

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 373 518**

51 Int. Cl.:

B41J 2/21 (2006.01)

B41J 19/14 (2006.01)

G06K 15/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **09013905 .6**

96 Fecha de presentación: **29.09.2000**

97 Número de publicación de la solicitud: **2191971**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **02.06.2010**

54 Título: **IMPRESORA Y MÉTODO DE IMPRESIÓN.**

30 Prioridad:
30.09.1999 JP 27895299

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
06.02.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
06.02.2012

73 Titular/es:
**CANON KABUSHIKI KAISHA
30-2, SHIMOMARUKO 3-CHOME OHTA-KU
TOKYO, JP**

72 Inventor/es:
**Otsuka, Naoji;
Takahashi, Kiichiro;
Nishikori, Hitoshi;
Iwasaki, Osamu y
Chikuma, Toshiyuki**

74 Agente: **Durán Moya, Carlos**

ES 2 373 518 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

Impresora y método de impresión

5 CAMPO DE LA INVENCION Y TÉCNICA RELACIONADA:

10 La presente invención se refiere a una impresora bidireccional y a un método de impresión bidireccional para llevar a cabo impresión en color escaneando bidireccionalmente un material de impresión con un cabezal de grabación, para aplicar una serie de (diferentes) tintas de color al material de impresión, y más particularmente se refiere a una impresora bidireccional, a un método de impresión bidireccional y a una impresión en donde puede reducirse el fallo de uniformidad de color atribuible a la operación de impresión bidireccional en color.

15 En el campo de las impresoras, en particular de las impresoras del tipo de chorros de tinta, se desea un incremento de la velocidad de grabación para la impresión en color. Para satisfacer este deseo se toman en consideración, en general, el incremento de la longitud del cabezal de grabación, el incremento de la frecuencia de activación del cabezal de grabación, y la impresión bidireccional. La impresión bidireccional es ventajosa por cuanto que la energía requerida está menos concentrada que en una impresión unidireccional y está repartida en términos de tiempo, bajo el mismo rendimiento global y, por lo tanto, es ventajoso en costos como sistema global.

20 Sin embargo, la impresión del tipo bidireccional es desventajosa por cuanto que implica el problema esencial de que el orden del depósito o aplicación o proyección de las tintas de colores diferentes es diferente entre la dirección de avance del escaneado principal y la dirección de retroceso del mismo, en función de la estructura del cabezal de grabación y, por lo tanto, se tienen como resultado fallos de uniformidad en la forma de las bandas. El problema surge del orden de las aplicaciones de tinta y, por lo tanto, se presenta una diferencia mayor o menor en el coloreado cuando se superponen entre sí, incluso ligeramente, puntos de diferentes colores.

30 Cuando se forma una imagen proyectando materiales colorantes tales como pigmento o tinta colorante sobre un material de impresión, la tinta aplicada en primer lugar tiñe primero el material de impresión desde la capa superficial hacia el interior del material de impresión. Cuando se aplica un punto de tinta subsiguiente, de manera que se solapa, por lo menos parcialmente, con el punto de tinta previo, la tinta posterior tiñe más en una parte por debajo de la parte ya teñida y, por lo tanto, existe una tendencia a que el color resultante tenga una naturaleza rica en el primer color. Por otra parte, en caso de que se dispongan toberas de inyección para colores diferentes en la dirección de escaneado principal, el orden de las proyecciones de tinta en la operación de escaneado de avance es opuesto al orden de las proyecciones de tinta en la dirección de escaneado de retroceso. Por lo tanto, el fallo de uniformidad del color de la banda se produce debido a la diferencia en el coloreado.

35 El fenómeno se produce de forma similar en el caso de material colorante de tipo cera, cuando se forma un color de proceso debido a la diferencia de tiempo, si bien los principios de impresión son diferentes.

40 En la impresora de chorros de tinta que soporta la impresión, el problema se evita utilizando los métodos siguientes

- 1) aceptar el fallo de uniformidad del color. O bien, solamente se imprime negro (Bk) bidireccionalmente.
- 2) las toberas para los diferentes colores se disponen en la dirección secundaria de escaneado (se denomina disposición vertical).
- 3) se utilizan toberas para el trayecto de avance y toberas para el trayecto de retroceso, y las diferentes toberas o los diferentes cabezales son utilizados en el trayecto de avance y en el trayecto de retroceso, de tal modo que el orden de las proyecciones es el mismo.
- 4) la impresión se realiza de manera que las tramas a imprimir durante el trayecto de avance y el trayecto de retroceso están entrelazadas, mediante lo que se incrementa la frecuencia del fallo de uniformidad de color debido a la diferencia en el orden de las proyecciones para proporcionar uniformidad visual. Este método se utiliza en la impresora del documento US 4748453.

55 **CARACTERÍSTICAS DE LA INVENCION:**

60 Sin embargo, la técnica convencional 1) no da a conocer una solución fundamental, y el rendimiento total es significativamente menor cuando se imprime una imagen en color. 2) los órdenes de las proyecciones son los mismos en el trayecto de avance y en el trayecto de retroceso, pero la longitud del cabezal de grabación es grande, y se produce otra diferencia en el coloreado debido a la diferencia de tiempo en las proyecciones de los diferentes colores.

65 3) esto es equivalente a utilizar dos conjuntos independientes de cabezales de grabación, incluso si los cabezales de grabación para el trayecto de avance y el trayecto de retroceso están construidos en el mismo sustrato y, por lo

5 tanto, puede reducirse el fallo de uniformidad de color debido a grandes diferencias de color en forma de bandas atribuibles a la diferencia de las propiedades de los diferentes cabezales. Por ejemplo, debido a la diferencia en la tasa de datos entre los datos del trayecto de avance y los datos del trayecto de retroceso, puede ser diferente la temperatura del cabezal de grabación, de donde surge una diferencia en las cantidades de inyección entre los cabezales de grabación, que podría tener como resultado el fallo de uniformidad del color en forma de bandas.

10 Existe un problema importante en una impresión bidireccional de un solo trayecto. Pero surge el mismo problema en la impresión bidireccional de múltiples trayectos, en función de la diferencia entre el número de puntos a grabar en el trayecto de avance y el número de los mismos en el trayecto de retroceso, siendo la diferencia en el número de puntos el resultado de una máscara de reducción para suministrar los datos, o de la diferencia en el número de puntos a imprimir con sincronismo con la trama de impresión.

15 4) esto proporciona regularmente un fallo de uniformidad de color de alta frecuencia para ocultar visualmente el fallo de uniformidad de color, pero las diferencias de color pueden acentuarse por interferencia, en función de los datos de impresión. Por ejemplo, cuando la diferencia de color se produce para cada línea de trama, resulta una gran diferencia de color incluso si se ordena el mismo color, donde hay una parte en que la incidencia es elevada en las tramas de número par y una parte en que la incidencia es elevada en las tramas de número impar, en el trayecto de avance y el trayecto de retroceso, debido a procesos de semitono tales como sombreado o similares.

20 Por consiguiente, el objetivo principal de la presente invención es dar a conocer una impresora en la que pueda reducirse el fallo de uniformidad de color atribuible a las direcciones de escaneado, incluso si se lleva a cabo una impresión bidireccional en color.

25 Otro objetivo de la presente invención, es dar a conocer una impresora en la que pueda reducirse incidencia del fallo de uniformidad de color atribuible a la dirección de escaneado independientemente de los datos de impresión.

30 Otro objetivo de la presente invención, es dar a conocer una impresora en la que la incidencia del fallo de uniformidad de color atribuible a la dirección de escaneado pueda reducirse en una parte de baja densidad y una parte de alta densidad.

Estos objetivos se consiguen mediante la impresora de la reivindicación 1. Las otras reivindicaciones se refieren a desarrollos adicionales.

35 Con dicha estructura, las áreas de píxeles de un color de proceso que comprende un color secundario, dispuestas en la dirección de escaneado de la trama, son proporcionadas de manera predominante por aplicación de las tintas en diferentes órdenes de aplicación y, por lo tanto, los órdenes de las aplicaciones son sustancialmente iguales, independientemente de las direcciones de escaneado, de manera que puede reducirse la generación del fallo de uniformidad de color atribuible al orden de las aplicaciones de las tintas.

40 En esta especificación, "imprimir" o "grabar" comprende la formación, en un material de grabación, de información significativa o no significativa tal como una imagen, un modelo, un carácter, una figura y similar, y el procesamiento de un material en base a dicha información, de manera visualizada o no visualizada.

45 En este caso, el "material de grabación o de impresión" comprende papel utilizado en una impresora normal, material textil, material de resina plástica, material de película, chapa metálica y similares, que pueden recibir tinta.

50 En este caso, "tinta o líquido" comprende líquido utilizable con la "impresión" o "grabación" definidas anteriormente, y líquido utilizable para la formación de una imagen, un modelo o similar sobre el material de impresión o para el procesamiento del material de impresión.

El término "área de píxel" significa un área mínima en la que se proporciona un color principal o un color secundario, mediante la aplicación de una o varias tintas, y no se limita a un píxel sino que comprende un super píxel o un sub-píxel. El número de escaneados para completar el área de píxel no se limita a uno sino que pueden ser varios.

55 El término "color de proceso" comprende colores secundarios, y significa un color proporcionado mezclando tres o más colores sobre el material de impresión.

60 Según otro aspecto de la presente invención, como mínimo en los píxeles en los que se combinan puntos de diferentes colores, son dominantes las probabilidades de incidencia de, sustancialmente, la misma relación del orden de proyecciones de, al menos, los colores diferentes. En una realización preferente de la presente invención, los elementos de grabación para los colores respectivos se disponen en la dirección de escaneado principal. Utilizando dicha realización, es preferible que se lleve a cabo impresión de un solo trayecto, a través de impresión bidireccional mediante un cabezal simétrico de grabación o impresión, o que se lleve a cabo impresión bidireccional de múltiples trayectos mediante el cabezal simétrico para impresión bidireccional o mediante un cabezal conocido que tenga

elementos de grabación para colores respectivos dispuestos en la dirección de escaneado principal. Pero la presente invención no se limita a éstos.

5 La estructura descrita anteriormente es eficaz en un área de semitono, en particular en una parte de baja densidad de una imagen en color, y para la parte de alta densidad, es eficaz que para un píxel se asignen una serie de puntos de tinta del mismo color con respecto a, por lo menos, un color de las tintas utilizadas, y que se utilicen medios para hacer dominante que sea simétrico el orden de las proyecciones de las tintas que constituyen el color de segundo orden o superior, para, por lo menos, un color secundario o superior.

10 En este caso, el cabezal de grabación simétrico utilizable con la impresión bidireccional es el cabezal de grabación que tiene las toberas de grabación para los respectivos colores dispuestas en un orden simétrico, al menos en la dirección de escaneado principal, tal como se muestra en la figura 3, y las tintas se aplican desde las toberas al material de impresión, de tal modo que el orden de las proyecciones para cada color es simétrico para cada píxel.

15 Cuando se forma en un píxel un color del proceso que comprende un color secundario utilizando el cabezal de grabación con dicha estructura, una serie de gotitas de tinta son aplicadas desde, por lo menos, una de las toberas del color principal, y las toberas se disponen simétricamente en las direcciones tanto de escaneado de avance como de escaneado de retroceso (dirección de escaneado principal), mediante lo cual pueden evitarse las diferencias en el coloreado que han sido provocadas convencionalmente por el sincronismo con datos de configuración tales como una línea lateral o similares, y por la diferencia en el orden de proyecciones en la parte de alta densidad. Además, puede eliminarse el fallo de uniformidad de color atribuible a la impresión bidireccional provocado por el sincronismo con el sistema de semitonos utilizando el método de tramado o similar, en la parte de semitono y la parte de baja densidad, mediante la disposición de medios de control para proporcionar probabilidades sustancialmente iguales de incidencia de los órdenes de las proyecciones, entre la impresión del trayecto de avance y la impresión del trayecto de retroceso, para los píxeles a los que se asigna una combinación de puntos de color diferente.

20 Estos y otros objetivos, características y ventajas de la presente invención resultarán más evidentes después de considerar la siguiente descripción de las realizaciones preferentes de la presente invención, tomadas junto con los dibujos anexos.

30 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS:

La figura 1 muestra una estructura sustancial de una impresora por chorros de tinta, según una realización de la presente invención.

35 La figura 2 es un diagrama de bloques de un circuito de control para una impresora.

La figura 3 muestra un ejemplo de un cabezal de grabación, una asignación de toberas de inyección, y píxeles, según una realización de la presente invención.

40 La figura 4 muestra otro ejemplo de un cabezal de grabación, una asignación de toberas de inyección y un píxel.

La figura 5 muestra otro ejemplo de un cabezal de grabación, una asignación de toberas de inyección y un píxel.

45 La figura 6 muestra otro ejemplo de un cabezal de grabación, una asignación de toberas de inyección y un píxel.

La figura 7 es un diagrama de bloques de una estructura de memoria intermedia para datos de impresión, según una realización de la presente invención.

50 La figura 8 muestra el sincronismo entre datos de grabación y un escaneado de avance o un escaneado de retroceso que se producen en un ejemplo convencional.

La figura 9 muestra una relación entre datos de entrada y posiciones de puntos, utilizada en la realización 1.

55 La figura 10 muestra una situación en la que se imprime una parte de baja densidad en la realización 1.

La figura 11 muestra una situación en la que se imprime una parte de alta densidad en la realización 1.

60 La figura 12 muestra un cabezal de grabación, una asignación de toberas de inyección y un píxel, según una realización de la presente invención.

La figura 13 muestra un solapamiento de puntos en un píxel.

65 La figura 14 muestra un ejemplo de un cabezal de grabación, una asignación de toberas de inyección y un píxel.

La figura 15 muestra un ejemplo de un cabezal de grabación, una asignación de toberas de inyección y un píxel.

La figura 16 muestra un ejemplo de un cabezal de grabación, una asignación de toberas de inyección y un píxel.

5 La figura 17 muestra una causa de la incidencia de fallo de uniformidad de color, debido a la interferencia de datos en una operación de impresión bidireccional, en un ejemplo convencional.

La figura 18 muestra una relación entre datos de entrada y posiciones de puntos asignados, en la realización 2.

10 La figura 19 muestra una situación en la que está siendo impresa una parte de baja densidad en la realización 2.

La figura 20 muestra una situación en la que está siendo impresa una parte de alta densidad en la realización 2.

15 La figura 21 muestra el sincronismo entre datos de grabación y escaneado de avance o escaneado de retroceso, en un ejemplo convencional.

La figura 22 muestra una relación entre datos de entrada y posiciones de puntos asignados.

20 La figura 23 muestra una situación en la que está siendo impresa una parte de baja densidad en la realización 3 de la presente invención.

La figura 24 muestra una situación en la que está siendo impresa una parte de alta densidad en la realización 3.

25 La figura 25 muestra otro ejemplo de un cabezal de grabación y una asignación de toberas de inyección.

La figura 26 muestra otro ejemplo de un cabezal de grabación y una asignación de toberas de inyección.

La figura 27 muestra otro ejemplo de un cabezal de grabación y una asignación de toberas de inyección.

30 La figura 28 muestra otro ejemplo de un cabezal de grabación y una asignación de toberas de inyección.

La figura 29 muestra otro ejemplo de un cabezal de grabación y una asignación de toberas de inyección.

35 La figura 30 es una vista esquemática de la gradación desde color monocromático -Y-, -M-, -C- impreso en el medio de impresión, hasta un color secundario.

DESCRIPCIÓN DE LAS REALIZACIONES PREFERENTES:

40 La descripción se realizará sobre las realizaciones de la presente invención. En las figuras, se asignan los mismos números de referencia a los elementos con funciones correspondientes.

La figura 1 muestra una estructura de una parte principal de una impresora por chorros de tinta, según una realización de la presente invención.

45 Tal como se muestra en la figura 1, un cartucho -1- está montado de forma intercambiable en un carro -2-. El cartucho -1- de cabezales comprende una parte de cabezales de impresión, una parte de recipiente de tinta y una parte de conector para recibir y suministrar señales con objeto de accionar la parte del cabezal (no mostrada).

50 El cartucho -1- de cabezales está contenido en el carro -2- en una posición correcta y es intercambiable, y el carro -2- está dotado de una parte de conector y de un soporte (parte de conexión eléctrica) para la transmisión de las señales de accionamiento o similares, a los cartuchos -1- del cabezal, a través del conector.

55 El carro -2- está soportado de forma desplazable alternativamente y guiado por un eje -3- y una guía del conjunto principal del aparato, que se extiende en una dirección principal de escaneado. El carro -2- es impulsado a través de un mecanismo motriz, tal como un motor, una polea -5-, una polea conducida -6-, una correa -7- de distribución o similar, mediante un motor -4- de escaneado principal, y son controladas la posición y el desplazamiento. Un carro contiene un detector -30- de la posición inicial. Mediante éste, puede detectarse la posición del carro -2- cuando el detector -30- de la posición inicial del carro -2- pasa por la placa -36- de apantallamiento.

60 Los medios -8- de impresión en forma de hoja de impresión, de hoja de resina plástica fina o similares, son alimentados uno por uno desde el alimentador automático de hojas ("ASF") girando el rodillo captador -31- a través de un engranaje, mediante un motor -35- de alimentación de hojas. Mediante la rotación del rodillo -9- de alimentación, la hoja es alimentada a través de (escaneada por) una posición (parte de impresión) en la que la hoja se opone a las salidas de inyección del cartucho -1- de cabezales. El rodillo -9- de alimentación es girado a través del engranaje mediante una rotación del motor LF -34-. En este momento, la discriminación de la alimentación de

65

hojas y la determinación del borde delantero de la hoja se llevan a cabo mediante el control del tiempo en el que el medio -8- de impresión pasa por el detector -33- del extremo del papel. El detector -33- del extremo del papel es eficaz, asimismo, para detectar la posición real del borde posterior del medio -8- de impresión y adoptar la determinación final de la posición de grabación actual.

5 El medio -8- de impresión está soportado por una platina (no mostrada) en su lado posterior, con objeto de proporcionar una superficie de impresión plana en la parte de impresión. Los cabezales y los cartuchos -1- en el carro -2- están soportados de manera que las superficies del lado de inyección de los mismos están orientadas hacia abajo, en paralelo con el medio -8- de impresión, entre los rodillos de alimentación que constituyen un par.

10 El cartucho -1- de cabezales es un cartucho de cabezales de chorros de tinta, que proyecta la tinta utilizando energía térmica, y está dotado de transductores electrotérmicos para la generación de energía térmica. En este ejemplo, el cabezal de impresión del cartucho -1- de cabezales proyecta la tinta a través de la salida de inyección utilizando la presión de la burbuja generada por ebullición en película, provocada por la energía térmica aplicada por el transductor electrotérmico. Puede utilizarse otra variedad que utilice un elemento piezoeléctrico para proyectar la tinta, o similar.

La figura 2 es un diagrama de bloques de un circuito de control de la impresora por chorros de tinta.

20 En esta figura, el regulador -200- es un regulador principal y comprende una CPU -201- (un microordenador o similar), una ROM -203- que almacena un programa, una tabla, datos fijos o similares, y una RAM -205- con un área para la conversión de datos de imagen y un área de texto. El aparato central -210- puede ser una fuente de suministro de datos de imagen (un ordenador para llevar a cabo la producción y el procesamiento de datos, tales como la imagen a imprimir, o una parte de lector para leer la imagen a imprimir, o similar). Los datos de imagen, una orden, una señal de estado o similar son transmitidos hacia, y desde, el regulador -200- a través de la interfaz (I/F) -212-.

25 La parte operativa -120- comprende un grupo de conmutadores para su activación por el operador, y comprende un conmutador principal -222-, y un conmutador de recuperación -226- para ordenar el comienzo de la operación de regeneración por aspiración.

30 Un grupo de detectores comprende detectores para detectar estados del aparato, más en concreto, el detector -30- de la posición inicial descrito anteriormente, un detector -33- del extremo del papel para detectar la presencia o ausencia del medio de impresión y detectores -234- de temperatura o similares, dispuestos en posiciones apropiadas para detectar las temperaturas ambiente.

35 El controlador -240- del cabezal es un controlador para accionar el calentador -25- de inyección del cabezal -1- de impresión, según los datos de impresión. El controlador -240- del cabezal comprende un registro de desplazamiento para alinear los datos de impresión correspondientes a las posiciones del calentador -25- de inyección, un circuito de retención para llevar a cabo la retención en el momento apropiado, un elemento de circuito lógico para activar los calentadores de inyección de manera sincronizada con la señal de sincronización de accionamiento y una parte de configuración de la sincronización para ajustar apropiadamente la sincronización de accionamiento (sincronización de inyección) para la formación de puntos y el alineamiento de la posición, o similar.

40 El cabezal -1- de impresión está dotado de un sub-calentador -242-. El sub-calentador -242- sirve para el ajuste de temperatura con objeto de estabilizar adecuadamente la inyección de tinta, y puede fabricarse sobre el sustrato del cabezal de impresión simultáneamente a la formación del calentador -25- de inyección, o puede montarse en el cartucho de cabezales o en el cuerpo principal del cabezal de impresión.

45 El controlador -250- del motor sirve para activar el motor -4- de escaneado principal, y un motor -34- de escaneado secundario sirve para alimentar el medio -8- de impresión (escaneado secundario), y el controlador -270- del motor es un controlador para éste.

50 El motor -34- de alimentación de hojas es un motor para separar y alimentar el medio -8- de impresión desde el ASF, y el controlador -260- del motor es un controlador para éste.

(Realización 1)

55 La figura 3 es una vista esquemática parcial de una parte principal de una parte de los cabezales de grabación de un cartucho -1- de cabezales. En esta figura, se indica mediante el numeral -100- un primer cabezal de grabación para proyectar tinta cian (-C1-). Mediante el numeral -101- se indica un primer cabezal de grabación (-M1-) para una primera grabación de tinta magenta (-M1-).

60 El numeral -102- indica un primer cabezal de grabación para proyectar tinta amarilla (-Y1-). El numeral -103- indica un segundo cabezal de grabación (-Y2-) para proyectar tinta amarilla. El numeral -104- indica un segundo cabezal

de grabación (-M2-) para proyectar tinta magenta. El numeral -105- indica un segundo cabezal de grabación (-M2-) para proyectar tinta cian. Adicionalmente, puede utilizarse también un cabezal de grabación para proyectar tinta Bk.

El cartucho -1- de cabezales se compone de dichos cabezales de grabación.

En el cartucho -1- de cabezales, cada uno de los cabezales de grabación comprende una serie de toberas de inyección. Por ejemplo, el cabezal de grabación -100C1- comprende toberas -110- de inyección de cian. El cabezal de grabación -101M1- comprende toberas -112- de inyección de magenta. El cabezal de grabación -104M2- comprende toberas -113- de inyección de magenta. El cabezal -105C2- de grabación comprende toberas -111- de inyección de cian.

Las toberas de cada uno de los cabezales de grabación están dispuestas en una dirección perpendicular a la dirección de escaneado principal. Estrictamente, pueden estar ligeramente inclinadas en relación con la dirección de escaneado principal, en consideración a la sincronización de la inyección. Los cabezales de grabación están dispuestos en la misma dirección que la dirección de escaneado principal. Más en concreto, en el caso del ejemplo de la figura 2, cada uno de los cabezales de grabación -100C1-, -101M1-, -102Y1-, -103Y2-, -104M2- y -105C2- está dispuesto en la misma dirección que la dirección de escaneado principal.

La posición de punto -121- y la posición de punto -120- en esta figura, son las posiciones asignadas para los puntos proporcionados por la tobera -110- de inyección del cabezal -100C1- de grabación y para el punto proporcionado por las toberas -111- de inyección del cabezal -105C2- de grabación, ambas para el área del píxel (elemento de imagen) -130-. En este ejemplo, la posición de punto -120- está situada en la posición superior derecha de la línea diagonal, y la posición de punto -121- está situada en la posición superior izquierda. Los numerales -R1- a -R4- indican la línea de escaneado principal para los píxeles, a saber, líneas de trama. En este caso, 1 píxel se proporciona mediante 1 trama, a saber, 1 escaneado.

En el ejemplo mostrado en la figura 3, se imprime el color cian principal a densidad máxima en el píxel. Para un píxel -130-, se imprimen un par de puntos en la posición de punto -120- y en la posición de punto -121-. En este ejemplo, en un trayecto de avance en el que el cartucho -1- de cabezales es desplazado en la dirección indicada por la flecha en la figura, el orden de los puntos impresos para el píxel -130- es -C2- y a continuación -C1-, proporcionados por los cabezales de grabación -105C2- y -100C1-, y en el trayecto de retroceso, el orden es -C1- y a continuación -C2-. En el caso del color principal, el color de las tintas es el mismo, de manera que no hay diferencia de coloreado en función de la diferencia en el orden de impresión.

La figura 4 muestra un ejemplo en el que se imprime el píxel mediante dos puntos en la posición de punto -121- del píxel -130- a densidad máxima, utilizando el cartucho -1- de cabezales con la misma estructura que en la figura 3.

La diferencia respecto de la figura 3 es que los puntos están superpuestos (punto sobre punto, es decir, los centros de gravedad están sustancialmente alineados), y por lo tanto, el coloreado del punto previo es más fuerte. Sin embargo, en este ejemplo el color es el color principal, y los colores son el mismo, y no se produce diferencia de coloreado entre la impresión en trayecto de avance y la impresión en trayecto de retroceso.

La figura 5 muestra un ejemplo en el que se utiliza el cartucho -1- de cabezales con la misma estructura que en la figura 3, y se imprimen puntos cian y magenta en el píxel -130- a la misma densidad en las posiciones -120-, -121-. Como diferencia respecto del píxel -130- de la figura 3, las tintas de los diferentes colores se imprimen punto sobre punto en cada píxel. El color azul (color secundario) se proporciona mediante cian y magenta. La posición de punto -121- recibe la tinta desde la tobera -112- de inyección de magenta del cabezal -101M1- de grabación en el trayecto de avance, y a continuación recibe la tinta desde la tobera -110- de inyección de cian desde el cabezal de grabación -100C1-. A partir del principio descrito anteriormente, el color de la primera tinta (magenta, en este caso) tiende normalmente a ser dominante, es decir, el color está relativamente más cerca del color burdeos, en la posición de punto -121-.

Análogamente, la posición de punto -120- recibe tinta desde la tobera -111- de inyección de cian del cabezal -105C2- de grabación en el trayecto de avance, y recibe tinta desde la tobera -113- de inyección de magenta del cabezal -104M2- de grabación. A partir del principio descrito anteriormente, el color de la primera tinta (magenta, en este caso) tiende normalmente a ser dominante, es decir, el color está relativamente más cerca del color violáceo, en la posición de punto -120-.

Se considerará la impresión en el trayecto de retroceso. Se imprimen, por este orden, la tinta procedente de la tobera -110- de inyección de cian del cabezal -100C1- de grabación, y la tinta procedente de la tobera -112- de inyección de magenta del cabezal -101M1- de grabación. El color de la primera tinta (magenta, en este caso) tiende normalmente a ser dominante, es decir, el color está relativamente más cerca del color violáceo, en la posición de punto -120-. Análogamente, en el trayecto de retroceso, la posición de punto -120- recibe la tinta procedente de la tobera -113- de inyección de magenta del cabezal -104M2- de grabación, y recibe a continuación la tinta procedente de la tobera -111- de inyección de cian, del cian. El color de la primera tinta (magenta, en este caso) tiende

normalmente a ser dominante, es decir, el color está relativamente más cerca del color burdeos, en la posición de punto -120-.

5 De este modo, el azul relativamente más próximo al burdeos (azul burdeos) y el azul relativamente más próximo al violáceo (azul violáceo) se presentan siempre como un par. Microscópicamente, aparecen alternativamente las columnas de puntos coloreados de forma diferente. Cuando esto se ve macroscópicamente sobre el píxel -130-, el orden de las proyecciones (aplicaciones) de la tinta es el punto cian desde -C2-, el punto magenta desde -M2-, el punto magenta desde -M1- y el punto cian desde -C1- en el trayecto de retroceso, y el punto cian desde -C1-, el punto magenta desde -M1-, el punto magenta desde -M2- y el punto cian desde -C2- en el trayecto de avance. El orden es simétrico en el píxel. Por lo tanto, en un solo píxel, puede proporcionarse uniformemente el color azul intermedio.

15 En esta invención, cuando se va a proporcionar la densidad máxima en un píxel, es dominante que los colores que constituyen un color secundario para un píxel se impriman simétricamente para el píxel. En este ejemplo, se toma como color secundario el color azul (cian y magenta), y se comprenderá fácilmente que la presente invención es aplicable al rojo (magenta y amarillo) y al verde (cian y amarillo). Además, se comprenderá fácilmente que en el caso de un color de proceso, es decir, un color terciario, pueden proporcionarse efectos similares cuando los colores se imprimen simétricamente.

20 La figura 6 muestra un ejemplo en que se utiliza el cartucho -1- del cabezal con la misma estructura que en la figura 3, y se asignan los puntos cian y magenta a la posición de punto -121- en el píxel -130-.

25 En este caso, casi la totalidad de las tintas de color diferente se imprimen punto sobre punto para las estructuras de píxel.

30 En la posición de punto -121-, el orden de la acción de impresión en el trayecto de avance es el punto procedente de la tobera -111- de inyección de cian del cabezal -105C2- de grabación, el punto procedente de la tobera -113- de inyección de magenta del cabezal -104M2- de grabación, el punto procedente de la tobera -112- de inyección de magenta del cabezal -101M1- de grabación y el punto procedente de la tobera -110- de inyección de cian del cabezal -100C1- de grabación, sobre el medio de impresión. En el trayecto de retroceso, es el punto cian desde -C1-, el punto magenta desde -M1-, el punto magenta desde -M2- y el punto cian desde -C2-, en una estructura de píxel simétrica. Por lo tanto, el coloreado azul es más uniforme en cada píxel.

35 De nuevo, cuando ha de proporcionarse la densidad máxima en cada píxel, es dominante que los colores que constituyen un color secundario para un píxel se impriman simétricamente para el píxel.

La figura 7 muestra una estructura de memoria intermedia de datos de la impresora, según esta realización.

40 En esta figura, un controlador -211- de impresora es activado mediante un programa para generar datos de imagen en un aparato central -210- y para suministrar los datos generados a la impresora. El regulador -200- convierte, si es necesario, los datos de imagen suministrados desde el controlador -211- de la impresora, y los distribuye como datos de 2 bits para cada color (CMY). El circuito -207- de distribución escribe los datos para cada uno de los colores CMY en la memoria intermedia -205- de impresión, de acuerdo con una tabla de correspondencia, mostrada en la figura 9, que se describirá a continuación.

45 Por ejemplo, se escriben datos de 2 bits para el color cian. En la realización de este tipo, cuando la densidad es la máxima, se escriben datos de 1 bit en las memorias intermedias -205C1-, -205C2- para los cabezales de grabación -100C1- y -105C2-, respectivamente. Cuando los cabezales de grabación alcanzan las posiciones predeterminadas grabar los píxeles, los datos en la memoria intermedia son leídos en los registros en los cabezales de grabación, para llevar a cabo las operaciones de impresión. Mediante dichos datos y la estructura de la memoria intermedia, puede llevarse a cabo la impresión en los píxeles secundarios desde los diferentes cabezales de grabación, para los 2 pares de puntos. En este caso se toma CMY, pero lo mismo aplica al caso de CMYK, al caso de tintas clara y oscura, o a otros colores.

55 Las memorias intermedias de impresión -205C1-, -C2-, -M1-, -M2-, -Y1- y -Y2- están dispuestas en la RAM -205-.

Hasta este momento, la descripción se ha realizado para el caso de reproducción de la densidad máxima para cada uno de los píxeles. A continuación, se describirá la impresión bidireccional para reproducir el semitono en un píxel. En este caso, se describirá un ejemplo específico en el cual se reciben datos multivaluados.

60 En esta realización, corresponden a cada color datos de tres valores (el número de puntos es 0, 1 ó 2) para cada uno de los colores componentes. El número de bits no se limita a 2 bits, sino que puede ser de 4 bits o similar. Además, incluso cuando se utilizan datos de 2 bits, solamente pueden utilizarse dos de estos valores. En particular, el número de bits se determina en vista de la relación entre la resolución de grabación y el diámetro del punto, desde

el punto de vista de la filosofía de diseño de los grados de la gradación tonal para cada píxel y la densidad máxima, y la presente invención es utilizable con cualquiera de estos.

5 Cuando se reproduce el semitono en un píxel, el par de 2 puntos no puede ser asignado en el píxel, puesto que el par de 2 puntos expresa la densidad máxima. En la realización de la presente invención, en el caso del semitono no asignando a los puntos en forma del par de 2 puntos, cada color puede contener solamente un punto. Por lo tanto, cuando se reproduce el color secundario utilizando el trayecto de avance y el trayecto de retroceso, puede surgir el problema derivado de la diferencia de penetración del coloreado, debido al principio descrito en la parte introductoria de la descripción.

10 En esta realización, el control se lleva a cabo de manera que las probabilidades de casos de píxeles en los que es diferente el orden de las proyecciones o del depósito de los colores, son sustancialmente las mismas en el trayecto de avance y en el trayecto de retroceso, mediante lo que el coloreado es el mismo visto macroscópicamente, en el trayecto de avance y en el trayecto de retroceso. En esta realización, el cabezal de grabación es tal que las toberas para cada color proporcionan un orden simétrico de proyecciones con respecto a la dirección de escaneado principal, para conmutar el orden de las proyecciones en el escaneado de grabación. El orden de las proyecciones puede ser modificado en un escaneado de grabación principal, mediante la asignación de puntos a una tobera de grabación seleccionada entre las dos toberas de grabación, para el mismo color dispuesto en la dirección de escaneado principal.

20 La figura 8 muestra un ejemplo convencional en el que las toberas de grabación utilizadas son sincronizadas mediante el sincronismo entre los datos de grabación y las posiciones de las matrices de toberas de grabación en la impresión bidireccional. Tal como se comprenderá a partir de la figura, cuando ha de imprimirse el azul (cian más magenta), se producen los mismos órdenes de las proyecciones en la impresión en el trayecto de avance y en la impresión en el trayecto de retroceso, y el fallo de uniformidad de color se produce en forma de bandas que se extienden en la dirección de escaneado, puesto que los órdenes de proyecciones son diferentes.

25 En las figuras 10, 11, se muestra una impresión bidireccional, según esta realización de la presente invención. En esta realización, el circuito de distribución -207- funciona para asignar los puntos para los datos para cada color, tal como se muestra en la figura 9. En la figura 9, los puntos se disponen en posiciones desviadas en la dirección de escaneado principal, pero esto no es limitativo, y puede utilizarse la asignación punto sobre punto u otra desviación.

30 En la figura 9, (a) muestra una relación de asignación entre los datos de entrada para el cian (-C-) y el punto. No se asignan puntos a los datos -00- de cian. Para los datos -01-, el circuito de distribución -207- para el almacenamiento de datos en la memoria intermedia -205C1- de impresión mostrada en la figura 7, almacena los datos en la memoria intermedia -205C2- de impresión, de manera que las probabilidades de incidencia son sustancialmente uniformes. La disposición de puntos para los datos -01- es alguna de las mostradas en la figura, (a) en -01-.

35 Para los datos -10- que proporcionan la densidad máxima, se asignan dos puntos, y por lo tanto, los datos son asignados a las memorias intermedias de impresión -205C1-, -205C2-, respectivamente en la figura 7, de manera que la disposición de puntos es la mostrada en la figura, (a) en -10-.

40 En la figura, (b) muestra una relación posicional entre los datos de entrada magenta (-M-) y la asignación de puntos, pero se omitirá la descripción detallada puesto que es sustancialmente la misma que en el caso del color cian.

45 La figura (c) muestra una relación posicional entre los datos de entrada para el azul (color secundario) y las posiciones de los puntos. En el caso del color principal (cian y magenta) descrito anteriormente, no se requiere concentración en el orden de las proyecciones, puesto que no se producen diferencias en el coloreado. Sin embargo, en el caso del color secundario, debe considerarse el orden pues de lo contrario se producen diferencias en el coloreado.

50 En la figura (c) se muestran los datos de entrada para el color azul, y de hecho, son suministrados valores o niveles de señal uniformes -00-, -01-, -10- para los colores cian y magenta.

55 Para los datos de entrada -00-, no se asignan puntos. Para los datos -01- hay cuatro tipos, tal como se muestra en la figura (c). Para los datos -01-, las disposiciones de puntos están determinadas por el resultado de la distribución del circuito de distribución -207- para los colores -C-, -M- respectivamente, hay cuatro tipos de disposición en cada uno de los trayectos de avance y de retroceso. En el sistema más simple, los datos -01- pueden ser reproducidos simplemente con las cuatro combinaciones.

60 En tal caso, la distribución puede ser alternando (secuencial) la distribución de los datos a la pluralidad (dos, en este caso) de las memorias intermedias, o puede ser una distribución aleatoria. Lo que se desea es que los órdenes de las aplicaciones de tinta no sean unilaterales. De forma más deseable, los casos son a partes iguales por las razones descritas anteriormente.

Cuando se desea incrementar la frecuencia espacial reduciendo los intervalos entre los puntos en una imagen para reducir la aspereza de la imagen, evitar dicho solapamiento completo de los puntos o dicho fallo de uniformidad en la forma de las tiras, el circuito de distribución -207- puede efectuar la distribución en función de la comprobación de las apariciones de CMY con objeto de evitar el solapamiento de los puntos.

5 En el caso de los datos -10-, las combinaciones respectivas pueden proporcionarse en cada uno del trayecto de avance y el trayecto de retroceso pero, tal como se ha descrito en lo precedente, para cada uno de los píxeles el orden de las proyecciones es el mismo y, por lo tanto, puede proporcionarse el mismo coloreado.

10 Con la figura 9, se ha realizado la descripción con respecto a la asignación de puntos para los colores cian y magenta y el color azul, que es un color secundario proporcionado por estos, y lo mismo aplica al amarillo y a los otros colores secundarios (verde y rojo).

15 La figura 10 muestra una impresión bidireccional, en la cual los datos -01- cian y magenta están contenidos uniformemente en un píxel, para el método de esta realización. En este caso, el orden de las proyecciones es el inverso para cada columna con los datos en el trayecto de retroceso y en el trayecto de avance (-C2- y después -M2-: y -M1- y después -C1-) y, por lo tanto, la reproducción de color es sustancialmente uniforme, macroscópicamente.

20 La figura 11 muestra una impresión bidireccional, en la cual los datos -10- cian y magenta están contenidos uniformemente en un píxel, a través del método de esta realización. En este caso, el orden de las proyecciones es el mismo (simétrico) en el trayecto de avance y el trayecto de retroceso, de manera que se consigue una reproducción de color sustancialmente uniforme.

25 (Realización 2)

La figura 12 es una vista esquemática de una parte principal de una parte de cabezales de grabación de un cartucho -1- de cabezal, según otra realización de la presente invención. En esta figura, los elementos constitutivos son iguales que los elementos constitutivos de la parte del cabezal de grabación mostrada en la figura 3. Sin embargo, la estructura de la parte del cabezal de grabación utilizada en esta realización es diferente, por cuanto que un par de los cabezales de grabación para el mismo color para un píxel, para cada color, está desviado en relación con la separación de las toberas del cabezal de grabación, en 1/2 separación en la dirección de escaneado secundaria.

35 Con esta estructura, la figura muestra el caso en el que se imprime el color principal (cian).

La impresión se efectúa con un par de puntos en una posición de punto -121- y una posición de punto -122- para proporcionar la máxima densidad de píxel para el píxel -130-. La posición de punto -121- y la posición de punto -122- en la figura, son las posiciones asignadas al punto proyectado desde la tobera -110- de inyección del cabezal de grabación -100C1- y el punto proyectado desde la tobera -111- de inyección del cabezal -105C2- de grabación, en el área del píxel (píxel) -130-. En este caso, la posición -121- de punto es una posición superior izquierda de la línea diagonal, y la posición de punto -122- es una posición inferior derecha de la misma. Los numerales -R11-, -R12- indican líneas de escaneado principal para formar un píxel -130- (línea de trama). En este ejemplo, un píxel se imprime mediante 2 líneas de trama.

45 En el trayecto de avance en que el cartucho -1- de cabezales es desplazado en la dirección indicada por una flecha en la figura 12, el orden de las proyecciones al píxel -130- es el cabezal de grabación -105C2- y después el -100C1-, y en el trayecto de retroceso, el orden es -C1- y después -C2-. En el caso del color principal, son depositadas las mismas tintas de color y, por lo tanto, no hay diferencia en el coloreado debido al orden de las proyecciones. En esta figura, no se muestran la posición de punto -121- y la posición de punto -122- estando solapadas, pero de hecho, tal como se muestra en la figura 13, los puntos están solapados parcialmente en situaciones normales

50 La figura 14 muestra un caso en el que se utiliza un cartucho -1- de cabezales con la misma estructura que en la figura 12, y los puntos son asignados a las posiciones de punto -121-, -123- en el píxel -130-. En dicho caso, los puntos son para el mismo color principal, de manera que no se producen diferencias en el coloreado entre el trayecto de avance y el trayecto de retroceso.

55 La figura 15 muestra un caso en que, en un cartucho de cabezales con la misma estructura que en la figura 12, los puntos cian y magenta son asignados a las posiciones de punto -121-, -122- en el píxel -130-. En tal caso, a diferencia de la estructura del píxel -130- mostrada en la figura 12, se proporciona la estructura punto sobre punto para cada color y para cada píxel. Análogamente al caso de la figura 6 (realización 1), se proporciona una propiedad de coloreado uniforme para cada píxel -130-.

60 Microscópicamente, los píxeles coloreados de manera diferente se disponen alternativamente para cada trama. Pero macroscópicamente, la estructura de píxeles es simétrica en el orden de las proyecciones, más en concreto, el punto cian desde -C2-, el punto magenta desde -M2-, el punto magenta desde -M1- y el punto cian desde -C1- en el

65

trayecto de avance, y el punto cian desde -C1-, el punto magenta desde -M1-, el punto magenta desde -M2- y el punto cian desde -C2- en el trayecto de retroceso. Por lo tanto, con respecto a la unidad de píxel, se proporciona uniformemente el coloreado azul intermedio.

5 En la presente invención, es importante que cuando es máxima la densidad del píxel, sea dominante que se disparen al píxel de manera simétrica las tintas de color diferente. Análogamente a la realización 1, puede proporcionarse en todo momento la propiedad de coloreado uniforme en el píxel -130-.

10 Cuando va a proporcionarse la densidad máxima para el píxel, es deseable que sea dominante que el orden de proyecciones de los colores que forman el color secundario sea simétrico en un píxel. En este ejemplo, se toma el azul (cian más magenta) como ejemplo del color secundario, pero lo mismo aplica al rojo (magenta más amarillo) o al verde (cian más amarillo).

15 La figura 16 muestra un caso en el que se utiliza un cartucho -1- de cabezales con la misma estructura que el cartucho de cabezales mostrado en la figura 12, y el punto es asignado a la posición de punto -121- y a la posición de punto -123- del píxel -130-, en una modalidad punto sobre punto para cada color. En la situación, análogamente a la figura 15, la propiedad de coloreado es uniforme en lo que respecta al píxel -130-.

20 Se ha realizado la descripción en relación con el caso en que se reproduce la densidad máxima en cada píxel. A continuación, se describirá la reproducción utilizando impresión bidireccional para reproducir el semitono en el píxel. Más en concreto, en este ejemplo se reciben datos multivaluados. Los datos multivaluados y el cambio del orden de las proyecciones son los mismos que en la realización anterior y, por lo tanto, se omite la descripción de los mismos.

25 La figura 17 muestra un ejemplo convencional en el que las toberas de grabación utilizadas se sincronizan utilizando el sincronismo entre los datos de grabación a someter a impresión bidireccional y las posiciones de las matrices de toberas de grabación. En las tramas -R1- a -R5-, los coloreados de los puntos en una posición de columna cuando se imprime un semitono, una línea lateral o un rayado, en los puntos con datos de punto azul (cian y magenta).

30 En el trayecto de avance, la tinta magenta (-M-) se imprime en primer lugar, y a continuación se imprime la tinta cian (-C-), pero en el trayecto de retroceso es al revés. La diferencia en el coloreado sigue produciéndose en función de los datos de impresión, entre el trayecto de avance y el trayecto de retroceso, incluso si están dispuestos simétricamente los cabezales amarillo, magenta y cian.

35 Tal como se comprenderá a partir de la figura, cuando se imprime el azul (mezcla de colores cian y magenta), se producen puntos en los que el orden de las proyecciones es el mismo, en cada uno de los trayectos de avance y de retroceso, con el resultado de fallo de uniformidad de color en forma de bandas en la dirección de escaneado.

40 Las figuras 19, 20 muestran la impresión bidireccional en la realización. En esta realización, el circuito de distribución -207- que ha sido descrito anteriormente, distribuye o asigna a las posiciones de punto los datos de colores respectivos, tal como se muestra en la figura 18. La asignación de puntos de la figura 18 es similar a la de la figura 9 y, por lo tanto, se omite la descripción detallada. En relación con el magenta (-M-) en la figura 18, la disposición de los cabezales de grabación -M1-, -M2- está desviada en una separación de 1/2 punto y, por lo tanto, las posiciones de punto y cabezal son opuestas a las de la figura 9.

45 En la figura 18, se han descrito las asignaciones de puntos de azul, que es un color secundario de cian más magenta, pero lo mismo aplica al amarillo y a otros colores secundarios (verde y rojo).

50 La figura 19 muestra una situación en la que se lleva a cabo la impresión bidireccional mediante un método de esta realización, cuando se contienen uniformemente los datos -01- de cian y magenta para cada color en un píxel. En dicha situación, el orden de las proyecciones se invierte para cada columna con los datos (-C2- y a continuación -M1-; y -M2- y a continuación -C1-) y, por lo tanto, se consigue sustancialmente una reproducción de color uniforme macroscópicamente.

55 La figura 20 muestra una situación en la que se lleva a cabo la impresión bidireccional mediante un método de esta realización, cuando se contienen uniformemente los datos -10- de cian y magenta para cada color en un píxel. En este caso, el orden de las proyecciones es el mismo (simétrico) en el trayecto de avance y el trayecto de retroceso y, por lo tanto, se consigue una reproducción de color sustancialmente uniforme.

(Realización 3)

60 En las realizaciones preferentes, se elimina el fallo de uniformidad bidireccional en la impresión bidireccional de un sólo trayecto utilizando el cabezal simétrico adaptado a la impresión bidireccional. Sin embargo, la presente invención es asimismo aplicable eficazmente al caso en que se lleva a cabo impresión bidireccional utilizando un cabezal conocido en el que los datos de grabación están dispuestos en el orden de colores tales como CMYK en la dirección de escaneado principal.

65

La realización se caracteriza porque se evita el fallo de uniformidad bidireccional cuando se lleva a cabo la impresión bidireccional a través de, por lo menos, dos trayectos utilizando un cabezal de grabación en el que los elementos de grabación están dispuestos simplemente en la dirección de escaneado principal, por ejemplo, CMYK. En esta realización, análogamente a la realización precedente, se lleva a cabo el control de tal modo que las probabilidades de incidencia de píxeles en los que son diferentes los órdenes de las proyecciones, son sustancialmente las mismas en una dirección de la trama, en una parte de baja densidad. Además, en un control más preferible el orden de las proyecciones para el píxel se hace simétrico para, por lo menos, un color en una parte de alta densidad. De este modo, se reduce el fallo de uniformidad de color bidireccional resultante del sincronismo con los datos de grabación.

La presente invención no se limita a esta combinación, sino que puede utilizarse el control descrito anteriormente solamente en la parte de baja densidad. La selección entre los métodos es una cuestión de especificaciones de diseño, y se realiza adecuadamente por un experto en la materia teniendo en cuenta el tamaño del punto, la densidad máxima o similares.

Se realizará una descripción sobre una impresión bidireccional de múltiples trayectos, utilizando un cabezal de grabación en el cual los elementos de grabación -C-, -M-, -Y- están dispuestos en una dirección lateral. La figura 21 representa una figura 21 convencional, y las figuras 22, 23 y 24 muestran esta realización. En cada caso, el cabezal de grabación escanea en la dirección del trayecto de avance y, a continuación, los cabezales de grabación son desplazados en relación con la hoja de grabación, en la mitad del número de elementos de grabación (2, en este caso) $\pm 1/2$, a saber, una separación de 1,5 elementos de grabación y una separación de 2,5 elementos de grabación y, a continuación, el cabezal de grabación escanea en la dirección del trayecto de retroceso, efectuándose de este modo la impresión multi-trayecto.

En el ejemplo convencional mostrado en la figura 21, se toma un ejemplo en que los datos a imprimir son tales que cuando se imprime el color azul (color secundario), son asignados un punto cian y un punto magenta en una modalidad punto sobre punto en cada píxel. Se producen muchas otras combinaciones, pero se adopta esta combinación para una fácil comprensión.

Tal como se muestra en esta figura, en el modo convencional, la asignación de puntos es tal que hay datos de punto azul en las líneas de trama -R1-, -R3- en la impresión en el trayecto de avance, y datos de punto azul en la línea de trama -R6- en el trayecto de retroceso. Por lo tanto, la incidencia de uno u otro orden de proyecciones debido a la interferencia con los datos de impresión se determina mediante la dirección de escaneado. Cuando no es uniforme la distribución de la impresión en el trayecto de avance y la impresión en el trayecto de retroceso, en la impresión por patrón de tramado o similar, el coloreado no es uniforme.

La figura 23 muestra una situación en la que se lleva a cabo la operación de impresión de semitonos en esta realización. La figura 24 muestra una situación en la que se lleva a cabo la impresión totalmente compacta. En la figura 23, son sustancialmente iguales las probabilidades de los puntos en los que el orden de las proyecciones es diferente, en las tramas -R11-, -R12- y -R21-, -22- en la impresión de escaneado de avance y en la impresión de escaneado de retroceso, de manera que se uniformiza el coloreado. En la figura 24, 1 píxel está constituido por las tramas -R11-, -R12- ó por -R21-, -22-, y el píxel está constituido por un par de un punto impreso en el trayecto de avance y un punto impreso en el trayecto de retroceso, mediante lo que se uniformiza el coloreado.

La figura 22 muestra una relación entre los datos de entrada y las asignaciones de los puntos. La figura está dibujada del mismo modo que las figuras 9, 18, de manera que se omite una descripción detallada.

En la figura 23 y la figura 24, los puntos impresos en la impresión bidireccional están intercalados (desviados en $1/2$ de la separación), pero lo mismo aplica fundamentalmente a una impresión multi-trayecto del tipo en que se utilizan máscaras de reducción complementarias, y los puntos son asignados en las tramas a la separación entre puntos. Lo mismo aplica al caso en que la alimentación en el escaneado secundario se lleva a cabo en un intervalo que es un múltiplo entero de la resolución de la disposición de elemento de grabación.

(Realización 4)

La figura 30 muestra una imagen en color formada en un material de grabación en la realización anterior. La impresión muestra esquemáticamente una gradación desde cada uno de los colores monocromáticos -Y-, -M-, -C- a colores secundarios.

En un píxel monocromático, no se presenta en principio el fallo de uniformidad de color atribuible a la impresión bidireccional pero, en este ejemplo, los píxeles de colores secundarios están impresos en órdenes que son diferentes en la dirección de trama, y por lo tanto, no es visible macroscópicamente el fallo de uniformidad atribuible a la impresión bidireccional.

Por lo tanto, la impresión dada a conocer de este modo utilizado la presente invención es destacablemente buena.

El cabezal de grabación de forma simétrica utilizable con la presente invención no está limitado a la estructura mostrada en la figura 3 y/o en la figura 12. Por ejemplo, se consideran ejemplos utilizables los cabezales de grabación mostrados en las figuras 25 a 29, pero es utilizable asimismo otra estructura si proporciona los efectos ventajosos de la presente invención.

La figura 25 muestra un ejemplo con un cabezal de grabación para el color negro, añadido a la estructura mostrada en la figura 12. En general, no se utiliza el negro para imprimir el color secundario y, por lo tanto, no se necesita una disposición simétrica. Para permitir una velocidad mayor de impresión en un modo de grabación monocromático, el número de toberas para el color negro es mayor que el del otro cabezal cromático.

La figura 26 muestra un ejemplo con una estructura similar a la de la figura 3, pero que tiene adicionalmente cabezales de grabación de color negro para proyectar tinta negra (-K-) en los extremos respectivos, en donde para simplificar la estructura se proporciona solamente un cabezal amarillo (-Y-) en el centro de simetría. El cabezal de grabación dispuesto en el centro de simetría, proyecta la tinta con posterioridad en todo momento es decir, independientemente de las direcciones de escaneado. En este ejemplo, el amarillo se dispone en el centro, pero esto no es limitativo.

La figura 27 muestra un ejemplo con una estructura similar a la de la figura 26, pero tiene solamente un cabezal de grabación para la impresión del color negro (-K-), por la misma razón que el ejemplo de la figura 25.

La figura 28 muestra un ejemplo que tiene solamente un cabezal amarillo en el centro de simetría, en la estructura de la figura 3, de manera que se simplifica la estructura.

La figura 29 muestra un ejemplo que es similar al ejemplo de la figura 25, pero en el que se dispone solamente un cabezal negro en el centro de simetría.

Tal como se describe en lo precedente, en cada una de las realizaciones de la presente invención, en primer lugar en relación con la parte de baja densidad, se dan a conocer medios para hacer que las probabilidades de incidencia de los órdenes de las proyecciones de, por lo menos, colores diferentes en la impresión en el trayecto de avance, sean las mismas que las de la impresión en el trayecto de retroceso, por lo menos para los píxeles en los que se combinan puntos de diferente color, y en segundo lugar, en relación con la parte de alta densidad, se dan a conocer medios para hacer dominante que, por lo menos, cuando ha de formarse un color secundario o de orden superior, el orden de las proyecciones de las tintas de color sea simétrico, en donde, para al menos una de las tintas de color utilizadas, un píxel se imprime mediante dos puntos.

Por lo tanto, pueden evitarse las diferencias en el coloreado, que han sido provocadas convencionalmente por el sincronismo con datos de la imagen tales como una línea o similar, y por la diferencia en el orden de proyecciones en la parte de alta densidad. Además, puede suprimirse el fallo de uniformidad de color atribuible al sincronismo con un sistema de semitonos utilizando el método de tramado o similar, en la parte de semitono y en la parte de baja densidad.

La presente invención es utilizable de manera particularmente adecuada en un cabezal de grabación por chorros de tinta y un aparato de grabación en donde se utiliza energía térmica mediante un transductor electrotérmico, un haz de láser o similar, para provocar un cambio en el estado de la tinta con objeto de proyectar o descargar la tinta. Esto se debe a que son posibles una densidad elevada de los elementos de imagen y una resolución elevada de la grabación.

La estructura típica y el principio de funcionamiento son preferentemente los dados a conocer en las patentes de EE. UU. números 4.723.129 y 4.740.796. El principio y la estructura son aplicables a un denominado sistema de grabación del tipo por evento, y a un sistema de grabación del tipo continuo. Sin embargo, es adecuado en particular para el tipo por evento, debido a que el principio es tal que, por lo menos, se aplica una señal de activación a un transductor electrotérmico dispuesto en una hoja de retención de líquido (tinta) o en un conducto de líquido, siendo suficiente la señal de activación para proporcionar una subida rápida de temperatura más allá del límite de ebullición nucleada, mediante lo cual la energía térmica es proporcionada por el transductor electrotérmico para producir la ebullición por películas en la parte de calentamiento del cabezal de grabación, de manera que puede formarse una burbuja en el líquido (tinta) en correspondencia con cada una de las señales de activación. Mediante la producción, el desarrollo y la contracción de la burbuja, el líquido (tinta) es proyectado a través de una salida de inyección para producir, por lo menos, una gotita. Preferentemente, la señal de activación adopta la forma de un pulso, debido a que el desarrollo y la contracción de la burbuja pueden efectuarse instantáneamente y, por lo tanto, el líquido (tinta) es proyectado con una respuesta rápida. La señal de activación en forma de pulso es, preferentemente, tal como la que se da a conocer en las patentes de EE. UU. números 4.463.359 y 4.345.262. Además, la velocidad de incremento de la temperatura de la superficie de calentamiento es, preferentemente, tal como la dada a conocer en la patente de EE. UU. número 4.313.124.

La estructura del cabezal de grabación puede ser tal como la que se muestra en las patentes de EE. UU. números 4.558.333 y 4.459.600, en las que la parte de calentamiento se dispone en una parte curva, así como la estructura de la combinación de la salida de inyección, el conducto de líquido y el transductor electrotérmico que se da a conocer en las patentes mencionadas anteriormente. Además, la presente invención es aplicable a la estructura dada a conocer en la solicitud de patente japonesa a inspección pública número 123670/1984, en la que se utiliza una ranura común con salida de inyección para una serie de transductores electrotérmicos, y a la estructura dada a conocer en la solicitud de patente japonesa a inspección pública número 138461/1984, en la que está formada una abertura para absorber la onda de presión de la energía térmica, en correspondencia a la parte de inyección. Esto se debe a que la presente invención es eficaz para llevar a cabo la operación de grabación con seguridad y eficiencia elevada, independientemente del tipo del cabezal de grabación.

La presente invención es aplicable eficazmente a un denominado cabezal de grabación de línea completa, que tiene una longitud correspondiente a la anchura máxima de grabación. Dicho cabezal de grabación puede comprender un solo cabezal de grabación y una serie de cabezales de grabación combinados para cubrir la anchura máxima.

Además, la presente invención es aplicable a un cabezal de grabación del tipo en serie, en donde el cabezal de grabación está fijo en el conjunto principal, a un cabezal de grabación del tipo de chip sustituible, que está conectado eléctricamente con el aparato principal y que puede ser alimentado con tinta cuándo está montado en el aparato principal, o a un cabezal de grabación del tipo de cartucho que tiene un recipiente integral de tinta.

Las provisiones del medio de recuperación y/o del medio auxiliar para la operación preliminar son preferibles, porque pueden estabilizar mejor los efectos de la presente invención. En relación con dichos medios, existen medios de encapsulamiento para el cabezal de grabación, medios de limpieza para el mismo, medios de presión o aspiración, medios de calentamiento preliminar que pueden ser el transductor electrotérmico, un elemento de calentamiento adicional, o una combinación de los mismos. Asimismo, los medios para llevar a cabo la inyección preliminar (no para la operación de grabación) pueden estabilizar la operación de grabación.

En lo que se refiere a la variación del cabezal de grabación montable, puede ser uno correspondiente a una sola tinta de color, o pueden ser varios correspondientes a un número de materiales de tinta con densidad o color de grabación diferentes. La presente invención es aplicable eficazmente a un aparato que tiene, por lo menos, uno entre un modo monocromático con negro principalmente, un modo multi-color con diferentes materiales de tinta de color y/o un modo a todo color que utiliza la mezcla de los colores, que puede ser una unidad de grabación formada integralmente o una combinación de varios cabezales de grabación.

Además, en la realización anterior se consideró tinta líquida. Sin embargo, puede ser un material de tinta que se solidifique por debajo de la temperatura ambiente pero se licue a temperatura ambiente. Puesto que la tinta está controlada dentro de una temperatura no menor que 30 SUPo/SUPC y no mayor que 70 SUPo/SUPC, para estabilizar la viscosidad de la tinta con objeto de proporcionar la inyección estabilizada en aparatos usuales de grabación de este tipo, la tinta puede ser tal que sea líquida dentro de la gama de temperatura, cuando la señal de grabación en la presente invención es aplicable a otros tipos de tinta. En una de éstas, se impide positivamente el incremento de temperatura debido a la energía térmica, consumiéndola para el cambio de estado de la tinta, del estado sólido al estado líquido. Otro material de tinta se solidifica cuando es depositado, para impedir la evaporación de la tinta. En cualquier caso, la aplicación de la señal de grabación produce energía térmica, la tinta se licua, y la tinta licuada puede ser proyectada. Otro material de grabación puede empezar a solidificarse en el momento en que alcanza el material de grabación. La presente invención es aplicable asimismo a un material de tinta tal que se licue mediante la aplicación de la energía térmica. Dicho material de tinta puede ser retenido como un material líquido o sólido en rebajes u orificios pasantes formados en una hoja porosa, tal como se da a conocer en la solicitud de patente japonesa a inspección pública número 56847/1979 y en la solicitud de patente japonesa a inspección pública número 71260/1985. La hoja está orientada hacia los transductores electrotérmicos. El sistema más eficaz para los materiales de tinta descritos anteriormente, es el sistema de ebullición por películas.

La impresora por chorros de tinta puede ser utilizada como un terminal de salida de un aparato de procesamiento de información, tal como un ordenador o similar, como un aparato copiator combinado con un lector de imágenes o similar, o como una máquina de fax con funciones de envío y recepción de información.

Tal como se ha descrito en lo precedente, según la presente invención, pueden reducirse los casos de fallo de uniformidad de color atribuible al orden de las aplicaciones de tinta en la impresión bidireccional, independientemente de los datos a imprimir.

Si bien la invención ha sido descrita haciendo referencia a estructuras dadas a conocer en la misma, no se limita a los detalles expuestos y esta solicitud pretende cubrir aquellas modificaciones o cambios que puedan incluirse en el propósito de las mejoras o en el ámbito de las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Impresora para formar una imagen en color aplicando diferentes tintas de color a un material de impresión utilizando un cabezal de grabación, escaneando bidireccionalmente al mismo tiempo el cabezal de grabación;
- comprendiendo dicha impresora:
- medios de escaneado para escanear de forma alternativa dicho cabezal de grabación en una dirección de escaneado;
- 10 un medio de cambio para cambiar la asignación de los datos para el color secundario a las toberas del cabezal de grabación;
- medios de formación para formar una imagen proyectando tinta desde dicho cabezal de grabación durante el movimiento de escaneado de avance y retroceso de dicho cabezal de grabación, en donde dichos medios de formación proyectan la tinta para proporcionar el color secundario, según el cambio de asignación mediante dichos medios del cambio;
- 15 caracterizado porque:
- 20 dicho medio de cambio puede cambiar la asignación entre una primera asignación en la que las tintas para grabar el color secundario son asignadas a las toberas para grabar los píxeles en un orden predeterminado, y una segunda asignación en la que las tintas para grabar el color secundario son asignadas a las toberas para grabar los píxeles en un orden diferente; y
- 25 en los píxeles de un color secundario predeterminado, una relación de píxeles entre los píxeles grabados en el orden predeterminado y los píxeles grabados en el orden diferente en el escaneado en la dirección de avance, es sustancialmente igual que la relación en el escaneado en la dirección de retroceso.
- 30 2. Impresora, según la reivindicación 1, configurado de manera que dicho cabezal de grabación comprende, para la aplicación de cada tinta de color, uno o varios elementos de grabación que constituyen colectivamente un conjunto (CMYYMC) de elementos de grabación dispuestos simétricamente en la dirección de escaneado, con respecto a las tintas de diferente color, y dicho medio de cambio hace una selección de entre los elementos de grabación que constituyen el conjunto, para hacer diferente el orden de aplicaciones de las tintas al área del píxel, respecto del orden en otro área de píxel.
- 35 3. Impresora, según la reivindicación 2, configurado de manera que dicho medio de cambio comprende memorias intermedias de impresión para los elementos de grabación dispuestos simétricamente, las cuales almacenan selectivamente datos de impresión para aplicar la tinta desde elementos de grabación correspondientes, con objeto de cambiar el orden de las aplicaciones de las tintas, por lo menos, a una de las áreas de píxel color secundario dispuestas en cada línea de trama.
- 40 4. Impresora, según la reivindicación 3, configurado de manera que dicho medio de formación distribuye los datos de impresión a las memorias intermedias de impresión, en base a una señal de imagen correspondiente a una imagen en color, para hacer diferente el orden de las aplicaciones de las tintas, por lo menos, a una de las áreas de píxel de color secundario dispuestas en cada línea de trama, respecto del orden de otra.
- 45 5. Impresora, según la reivindicación 1, configurado de manera que el cabezal de grabación comprende elementos de grabación para aplicar diferentes tintas de color dispuestas en la dirección de escaneado, y dicho medio de cambio cambia el orden de las aplicaciones de las tintas a las áreas de píxel, seleccionando una dirección de escaneado del cabezal de grabación en la cual es aplicada la tinta a las áreas de píxel.
- 50 6. Impresora, según la reivindicación 2, en el que los elementos de grabación comprenden elementos de grabación de tinta cian, magenta y amarilla, y el elemento de grabación de amarillo está en un centro de simetría.
- 55

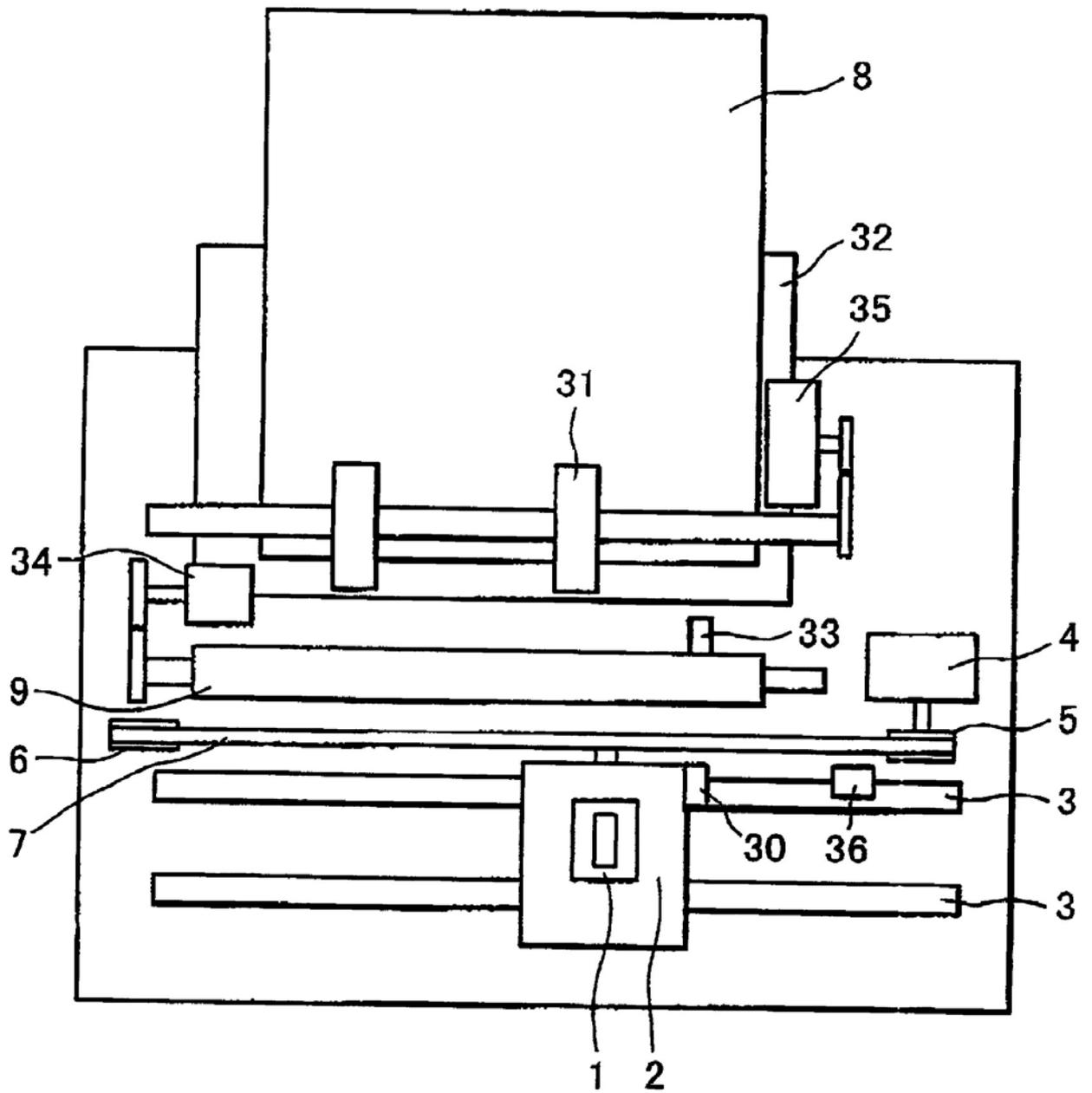


FIG. 1

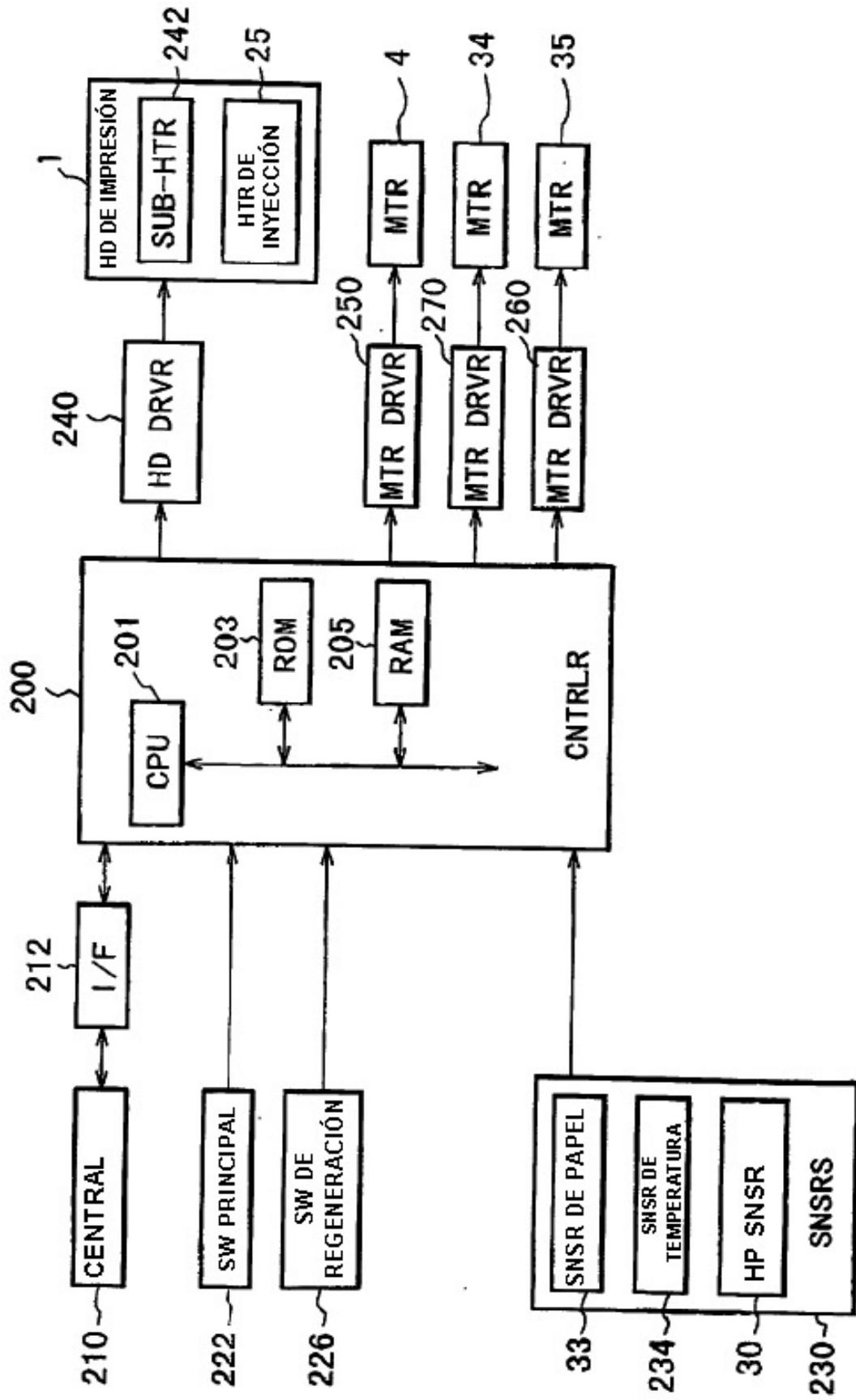


FIG. 2

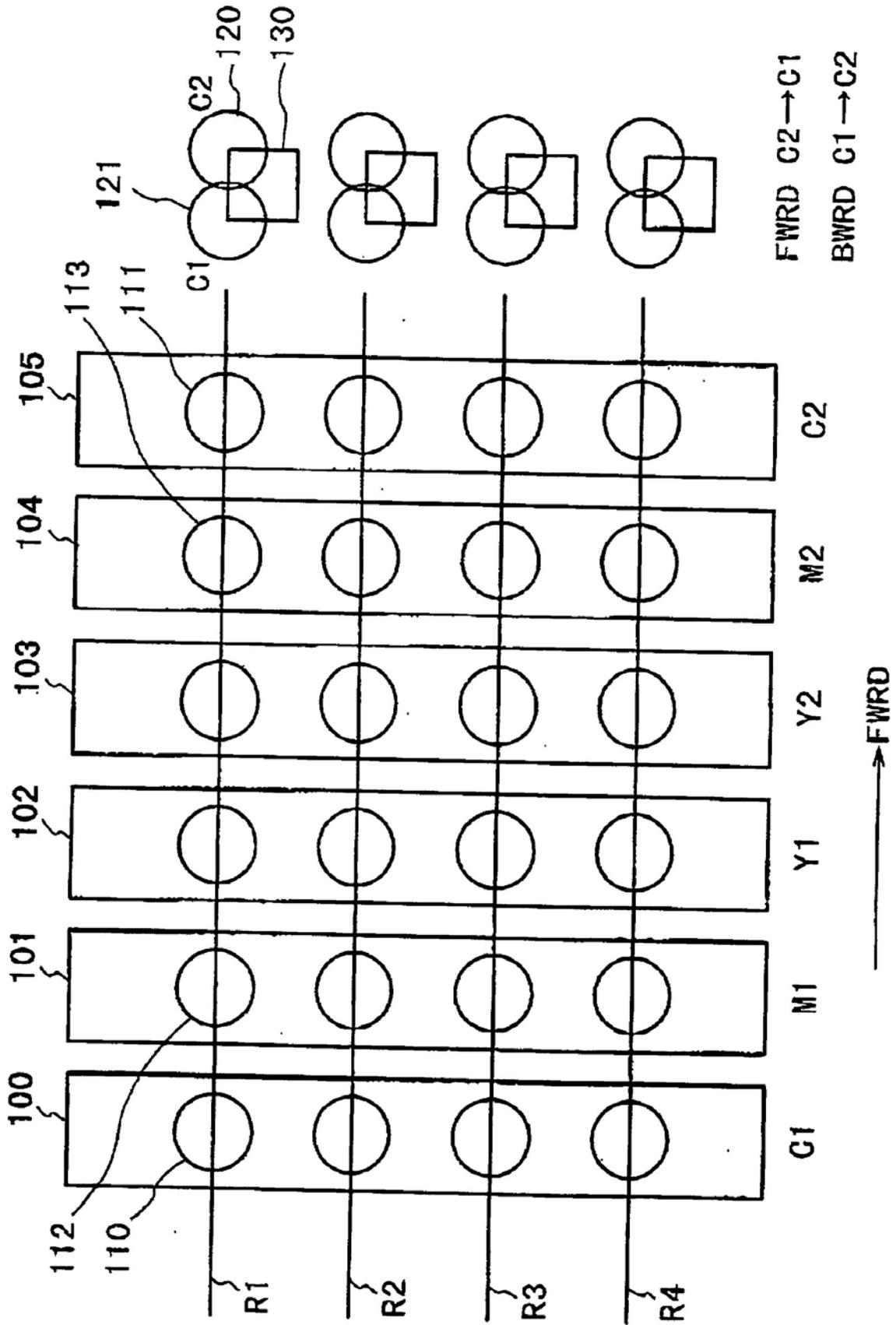


FIG. 3

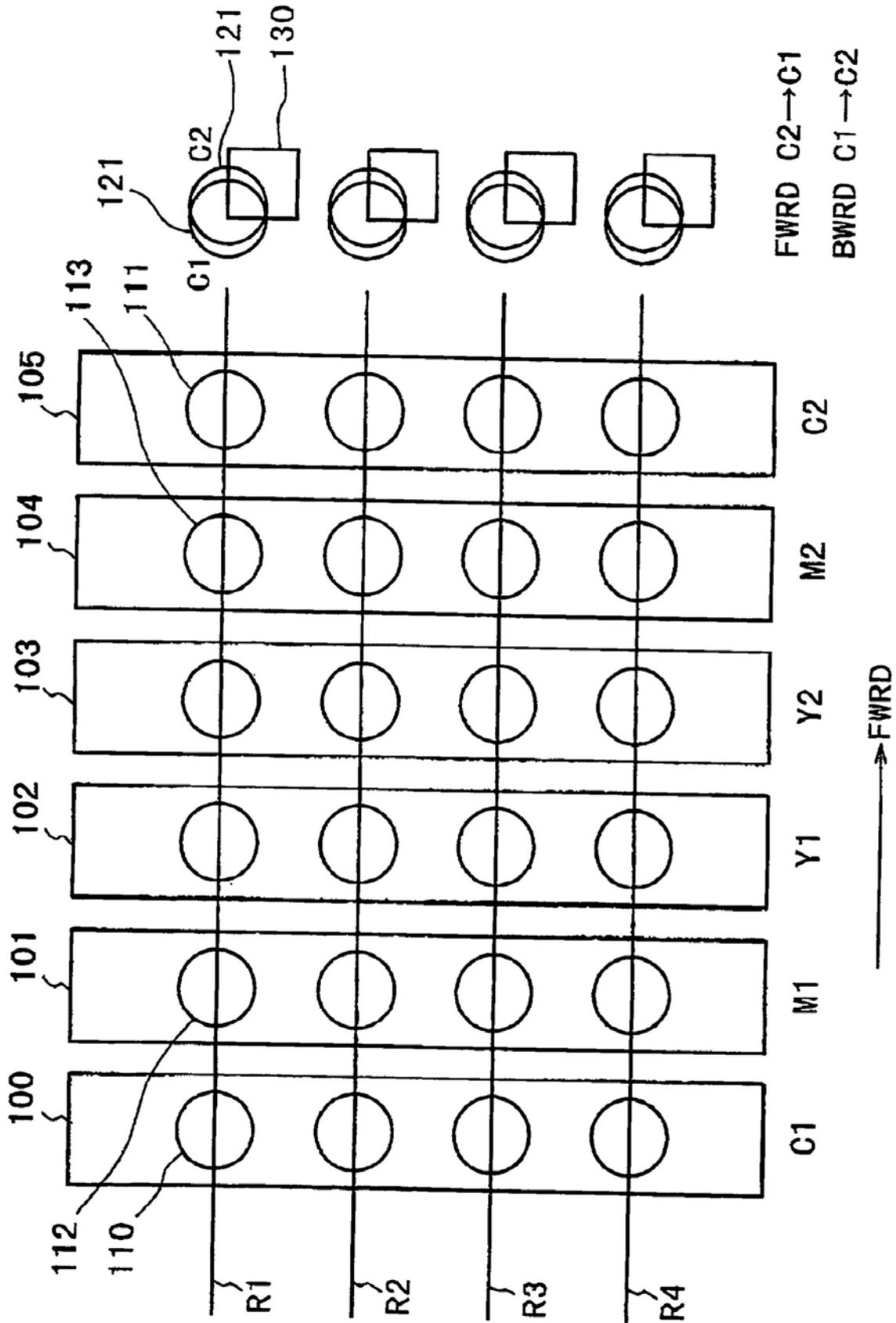


FIG. 4

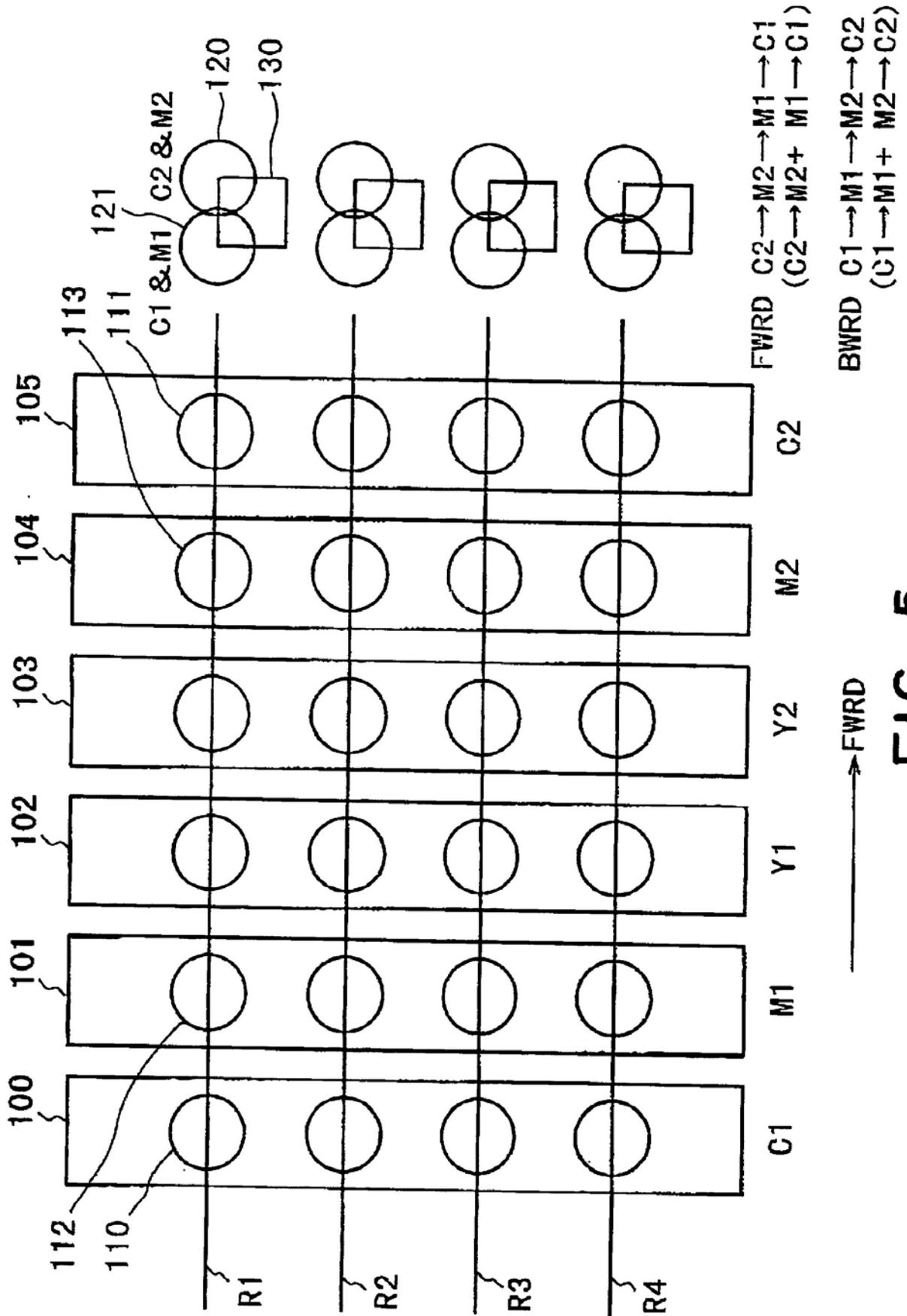


FIG. 5

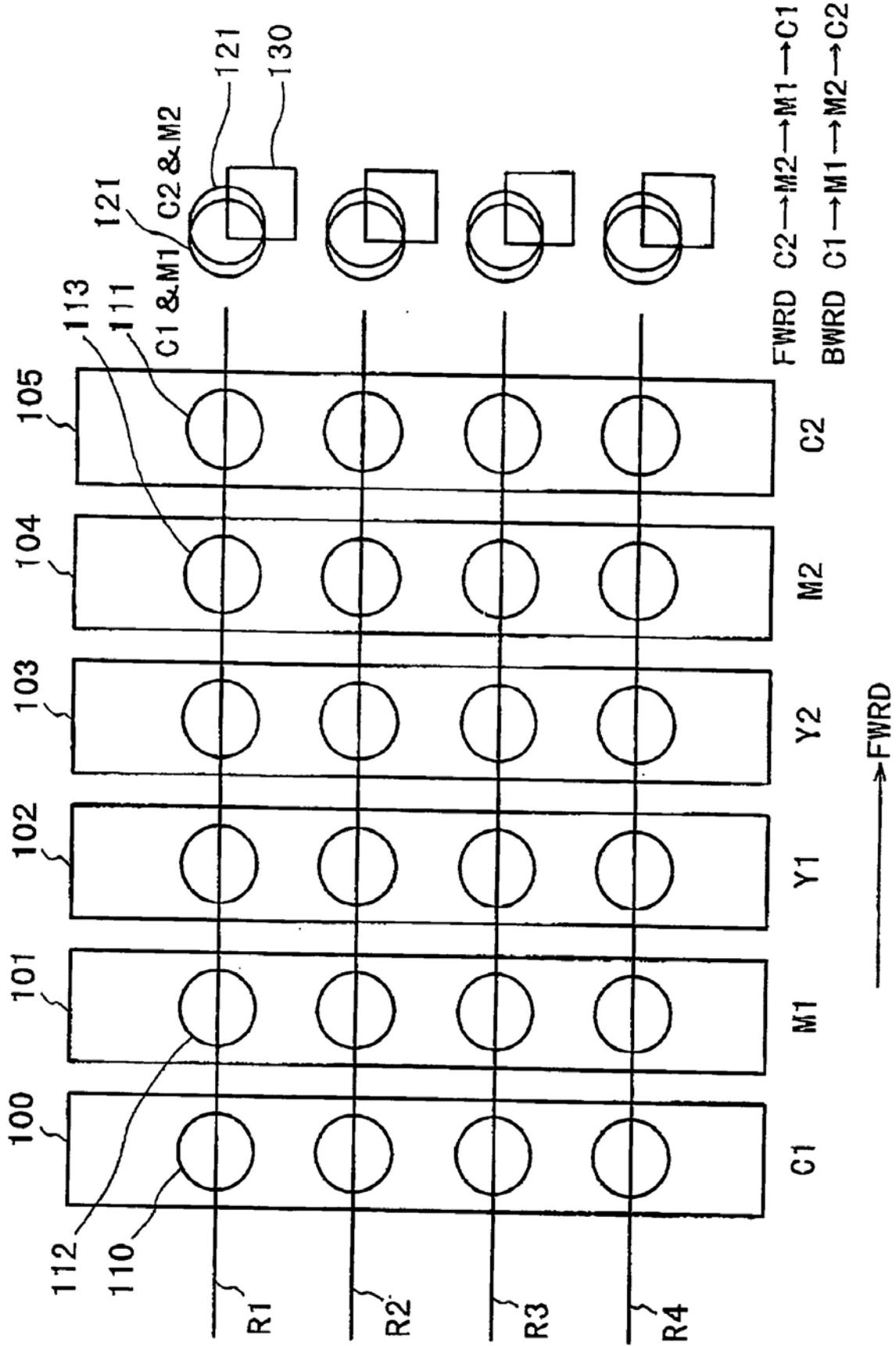


FIG. 6

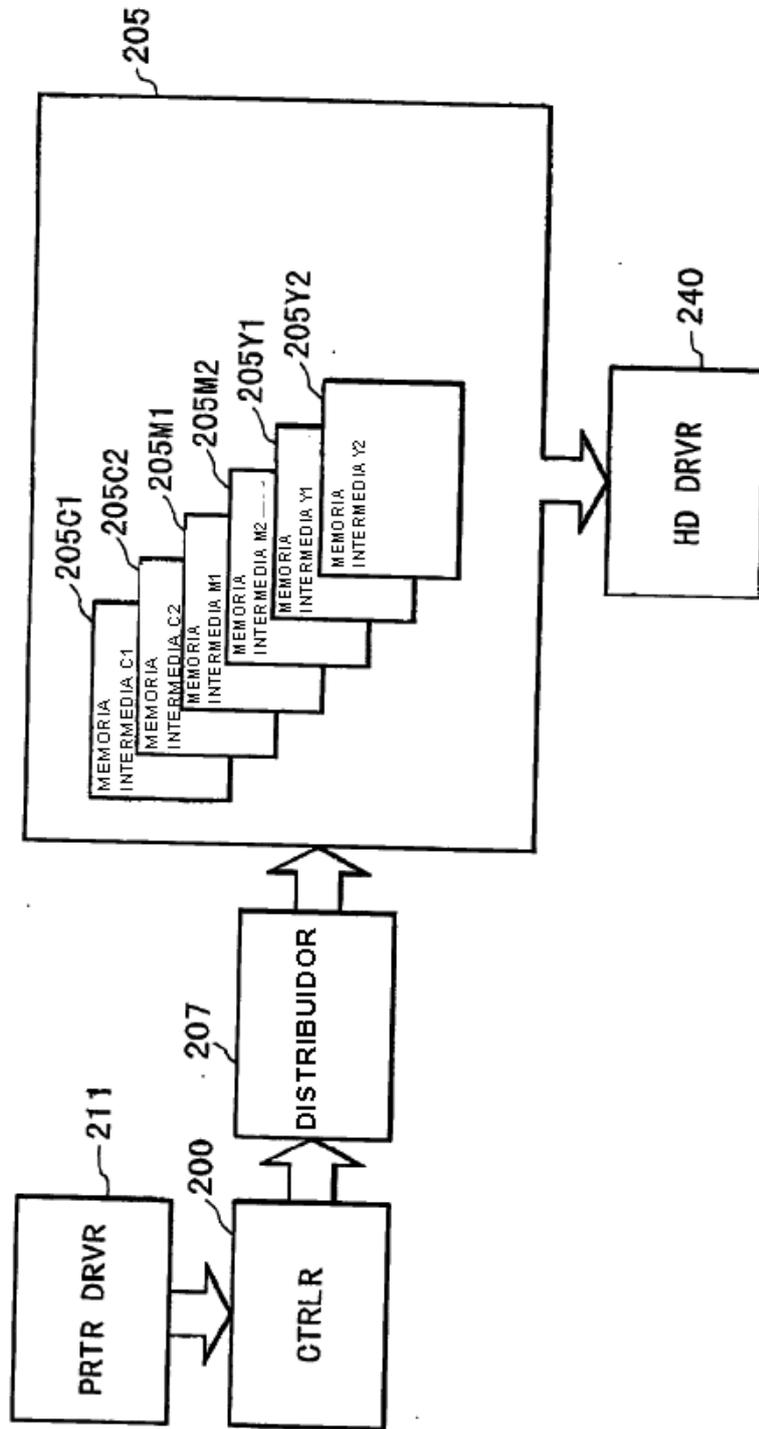


FIG. 7

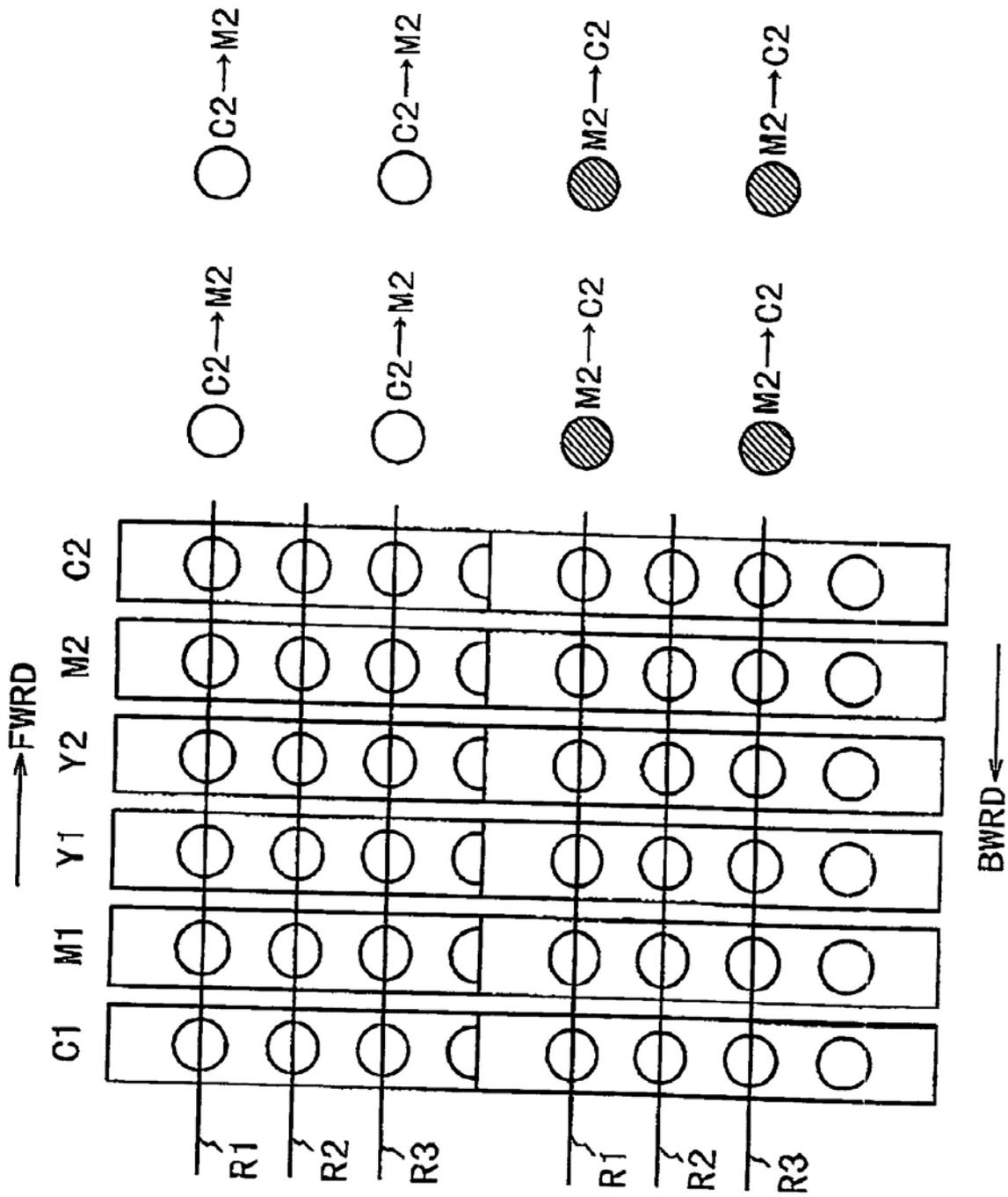


FIG. 8

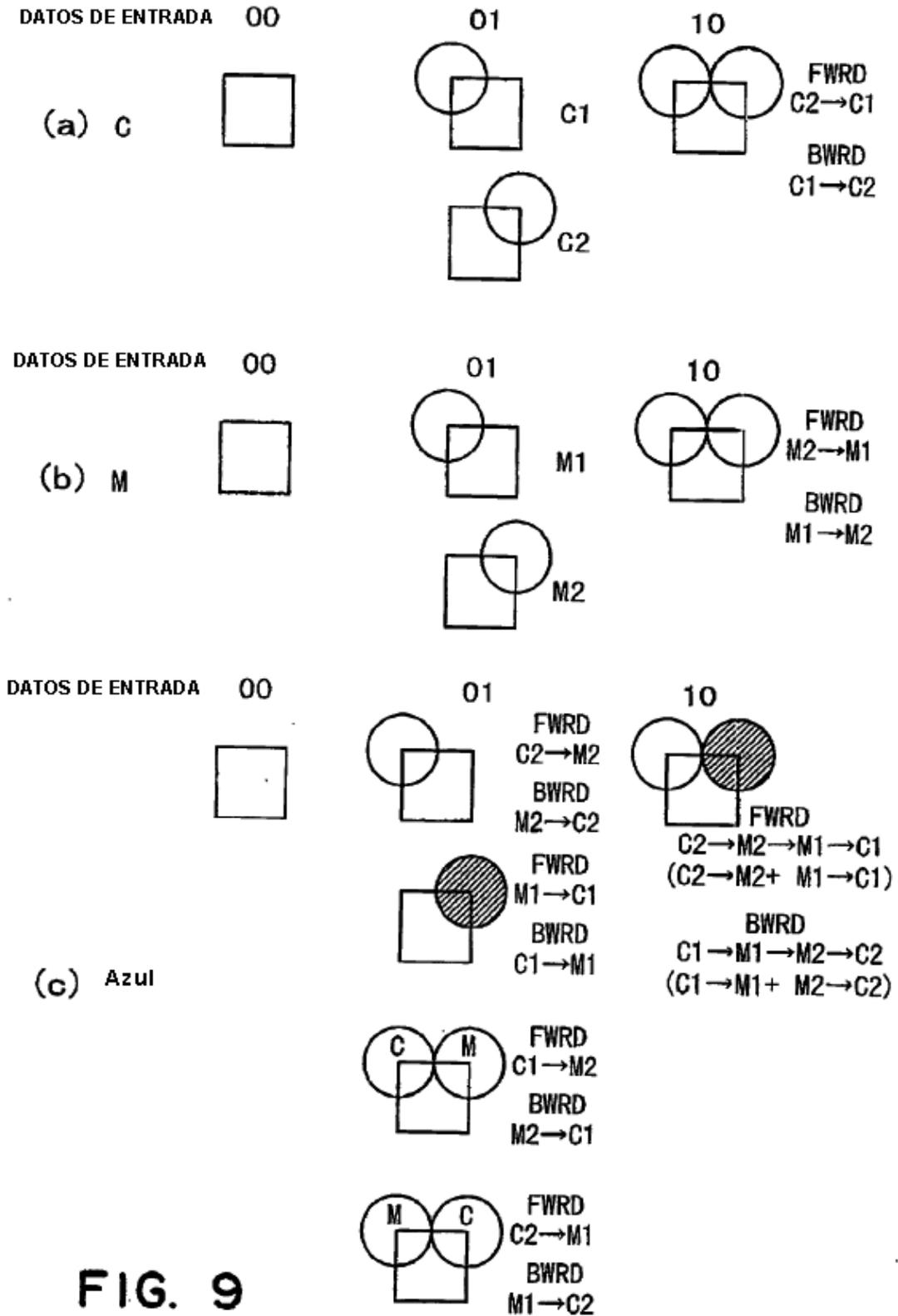


FIG. 9

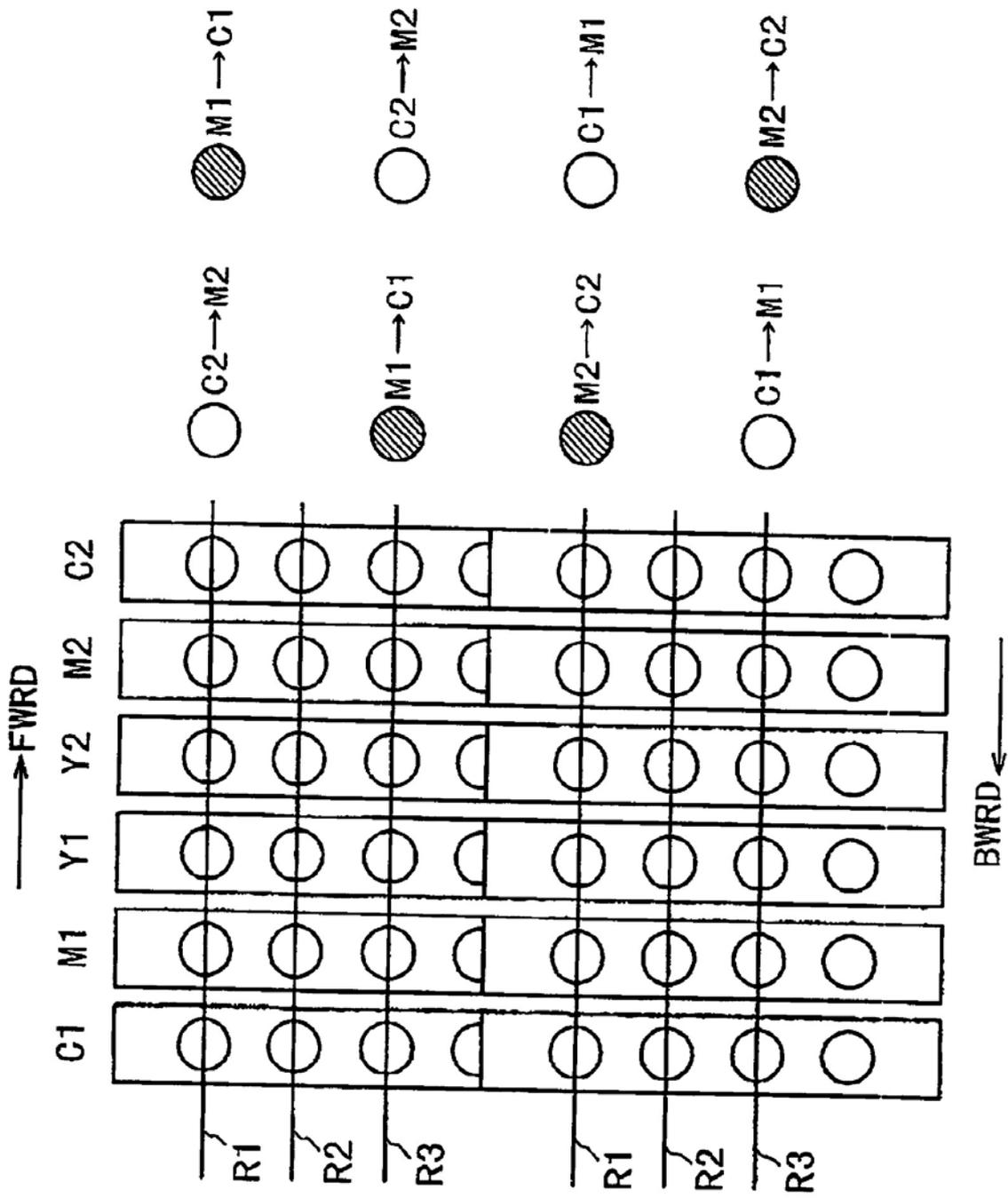


FIG. 10

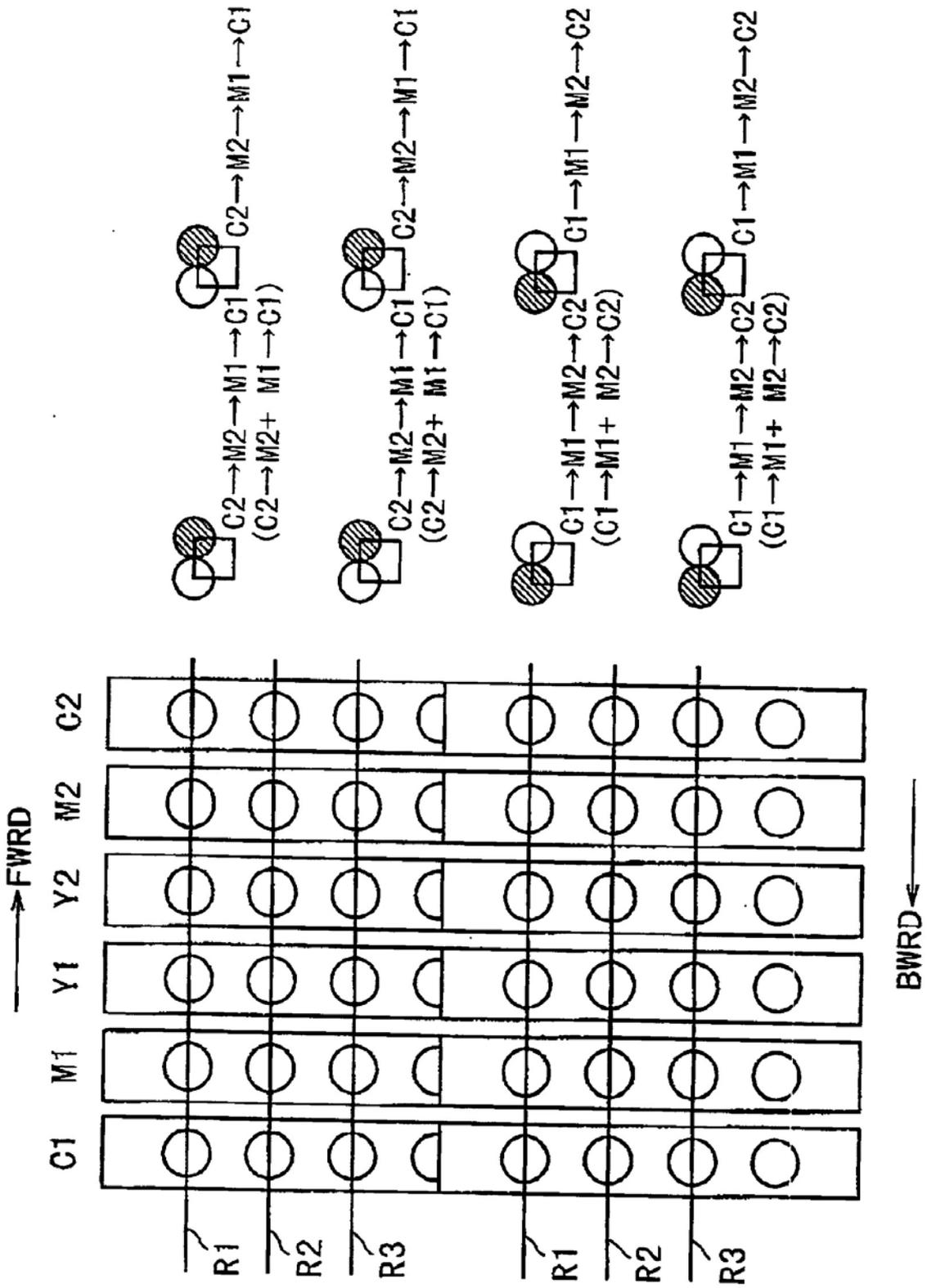


FIG. 11

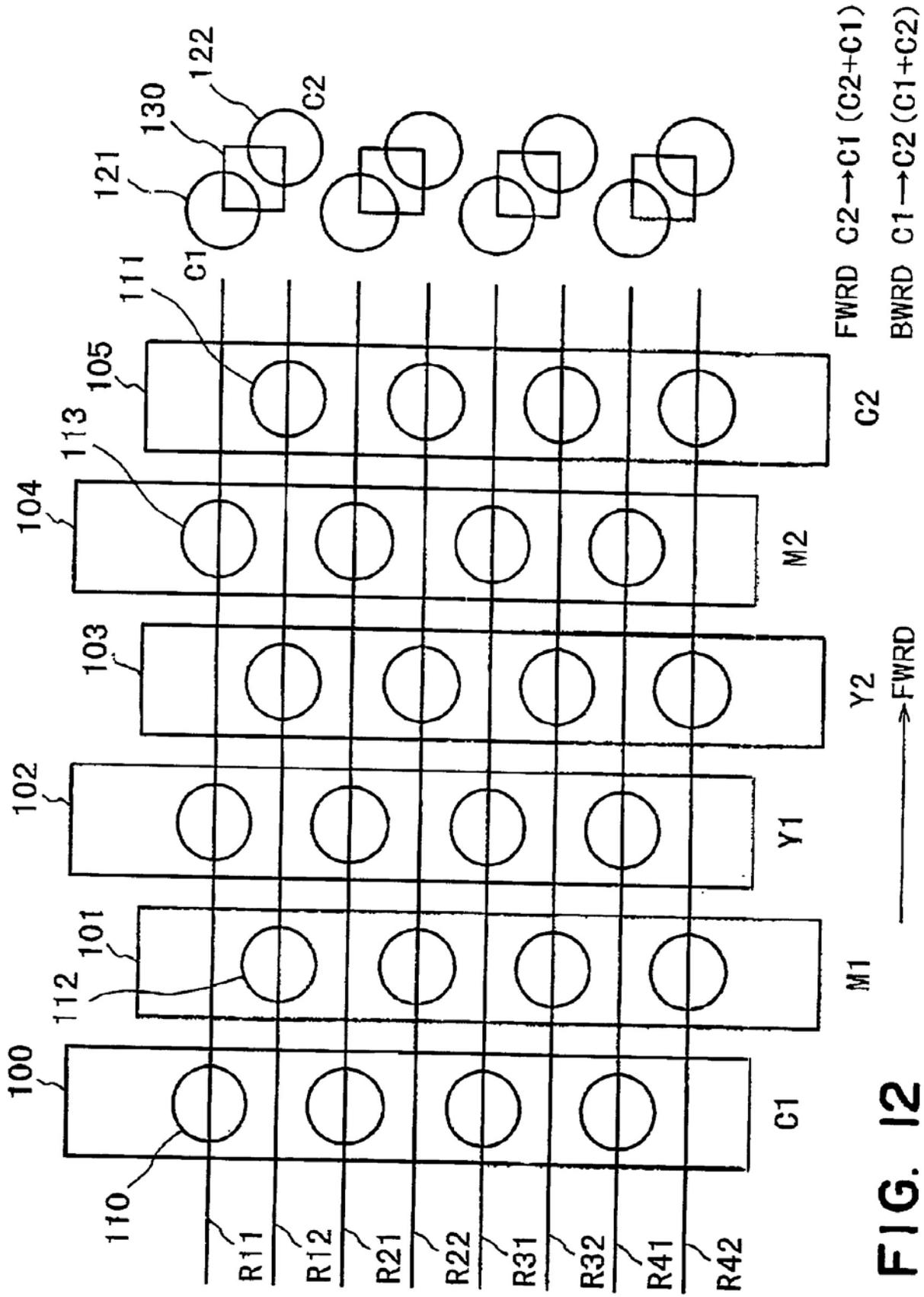


FIG. 12

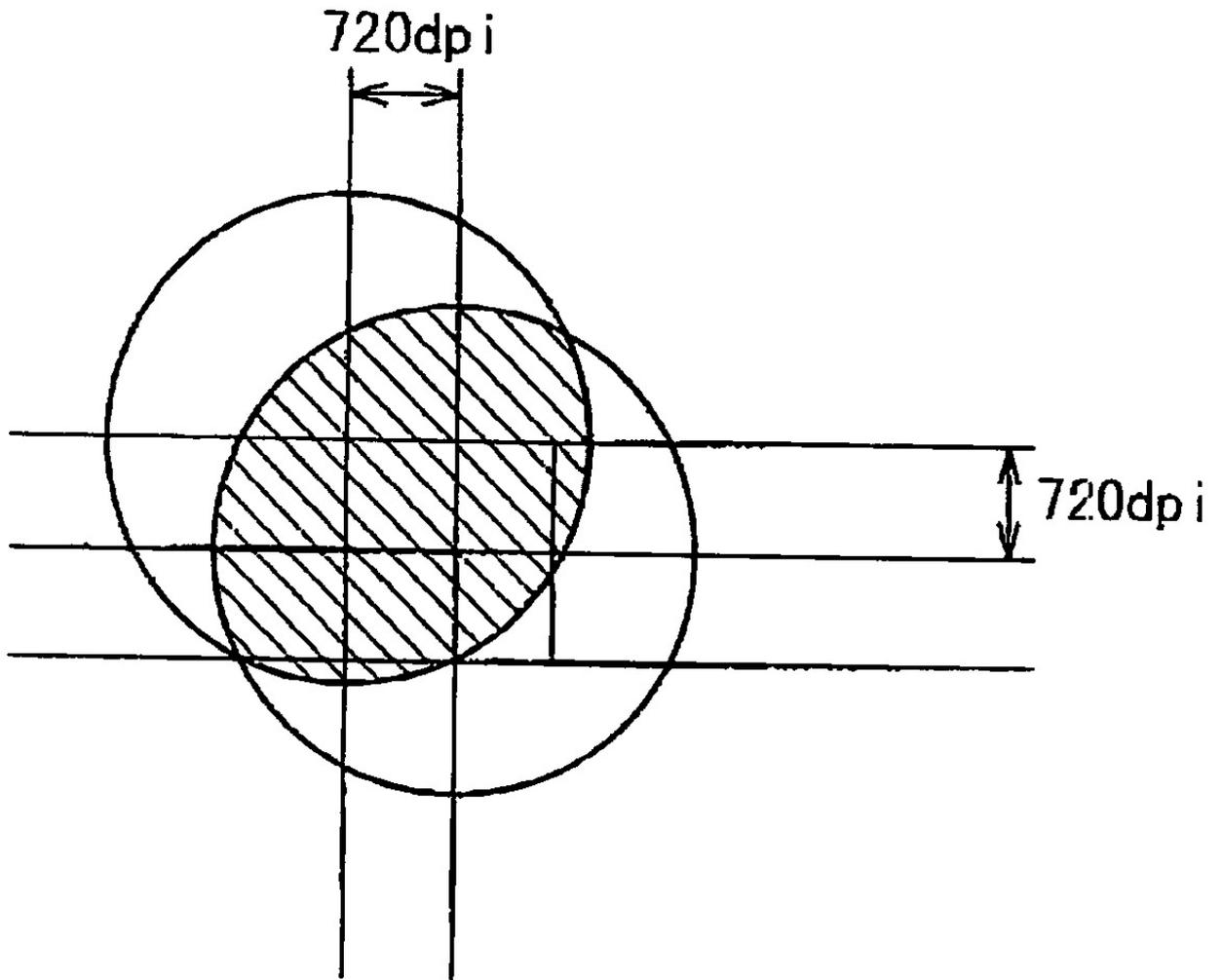


FIG. 13

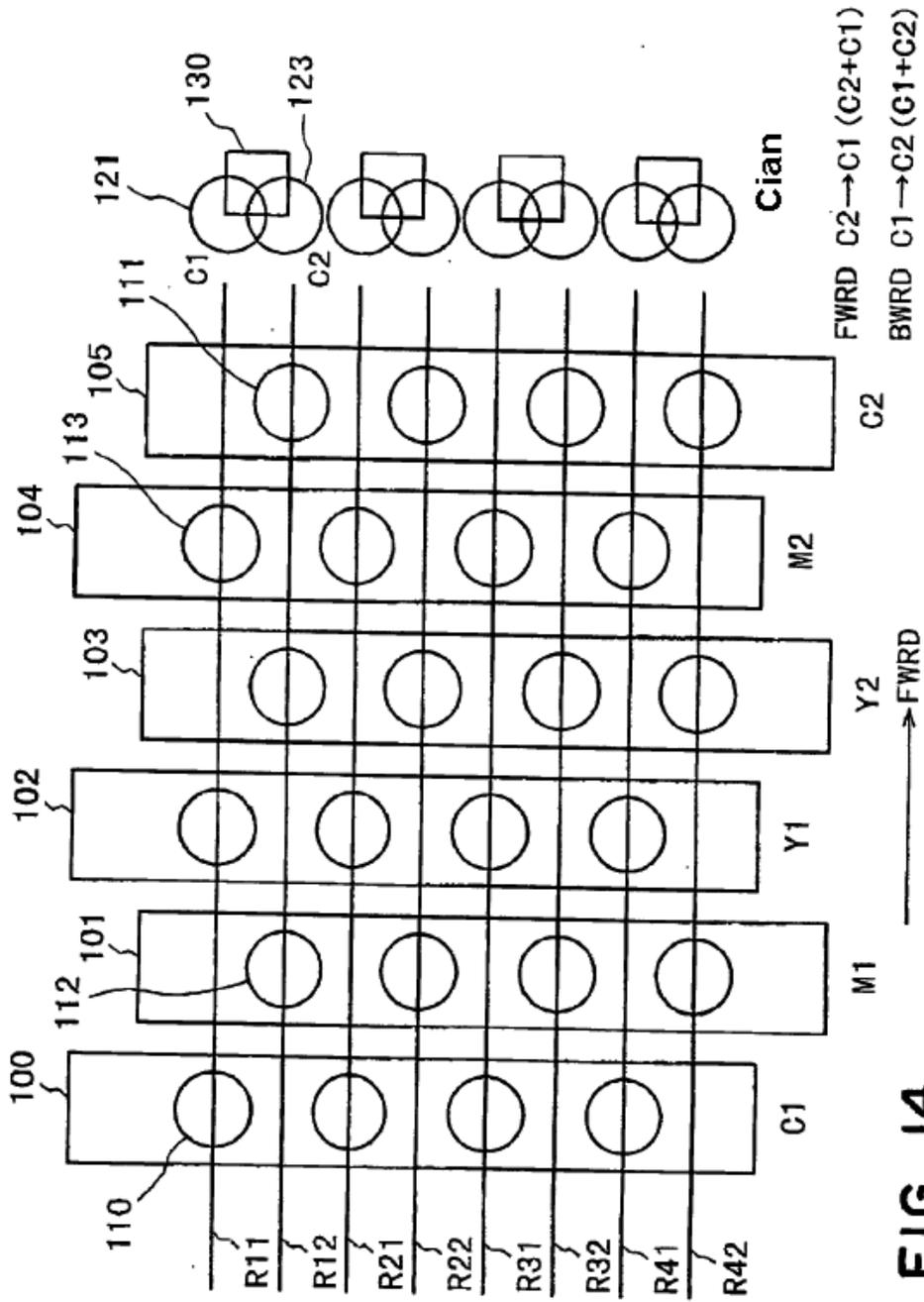


FIG. 14

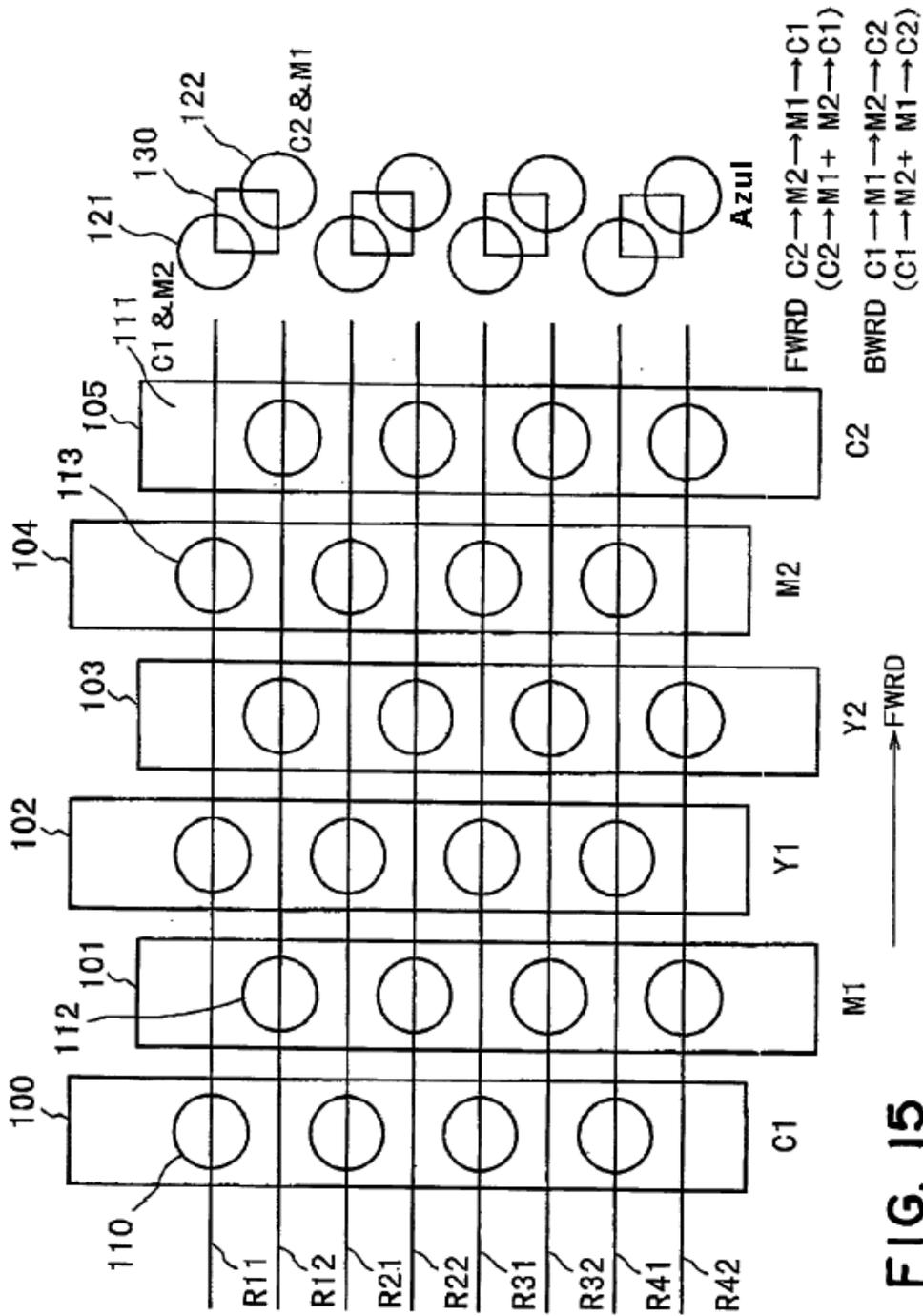


FIG. 15

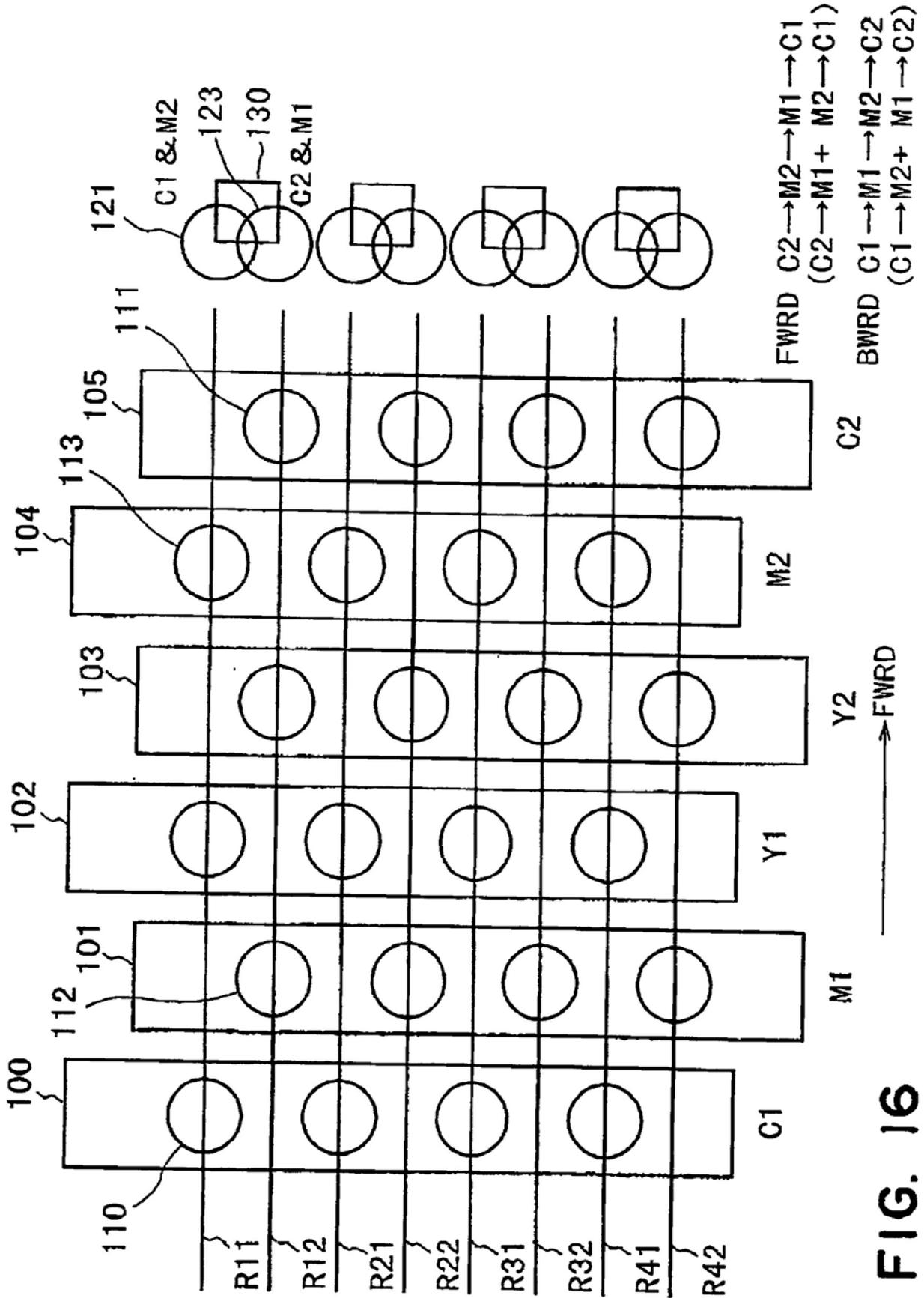


FIG. 16

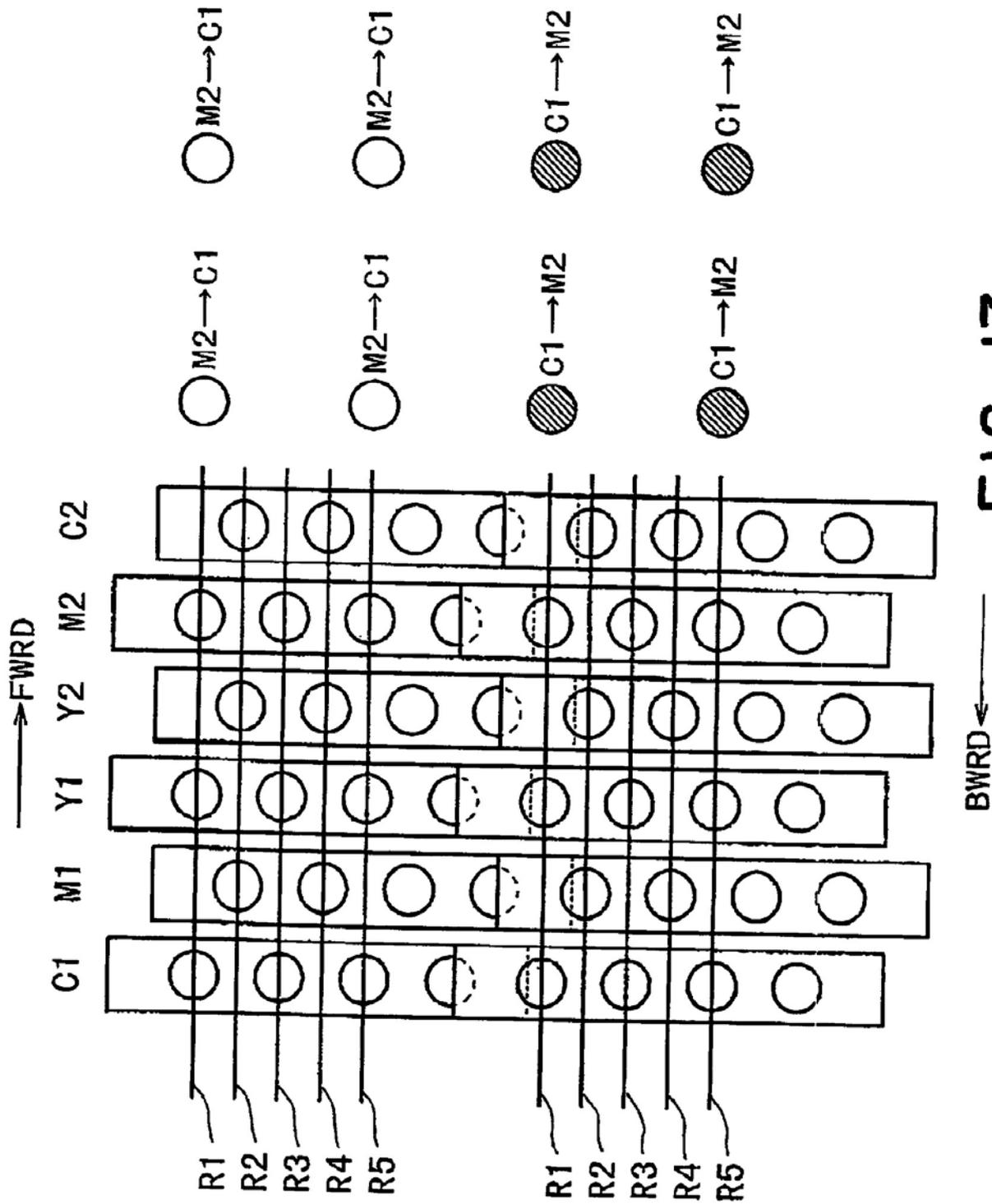


FIG. 17

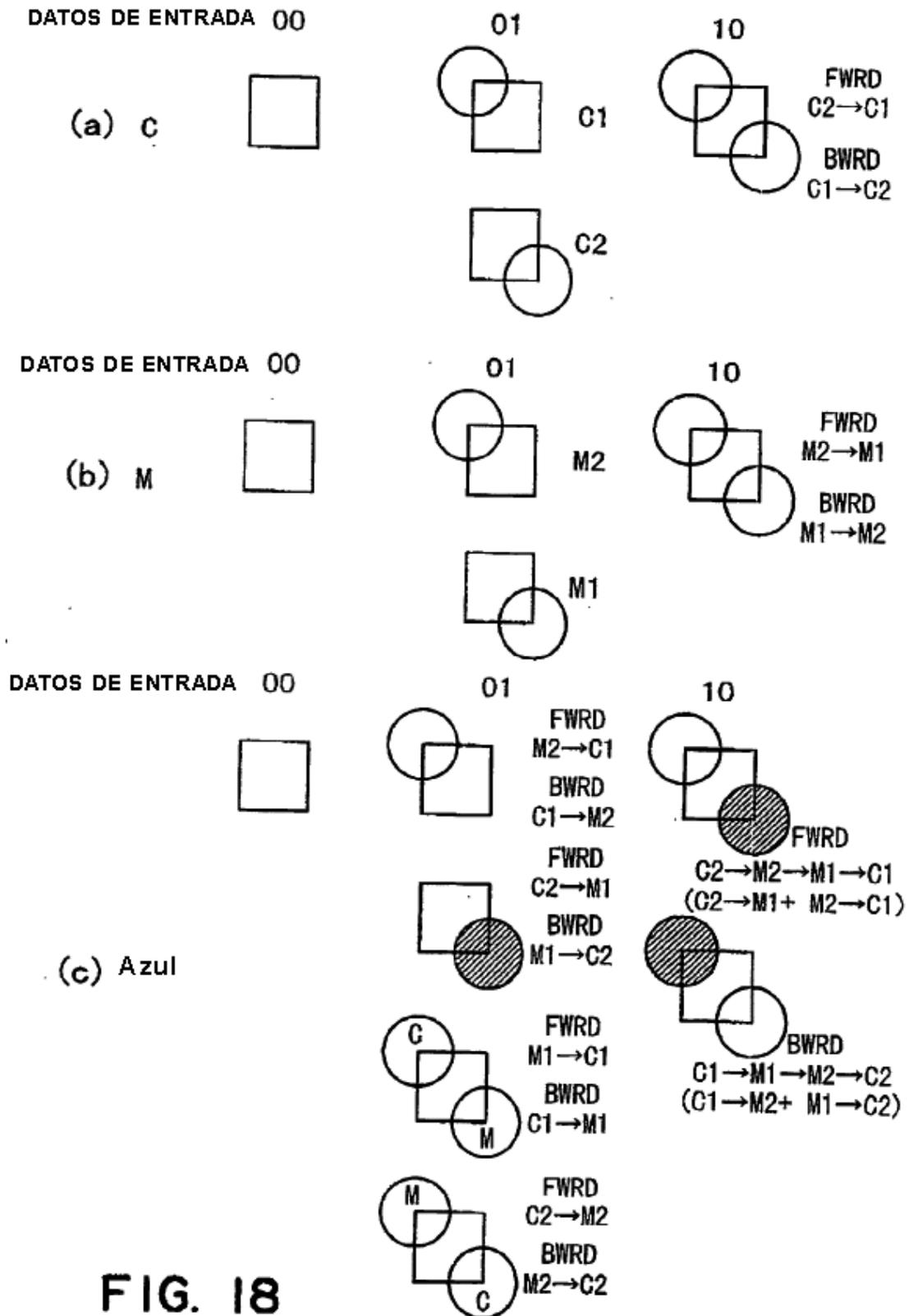


FIG. 18

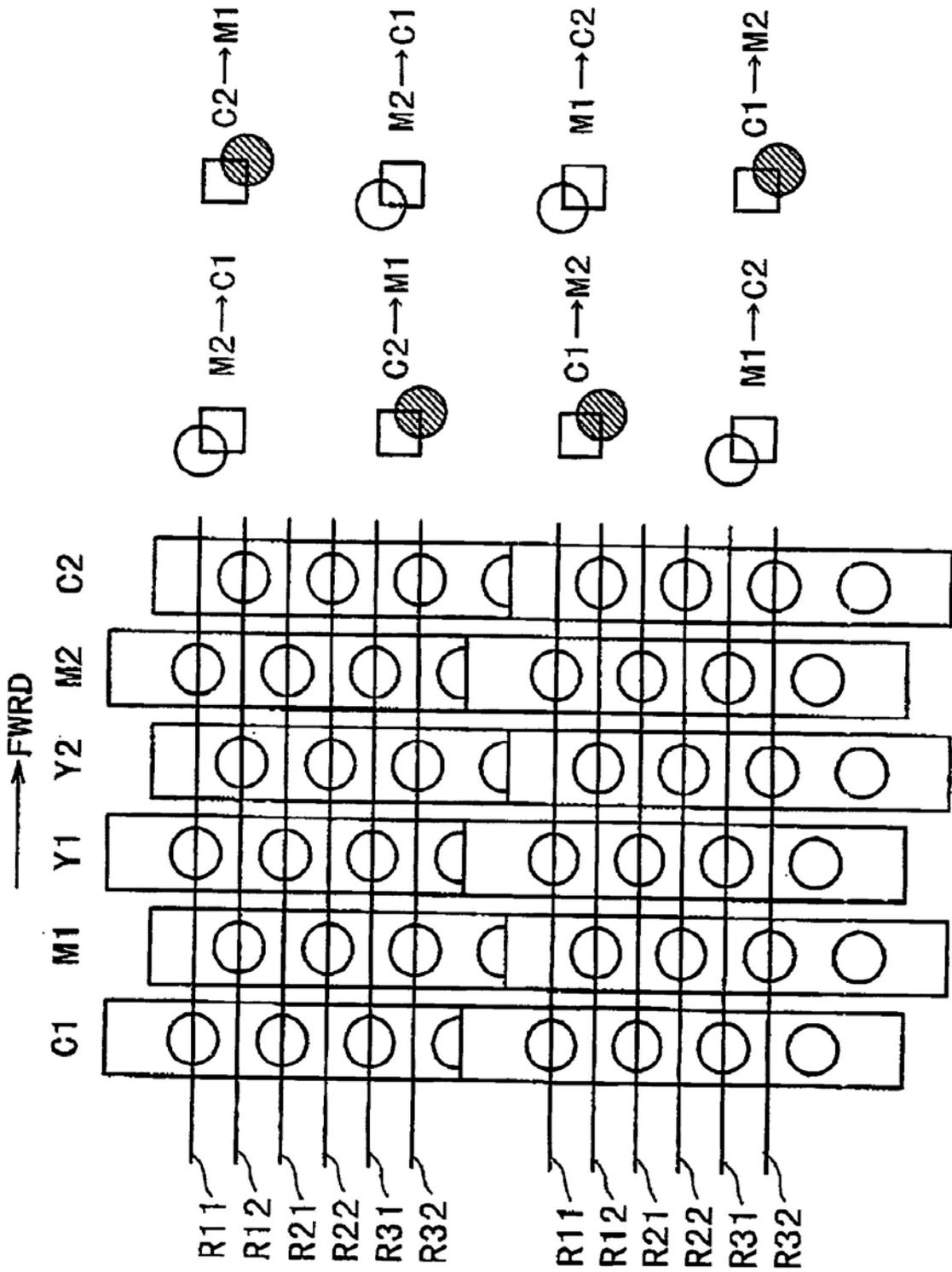


FIG. 19

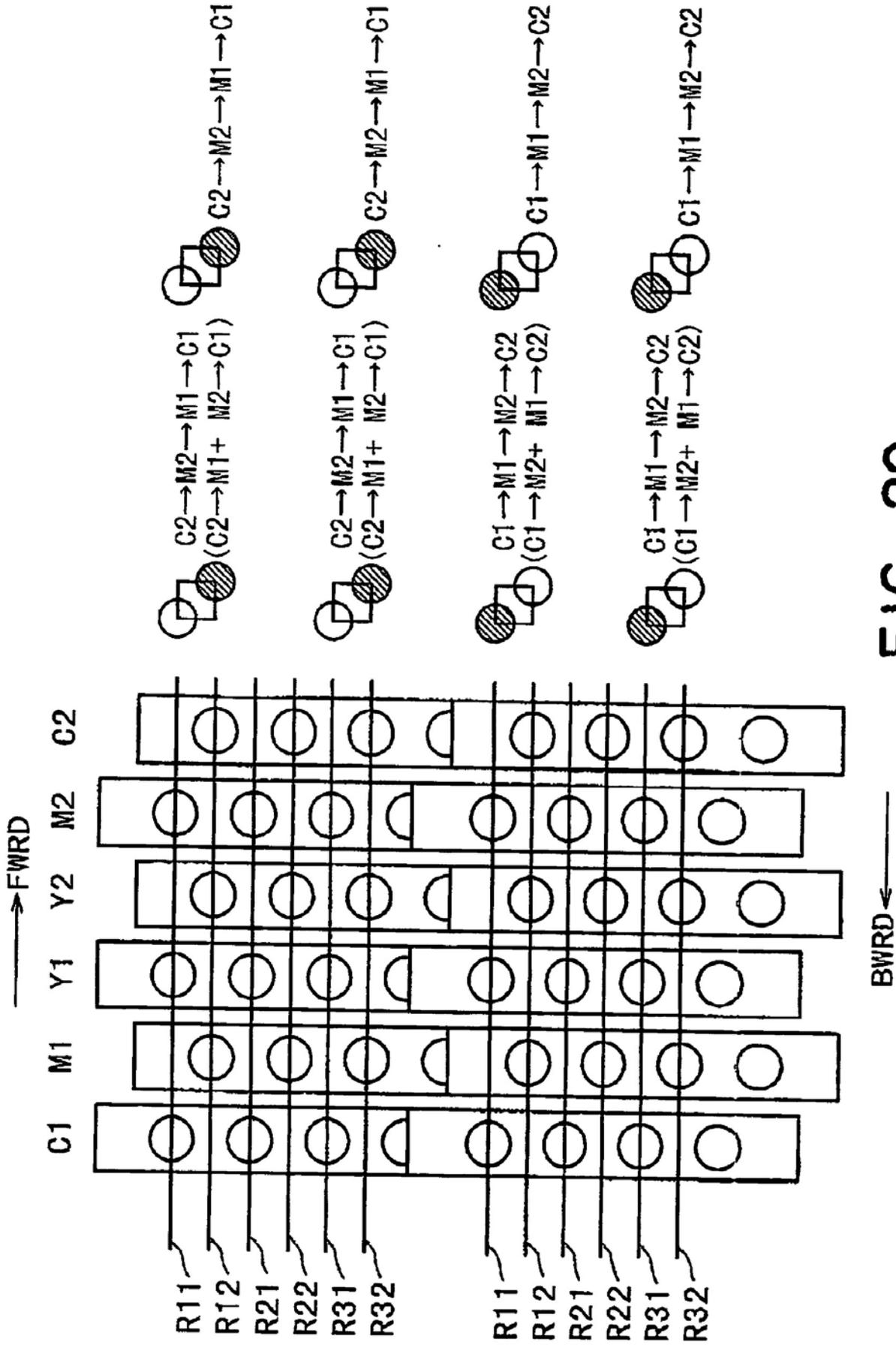


FIG. 20

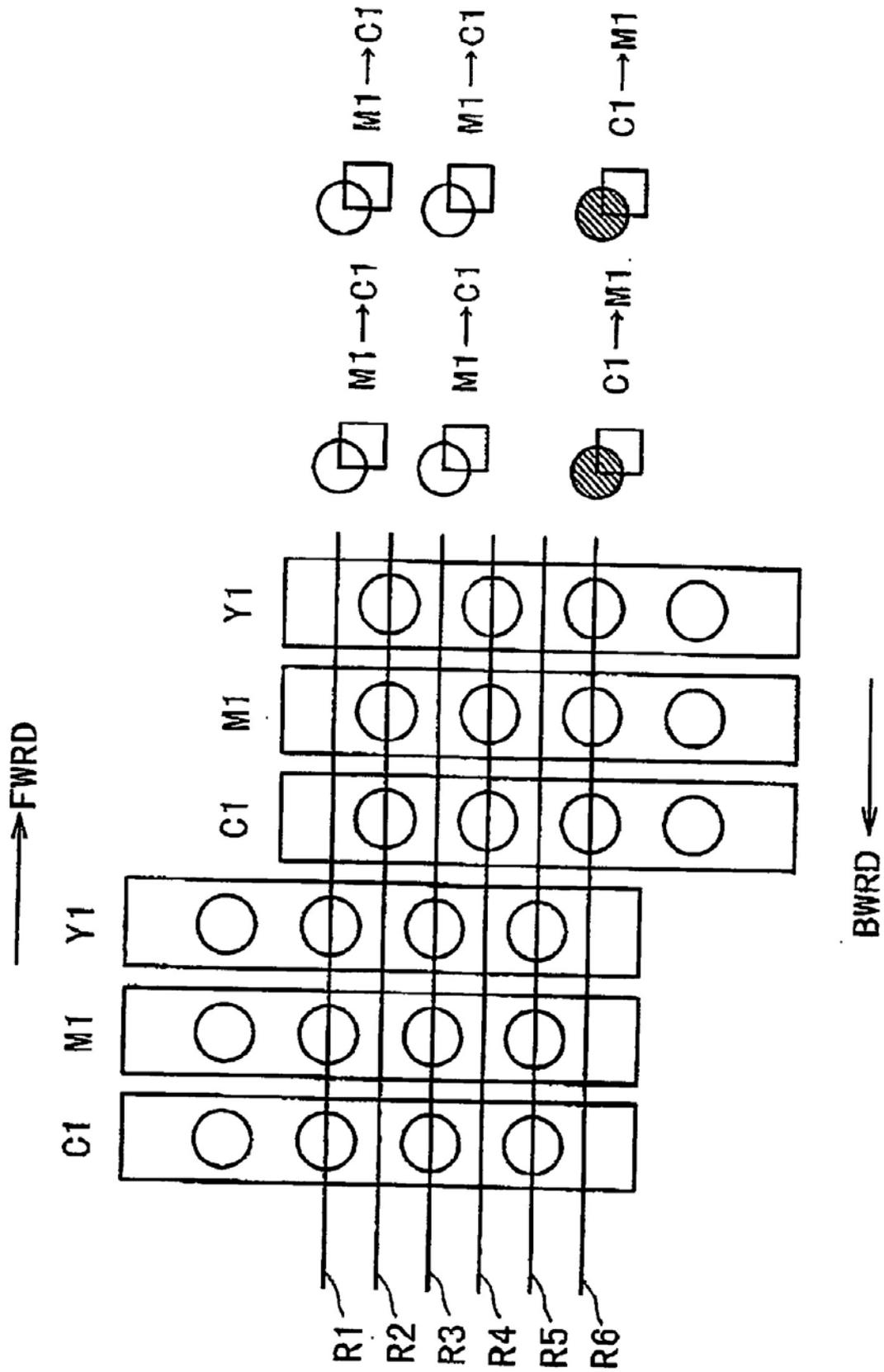


FIG. 21

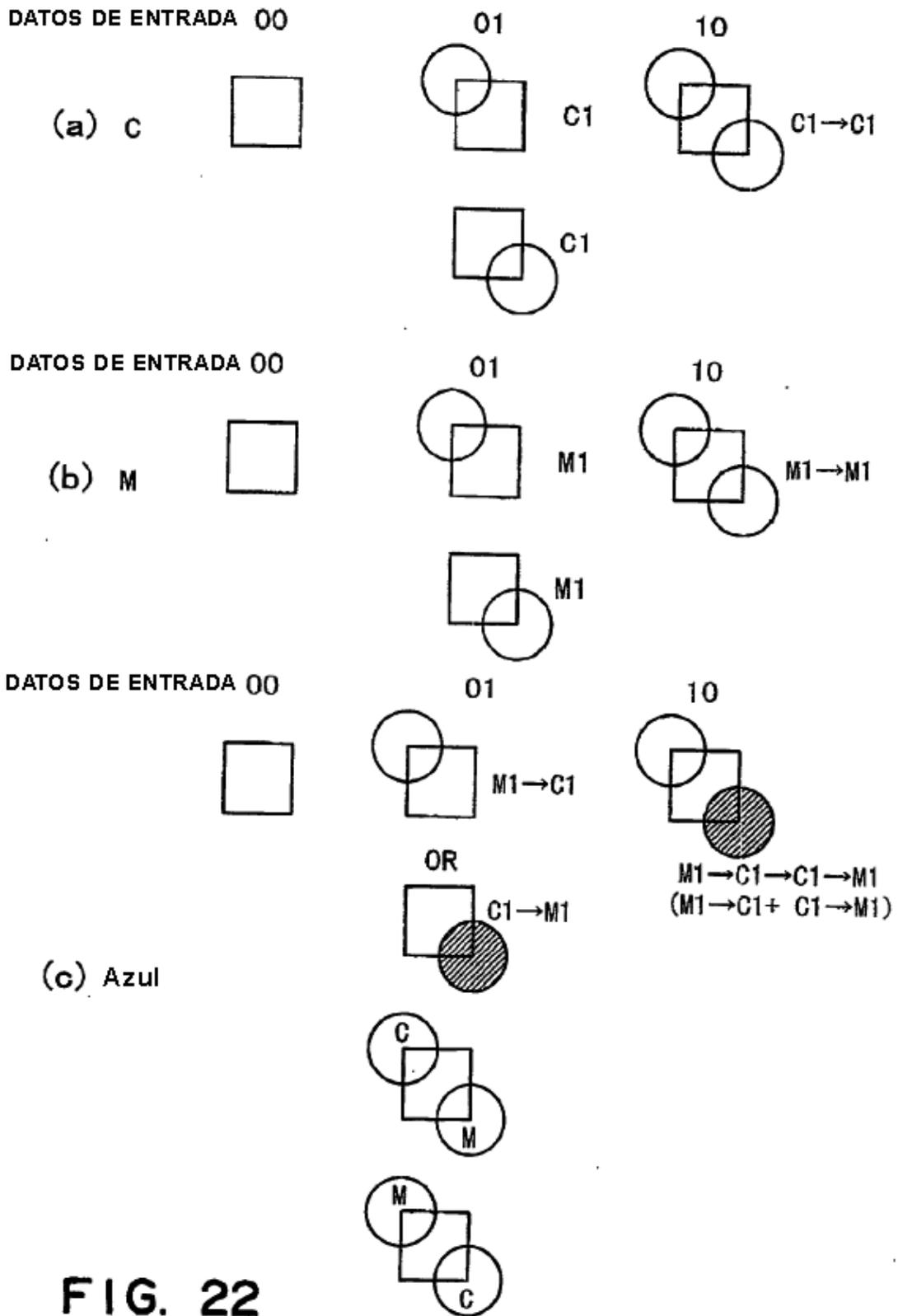


FIG. 22

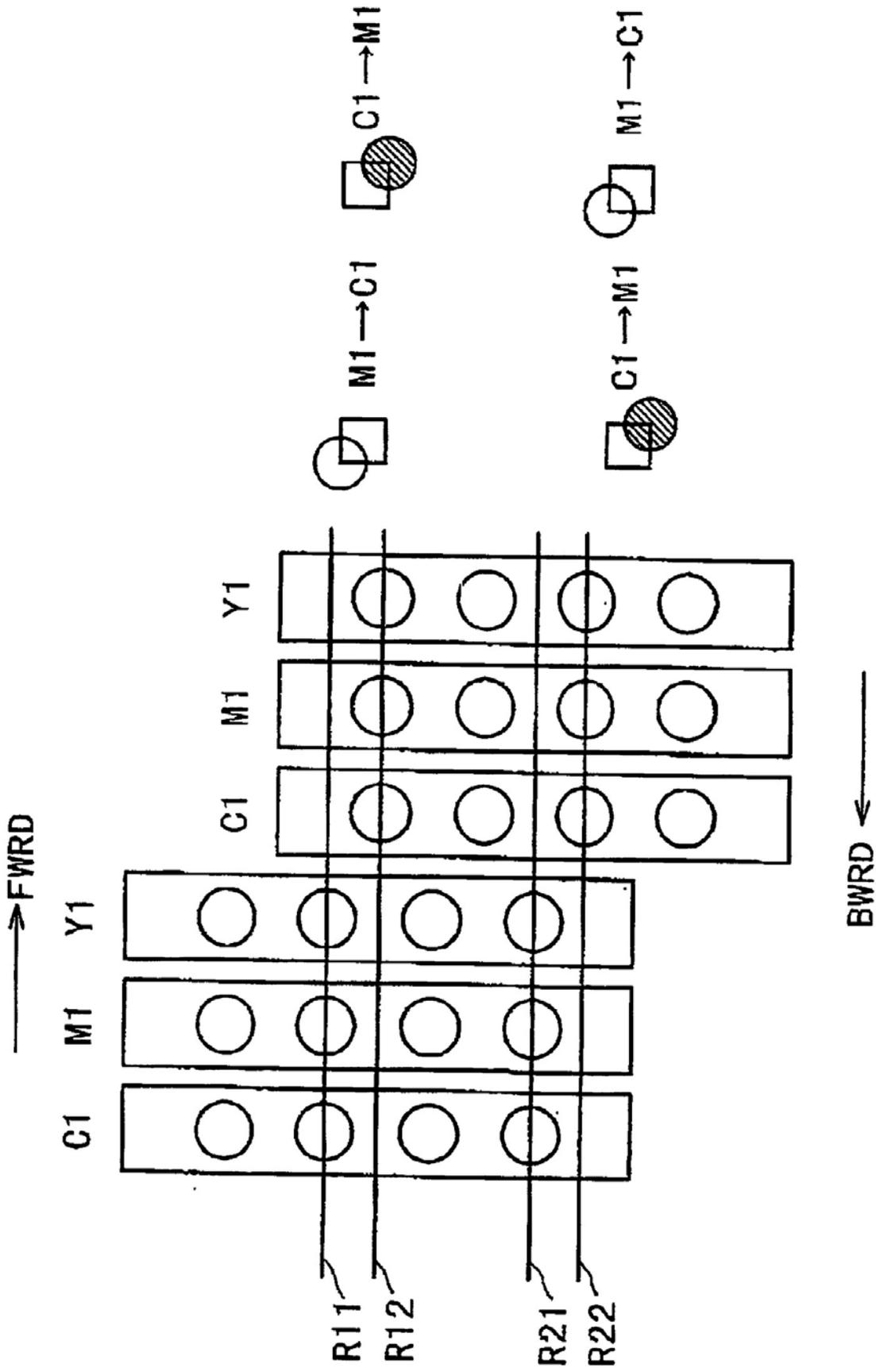


FIG. 23

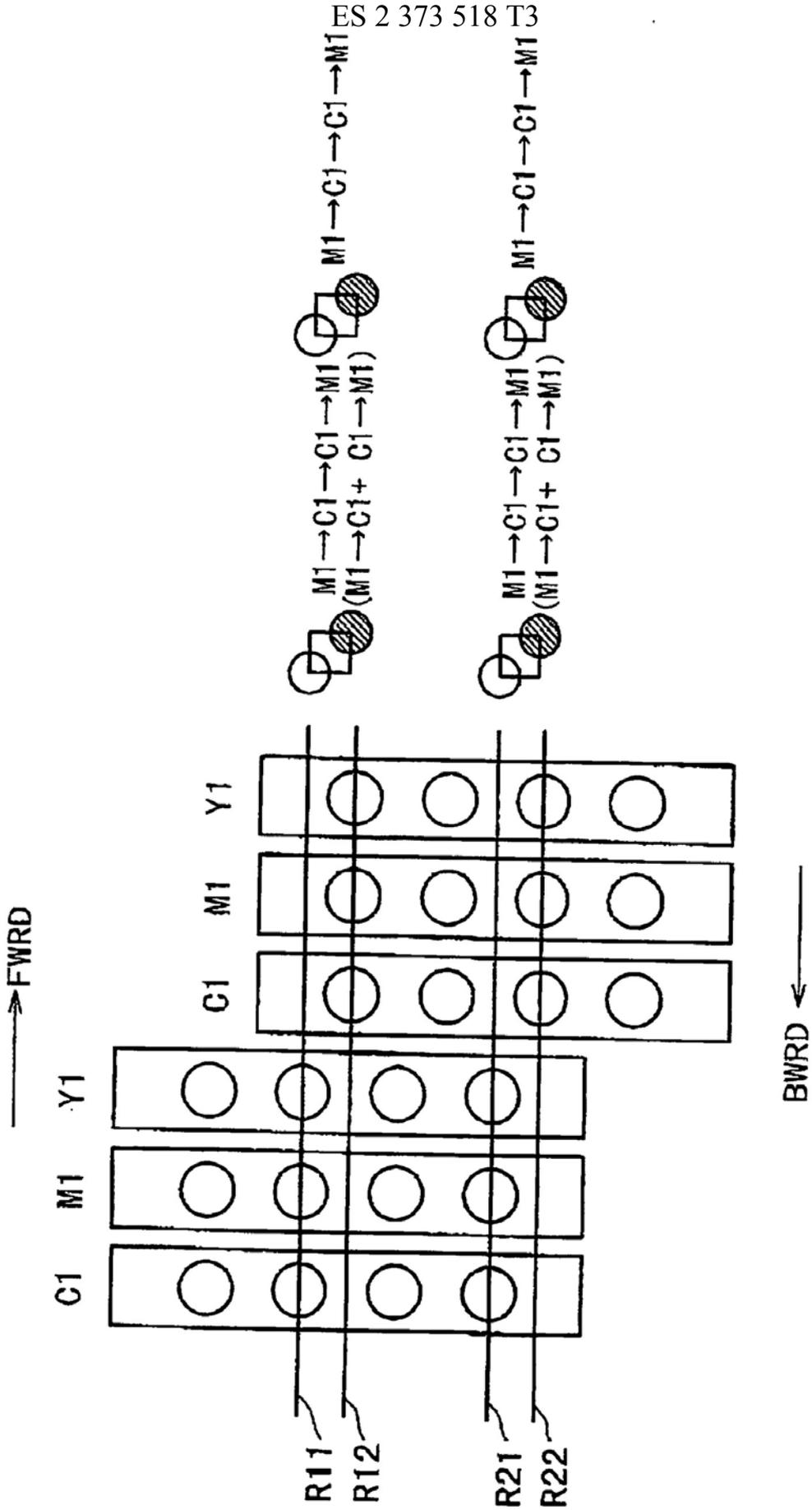


FIG. 24

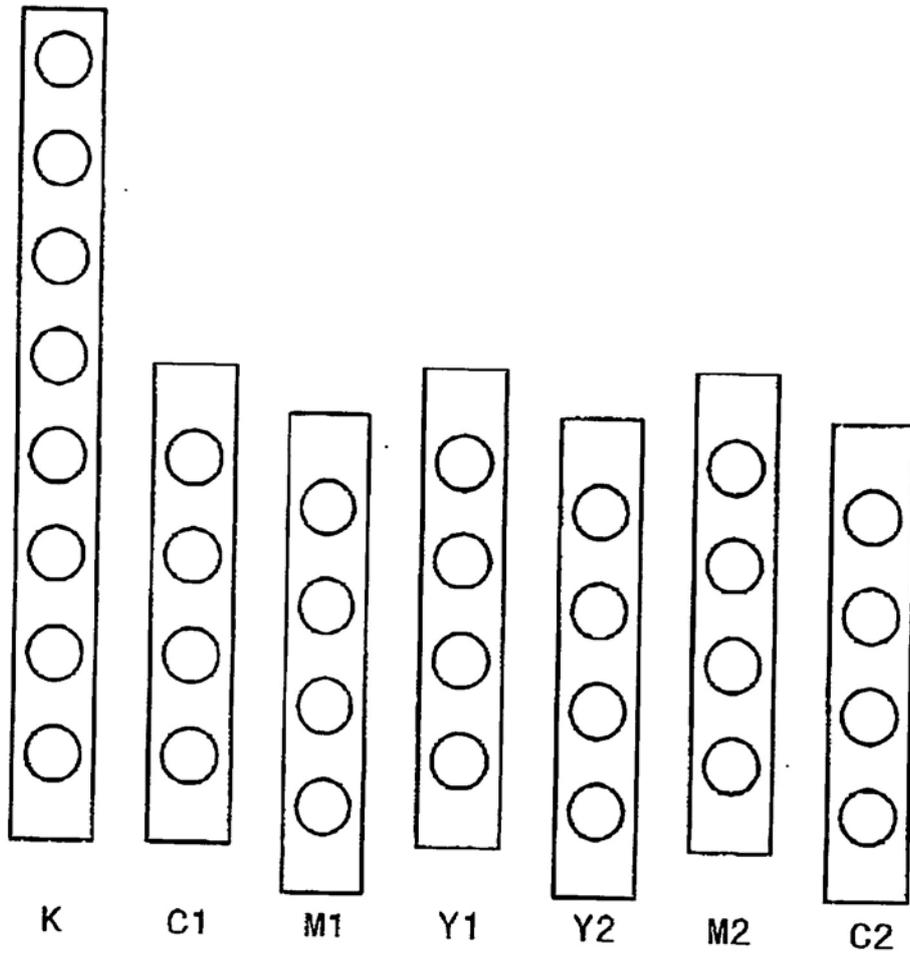


FIG. 25

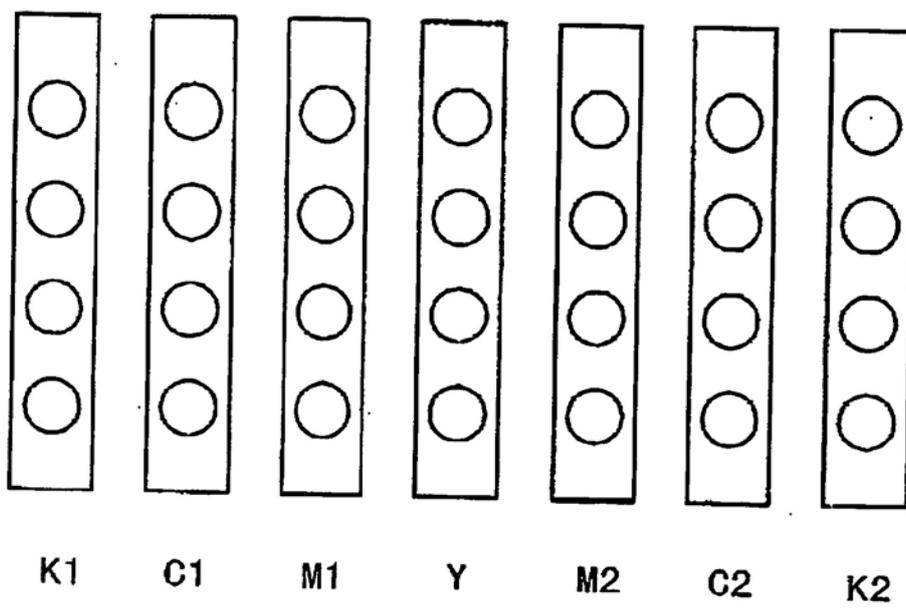


FIG. 26

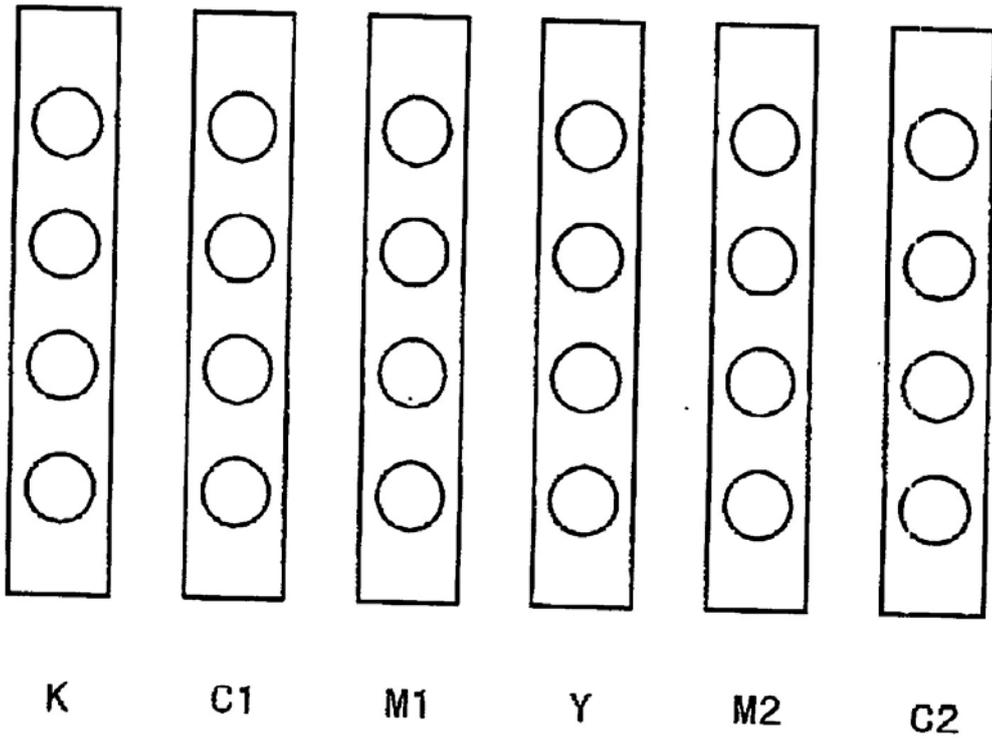


FIG. 27

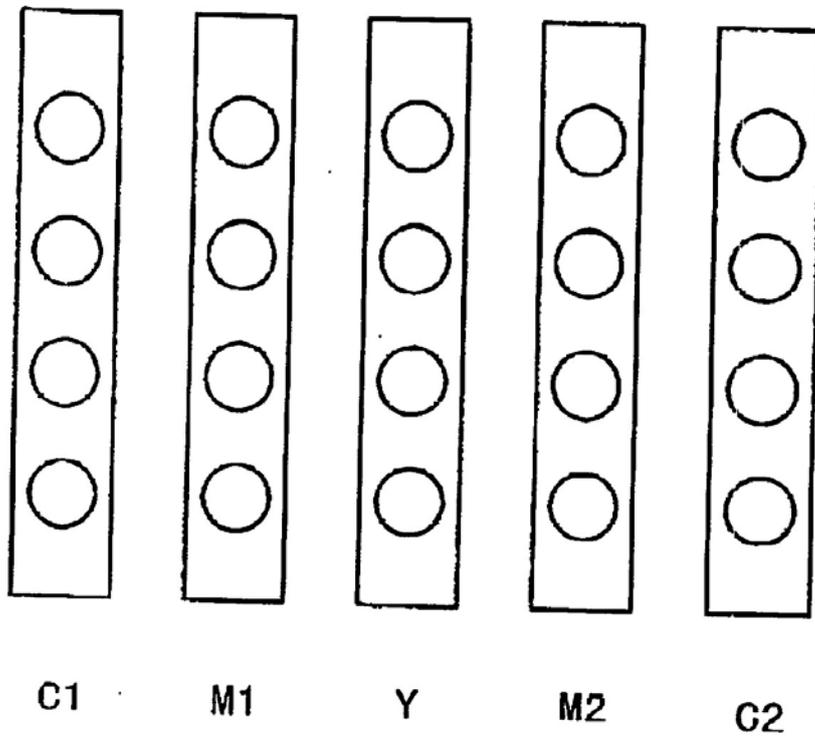


FIG. 28

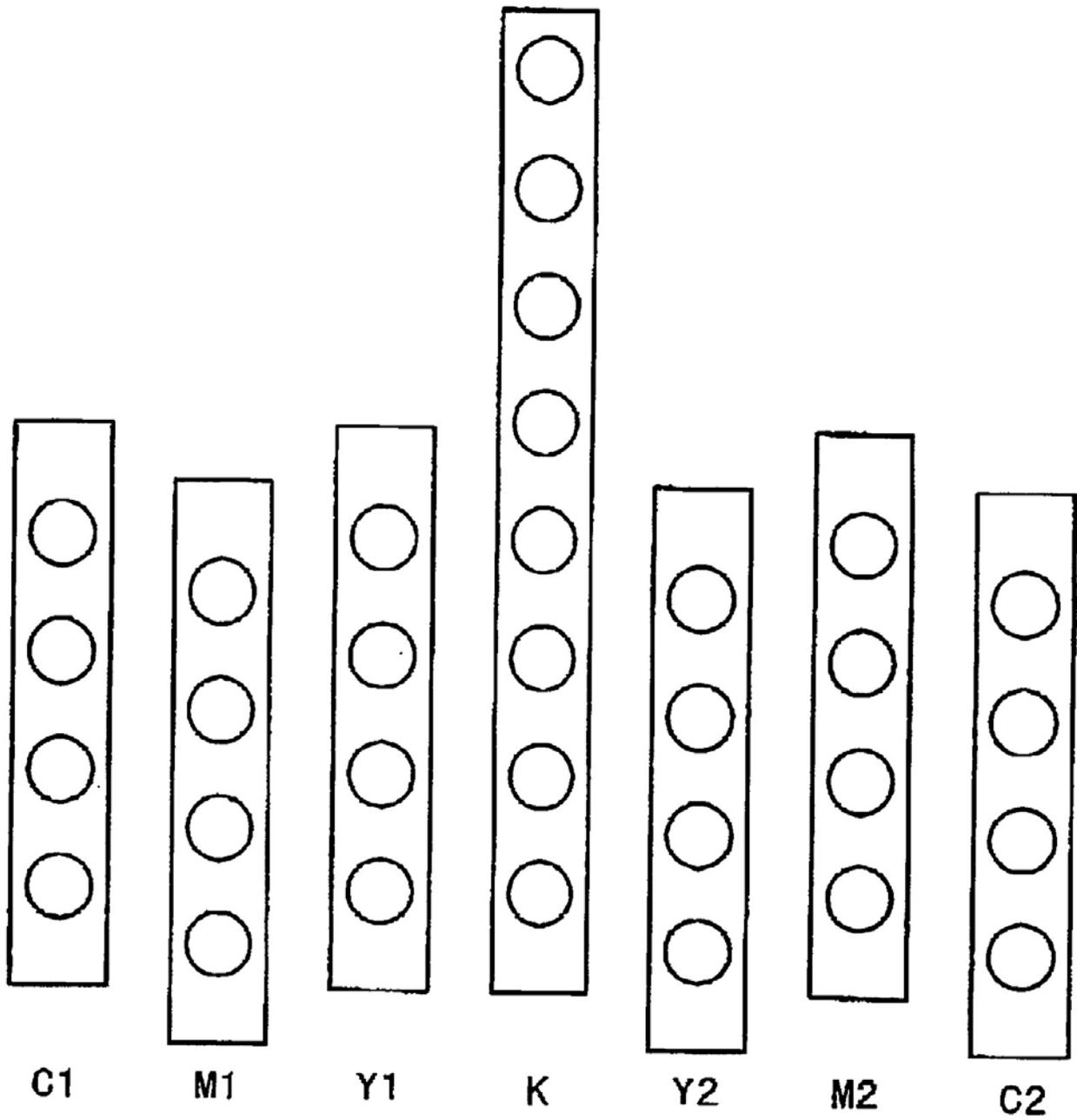


FIG. 29

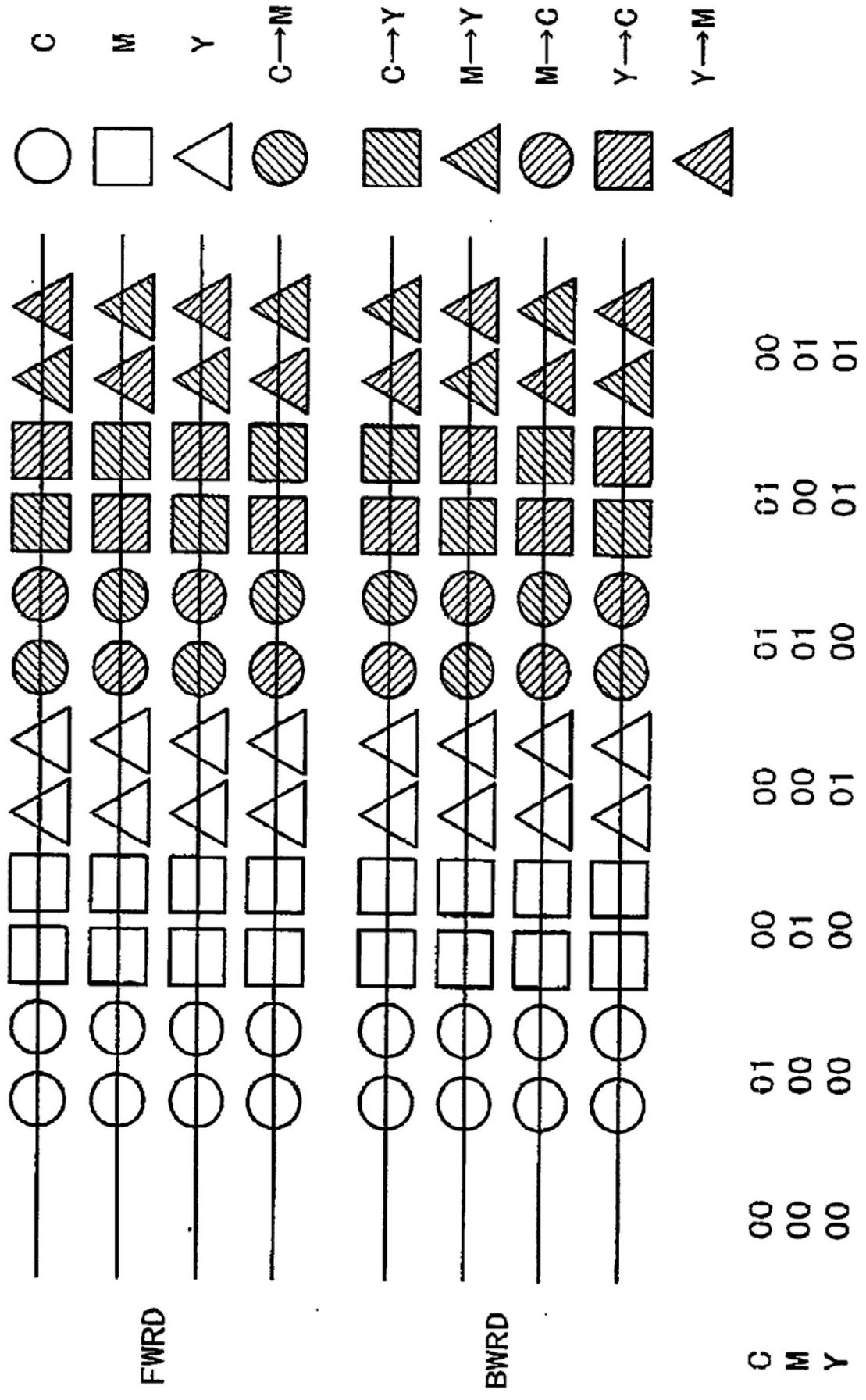


FIG. 30