(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 546 511**

(51) Int. Cl.:

B41J 11/02	(2006.01)
B41J 13/08	(2006.01)
B41J 29/10	(2006.01)
B41J 29/377	(2006.01)
B41J 2/175	(2006.01)
B41J 11/00	(2006.01)
B41J 29/02	(2006.01)
B41J 3/54	(2006.01)
B41J 15/04	(2006.01)
B41J 2/165	(2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.07.2010** **E 10803733 (4)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.06.2015** **EP 2496421**

(54) Título: **Sistema de impresión con cabezas de impresión fijas y plato de vacío movible**

(30) Prioridad:

31.07.2009 US 230110 P

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
24.09.2015

(73) Titular/es:

MEMJET TECHNOLOGY LIMITED (100.0%)
61/62 Fitzwilliam Lane
Dublin 2, IE

(72) Inventor/es:

ROSATI, ROBERT;
PETCH, DAVID;
BURNEY, DAVID;
SYKORA, JIM;
REGAS, KENNETH A.;
BOUND, ANDY;
DOHERTY, NEIL;
DENNIS, SCOTT;
JONES, BEN;
BUYDA, OKSANA;
TONTHAT, LOCSON;
BUYDA, ANDREW;
KIRK, PATRICK;
HUNT, LOREN;
DEWEY, JASON;
TRINCHERA, JIM;
CRESSMAN, BILL y
ZECH, RON

(74) Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 546 511 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Sistema de impresión con cabezas de impresión fijas y plato de vacío movible

Campo de la invención

La invención se refiere a la impresión de chorro de tinta y en particular, a sistemas de impresión de gran formato.

Antecedentes de la invención

La impresión de chorro de tinta es muy apropiada para el mercado de impresoras SOHO (pequeñas oficinas y oficinas domésticas). Cada píxel impreso se deriva de una o más boquillas de tinta en una cabeza de impresión. Esta forma de impresión es barata, versátil y por lo tanto cada vez más popular. La expulsión de tinta puede ser continua (véase la patente estadounidense 3596275 por Sweet) o del tipo "demanda de goteo" más predominante en el que cada boquilla expulsa una gota de tinta a medida que pasa a través de la localización de un sustrato de medios que requiere una gota de tinta. Las cabezas de impresión de demanda de goteo tienen típicamente un accionador que se corresponde con cada boquilla para expulsar tinta. Los accionadores pueden ser piezoeléctricos tales como el divulgado por Kyser *et al.* en la patente estadounidense Nº 3946398. Sin embargo, las cabezas de impresión electrotérmicamente accionadas recientemente se han hecho más predominantes en el campo de la impresión de chorro de tinta. Los accionadores electrotérmicos se favorecen por fabricantes tales como Canon y Hewlett Packard. Vaught *et al.* en la patente estadounidense 4490728 divulga una operación básica de este tipo de accionador dentro de una cabeza de impresión de chorro de tinta.

La impresión de gran formato es otro mercado en el que se está expandiendo el uso del chorro de tinta. "Gran formato" puede referirse a cualquier impresora con un ancho de impresión mayor que 17" (438,1 mm). Sin embargo, las impresoras de gran formato más disponibles comercialmente tienen anchos de impresión en el rango de 36" (914 mm) a 54" (1372 mm). Desafortunadamente, las impresoras de gran formato son excesivamente lentas ya que la cabeza de impresión imprime en una serie de extensiones transversales a través de la página. Para superar esto, ha habido intentos para diseñar impresoras que pueden imprimir el ancho entero de la página simultáneamente. Los ejemplos de las impresoras de chorro de tinta térmico de ancho de página conocidas se describen en el documento US 5,218,754 de Rangappan y en el documento US 5,367,326 de Pond *et al*. Una cabeza de impresión de ancho de página no atraviesa ni hacia delante ni hacia atrás la página y así aumenta significantemente las velocidades de impresión. Sin embargo, las propuestas para un ensamblaje de cabeza de impresión de ancho de página no se han vuelto exitosas comercialmente debido a las limitaciones funcionales impuestas por la tecnología de las cabezas de impresión estándar. Una cabeza de impresión de chorro de burbuja térmica de 600 dpi configurada para extender el ancho entero de un rollo estándar de papel de 1372 mm (54 pulgadas) de ancho requeriría 136.000 boquillas de chorro de tinta y generaría 24 kilovatios de calor durante la operación. Esto es más o menos equivalente al calor producido por 24 calefactores de barras domésticos y necesitarían enfriarse activamente usando un sistema de intercambio de calor tal como el aire forzado o el enfriamiento de agua. Esto no es práctico para la mayoría de los entornos domésticos y comerciales, ya que el sistema de enfriamiento para la impresora requeriría probablemente algún tipo de ventilación externa. Sin ventilación externa, es probable que la habitación que aloja la impresora se sobrecaliente.

Como puede verse a partir de lo anterior, están disponibles muchos tipos diferentes de tecnologías de impresión. Idealmente, una tecnología de impresión debería tener un número de atributos deseables. Estos incluyen la construcción y operación económicas, la operación de alta velocidad, la operación a largo plazo segura y continua, etc. Cada tecnología puede tener sus propias ventajas y desventajas en las áreas de coste, velocidad, calidad, fiabilidad, uso de energía, simplicidad de operación de construcción, durabilidad y consumibles. Algunos de los problemas perennes y los imperativos de diseño continuos se tratan o se mejoran por los aspectos de la presente invención. Estos temas de diseño se analizan a continuación.

1. Alimentación de medios

La mayoría de las impresoras de chorro de tinta tienen una cabeza de impresión de escaneo que se corresponde con el ancho de impresión ya que los medios avanzan gradualmente a lo largo del recorrido de alimentación de los medios. Esto permite una disposición de impresora compacta y de bajo coste. Sin embargo, los sistemas de impresión basados en las cabezas de impresión de escaneo son complejas y lentas mecánicamente para mantener el control exacto del movimiento de escaneo. Los retrasos temporales se deben también a la parada y al comienzo graduales de los medios con cada escaneo. Las cabezas de impresión de ancho de página resuelven este tema proporcionando una cabeza de impresión fija que abarca los medios. Dichas impresoras tienen un alto rendimiento pero es difícil mantener la amplia gama de boquillas de chorro de tinta. Por ejemplo, la limpieza, el tapado y la absorción se vuelven excepcionalmente difíciles cuando la gama de boquillas es tan larga como son de ancho los medios. Típicamente, las estaciones de mantenimiento necesitan localizarse desplazadas de las cabezas de impresión. Esto añade tamaño a la impresora y complejidad de traslación de las cabezas de impresión o elementos de servicio para llevar a cabo el mantenimiento de las cabezas de impresión. Existe la necesidad de tener una

solución de ancho de página que sea más simple y más compacta.

2. Codificador de alimentación de los medios

De forma similar, un control preciso de la alimentación de los medios es esencial para la calidad de impresión. El avance de las hojas de medios pasada la cabeza de impresión se consigue tradicionalmente con la rueda de púas y los pares de rodillos en el recorrido de alimentación de los medios. Típicamente, una rueda de púas y un rodillo monitorizan una hoja corriente arriba de la cabeza de impresión y otra rueda de púas y otro rodillo está corriente abajo de la cabeza de impresión de modo que el borde posterior de la hoja se imprime correctamente. Estas ruedas de púas no pueden incorporarse a cualquier rodillo de accionamiento y así se añade un volumen considerable al mecanismo de impresión.

3. Operación de la impresora

El espacio entre las boquillas de expulsión de tinta y la superficie de los medios necesita permanecer constante para mantener la cantidad de impresión. Es crucial un control preciso de las hojas de medios cuando pasan la cabeza de impresión. Cualquier vuelco de los medios o falta de control posicional de los bordes anterior o posterior dentro de la zona de impresión puede dar como resultado artefactos visibles.

4. Módulos de servicio

Mantener las cabezas de impresión (es decir, limpieza, tapado y absorción rutinarios, etc.) requiere estaciones de mantenimiento que añaden volumen y complejidad a las impresoras. Por ejemplo, los módulos de servicio de cabezas de impresión de escaneo se localizan típicamente en un lado del recorrido de alimentación de los medios y se desplazan lateralmente desde las cabezas de impresión. Esto añade tamaño lateral a la impresora y complejidad de traslación de las cabezas de impresión a los módulos de servicio para llevar a cabo el mantenimiento. A menudo las cabezas de impresión se mueven a estos módulos de servicio cuando no imprimen. Cuando cada cabeza de impresión retorna a su posición operativa, su alineación con otras cabezas de impresión es propensa a desplazarse hasta que artefactos finalmente visibles demanden la realineación de todas las cabezas de impresión. En otros casos, los módulos de servicio se trasladan desde los lados para dar servicio a las cabezas de impresión mientras que las cabezas de impresión se elevan suficientemente sobre los medios. Ambos diseños de sistemas sufren los inconvenientes de las dimensiones de ancho de las grandes impresoras, del diseño y control complicados, y de la dificultad en el mantenimiento de la alineación de las cabezas de impresión.

5. Extracción de aerosoles

La generación de aerosoles se refiere a la generación involuntaria de gotas de tinta que son suficientemente pequeñas para ser partículas aéreas. Los aerosoles aumentan cuando la velocidad y la resolución del sistema aumentan. Cuando la resolución aumenta, los volúmenes de gotas se reducen y son más propensos a convertirse en aerosoles. Cuando la velocidad del sistema aumenta, la velocidad de los medios aumenta, la tasa de producción de gotas aumenta y por lo tanto los aerosoles aumentan también.

La solución a este problema han sido los sistemas de recogida de aerosoles. El diseño de estos sistemas se vuelve más exigente cuando el sistema de impresión utiliza un ensamblaje de cabeza de impresión fija que abarca un recorrido de medios que permite el uso de anchos de medios variables. Cuando el ancho de medios es menor que el ancho del recorrido de papel entero, solo opera parte del ensamblaje de cabeza de impresión. Las porciones del ensamblaje de cabeza de impresión que se extienden por encima de los medios pueden obstruirse cuando el agua en las boquillas se evapora y la viscosidad de la tinta localizada aumenta. Finalmente, la viscosidad en la boquilla es demasiada para que expulse el accionador de expulsión. Por tanto, existe un problema de generación de aerosoles y el problema relacionado de una necesidad de proceder con generadores de gotas a través y por encima de los medios. Estos problemas no se han tratado apropiadamente. Las soluciones previas incluyen: (1) conductos de sistemas de recogida de aerosoles que recogen típicamente el aerosol de un conducto individual; (2) escupideras que se colocan fuera de la zona de impresión que solo se utilizan cuando la impresora no está imprimiendo, por nombrar dos ejemplos.

6. Entrega de la tinta

Las cabezas de impresión más grandes ayudan a aumentar las velocidades de impresión independientemente de si la cabeza de impresión es de un tipo de escaneo tradicional o una cabeza de impresión de ancho de página. Sin embargo, las cabezas de impresión más grandes requieren un caudal de suministro de tinta mayor y el descenso de presión en la tinta desde la entrada de tinta en la cabeza de impresión hasta las boquillas alejadas de la entrada puede cambiar las características de la expulsión de las gotas.

Los caudales de suministro grandes necesitan depósitos de tinta grandes que presenten un descenso de presión grande cuando el nivel de tinta es bajo en comparación con la presión hidroestática generada cuando el depósito de

tinta está lleno. Los reguladores de presión individuales integrados en cada cabeza de impresión son inmanejables y caros para las cabezas de impresión multicolores, particularmente las que llevan cuatro o más tintas. Un sistema con cinco tintas y cinco cabezas de impresión requeriría 25 reguladores. Además, las cabezas de impresión largas tienen a tener descensos de presión grandes con una fuente regulada individual de tinta. Una multitud de depósitos de suministro de tinta más pequeños crea una tasa de reemplazo alta , lo que es perjudicial para la operación de la impresora.

7. Activación/desactivación y extracción de burbujas de aire

Las impresoras de chorro de tinta que se pueden activar, desactivar y que pueden purgar burbujas de aire de la cabeza de impresión ofrecen al usuario diferentes ventajas. Extraer una cabeza de impresión antigua puede provocar un derrame involuntario de tinta residual si no se ha desactivado antes de desacoplarse de la impresora. Por supuesto, una cabeza de impresión recién instalada necesita activarse pero esto se produce más rápidamente si la impresora activa activamente la cabeza de impresión en lugar de un sistema pasivo que use la activación capilar.

La activación activa tiende a desperdiciar mucha tinta ya que las boquillas se lanzan dentro de una escupidera hasta que se retira la tinta para toda la gama de boquillas. Al forzar la tinta por las boquillas bajo presión se tiende a desbordar la superficie de la boquilla. Los desbordamientos de tinta se deben rectificar mediante una operación de limpieza adicional antes de que la impresión pueda comenzar.

Cuando la cabeza de impresión va a estar inactiva durante un tiempo prolongado, puede ser beneficioso desactivarla durante este periodo de espera. La desactivación evitará la obstrucción de la tinta seca en las boquillas y en las cámaras de expulsión pequeñas. La desactivación por espera necesita una reactivación activa y oportuna cuando a continuación se usa la impresora.

Las burbujas de aire atrapadas en las cabezas de impresión son un problema perenne y una causa común de artefactos de impresión. Extraer activa y rápidamente las burbujas de aire de la cabeza de impresión permite al usuario rectificar los problemas de impresión sin reemplazar la cabeza de impresión. La activación, desactivación y purgado activos usan típicamente mucha tinta particularmente si la tinta se extrae a través de las boquillas por vacío en la taponadora de la cabeza de impresión. Esto se agrava por las amplias gamas de boquillas porque se pierde mucha tinta cuando aumenta el número de boquillas.

8. Ensamblaje de transportador

Es crucial controlar el espacio entre las boquillas y la superficie de los medios de impresión para la calidad de la impresión. La variación en este "espacio de impresión" como se conoce afecta al tiempo de trayectoria de las gotas de tinta. Cuando las boquillas y el sustrato de medios se mueven relativos entre sí, al variar el tiempo de trayectoria de las gotas se cambia la posición del punto impreso en la superficie de los medios.

Al aumentar el tamaño de la gama de boquillas, o proveer diversas gamas de boquillas diferentes, aumentarán las velocidades de impresión. Sin embargo, las gamas de boquillas más grandes y múltiples gamas de boquillas separadas aumentan considerablemente la dificultad para mantener un espacio de impresión constante. Típicamente, existe un compromiso entre los costes de producción asociados a las tolerancias de equipamiento excelentes, y calidad de impresión y/o velocidad de impresión.

9. Enrutamiento del conducto de tinta

El suministro de tinta a todas las boquillas en una gama de boquillas debería ser uniforme en términos de presión de tinta y de caudal de relleno. Al cambiar estas características en el suministro de tinta se pueden alterar las características de expulsión de gotas de la boquilla. Por supuesto, esto puede dar lugar a artefactos visibles en la impresión.

Las gamas de boquillas más grandes son beneficiosas en términos de velocidad de impresión pero problemáticas en términos de suministro de tinta. Las boquillas que están relativamente alejadas del conducto de alimentación de tinta pueden estar privadas de tinta debido al consumo de tinta por boquillas más próximas.

En un nivel más general, las líneas de alimentación de tinta desde el cartucho o u otro depósito de suministro, hasta la cabeza de impresión deberían ser tan cortas como fuera posible. Las operaciones de activación de la cabeza de impresión necesitan configurarse al color de tinta con el recorrido de flujo más largo desde el depósito de tinta. Esto significa que las boquillas en la gama alimentadas por otros depósitos de tinta pueden activarse por más tiempo del necesitado. Esto puede dar lugar a desbordamientos de la boquilla y a tinta desperdiciada.

El documento US2009073221 (A1) divulga un aparato de impresión que evita y suprime el gasto derrochador de tinta que se produce cuando se recuperan las boquillas. Con más detalle, se provee una pluralidad de unidades de cabezales dispuestas en una dirección que interseca una dirección de transporte de un medio de impresión, se

dispone una pluralidad de unidades de limpieza para enfrentarse a la pluralidad de unidades de cabezales, y se selecciona y se mueve al menos una de la pluralidad de unidades de limpieza para estar en contacto cercano con la unidad de limpieza correspondiente. Por tal procedimiento, solo la unidad de cabezal de limpieza que está enfrentada a la unidad de cabezal de la que necesitan recuperarse las boquillas se selecciona y se pone en contacto con la unidad de cabezal, y el líquido se succiona de las boquillas de la unidad de cabezal.

El documento US2009179962 (A1) divulga un procedimiento de limpieza de una cabeza de impresión con una cara de boquilla que define una gama de boquillas para expulsar tinta sobre un sustrato de medios alimentado pasada la cabeza de impresión en una dirección de alimentación de los medios, proporcionando un elemento limpiador en la impresora, moviendo el elemento limpiador dentro del recorrido de alimentación de los medios, y limpiando todas las boquillas en la cara de boquilla con un travesaño individual del elemento limpiador en una dirección paralela en la dirección de alimentación de los medios.

Un aparado formador de imágenes se divulga en el documento US2005093951 (A1) que comprende: una cabeza de registro de tipo lineal que se dispone de modo que una dirección longitudinal de la misma es sustancialmente ortogonal hacia una dirección de transporte de un medio de registro; una tubería de succión que se dispone en paralelo con la cabeza de registro y se conecta a un dispositivo de succión; un cuerpo de rotación que se soporta rotativamente sobre una circunferencia externa de la tubería de succión y tiene una primera sección de abertura y una segunda sección de abertura; un plato que se dispone en la primera sección de abertura del cuerpo de rotación de manera movible en paralelo con la dirección de transporte del medio de registro; y un elemento de tapa que se dispone en la segunda sección de abertura del cuerpo de rotación y se adapta para tapar las boquillas de la cabeza de registro, en el que el medio de registro se succiona sobre el plato y se mueve de manera paralela a lo largo de un recorrido de transporte en un estado en el que la primera sección de abertura del cuerpo de rotación se conecta a la tubería de succión.

Sumario de la invención

De acuerdo con la presente invención, se provee un sistema de impresión que comprende:

un ensamblaje de cabeza de impresión que define una zona de impresión, el ensamblaje de cabeza de impresión incluye una gama escalonada de cabezas de impresión que se superponen entre sí para abarcar conjuntamente el recorrido de medios sin espacios entre sí; un rodillo de accionamiento posicionado corriente arriba de la zona de impresión para alimentar los medios a lo largo de un recorrido de medios: y un ensamblaje de plato de vacío posicionado opuesto al ensamblaje de cabeza de impresión,
comprendiendo el ensamblaje de plato de vacío un plato de vacío fijo (26) y una pluralidad de carruseles de servicio (22) incrustados en un plato de vacío fijo, en el que cada carrusel de vacío (22) comprende un plato de vacío configurado para la alineación con una de las cabezas de impresión correspondiente y cada carrusel de servicio (22) se configura para cruzar el recorrido de medios para acoplar su cabeza de impresión correspondiente durante una operación de tapado o limpieza.

Preferentemente, un ensamblaje de correa de vacío se posiciona corriente abajo de la zona de impresión y se configura para recibir los medios de la gama de cabezas de impresión. Usar dos mecanismos de alimentación para transportar los medios a través de la zona de impresión produce un sistema de impresión de ancho de página de alto rendimiento pero compacto que evita eficazmente el vuelco de los medios. Los módulos de servicio incrustados en un plato debajo del ensamblaje de cabeza de impresión consolidan el diseño. Tener la velocidad de los medios de control del rodillo de accionamiento de entrada hasta que desacopla el sustrato de medios reduce los artefactos visibles.

Breve descripción de los dibujos

Las realizaciones preferidas de la invención se describirán ahora a modo de ejemplo solo con referencia a los dibujos adjuntos en los que:

La Figura 1 es una perspectiva de una impresora de gran formato alimentada con rodillo;
La Figura 2 es una representación diagramática de los componentes primarios de una impresora de gran formato alimentada con rodillo de acuerdo con la invención;
La Figura 3 es una representación diagramática de la zona de impresión, de los módulos de cabezas de impresión, de las correas de vacío y del rodillo de accionamiento de entrada;
La Figura 4 es la sección 4-4 indicada en la Figura 3; La Figura 5 es una perspectiva frontal y superior de una máquina de impresión;
La Figura 6 es una perspectiva lateral y superior de una máquina de impresión;
La Figura 7 es una perspectiva despiezada de la máquina de impresión mostrada en la Fig. 5;
La Figura 8 es una perspectiva despiezada del ensamblaje de recorrido de papel inferior;
La Figura 9 es una perspectiva del ensamblaje de recorrido de papel superior;
La Figura 10 es una perspectiva del ensamblaje de cabeza de impresión de ancho de página;

La Figura 11 es una perspectiva frontal de un módulo de cabeza de impresión;
La Figura 12 es una perspectiva trasera de un módulo de cabeza de impresión;
La Figura 13 es una perspectiva trasera de una plataforma de cabeza de impresión y de un módulo de cabeza de impresión;
La Figura 14 es una perspectiva inferior de una plataforma de cabeza de impresión y del módulo de cabeza de impresión;
La Figura 15 es una perspectiva trasera despiezada del ensamblaje de recorrido de papel superior;
La Figura 16 es una perspectiva del carrusel de servicio por separado;
La Figura 17 es una perspectiva superior de un módulo de servicio;
La Figura 18 es una perspectiva inferior de un módulo de servicio;
La Figura 19 es una vista de sección parcial de otra realización del módulo de servicio;
La Figura 20 es una perspectiva despiezada del módulo de servicio de las Figs 17 y 18;
La Figura 21 es un diagrama de los módulos de servicio en el plato de vacío;
La Figura 22 es un diagrama del plato de vacío fijo cubierto con una hoja de medios de ancho completo;
La Figura 23 es un diagrama del plato de vacío fijo cuando se imprimen medios con menos del ancho de impresión máximo;
La Figura 24 es una perspectiva del ensamblaje de correa de vacío;
La Figura 25 es una perspectiva despiezada del ensamblaje de correa de vacío;
La Figura 26 es una perspectiva parcial despiezada del sistema de distribución de tinta;
La Figura 27 es un diagrama del circuito de suministro de tinta;
Las Figuras 28 a 33 son representaciones esquemáticas de los protocolos de activación y desactivación;
La Figura 34 es una perspectiva de un ensamblaje de válvula de pinza;
La Figura 35 es un alzado frontal del ensamblaje de válvula de pinza;
La Figura 36 es una perspectiva despiezada del ensamblaje de válvula de pinza;
La Figura 37 es una perspectiva despiezada de un depósito acumulador;
La Figura 38 es una perspectiva seccionada de un depósito acumulador; y,
La Figura es un diagrama de cableado de la electrónica de control de la máquina de impresión.

Descripción detallada de las realizaciones preferentes

Resumen

La Figura 1 muestra una impresora de gran formato 1 del tipo alimentado por un rodillo de medios 4. Sin embargo, como se ha analizado anteriormente, para los propósitos de esta memoria descriptiva, una impresora de gran formato se entiende que se refiere a cualquier impresora con un ancho de impresión que excede 17" (438,1 mm) aunque la mayoría de las impresoras de gran formato disponibles comercialmente tienen anchos de impresión en el rango 36" (914 mm) a 54" (1372 mm). La máquina de impresión (es decir, los componentes funcionales primarios de la impresora) se alojan en una carcasa alargada 2 soportada en cada extremo por patas 3. El rodillo de medios 4 (usualmente papel) se extiende entre las patas 3 por debajo de la carcasa 2. Un borde anterior 8 de los medios 5 se alimenta a través de una ranura de alimentación (no mostrada) en la parte trasera de la carcasa 2, a través del recorrido de papel de la máquina de impresión (descrita a continuación) y sale por la ranura de salida 9 a una bandeja de recogida (no mostrada). En los lados de la carcasa 2 están las rejillas del depósito de tinta 7 (una mostrada solamente). Los depósitos de tinta 60 almacenan los diferentes colores de tinta que se alimentan a los módulos de cabezas de impresión (descritas a continuación) mediante un sistema de tubería 10. La interfaz del usuario 6 es una pantalla táctil o un teclado y una pantalla para el control del operador y para la retroalimentación del diagnóstico al operador.

Para los propósitos de esta memoria descriptiva, las referencias a "tinta" se entenderán que incluyen colorante líquido para crear imágenes e indicios en un sustrato de medios así como cualquier fluido funcionalizado tal como tintas infrarrojas, surfactantes, medicamentos y similar.

La Figura 2 es una representación diagramática de los componentes dentro de la máquina de impresión. Los rodillos de alimentación de los medios 64 y 66 desenrollan los medios 58 del rodillo 4. La cortadora de medios 62 corta los medios continuos 58 para formar una hoja separada 54 con la longitud deseada. Cuando se están cortando los medios, es necesario que estén estacionarios dentro de la cortadora 62 (para no crear un corte diagonal). Sin embargo, el rodillo 4 está para seguir rotando para mantener el momento angular. Ante esto, los rodillos de alimentación desenrolladores 66 operan a una velocidad constante mientras que los rodillos de alimentación cortadores 64 paran momentáneamente durante el proceso de corte. Esto crea un bucle de retardo 68 entre los rodillos 66 y 64 cuando los medios se inclinan hacia arriba. Después de cortar, los medios continuos 58 se alimentan momentáneamente a través de la cortadora 62 más rápido que la velocidad de los rodillos de alimentación desenrolladores 66 para hacer retornar el bucle de retardo 68 a su posición inicial.

La hoja de medios 16 se alimenta a través de un rodillo de accionamiento revestido de granos 16 y sobre un plato de vacío fijo 26. El vacío sostiene el recorrido de medios 54 descargado con la parte superior del plato para retener con precisión los medios en el recorrido de medios 54.

Opuestos al plato de vacío fijo 26 hay cinco módulos de cabezas de impresión 42, 44, 46, 48 y 50 que abarcan el ancho del recorrido de medios 54. Los módulos de cabezas de impresión no están en fila pero sí escalonados con dos de los módulos de cabezas de impresión 44, 48 corriente arriba de los módulos de cabezas de impresión 42, 46 y 50.

Inmediatamente corriente abajo del plato de vacío fijo 26 hay un ensamblaje de correa de vacío 20. El ensamblaje de correa de vacío provee una segunda zona de transporte de medios (siendo el primero el rodillo de accionamiento de entrada 16). El ensamblaje de correa de vacío 20 crea un plato movible que se acopla al lado no imprimido de los medios 5 y lo extrae de la zona de impresión 14 (ver Fig. 3) una vez que el borde anterior de los medios 5 se desacopla de los rodillos de accionamiento de entrada 16.

Una cabeza de escaneo 18 está corriente abajo del ensamblaje de correa de vacío 20. Cuando se instala un módulo de cabezas de impresión nuevo, una impresión de prueba se alimenta pasada la cabeza de escaneo 18. El patrón de puntos en la impresión de prueba se escanea y el accionador de supervisión PCB (descrito a continuación) alinea digitalmente la impresión de cada uno de los módulos de cabezas de impresión.

La Figura 3 es una representación esquemática del ensamblaje de plato 28. Los cincos módulos de cabezas de impresión 42-50 se escalonan a través del recorrido de medios de 42" de ancho 53. Los módulos de cabezas de impresión se escalonan porque sus módulos de servicio respectivos 22 no pueden alinearse descargados en fila. Los mecanismos de accionamiento (descritos a continuación) se extienden desde los extremos longitudinales de cada módulo de servicio 22. Además, los módulos de cabezas de impresión necesitan superponerse entre sí en una dirección 17 transversal al eje de alimentación de papel 15. La impresión en la superposición entre módulos de cabezas de impresión adyacentes se controla por el accionador de supervisión PCB para "coser" la impresión a la vez sin artefactos.

La Figura 4 muestra la localización de uno de los módulos de servicio 22 incrustados con los platos de vacío fijos 26. Su estructura y operación se describen más detalladamente a continuación. Estos módulos pueden extenderse a través del recorrido de alimentación de los medios 54 para tapar o limpiar las boquillas en sus módulos de cabezas de impresión respectivos 42 a 50. También se pueden retraer lejos de los módulos de cabezas de impresión para proveer una escupidera, un plato de vacío y/o un colector de aerosoles.

Escalonar los módulos de cabezas de impresión aumenta el tamaño de la zona de impresión 14, lo que no es ideal. Mantener un espacio de impresión uniforme (el espacio entre las boquillas y la superficie del sustrato de medios) se hace más difícil cuando el área de la zona de impresión aumenta. Sin embargo, como los CI integrados de las cabezas de impresión (descritos a continuación) tienen una gama de boquillas reducida (menos de 2 mm de ancho) que imprime cinco canales, el ensamblaje de cabeza de impresión a todo color para los medios de 42" de gran formato, tiene una zona de impresión menor de 129032 mm cuadrados (200 pulgadas cuadradas). En la realización particular descrita, la zona de impresión 14 tiene un área total de 114,5 pulgadas cuadradas. Una zona de impresión relativamente pequeña 14 permite que el plato de vacío fijo 26 sea más pequeño y se requiere menos fuerza por el rodillo de accionamiento de entrada 16 para empujar los medios a través de la zona de impresión. Para una zona de impresión menor que 129032 mm cuadrados (200 pulgadas cuadradas), la presión de vacío ejercida en los medios puede ser menor que 0,2 psi. En el ejemplo específico mostrado, el plato de vacío fijo 26 opera un vacío en el rango de 0,036 psi a 0,116 psi. Esto equivale a una fuerza normal en los medios de entre 4 lbs y 13,5 lbs.

El rodillo accionador de entrada 16 es un eje de grano que empuja a los medios dentro de la zona de impresión 14. Opuesto al rodillo de accionamiento de entrada 16 hay un rodillo de pinza de accionamiento de entrada para asegurar la fricción suficiente entre la superficie de medios y la superficie de granos del rodillo de accionamiento de entrada.

La zona de escaneo 36 es la tira atravesada por la cabeza de escaneo 18 sobre el ensamblaje de correa de vacío 20. Las correas de vacío mantienen el control preciso de la posición de los medios durante el escaneo óptico. Escaneando la impresión de un patrón de puntos de prueba, la cabeza de escaneo 18 envía retroalimentación al accionador de supervisión PCB para alinear expulsiones de gotas desde los módulos de cabezas de impresión adyacentes, actualizar un mapa de boquilla desconectada, compensar los fallos de las boquillas, y otros propósitos dirigidos a optimizar la calidad de impresión del sistema.

La rueda de codificación 24 se incrusta en el plato de vacío fijo 26 entre los dos módulos de cabezas de impresión anteriores 44 y 48. El área entre los módulos de cabezas de impresión anteriores 44 y 48 es una localización sin imprimir así que la rueda de codificación 24 puede rodar contra el rodillo de pinza de codificación 38. Esto permite también al codificador de medios estar tan cerca como sea posible de las cabezas de impresión, permitiendo señales temporales más precisas. El accionador supervisor PCB usa la señal temporal resultante de la rueda de codificación 38 hasta el tiempo de las expulsiones de gotas desde los módulos de cabezas de impresión. Sin embargo, el tiempo también deriva de los codificadores (descritos con más detalle a continuación) en el eje de accionamiento de entrada 16 y el eje de accionamiento de la correa de vacío (ver a continuación) para los periodos

cuando los medios no han alcanzado la rueda de codificación 38 o el borde anterior ha desacoplado la rueda de codificación 38.

El ensamblaje de correa de vacío 20 tiene una velocidad de correa más alta marginalmente que la velocidad de alimentación de los medios provista por el rodillo de accionamiento de entrada 16. Sin embargo, el acoplamiento entre el rodillo de accionamiento de entrada 16 y los medios es más fuerte que el acoplamiento entre los medios y las correas de vacío. Como consecuencia, hay un deslizamiento entre los medios y las correas hasta que el borde anterior de los medios se desacopla del rodillo de accionamiento de entrada. Las correas de vacío proveen un plato de movimiento que se acopla a un lado de los medios solamente así que no hay ningún riesgo para la calidad de impresión. Además, el periodo de transporte a través de las correas de vacío provee la tinta con tiempo de secado.

El borde anterior de los medios 8 (ver Fig.1) se sostiene descargado en las correas por el vacío de modo que la cabeza del escáner 18 puede tener apropiadamente la imagen del patrón de puntos impreso. Tener el ensamblaje de correa de vacío 20 empujando los medios desde la zona de impresión 14 es otro mecanismo por el que los medios se mantienen descargados en el plato de vacío fijo 26.

En la impresora de gran formato descrita a continuación, el área de la correa de vacío, cuando se imprimen los medios con 42" de ancho es de 42,5 pulgadas cuadradas. La presión de vacío es entre 0,036 psi y 0,45 psi que es relativamente pequeña. Esto mantiene la fuerza normal en los medios debajo de un máximo de 20 lbs.

El aerosol se recoge usando un colector de aerosol superior 34 desde encima del recorrido de medios 54 y los módulos de servicio 22 desde debajo del recorrido de medios. Con los módulos de las cabezas de impresión que expulsan gotas de menos de 2 picolitros a velocidades de impresión rápidas, hay una producción alta de aerosoles que son gotas fallidas que se convierten en partículas aéreas. Esto necesita extraerse para evitar que los aerosoles desarrollen componentes y manchas posteriores en la superficie de los medios.

Máquina de impresión

Las Figuras 5 y 6 son perspectivas de la máquina de impresión de gran formato 72 en su totalidad. La Figura 7 es una perspectiva despiezada de la máquina de impresión de gran formato 72. Los componentes principales de la máquina de impresión 72 son el ensamblaje de recorrido superior 74 que incluye el transporte de las cabezas de impresión de datos 76, el ensamblaje de recorrido de papel inferior 78 que incluye el ensamblaje de correa de vacío 20, el ensamblaje de distribución de tinta superior 80 que incluye los botes de tinta 60 y las válvulas de pinza 86, y el ensamblaje de distribución de tinta inferior 82 que incluye los depósitos de tinta 88.

Ensamblaje de recorrido de papel inferior

La Figura 8 es una perspectiva despiezada del ensamblaje de recorrido de papel inferior 78 sin el ensamblaje de correa de vacío 20 ni los módulos de servicio 22. El eje de accionamiento de entrada 16 y un rodillo de pinza 52 se soportan entre una placa de bastidor lateral izquierda 96 y una placa de bastidor lateral derecha 98. El rodillo de alimentación de pacas 114 acciona los medios sobre la guía de papel de entrada 102 y a través de la línea de contacto entre el rodillo de accionamiento de entrada 16 y el rodillo de pinza 52. La mesa de vacío 88 está directamente corriente abajo desde el rodillo de accionamiento de entrada 16. Las aberturas de servicio 108 en la mesa de vacío 88 alojan los cinco módulos de servicio 22 (ver Fig. 5). La mesa de vacío 88 se monta directamente sobre un canal C de datos 100 montado entre las placas de bastidor 96 y 98. Los sopladores de vacío 94 crean una presión baja debajo de la mesa de vacío 88 para sostener los medios laterales no impresos.

En ambos lados del canal C de datos 100 hay una placa de datos izquierda 90 y una placa de datos derecha 92. La placa de datos izquierda 90 tiene una localización de datos individual 112 y la placa de datos derecha tiene dos localizaciones de datos 110. Los elementos de los datos en los carruajes de las cabezas de impresión (descritas a continuación) se sitúan en las localizaciones de datos 110 y 112 para sostener los módulos de cabezas de impresión 42-50 en el espacio de impresión correcto. Los cierres 106 sostienen el ensamblaje de recorrido de papel superior 74 en posición en el ensamblaje de recorrido de papel inferior 78. Desbloquear los cierres 106 permite al ensamblaje de recorrido de papel superior 74 elevarse desde el ensamblaje de recorrido de papel inferior 78 y sostenerse en una posición elevada por muelles cargados de gas con resorte 104.

Ensamblaje de recorrido de papel superior

La Figura 9 es una perspectiva del ensamblaje de recorrido de papel superior 74. El marco del bastidor 126 sostiene el carruaje de la cabeza de impresión 76 y el ensamblaje de escáner 18. En cualquier lado del marco del bastidor 126 hay puntos de montaje de muelles de gas 122 donde los muelles de gas 104 (ver Fig. 8) se conectan. El carruaje de la cabeza de impresión 76 es un alojamiento para los cinco módulos de cabezas de impresión 42-50 (ver Fig. 3), sus interfaces de tinta respectivas 124 y las unidades de conexión eléctrica 120. La pared trasera 128 del carruaje de la cabeza de impresión 76 tiene aperturas de tuberías 116 para los tubos de suministro de tinta. El cableado eléctrico se enchufa en los enchufes de cables 124 en el lado superior de cada unidad de conexión

eléctrica 120.

Carruaje de la cabeza de impresión

La Figura 10 es una perspectiva del ensamblaje de cabeza de impresión 75 en el que el carruaje de la cabeza de impresión 76 soporta los cinco módulos de cabeza de impresión 42-50. También se muestran los ejes XYZ convencionales orientados de su manera usual en el campo del diseño de impresoras. El carruaje de la cabeza de impresión 76 es una extrusión mecanizada con tres elementos de datos 130 fijos al lado inferior de la sección de fondo 132 (solo en los dos elementos de datos laterales derechos 130 están visibles). La sección de fondo tiene aberturas (no mostradas) para exponer las boquillas en los módulos de cabeza de impresión 42-50 a los medios o a los módulos de servicio 22. Los módulos de cabeza de impresión (descritos a continuación) sostienen el lado superior de la sección de fondo 132 y lo usa como un dato Z. Los elementos de datos 130 se sitúan en el punto de datos Z de la izquierda y de la derecha 110 y 112 (Fig. 8) fijos al canal C de datos 100. Los elementos de datos 130 sostienen el carruaje de la cabeza de impresión 76 de tal manera que las filas paralelas 270 de las boquillas 271 (ver Fig. 27) se extienden normales al eje de papel. Eso provee una construcción relativamente simple que mantiene las tolerancias precisas en el espacio de impresión a través de todos los módulos de cabezas de impresión. La alineación de los módulos de cabezas de impresión en la dirección X es menos crítica ya que la superposición transversal entre los módulos adyacentes es un área donde la impresión de cada módulo se "cose" a la vez bajo el control del accionador de supervisión PCB

Los módulos de cabezas de impresión y las plataformas de cabezas de impresión

Las Figuras 11 y 12 y son perspectivas de uno de los módulos de cabezas de impresión 42-50. Las Figuras 13 y 14 muestran un módulo de cabeza de impresión instalado entre su interfaz de suministro de tinta 118 y la unidad de conexión eléctrica 120 respectivas. Los módulos de cabezas de impresión son un componente reemplazable por el usuario de la impresora y muy similar a los módulos de cabezas de impresión divulgados en el documento USSN 12/339,039 presentado el 19 de diciembre de 2008 (nuestra etiqueta RRE058US) los contenidos de los cuales se incorporan en el presente documento por referencia. El módulo de cabeza de impresión mostrado en el documento RRE058US es para una impresora A4 SOHO (pequeña oficina/oficina doméstica) mientras que el módulo de cabeza de impresión mostrado en las Figuras 11 y 12 tiene los enchufes de entrada y de salida 144 y 146 desplazados hacia el medio del módulo para el tubo de tinta no obstruido enrutado hacia los múltiples módulos de cabezas de impresión de una impresora de gran formato de ancho de página.

Los módulos de cabezas de impresión 42-50 tienen un moldeo superior polimérico 134 en un moldeo LCP (polímero de cristal líquido) 138 que soporta los CI de la cabeza de impresión (descrito a continuación). El moldeo superior 134 tiene un enchufe de entrada 144 y un enchufe de salida 146 en comunicación fluida con los canales de alimentación de tinta a través del moldeo LCP 138. El moldeo superior 134 tiene también una brida de agarre 136 en cualquier extremo para manipular el módulo durante la instalación y la extracción. Los enchufes de entrada y salida de tinta (144 y 146) tienen cada uno cinco surtidores de tinta 142 (un surtidor para cada canal de tinta disponible). En este caso, la impresora tiene cinco canales; CMYKK (cian, magenta, amarillo, negro y negro).

Los surtidores de tinta 142 se disponen en un círculo para el acoplamiento con los acoplamientos de fluido 148 y 150 en la interfaz de tinta 118. La Figura 13 muestra el módulo de cabeza de impresión entre la interfaz de tinta 118 y la unidad de conexión eléctrica 120. El acoplamiento de fluido 148 y 150 están en una posición retraída donde se desacoplan de los surtidores de tinta 142. La tinta se alimenta a los acoplamientos de fluido mediante conjuntos de tubos 152 (solo se muestra el conjunto de tubos al acoplamiento de fluidos de entrada para claridad). Abatiendo la palanca de accionamiento del acoplamiento de fluido 154, ambos acoplamientos de fluido avanzan simultáneamente hacia una posición extendida donde forman una conexión de fluido sellada con cada uno de los surtidores de tinta 142. La interfaz de tinta 118, el conector eléctrico 120 y el fondo 132 del canal C de datos 100 crean una plataforma para cada uno de los módulos de cabeza de impresión 42-50. Para extraer el módulo de cabeza de impresión, los acoplamientos de fluido 148 y 150 se retraen y el usuario agarra la brida 136 para extraerlo.

La Figura 14 muestra el lado inferior del módulo de cabeza de impresión 42 entre la interfaz de tinta 118 y la unidad de conexión eléctrica 120. La unidad de conexión eléctrica 120 provee energía y datos al módulo de cabeza de impresión a través de una línea de electrodos de resortes 162. Los electrodos 162 se posicionan para acoplar almohadillas de contacto 140 de manera resiliente en una PBC (placa de circuito impreso flexible) flexible 156 asegurada al moldeo LCP 138. Los rastros conductivos en la PCB flexible 156 conduce a una serie de uniones electrónicas selladas en una línea de encapsulante 158. Las uniones electrónicas conectan la PCB flexible 156 a la línea de once CI de cabezas de impresión 160. Cada circuito integrado de cabeza de impresión 160 tiene una gama de boquillas con boquillas dispuestas en filas paralelas que se extienden normales hacia el eje de papel (es decir la dirección del papel alimentado en la zona de impresión). Los pasos de grabado y deposición litográficos para fabricar los CI de cabezas de impresión adecuados 160 se divulgan en el documento USSN 11/482,953 presentado el 10 de julio de 2006, (nuestra etiqueta MTD001US) los contenidos de los cuales se incorporan en el presente documento en su totalidad. Los CI de cabeza de impresión 160 son menos de 2 mm de ancho y cada uno tiene al menos una fila de boquillas para cada canal de color. Como consecuencia, la impresora de gran formato necesita solo dos filas

escalonadas de módulos de cabezas de impresión para proveer un ensamblaje de cabeza de impresión de ancho de página. Esto a su vez permite a la zona de impresión y al plato de vacío fijo 26 tener un área de superficie pequeña.

La Figura 15 es una perspectiva despiezada que muestra el módulo de cabeza de impresión 46, el conector eléctrico 120 y la interfaz de tinta 118 en la perspectiva más amplia del ensamblaje de recorrido de papel superior 74. Dentro de cada uno de los conectores eléctricos 120 hay un accionador de cabeza de impresión PCB 164 con rastros en la línea de electrodos de resortes162. La PCB del accionador de la cabeza de impresión 164 controla la operación de impresión del módulo de cabeza de impresión 46 al que se conecta. Todas las PCB del accionador de la cabeza de impresión 164 operan conjuntamente bajo el control principal de la PCB del accionador de supervisión descrita con más detalle a continuación.

Colector de aerosoles superior

La Figura 15 muestra también un colector de aerosoles superior 34 que monta el bastidor 126 en frente de la cubierta 166 para el escáner 18. El extractor de ventilación de aerosoles 168 crea un flujo de aire lejos de la superficie impresa de los medios y ventila a través del filtro 170. Las partículas de tinta aéreas se atrapan en el flujo de aire y se recogen en el filtro 170.

Módulos de servicio de las cabezas de impresión

Las Figuras 16 a 20 muestran uno de los módulos de servicio 22 con detalle. El carrusel rotativo 172 tiene tres estaciones de mantenimiento de cabezas de impresión separadas, una taponadora 202, una escupidera/plato de vacío 200 y un rodillo de limpieza de microfibra 196. El carrusel 172 se monta para la rotación entre dos montajes deslizantes 174. El motor del carrusel 192 hace rotar el carrusel 172 hasta que se presenta la estación de mantenimiento apropiada para la cabeza de impresión. El carrusel 172 se eleva y se desciende por las levas de elevación 188 que se enfrentan a los montajes deslizantes 174 que se deslizan dentro de las guías de bloque 176. Las guías de bloque 176 se montan en la bandeja de base 178 que a su vez se sitúa en una de las aberturas en la parte superior del canal C de datos 100 (ver Fig. 8).

Las levas de elevación 188 se encajan en el montaje del eje de leva 190 para la rotación en las guías de bloque 176. El eje de leva se acciona por el motor de elevación 194. La rotación angular del eje de leva 190 se detecta por un sensor de leva de elevación 186 y la rotación del carrusel 172 se monitoriza por el sensor de carrusel 198. Las salidas de estos sensores informan a la PCB del servicio 204 que coordina la operación del motor de elevación 194 y el motor del carrusel 192 para proveer las distintas funciones de servicio bajo el control principal de la PCB del accionador supervisor (ver Fig. 39). Por ejemplo el tapado requiere al motor del carrusel 192 hacer rotar el carrusel 172 de tal manera que la taponadora 202 presenta a la cabeza de impresión, y luego al motor de elevación 194 hacer rotar las levas de elevación 188 hacia su desplazamiento angular elevado de tal manera que la taponadora se extiende sobresaliente de la mesa de vacío 88, a través del recorrido de medios 54 y en contacto con el módulo de cabeza de impresión 42-50.

El motor del carrusel 192 hace rotar también el rodillo de limpieza 196 durante una operación de limpieza para limpiar la tinta desbordada y el polvo del papel. La microfibra es un material de rodillo adecuadamente absorbente que extrae fácilmente la tinta y los contaminantes de los CI de las cabezas de impresión 160 sin dañarse las estructuras de boquilla delicadas. La microfibra también extrae fácilmente la tinta que acumula cuando el rodillo de limpieza 196 se extrae a través de la cuchilla de bacla 180 fija entre las guías de bloque 176.

El núcleo del carrusel 172 puede sostener también una cantidad de tinta desperdiciada. Formar el núcleo a partir de un material poroso tal como el Porex™ e incorporar cavidades da al carrusel capacidad para la tinta expulsada como "mantener las gotas húmedas" (es decir, las gotas de tinta expulsadas para los propósitos de evitar que se seque una boquilla) o purgas de tinta (es decir, expulsiones disparadas con alta frecuencia) para extraer las burbujas de aire, los depósitos de tinta seca y similar. La tinta desperdiciada drena por el carrusel 172 a través de la salida de tinta 182 y en el tubo de alimentación del sumidero 184.

Extracción de aerosoles inferior

La Figura 19 es una vista de sección esquemática de un carrusel alternativo 172. En vez de un rodillo de limpieza, el carrusel 172 limpia una serie de cuchillas poliméricas suaves 206 de los CI de las cabezas de impresión 260. Se ilustra también la operación del plato de vacío 200. El aire se extrae de la cavidad central 208 en el núcleo del carrusel 210. Esto genera un flujo de aire desde el espacio de impresión 216, bajo una serie de perforaciones centrales 212 dentro de la cavidad central 208. Las perforaciones de aire de reposición 214 conectan la cavidad central 208 a un punto intermedio a lo largo de la perforación central 212. Los pasos de aire de reposición 218 dentro de la cavidad central 208 proveen aire de reposición que se atrapa dentro del flujo del espacio de impresión 216. Las gotas mantenidas húmedas y los aerosoles se arrastran también dentro del flujo de aire hacia la cavidad central 208.

Modo múltiple del servicio de cabezas de impresión

Las Figuras 21 a 23 ilustran esquemáticamente el modo múltiple del servicio del ensamblaje de cabeza de impresión. La Figura 21 muestra la localización de los cinco módulos de servicio 220-228 en el plato de vacío fijo 26 relativo a la rueda de codificación de medios 24, el rodillo de accionamiento de entrada 16 y la zona de recogida de aerosoles superior 230. Cuando no hay ningún medio presente en el recorrido de papel los módulos de servicio pueden estar en un modo de tapado (módulos de servicio 220, 222, 224 y 228) o en uno de los modos de servicio (módulo de servicio 226). Los modos de servicio son un modo de limpieza o un modo de escupidera. Con la mayoría de los módulos de cabeza de impresión tapados, se desactiva el sistema de recogida de aerosoles superior 34 (ver Fig. 4). La PCB del accionador de supervisión (ver Fig. 39) opera los módulos de servicio 220-228 individualmente para proveer una variedad mayor de protocolos de servicio para el ensamblaje de cabeza de impresión de ancho de página.

La Figura 22 muestra la impresora imprimiendo una hoja de medios 5 que cubre el ancho máximo del recorrido de medios 54. Cuando se cubre completamente, los módulos de servicio 220-228 están en modo de plato de vacío (ver Fig. 19). En este modo, los módulos de servicio 220-228 funcionan como platos de vacío en cooperación con el plato de vacío fijo 26 en la zona de impresión 14. Sobre la hoja de medios 5, el sistema de recogida de aerosoles superior 34 extrae el aerosol de tinta fuera.

La Figura 23 muestra la impresora imprimiendo una hoja de medios 5 que no cubre el ancho máximo del recorrido de medios 54. La hoja de medios 5 no cubre completamente los módulos de servicio 222 y 226 y por lo tanto operan en un modo de escupidera. Los módulos de cabeza de impresión 44 y 48 (ver Fig. 3) tienen gamas de boquillas que están expulsando parcialmente tinta de acuerdo con los datos de impresión, y el resto de las gamas de boquillas están imprimiendo gotas mantenidas húmedas para evitar que estas boquillas de no impresión y destapadas se sequen. El módulo de servicio 224 se cubre completamente por la hoja de medios 5 y por lo tanto opera en el modo de plato de vacío. En el modo de plato de vacío y en el modo de escupidera, se extrae el aire en las perforaciones centrales 212 del plato de vacío 200 como se muestra en la Figura 19. La operación de impresión y los aerosoles generados que se extraen por el sistema de extracción de aerosoles superior 34 y el flujo de aire dentro del plato de vacío 200 durante el modo de escupidera: Esto provee un sistema de extracción de aerosoles inferior para complementar la operación del sistema de extracción de aerosoles superior 34.

Ensamblaje de correa de vacío

Las Figuras 24 y 25 muestran el ensamblaje de correa de vacío 20. El bastidor del canal C 242 soporta siete correas de vacío abiertas 234. El motor 256 acciona la polea 238 mediante la correa 240. La polea 238 acciona el eje de accionamiento de la correa de vacío 236 que a su vez acciona los rodillos de accionamiento 262 para cada una de las correas de vacío 234. La rueda de codificación de la correa de vacío 258 se monta al eje de accionamiento 236 para proveer pulsos de codificación a la PCB del accionador de supervisión (ver Fig. 39) para generar un reloj de lanzamiento de boquilla una vez que el borde anterior de la hoja de medios se ha desacoplado de la rueda de codificación del plato de vacío 24 (ver Fig. 3).

Opuestos a los rodillos de accionamiento 262 están los rodillos de descanso respectivos 246. Cada rodillo de descanso 246 se inclina lejos del rodillo de accionamiento 262 por un tensor de correa cargada de resortes 260 para mantener la tensión de correa correcta. Entre el rodillo de accionamiento 262 y el rodillo de descanso 246 de cada correa de vacío 234 hay una pieza de cavidad de la correa de vacío 254 que se abre hacia cada lado, y hacia la sección superior de la correa abierta. Entre cada pieza de cavidad de la correa de vacío 254 hay una sección de equilibrado 244 que se abre a cada lado y la parte inferior (aparte de las dos secciones de equilibrado extremas 264 cuyos lados externos y cuya parte superior se cierran). En la abertura inferior de las secciones de equilibrado 244 hay una entrada de cámara de equilibrado 248 para la cámara de equilibrado 252.

Tres sopladores de vacío 250 se montan bajo el bastidor del canal C 242. Las aberturas (no mostradas) en la parte superior en el canal C 242 permiten a los sopladores de vacío 250 extraer un vacío en la cámara de equilibrado 252. La presión baja en la cámara de equilibrado 252 reduce la presión de aire en las secciones de equilibrado 244 así como las piezas de cavidad de las correas de vacío 254. El aire se extrae a través de la sección superior de cada correa de vacío 234. Cuando se cubre por la hoja de medios, la diferencia de presión entre las piezas de cavidad interiores y la atmósfera aplican una fuerza normal a la hoja. El vacío extraído en la cámara de equilibrado se fija de tal manera que la hoja de medios se desliza relativa a las correas de vacío 234 mientras que la hoja de medios está en la línea de contacto del rodillo de accionamiento de entrada 16 (ver Fig. 2).

Cuando el borde anterior de los medios se desacopla del rodillo de entrada, la velocidad de alimentación coincide con la velocidad de la correa de vacío. En esta etapa, los pulsos de disparo de boquilla se programan usando la rueda de codificación del eje de accionamiento de vacío 258. Esto evita artefactos en la impresión en la sección anterior de la hoja de medios.

Sistema de suministro de tinta

La Figura 26 es una perspectiva parcial trasera de los componentes del sistema de distribución de tinta. Los depósitos de tinta grandes 266 se alimentan por gravedad por botes 60 (ver Fig. 7). A su vez, los depósitos acumuladores 70 se alimentan por gravedad por los depósitos de tinta respectivos 266. Cada depósito acumulador 70 alimenta todos los módulos de cabezas de impresión 42-50 (ver Fig. 2) con un canal de tinta individual. Como se muestra en la Figura 27, los módulos de cabezas de impresión disponen las boquillas 271 en grupos columnares 270. Cada uno de los grupos de boquillas columnares paralelos 270 corresponden a uno de los contenedores de tinta respectivamente y a uno de los depósitos acumuladores 70 respectivamente. Una línea de retorno (descrita a continuación) retorna al acumulador 70 mediante la bomba peristáltica 268. Cada uno de los módulos de cabezas de impresión 42-50 tienen una línea de desvío entre la línea de alimentación y la línea de retorno mediante un ensamblaje de válvula de pinza respectivo 86 (descrito con más detalle a continuación). La Figura 27 representa una parte pequeña del circuito fluido para los módulos de cabeza de impresión con la válvula, el sensor y la bomba omitidos. Se apreciará que el sistema de suministro de tinta es sofisticado y versátil pero requiere un tubo sistemático que enruta la disposición para el mantenimiento, la prueba y la producción.

El elemento transversal estructural 316 se extiende entre las placas laterales izquierda y derecha 96, 98 (ver Fig. 8) del ensamblaje de recorrido de papel inferior 78. Los depósitos de tinta 266 se montan en una elevación más alta que los depósitos acumuladores 70, que cuelgan debajo del elemento transversal 316 para la alimentación por gravedad mediante los tubos 294. La cubierta de la tubería 318 forma una cavidad con el elemento transversal 316 para retener la tubería. Los depósitos acumuladores 70 se montan también de tal manera que están en una elevación inferior relativa a las boquillas 271. En el sistema descrito, el nivel de tinta en los depósitos acumuladores 70 se mantiene aproximadamente de 65 mm a 85 mm debajo de las boquillas 271. Esto genera una presión hidroestática negativa en la tinta en las boquillas 271 de modo que un menisco de tinta no sobresale hacia fuera lo que sería propenso a fugas por contacto por percolación con polvo de papel o similar.

La activación, la desactivación y las purgas de burbujas secuenciales de los módulos de cabezas de impresión se describirán ahora con referencia a los diagramas mostrados en las Figuras 28 a 33. Estos diagramas se refieren a un canal de tinta individual (es decir, color) y muestran solamente el módulo de cabeza de impresión 42.

El depósito acumulador 70 tiene una válvula del flotador 284 que mantiene el nivel de fluido 280 dentro de un rango pequeño. El accionador del flotador 286 para la válvula del flotador 284 se configura para mantener el nivel de fluido 280 aproximadamente 65 mm a 85 mm debajo de la elevación de la boquilla 292.

Un filtro inclinado 288 en el depósito acumulador 70 cubre la salida 320 en la línea de alimentación 272. La línea de alimentación 272 tiene un ramal de alimentación 302 para el módulo de cabeza de impresión 42. Otros ramales de alimentación 296 se extienden hacia los módulos de cabezas de impresión restantes 44 al 50 (no mostradas). Una válvula de línea de alimentación 298 está en el ramal de alimentación 302 para cerrar selectivamente la comunicación fluida entre la cabeza de impresión 42 y la línea de alimentación 272.

Una línea de retorno 274 conduce desde los ramales de retorno 304 414 desde las cabezas de impresión hasta una bomba peristáltica 268 usada para activar y desactivar las cabezas de impresión y para extraer las burbujas del sistema. La línea de alimentación 272 conduce también a una línea de desvío 276 que conecta la línea de alimentación a la línea de retorno mediante una válvula de desvío 278.

La bomba 268 está entre dos conjuntos de válvulas de retención 324 y 326, cada una con un filtro de bomba de salida 306. Esto asegura que los contaminantes de las partículas del desconchamiento en la bomba 268 no alcanzan las cabezas de impresión independientemente de hacia qué dirección opera la bomba mientras que permiten también a la bomba forzar el flujo de tinta a través de un filtro solamente en cualquier momento. Las válvulas de liberación de presión de seguridad 308 aseguran que las válvulas de retención 324 y 326 no se comprometen. La línea de retorno 274 se une al depósito acumulador en una entrada de línea de retorno 322 que se posiciona aproximadamente 45 mm a 55 mm sobre el nivel de tinta 280. Esto permite a la bomba 268 generar una diferencia de presión hidroestática entre la línea de alimentación 272 y la línea de retorno 274 cuando la válvula de desvío 278 se cierra.

La línea de retorno 274 tiene una válvula de tres vías manual 310 que puede fluir directa a un sumidero en vez de la bomba 268. Esto permite la rectificación manual de la contaminación transversal de la tinta. Similarmente, el tubo de alimentación acumulador 294 tiene también una válvula de tres vías manual 312 para desviar el flujo hacia un sumidero en el caso de contaminación transversal del color bruto.

El espacio vacío en el depósito acumulador 70 se ventila hacia la atmósfera a través de la válvula 290. Esta válvula incorpora un filtro para mantener las partículas aéreas de la tinta en el depósito acumulador 70.

Inicialmente, la válvula de desvío 278 está abierta, las válvulas de la línea de alimentación 298 y las válvulas de la línea de retorno 300 para cada cabeza de impresión se cierran y la bomba 268 activa la línea de alimentación 272, la línea de desvío 276 (ver Figura 29) y la línea de retorno 274 que incluye los filtros 306, los conjuntos de válvulas de retención 324 y 326 y la propia bomba 268 (ver Figura 30). Las cabezas de impresión 42 a 50 se activan luego

secuencialmente.

En referencia a la Figura 31, la válvula de desvío 278 se cierra y la válvula de la línea de alimentación 298 y la válvula de la línea de retorno 300 para la cabeza de impresión 42 se abren. La bomba 268 bombea hacia delante (la bomba rota en el sentido horario como se muestra en las figuras) y la tinta se extrae a través del ramal de alimentación 302 dentro de la cabeza de impresión 42. Una indicación de aire desplazado se extrae en la línea de retorno 274. Como se muestra en la Figura 32, la bomba 268 continúa hasta que el aire se purga de la línea de retorno 274. La válvula de la línea de alimentación 298 y la válvula de la línea de retorno 300 se cierran otra vez y el proceso se repite para que la siguiente cabeza de impresión se active.

Una vez que todas las cabezas de impresión se activan, la bomba 268 no opera durante la impresión. La Figura 28 muestra flujos de fluidos durante un trabajo de impresión. El suministro de tinta a las cabezas de impresión 42-50 se genera por la presión capilar para rellenar las boquillas. La acción capilar conduce a la tinta a rellenar el caudal por la presión hidroestática negativa generada por la diferencia de elevación con el nivel de tinta acumulador 280 que actúa para reducir esto. Ante esto, fijar la diferencia de elevación en un rango trabajable que evita la contaminación transversal en las boquillas pero no obstaculiza el rellenado del caudal, es la solución más práctica.

La Figura 33 muestra el protocolo de desactivación. La válvula de desvío 278 se abre y las válvulas de la línea de alimentación 298 y las válvulas de la línea de retorno 300 para todas las cabezas de impresión 42-50 se cierran. La bomba 268 se dirige al contrario y el aire se extrae a través de la línea de retorno 274, la línea de desvío 276 y la línea de alimentación 272. Lo siguiente es un asunto simple para abrir la válvula de la línea de alimentación 298 y la válvula de la línea de retorno 300 para la cabeza de impresión defectuosa, cerrar la válvula de desvío 278 y dirigir la bomba 268 al contrario algo más para desactivar la cabeza de impresión. Una vez reemplazada, el protocolo de activación se dirige para cada una de las cabezas de impresión 42-50 para asegurar que las burbujas perdidas en los ramales se purgan.

Válvulas de pinza

Las Figuras 34 a 36 muestran uno de los ensamblajes de válvulas de pinza 86 del tipo usado ampliamente a través del sistema de distribución de tinta. El motor DC 328 acciona el eje de leva 330 montado entre la tapa del extremo 344 y la placa lateral 346. El eje de leva 330 se extiende a través de la placa de resorte 334 de tal manera que la leva 332 se acopla a la parte inferior de la placa de resorte 334 cuando rota. La base de la válvula 340 define cinco aberturas de tubos 348 para los tubos 10.

Cuando la leva 332 se acopla a la placa de resorte 334 en su radio mínimo, los tubos 10 no se comprimen o se comprimen negligentemente, y la válvula de pinza se abre. Cuando la leva rota de tal manera que se acopla a la parte inferior de la placa de resorte 334 con su radio máximo, la placa de resorte presiona en los tubos 10 (con la asistencia de los resortes 336 comprimidos contra la cubierta 338) para apretar los tubos cerrados.

Las válvulas de pinza no son las válvulas más fiables y no es rara una pequeña cantidad de fuga. Sin embargo, los ensamblajes de válvula de pinza 86 tienen un diseño particularmente básico que reduce su coste de unidad. Esto es de gran beneficio para la impresora de gran formato descrita en el presente documento que usa una multitud de válvulas a lo largo del sistema de distribución de tinta. Además, no es necesario un sellado de válvula libre completamente de fuga para las distintas operaciones de control de flujo de tinta. Una constricción de flujo será suficiente para elevar la presión corriente arriba para activar (o desactivar) áreas particulares de la impresora. Por lo tanto las deficiencias de los ensamblajes de válvulas de pinza simples y baratas 86 son irrelevantes para la impresora de gran formato 1 (ver Fig. 1) descrita en el presente documento.

Depósitos acumuladores

Los depósitos acumuladores 70 son baratos también relativos a la complejidad de su operación. Las Figuras 37 y 38 muestran los componentes separados de un depósito acumulador 70. El depósito 356 sostiene el flotador 286 y la válvula de flotador 360. Pueden añadirse gotas de cristal 362 para aumentar el peso/disminuir la flotabilidad del flotador 286. El flotador se sella cerrado con una tapa 352 y un fondo 342. Un par de brazos de palanca 354 se acoplan a un par correspondiente de puntos de bisagras 366 dentro del depósito 356 de modo que el flotador 286 puede desplazarse angularmente dentro del depósito 356.

La tapa del depósito 350 se sella para abrir la parte superior del depósito 356, pero el interior se ventila aún hacia la atmósfera por las válvulas de viento 290. El colector de entrada 358 se sella a la parte inferior del depósito 356. La salida es un tubo simple 320 que se cubre por un filtro de micra 288. La varilla de la válvula 360 se engancha al flotador 286 próximo a su extremo libre. En la parte inferior de la varilla de la válvula 360 hay una amplia válvula de retención de protección 364 que se sella contra una abertura en la parte inferior del depósito 356.

Cuando el nivel de tinta en el depósito 356 baja, la flotación 286 se reduce y el peso de los mármoles de lastre 362 fuerzan a la varilla de la válvula 360 a no sellar la válvula amplia 364 de la abertura. Esto permite la tinta en el

colector de entrada 358, bajo presión desde la alimentación por gravedad de tinta, para fluir a través de la abertura dentro del depósito 356. Esto eleva el nivel de tinta y por lo tanto el flotador 286 de modo que la varilla de la válvula 360 eleva otra vez la válvula de protección 364 para sellar cerrada la abertura en el depósito 356.

Electrónica de control

La Figura 39 es un diagrama de cableado de los sistemas de control eléctricos. Todos los componentes eléctricos, electrónicos y microelectrónicos están directa o indirectamente bajo el control de la PCB del accionador supervisor 400. Diferentes subensamblajes pueden tener sus componentes operados por sus propias PCB tal como la PCB del subsistema de bombeo de distribución de tinta 370, o incluso las PCB del modulo de cabeza de impresión 372-380, pero esta operación se coordina a través del control principal de la PCB del accionador supervisor 400.

Otros componentes accionados eléctricamente tales como los ensamblajes de válvulas de pinza 384 y los sopladores de vacío 382 se controlan directamente por la PCB del accionador de supervisión 400.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de impresión que comprende:

un ensamblaje de cabeza de impresión (42, 44, 46, 48, 50) que define una zona de impresión (14), el ensamblaje de cabeza de impresión incluye una gama escalonada de cabezas de impresión que se superponen entre sí para abarcar conjuntamente un recorrido de medios sin espacios entre sí, un rodillo de accionamiento (16) posicionado corriente arriba de la zona de impresión para alimentar los medios a lo largo del recorrido de medios; y
un ensamblaje de plato de vacío posicionado opuesto al ensamblaje de cabeza de impresión, comprendiendo el ensamblaje de plato de vacío un plato de vacío fijo (26) y una pluralidad de carruseles de servicio (22) incrustados en el plato de vacío fijo, en el que:

cada carrusel de vacío (22) comprende un plato de vacío configurado para la alineación con una de las cabezas de impresión correspondiente; y
cada carrusel de servicio (22) se configura para cruzar el recorrido de medios para acoplarse a su cabeza de impresión correspondiente durante una operación de tapado o limpieza.

2. Un sistema de impresión de acuerdo con la reivindicación 1 comprendiendo además un ensamblaje de correa de vacío (20) posicionado corriente abajo de la zona de impresión y configurado para recibir los medios de la gama de cabezas de impresión.

3. Un sistema de impresión de acuerdo con la reivindicación 2 comprendiendo además un escáner (18) adyacente al ensamblaje de correa de vacío (20).

4. Un sistema de impresión de acuerdo con la reivindicación 2 o la reivindicación 3, en el que el ensamblaje de correa de vacío (20) tiene una pluralidad de correas de vacío individuales.

5. Un sistema de impresión de acuerdo con la reivindicación 4, en el que las correas de vacío individuales comparten un mecanismo de accionamiento de correa común.

6. Un sistema de impresión de acuerdo con la reivindicación 4 o la reivindicación 5, en el que las correas de vacío individuales se configuran para transportar los medios a una velocidad más rápida que el rodillo de accionamiento.

7. Un sistema de impresión de acuerdo con la reivindicación 6, en el que durante el uso, los medios se acoplan simultáneamente al rodillo de accionamiento y a las correas de vacío individuales de tal manera que los medios se deslizan con relación a las correas de vacío individuales.

8. Un sistema de impresión de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el recorrido de medios es mayor que 432 mm (17 pulgadas de ancho).

9. Un sistema de impresión de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el recorrido de medios está entre 914 mm (36 pulgadas) y 1372 mm (54 pulgadas) de ancho.

10. Un sistema de impresión de acuerdo con la reivindicación 9, en el que la zona de impresión tiene un área menor que 129032 mm cuadrados (200 pulgadas cuadradas).

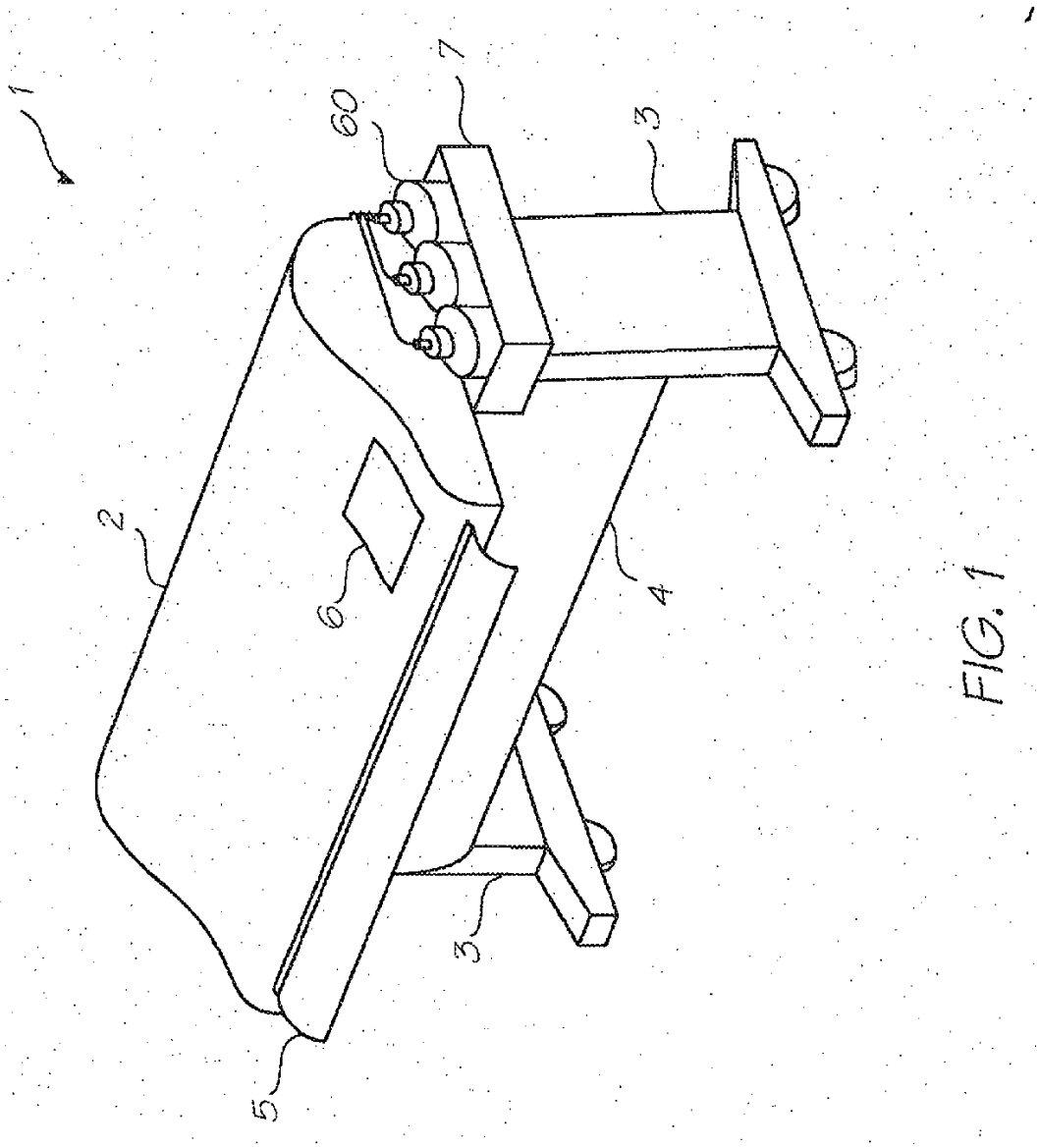

FIG. 1

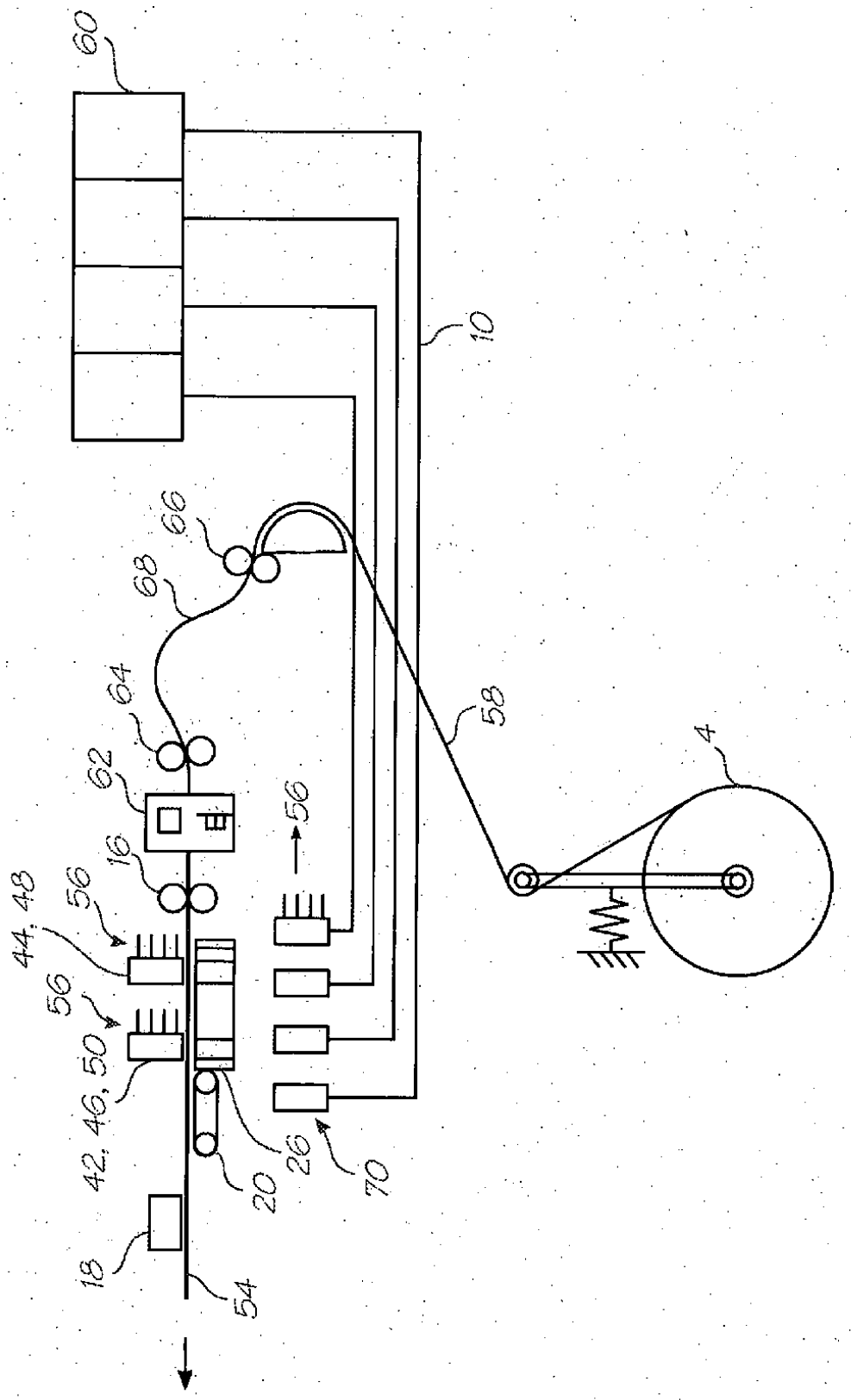

FIG. 2

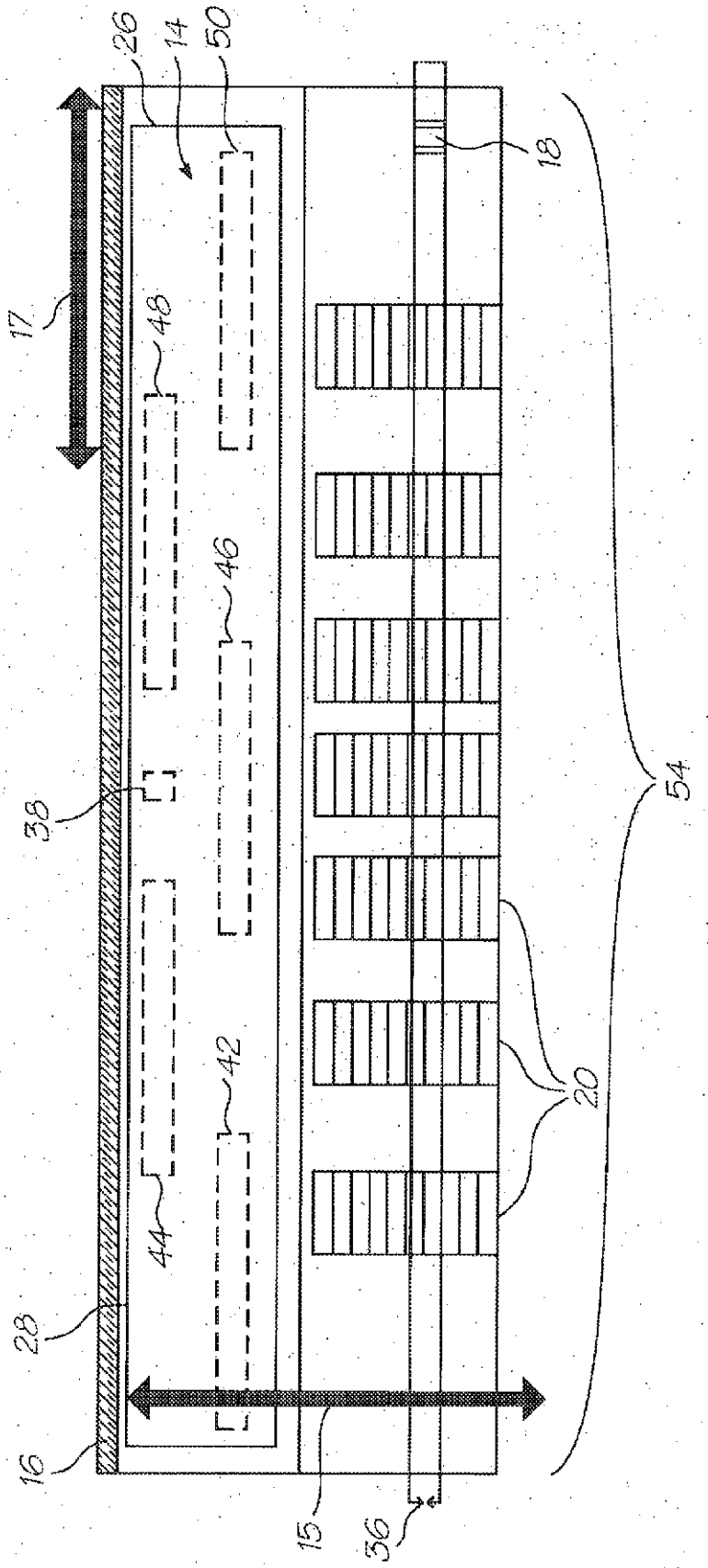

FIG. 3

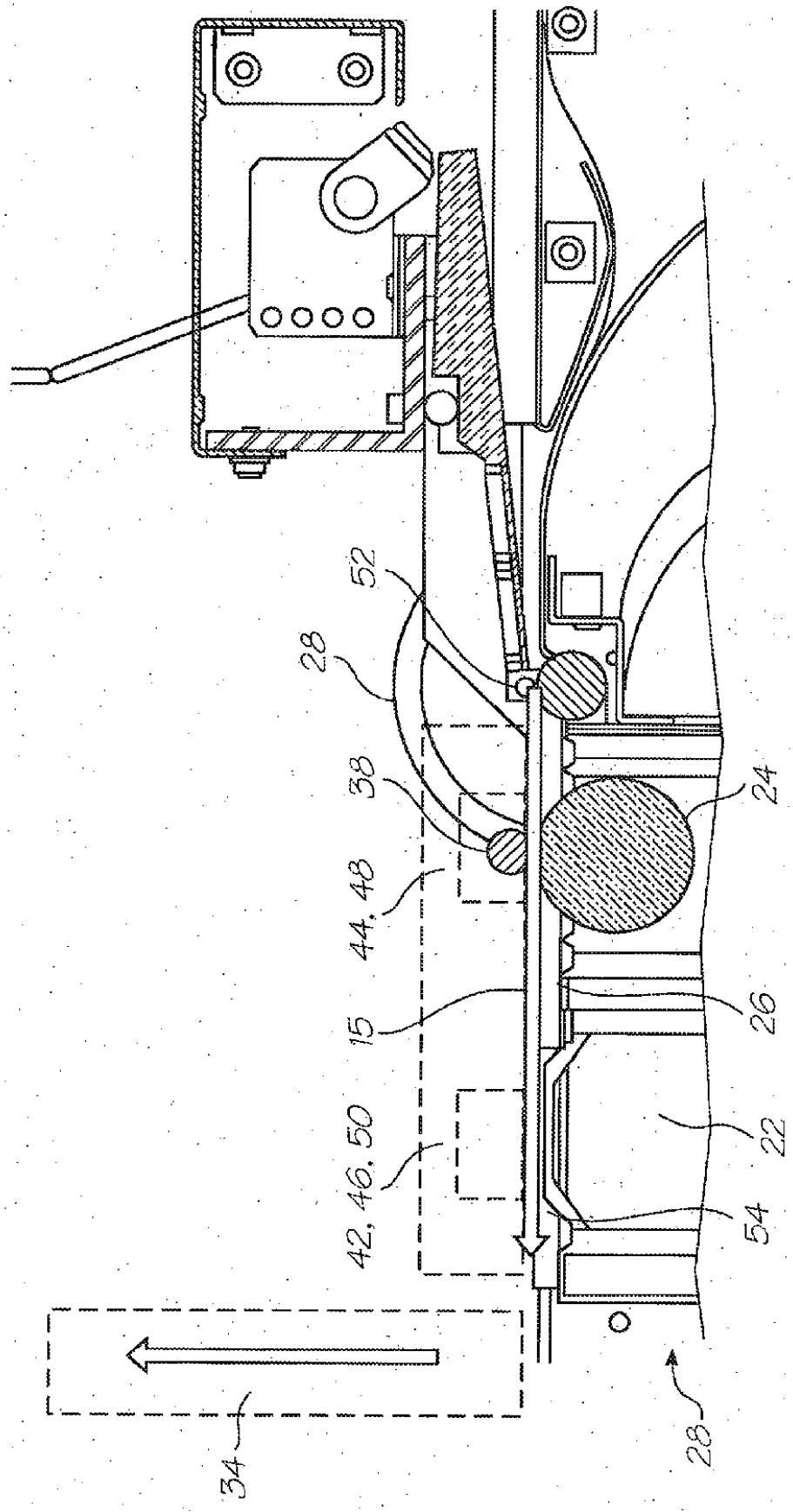

FIG. 4

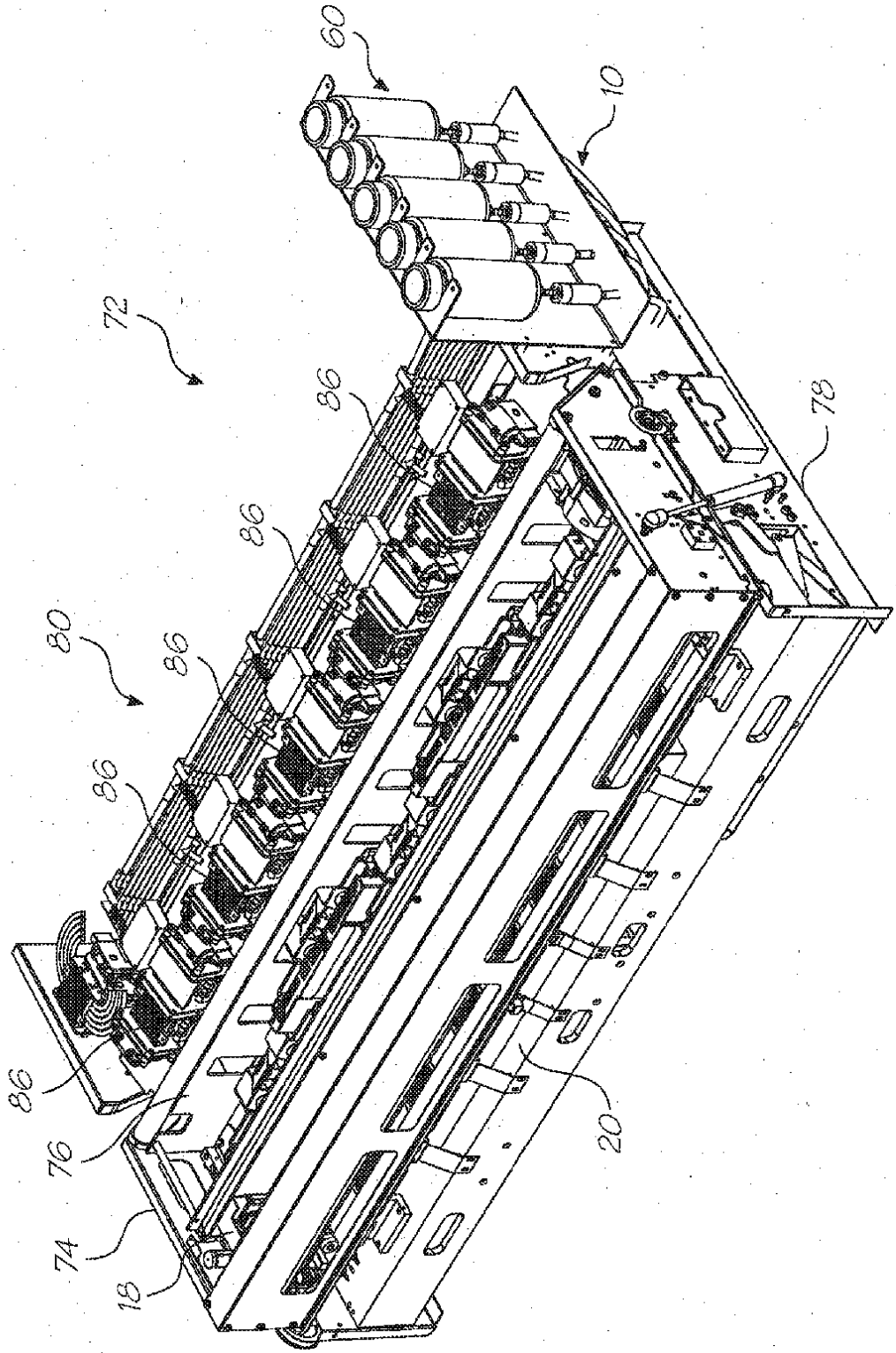

FIG. 5

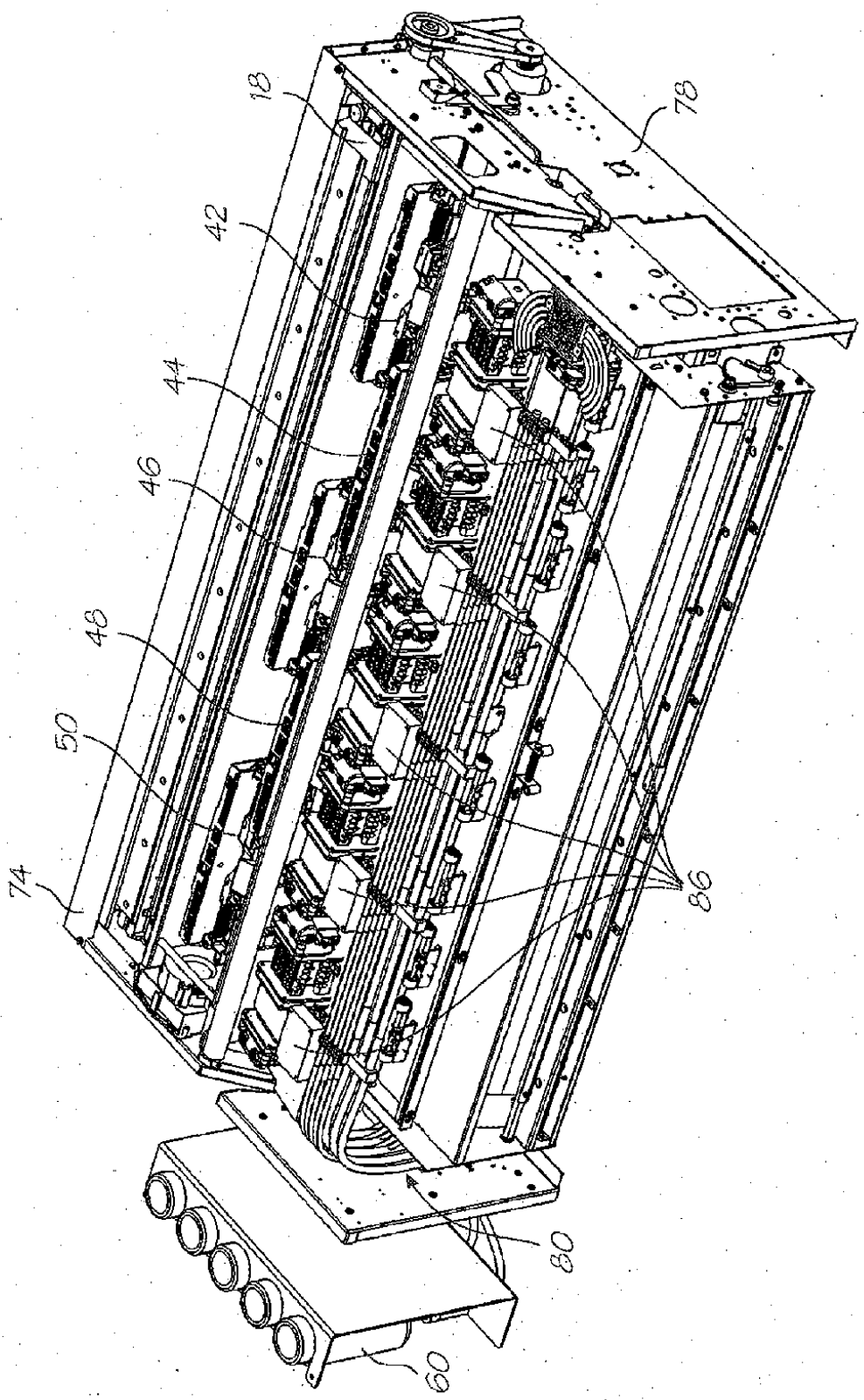

FIG. 6

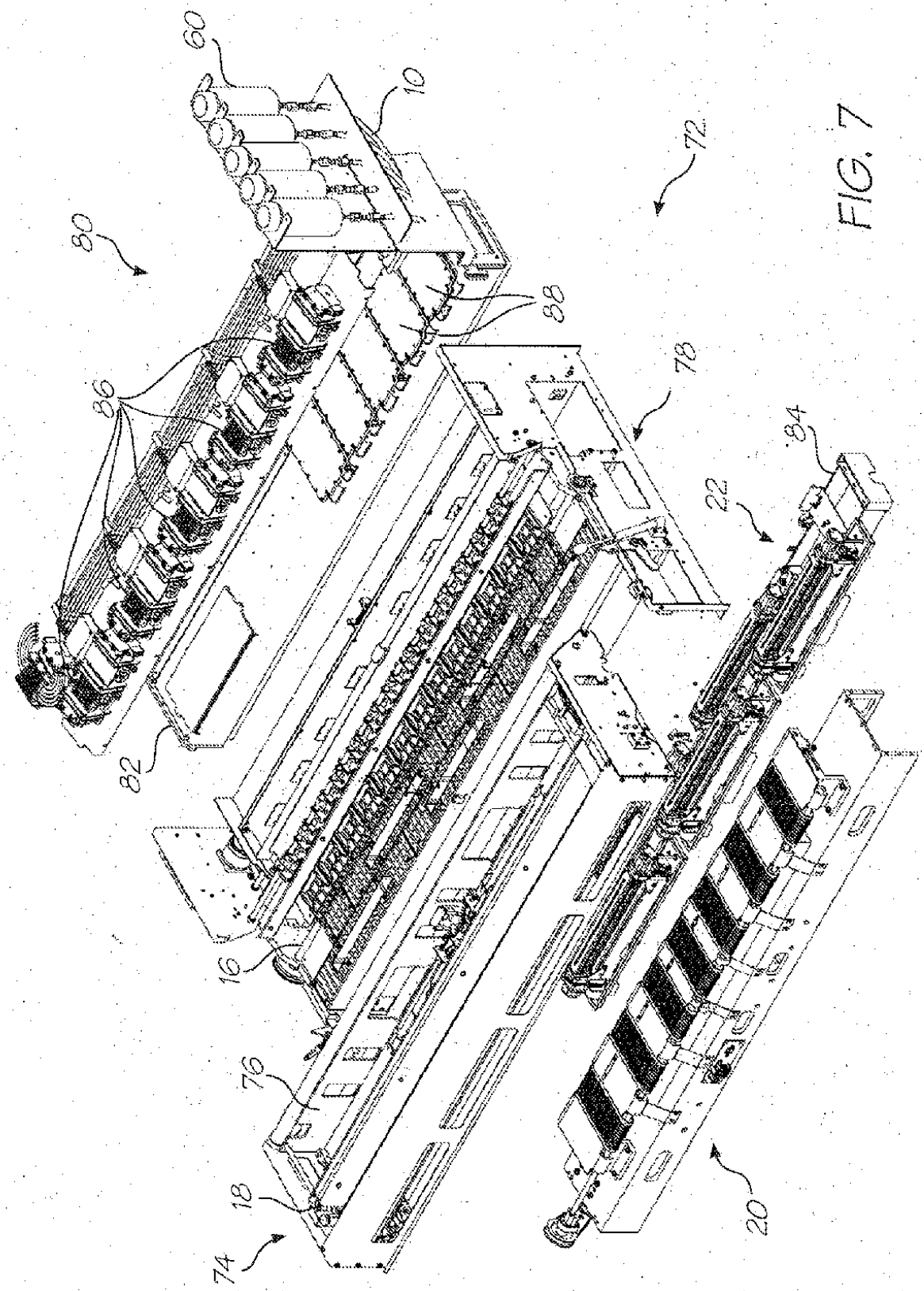

FIG. 7

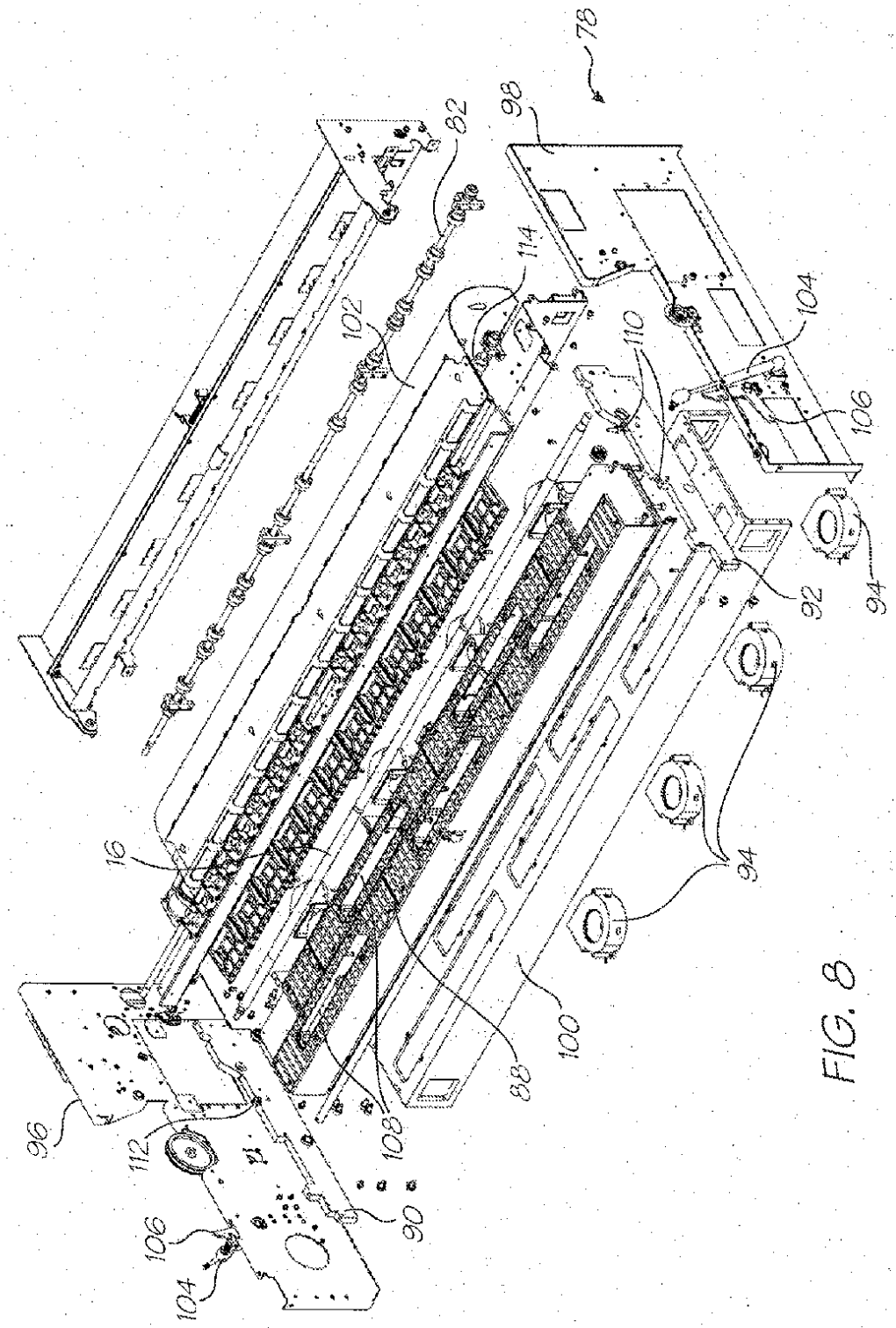
78
98
82
114
102
104
110
106
92
94
16
94
100
88
108
96
112
106
104
90

FIG. 8

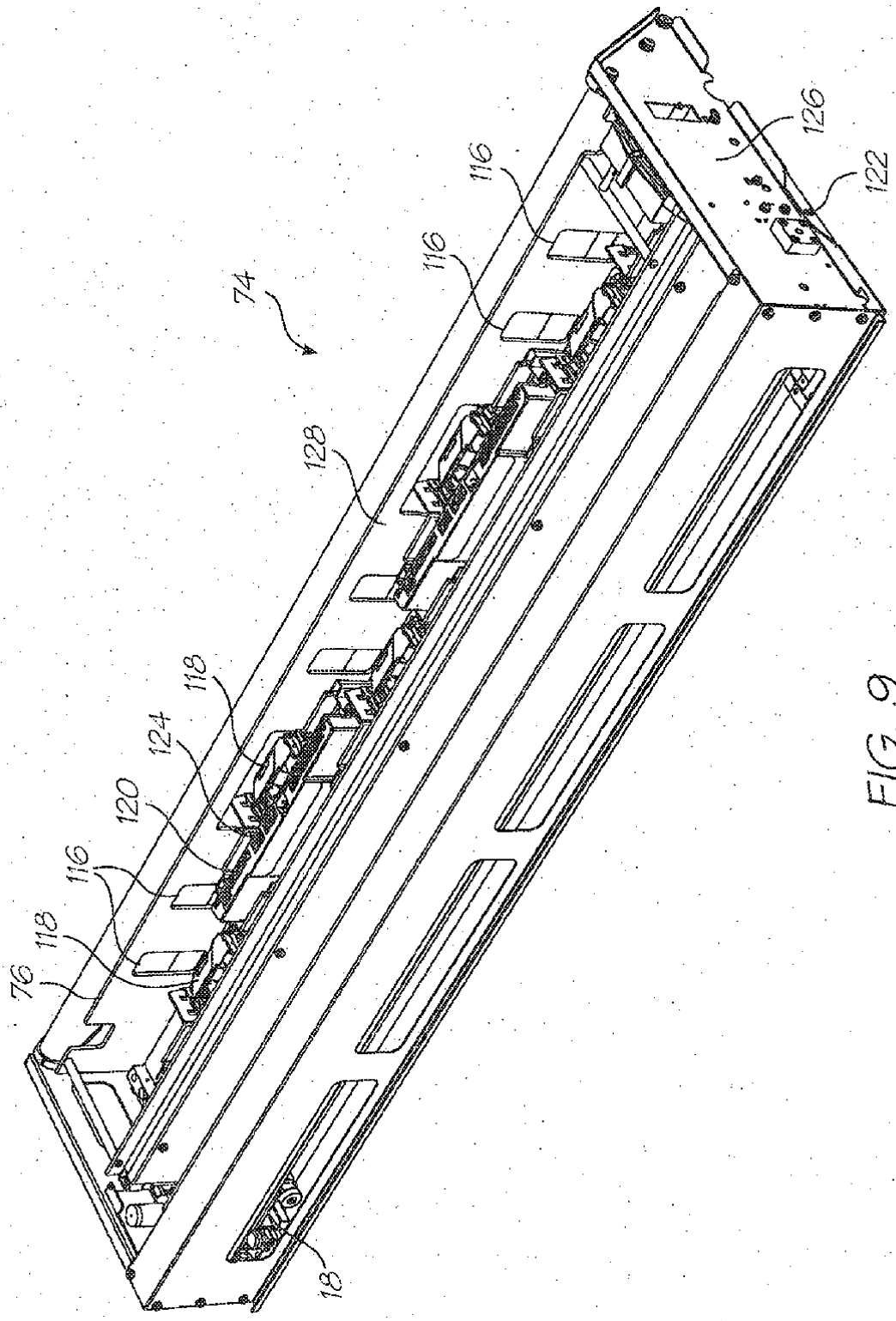

FIG. 9

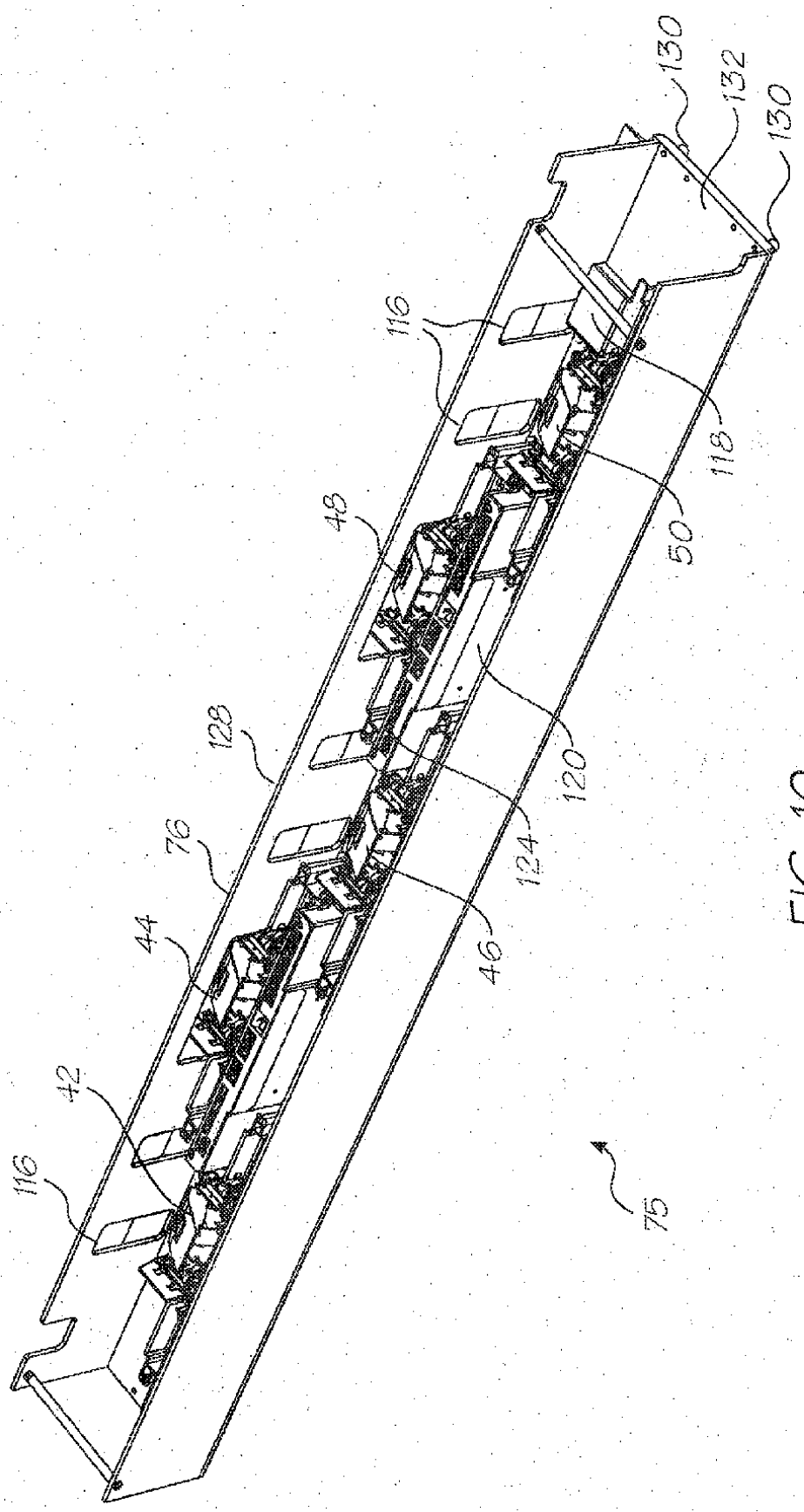

FIG. 10

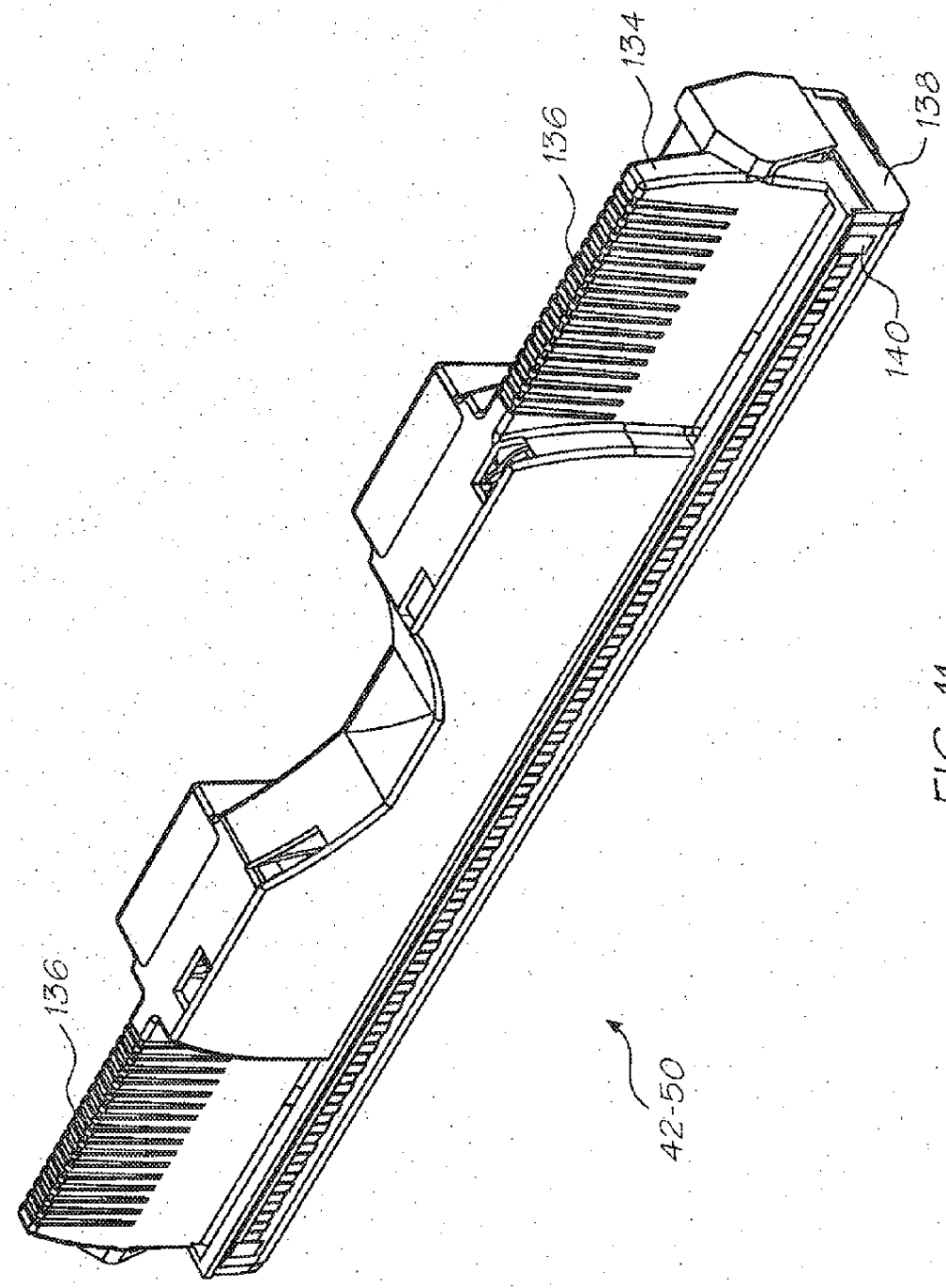

FIG. 11

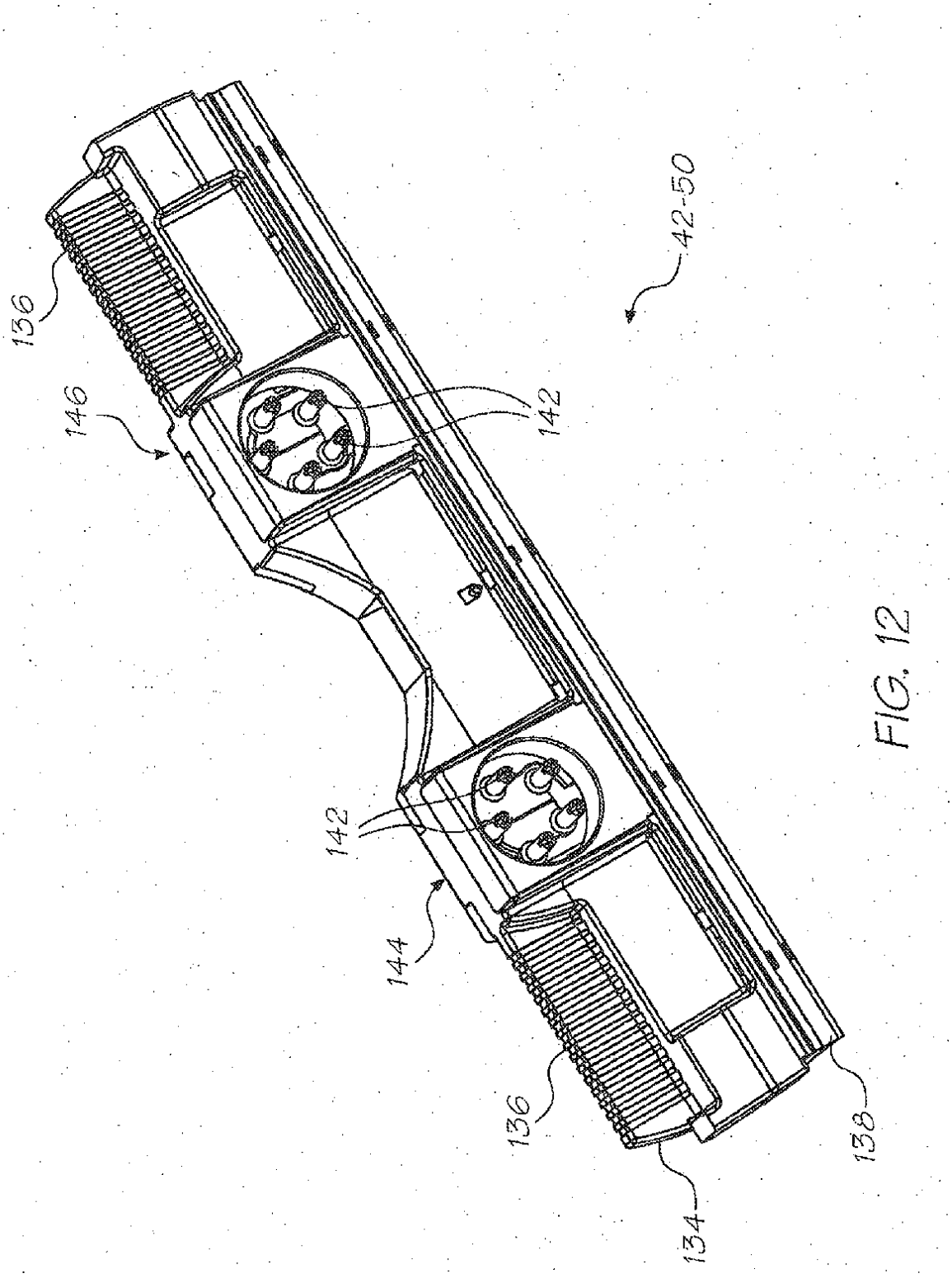

FIG. 12

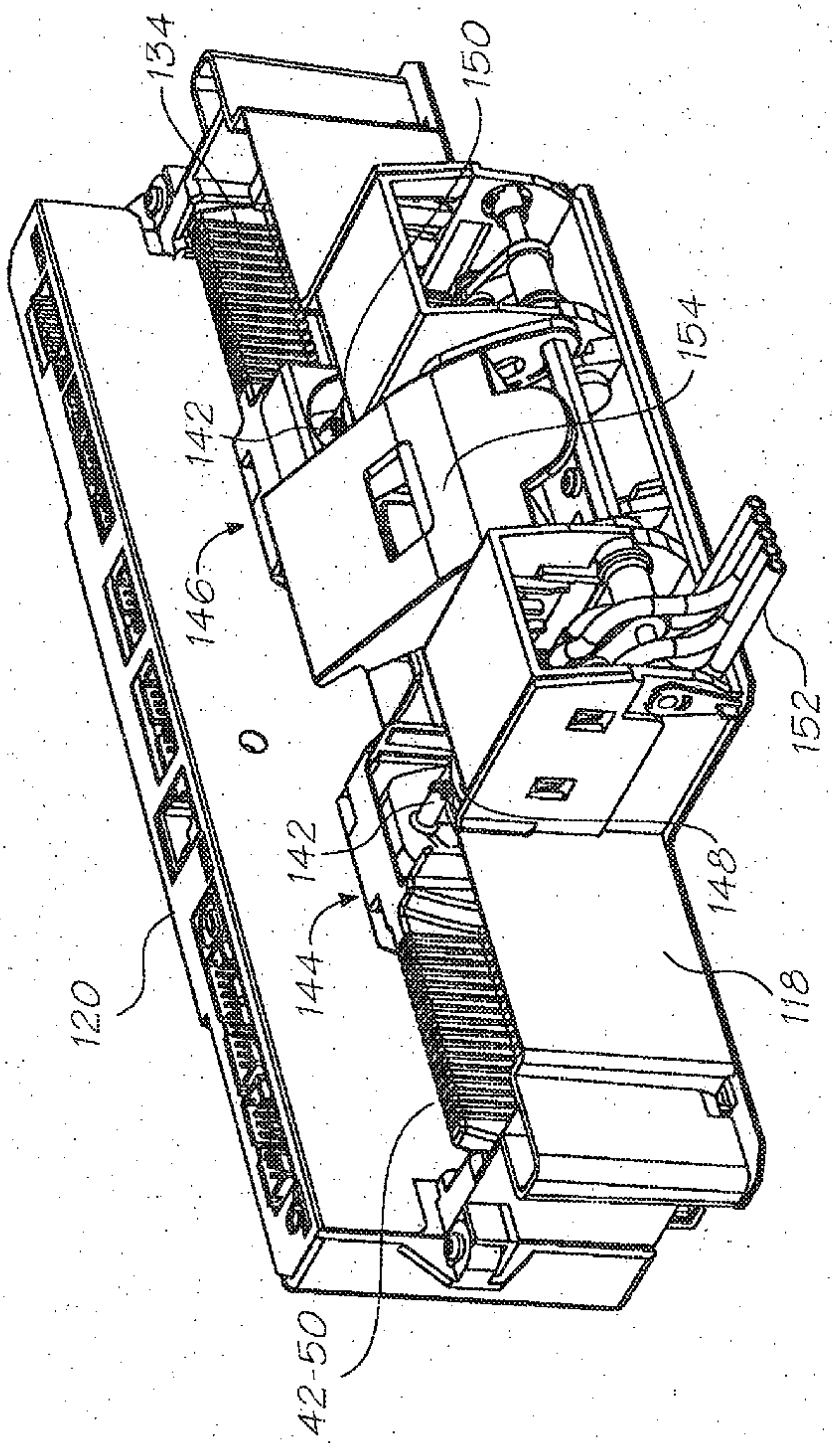

FIG. 13

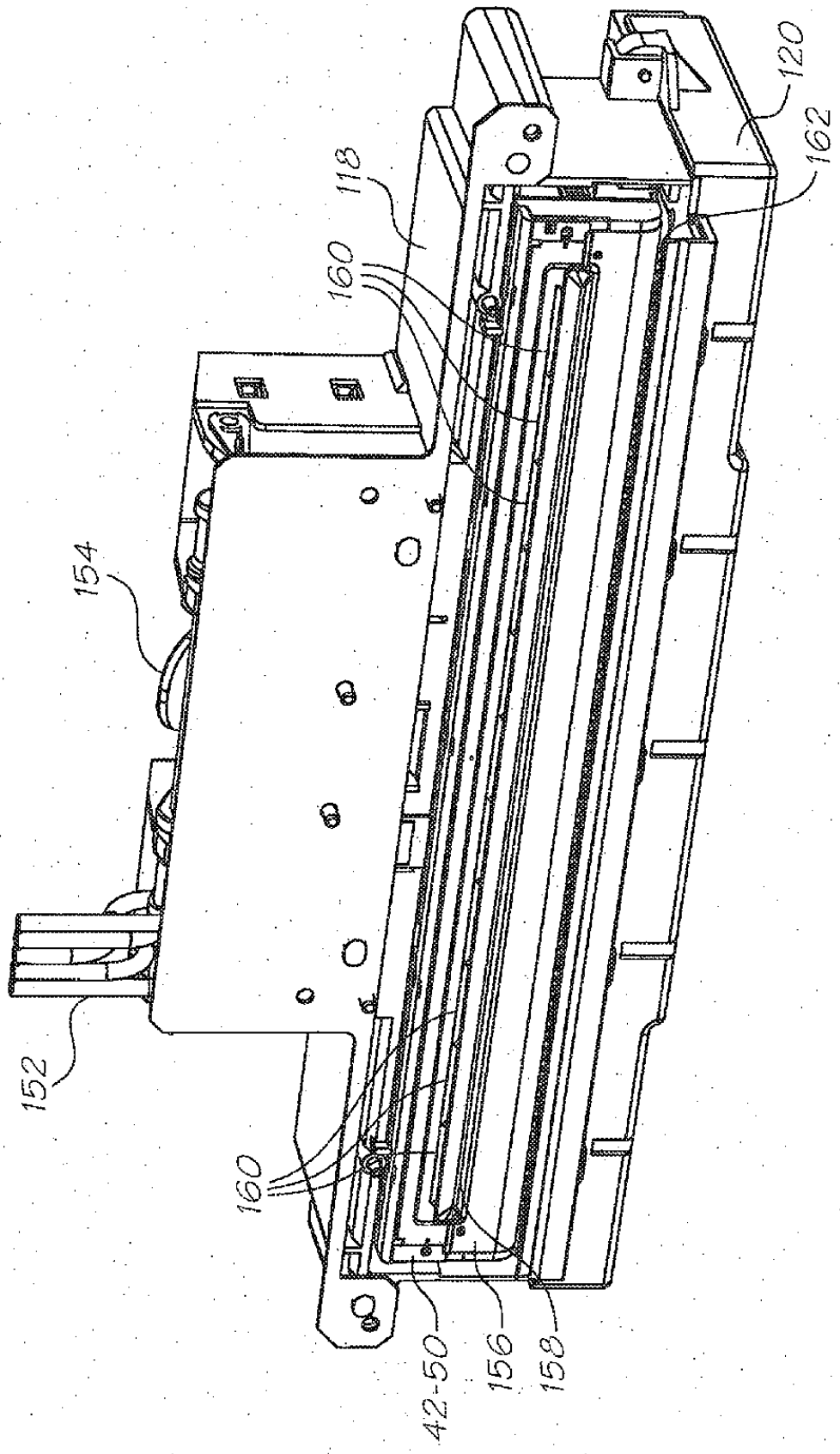

FIG. 14

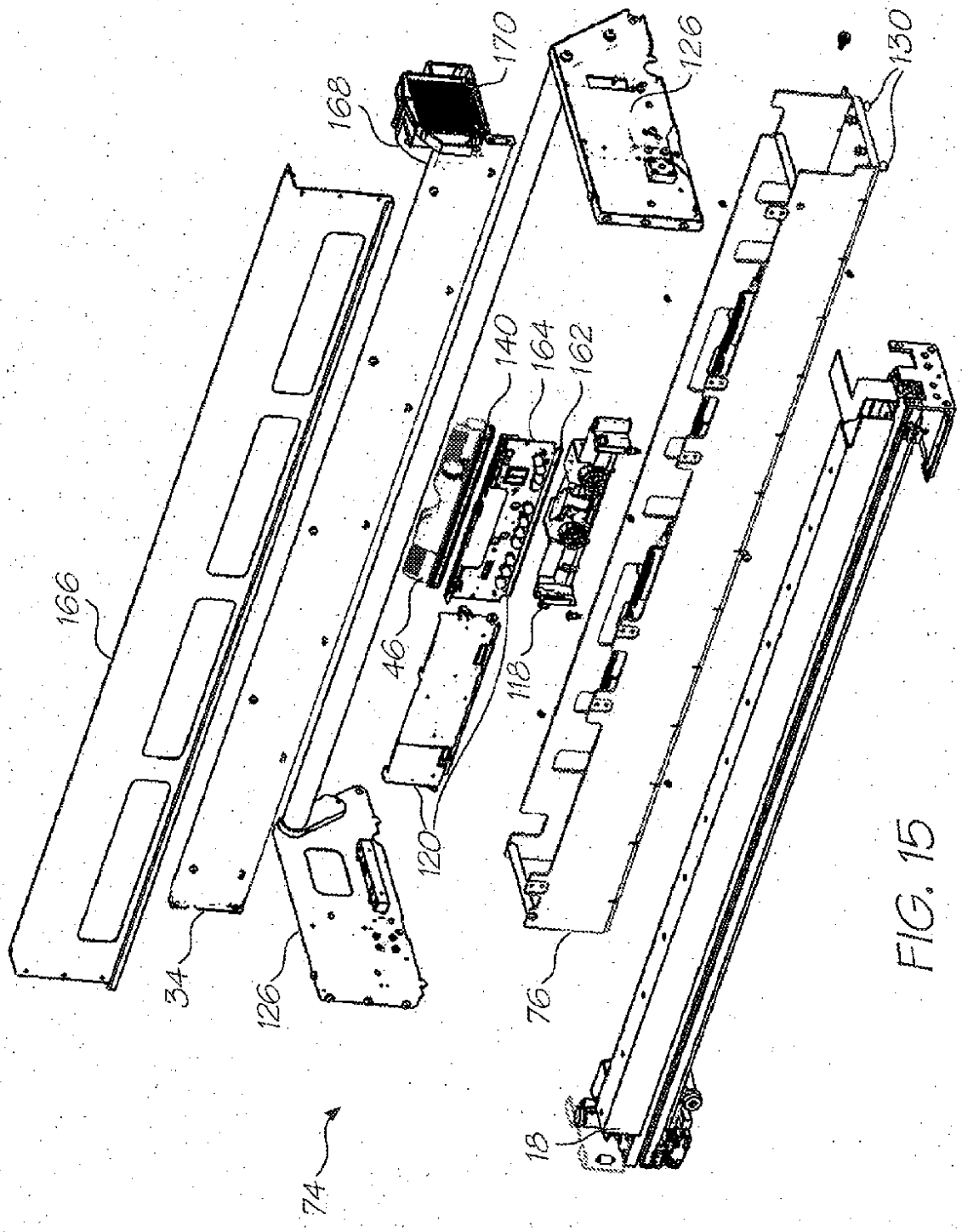

FIG. 15

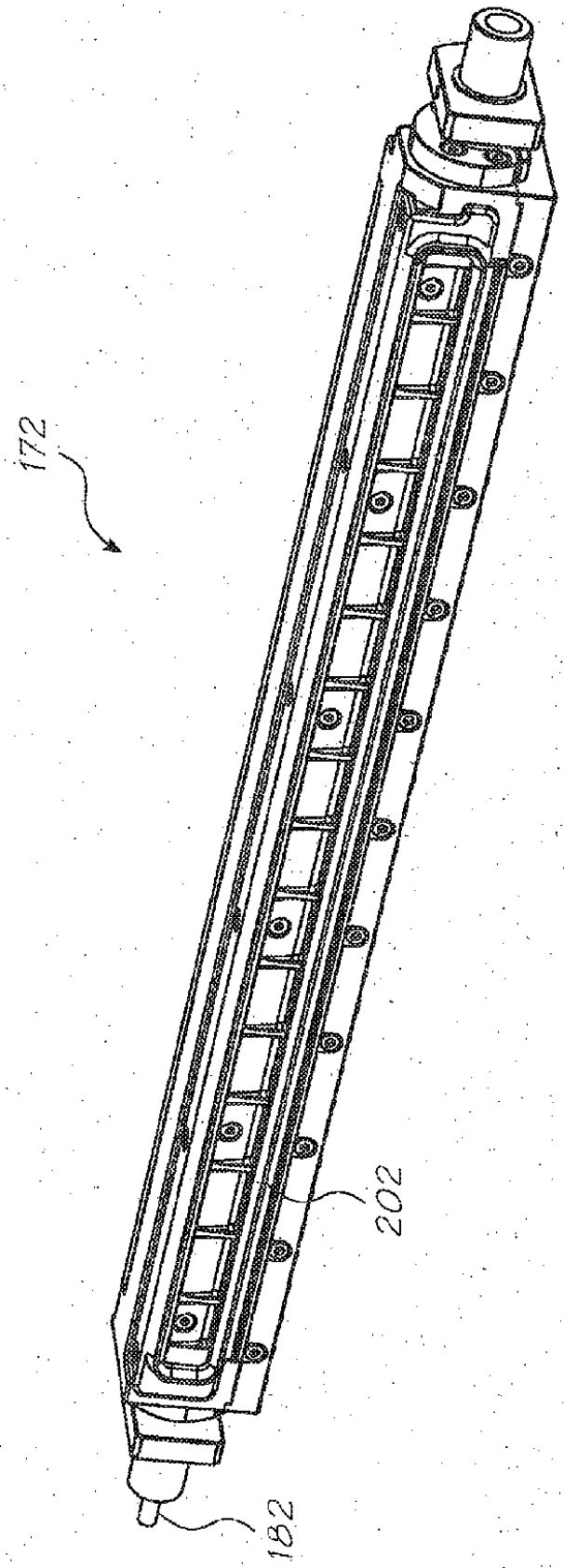

FIG. 16

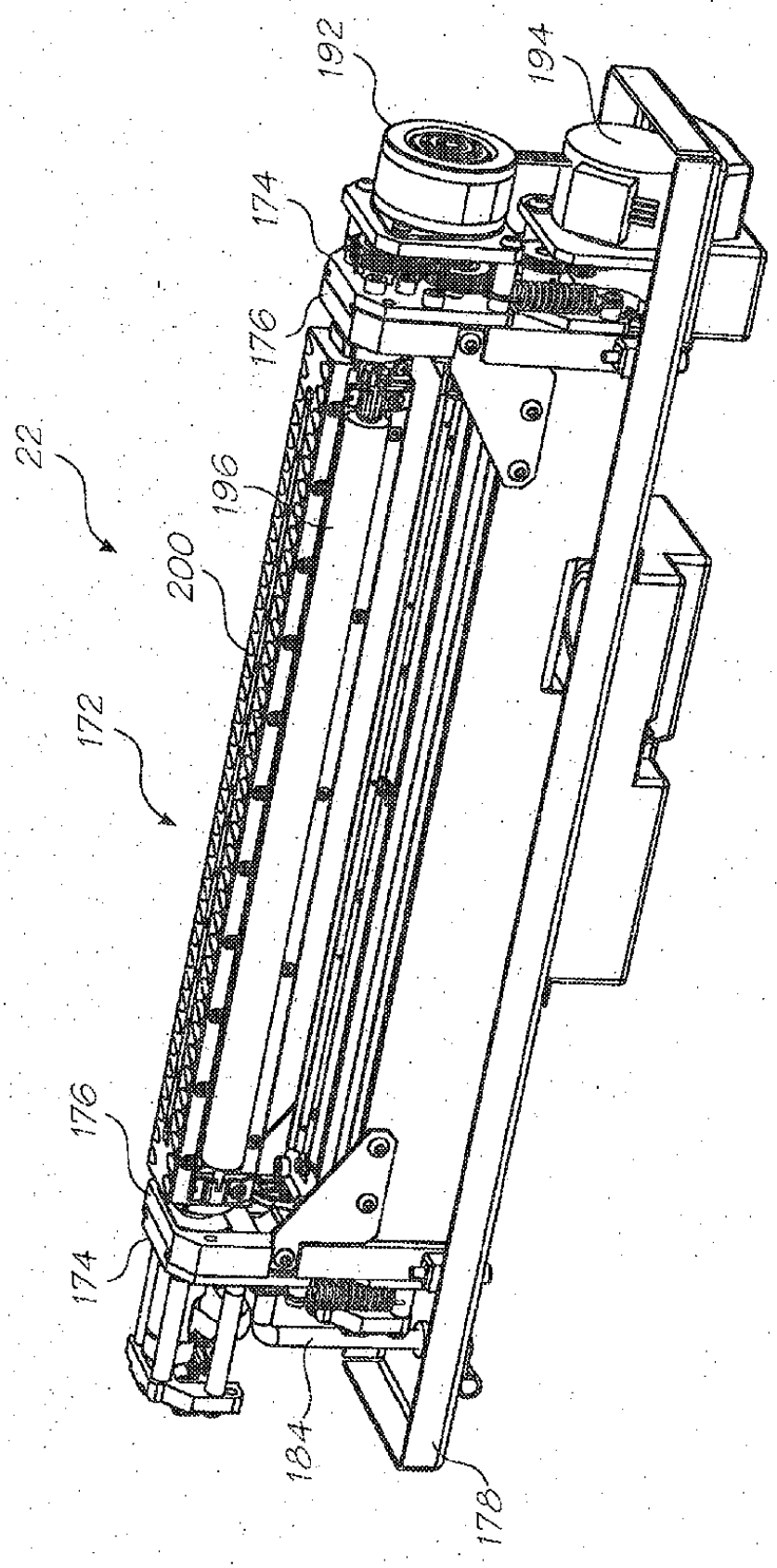

FIG. 17

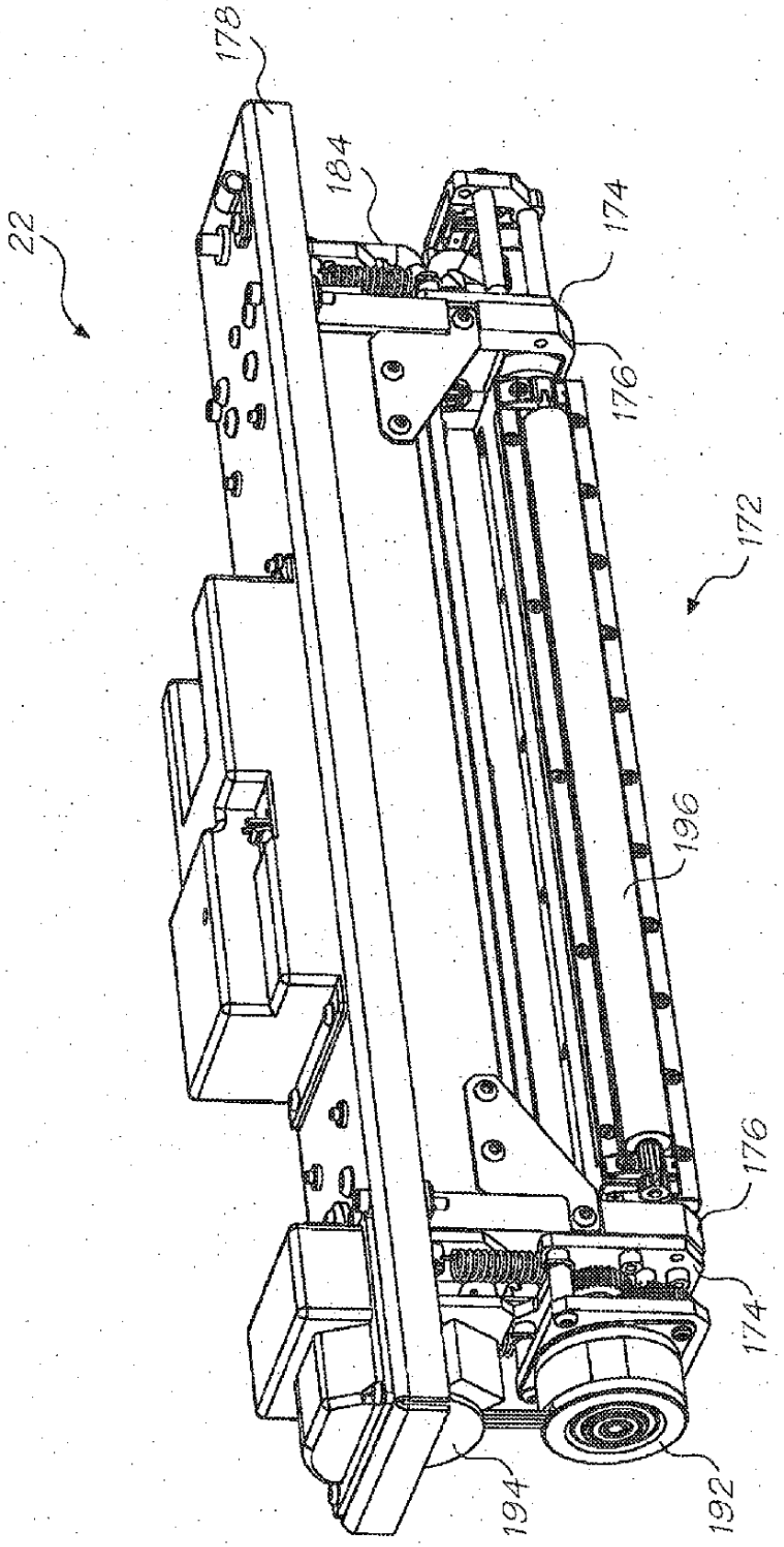

FIG. 18

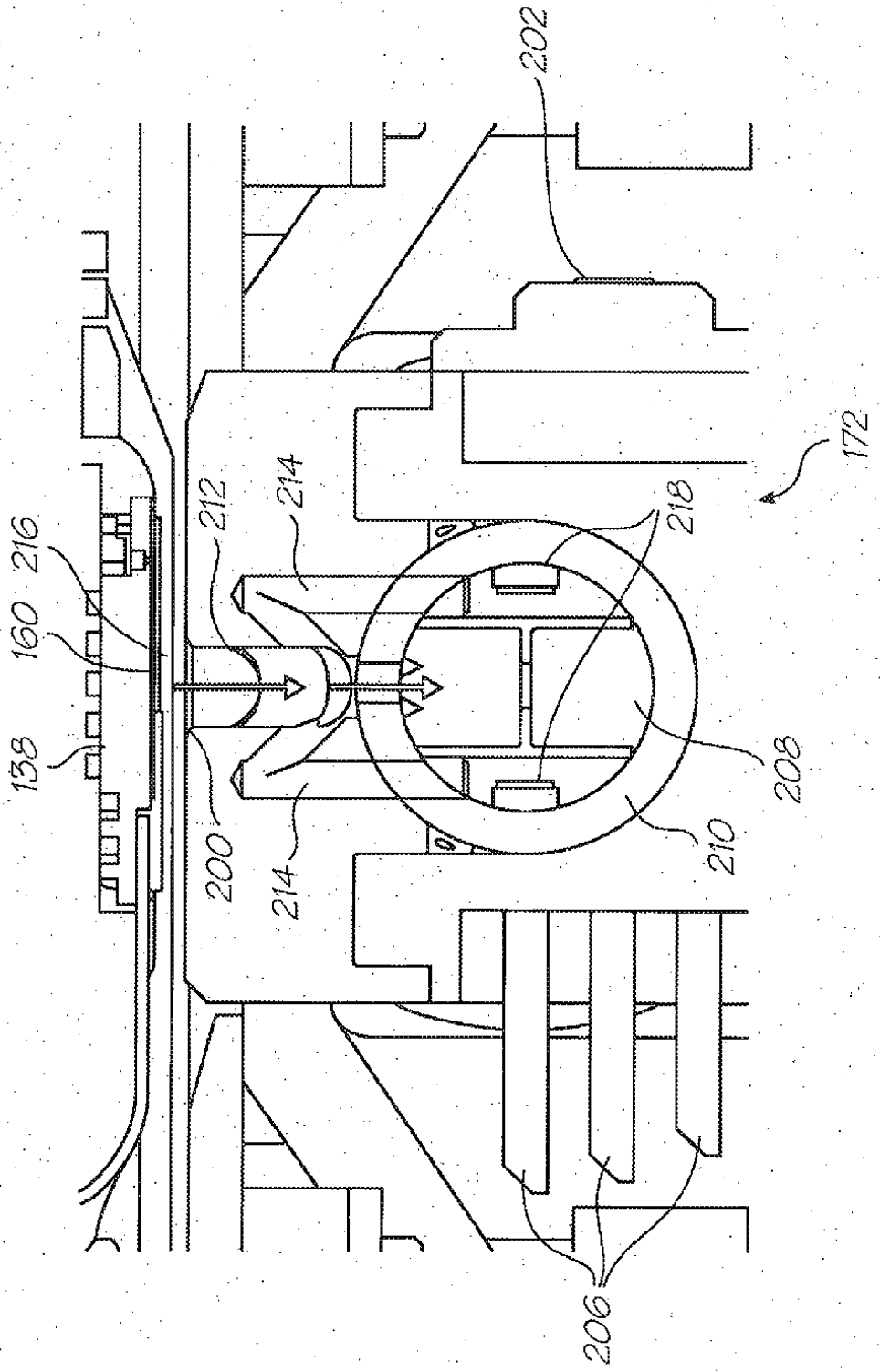

FIG. 19

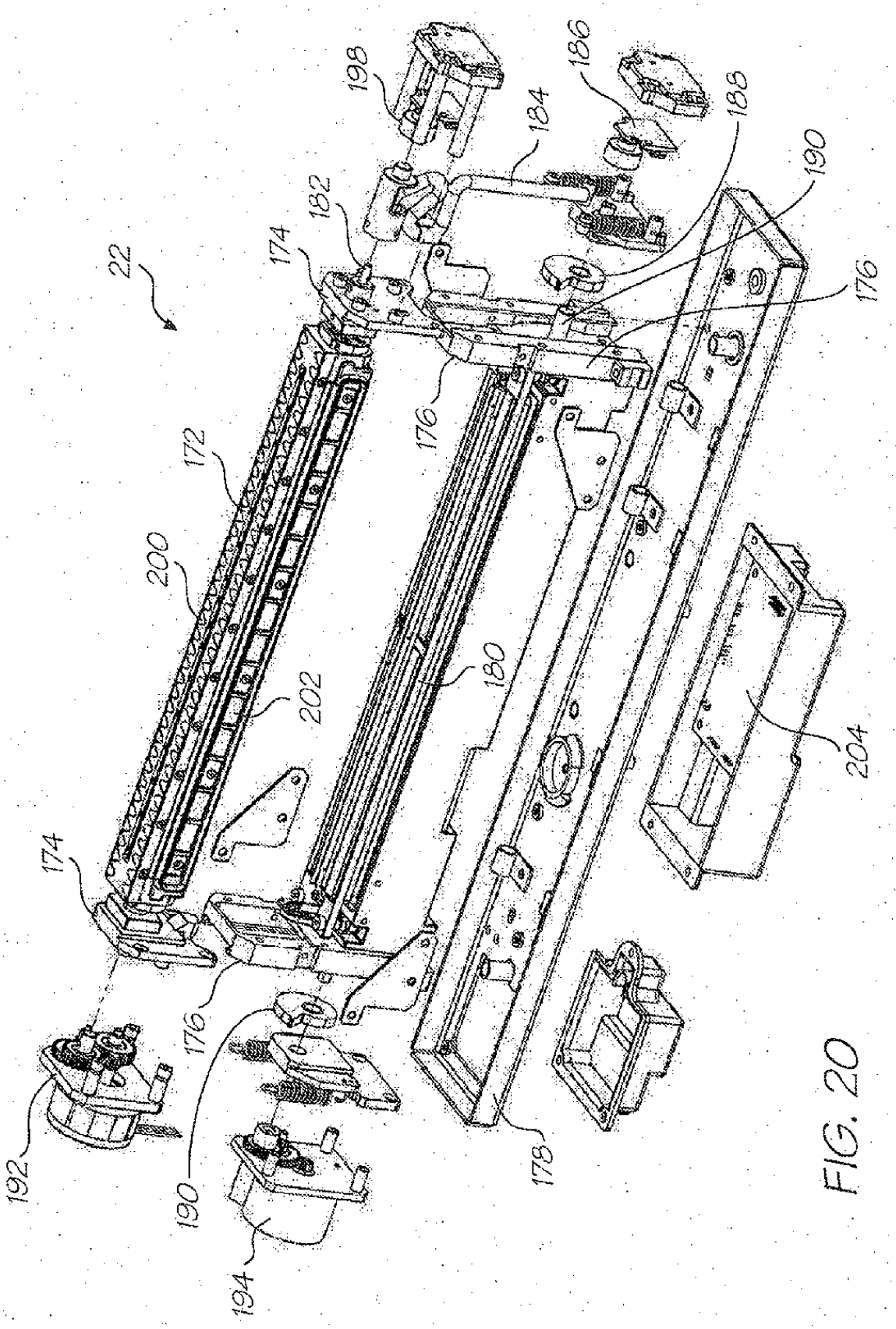
22
174
182
198
184
186
188
190
176
172
200
202
180
204
178
194
192

FIG. 20

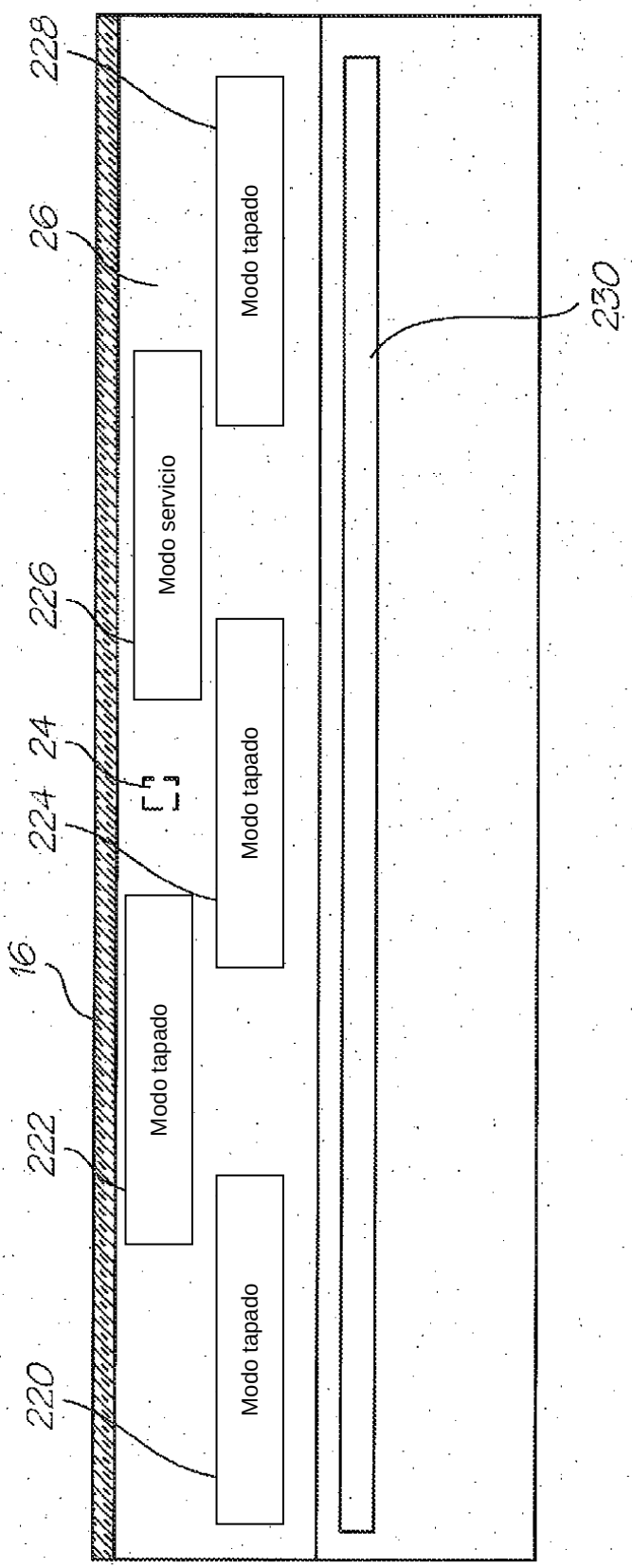
228
26
226
24
224
16
222
220
Modo tapado
Modo servicio
Modo tapado
Modo tapado
Modo tapado
230

FIG. 21

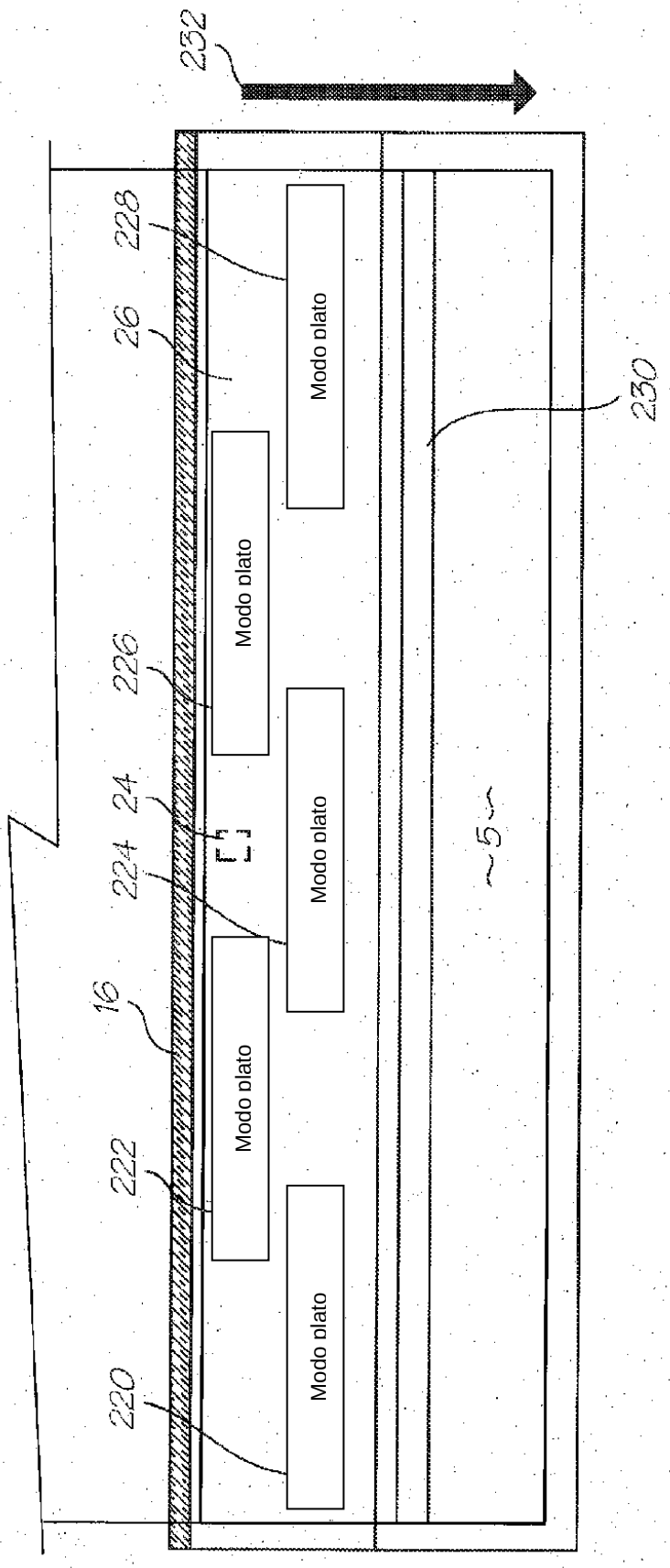
232
228
26
226
24
224
16
222
220
Modo plato
Modo plato
Modo plato
Modo plato
Modo plato
230
5

FIG. 22

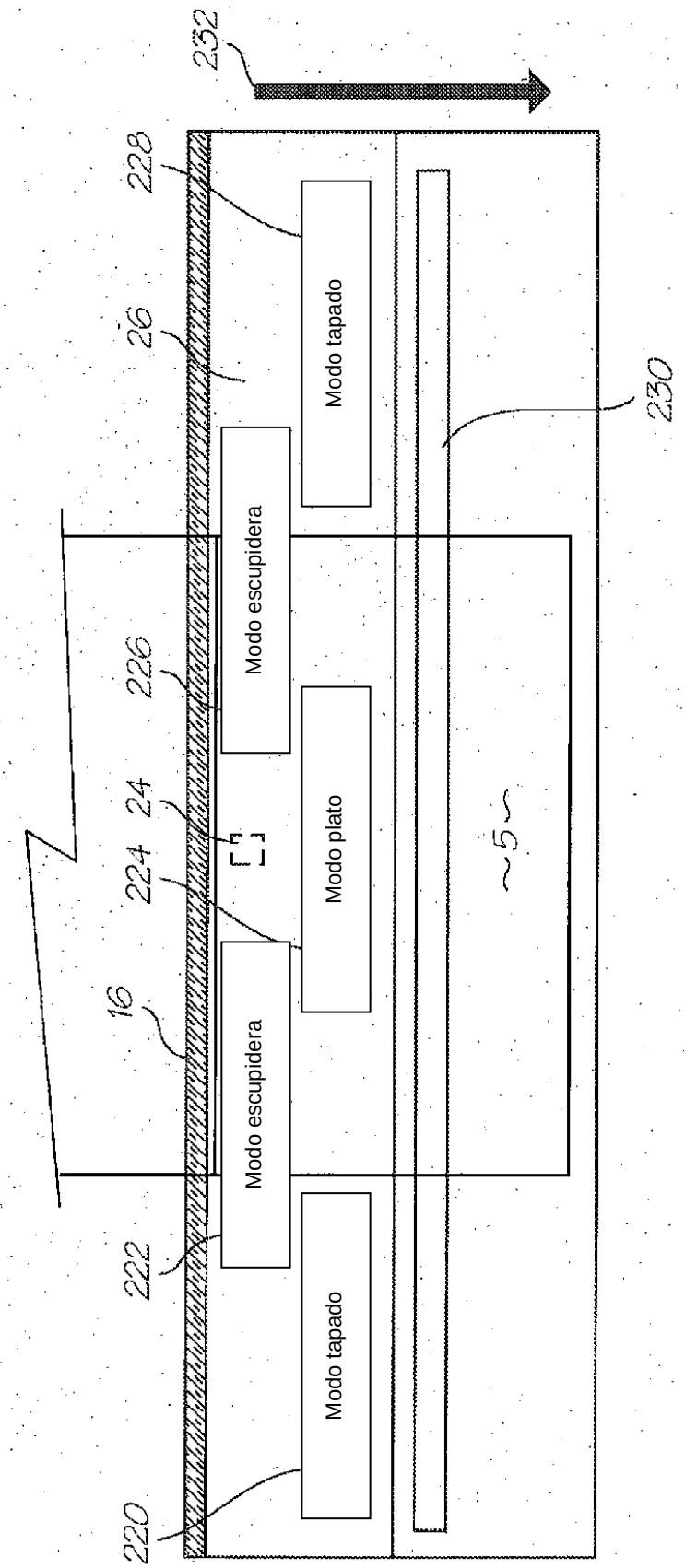
232
228
26
226
24
224
16
222
220
Modo tapado
Modo escupidera
Modo plato
Modo escupidera
Modo tapado
230
5

FIG. 23

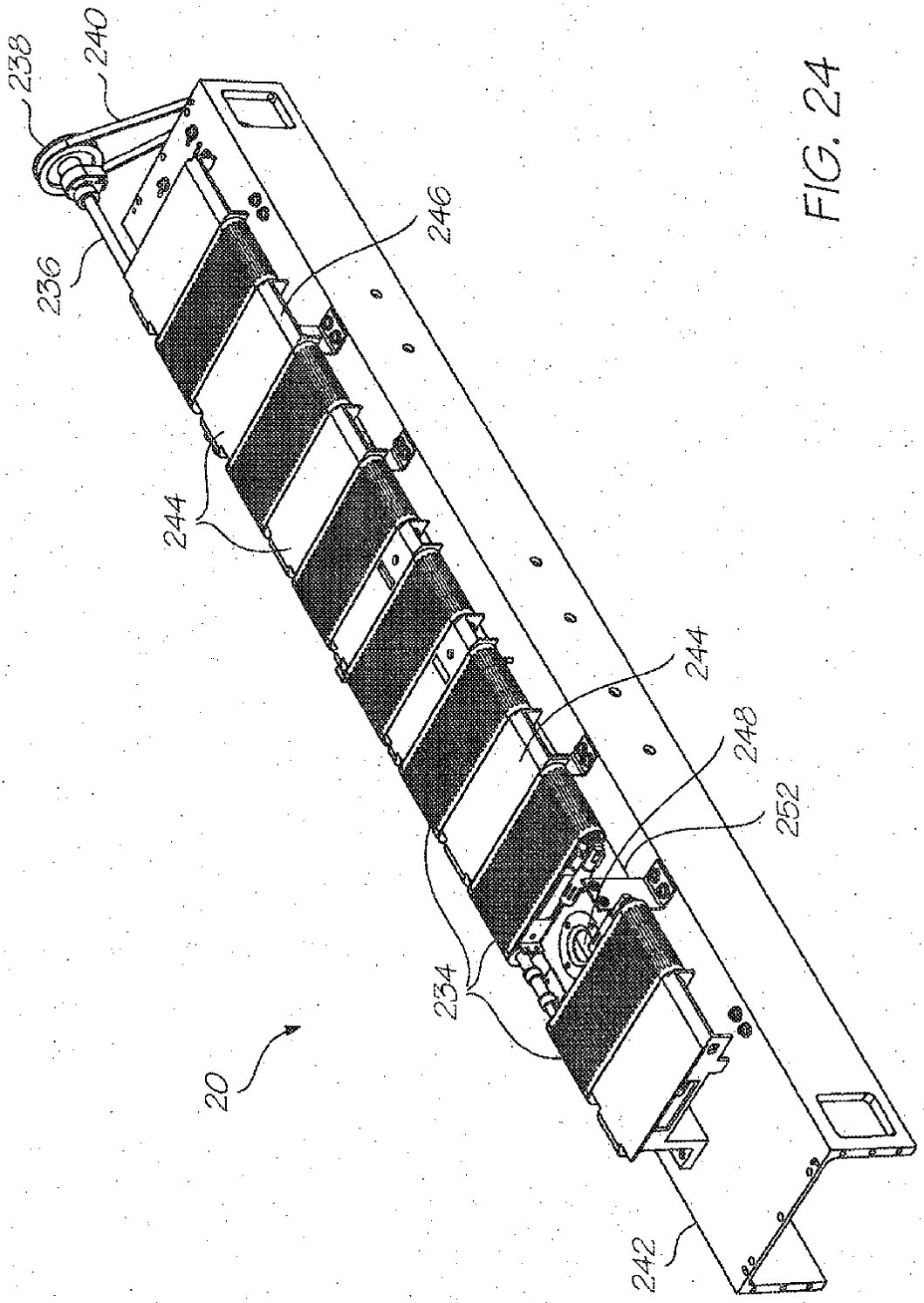

FIG. 24

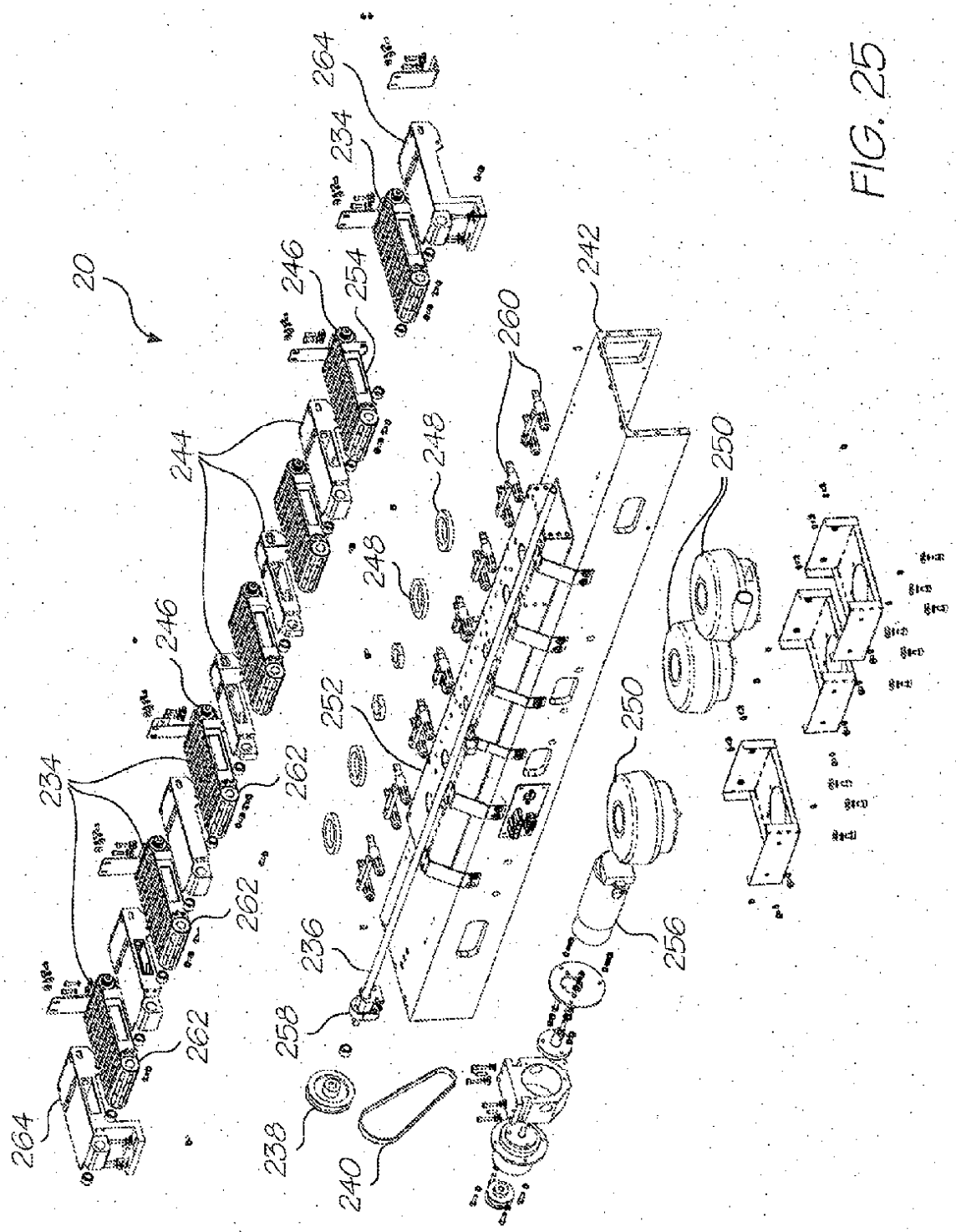
20
234
264
262
262
262
246
244
246
254
234
264
248
248
260
242
252
250
250
236
258
256
238
240

FIG. 25

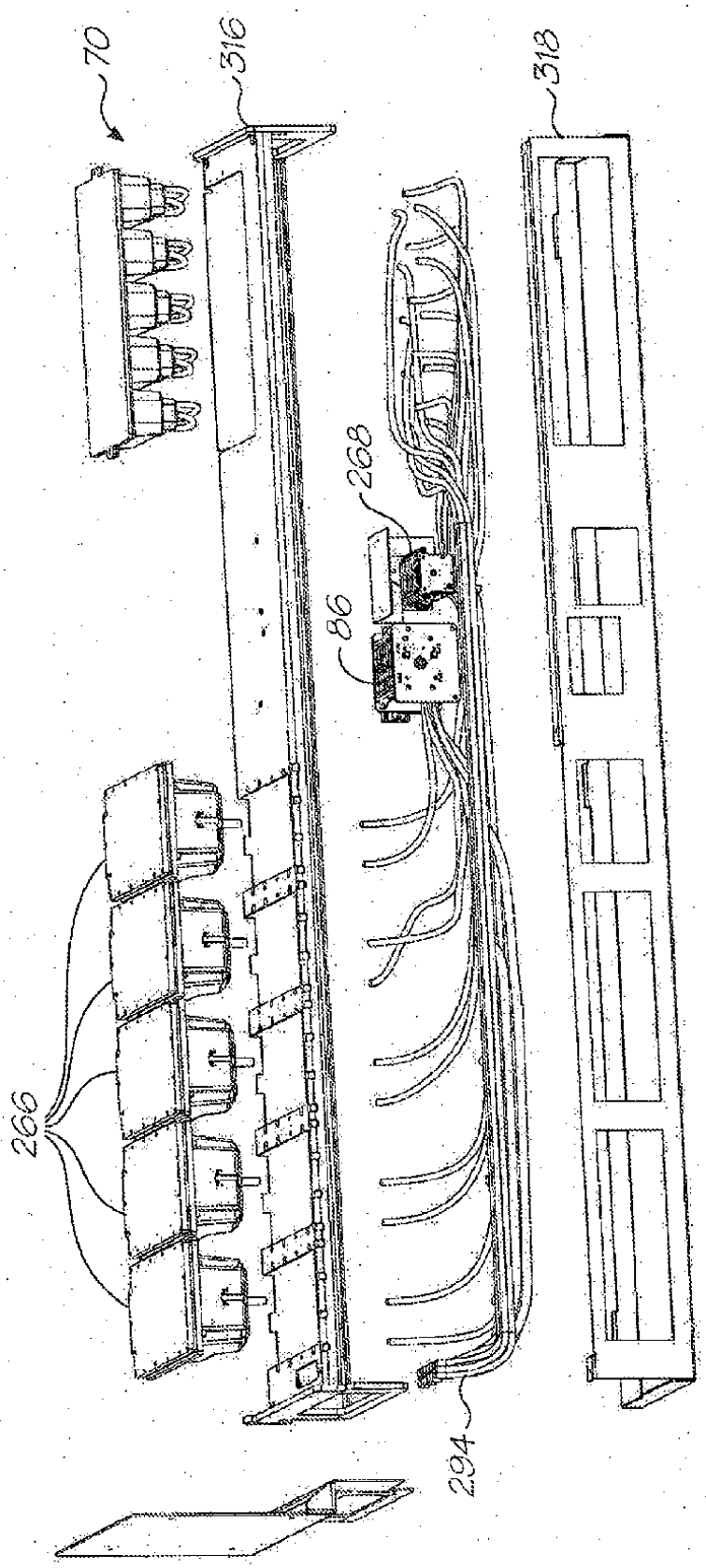

FIG. 26

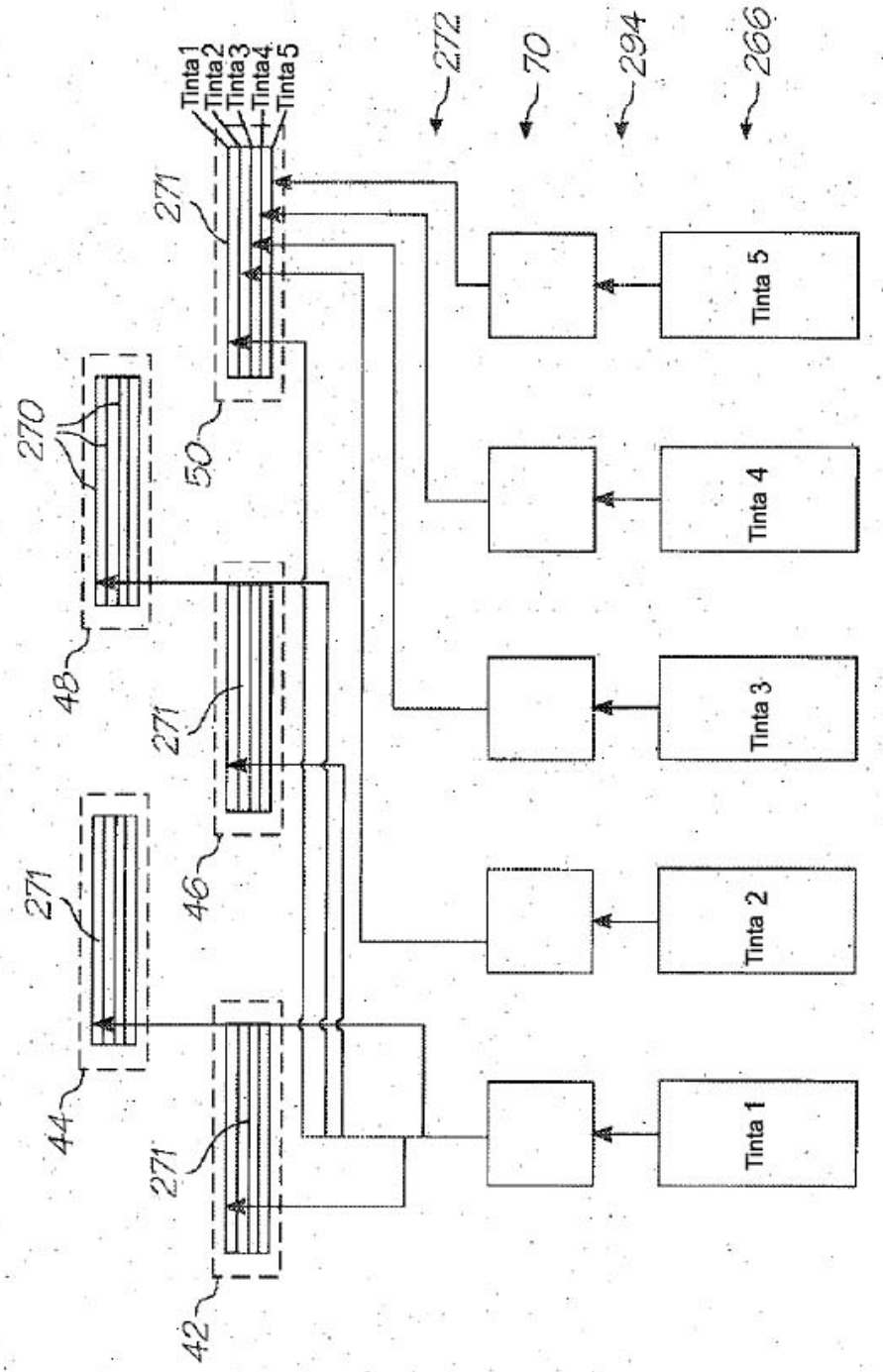
Tinta 1
Tinta 2
Tinta 3
Tinta 4
Tinta 5
272
70
294
266
271
270
50
48
46
44
42
Tinta 5
Tinta 4
Tinta 3
Tinta 2
Tinta 1

FIG. 27

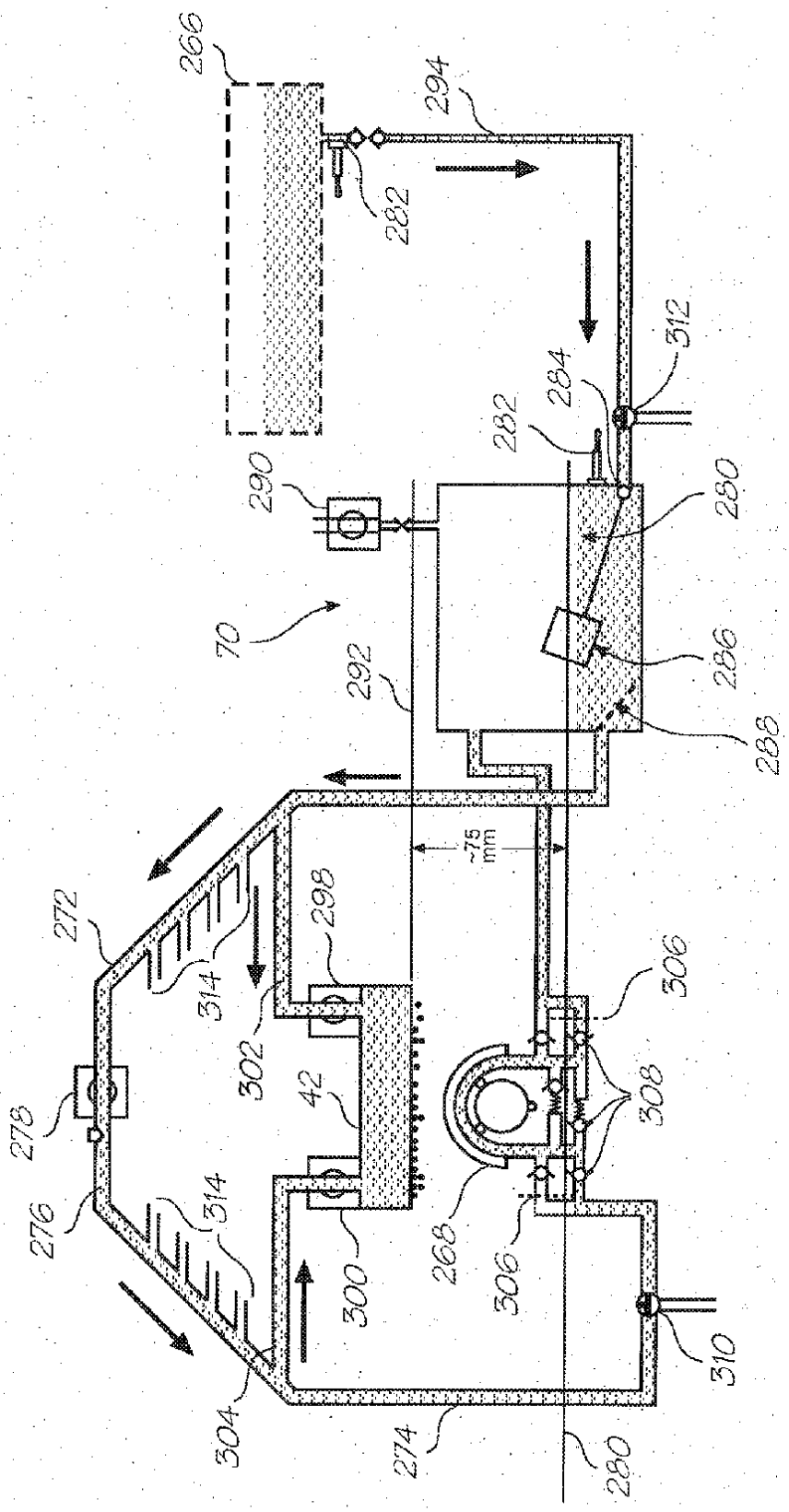
266
294
282
312
284
282
290
290
70
292
286
288
~75 mm
272
298
314
306
302
42
308
278
276
314
268
300
306
310
304
274
280

FIG. 28

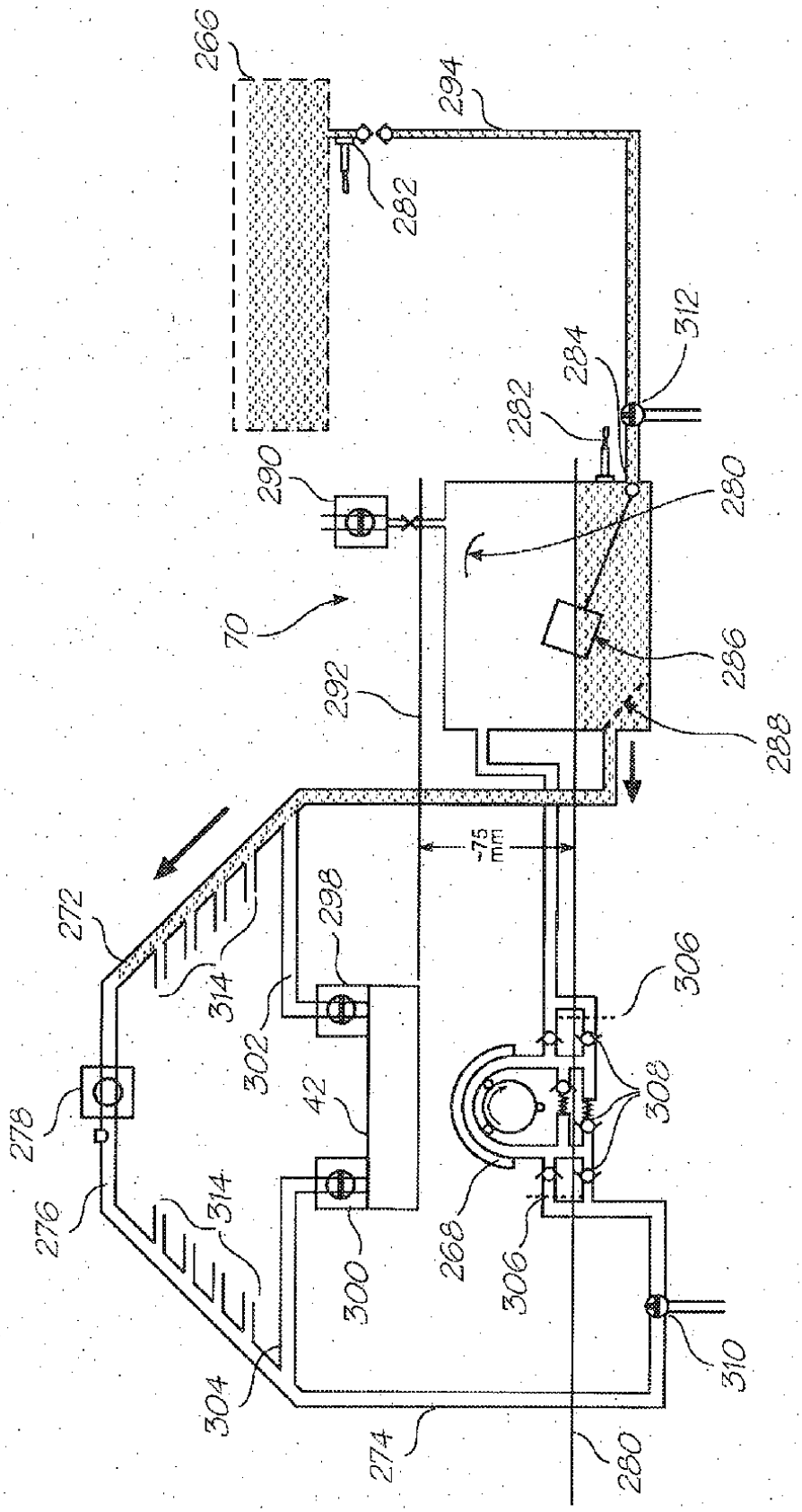
266
294
282
312
284
282
290
280
70
286
292
288
~75 mm
272
298
314
306
302
42
308
278
276
314
268
300
306
310
304
274
280

FIG. 29

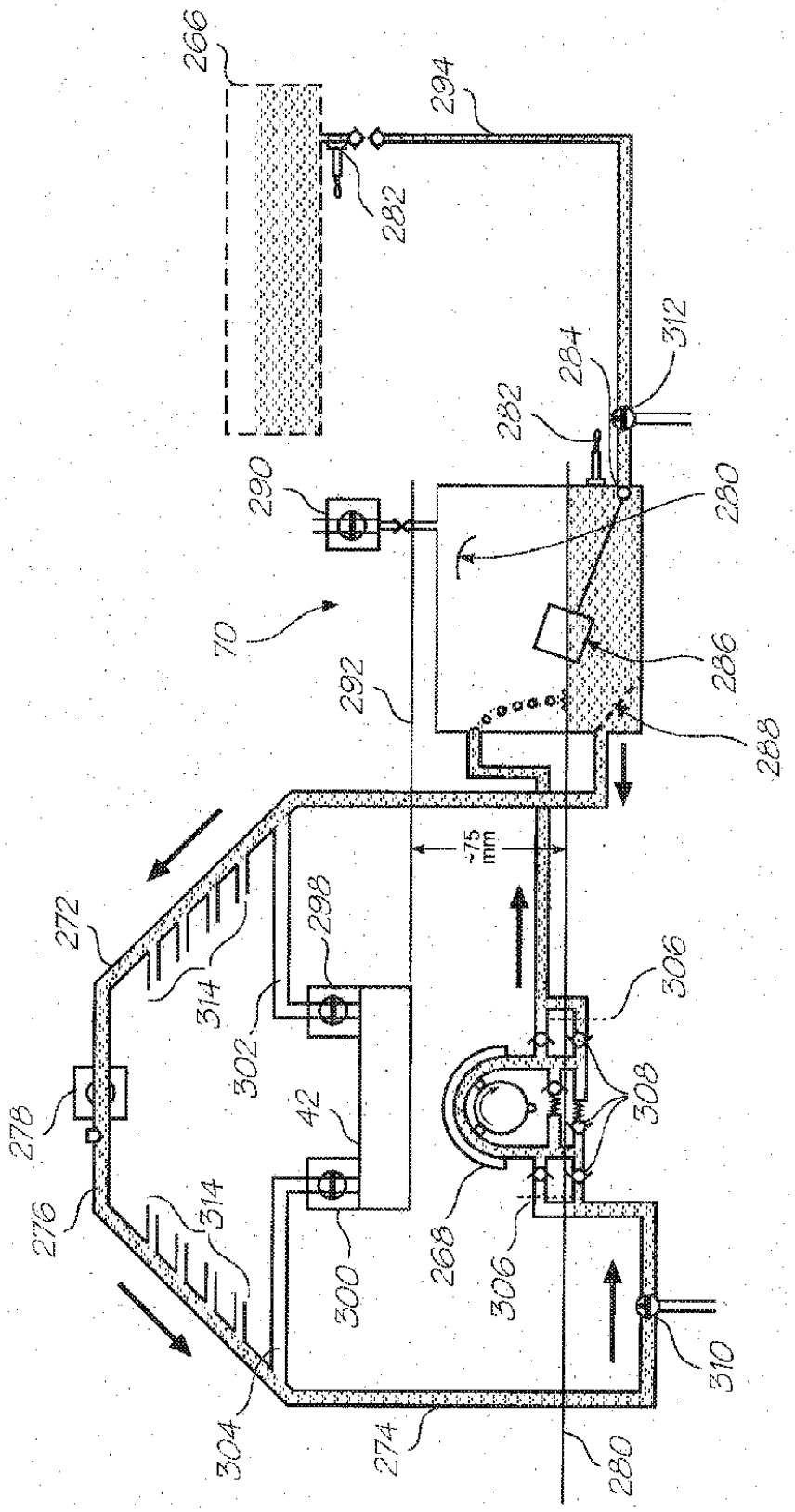
266
294
282
312
284
282
290
280
70
286
292
288
-75 mm
272
298
314
306
302
308
278
42
276
314
268
300
306
310
304
274
280

FIG. 30

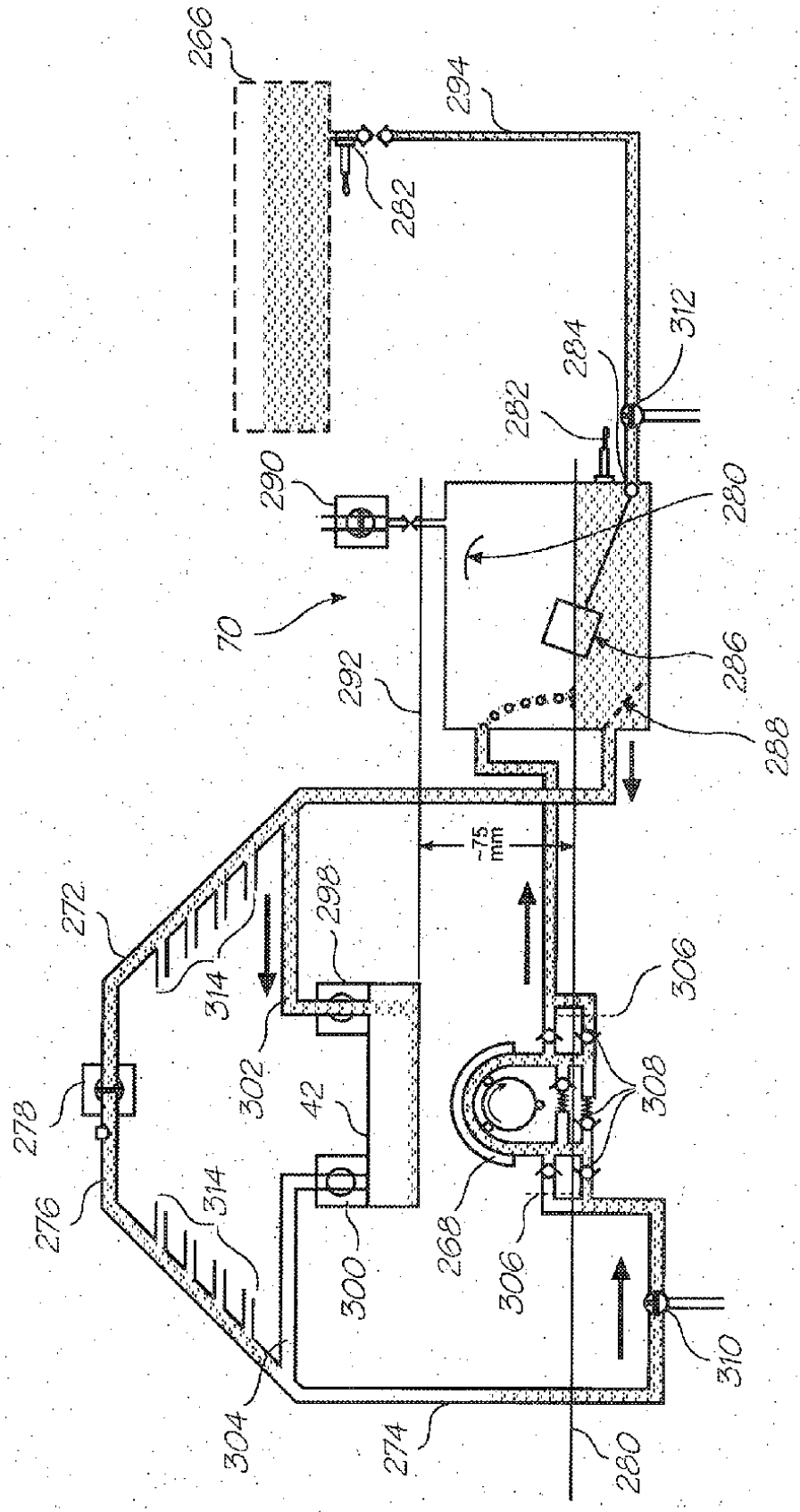
266
294
282
312
284
282
290
280
70
286
292
288
~75 mm
272
298
314
306
302
42
308
278
276
314
300
268
306
310
304
274
280

FIG. 31

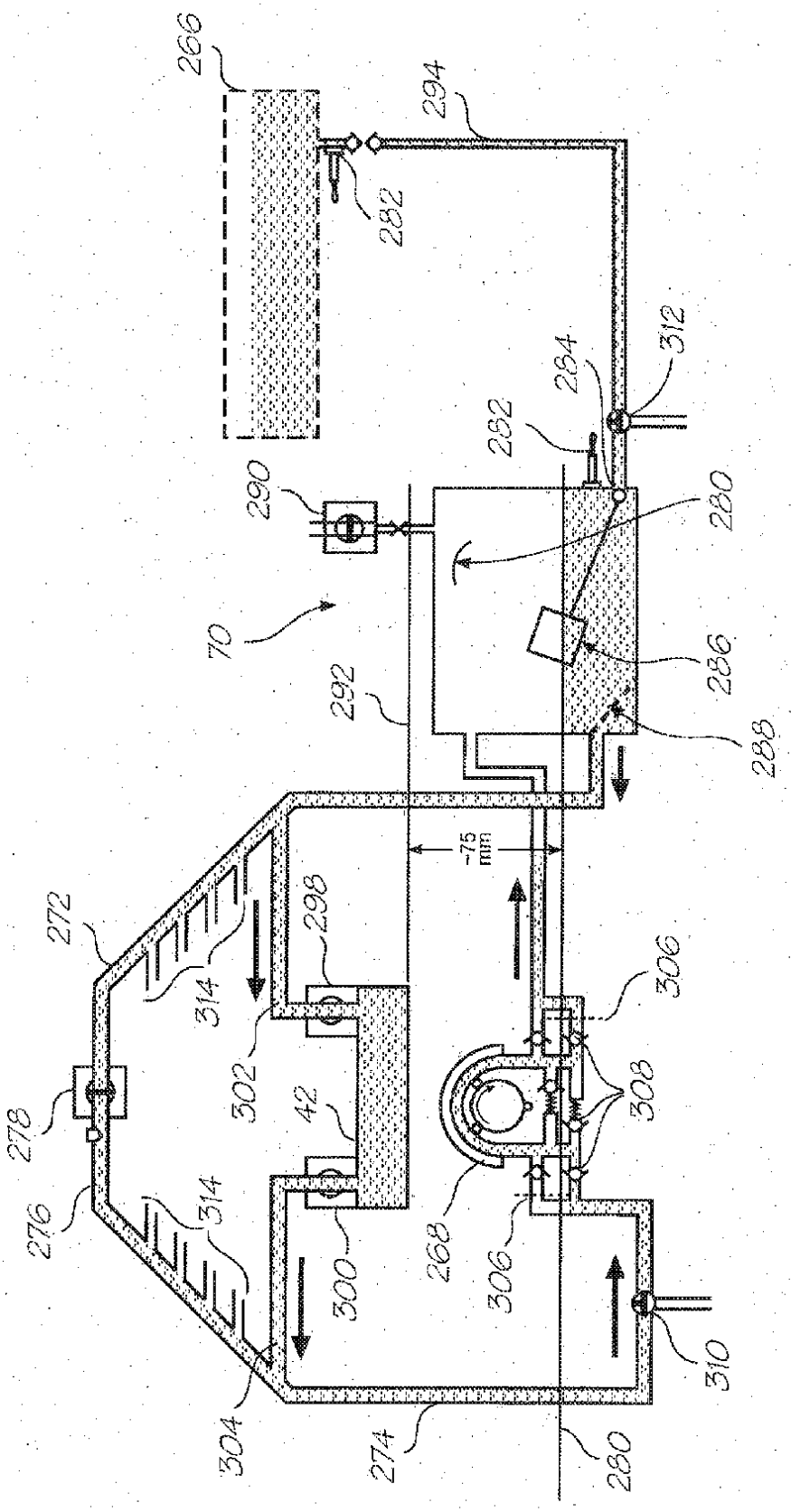
266
294
282
312
284
292
290
280
70
286
292
288
~75 mm
272
298
314
306
302
42
308
278
276
314
268
300
306
310
304
274
280

FIG. 32

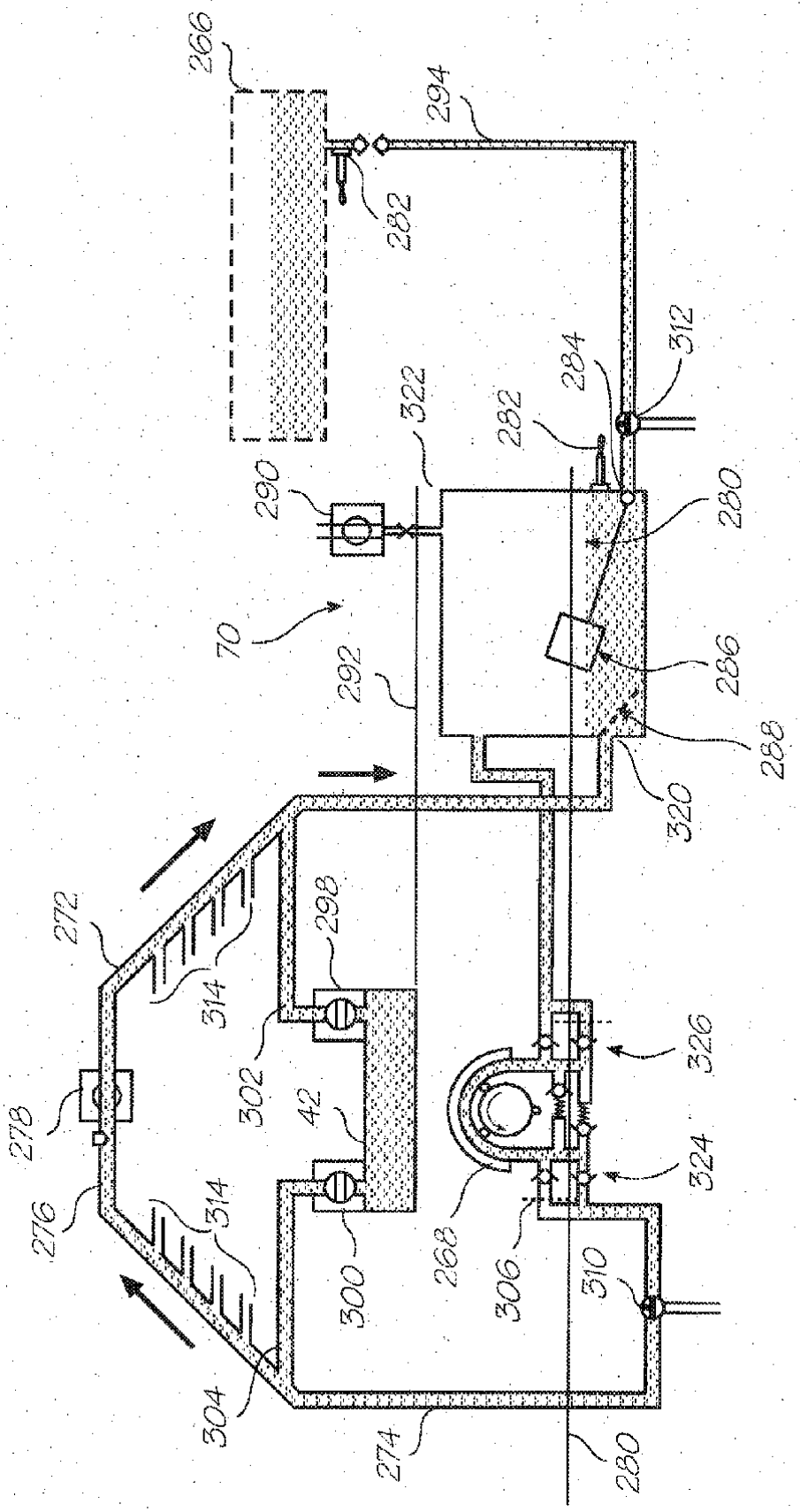
266
294
282
312
284
322
282
290
280
70
286
292
288
320
272
298
314
326
278
302
42
324
276
314
268
306
310
300
304
274
280

FIG. 33

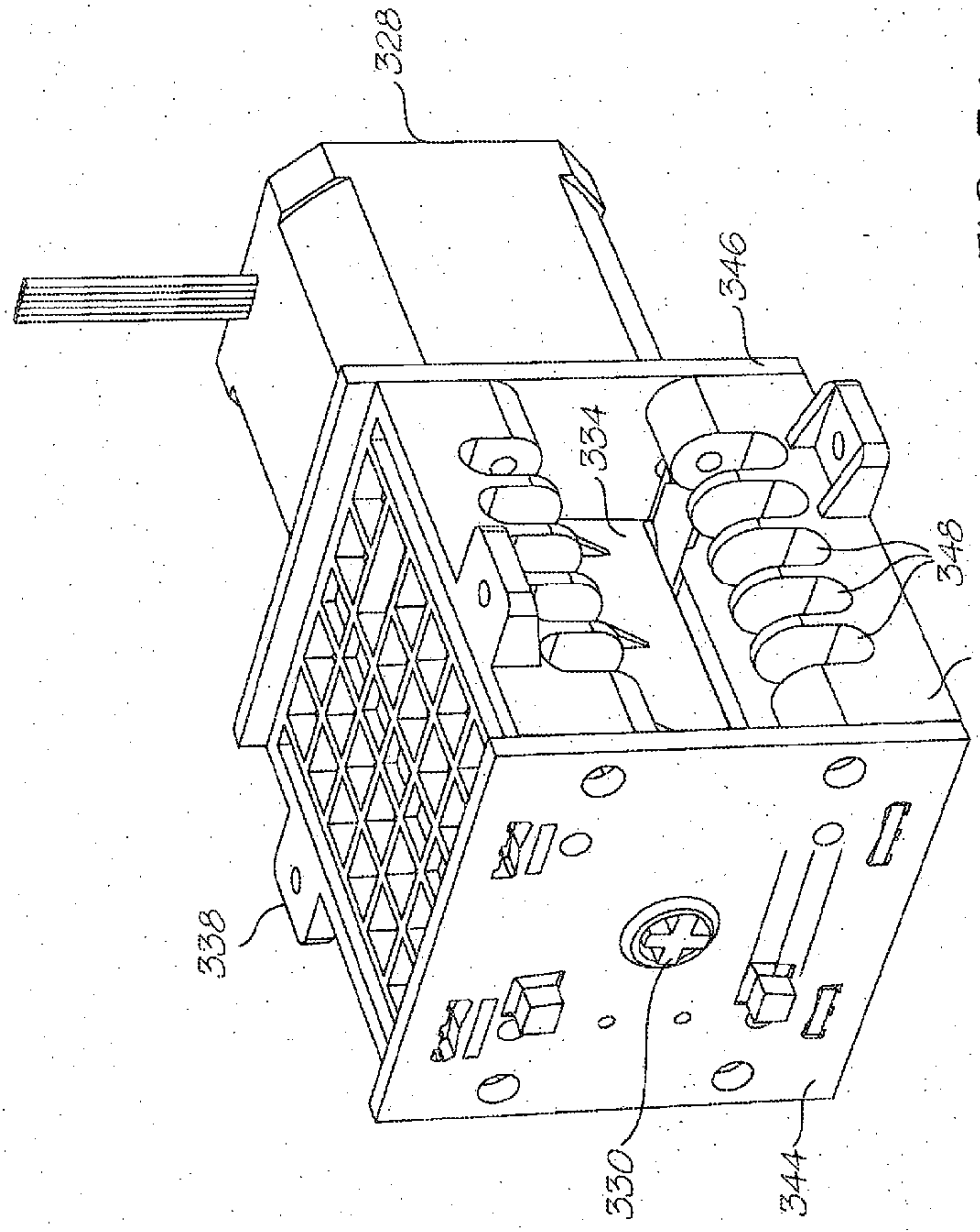

FIG. 34

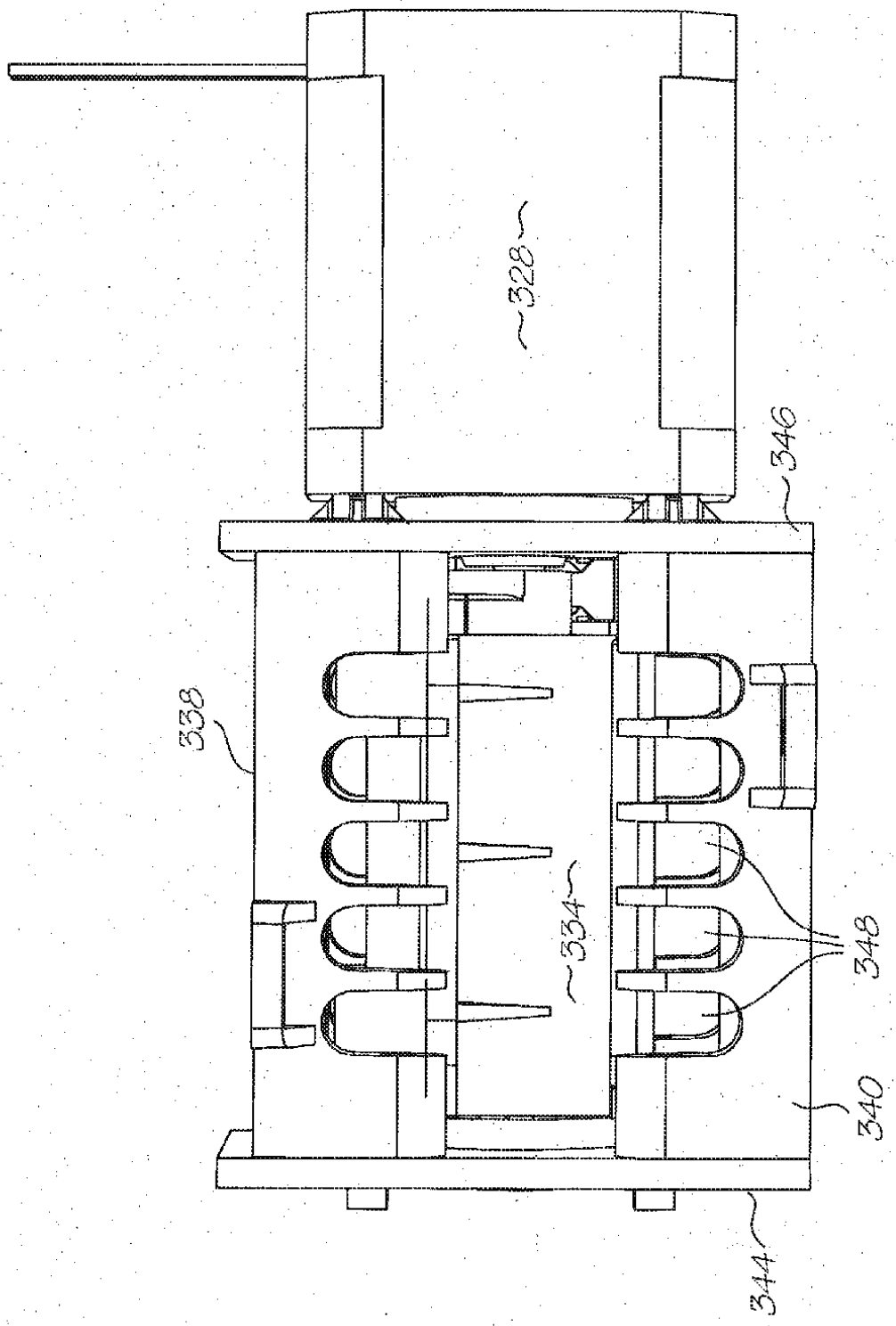

FIG. 35

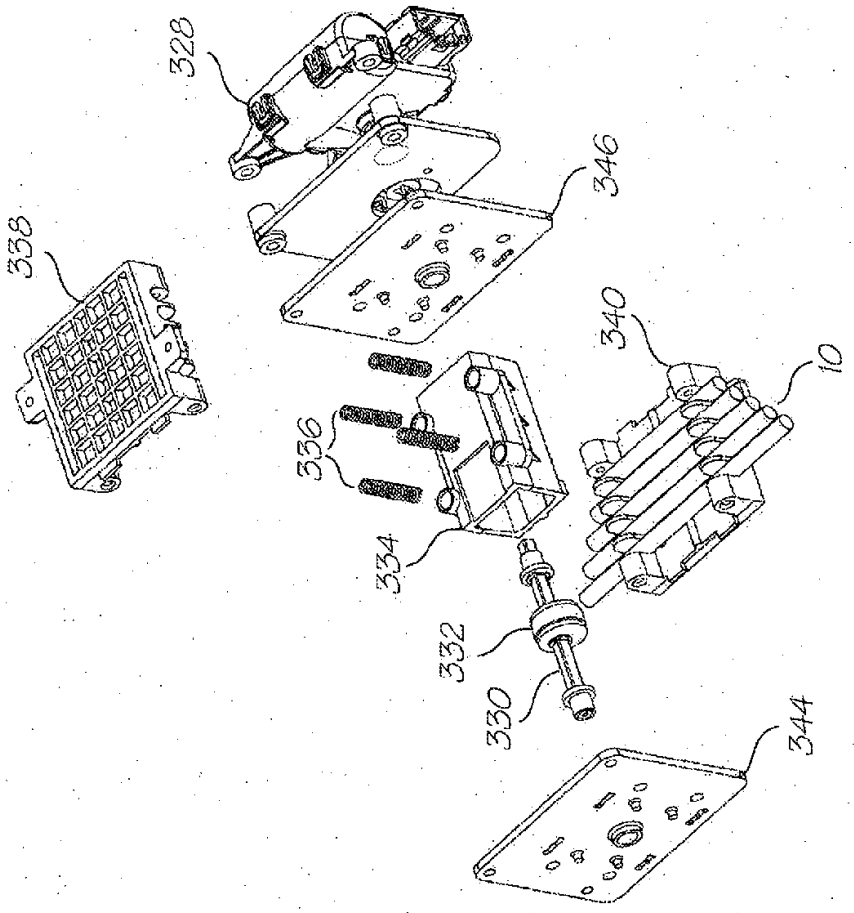

FIG. 36

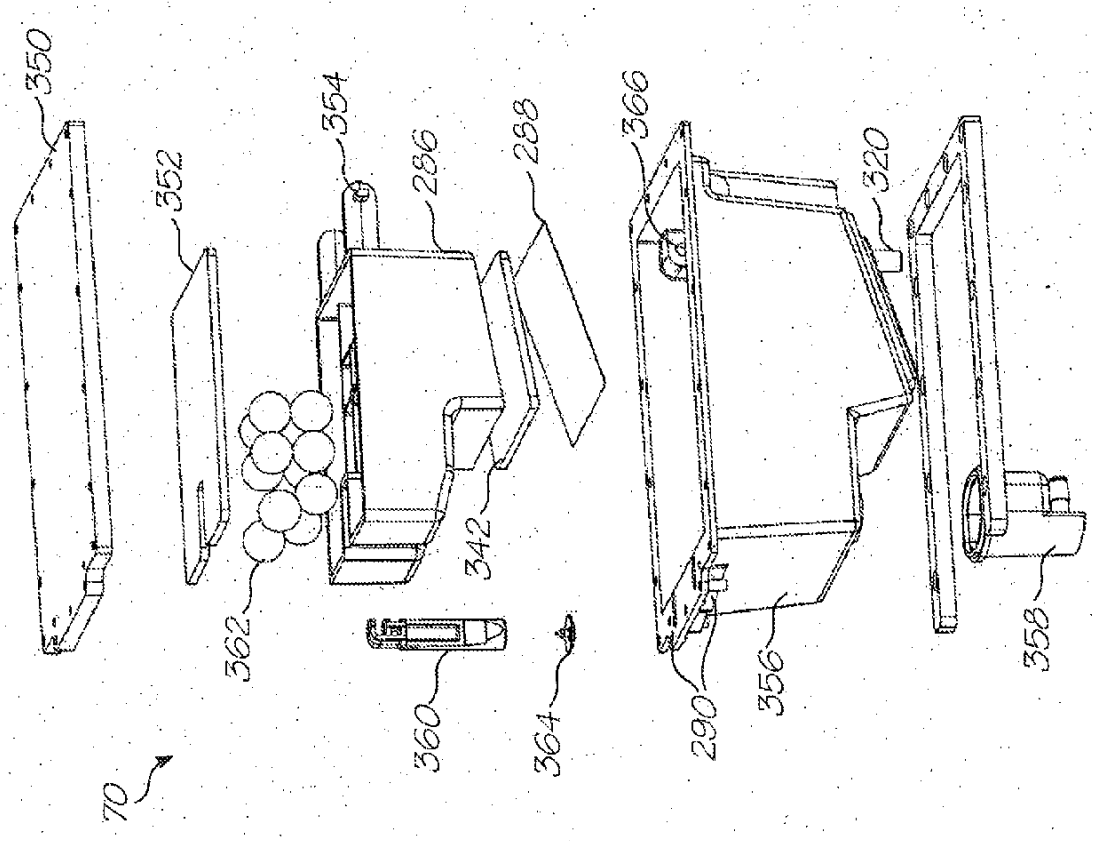

FIG. 37

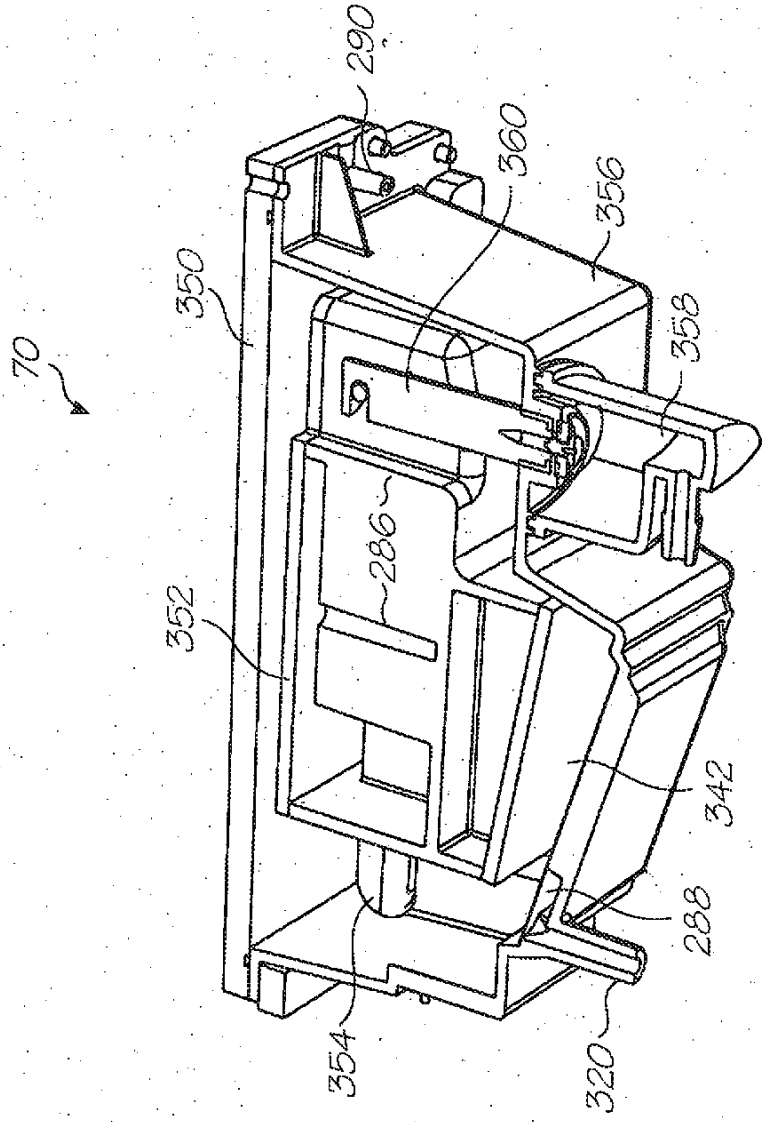

FIG. 38

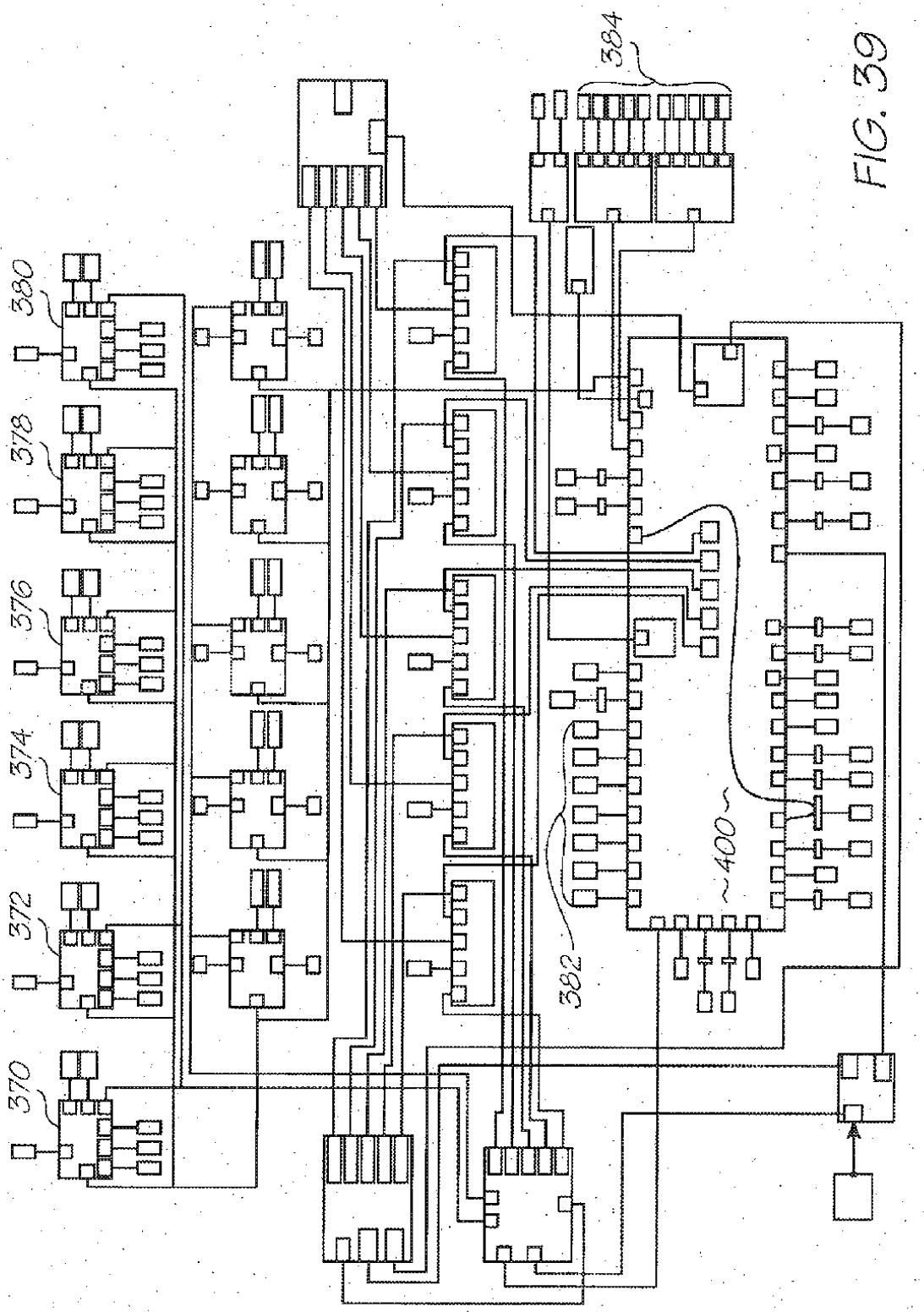

FIG. 39