficies interiores de la carcasa 102. En esta forma, el imán o los imanes 168 se sitúan en estrecha proximidad con las

superficies interiores de la carcasa 102 pero las superficies interiores de la carcasa 102 no impiden el movimiento del enlace de detección 160. En la realización de ejemplo ilustrada, el soporte de imán 170 se conecta al árbol 132 mediante un par de brazos 172 situados entre y próximos a los brazos 143 de la paleta fija 141. Los brazos 172 se conectan a los brazos 164. En esta 5 realización, en la posición ilustrada en la Figura 6, los brazos 172 se extienden desde el árbol 132 hacia la parte superior 106. Naturalmente la posición de los brazos 172 cambia cuando gira el árbol 132. En esta realización, el soporte de imán 170 es relativamente delgado en la dirección radial y se extiende 10 circunferencialmente con relación al árbol 132 entre extremos distales de los brazos 172 a lo largo de la trayectoria de giro del imán o de los imanes 168 para minimizar el arrastre sobre el soporte de imán 170 cuando pasa a través del tóner en el depósito 104. A lo largo de la dirección A de rotación de funcionamiento del árbol 132, se posiciona un elemento de paleta 162 de ataque por delante del imán 150 que se sitúa por delante del o de los imanes 168. 15

En la realización de ejemplo ilustrada, se montan dos imanes 168a, 168b sobre soporte de imán 170; sin embargo, puede usarse un imán 168 o más de dos imanes 168 según se desee como se explica a continuación. Los imanes 20 168a, 168b están sustancialmente radial y axialmente alineados y separados circunferencialmente con relación al árbol 132. El imán o imanes 168 están también sustancialmente radial y axialmente alineados y separados circunferencialmente del imán 150 con relación al árbol 132. En una realización, el soporte de imán 170 está compuesto de un material no 25 magnético y el imán o los imanes 168 se mantienen mediante un encaje por

fricción en una o más cavidades en el soporte magnético 170. El imán o los imanes 168 pueden fijarse también al soporte de imán 170 usando un adhesivo o fijador(es) siempre que el imán o imanes 168 no queden desalojados del soporte de imán 170 durante el funcionamiento del cartucho de tóner 100.

- 5 Como se ha explicado anteriormente, el imán o los imanes 168 pueden ser de cualquier tamaño y forma adecuados y estar compuestos de cualquier material adecuado. El soporte de imán 170 puede tomar muchas formas diferentes incluyendo un brazo, proyección, enlace, elemento transversal, etc.

En algunas realizaciones, el enlace de detección 160 está impulsado en la
10 dirección de giro operativa hacia un tope de giro delantero mediante uno o más elementos de impulsión. En la realización de ejemplo ilustrada, el enlace de detección 160 está impulsado mediante un resorte de extensión 176 conectado en un extremo a un brazo 172 del soporte de imán 170 y en el otro extremo al brazo 143 de la pala fija 141. Sin embargo, puede usarse según se desee
15 cualquier elemento de impulsión. Por ejemplo, en otra realización, un resorte de torsión impulsa al enlace de detección 160 en la dirección de giro operativa. En otra realización, se conecta un resorte de compresión en un extremo a un brazo 164 del elemento de paleta 162 de ataque y en el otro extremo a un brazo 143 de la pala fija 141. En otra realización, el enlace de detección 160
20 está libre de caer por gravedad hacia su tope de giro delantero cuando el enlace de detección 160 gira pasando el punto más superior de su trayectoria de giro. En la realización de ejemplo ilustrada, el tope de giro delantero incluye un tope 178 que se extiende axialmente desde el lateral de uno o ambos de los brazos 172 del soporte de imán 170. El tope 178 está en arco e incluye una
25 superficie de ataque 180 que hace contacto con el brazo 143 de la pala fija 141

para limitar el movimiento del enlace de detección 160 con relación al imán 150 en la dirección de giro operativa. En la realización de ejemplo ilustrada, el tope de giro posterior incluye una parte de salida 182 del elemento de pala 162 de ataque. La parte de salida 182 del elemento de pala 162 de ataque hace
5 contacto con la parte de ataque 184 del elemento transversal 145 para limitar el movimiento del enlace de detección 160 con relación al imán 150 en una dirección opuesta a la dirección de giro operativa. Se apreciará que los topes de giro delantero y posterior pueden tomar otras formas según se desee.

Las Figuras 7A-7C representan el funcionamiento de los imanes 150 y
10 168 en varios niveles de tóner. Las Figuras 7A-7C representan una cara de reloj en líneas discontinuas a lo largo de la trayectoria de giro del árbol 132 y del conjunto de pala 140 para ayudar en la descripción del funcionamiento de los imanes 150 y 168. Se sitúa un sensor magnético 190 para detectar el movimiento de los imanes 150 y 168 durante el giro del árbol 132 para
15 determinar la cantidad de tóner restante en el depósito 104 según se explica con mayor detalle a continuación. En una realización, el sensor magnético 190 se monta en la carcasa 102 del cartucho de tóner 100. En esta realización, el sensor magnético 190 está en comunicación electrónica con circuitos de procesamiento 45 del cartucho de tóner 100 de modo que la información desde
20 el sensor magnético 190 pueda enviarse a un controlador 28 del dispositivo de formación de imagen 22. En otra realización, el sensor magnético 190 se sitúa sobre la parte del dispositivo de formación de imagen 22 adyacente a la carcasa 102 cuando el cartucho de tóner 100 se instala en el dispositivo de formación de imagen 22. En esta realización, el sensor magnético 190 está en
25 comunicación electrónica con el controlador 28. En la realización de ejemplo

ilustrada, el sensor magnético 190 se sitúa adyacente a o en la parte superior 106. En otras realizaciones, el sensor magnético 190 se sitúa adyacente a o sobre la parte inferior 117, pared frontal 114, pared posterior 116 o pared lateral 110 o 112. En aquellas realizaciones en donde el sensor magnético 190 se sitúa adyacente a o en la parte superior 106, inferior 117, pared frontal 114 o pared posterior 116, se sitúan dos imanes 150 y 168 adyacentes a las superficies interiores de la parte superior 106, inferior 117, pared frontal 114 o pared posterior 116 cuando gira el árbol 132, tal como en los extremos radiales de la pala fija 141 y del enlace de detección 160. En aquellas realizaciones en donde el sensor magnético 190 se sitúa adyacente a o en la pared lateral 110 o 112, los imanes 150 y 168 se sitúan adyacentes a la superficie interior de la pared lateral 110 o 112, tal como en los extremos axiales de la pala fija 141 y enlace de detección 160. El sensor magnético 190 puede ser cualquier dispositivo adecuado capaz de detectar la presencia o ausencia de un campo magnético. Por ejemplo, el sensor magnético 190 puede ser un sensor de efecto hall, que es un transductor que varía su salida eléctrica en respuesta a un campo magnético. En la realización de ejemplo ilustrada, el sensor magnético 190 se sitúa en el exterior del depósito 104 en la posición de aproximadamente las “12 en punto” con relación al conjunto de pala 140.

En una realización, los polos de los imanes 150, 168 están dirigidos hacia la posición del sensor magnético 190 para facilitar la detección de los imanes 150, 168 por el sensor magnético 190. El sensor magnético 190 puede configurarse para detectar uno de entre un polo Norte y un polo Sur o ambos. Donde el sensor magnético 190 detecta uno de entre un polo Norte y un polo Sur, los imanes 150, 168 pueden situarse de modo que el polo detectado esté

dirigido hacia el sensor magnético 190.

El movimiento del enlace de detección 160 y el imán o los imanes 168 con relación al imán 150 cuando gira el árbol 132 puede usarse para determinar la cantidad de tóner restante en el depósito 104. Cuando gira el árbol 132, en la
5 realización ilustrada, la pala fija 141 gira con el árbol 132 provocando que el imán 150 pase por el sensor magnético 190 en el mismo punto durante cada revolución del árbol 132. Por otro lado, el movimiento del enlace de detección 160, está libre de girar con relación al árbol 132 entre sus topes de giro delantero y posterior, dependiendo de la cantidad de tóner 105 presente en el
10 depósito 104. Como resultado, el imán o los imanes 168 pasan por el sensor magnético 190 en diferentes puntos durante la revolución del árbol 132 dependiendo del nivel de tóner en el depósito 104. En consecuencia, la variación en la separación angular o desplazamiento entre el imán 150, que sirve como un punto de referencia, y el imán o los imanes 168, que
15 proporciona(n) el punto de detección, cuando pasan por el sensor magnético 190 puede usarse para determinar la cantidad de tóner restante en el depósito 104. En una realización alternativa, el enlace que conecta el imán 150 al árbol 132, tal como la pala fija 141, es móvil en un cierto grado independiente del árbol 132; sin embargo, se prefiere que el imán 150 pase por el sensor
20 magnético 190 en la misma posición con relación al árbol 132 durante cada revolución del árbol 132 de modo que la(s) posición(es) del imán o imanes 168 puede evaluarse consistentemente con relación a la posición del imán 150.

Cuando el depósito de tóner 104 está relativamente lleno, el tóner 105 presente en el depósito 104 impide que el enlace de detección 160 avance por
25 delante de su tope de giro posterior. En su lugar, el enlace de detección 160 es

empujado a través de la trayectoria de giro por la pala fija 141 cuando gira el árbol 132. En consecuencia, cuando el depósito de tóner 104 está relativamente lleno, la cantidad de giro del árbol 132 entre el imán 150 al pasar por el sensor magnético 190 y los imanes 168a, 168b sobre el enlace de detección 160 al pasar por el sensor magnético 190 está en su máximo. En otras palabras, debido a que el enlace de detección 160 está en su posición de giro más posterior, la separación angular desde el imán 168a al imán 150 cuando el imán 168a alcanza el sensor magnético 190 y desde el imán 168b al imán 150 cuando el imán 168b alcanza el sensor magnético 190 está en sus límites máximos.

Cuando el nivel de tóner en el depósito 104 disminuye tal como se muestra en la Figura 7A, el enlace de detección 160 se sitúa adelantado desde su tope de giro más posterior cuando el elemento de paleta 162 de ataque gira hacia delante desde la posición de las “12 en punto”. El elemento de paleta 162 de ataque avanza por delante del tope de giro posterior del enlace de detección 160 hasta que la superficie de pala 166 hace contacto con el tóner 105, lo que detiene el avance del enlace de detección 160. En una realización en donde el conjunto de pala 140 incluye rascadores 148, los rascadores 148 no están presentes sobre el elemento transversal 144 conectado al conjunto 142b de brazos 142 a lo largo de la parte axial del árbol 132 extendida por el elemento de pala 162 de ataque de modo que el tóner 105 no esté perturbado inmediatamente antes de que la superficie de pala 166 haga contacto con el tóner 105 después de que el elemento de pala 162 gire hacia adelante desde la posición de las “12 en punto”. Con niveles de tóner más altos, el elemento de pala 162 de ataque es detenido por el tóner 105 antes de que los imanes 168a,

168b alcancen el sensor magnético 190 de modo que la cantidad de giro del árbol 132 entre que el imán 150 pasa por el sensor magnético 190 y los imanes 168a, 168b pasan por el sensor magnético 190 permanece en su máximo. El enlace de detección 160 continúa entonces generalmente fijo en la parte superior (o ligeramente por debajo) del tóner 105 hasta que la pala fija 141
5 captura el elemento de pala 162 de ataque en el tope de giro más posterior del enlace de detección 160 y la pala fija 141 reanuda el empuje del enlace de detección 160.

Con referencia a la Figura 7B, cuando el nivel de tóner en el depósito 104
10 continúa disminuyendo, en el punto en donde el elemento de pala 162 de ataque encuentra al tóner 105 el imán 168a es detectado por el sensor magnético 190. Como resultado, la cantidad de giro del árbol 132 entre que el imán 150 pasa por el sensor magnético 190 y el imán 168a pasa por el sensor magnético 190 disminuye. El enlace de detección 160 continúa entonces
15 generalmente fijo en la parte superior (o ligeramente por debajo) del tóner 105 con el imán 168a en la ventana de detección del sensor magnético 190 hasta que la pala fija 141 captura al elemento de pala 162 de ataque y reanuda el empuje del enlace de detección 160. Como resultado, el elemento de pala 162 de ataque es detenido por el tóner 105 antes de que el imán 168b alcance al
20 sensor magnético 190 de modo que la cantidad de giro del árbol 132 entre que el imán 150 pasa por el sensor magnético 190 y el imán 168b pasa por el sensor magnético 190 permanece en su máximo.

Con referencia a la Figura 7C, cuando el nivel de tóner en el depósito 104 disminuye incluso adicionalmente, en el punto en donde el elemento de pala
25 162 de ataque encuentra al tóner 105 el imán 168a ha pasado por el sensor

magnético 190 y el imán 168b es detectado por el sensor magnético 190. Como resultado, la cantidad de giro del árbol 132 entre que el imán 150 pasa por el sensor magnético 190 y los imanes 168a y 168b pasan por el sensor magnético 190 disminuye ambas con relación a sus máximos. Como resultado, se apreciará que el movimiento de los imanes 168a, 168b con relación al movimiento del imán 150 se relaciona con la cantidad de tóner 105 que permanece en el depósito 104.

La Figura 8 es un gráfico de la separación angular entre el imán 150 y los imanes 168a y 168b en el punto en donde pasan por el sensor magnético 190 respecto a la cantidad de tóner 105 restante en el depósito 104 de acuerdo con una realización de ejemplo. Específicamente, la línea A es la separación angular entre el imán 150 y el imán 168a respecto a la cantidad de tóner 105 restante en el depósito 104 y la línea B es la separación angular entre el imán 150 y el imán 168b respecto a la cantidad de tóner 105 restante en el depósito 104. Como se muestra en la Figura 8, con altos niveles de tóner, la cantidad de giro del árbol 132 entre que el imán 150 pasa por el sensor magnético 190 y los imanes 168a, 168b pasan por el sensor magnético 190 permanece en su máximo. En este ejemplo, cuando quedan aproximadamente 450 gramos de tóner 105 en el depósito 104, el elemento de pala 162 de ataque avanza por delante del tope de giro posterior del enlace de detección 160 hasta que la superficie de pala 166 hace contacto con el tóner 105 en un punto en el que el imán 168a está en la ventana de detección del sensor magnético 190. Como resultado, la cantidad de giro del árbol 132 entre que el imán 150 pasa por el sensor magnético 190 y el imán 168a pasa por el sensor magnético 190 disminuye mientras que la cantidad de giro del árbol 132 entre que el imán 150

pasa por el sensor magnético 190 y el imán 168b pasa por el sensor magnético 190 permanece en su máximo. En este ejemplo, cuando quedan aproximadamente 300 gramos de tóner 105 en el depósito 104, el elemento de pala 162 de ataque avanza por delante del tope de giro posterior del enlace de
5 detección 160 hasta que la superficie de pala 166 hace contacto con el tóner 105 en un punto en donde el imán 168b está en la ventana de detección del sensor magnético 190. Como resultado, las cantidades de giro del árbol 132 entre que el imán 150 pasa por el sensor magnético 190 y los imanes 168a y 168b pasan por el sensor magnético 190 disminuyen ambas con relación a sus
10 máximos.

La información desde el sensor magnético 190 puede usarse por el controlador 28 o un procesador en comunicación con el controlador 28, tal como un procesador de circuitos de procesamiento 45, para ayudar en la determinación de la cantidad de tóner 105 restante en el depósito 104. En una
15 realización, la cantidad inicial de tóner 105 en el depósito 104 es registrada en la memoria asociada con los circuitos de procesamiento 45 hasta el llenado del cartucho de tóner 100. En consecuencia, tras la instalación del cartucho de tóner 100 en el dispositivo de formación de imagen 22, el procesador que determina la cantidad de tóner 105 restante en el depósito 104 es capaz de
20 determinar el nivel de tóner inicial en el depósito 104. Alternativamente, cada cartucho de tóner 100 para un tipo particular del dispositivo de formación de imagen 22 puede llenarse con la misma cantidad de tóner de modo que el nivel de tóner inicial en el depósito 104 usado por el procesador puede ser un valor fijo para todos los cartuchos de tóner 100. El procesador estima entonces la
25 cantidad de tóner restante en el depósito 104 cuando se suministra tóner desde

el cartucho de tóner a la unidad de registro de imagen 200 basándose en una o más condiciones de operación del dispositivo de formación de imagen 22 y/o el cartucho de tóner 100. En una realización, la cantidad de tóner 105 restante en el depósito 104 de tóner se aproxima basándose en una tasa de alimentación de tóner 105 deducida empíricamente desde el depósito 104 cuando el árbol 132 y la barrena 136 se giran para suministrar tóner desde el cartucho de tóner 100 a la unidad de registro de imagen 200. En esta realización, la estimación de la cantidad de tóner 105 restante se disminuye basándose en la cantidad de giro del motor de accionamiento del dispositivo de formación de imagen 22 que proporciona fuerza de giro al engranaje de interfaz principal 130 tal como se determina por el controlador 28. En otra realización, la estimación de la cantidad de tóner 105 restante se disminuye basándose en el número de elementos imprimibles (pels) impresos usando el color de tóner contenido en el cartucho de tóner 100 mientras que el cartucho de tóner 100 est   instalado en el dispositivo de formación de imagen 22. En otra realización, la estimación de la cantidad de tóner 105 restante se disminuye basándose en el número de páginas impresas.

La cantidad de tóner 105 restante en el depósito 104 en la que la cantidad de giro del árbol 132 que tiene lugar entre que el imán 150 pasa por el sensor magnético 190 y cada uno de los imanes 168 pasa por el sensor magnético 190 disminuye puede determinarse empíricamente para un diseño de cartucho de tóner particular. Como resultado, cada vez que la cantidad de giro del árbol 132 entre la detección del imán 150 y la detección de uno de los imanes 168 disminuye respecto a su valor máximo, el procesador puede ajustar la estimación de la cantidad de tóner restante en el depósito 104 basándose en la

cantidad empíricamente determinada de tóner asociada con la disminución en la cantidad de giro del árbol 132 entre que el imán 150 pasa por el sensor magnético 190 y el imán 168 respectivo pasa por el sensor magnético 190.

Por ejemplo, el nivel de tóner en el depósito 104 puede aproximarse
5 comenzando con una cantidad inicial de tóner 105 suministrado en el depósito 104 y reduciendo la estimación de la cantidad de tóner 105 restante en el depósito 104 cuando se consume el tóner 105 desde el depósito 104. Como se ha explicado anteriormente, la estimación del tóner restante puede disminuirse basándose en una o más condiciones tal como el número de giros del motor de
10 accionamiento, engranaje de interfaz principal 130 o árbol 132, el número de pels impresos, el número de páginas impresas, etc. La cantidad estimada de tóner restante puede recalcularse cuando la cantidad de giro del árbol 132 tal como se determina por el controlador 28 entre que el imán 150 pasa por el sensor magnético 190 y el imán 168a del enlace de detección 160 pasa por el
15 sensor magnético 190 disminuye respecto a su valor máximo. En una realización, esto incluye la sustitución de la estimación de la cantidad de tóner restante con el valor empírico asociado con la disminución en la cantidad de giro del árbol 132 entre que el imán 150 pasa por el sensor magnético 190 y el imán 168a pasa por el sensor magnético 190. En otra realización, el recálculo
20 pondera tanto a la estimación actual de la cantidad de tóner restante como al valor empírico asociado con la disminución en la cantidad de giro del árbol 132 entre que el imán 150 pasa por el sensor magnético 190 y el imán 168a pasa por el sensor magnético 190. La estimación revisada de la cantidad de tóner 105 restante en el depósito 104 se disminuye entonces cuando el tóner 105
25 desde el depósito 104 se consume usando una o más condiciones como se ha

En esta forma, la detección del movimiento de los imanes 168 con relación al movimiento del imán 150 puede servir como una corrección para una estimación del nivel de tóner en el depósito 104 basándose en otras condiciones tales como una tasa de alimentación deducida empíricamente de tóner o el número de pels o páginas impresas como se ha explicado anteriormente para tener en cuenta la variabilidad y para corregir el error potencial en dicha estimación. Por ejemplo, una estimación del nivel de tóner basada en condiciones tales como la tasa de alimentación deducida

empíricamente de tóner o el número de pels o páginas impresas puede desviarse respecto a la cantidad total de tóner 105 restante en el depósito 104 a lo largo de la vida del cartucho de tóner 100, es decir una diferencia entre una estimación del nivel de tóner y el nivel de tóner real puede tender a incrementarse a lo largo de la vida el cartucho de tóner 100. El recálculo de la estimación de la cantidad de tóner 105 restante basándose en el movimiento del imán o imanes 168 con relación al movimiento del imán 150 ayuda a corregir esta deriva para proporcionar una estimación más precisa de la cantidad de tóner 105 restante en el depósito 104.

Se apreciará que el enlace de detección 160 puede incluir cualquier número de imanes 168 deseado dependiendo de cuántos recálculos de la estimación de la cantidad de tóner restante se deseen. Por ejemplo, el enlace de detección 160 puede incluir más de dos imanes 168 separados circunferencialmente entre sí donde el recálculo de la estimación del nivel de tóner se desee más frecuentemente. Alternativamente, el enlace de detección 160 puede incluir un único imán 168 donde el recálculo del nivel de tóner estimado se desea solamente una vez, tal como cerca del punto en el que el depósito 104 está casi vacío. Las posiciones de los imanes 168 con relación al elemento de pala 162 de ataque pueden seleccionarse para detectar niveles de tóner particulares deseados (por ejemplo, 300 gramos de tóner restante, 100 gramos de tóner restante, etc.). Adicionalmente, en donde el árbol 132 gira a una velocidad constante durante el funcionamiento del cartucho de tóner 100, pueden usarse diferencias de tiempo entre la detección del imán 150 y del imán o de los imanes 168 por el sensor magnético 190 en lugar de la cantidad de giro del árbol 132. En esta realización, las diferencias de tiempo mayores que

un umbral predeterminado entre la detección del imán 150 y de uno o más de los imanes 168 pueden ignorarse por el procesador para tener en cuenta la detección del árbol 132 entre trabajos de impresión.

El enlace de detección 160 no está limitado a la forma y arquitectura mostrada en la Figura 6 y puede tomar muchas formas y tamaños según se desee. Por ejemplo, la Figura 9A ilustra un enlace de detección 1160 que incluye un soporte de imán 1170 que se extiende radialmente en la forma de un brazo 1172. El soporte de imán 1170 es relativamente delgado en la dirección axial e incluye imanes 1168 que están alineados radial y axialmente y separados circunferencialmente entre sí. En esta realización, los imanes 1168 se posicionan en un extremo axial del enlace de detección 1160 en posición de ser detectados por un sensor magnético adyacente a o en una pared lateral 110 o 112. La Figura 9B ilustra un enlace de detección 2160 que, como el enlace de detección 160 explicado anteriormente con respecto a la Figura 6, incluye un par de brazos 2172 que conectan un soporte de imán 2170 al árbol 132. El enlace de detección 2160 difiere del enlace de detección 160 en que el soporte de imán 2170 y los brazos 2172 se extienden adicionalmente en la dirección circunferencial para alojar imanes adicionales 2168. La Figura 9C ilustra un enlace de detección 3160 que incluye una serie de brazos radiales 3172 circunferencialmente espaciados y axialmente alineados en que cada uno sirve como un soporte de imán 3170. En esta realización, cada soporte de imán 3170 posiciona un imán 3168 respectivo para la detección por un sensor magnético situado adyacente a o en la pared lateral 110 o 112.

El elemento de pala 162 de ataque que tiene una superficie de pala 166 que se engancha en el tóner en el depósito 104 puede tomar también muchas

formas y tamaños según se desee. Por ejemplo, en una realización, la superficie de pala 166 está en ángulo con respecto a la dirección de movimiento del enlace de detección 160. Por ejemplo, la superficie de pala 166 puede tener forma de V y tener una cara frontal que forma una parte cóncava del perfil con forma de V. En otra realización, la superficie de pala 166 incluye una parte combada con una serie de dientes que están espaciados axialmente entre sí para disminuir la fricción entre el enlace de detección y el tóner. El área superficial de la superficie de pala 166 puede variar también según se desee.

En consecuencia, puede determinarse una cantidad de tóner restante en un depósito mediante la detección del movimiento relativo entre un enlace de detección y un enlace fijo dentro del depósito. Debido a que los movimientos del enlace de detección y del enlace fijo son detectables por un sensor en el exterior del depósito 104, el enlace de detección y el enlace fijo pueden proporcionarse sin ninguna conexión eléctrica o mecánica al exterior de la carcasa 102 (aparte de la del árbol 132). Esto evita la necesidad de sellar una conexión adicional dentro del depósito 104, lo que podría ser susceptible de fugas. El posicionamiento del sensor magnético 190 en el exterior del depósito 104 reduce el riesgo de contaminación por tóner, que podría dañar el sensor. El sensor magnético 190 puede usarse también para detectar la instalación del cartucho de tóner 100 en el dispositivo de formación de imagen y confirmar que el árbol 132 está girando apropiadamente eliminando de ese modo la necesidad de sensores adicionales para realizar estas funciones.

Aunque las realizaciones de ejemplo ilustradas en la Figura 7A-7C muestran el sensor magnético 190 situado a aproximadamente las “12 en punto” con respecto al conjunto de pala 140, el sensor magnético 190 puede

posicionarse en cualquier lado de la trayectoria de giro del conjunto de pala 140 según se desee. Por ejemplo, el sensor magnético 190 puede situarse a aproximadamente las “6 en punto” con respecto al conjunto de pala 140 cambiando las posiciones del imán 150 y del imán o imanes 168 con relación al
5 elemento de pala 162 de ataque en 180 grados.

Aunque las realizaciones de ejemplo explicadas anteriormente utilizan un enlace de detección y un enlace fijo en el depósito del cartucho de tóner, se apreciará que un enlace de detección y un enlace fijo teniendo cada uno un imán puede usarse para determinar el nivel de tóner en cualquier depósito o
10 cárter que almacene tóner en el dispositivo de formación de imagen 22 tal como, por ejemplo, un depósito de la unidad de registro de imagen o un área de almacenamiento para tóner residual. Adicionalmente, aunque las realizaciones de ejemplo explicadas anteriormente explican un sistema para la determinación del nivel de tóner, se apreciará que este sistema y los métodos
15 explicados en el presente documento pueden usarse para determinar el nivel de un material en partículas distinto a tóner tal como, por ejemplo, granos, semillas, harina, azúcar, sal, etc.

Aunque los ejemplos explican imanes de detección usando un sensor magnético, en otra realización, se usa un sensor inductivo, tal como un sensor
20 de corrientes de fuga, o se usa un sensor capacitivo en lugar de un sensor magnético. En esta realización, el enlace fijo y el enlace de detección incluyen elementos eléctricamente conductores detectables mediante el sensor inductivo o capacitivo. Como se ha explicado anteriormente con relación a los imanes 150 y 168, pueden fijarse elementos metálicos al enlace fijo y al enlace
25 de detección mediante un encaje por fricción, adhesión, fijador(es), etc. o una

parte del enlace fijo y del enlace de detección pueden componerse de un material metálico.

La Figura 10 muestra otra realización de ejemplo de un conjunto de pala 4140. En esta realización, el cartucho de tóner incluye una pala 4141 que está
5 fija a un árbol 4132 de modo que la pala 4141 gire con el árbol 4132. La pala 4141 incluye una pluralidad de imanes permanentes 4168 montados en uno o más soportes de imán 4170. Los imanes 4168 se posicionan en estrecha proximidad, pero no hacen contacto con, las superficies interiores de la carcasa del cartucho de tóner tal como se ha explicado anteriormente. En la realización
10 de ejemplo ilustrada, el soporte de imán 4170 contacta con el árbol 4132 mediante un par de brazos 4172. En la realización de ejemplo ilustrada, se montan dos imanes 4168a, 4168b sobre el soporte de imán 4170; sin embargo, pueden usarse más de dos imanes 4168 según se desee. Los imanes 4168a, 4168b están sustancialmente radial y axialmente alineados y espaciados
15 circunferencialmente entre sí con relación al árbol 4132. Los imanes 4168 pueden orientarse, conformarse y montarse en el árbol 4132 en varias formas según se ha explicado anteriormente. En esta realización, el sensor magnético 190 detecta los imanes 4168 cuando gira el árbol 4132. En esta forma, el sensor magnético 190 puede usarse para detectar la presencia del cartucho de
20 tóner en el dispositivo de formación de imagen y para confirmar que el árbol 4132 está girando apropiadamente, eliminando de ese modo la necesidad de sensores adicionales para realizar estas funciones. El sensor magnético 190 puede usarse también para determinar la velocidad de giro del árbol 4132 mediante la medición de la diferencia de tiempo entre la detección del imán
25 4168a y la detección del imán 4168b cuando gira el árbol 4132. El sensor

magnético 190 puede usarse también para determinar la cantidad de giro del árbol 4132 contando los pasos de los imanes 4168.

La descripción precedente ilustra diversos aspectos de la presente divulgación. No se pretende que sea exhaustiva. Por el contrario, se elige para
5 ilustrar los principios de la presente divulgación y su aplicación práctica para permitir a un experto en la materia utilizar la presente divulgación, incluyendo sus diversas modificaciones que se deducen naturalmente. Todas las modificaciones y variaciones están contempladas dentro del alcance de la presente divulgación según se determina por las reivindicaciones adjuntas.
10 Modificaciones relativamente evidentes incluyen la combinación de una o más características de varias realizaciones con características de otras realizaciones.

REIVINDICACIONES

1. Una unidad sustituible para un dispositivo electrofotográfico de formación de imagen, que comprende:
 - 5 una carcasa que tiene un depósito para almacenamiento de tóner;
un árbol giratorio situado dentro del depósito y que tiene un eje de giro; y
un primer imán y un segundo imán conectados al árbol y giratorios alrededor del eje de giro en respuesta al giro del árbol, pasando el primer imán y el segundo imán cerca de al menos una parte de una pared interior de la
 - 10 carcasa que forma el depósito durante el giro del primer y segundo imanes,
en el que una cantidad de desplazamiento angular entre el primer imán y el segundo imán varía dependiendo de una cantidad de tóner en el depósito.
2. La unidad sustituible de la reivindicación 1, en la que el primer imán está
- 15 sustancialmente alineado axialmente con el segundo imán con respecto al eje de giro.
3. La unidad sustituible de la reivindicación 1, en la que el primer imán está sustancialmente alineado radialmente con el segundo imán con respecto al eje
- 20 de giro.
4. La unidad sustituible de la reivindicación 1, que comprende adicionalmente un primer enlace giratorio con el árbol y giratorio independientemente del árbol entre un tope de giro delantero y un tope de giro
- 25 posterior, montado el segundo imán sobre el primer enlace, el segundo imán

está separado angularmente hacia atrás respecto al primer imán cuando el primer enlace está en su tope de giro delantero.

5. La unidad sustituible de la reivindicación 4, que comprende
5 adicionalmente un segundo enlace fijo para girar con el árbol, montado el primer imán sobre el segundo enlace.

6. La unidad sustituible de la reivindicación 4, en la que el primer enlace
tiene un elemento de pala que conduce al primer imán en una dirección de giro
10 operativa del árbol y el segundo imán sigue al primer imán en la dirección de giro operativa del árbol.

7. La unidad sustituible de la reivindicación 4, en la que el primer enlace
está impulsado por un elemento de impulsión en una dirección de giro
15 operativa del árbol hacia el tope de giro delantero.

8. Una unidad sustituible para un dispositivo electrofotográfico de formación
de imagen, que comprende:

una carcasa que tiene un depósito para almacenamiento de tóner;
20 un árbol giratorio situado dentro del depósito y que tiene un eje de giro;
un primer imán que es giratorio con el árbol; y
un enlace de detección giratorio con el árbol y giratorio independiente del
árbol entre un tope de giro delantero y un tope de giro posterior, teniendo el
enlace de detección un elemento de pala que conduce al primer imán en una
25 dirección de giro operativa del árbol y un segundo imán que sigue al primer

imán en la dirección de giro operativa del árbol.

9. La unidad sustituible de la reivindicación 8, en la que el primer imán está sustancialmente alineado axialmente con el segundo imán con respecto al eje
5 de giro.

10. La unidad sustituible de la reivindicación 8, en la que el primer imán está sustancialmente alineado radialmente con el segundo imán con respecto al eje
10 de giro.

11. La unidad sustituible de la reivindicación 8, en la que el primer imán y el segundo imán pasan cerca de al menos una parte de una pared interior de la carcasa que forma un depósito durante el giro del primer imán y del enlace de detección.
15

12. La unidad sustituible de la reivindicación 8, que comprende adicionalmente un enlace fijo fijado para girar con el árbol, montado el primer imán sobre el enlace fijo.

20 13. La unidad sustituible de la reivindicación 8, en la que el enlace de detección está impulsado por un elemento de impulsión en una dirección de giro operativa del árbol hacia el tope de giro delantero.

25 14. La unidad sustituible de la reivindicación 8, en la que el segundo imán está espaciado angularmente hacia atrás respecto al primer imán cuando el

enlace de detección está en el tope de giro delantero.

15. Una unidad sustituible para un dispositivo electrofotográfico de formación de imagen, que comprende:

- 5 una carcasa que tiene un depósito para almacenamiento de tóner;
un árbol giratorio situado dentro del depósito y que tiene un eje de giro;
un primer enlace fijo para girar con el árbol;
un primer imán sobre el primer enlace detectable mediante un sensor magnético cuando la unidad sustituible se instala en el dispositivo de formación
10 de imagen;
un segundo enlace giratorio con el árbol y giratorio independientemente del árbol entre un tope de giro delantero y un tope de giro posterior; y
un segundo imán sobre el segundo enlace sustancialmente alineado axialmente con el primer imán y detectable por el sensor magnético cuando la
15 unidad sustituible se instala en el dispositivo de formación de imagen, el segundo imán está separado angularmente hacia atrás respecto al primer imán cuando el segundo enlace está en su tope de giro delantero.

16. La unidad sustituible de la reivindicación 15, en la que el primer imán
20 está sustancialmente alineado radialmente con el segundo imán con respecto al eje de giro.

17. La unidad sustituible de la reivindicación 15, en la que el primer imán y el
segundo imán pasan cerca de al menos una parte de una pared interior de la
25 carcasa que forma el depósito durante el giro del primer enlace y del segundo

enlace.

18. La unidad sustituible de la reivindicación 15, en la que el segundo enlace
tiene un elemento de pala que conduce al primer imán en una dirección de giro
5 operativa del árbol y el segundo imán sigue al primer imán en la dirección de
giro operativa del árbol.

19. La unidad sustituible de la reivindicación 15, en la que el segundo enlace
está impulsado por un elemento de impulsión en una dirección de giro
10 operativa del árbol hacia el tope de giro delantero.

RESUMEN**UNIDAD SUSTITUIBLE PARA UN DISPOSITIVO DE FORMACIÓN DE
IMAGEN QUE TENGA IMANES DE VARIACIÓN DEL DESPLAZAMIENTO
5 ANGULAR PARA DETECCIÓN DEL NIVEL DE TÓNER**

Una unidad sustituible para un dispositivo electrofotográfico de formación de imagen de acuerdo con una realización de ejemplo incluye una carcasa que tiene un depósito para almacenamiento de tóner. Se sitúa un árbol giratorio
10 dentro del depósito y tiene un eje de giro. Se conectan un primer imán y un segundo imán al árbol y giran alrededor del eje de giro en respuesta al giro del árbol. El primer imán y el segundo imán pasan cerca de al menos una parte de una pared interior de la carcasa que forma el depósito durante el giro del primer y segundo imanes. Una cantidad de desplazamiento angular entre el primer
15 imán y el segundo imán varía dependiendo de una cantidad de tóner en el depósito.

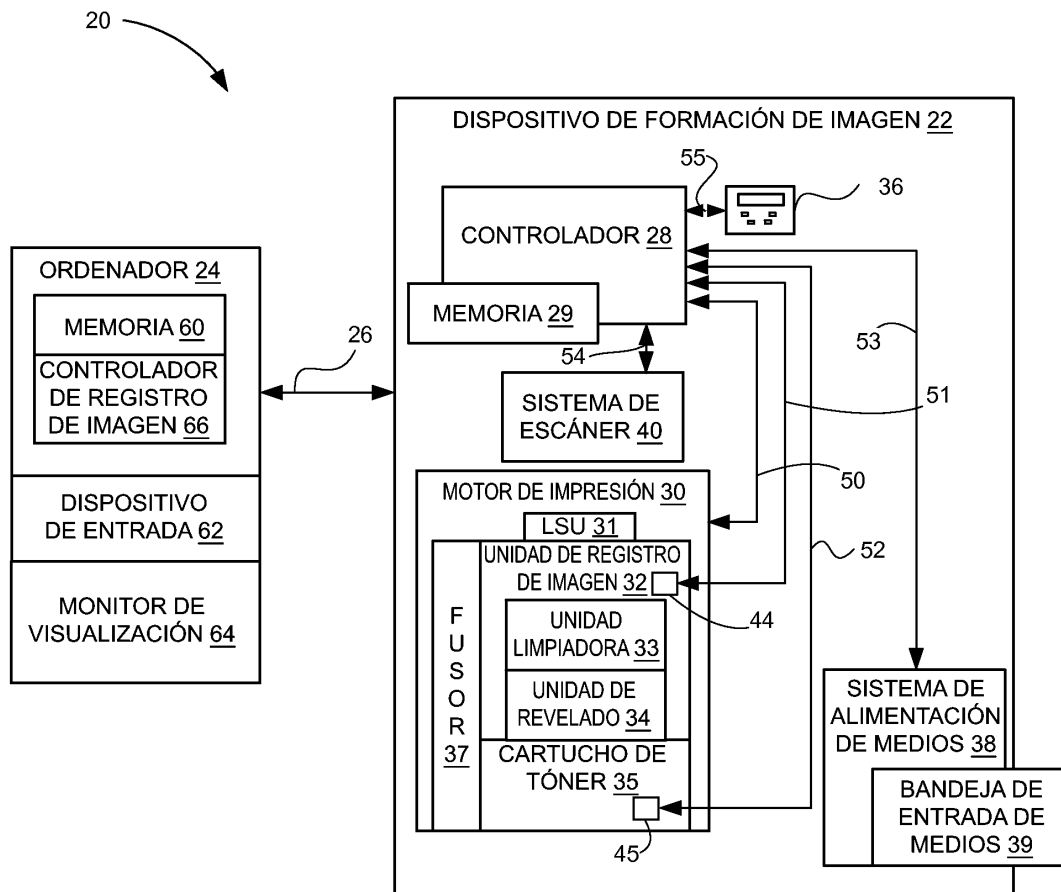
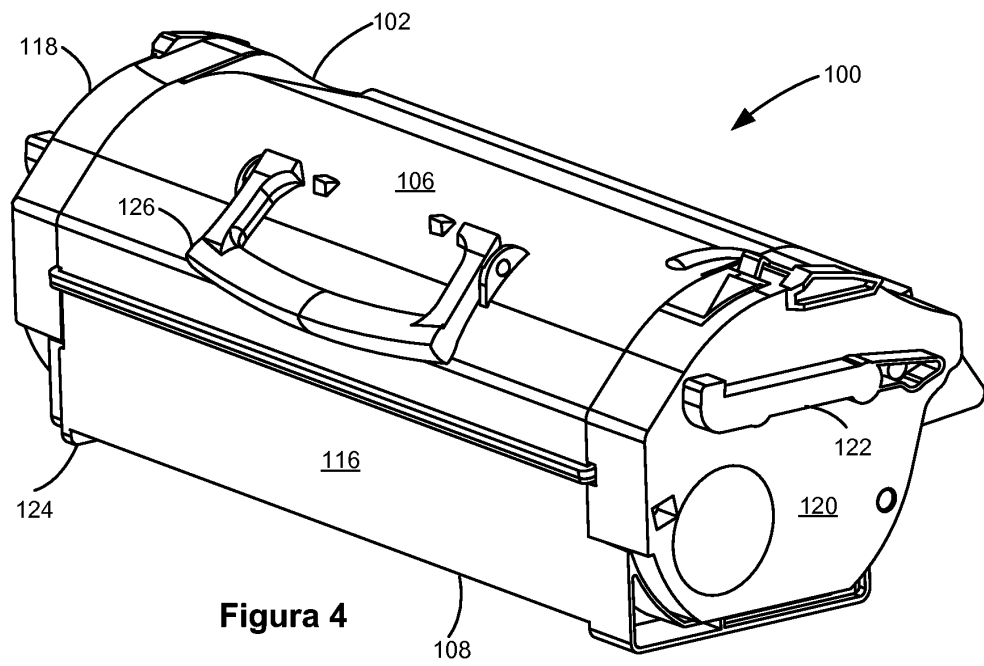
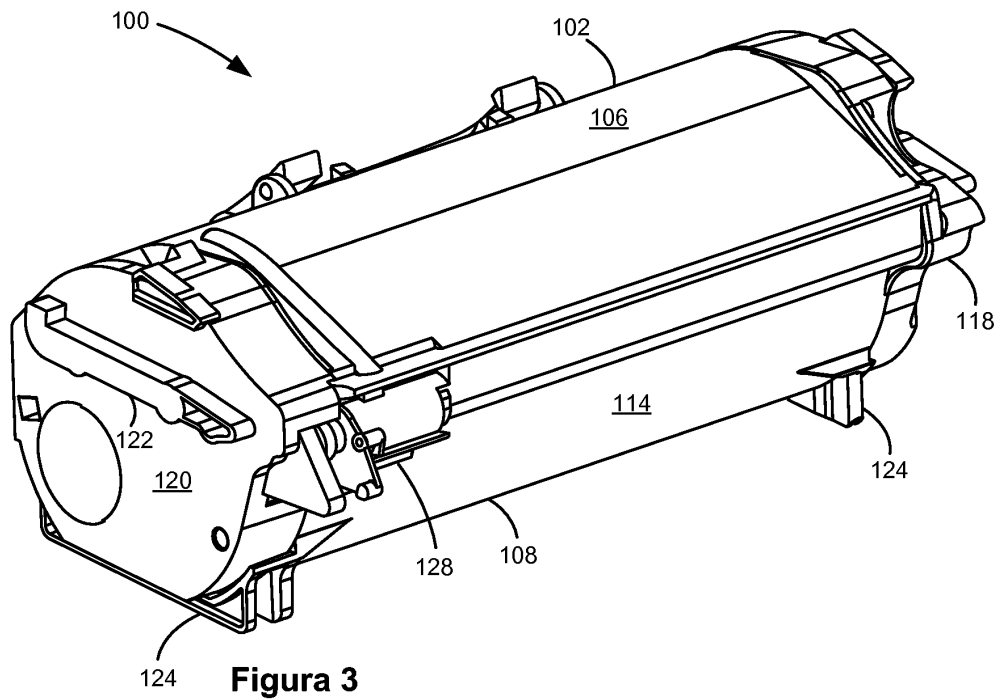
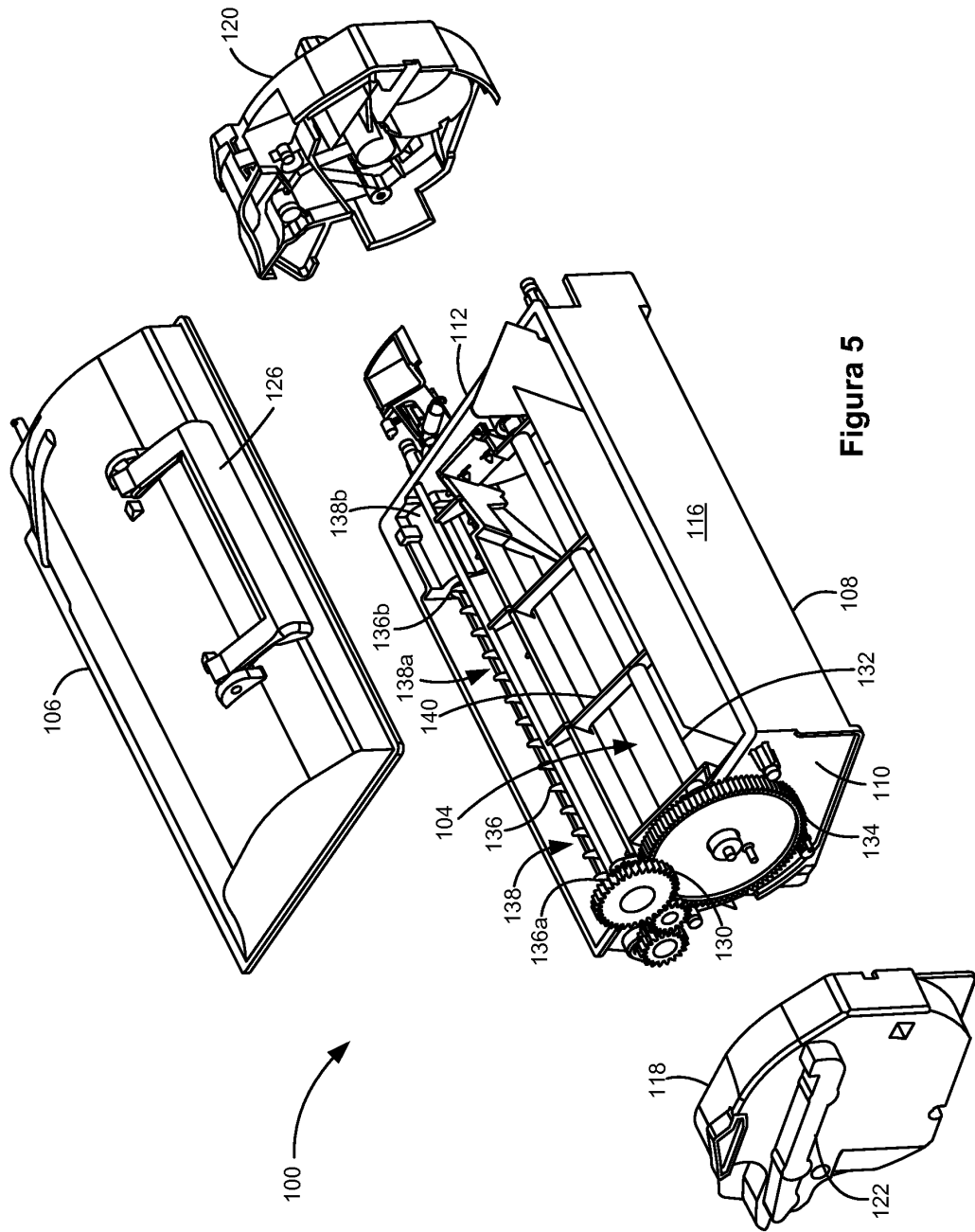
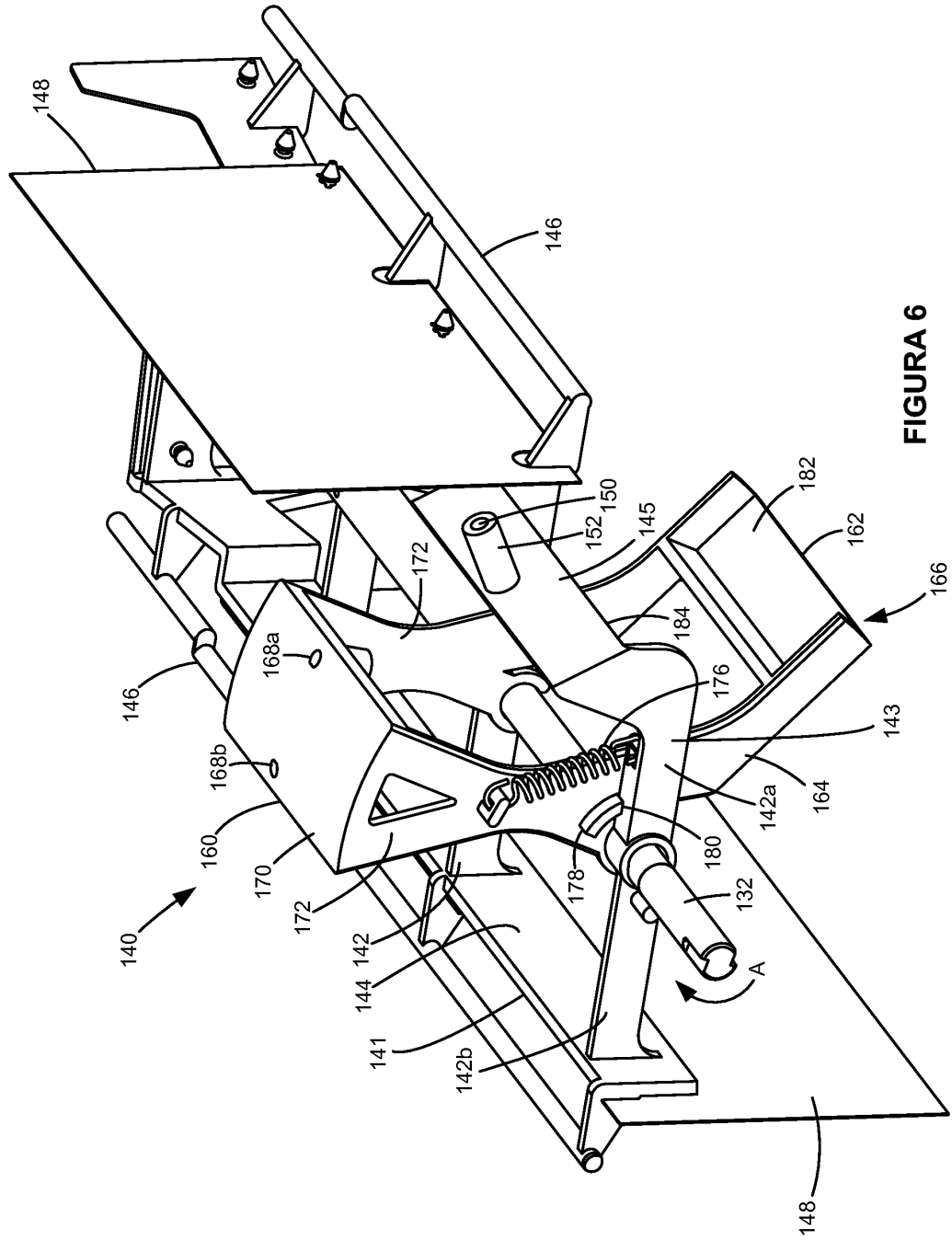


Figura 1







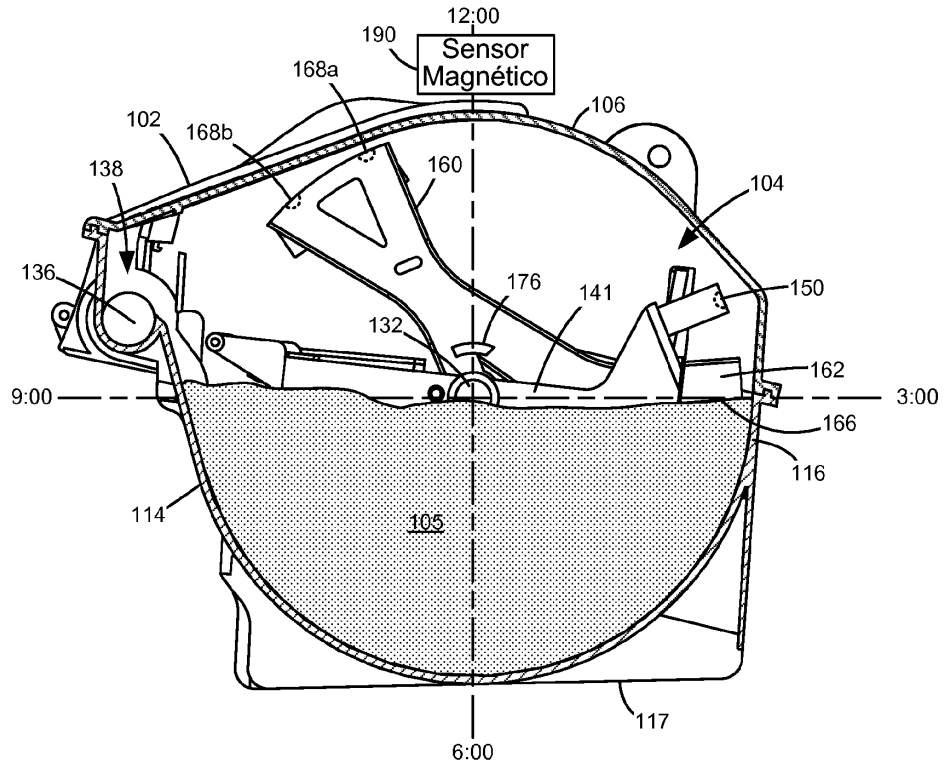


FIGURA 7A

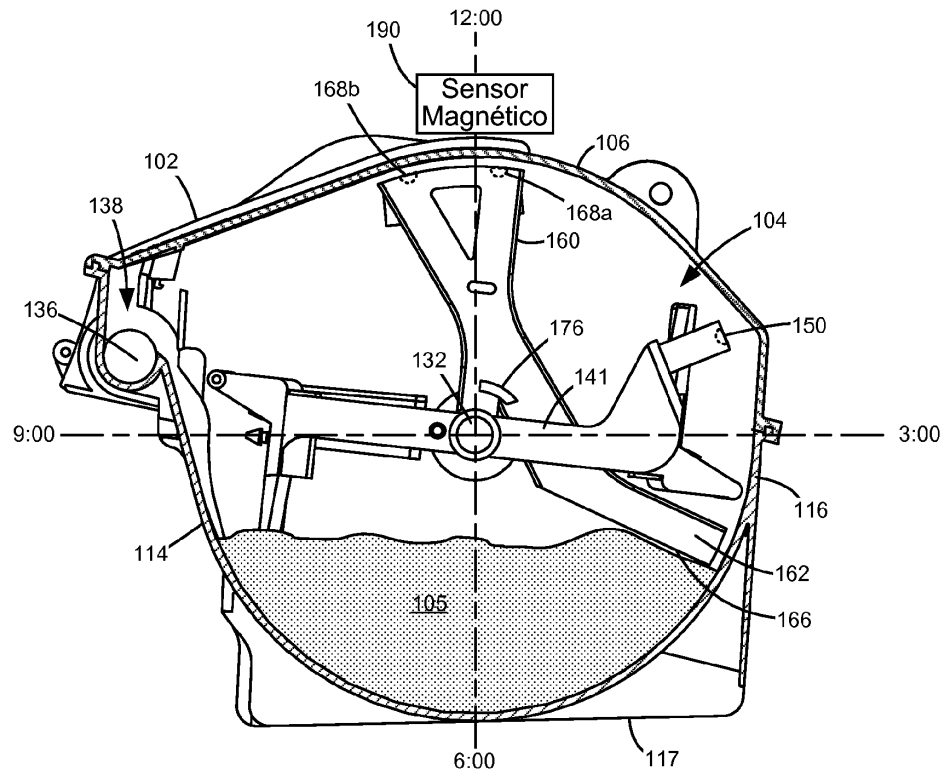


FIGURA 7B

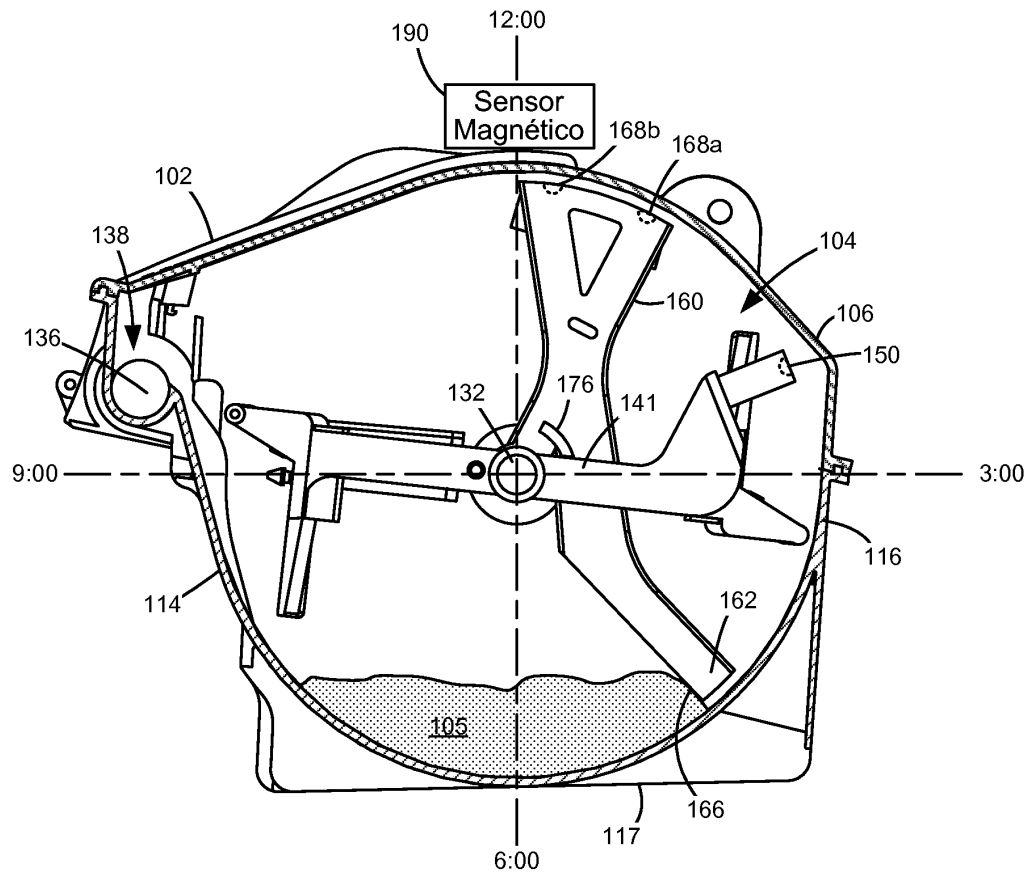
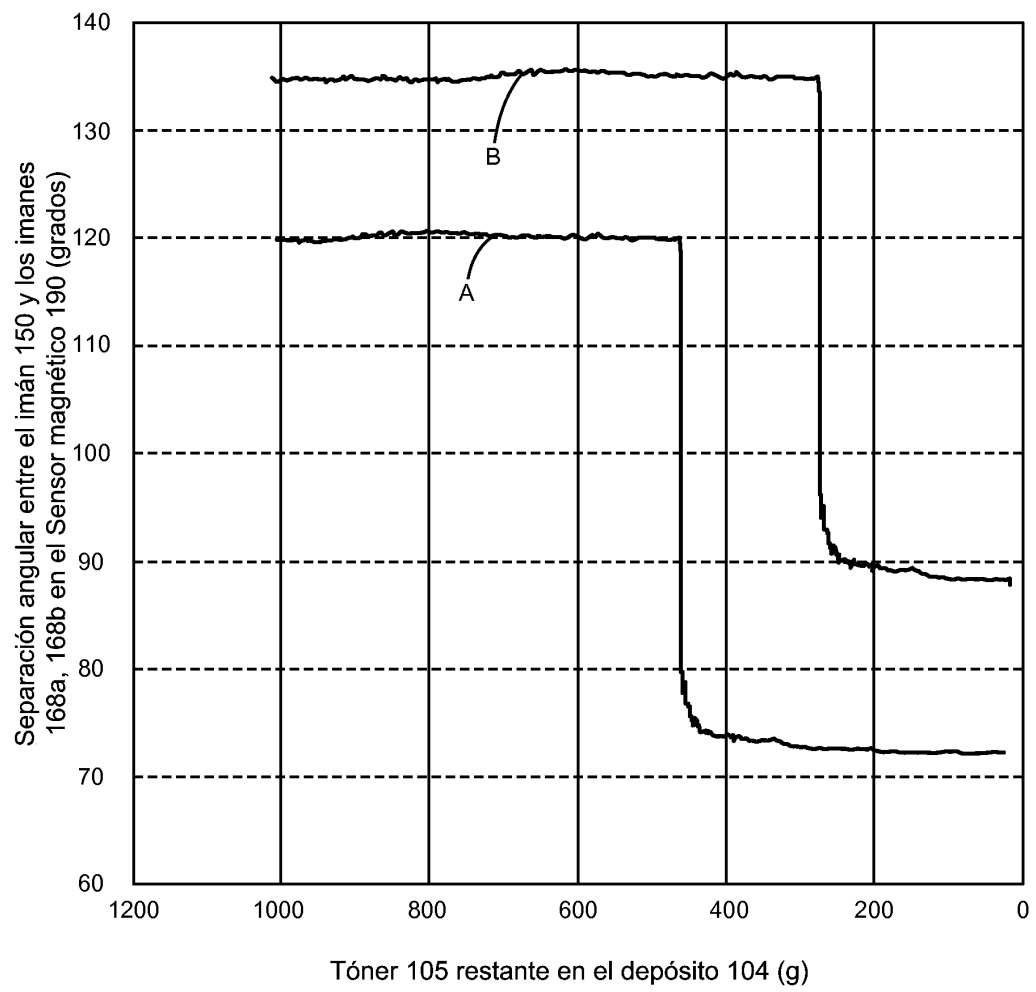


FIGURA 7C

**FIGURA 8**

52

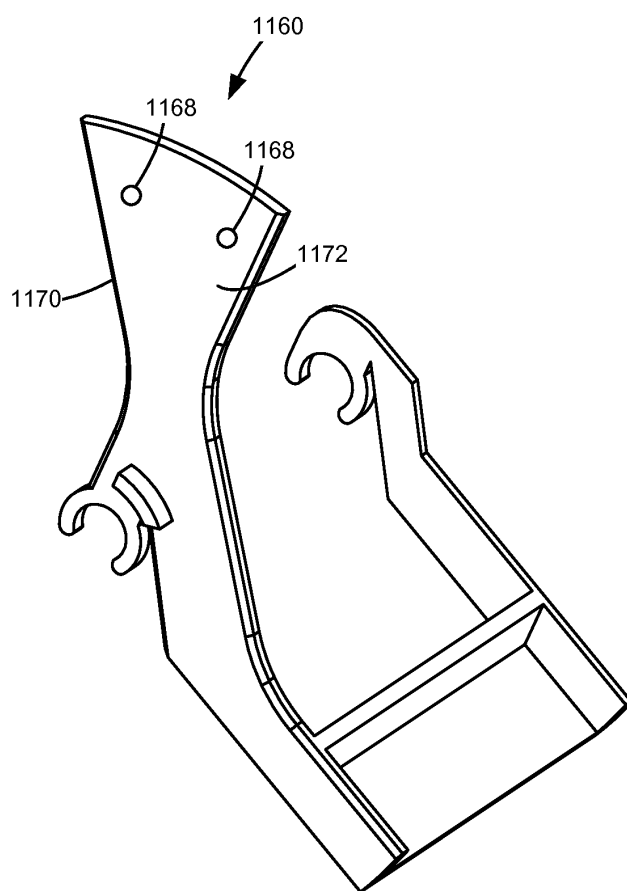
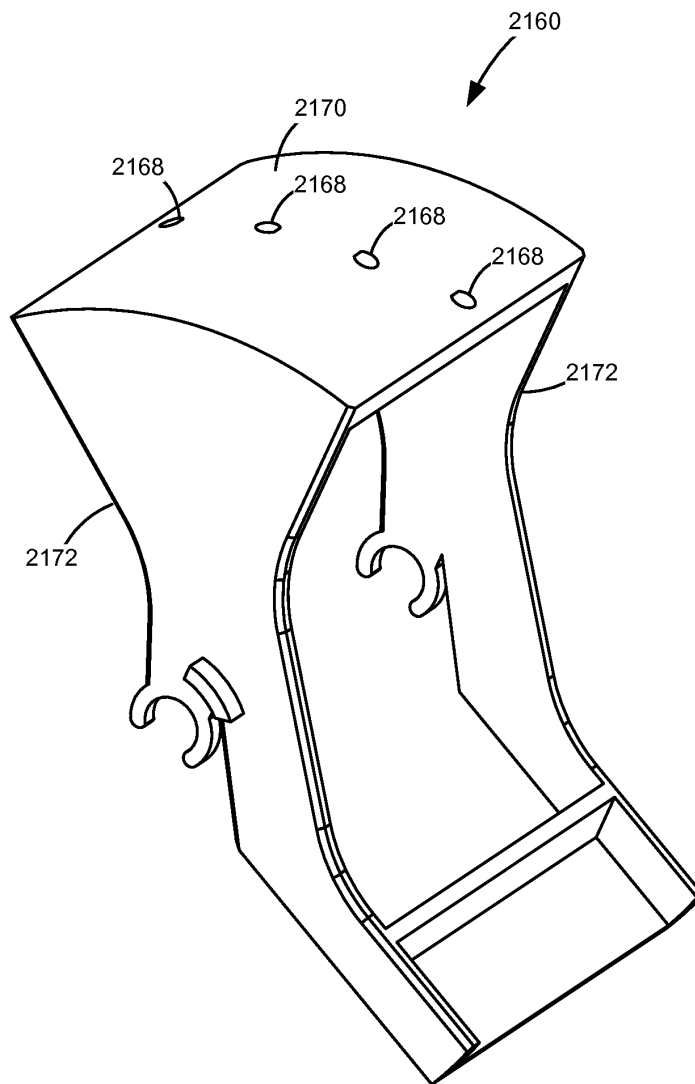
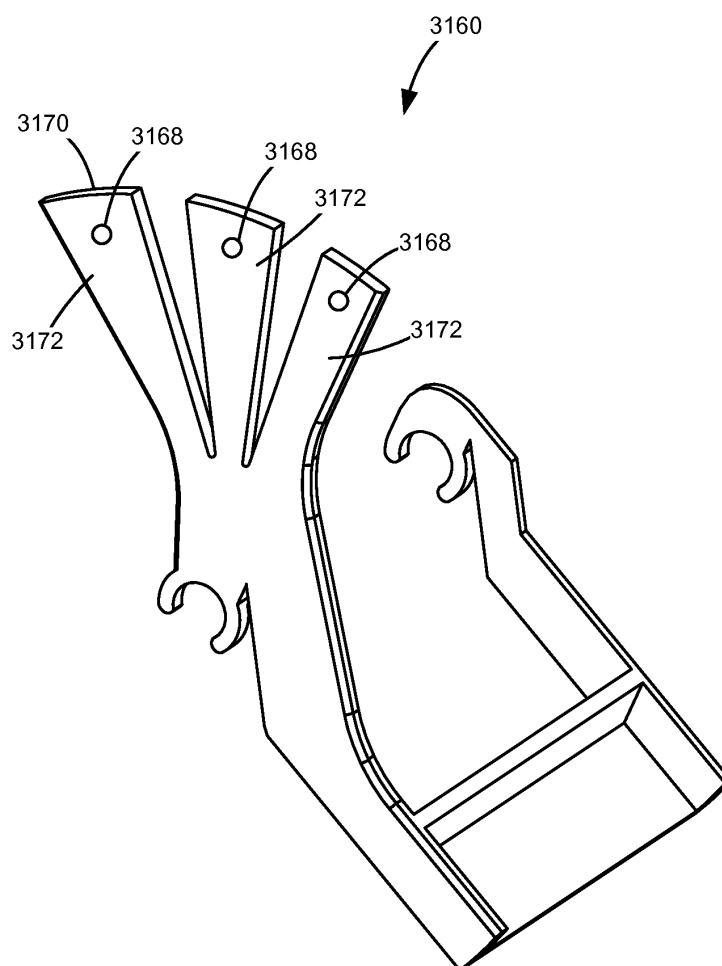


FIGURA 9A

**FIGURE 9B**

**FIGURE 9C**

