



(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 300 372**

(51) Int. Cl.:
F42B 35/00 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(86) Número de solicitud europea: **01985747 .3**

(86) Fecha de presentación : **01.10.2001**

(87) Número de publicación de la solicitud: **1320718**

(87) Fecha de publicación de la solicitud: **25.06.2003**

(54) Título: **Método y sistema para la identificación de armas de fuego.**

(30) Prioridad: **29.09.2000 US 236492 P**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.06.2008

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.06.2008

(73) Titular/es: **Forensic Technology Wai Inc.**
5757 Cavendish Boulevard, Suite 200
Cote Saint-Luc, Québec H4W 2W8, CA

(72) Inventor/es: **Belanger, Rene;**
Jones, Daniel, S.;
Lagace, Sylvain;
McLean, Michael y
Vasquez, Homero, A.

(74) Agente: **Justo Vázquez, Jorge Miguel de**

ES 2 300 372 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

Método y sistema para la identificación de armas de fuego.

Campo de la invención

La presente invención se refiere a un sistema de examen y de imagen para casquillos de cartucho disparados, y más específicamente a un sistema de examen y de imagen para uso por parte de los fabricantes de armas de fuego para reunir datos de identificación de casquillos de cartucho disparados.

Antecedentes de la invención

Es bien sabido que las balas disparadas y los casquillos de cartucho usados presentan marcas del arma de fuego de la que provienen. Las marcas producidas en los casquillos de cartucho usados se deben al contacto forzado entre el cartucho y las piezas metálicas dentro del arma de fuego, concretamente el percutor y la recámara. Puesto que la recámara y el percutor de cada arma de fuego individual son ligeramente diferentes de arma a arma, se producen marcas en cada casquillo de cartucho disparado (una especie de "huella dactilar") únicas para cada arma de fuego. Estas "huellas dactilares" pueden ser y han sido utilizadas para determinar si dos o más casquillos de cartucho han sido disparados con la misma arma (pistola, rifle o escopeta). Por ejemplo, un proceso automático y un aparato para capturar, almacenar y comparar imágenes de casquillos de cartucho disparados se describen en la patente de Estados Unidos nº 5.654.801 y se vende por Forensic Technology WAI Inc. como el sistema IBIS®. Sin embargo, a pesar de su éxito, la capacidad del sistema IBIS® para asociar casquillos de cartucho con un arma de fuego identificada particular se ha limitado a los casos en los que un arma de fuego ha sido recuperada como prueba. Por lo tanto, existe la necesidad de un sistema que obtenga información sobre armas de fuego antes de su venta (y posterior utilización en potenciales delitos) de tal manera que la la información del arma de fuego y las pruebas reunidas en investigaciones criminales y de otro tipo, tales como casquillos de cartucho disparados, puedan compararse y asociarse con armas de fuego particulares.

La patente de Estados Unidos nº 4.923.066 forma una base para la reivindicación 1 y se refiere a un sistema para inspeccionar casquillos de cartucho que no han sido disparados para detectar defectos de fabricación en los cartuchos no disparados. Una realización preferida comprende cuatro subsistemas: un subsistema de alimentación, un subsistema de imagen y de manipulación, un subsistema de operación, y un subsistema de ordenador. El subsistema de imagen y de manipulación proporciona a cada cartucho la orientación necesaria para su inspección por una cámara de vídeo que proporciona datos de vídeo de características superficiales a un ordenador de procesamiento de imagen. El ordenador de procesamiento de imagen hace un cómputo de muy alta velocidad basado en técnicas de procesamiento de imagen para decidir si los cartuchos tienen defectos de fabricación con propósitos de ordenación. El documento US5857202 forma una base para la reivindicación 3 y divulga un método para determinar si casquillos de cartucho disparados encontrados en la misma o diferentes escenas del crimen provienen de la misma arma de fuego.

La presente invención proporciona un método para comparar las marcas en casquillos de cartucho usa-

dos e identificar las armas de fuego particulares, por número de serie, desde las que fueron disparados, sin la posesión del arma de fuego como prueba. Conforme a la presente invención, los fabricantes de armas tendrán la capacidad de reunir datos de identificación de armas de fuego para emplearse posteriormente durante el análisis forense de casquillos de cartucho usados.

Sumario de la invención

De acuerdo con la invención se proporciona un sistema de identificación de armas de fuego que comprende:

un subsistema de reconocimiento de números de serie de armas de fuego que comprende un medio para adquirir una imagen (108) de un número de serie mostrado en un arma de fuego;

un subsistema de recuperación de casquillos de cartucho que comprende (a) una tolva en la que se deposita un casquillo de cartucho después de que dicho casquillo de cartucho es disparado por un arma de fuego, y (b) un dispositivo de recuento de casquillos de cartucho disparados que cuenta cada mencionado casquillo de cartucho que pasa a través de dicha tolva;

un subsistema de marcación de casquillos de cartucho que comprende un medio para marcar dicho casquillo de cartucho con un número de referencia asociado a dicho número de serie del arma de fuego;

un subsistema de imagen de casquillos de cartucho que comprende un dispositivo de imagen para capturar una imagen de la cara de recámara de dicho casquillo de cartucho disparado; y

un ordenador para almacenar y asociar dicha imagen de dicha cara de recámara y dicha imagen de dicho número de serie del arma de fuego.

Además, de acuerdo con la invención se proporciona un método para identificar armas de fuego que comprende:

el disparo de prueba del arma de fuego para producir un casquillo de cartucho disparado, teniendo dicha arma de fuego un número de serie;

la recuperación de dicho casquillo de cartucho disparado;

la adquisición de una imagen de la cara de recámara de dicho casquillo de cartucho disparado de prueba;

el almacenamiento de dicha imagen de la cara de recámara; y

la asociación de dicha imagen de la cara de recámara con dicho número de serie del arma de fuego en una base de datos.

Breve descripción de los dibujos

Para una comprensión más completa de la presente invención, y para mayores ventajas de la misma, ahora se hace referencia a la siguiente descripción, tomada en combinación con los dibujos que se acompañan, en los que:

La figura 1 es una ilustración esquemática del subsistema de reconocimiento de números de serie de armas de fuego de la presente invención.

La figura 2 es una vista en perspectiva del subsistema de recuperación de casquillos de cartucho de la presente invención.

La figura 2A es una vista en perspectiva de una realización alternativa del subsistema de recuperación de casquillos de cartucho de la presente invención.

La figura 3A es una vista lateral en corte transversal del subsistema de ordenación de casquillos de cartucho de la presente invención.

La figura 3B es una vista en corte transversal del

subsistema de ordenación de casquillos de cartucho de la presente invención.

La figura 4 es una vista superior del subsistema de marcación de casquillos de cartucho de la presente invención.

La figura 5A es una vista en perspectiva del subsistema de adquisición de imágenes de la presente invención.

La figura 5B es una vista frontal del subsistema de adquisición de imágenes de la presente invención.

La figura 6 es una representación esquemática del dispositivo de vacío/de soplado de la presente invención.

La figura 7A es una vista en perspectiva del dispositivo de recogida y de colocación de la presente invención.

La figura 7B es una vista frontal del dispositivo de recogida y de colocación de la presente invención.

La figura 8 es una vista en perspectiva de una parte del subsistema de recuperación de casquillos de cartucho de la presente invención.

La figura 9 es una vista en perspectiva del dispositivo de decelerador de casquillos de cartucho de la presente invención.

Descripción detallada de las realizaciones preferidas

La presente invención es un novedoso sistema de identificación de armas de fuego que proporciona una solución para la recuperación, ordenación, marcación y adquisición de imágenes de casquillos de cartucho usados durante disparos de prueba de armas de fuego. En la realización preferida de la invención descrita en lo sucesivo, el sistema proporciona una recuperación, ordenación, marcación e imagen totalmente automatizada de casquillos de cartucho para su uso por parte de fabricantes de armas de fuego en un entorno industrial (por ejemplo un campo de disparos de prueba de un fabricante de armas de fuego). El sistema incluye una secuencia de cinco subsistemas como viene a continuación: un subsistema de reconocimiento de números de serie de armas de fuego; un subsistema de recuperación de casquillos de cartucho; un subsistema de ordenación de casquillos de cartucho; un subsistema de marcación de casquillos de cartucho; un subsistema de adquisición de imágenes.

Haciendo referencia a la figura 1, se describirá el subsistema y proceso de reconocimiento de números de serie de armas de fuego. Antes del disparo de prueba del arma de fuego 102, el operario coloca el arma de fuego 102 en un accesorio 120 de sujeción de armas de fuego. El accesorio 120 de sujeción es un dispositivo diseñado para sostener el arma de fuego en su lugar durante un disparo de prueba mientras que no entorpece la visibilidad del número de serie del arma de fuego. El arma de fuego está colocada en el accesorio de sujeción de tal forma que su número de serie 106 (u otros números, letras o marcas identificativas relativamente únicas para el arma de fuego, a las que se hará referencia en lo sucesivo como número de serie) está delante de y es visible para el dispositivo 130 de reconocimiento de números de serie que está diseñado para leer automáticamente el número de serie del arma de fuego. En otra realización alternativa, se podría utilizar más de una cámara para capturar la imagen del número de serie del arma de fuego en distintas ubicaciones en el arma de fuego.

El dispositivo 130 de reconocimiento de números de serie consiste en una cámara digital 108 de CCD

(dispositivo de carga acoplada) conectada a un ordenador equipado con tecnología de capturador de imágenes de alta resolución (una tarjeta PCI). Un capturador de imágenes adecuado es una tarjeta PCI de Matrox Inc. disponible comercialmente con el nombre Matrox Frame Grabber Meteor 2/4. La cámara digital 108 preferiblemente está controlada por un ordenador que indica a la cámara que tome una fotografía (imagen) del número de serie 106 del arma de fuego en un momento preseleccionado anterior al disparo de prueba del arma de fuego. Esto se realiza mediante un programa OCR (Reconocimiento Óptico de Caracteres) que ordena a la tarjeta de capturador de fotogramas que active la cámara digital para capturar una imagen del número de serie en el arma de fuego colocada delante de la cámara. La imagen del número de serie se transmite electrónicamente al ordenador para su procesamiento ulterior y/o se almacena en la memoria del ordenador u otro medio de almacenamiento (por ejemplo disco, cinta de almacenamiento, etc.) para su posterior procesamiento. Después de que la imagen del número de serie se obtiene y se transmite al ordenador, la imagen es analizada y procesada por el ordenador con un algoritmo y programa de Reconocimiento Óptico de Caracteres (OCR) que están diseñados para leer y reconocer el número de serie del arma de fuego específica. En este punto en el proceso, el sistema preferiblemente envía entonces la imagen para su almacenamiento en una base de datos y a continuación envía el número de serie (en formato alfanumérico) para su almacenamiento en la misma base de datos tras una validación manual o automática. En nivel de confianza preseleccionado en el programa que controla el programa de OCR preddefine la validación automática o manual. La imagen del número de serie y el propio número de serie se enlazan entonces con el registro de la imagen adquirida del casquillo de cartucho para el arma de fuego en la base de datos. En una realización alternativa del subsistema de reconocimiento de números de serie de armas de fuego, la captura de la imagen de la cámara digital CCD 108 se almacena directamente en la base de datos del ordenador y se asocia con el número de serie del arma de fuego sin ser procesada por el algoritmo OCR.

Haciendo referencia a las figuras 2 y 8, se describirá el subsistema y proceso de recuperación de casquillos de cartucho. El subsistema de recuperación de casquillos de cartucho es un sistema de varias piezas que atrapa los casquillos de cartucho eyectados desde el arma de fuego cuando se realiza el disparo de prueba. Como se muestra, una tolva 203 se coloca adyacente al arma de fuego con la que se va realizar el disparo de prueba. La tolva 203 incluye un cuerpo principal 207 y una abertura 210 diseñada para permitir que los casquillos de cartucho disparados entren fácilmente en la tolva. La abertura 210 está colocada en la trayectoria de la eyección esperada del casquillo de cartucho usado. El cuerpo principal 207 de la tolva tiene forma de embudo para permitir que los casquillos de cartucho eyectados caigan hacia un dispositivo 204 de vacío y de soplado (Venturi) y dentro de un transportador neumático 205.

Las figuras 2A y 8 representan una realización alternativa del subsistema de recuperación de casquillos de cartucho. Se utilizan los mismos números de referencia para representar componentes similares a los descritos anteriormente en relación con la figura 2. En esta realización alternativa, la orientación del trans-

portador 205 difiere como se muestra. Además, en la realización alternativa del subsistema de recuperación de casquillos de cartucho mostrada en las figuras 2A y 8, la tolva 203 incluye una porción 209 de campana que se extiende sobre el arma de fuego sujeta en la guía 120 de sujeción de armas de fuego. En esta configuración, la tolva rodea eficazmente la parte superior y una parte lateral del arma de fuego, y de este modo la ventana de eyección del arma de fuego desde la que se eyecta el casquillo disparado.

Haciendo referencia a la figura 6, se describirá el dispositivo 204 de vacío/de soplado con mayor detalle. El dispositivo 204 de vacío es un "venturi" (Line Vac) de 38 mm (1,5 pulgadas) de diámetro, disponible comercialmente. Fluye aire comprimido a través de la entrada 211 adentro de una cámara anular 213 de sobrepresión. El aire comprimido se inyecta entonces en la embocadura a través de las boquillas dirigidas 215. Estos chorros de aire crean un vacío en la toma 217 que atrae los casquillos de cartucho y los acelera a través de un tubo antiestático 205 de 32 mm (1,25 pulgadas) (transportador neumático) y los transporta hasta el extremo del transportador 205 donde el dispositivo de recepción/decelador 206 (figuras 2 y 9) recibe los casquillos. El tubo antiestático 205 está construido preferiblemente con tubería rígida de plástico y está hecho de un material antiestático para evitar que se acumule electricidad estática que puede ser peligrosa si se acumula pólvora en el tubo.

Haciendo referencia a la figura 2 y la figura 8 (configuración alternativa), después de que los casquillos de cartucho son eyectados dentro de la tolva 203, un dispositivo 220 de cortina de luz cuenta el número de casquillos de cartucho que pasan a su través. Dispositivos de cortina de luz adecuados para contar casquillos de cartucho están disponibles comercialmente. El dispositivo 220 de cortina de luz en las realizaciones mostradas en las figuras 2 y 8 es una cortina de luz Banner LS10 disponible comercialmente. El dispositivo 220 de cortina de luz incluye una fuente de luz en un lado que produce una serie estroboscópica de haces de luz modulada para producir una pantalla de luz y una célula de receptor en el lado opuesto, creando una "cortina de luz" entre el emisor y el receptor. Preferiblemente, el dispositivo 220 de cortina de luz está dispuesto de tal manera que la cortina de luz está ubicada en la parte central de la tolva para asegurar que todos los casquillos de cartucho que pasan a través de la tolva 203 son contados. Cuando un casquillo de cartucho que pasa a través de la tolva 203 corta la cortina de luz, se envía una señal eléctrica a un Controlador Lógico Programable (PLC) (es decir, un ordenador) que lleva la cuenta de los casquillos de cartucho que han pasado a través de la luz. PLC adecuados están disponibles comercialmente de Honeywell y otros. El PLC puede entonces validar que todos los casquillos de cartucho que han pasado a través de la tolva han llegado al otro extremo del tubo 205 mediante la utilización de una segunda cortina de luz similar, donde son frenados en el dispositivo 206 de recepción (decelador), entonces caen dentro del sistema de ordenación. La función del dispositivo de recepción/decelador 206 es atrapar y reducir la velocidad de desplazamiento de los casquillos de cartucho entrantes y evacuar el aire y los gases del disparo que vienen del dispositivo venturi 204. Como se muestra en la figura 9, el dispositivo de recepción/decelador 206 tiene una forma triangular. Las paredes interio-

res del dispositivo de recepción/decelador 206 están cubiertas con un acolchado 250 de goma para evitar cualquier marca adicional en los casquillos de cartucho. Como los casquillos de cartucho entran en el dispositivo con una trayectoria ascendente, rebotan en una tela 219 de malla ubicada en la pared superior del dispositivo y entonces caen por gravedad por una abertura inferior 221, mientras que el aire y los gases del disparo se evacúan a través de la tela de malla.

Haciendo referencia a las figuras 3A y 3B, se describirá el subsistema y proceso de ordenación de casquillos de cartucho. Los casquillos 600 de cartucho del disparo de prueba eyectados desde el arma de fuego viajan a través del subsistema de recuperación antes de caer dentro de un dispositivo de pre-ordenación que trabaja como un embudo que comprende dos placas paralelas 301 y 304 y una placa 302 de deslizamiento (preferiblemente hecha de plástico) en la parte inferior entre las dos placas paralelas. La placa 302 de deslizamiento tiene cuatro aberturas 309 que se ajustan a la anchura y la longitud de los casquillos de cartucho. Aquellas aberturas están especialmente biseladas en la parte inferior hacia un lado para permitir que los casquillos de cartucho se deslicen fuera cuando las cuatro aberturas 306 de la placa 304 de sustentación están debidamente alineadas con los cuatro casquillos. El borde superior de la placa 302 de deslizamiento está diseñado con un ángulo para facilitar el deslizamiento de los casquillos de cartucho por las cuatro aberturas. La placa 302 de deslizamiento se mueve horizontalmente, empujada por un pistón neumático 305.

En el funcionamiento del subsistema de ordenación mostrado en las figuras 3A y 3B, los casquillos 600 de cartucho usados son inicialmente sostenidos verticalmente en ranuras 309 de la placa 302 de deslizamiento donde hay un número igual de sensores 308 con relación al número de casquillos de cartucho disparados de prueba. Los sensores 308 detectan y cuentan los casquillos de cartucho. Los sensores 308 pueden ser de cualquier tipo adecuado para detectar objetos de la naturaleza y para los propósitos descritos aquí. Se ha encontrado que los sensores de fibra óptica modelo PTB 46U fabricados por Banner son particularmente adecuados. El PLC recibe una señal desde cada uno de los cuatro sensores 308 ubicados junto a las aberturas de los casquillos de cartucho. Cuando se ha detectado la presencia de cada uno de los cuatro casquillos de cartucho, entonces el PLC ordena a una válvula de solenoide que active el cilindro neumático 305, que está conectado operativamente a y mueve la placa 302 de deslizamiento, guiando de esta forma los cuatro casquillos de cartucho para caer por gravedad en sus respectivas aberturas 306 de la placa 304. A partir de entonces, los casquillos de cartucho liberados caen a través de las aberturas 311 al bloque 307 de transferencia. Tras una pausa especificada, el PLC ordena a una válvula de solenoide que active un cilindro neumático 303 que mueve el bloque 307 de transferencia sobre las aberturas del dispositivo 312 de rotación.

El dispositivo 312 de rotación comprende un cilindro con cuatro cámaras 314 para contener cada uno de los respectivos casquillos 600 de cartucho y está montado en un actuador neumático rotativo 316 impulsado por una válvula de solenoide que está controlada por el PLC y un pistón neumático 320 para desplazamientos de traslación. Una vez que el bloque

307 de transferencia está colocado sobre el dispositivo de rotación, los casquillos de cartucho caen a través de cuatro aberturas para alcanzar las cámaras 314 del dispositivo de rotación. En esta fase, cuatro ventosas 319 que está montadas en una corredera lineal neumática 321 cogen los casquillos de cartucho que tienen hacia arriba el lado de fulminante y dejan cualesquiera casquillos que no han sido orientados con el lado de fulminante hacia arriba. Los casquillos de cartucho restantes (es decir, los casquillos de cartucho que no fueron orientados con el lado de fulminante hacia arriba y por lo tanto no fueron levantados por las ventosas de vacío) son entonces rotados 180 grados de manera que su lado de fulminante esté orientado hacia arriba. Esta rotación del dispositivo 312 de rotación es efectuada por el actuador rotativo 316. Las ventosas 319 entonces vuelven a colocar los casquillos de cartucho previamente extraídos dentro de las cámaras 314 vacías del dispositivo de rotación. En este punto, la orientación de todos los casquillos de cartucho es la misma (lado de fulminante hacia arriba) y el pistón neumático 320 mueve lateralmente el bloque 322 de alojamiento (que contiene el dispositivo de rotación) para alinear las aberturas del dispositivo 314 de rotación con las aberturas 318. En el próximo paso, la compuerta 313, movida por un cilindro neumático 323 que es accionado por una válvula de solenoide, libera los casquillos 600 de cartucho hacia el subsistema de marcación de casquillos de cartucho sólo cuando los cuatro sensores 325 confirman al PLC la presencia de cuatro casquillos de cartucho. Los sensores 325 pueden ser del mismo tipo que los sensores 308, concretamente sensores de fibra óptica.

Haciendo referencia a la figura 4, se describirá el subsistema y proceso de marcación de casquillos de cartucho. Una vez que todos los casquillos están orientados correctamente como se describe anteriormente, caen dentro de un dispositivo 413 de indexación donde son sujetos en posición por un dispositivo 418 de sujeción, preferiblemente a modo de pinza. El dispositivo 418 de sujeción está activado por resortes, por lo que se aplica por defecto una fuerza de resorte para sujetar los casquillos de cartucho en posición. La fuerza de resorte de sujeción es liberada cuando sea necesario mediante la utilización de un cilindro neumático de simple efecto, accionado por una válvula de solenoide, que es controlada por el PLC. El dispositivo 413 de indexación, controlado por el PLC, coloca los casquillos de cartucho delante de las dos máquinas 414 de marcación. Estas máquinas de marcación hacen uso de tecnología de microperforación que utiliza agujas endurecidas aceleradas neumáticamente para grabar un número de referencia asociado al número de serie del arma de fuego. Este número de serie se codifica en una matriz 2D (equivalente a un código de barras). Un sistema adecuado de microperforación es el PINSTAMP® TMP 1700/400 vendido por Telesis que es accionado neumáticamente y que utiliza agujas de punta cónica para indentar permanentemente la superficie de los casquillos de cartucho para formar un código de matriz 2D de puntos que se corresponde con el número de serie del arma de fuego.

En el subsistema preferido, se utilizan dos máquinas al mismo tiempo para acelerar el paso de marcación. Una vez que los casquillos de cartucho han sido marcados, un sistema 420 de visión con una cámara CCD (dispositivo de carga acoplada) 415 lee el código

de matriz 2D para validar si cada casquillo de cartucho ha sido marcado claramente con propósitos de validación de marcación. El sistema 420 de visión utiliza un CCD disponible comercialmente (por ejemplo, SmartSensor Series 600 fabricado por DVT) que incluye un programa para leer con propósitos de validación que la marcación del código de barras 2D en el casquillo de cartucho ha sido realizado correctamente. Tras este proceso de validación, la mesa/dispositivo de indexación coloca el dispositivo 418 de sujeción de casquillos de cartucho delante de un dispositivo de recogida y de colocación (figuras 7A y 7B). Los casquillos de cartucho entonces son recogidos de la bandeja 417 de almacenamiento, uno por uno, por un captador paralelo neumático 701, subidos a lo largo del eje Z 702 utilizando una corredera lineal neumática guiada y entonces colocados en su posición asignada en la bandeja/dispositivo de almacenamiento 417. Un actuador eléctrico acciona el posicionamiento lineal de la mesa XY. Los actuadores eléctricos son accionados por válvulas de solenoide y las mesas de posicionamiento son accionadas por un controlador y accionador de control de movimiento. Como se muestra en la figura 4, el dispositivo 417 de almacenamiento de casquillos de cartucho está diseñado preferiblemente para contener muchos casquillos de cartucho al mismo tiempo (por ejemplo, 100 casquillos como se muestra en la figura 4).

Haciendo referencia a la figura 5, se describirá el subsistema y proceso de adquisición de imágenes de casquillos de cartucho. El subsistema de adquisición de imágenes de casquillos de cartucho es un sistema de varias piezas que incluye una mesa XY 518 y un eje Z motorizado 524; un microscopio y cámara CCD 519; una luz anular integrada en un sustentador 520 de microscopio; un dispositivo motor y ventosa para levantar y rotar los casquillos 600 de cartucho; un sistema de lectura de matriz 2D para leer los números 522 de los casquillos de cartucho; y un dispositivo 417 de almacenamiento de casquillos de cartucho usados que puede contener muchos casquillos de cartucho al mismo tiempo (llamado el medio de portador). Una luz anular 520 adecuada está disponible en Nikon con una fuente de alimentación de Dolan-Jenner.

Los casquillos de cartucho ordenados y marcados se colocan en un medio 417 de portador. Este medio de portador se sitúa manualmente en la mesa motorizada XY 518 bajo el microscopio 519 para la adquisición de imágenes. Preferiblemente, se inicia entonces un procedimiento automatizado de adquisición, controlado por un ordenador. El lector 523 de códigos de barras identifica el medio actual de portador mediante la lectura de una etiqueta con código de barras pegada en su costado. La mesa XY se mueve secuencialmente a posiciones preprogramadas que se corresponden con las ubicaciones de los casquillos de cartucho en el medio de portador. Las traslaciones de la mesa XY hasta una posición bajo el microscopio para la adquisición de imágenes, el enfoque del microscopio y la intensidad de la luz se pueden realizar manualmente, pero es preferible el control automatizado de estos pasos por medio de un ordenador. Un pequeño motor con una ventosa 521 levanta y rota el primer casquillo de cartucho delante de la cámara digital (sensor inteligente) 522. Esa cámara 522, asistida por iluminación, lee el número de referencia representado por un código de matriz 2D grabado en el casquillo de cartucho. Una luz adecuada para leer el código de ma-

triz 2D es una que produzca contraste en el código de matriz 2D grabado en la superficie del casquillo de cartucho. Una luz disponible comercialmente adecuada para este propósito es un iluminador LED vendido bajo el nombre NERLITE® S-40. El número de referencia que ahora ha sido leído es utilizado para validar que está siendo adquirido el cartucho correcto.

Preferiblemente, la adquisición de las imágenes de la cara de recámara y percutor se realiza automáticamente con la ayuda de una luz anular 520. El proceso de examen de marcas de la cara de recámara y percutor en casquillos de cartucho ha sido automatizado exitosamente utilizando un aparato como se expone en la patente de Estados Unidos n° 5.654.801, que por la presente se incorpora como referencia. Tras la primera adquisición de imagen (cara de recámara y percutor), el siguiente casquillo de cartucho se coloca bajo el microscopio 519 (preferiblemente de manera automática por medio del control por un ordenador) y el procedimiento de adquisición se repite. El sistema continúa la lectura automática de números de referencia y la adquisición de imágenes para todos los casquillos de cartucho en el medio 417 de portador. Una vez que han sido adquiridas todas las imágenes de los casquillos de cartucho del medio de portador, el operario valida las imágenes verificando que cada imagen corresponde a la calidad requerida por los estándares de QA (garantía de calidad). Esto se puede realizar mediante una inspección visual de las imágenes por parte del operario que valida si las imágenes aparecen enfocadas y la intensidad de luz parece adecuada. Preferiblemente esto se realiza utilizando un monitor con capacidad de ventana de multivisualizador, como el empleado en el sistema IBIS disponible comercialmente vendido por Forensic Technology WAI, Inc. de Canadá, para permitir un proceso de validación más eficiente. El multivisualizador es una ventana generada por una aplicación de equipo lógico que muestra en un monitor múltiples imágenes adquiridas. Preferiblemente, el proceso de multivisualizador emplea un for-

mato de mosaico (configurable), tal como el empleado por el sistema IBIS, que posibilita que el operario efectúe una rápida verificación de garantía de calidad de las imágenes. Cualquier imagen que no satisfaga los estándares de calidad se vuelve a adquirir hasta que se satisfacen los estándares de calidad.

Después de que los procesos de adquisición y validación son ejecutados con éxito, los casquillos de cartucho adquiridos pueden ser entonces utilizados en un procedimiento de correlación. El procedimiento de correlación consiste en comparar un casquillo de cartucho descubierto o disparado de prueba con la base de datos de imágenes adquiridas como se ha descrito anteriormente. Cualquier programa de comparación de imágenes puede ser utilizado para correlacionar las imágenes. Un proceso de correlación adecuado es descrito en la patente de Estados Unidos n° 5.654.801.

Preferiblemente, el medio de portador con los casquillos de cartucho se cubre con una lámina protectora de plástico para su almacenamiento tras la adquisición de imágenes. El medio de portador se identifica también por medio de un código de barras específico. El código de barras almacenado en la base de datos ayuda a localizar los casquillos de cartucho para su utilización posterior en investigaciones u otros propósitos relacionados con pruebas. Por ejemplo, los casquillos de cartucho disparados de prueba pueden compararse bajo un microscopio de comparación con pruebas procedentes de escenas del crimen para validar "coincidencias" (es decir, potenciales correspondencias) indicadas por el proceso automático de correlación de imágenes.

Aunque la presente invención ha sido descrita con respecto a realizaciones preferidas, se pueden sugerir diversos cambios, sustituciones y modificaciones de esta invención a alguien experto en la técnica, y se pretende que la presente invención englobe tales cambios, sustituciones y modificaciones dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de identificación de armas de fuego, que comprende:

un subsistema de reconocimiento de números de serie de armas de fuego que comprende un medio para adquirir una imagen (108) de un número de serie mostrado en un arma de fuego;

un subsistema de recuperación de casquillos de cartucho que comprende (a) una tolva (203) en la que se deposita un casquillo (600) de cartucho después de que dicho casquillo de cartucho es disparado por un arma de fuego (102), y (b) un dispositivo (220) de recuento de casquillos de cartucho disparados que cuenta cada mencionado casquillo (600) de cartucho que pasa a través de dicha tolva (203);

un subsistema de marcación de casquillos de cartucho que comprende un medio para marcar (414) dicho casquillo (600) de cartucho con un número de referencia asociado a dicho número de serie del arma de fuego;

un subsistema de imagen de casquillos de cartucho que comprende un dispositivo (519) de imagen para capturar una imagen de la cara de recámara de dicho casquillo (600) de cartucho disparado; y

un ordenador para almacenar y asociar dicha imagen de dicha cara de recámara con dicha imagen de dicho número de serie del arma de fuego.

2. El sistema de identificación de armas de fuego de la reivindicación 1, que comprende además:

un subsistema (301-325) de ordenación para detectar y sujetar cada casquillo (600) de cartucho capturado antes de la marcación de dicho casquillo de cartucho por dicho subsistema de marcación.

3. Un método para identificar armas de fuego, que comprende:

el disparo de prueba del arma de fuego (102) para producir un casquillo (600) de cartucho disparado,

teniendo dicha arma de fuego un número de serie;

la recuperación de dicho casquillo (600) de cartucho disparado;

la adquisición de una imagen de la cara de recámara de dicho casquillo (600) de cartucho disparado de prueba;

el almacenamiento de dicha imagen de la cara de recámara; y

la asociación de dicha imagen de la cara de recámara con dicho número de serie del arma de fuego en una base de datos.

4. El método de la reivindicación 3, que comprende además:

la adquisición de una imagen de un número de serie mostrado en dicha arma de fuego (102); y

el almacenamiento de dicha imagen de número de serie.

5. El método de la reivindicación 4, que comprende además:

la asociación de dicha imagen de número de serie con dicha imagen de la cara de recámara en dicha base de datos.

6. El método de la reivindicación 3, 4 o 5, en el cual dicho paso de recuperación de dicho casquillo de cartucho incluye el recuento de dicho casquillo de cartucho disparado.

7. El método de la reivindicación 3, 4 o 5, en el cual dicho paso de almacenamiento de dicha imagen de la cara de recámara incluye la utilización de un medio de almacenamiento electrónico.

8. El método de la reivindicación 3, 4 o 5, en el cual dicha base de datos se mantiene en un medio de almacenamiento electrónico.

9. El método de la reivindicación 3, 4 o 5, que comprende además:

la marcación de dicho casquillo de cartucho con un número de referencia asociado a dicho número de serie del arma de fuego.

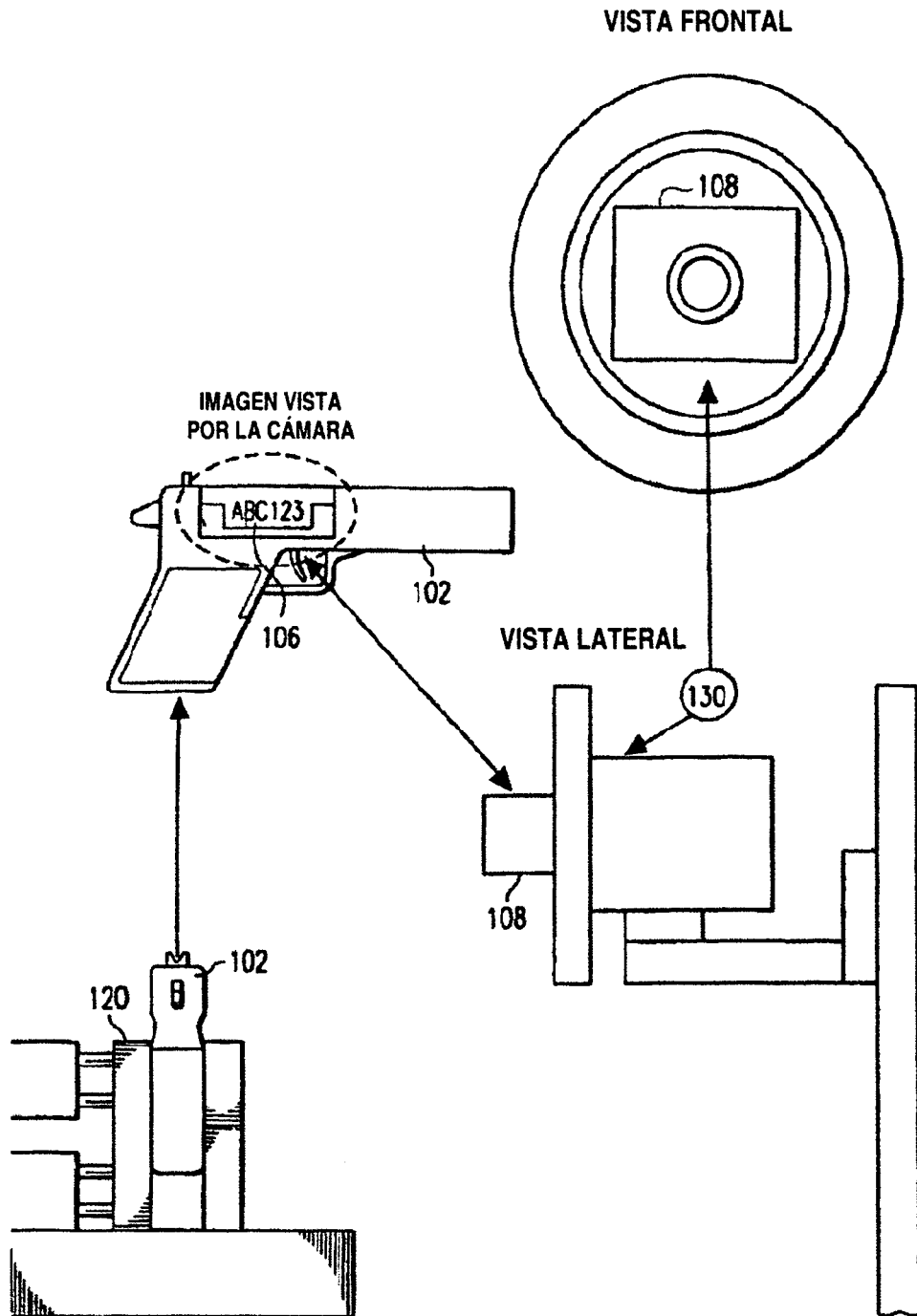
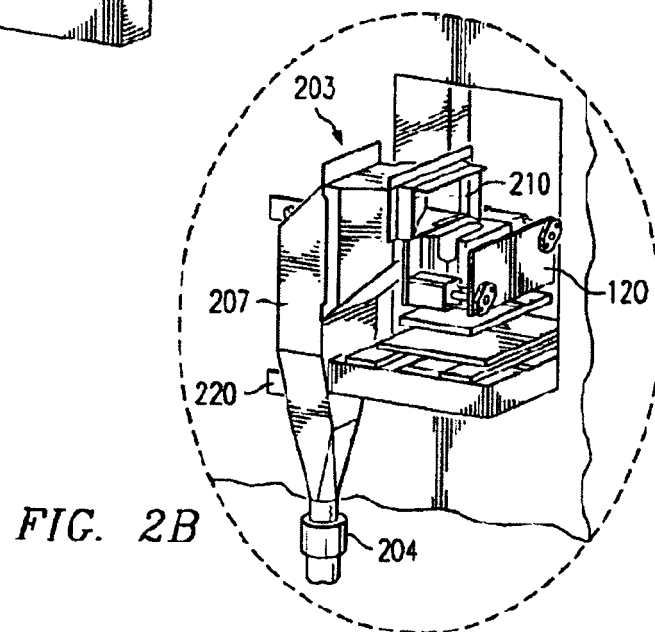
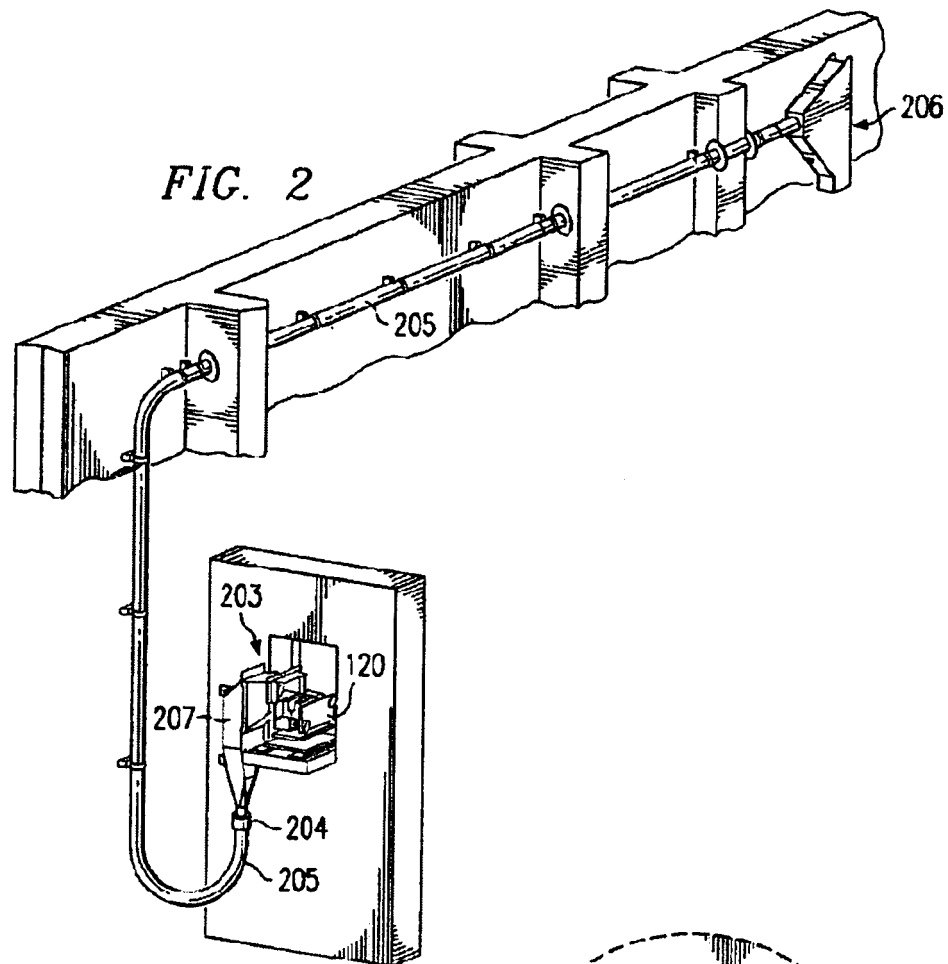
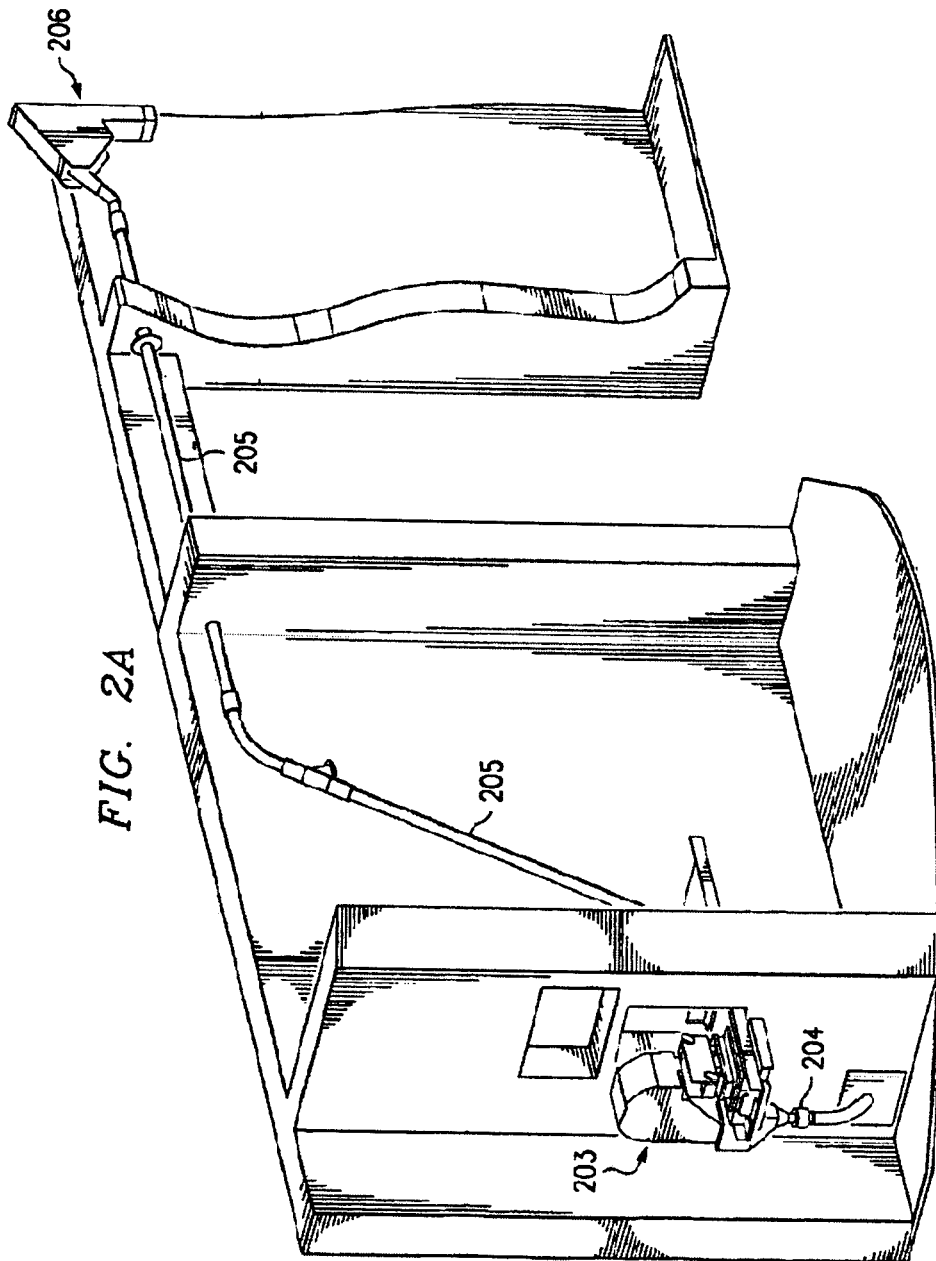
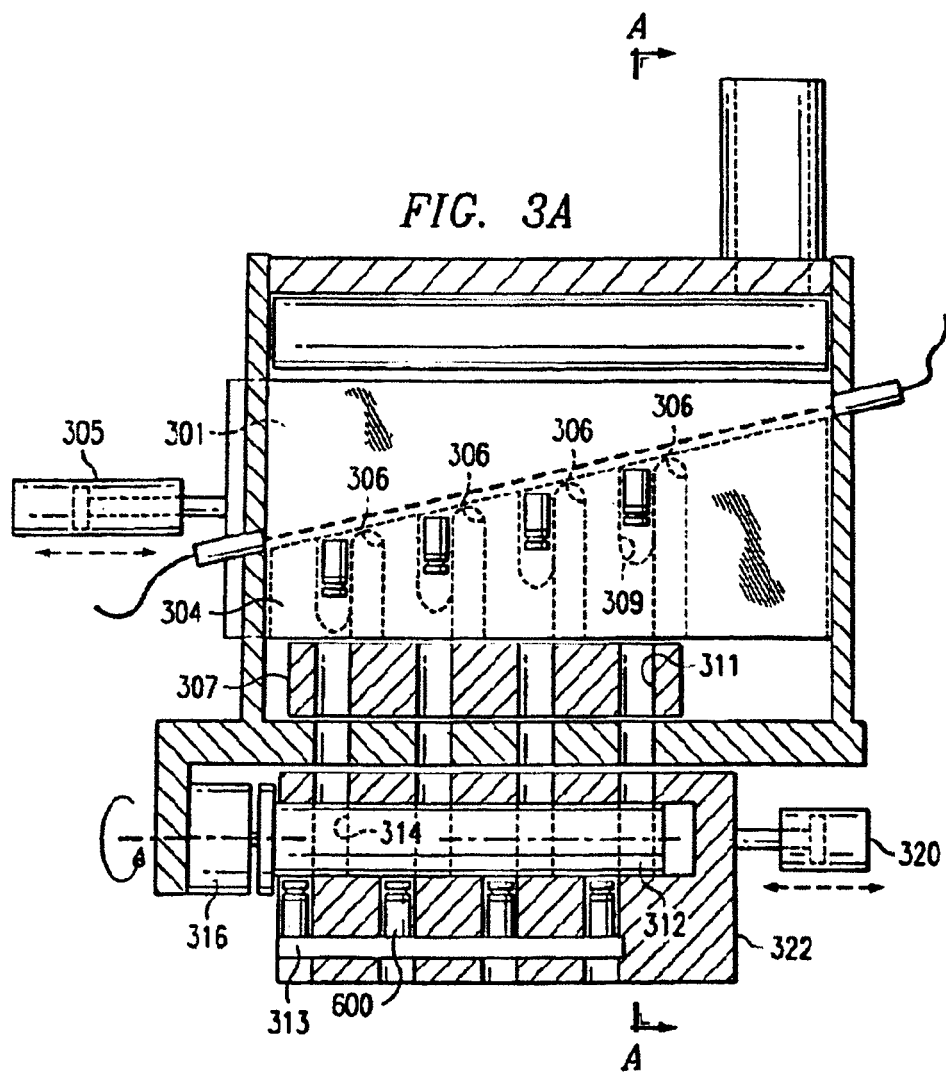
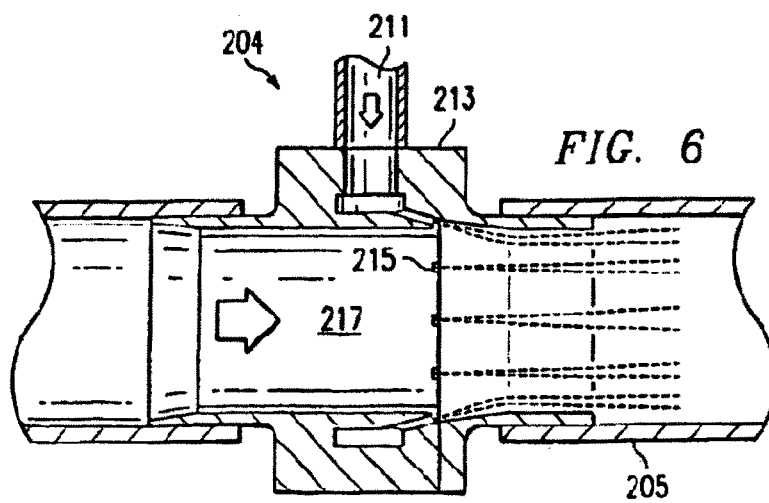
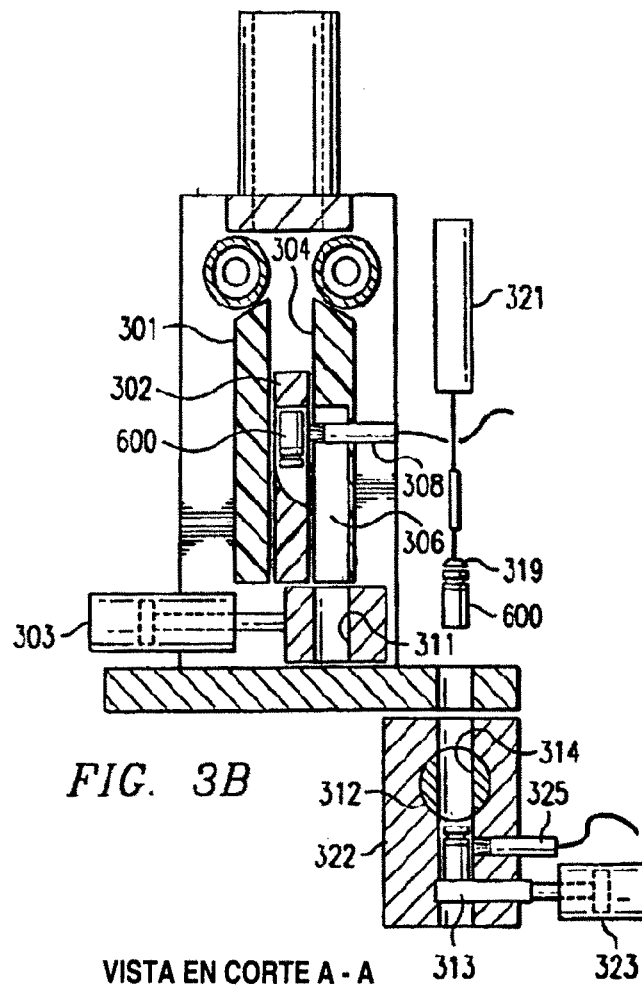


FIG. 1









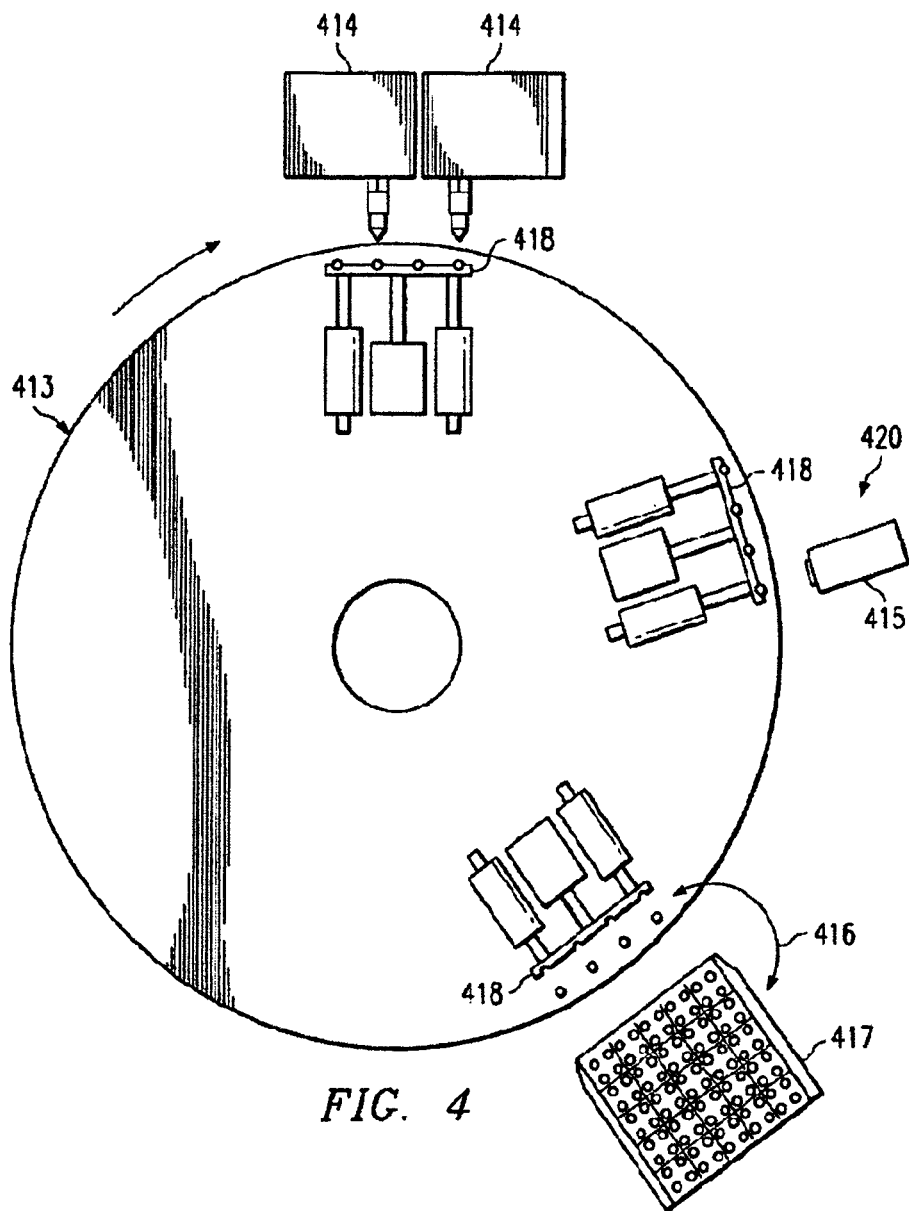


FIG. 4

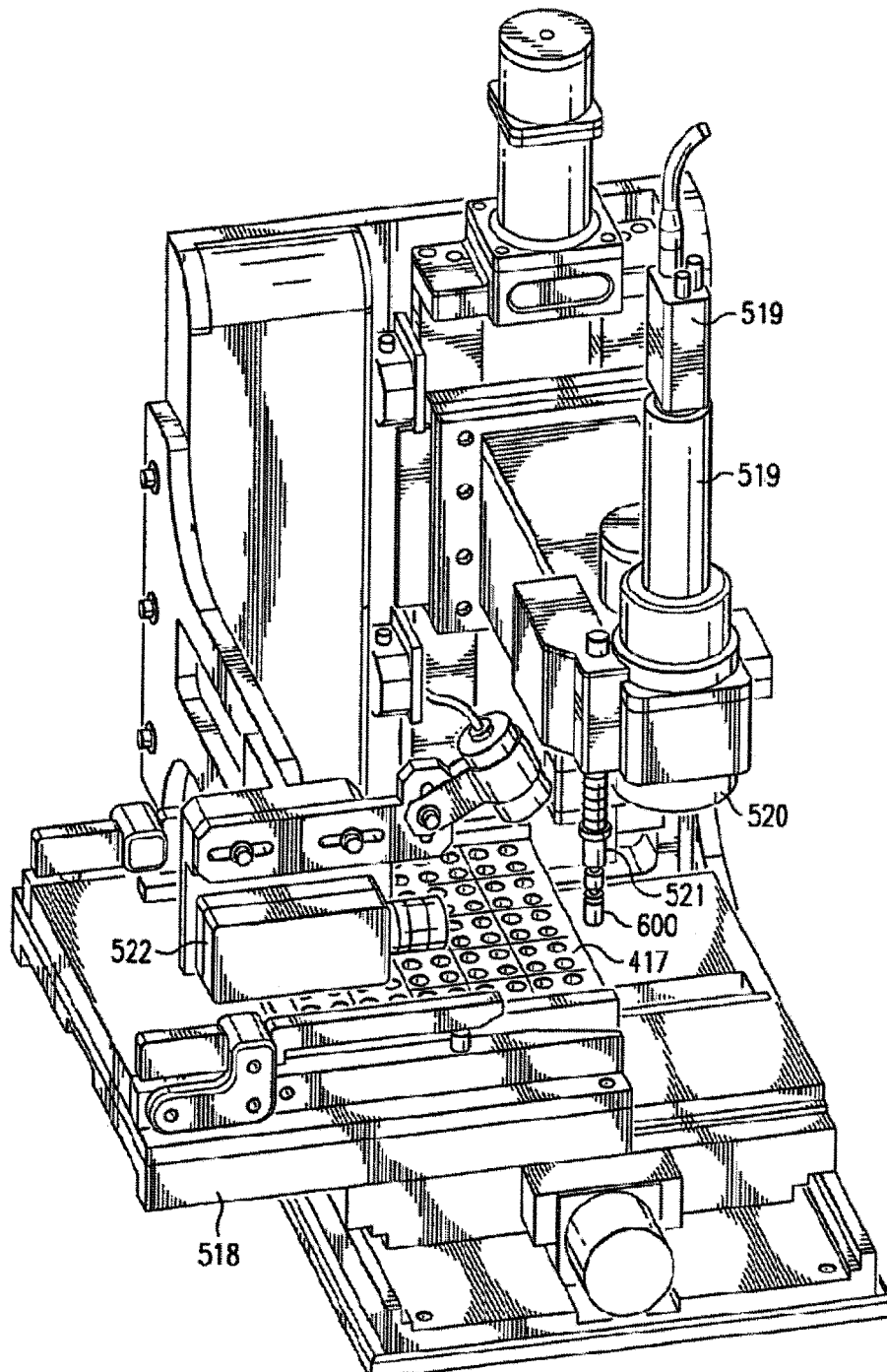


FIG. 5A

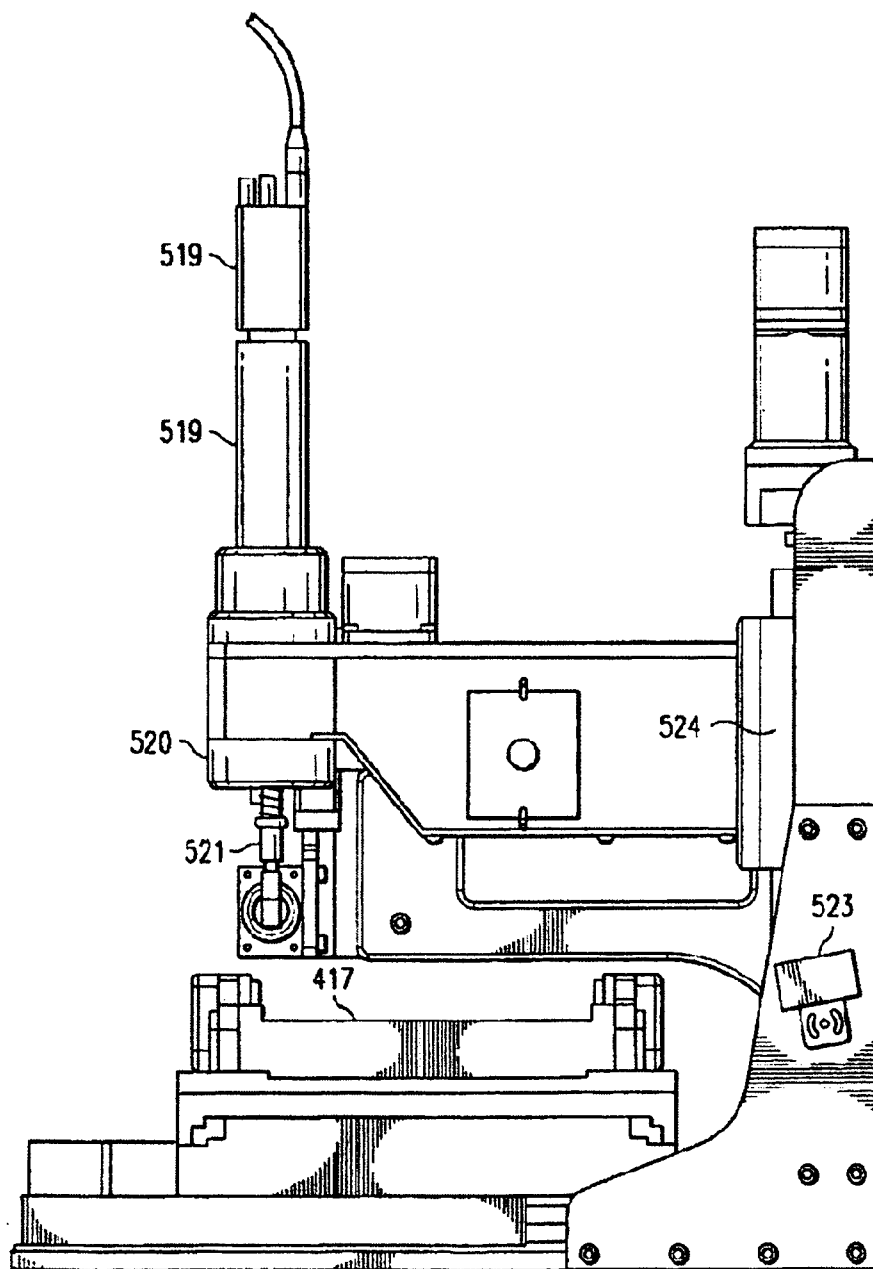


FIG. 5B

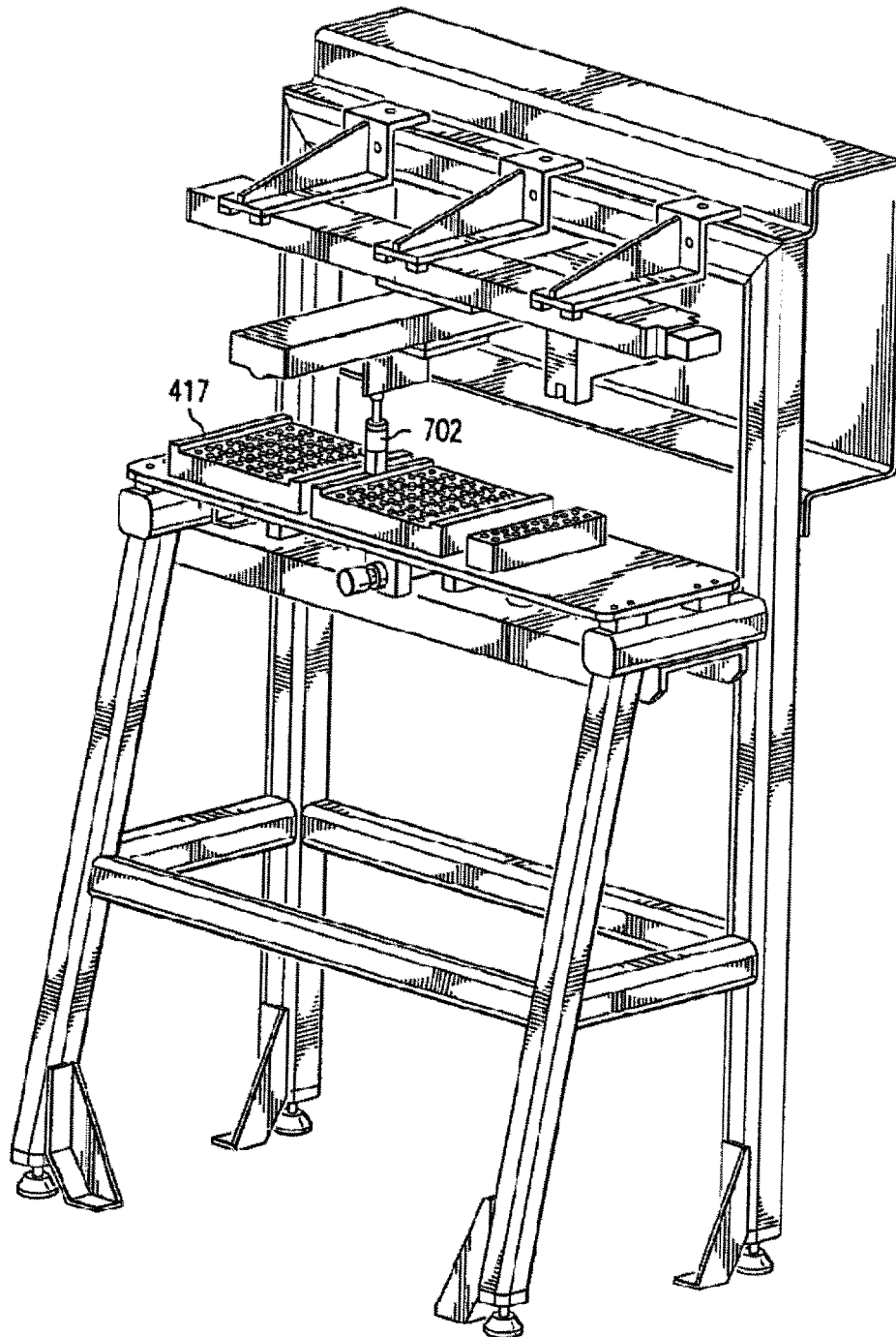


FIG. 7A

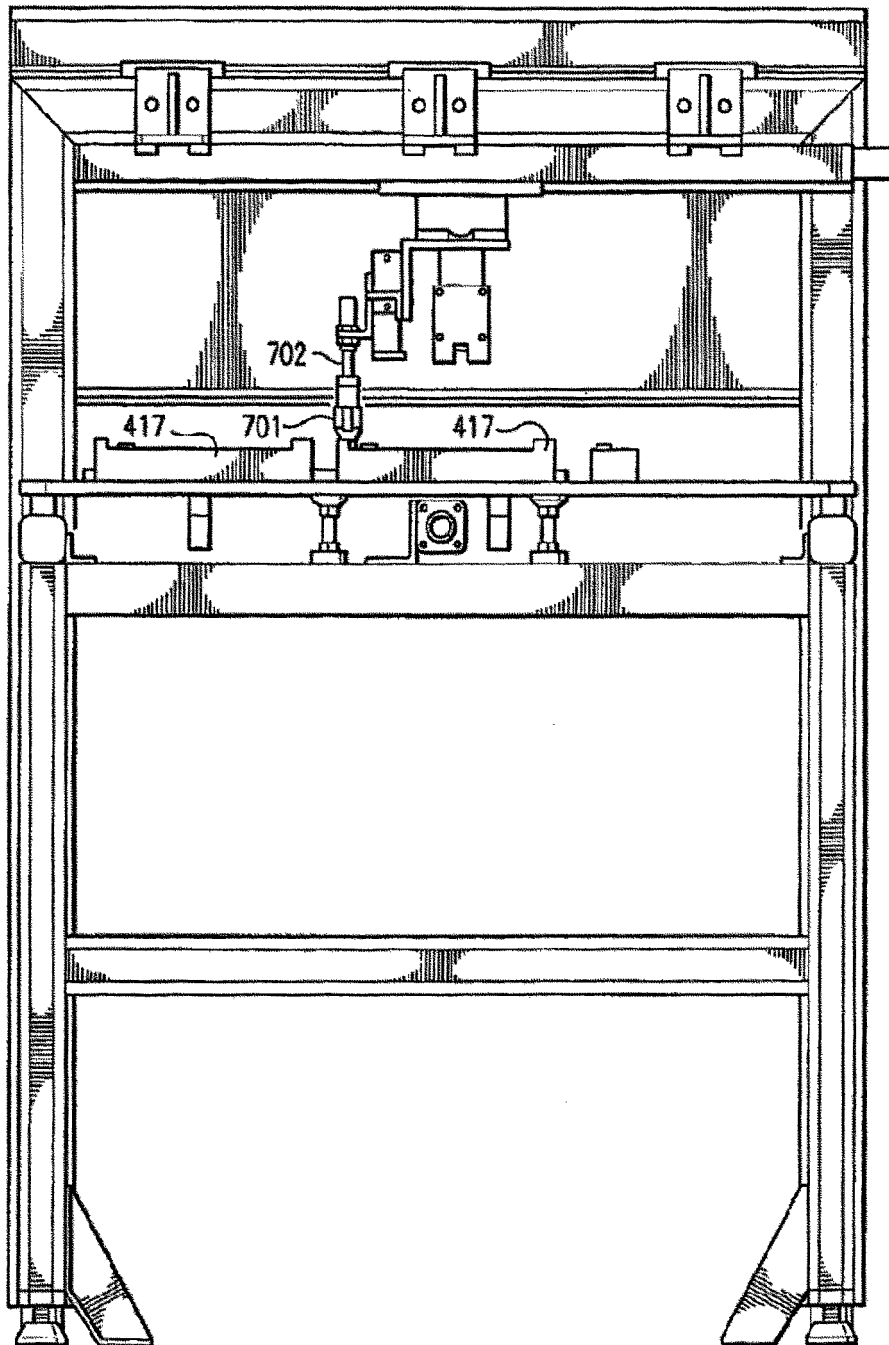


FIG. 7B

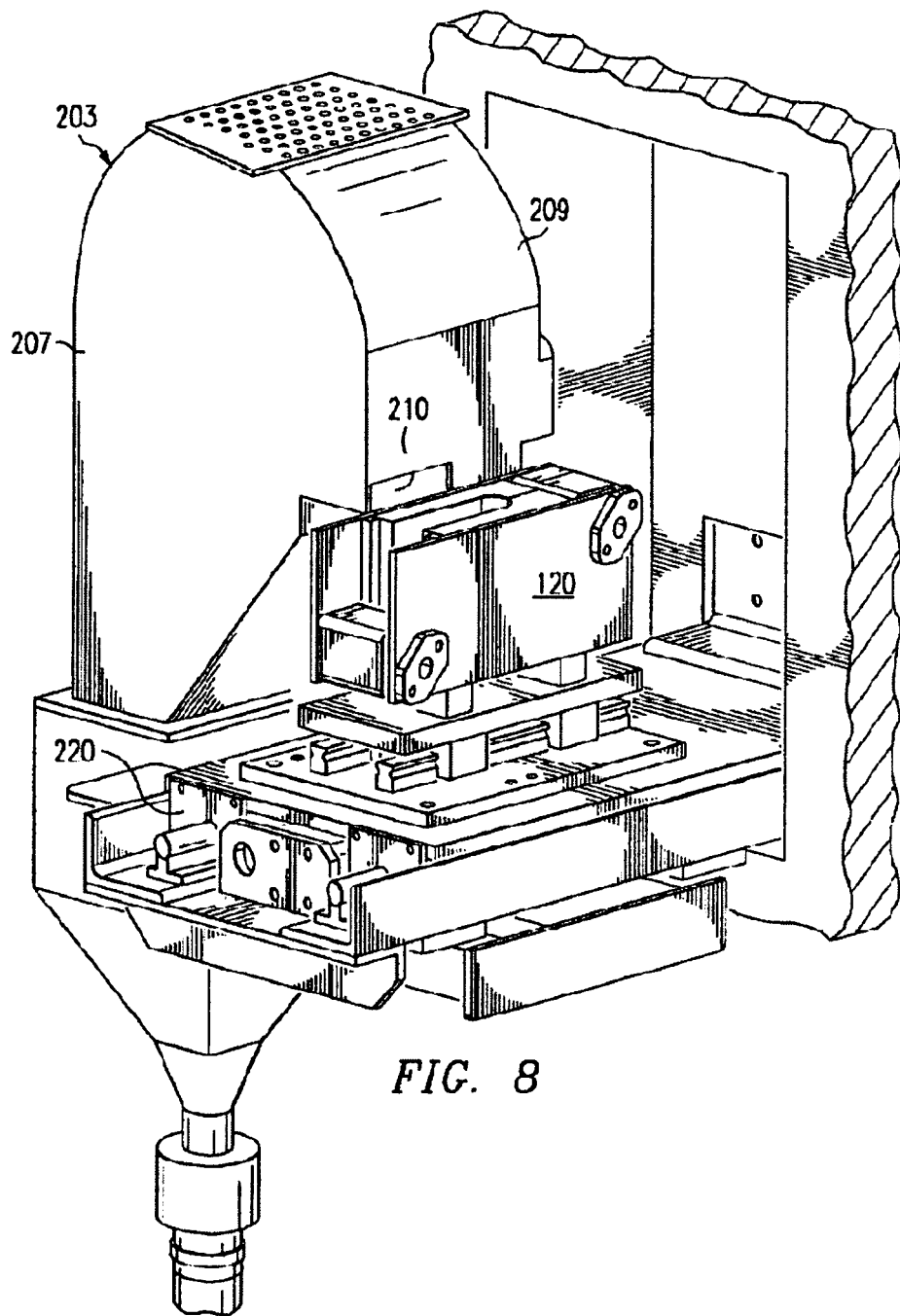


FIG. 8

