

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 525 687**

51 Int. Cl.:

**B41J 3/407** (2006.01)

**B41J 3/44** (2006.01)

**B41J 11/00** (2006.01)

**B41J 3/54** (2006.01)

**B41J 29/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.01.2007 E 07815026 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.09.2014 EP 1981715**

54 Título: **Estación de impresión digital en un sistema de impresión en estaciones múltiples sobre soportes discretos**

30 Prioridad:

**28.12.2005 IL 17285705**

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

**29.12.2014**

73 Titular/es:

**ZACH, MOSHE (100.0%)  
67 BAR COCHVA STREET  
64333 TEL AVIV, IL**

72 Inventor/es:

**ZACH, MOSHE**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

**ES 2 525 687 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).

**DESCRIPCION**

Estación de impresión digital en un sistema de impresión en estaciones múltiples sobre soportes discretos

**Campo de la invención**

5 El campo de la invención es un sistema de impresión en estaciones múltiples sobre soportes u objetos discretos, tales como prendas de vestir o partes de productos, incluyendo las denominadas impresoras de carrusel. El campo de la invención es también la impresión digital sobre tales soportes u objetos.

**Antecedentes**

10 Los sistemas de impresión sobre soportes discretos en estaciones múltiples son conocidos y ampliamente utilizados para imprimir objetos de diversos soportes, tales como, pero no limitados a, prendas de vestir (por ejemplo camiset-  
 15 tas), material de embalaje y varias partes de productos industriales; estos últimos incluyen, pero sin estar limitados a, revestimientos, paneles frontales, etiquetas y placas. Los términos "soporte discreto" y "objeto" se utilizarán en lo que sigue de manera intercambiable. La mayoría de estos sistemas están configurados en forma circular, y por lo tanto se conocen como carruseles, pero también son posibles otras configuraciones, tales como una configuración  
 20 lineal. La figura 1 muestra, a modo de ejemplo, un esquema en vista superior de un sistema de carrusel típico, este con ocho estaciones (representadas por rectángulos de trazos). Incluye un elemento rotativo con ocho tabletas, igualmente espaciadas alrededor de un círculo, y está diseñado para rotar en pasos de 45 grados y para estar inacti-  
 25 vo entre los pasos mientras cada tableta se encuentra en una estación correspondiente; durante una rotación completa, cada tableta está en reposo consecutivamente en cada estación. Las tabletas sirven como portadores para los objetos que van a ser impresos. Por lo general, una primera estación es una estación de carga, en la que un objeto que va a ser impreso se carga sobre la tableta que en ese momento está en reposo allí, y la última estación es una estación de descarga, en la que un objeto impreso se descarga de la tableta que en ese momento está en reposo allí. Algunas o todas las otras estaciones están equipadas para realizar determinadas operaciones de transformación en los objetos, aplicando cada estación un proceso único para un objeto que está en reposo en la misma. Tales procesos pueden incluir, por ejemplo, limpieza, pintura (por ejemplo, mediante un aerógrafo), secado, impresión de una imagen y aplicación de una capa protectora. La impresión de una imagen se puede hacer en varios colores de tinta, en cuyo caso cada color se imprime normalmente en una estación correspondiente. La impresión de la imagen se realiza más comúnmente por un proceso de serigrafía (también conocido como impresión por estarcido) (utilizando una pantalla plana o rotativa). Un tipo adicional de proceso, intermedio entre la pintura y la impresión de imagen, que puede ser utilizado en alguna estación, aplica una pintura opaca a ciertas porciones de la superficie del objeto, por lo general para servir de fondo a una imagen que se imprime posteriormente. En el contexto de la presente revelación, los términos "impresión", e "imprimir" se deben entender que incluyen cualquier proceso para colocar selectivamente una sustancia sobre un soporte o un objeto, lo que produce una imagen especificada o un patrón de área especificada de la sustancia.

35 La impresión de imágenes en el actual sistema de impresión en estaciones múltiples, usando tecnologías de impresión convencionales (tales como el proceso de serigrafía que se ha mencionado más arriba), implica típicamente una forma de impresión (por ejemplo, una pantalla, en el caso de la serigrafía), en la que existe una distribución en la imagen de las zonas de entintado y de no entintado. Esta distribución es fija para cualquier impresión y provoca imágenes idénticas que se imprimirán en todos los objetos que pasan por la estación correspondiente. Cuando una imagen diferente debe ser impresa, una nueva forma debe estar preen reposo e instalada. Este cambio implica gasto de tiempo, esfuerzo y materiales y por lo tanto es costoso. Para las tiradas de impresión cortas, los costos de cambiar una forma de impresión se hacen relativamente altos y para tiradas muy cortas pueden llegar a ser prohibitivos. Para el caso extremo de que cada objeto soporte una imagen diferente (o incluso parcialmente diferente), el uso de la impresión convencional, con formas de impresión cambiantes, se vuelve totalmente impráctico. Sin embargo, las tiradas cortas y, además, las tiradas de impresión única (es decir, una imagen personalizada) son cada vez más deseadas. Se debe hacer notar que a menudo una imagen diferente también requiere un fondo de pintura de forma diferente.

45 Otra limitación de la serigrafía, que se utiliza en los sistemas actuales de impresión en estaciones múltiples, es que no se presta fácilmente a la impresión de imágenes con color de proceso (es decir, en los que se puede conseguir un gran número de valores de color mediante la impresión con distintas proporciones de tres o cuatro colores de tinta básicos). Esto es debido a la baja resolución y registro incorrecto entre las impresiones en las estaciones sucesivas que son inherentes a esta tecnología. El documento US 2004085425 desvela un sistema de este tipo.

55 Existe, por lo tanto, la necesidad de, y sería ventajoso tener, un sistema de impresión de soportes discretos en estaciones múltiples que incluye al menos una estación de impresión capaz de imprimir imágenes que se pueden cambiar con frecuencia, preferiblemente incluso entre objetos individuales posicionados sucesivamente. Hay una necesidad adicional de, y sería ventajoso tener, un sistema de este tipo que permitiese la impresión con colores de proceso.

## Sumario de la invención

5 En un aspecto de la invención, se proporciona un subsistema de impresión digital, para ser incluido, por estar en reposo o dentro de una pluralidad en estaciones, en un sistema de impresión sobre soportes discretos en estaciones múltiples. El sistema puede tener una configuración rotativa (es decir, un denominado carrusel) o cualquier otra configuración, tal como lineal. En otro aspecto de la invención, se proporciona un sistema de impresión sobre soportes discretos en estaciones múltiples que incluye uno o más subsistemas de impresión digital como se describe en la presente memoria descriptiva.

10 El subsistema de impresión digital incluye uno o más conjuntos de cabezales de impresión, incluyendo cada uno de ellos uno o más cabezales de impresión, y generalmente también medios para hacer que los cabezales de impresión exploren un área dada de un objeto estacionario que se encuentra situado sobre una tableta subyacente que está en reposo dentro de la estación, siendo accionados los cabezales de impresión por señales derivadas de forma continua de una fuente de datos digitales con el fin de imprimir una imagen correspondiente, o patrón, sobre el objeto. Los cabezales de impresión pueden ser de varios tipos, es decir, basados en cualquiera de una serie de tecnologías adecuadas conocidas en la técnica, tales como, pero no limitadas a, cualquiera de las llamadas tecnologías de chorro de tinta, chorro de válvula, aerógrafo, impresión láser e impresión electrostática. Cada cabezal de impresión puede tener uno o más elementos de impresión, imprimiendo cada elemento un píxel de la imagen a la vez; en el caso la tecnología de chorro de tinta, cada elemento incluye una denominada boquilla. En un cabezal de impresión de elementos múltiples, los elementos pueden estar dispuestos en una matriz lineal o en una matriz bidimensional.

20 En lo que se refiere a los citados medios de exploración, hay posiblemente tres configuraciones mecánicas básicas para el subsistema de impresión digital, a saber, (a) estacionaria, (b) movimiento en un único eje y (c) movimiento en ejes dobles. La configuración (a) requiere que la suma total de todos los elementos en los cabezales de impresión sea igual al número máximo posible de píxeles en una imagen; los cabezales de impresión están dispuestos, y los elementos dentro de cada cabezal de impresión están configurados de manera que los píxeles resultantes se distribuyan uniformemente sobre la zona de imagen impresa completa. La configuración (b) requiere que los cabezales de impresión puedan disponerse, y los elementos dentro de cada cabezal de impresión puedan configurarse, de manera que la totalidad de los elementos en todos los cabezales de impresión abarquen una dimensión máxima de la zona de impresión y que los píxeles resultantes se distribuyan de manera uniforme sobre esa dimensión; se hace una provisión para que el conjunto de cabezales de impresión dispuestos de esta manera se muevan a lo largo de un eje ortogonal a la citada dimensión. En la configuración (c) se ha previsto que un cabezal de impresión, o un conjunto de cabezales de impresión, se muevan a lo largo de dos ejes ortogonales con el fin de imprimir toda la zona de la imagen; la impresión de cada píxel es cronometrada con el fin de lograr una distribución uniforme de todos los píxeles resultantes.

35 La impresión de imágenes en múltiples colores, ya sea con colores directos o colores de proceso, se logra generalmente por medio del uso de diferentes cabezales de impresión con tintas de colores correspondientes, dentro de cualquier subsistema o configuración de impresión del sistema de impresión con una pluralidad de estaciones de impresión digital, cada impresión con una tinta de color diferente. La impresión digital con diferentes sustancias distintas de las tintas negras o de color, tales como plastisoles, pinturas o recubrimientos (es decir, la creación de un patrón definido digitalmente de zonas revestidas o pintadas con aerosol), por ejemplo, es otra posibilidad dentro del alcance de la presente invención. Una pluralidad de diferentes sustancias de este tipo se puede usar para imprimir en un único sistema; Esto puede ser efectuado por los cabezales de impresión correspondiente, posiblemente de diferentes tecnologías (como se ha mencionado más arriba), que están dispuestos en un único subsistema (es decir, dentro de una única estación) o en una pluralidad de subsistemas (dentro de las estaciones correspondientes).

45 Para cualquier sistema con una configuración dada de capacidades de procesamiento en las diversas estaciones (incluyendo la impresión digital con diferentes sustancias, posiblemente por medio de cabezales de impresión de distintas tecnologías) la invención también contempla permitir que se procesen diversos lotes de objetos por combinaciones diferentes mutuamente en estaciones o secuencias diferentes mutuamente. La variación de la combinación se consigue por medio de la activación selectiva de los diversos procesos, mientras que la variación de la secuencia se consigue añadiendo también la posibilidad de múltiples pases de cada objeto a través del sistema y / o la posibilidad de invertir el desplazamiento de objetos a través del sistema.

50 Más específicamente, se desvela un subsistema de impresión digital, para ser dispuesto en una estación de un sistema de impresión sobre soportes discretos en estaciones múltiples y a cooperar con el sistema, para la impresión de objetos que el sistema hace que descansen en la estación, comprendiendo el subsistema al menos un cabezal de impresión que es operativo para imprimir una imagen o un patrón en cada uno de los objetos de acuerdo con los datos digitales suministrados al subsistema. El sistema puede ser del tipo carrusel, del tipo lineal, del tipo oval, o de cualquier otro tipo y los objetos puede ser prendas de vestir o cualquier otro tipo de objeto.

55 De acuerdo con las características de las realizaciones preferidas de la invención, el funcionamiento del subsistema de impresión digital está sincronizado con el funcionamiento del sistema o de cualquiera de sus otras estaciones, preferiblemente por medio de un sensor, para detectar cualquiera de los objetos o cualquier portador de los mismos.

De acuerdo con otras características de las realizaciones preferidas de la invención, el subsistema comprende, además, al menos un conjunto de cabezales de impresión, incluyendo cada uno al menos uno de los cabezales de impresión y siendo amovible a lo largo de al menos un eje. Preferiblemente, los conjuntos de cabezales de impresión son amovibles a lo largo de dos ejes y, preferiblemente, el subsistema comprende, además, uno o más carriles fijos mutuamente paralelos y al menos un carril transversal, que es esencialmente normal a los carriles fijos y que está unido de manera deslizante a los mismos; cualquiera de los conjuntos de cabezales de impresión está unido forma deslizante a uno correspondiente de los carriles transversales. En algunas configuraciones hay dos o más conjuntos de cabezales de impresión unidos de forma deslizante a cualquiera de los carriles transversales y en algunas configuraciones el subsistema comprende al menos dos de los carriles transversales. En algunas configuraciones, los conjuntos de cabezales de impresión son amovibles a lo largo de tres ejes.

De acuerdo con otras características de la invención, los cabezales de impresión pueden ser de cualquier tipo, seleccionable al menos de entre chorro de tinta, aerógrafo, impulsos y válvula, y operativo para imprimir imágenes o patrones en los objetos con cualquiera de una variedad de materiales, incluyendo material opaco. En algunas configuraciones hay por lo menos dos cabezales de impresión, que utilizan tecnologías de impresión diferentes mutuamente.

De acuerdo con otras características de la invención, los datos digitales suministrados pueden cambiar durante la impresión y el subsistema está operativo en consecuencia para imprimir cualquiera de los objetos de manera diferente a cualquier otro objeto, posiblemente para imprimir objetos consecutivos de manera diferente.

En otro aspecto de la invención, se proporciona un sistema de impresión sobre soportes discretos en estaciones múltiples, operativo para mover intermitentemente objetos entre estaciones sucesivas del mismo, comprendiendo el sistema al menos una estación de impresión digital para imprimir objetos, mientras están en reposo en la misma, de acuerdo con los datos digitales suministrados al mismo. El sistema puede ser del tipo carrusel, del tipo lineal, del tipo oval, o de cualquier otro tipo y los objetos puede ser prendas de vestir o cualquier otro tipo de objeto. Cada una de las estaciones de impresión digital incluye preferiblemente un subsistema de impresión digital como se ha desvelado en la presente memoria descriptiva más arriba.

En algunas configuraciones el sistema de impresión comprende dos o más estaciones de impresión digital, en el que dos cualesquiera de las estaciones son para imprimir los objetos con sustancias diferentes mutuamente. En realizaciones preferidas de estas configuraciones al menos dos de las estaciones de impresión digital incluyen, cada una, un subsistema de impresión digital, utilizando cualesquiera dos de los subsistemas que utilizan tecnologías de impresión diferentes mutuamente y / o siendo operativo para imprimir con sustancias diferentes mutuamente.

De acuerdo con otras características de la invención, el sistema es operativo para imprimir objetos en una secuencia seleccionable en estaciones y para mover objetos entre estaciones en ambas direcciones.

En otro aspecto de la invención, se proporciona un sistema de impresión sobre soportes discretos en estaciones múltiples, operativo para mover intermitentemente objetos entre las estaciones del mismo en ambas direcciones. De acuerdo con las características de la invención, el sistema es operativo, además, para mover cualquier objeto a través de todas las estaciones más de una vez y para hacer que cualquiera de los objetos sea procesado en las estaciones seleccionables en una secuencia seleccionable.

#### Lista de dibujos

La **figura 1** es un dibujo esquemático de un sistema de impresión en estaciones múltiples rotativas de la técnica anterior.

La **figura 2A** es un dibujo esquemático en vistas superior y lateral de un sistema de impresión en estaciones múltiples rotativo que incorpora un subsistema de impresión digital de acuerdo con la presente invención.

La **figura 2B** es un dibujo esquemático en vistas superior y lateral de un subsistema de impresión digital en el sistema de la figura 2A.

La **figura 2C** es un dibujo esquemático en vistas superior y lateral de otra configuración del subsistema de impresión digital de la figura 2B, con dos carriles transversales.

La **figura 2D** es un dibujo esquemático en vista superior y lateral de todavía otra configuración del subsistema de impresión digital de la figura 2B, que incluye el desplazamiento de los cabezales de impresión a lo largo de un eje vertical.

La **figura 3A** es un dibujo esquemático en vista superior de un sistema de impresión en estaciones múltiples lineal que incorpora un subsistema de impresión digital de acuerdo con la presente invención.

La **figura 3B** es un dibujo esquemático en vista superior de un sistema de impresión en estaciones múltiples ovalado que incorpora un subsistema de impresión digital de acuerdo con la presente invención.

La **figura 4** es un diagrama de bloques de funciones de control y de flujo de datos en el subsistema de impresión digital de las figuras 2B a 2D.

## 5 Descripción detallada

La invención se describirá a continuación, a modo de ejemplo, en términos de realizaciones preferidas de varias configuraciones, con referencia a los dibujos.

10 La figura 2A muestra esquemáticamente, en vistas superior y lateral, un tipo rotativo ejemplar de un sistema de impresión en estaciones múltiples, también conocido como carrusel, que incluye una estación de impresión digital de acuerdo con la presente invención. Comprende un conjunto rotativo y una pluralidad en estaciones equipadas de diversas maneras (representadas en el dibujo por rectángulos de trazos), dispuestas regularmente a lo largo de un círculo concéntrico con el conjunto rotativo; en el presente ejemplo hay ocho estaciones **21 - 28**, pero cualquier otro número también es posible.

15 El conjunto rotativo, que está soportado por una base **12** y es accionado por un mecanismo de rotación (no mostrado), incluye un cubo **10** y una pluralidad de tabletas **14** que están conectadas rígidamente a, y sobresalen radialmente desde el cubo, dispuestas regularmente alrededor del mismo. El número de tabletas es generalmente igual al número en estaciones, que en el presente ejemplo es ocho. Cada tableta **14** es capaz de sujetar un objeto que es colocado sobre la misma, por ejemplo, una prenda de vestir **15**, mientras el conjunto rota. El mecanismo de rotación es operativo para hacer rotar intermitentemente el cubo **10** de manera que las tabletas **14** unidas al mismo se mueven desde una estación a una estación adyacente circularmente y a continuación se quedan en reposos allí durante un período de tiempo dado. La rotación del conjunto rotativo es controlado por un Controlador del Sistema (no mostrado). Una señal de "Comienzo" es emitida generalmente por el Controlador del Sistema cada vez que se ha alcanzado una nueva posición de en reposo, estando disponible la señal a las estaciones para indicar cuando las operaciones de procesado pueden comenzar en las mismas. El equipo en cada estación es operativo generalmente para emitir una señal de "Fin" cada vez que su operación de procesamiento se ha completado; el Controlador del Sistema controla todas las estaciones activas y cuando ha recibido una señal de "Fin" de todas ellas hace que el mecanismo de rotación rote el cubo y las tabletas a la siguiente estación. En una configuración alternativa no se necesita intercambiar señales entre el Controlador del Sistema y el equipo en cualquier estación; por el contrario, la presencia de una tableta en una posición de en reposo en la estación es detectada (tal como se describe a continuación), para iniciar la operación, y la operación se completa en un tiempo asignado antes del movimiento rotativo posterior del sistema. Se hace notar que una tableta, como en este sistema ejemplar, es una forma particular de un portador de objetos, generalmente utilizado en sistemas de impresión en estaciones múltiples para sostener y transportar objetos que se está imprimiendo; los términos "tableta" y "portador" se utilizarán en la secuela de manera intercambiable.

25 Las estaciones son referenciadas con números en la figura 2A secuencialmente por **21 a 28**. La lógicamente primera estación, **21**, es generalmente una estación de carga, en la que un objeto que debe ser impreso se coloca sobre la tableta que está en reposo allí; Del mismo modo la lógicamente última estación **28** es generalmente una estación de descarga, en la que un objeto que ha sido procesado e impreso se retira de la tableta. Cada una de las otras estaciones puede incluir un subsistema de procesamiento particular, que opera sobre el objeto que en ese momento están en reposo allí. En el ejemplo de la figura 2, la estación **22** sirve para aplicar selectivamente una pintura de fondo opaco (por ejemplo, blanco), la estación **23** sirve para secar la pintura, la estación **24** sirve para imprimir digitalmente sobre el objeto (como se explicará más adelante), la estación **25** sirve de manera similar para imprimir digitalmente sobre el objeto en la estación con una tinta de diferente color, la estación **26** sirve para secar las tintas de impresión, y la estación **27** sirve para imprimir el objeto por un proceso de serigrafía convencional. Se hace notar que el proceso de pintar selectivamente en la estación **22** se puede hacer por medios convencionales, tales como aerografía o serigrafía, o también se puede hacer por medio de una impresora digital de acuerdo con la presente invención. La carga, como se pretende realizar en la estación **21** en el sistema de la figura 2A, se puede hacer manualmente o por medio de cualquier mecanismo de carga adecuado, como se conoce en la técnica; alternativamente, puede hacerse fuera de línea, mediante el conjunto de los objetos sobre paletas extraíbles que posteriormente se unen a las tabletas (o en su lugar) en la estación de carga. Existen posibilidades correspondientes para el proceso de descarga. También es posible que una única estación sirva tanto para la carga como para la descarga. Excepto por el equipo de impresión digital y el proceso, que se describirá a continuación, todos los procesos son conocidos en la técnica y se utilizan en los sistemas actuales de impresión en estaciones múltiples. Se hace notar que los procesos enumerados en la presente memoria descriptiva con anterioridad se pueden realizar generalmente en otras secuencias y por lo tanto en estaciones diferentes; además cualquiera de los procesos pueden ser reemplazado por otros, que no se mencionan aquí. Cualquier sistema de impresión particular puede ser diseñado para tener varios tipos de equipos de procesamiento instalados en cualquier estación, así como adecuarse a diferentes objetos o trabajos de impresión. Cualquier sistema de este tipo se encuentra dentro del alcance de la presente invención siempre que incluya la posibilidad de instalar, al menos en una estación, el equipo de impresión digital; estando caracteriza generalmente dicho equipo como capaz de imprimir una imagen sobre un objeto estacionario bajo el

control de una señal generada nueva para cada impresión a partir de los datos de imagen almacenados digitalmente.

La figura 2B es una vista ampliada de la estación **24**, que muestra esquemáticamente una realización preferida de un subsistema de impresión digital (DPS) **30** de acuerdo con una primera configuración de la invención; se muestra como una vista superior en el dibujo superior y como una vista lateral en la parte derecha del dibujo inferior. El subsistema de impresión digital **30** comprende básicamente una base **32**, un par de carriles longitudinales **34** que están unidos fijamente a la misma, un carril transversal **36** que está unido de manera deslizante a ambos carriles longitudinales **34** y un conjunto de cabezales de impresión **38** que están unidos de forma deslizante al carril transversal **36**, por ejemplo por medio de soportes deslizantes **37**. Como se ve en la figura 2A, la base **32** del DPS está unida fijamente a la base **12** del sistema de impresión; la unión puede ser permanente, por ejemplo, por medio de pernos, o temporal, por ejemplo, por medio de algún mecanismo de unión y separación **33**, como se conoce generalmente en la técnica. La última disposición sirve para la posibilidad de colocar selectivamente en la estación un DPS o cualquier otro equipo de procesamiento con el fin de adaptar el sistema a diferentes trabajos de procesamiento del objeto. Para el transporte conveniente del DPS a o desde una estación, el mismo puede estar equipado con ruedas aplicables. Alternativamente a la unión mecánica, el DPS puede fijarse al suelo después de un posicionamiento preciso en relación con el sistema y con la estación (como se especifica a continuación) por medio de un soporte adecuado.

Los carriles longitudinales **34** son esencialmente paralelos a un eje longitudinal **31** del subsistema, que también será referido como eje Y, y el carril transversal **36** es esencialmente perpendicular al mismo, paralelo a lo que será referido como eje X. El conjunto de cabezales de impresión **38** se puede desplazar a lo largo del carril transversal **36** (es decir, a lo largo del eje X), en las direcciones indicadas por las flechas **37**, por un mecanismo de transporte adecuado (no mostrado) y accionado por un motor eléctrico (no mostrado) como es conocido en la técnica. El carril transversal **36** se puede desplazar a lo largo de los carriles longitudinales **34** (es decir, a lo largo del eje Y), en las direcciones indicadas por las flechas **35**, por medio de mecanismos de transporte similares y de un motor (no mostrado). Todo el subsistema está unido fijamente a la base del sistema de impresión, o al suelo, y horizontalmente de manera que su eje longitudinal **31** esté alineado esencialmente con un radio del cubo del carrusel **10** y con el eje radial de simetría de cualquier tableta **14** cuando está en reposo en la estación. En el caso de que una pluralidad de estaciones estén equipadas con unos DPS correspondientes, los diversos DPS deben colocarse mutuamente con una alta precisión de manera que las imágenes impresas correspondientes (por ejemplo, componentes de color) estén alineadas. Esto se puede lograr por medio de mecanismos de ajuste de posición y de ángulo apropiados (no mostrados) en los carriles como se conoce en la técnica, y / o por medio de retrasos apropiados en las señales a los cabezales de impresión; en cualquier caso, la operación de ajuste de la posición se realiza preferiblemente con la ayuda de las marcas de prueba impresas. El DPS **30** se posiciona verticalmente de manera que la parte inferior del conjunto de cabezales de impresión **38** se encuentra a una distancia dada por encima de una tableta que está en reposo **14**; preferentemente esta distancia es ajustable para adaptarse a diferentes tecnologías de impresión o para objetos de diferentes grosores.

El conjunto de cabezales de impresión **38** incluye uno o más cabezales de impresión, cada uno con uno o más elementos, estando definido un elemento por su marcado de un píxel de imagen a la vez. Preferiblemente, los cabezales de impresión están basados en una tecnología de chorro de tinta; varias de tales tecnologías son bien conocidas en la técnica y tales cabezales de impresión están disponibles comercialmente, tales como en la división Spectra de Dimatix (New Hampshire EE.UU.), Ricoh Printing Systems America. (California), XAAR (Cambridge, Reino Unido) y otros. En el caso de chorro de tinta, los elementos están formados como boquillas u orificios a través de los cuales se expulsan gotas de tinta. Cuando un conjunto de cabezales de impresión incluye una pluralidad de cabezales de impresión, están posicionados mutuamente de manera que sus elementos están alineados mutuamente, siendo la alineación de tal manera que los píxeles de imagen resultantes están espaciados regularmente. Los cabezales de impresión también pueden basarse en otras tecnologías accionadas digitalmente, tales como aerógrafo accionado eléctricamente, válvula de chorro, exponer a láser un material pre revestido, carga electrostática de un material pre revestido, imagen térmica (por ejemplo, transferencia de calor) o cualesquiera otros conocidos en la técnica.

En ciertas configuraciones de DPS, de acuerdo con la presente invención, es posible incorporar en un DPS dos o más cabezales de impresión que son de diferentes tecnologías, generalmente con el fin de imprimir con diversos materiales. Por ejemplo, los cabezales de aerógrafo (como los disponibles en Printos, Reino Unido, una unidad de negocio de Videojet Technologies, EE.UU.) se pueden emplear, para imprimir materiales de alta viscosidad, en combinación con tres o cuatro cabezales de impresión piezoeléctricos de inyección de tinta, impresión de colores de proceso, dentro del mismo DPS. En una configuración, el conjunto de cabezales de impresión incluye dos o más subconjuntos, tales como los subconjuntos **38a** y **38b** en la figura 2B, incluyendo cada uno cabezales de impresión de una tecnología en particular, que puede ser diferente de la de los otros subconjuntos. Los diferentes cabezales de impresión pueden imprimir o bien simultáneamente, en una única exploración del objeto por el conjunto de cabezales de impresión, o secuencialmente, en las correspondientes secuencias de exploración. En otras configuraciones (que se explicarán más adelante), los cabezales de impresión de diferentes tecnologías están en los conjuntos de cabezales de impresión correspondientes separados, siendo posiblemente cada uno de ellos móvil de forma inde-

pendiente. Alternativamente o, además, múltiples tecnologías de impresión digital también se pueden dividir entre las estaciones correspondientes dedicadas, por ejemplo, las estaciones **24** y **26** en la figura 2A.

Haciendo referencia a continuación a la figura 4, que es un diagrama de bloques esquemático de funciones electrónicas pertinentes y conexiones en el subsistema de impresión digital, se ve que todos los cabezales de impresión en el conjunto de cabezales de impresión **38** están conectados eléctricamente a un Controlador de Cabezales de Impresión **72**, que es operativo para recibir datos de imagen de una cámara digital **71** y traducirlos en las señales de accionamiento del cabezal de impresión adecuadas en una secuencia y temporización en consonancia con la exploración por los cabezales de impresión de las partes de imagen correspondientes destinadas en el objeto (como se explicará adicionalmente más adelante). En el almacenamiento digital **71** se almacena una representación digital de toda la imagen a imprimir sobre un objeto. Opcionalmente, los datos de imagen almacenados son modificables entre operaciones de impresión sucesivas (por ejemplo, mientras las tabletas se mueven entre las estaciones adyacentes), lo que permite la personalización de imágenes en los objetos.

También mostrado en la figura 4 hay un Controlador de Movimiento **74**, que es operativo para emitir señales apropiadas al motor del eje X **75** y al motor del eje Y **76** (ambos no mostrados en la figura 2B), para mover el conjunto de cabezales de impresión **38** a lo largo de los carriles **36** y **37** (figura 2B), respectivamente. La posición del conjunto de cabezales de impresión a lo largo de cada eje es detectada preferiblemente por Codificadores **77**; las señales de posición correspondiente de la última cuestión se alimentan de nuevo al Controlador de Movimiento **74** para el control adecuado de las señales a los motores. Las señales procedentes de los Codificadores **77** también se pueden aplicar a los Controladores de Cabezales de Impresión **72** para la sincronización de la operación de impresión con las posiciones actuales de los cabezales de impresión. El control de la operación del DPS es proporcionado por el Controlador de Impresión Digital **70**, que se comunica con el Controlador de Cabezales de Impresión **72** y con el Controlador de Movimiento **74**, así como con el Almacenamiento de Datos de Imagen **71**. En una configuración del DPS, el Controlador de Impresión Digital **70** también se comunica con el Controlador del Sistema **11** para la coordinación mutua de la operación. Opcionalmente, o alternativamente (en unas segundas configuraciones), un Sensor de Tableta **39** (que también se muestra en la figura 2B) es operativo para detectar la presencia de una tableta en la estación y para notificar al Controlador de Impresión Digital **70** en consecuencia. También opcionalmente, un Sensor de Objetos (no mostrado) es operativo para detectar la presencia de un objeto (o de una marca dada en el mismo) sobre la tableta con el propósito ya sea del posicionamiento más ajustado de la imagen impresa con respecto al objeto (en caso de que la posición del objeto sobre la tableta es variable) o suspender la operación de impresión si no se encuentra un objeto.

La operación del DPS se explicará ahora con referencia a las figuras 2B y 4. El carril transversal **36** y, en relación con el mismo, el conjunto de cabezales de impresión **38** están posicionados en primer lugar en los lugares de estacionamiento respectivos. Cuando el Controlador de Impresión Digital **70** recibe una señal de "Comenzar" del Controlador del Sistema **11** (o, en una configuración alternativa, del Sensor de Tableta **39** cuando detecta la presencia de una nueva tableta en la posición de en reposo), emite señales para (a) el Controlador de Movimiento **74** para que comience el movimiento de exploración de la zona de la imagen del conjunto de cabezales de impresión, (b) el módulo de Almacenamiento de Datos de Imagen **71**, para que comience a enviar los datos de imagen al Controlador de Cabezales de Impresión **72**, y (c) el Controlador de Cabezales de Impresión, para que comience a imprimir. El Controlador de Impresión Digital **70** puede abstenerse opcionalmente de emitir la citadas señales, siempre y cuando la señal del Sensor de Tableta **39** indique que no hay una tableta presente o que una tableta está mal posicionada; también puede abstenerse opcionalmente de emitir la citadas señales si y cuando una señal de un sensor de objetos indica que no hay ningún objeto presente en la tableta o que el objeto está mal colocado. A partir de entonces el Controlador de Impresión Digital **70** realiza un seguimiento de la operación de los tres módulos que se han mencionado más arriba; cuando la zona de la imagen completa ha sido explorada por el conjunto de cabezales de impresión o cuando todos los datos de la imagen se han transmitido desde el almacenamiento a los cabezales de impresión, el controlador **70** envía una señal de "Fin" al Controlador del Sistema **11**, lo que indica que la tableta, con el objeto unido a la misma puede pasar a la siguiente estación. En una configuración alternativa, toda la operación del sistema puede ser síncrona, es decir, las tabletas se mueven de estación a estación a intervalos de tiempo regulares; entonces no hay necesidad de una señal de Fin y toda la operación de impresión de un objeto debe ser realizada en el intervalo de tiempo dado.

Durante la operación de impresión (por ejemplo, entre las señales de "Comenzar" y "Fin"), el Controlador de Movimiento **74** emite señales al motor del eje X **75**, que acciona el conjunto de cabezales de impresión **38** a lo largo del carril transversal **36**, y al motor del eje Y **76**, que acciona el carril transversal **36** a lo largo de los carriles longitudinales **34**. El movimiento a lo largo de cada carril es detectado preferentemente por un codificador de posición respectivo **77**, que detecta con precisión la posición del conjunto de cabezales de impresión y alimenta las señales correspondientes de retorno al Controlador de Movimiento **74**; estas señales son aplicadas para modificar las señales respectivas a los motores con el fin de controlar el movimiento del conjunto de cabezales de impresión a lo largo de cada eje. Se apreciará que otros medios para controlar el movimiento del conjunto de los cabezales de impresión son conocidos en la técnica, tales como la realimentación de velocidad o el uso de motores de paso a paso, todo lo cual se encuentra dentro del alcance de la invención. Preferentemente, el movimiento a lo largo del eje X (es decir,

el carril transversal) es relativamente rápido y repetitivo. El movimiento (del carril transversal y del conjunto de cabezales de impresión montados en el mismo) a lo largo del eje Y (es decir, el carril longitudinal) durante la impresión es en una única pasada a lo largo del carril longitudinal, seguido de un retorno sin impresión a la posición de partida, o de estacionamiento; puede ser en cualquiera de dos modos - (i) intermitente o (ii) continuo. En el modo intermitente el carril transversal **36** es estacionario durante el movimiento del conjunto de cabezales de impresión **38** y se mueve una cierta distancia preferiblemente durante el cambio de dirección del conjunto de cabezales de impresión. En el modo continuo, el carril transversal **36** se mueve a una velocidad esencialmente constante, de tal manera que durante todo su recorrido sobre la longitud de la zona de imagen, el conjunto de cabezales de impresión completa un determinado número de barridos en toda la zona de la imagen. En el modo intermitente, la impresión se produce preferentemente durante el movimiento del conjunto de cabezales de impresión en cada dirección a lo largo del carril transversal; en el modo continuo la impresión se produce preferiblemente durante el movimiento del conjunto de cabezales de impresión en una dirección hacia delante y se suspende durante el movimiento inverso.

También durante la operación de impresión, el Controlador de Cabezales de Impresión **72** envía señales de impresión a los diversos cabezales de impresión en el conjunto de cabezales de impresión **38**, de acuerdo con los datos recibidos del Almacenamiento de Imágenes **71** y en sincronismo con la posición actual del conjunto de cabezales de impresión. Este último sincronismo se consigue preferiblemente por medio de señales que circulan desde los Codificadores **77** al Controlador de Cabezales de Impresión. Característicamente para los sistemas de impresión digital, los datos almacenados en el Almacenamiento de Imágenes **71**, o los datos enviados desde allí al Controlador de Cabezales de Impresión **72**, pueden cambiar durante el proceso de impresión, por lo general entre la impresión de objetos consecutivos (es decir, objetos que se paran consecutivamente en la estación de impresión digital, por ejemplo, objetos en tabletas adyacentes). En tal caso, las imágenes resultantes impresas en los objetos consecutivos serían generalmente diferentes. Un cambio de este tipo puede ocurrir entre lotes de objetos o incluso entre los objetos individuales; este último caso a veces se conoce como impresión individualizada o personalizada.

Con el fin de imprimir imágenes en color, el conjunto de cabezales de impresión **38** puede incluir cabezales de impresión que imprimen con tintas de diversos colores; las tintas pueden ser de cualquier color (los llamados colores directos) o, para imágenes en color de tonos continuos, los colores de tinta son preferentemente los cuatro colores denominados de proceso (cian, magenta, amarillo y negro), pero también puede incluir colores adicionales. Alternativamente, puede haber un número correspondiente en estaciones de impresión digital en el sistema, con un DPS en cada una, imprimiendo cada estación en un color diferente. Otra alternativa posible es una pluralidad en estaciones, cada una con un DPS cuyo conjunto de cabezales de impresión incluye una pluralidad de cabezales de impresión que imprimen en diferentes colores. Las tintas (o colorantes, como se les conoce en la impresión textil) pueden ser de cualquier tipo utilizado en la técnica, incluyendo, por ejemplo, tintas a base de agua o disolvente, polvos o fusión en caliente; este último tipo puede requerir la inclusión de dispositivos para la calefacción y control de temperatura. Un subsistema de impresión digital, como se describe en la presente memoria descriptiva, puede servir también para aplicar en la imagen una amplia variedad de sustancias distintas de la tinta; estas incluyen, por ejemplo, la pintura de fondo opaco (como en la estación **22** del sistema de la figura 2A), una capa metálica (tal como lurex), recubrimiento protector (transparente), recubrimiento teñido, plastisoles (para efectuar una capa brillante o en relieve), pre o post-tratamiento de impresión (por ejemplo, para los textiles) o cualquier otra sustancia. En tales casos, el conjunto de cabezales de impresión **38** incluye uno o más cabezales de impresión de la tecnología de impresión adecuada.

Una pluralidad de sustancias diferentes de este tipo pueden ser utilizadas para la impresión en un único sistema; Esto puede ser efectuado por los cabezales de impresión correspondientes, posiblemente de diferentes tecnologías (como se ha mencionado más arriba), que están dispuestos en un único DPS (es decir, dentro de una única estación) o en una pluralidad de DPS (dentro de las estaciones correspondientes). Como en el caso de tintas de colores de proceso, las distintas sustancias, cuando imprimen, pueden cooperar para formar zonas de imágenes particulares. En determinados productos textiles, por ejemplo, ciertas tintas o materiales de tinte requieren un tratamiento de pre impresión, y un tratamiento de pos impresión, cooperan todos en la formación de una impresión de color estable. Como otro ejemplo, un recubrimiento catiónico o aniónico, seguido por la impresión electrostática, a su vez seguida por la aplicación de tóner, cooperan todos en la formación de una imagen impresa. Se observa que en ambos ejemplos, la aplicación de las primera y tercera sustancias está confinada ventajosamente a las zonas de imagen deseadas; aunque las sustancias son en general bastante transparentes, su aplicación a toda la superficie del objeto sería perceptible o interferiría con los procesos de otras zonas de la imagen.

Se apreciará que la estructura del subsistema de impresión digital **30**, y en particular del mecanismo para transportar el conjunto de cabezales de impresión sobre la zona de la imagen en una forma de rejilla de dos dimensiones, puede ser diferente de la que se ha descrito más arriba y que se muestra en las figuras 2A y 2B. Por ejemplo, puede haber un único carril longitudinal (en lugar de un par de carriles), o puede haber un par de carriles transversales (en lugar de uno solo) o el carril (o carriles) unido a la base puede ser un carril transversal, mientras que un carril longitudinal está unido de forma deslizante al mismo. Todas estas y otras variaciones del mecanismo están dentro del alcance de la presente invención.

Una realización preferida de una configuración alternativa (no mostrada) del subsistema de impresión digital de acuerdo con la presente invención es similar a la de las figuras 2A y 2B, excepto en que el conjunto de cabezales de

impresión **38** está construido de manera que la totalidad de los elementos (ya sea en un único cabezal de impresión o una pluralidad de cabezales de impresión) puede marcar simultáneamente a través de la anchura total de la imagen. En este caso, el conjunto de cabezales de impresión de **38** está unido de forma fija al carril transversal **36** y con él se transporta a lo largo del eje longitudinal solamente, con lo que se realiza la exploración y de este modo se imprime toda la zona de la imagen. Esta configuración es adecuada para las operaciones de impresión relativamente rápidas o cuando la resolución de la imagen no tiene que ser alta (aunque la resolución pueda mejorarse mediante la impresión repetida, con el cabezal de impresión desplazado una distancia minúscula en la dirección X y / o Y).

Una realización preferida de otra configuración alternativa (no mostrada) del subsistema de impresión digital de acuerdo con la presente invención es, de nuevo, similar al de las figuras. 2A y 2B, excepto en que el conjunto de cabezales de impresión **38** se construye de manera que la totalidad de los elementos (ya sea en un único cabezal de impresión o una pluralidad de cabezales de impresión) puede marcar simultáneamente sobre toda la zona de la imagen. En este caso no se requieren carriles y el conjunto de cabezales de impresión no se mueve en absoluto; todos los píxeles de la imagen se imprimen de forma simultánea. Esta configuración es adecuada para las operaciones de impresión muy rápida o cuando la resolución de la imagen puede ser baja, por ejemplo, en la aplicación de pintura de fondo.

Otras configuraciones adicionales de un subsistema de impresión digital de acuerdo con la presente invención incluyen una pluralidad de conjuntos de cabezales de impresión dentro de un único DPS. Como se ha explicado más arriba, estos pueden servir, por ejemplo, para imprimir con tintas de diferentes colores o con diferentes sustancias (como se ha explicado más arriba con respecto a múltiples DPS o estaciones). En este último caso, la tecnología de impresión subyacente puede diferir generalmente entre los conjuntos de cabezales de impresión en el DPS. En una configuración de este tipo (no mostrada), una pluralidad de cabezales de impresión están unidos de manera deslizante a un único carril transversal común. En otra configuración, representada esquemáticamente en la figura 2C para el caso de dos conjuntos de cabezales de impresión, cada conjunto de cabezales de impresión está unido de manera deslizante a un carril transversal correspondiente, los carriles transversales están unidos de manera deslizante a un par común de carriles longitudinales. Los carriles transversales son generalmente capaces de moverse de forma independiente a lo largo de los carriles longitudinales, bajo el control del Controlador de Impresión Digital **70** y del Controlador de Movimiento **74** adecuadamente modificados (figura 4). Claramente, cuando el movimiento de exploración de los diferentes conjuntos de cabezales de impresión son controlables independientemente, la relación de tiempo entre la acción de impresión se puede ajustar a cualquier valor, desde la simultaneidad a la estricta secuencialidad.

Otras configuraciones adicionales del subsistema de impresión digital tienen la capacidad de mover el (uno o más) conjuntos de cabezales también a lo largo de un eje Z, perpendicular a la tableta (es decir, generalmente vertical). Una capacidad de este tipo puede tener uno cualquiera de varios propósitos: (1) despejar el paso para cualesquiera objetos sobre una tableta mientras se está moviendo; (2) adaptarse a la posición vertical de la superficie imprimible de diversos objetos o de varias superficies imprimibles en cualquier objeto; (3) imprimir en una superficie curvada; (4) para adaptarse a las variaciones de altura entre las diversas tabletas. Para el propósito 2, puede haber opcionalmente un sensor de altura de objetos de la superficie, utilizando cualquier medio conocido en la técnica; esto puede ser idéntico posiblemente al sensor de objeto que se ha mencionado más arriba. Para el propósito 4, puede haber opcionalmente un sensor de altura de la tableta, utilizando de nuevo cualquier medio conocido en la técnica; esto puede ser idéntico posiblemente al sensor **39** de la tableta que se ha mencionado más arriba (figura 2B).

El movimiento a lo largo del eje Z puede ser efectuado de maneras diversas: Por ejemplo, en una configuración, representada esquemáticamente en la figura 2D, hay varios carriles verticales **41** (en este ejemplo, cuatro) unidos fijamente a la base **32**. Los carriles longitudinales **34** están unidos de manera deslizante a los carriles verticales **41**, de manera que todo el mecanismo de exploración sea amovible verticalmente. Se observa que en el ejemplo de la figura 2D hay dos carriles transversales (como en la figura 2C); claramente, puede ser también cualquier otro número de carriles transversales, incluyendo uno (como en la figura 2B). En otra configuración ejemplar (no mostrada), cualquier carril transversal está unido de manera deslizante a un par de carriles verticales, que, a su vez, están unidos de forma deslizante a los carriles longitudinales **34**. En otra configuración ejemplar (no mostrada), cualquier conjunto de cabezales de impresión está unido de manera deslizante a un carril vertical, que, a su vez, está unido de manera deslizante al carril transversal correspondiente. Claramente, para cualquier configuración de ese tipo debe haber un motor del eje Z adecuado y el Controlador de Impresión Digital **70** y el Controlador de Movimiento **74** de la figura 4 deben ser modificados en consecuencia. Se puede apreciar que también son posibles otros medios y mecanismos para mover los conjuntos de cabezales de impresión a lo largo de los tres ejes, todo ello dentro del alcance de la presente invención. Volviendo a continuación al sistema completo, la figura 3A representa esquemáticamente una vista superior de un tipo lineal ejemplar de un sistema de impresión en estaciones múltiples que incorpora una realización preferida de un subsistema de impresión digital de acuerdo con la presente invención. Se muestra una correa sin fin, o transportador **40**, que es amovible en un plano superior en la dirección de la flecha (de izquierda a derecha) y retorna en un plano inferior (oculto a la vista). A la correa **40** están unidos o se pueden unir, a intervalos regulares, las paletas **44**, sobre las que se pueden colocar los objetos a imprimir. Se hace notar que son posibles también otros medios de llevar y transportar las paletas, tales como segmentos de plataforma encadenados, por

ejemplo. También se muestra esquemáticamente (como rectángulos en líneas discontinuas) estaciones de proceso en los mismos intervalos regulares. En el ejemplo de la figura 3A hay siete estaciones, con los números de referencia **51** a **57**, que están equipadas para aplicar procesos similares a los de las estaciones correspondientes en el sistema de la figura 2; naturalmente, la primera estación **51** es una estación de carga y la última estación **57** es una estación de descarga. La correa **40** es accionada por un mecanismo de transporte (no mostrado) para mover intermitentemente cada paleta **44** desde una estación a la siguiente estación y quedar en reposo allí mientras se está procesando. El control del movimiento de la correa y su sincronización con las operaciones de tratamiento es similar a los descritos más arriba con respecto al sistema rotativo. Se observa que una paleta es otra forma particular de un portador de objeto, en su significado en la presente revelación.

La estación de impresión digital **54** en la figura 3 incluye un subsistema de impresión digital similar al de la estación **24** del sistema de la figura 2. Aquí el carril transversal **56** está orientado en la dirección del movimiento de la correa, mientras que los carriles longitudinales **54** están orientados ortogonalmente a la misma; obviamente, también la situación inversa, así como otras configuraciones mecánicas, son posibles, como se ha explicado más arriba en la presente memoria descriptiva. El funcionamiento del subsistema de impresión digital, incluyendo el movimiento del conjunto de cabezales de impresión **68**, es similar a los de la figura 2. Las dos configuraciones alternativas de conjunto de cabezales de impresión y el mecanismo de exploración de imágenes, expuestos más arriba, también son posibles dentro del sistema lineal.

La figura 3B representa esquemáticamente una vista superior de otro tipo ejemplar de un sistema de impresión en estaciones múltiples que incorpora una realización preferida de un subsistema de impresión digital de acuerdo con la presente invención; que se conoce como un sistema oval. Tiene un transportador sin fin, en una configuración ovalada plana **90**, a la que están unidas las tabletas **74**. Como la cinta transportadora se mueve intermitentemente (por medio de un mecanismo de accionamiento, no mostrado), las tabletas se mueven entre estaciones de procesamiento **81 - 88**, que están dispuestas a lo largo de las dos secciones lineales del óvalo (aunque algunas de ellas pueden estar también generalmente en las secciones redondas). Cualquiera de estas estaciones pueden estar equipada con subsistemas de impresión digital como se ha descrito en la presente memoria descriptiva más arriba, así como con impresión convencional u otros equipos de procesamiento; dos de estos (u otros adicionales, no marcados) pueden servir para la carga y la descarga. La operación del sistema ovalado es similar a la de los sistemas de las figuras 2A y 3A y deben ser entendidos fácilmente por los expertos en la técnica.

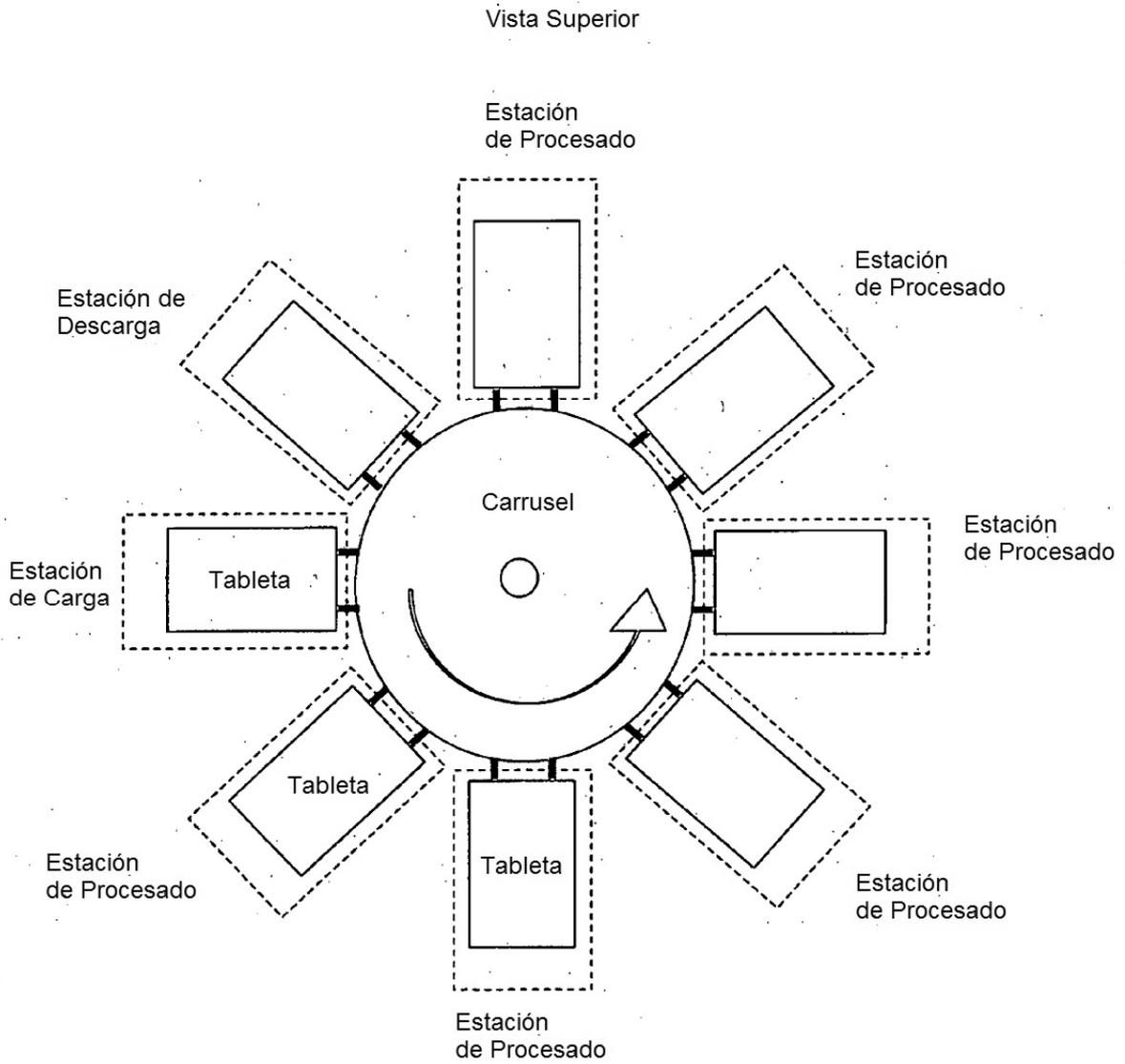
Para cualquier sistema con una configuración dada de capacidades de procesamiento en las diversas estaciones (incluyendo la impresión digital con diferentes sustancias, posiblemente por medio de cabezales de impresión de diferentes tecnologías), la invención también contempla permitir que diversos lotes de objetos sean procesados en combinaciones en estaciones diferentes mutuamente o secuencias diferentes mutuamente. Se supone, por ejemplo, que un sistema en particular está configurado de manera que cuatro procesos consecutivos A - D (en el orden de movimiento normal de la tableta) son, respectivamente, (A) aplicar pintura blanca, (B) imprimir en color, (C) imprimir con lurex y (d) aplicar un recubrimiento protector (en el que cada proceso se efectúa en una estación correspondiente, posiblemente seguido por una estación de secado, en caso necesario). Entonces, por ejemplo, un lote particular puede someterse a procesamiento en la secuencia A, B, D, mientras que otro lote puede ser procesado en la secuencia A, B, A, C y, todavía otro lote puede ser procesado en la secuencia C, D, A, B. Variar la combinación se consigue por medio de la activación selectiva de los diversos procesos, mientras que variar la secuencia se consigue añadiendo la posibilidad de múltiples pases de cada objeto a través del sistema y / o la posibilidad de invertir el desplazamiento de objetos a través del sistema. Esta última posibilidad es habilitada por una capacidad del sistema para mover las tabletas (por ejemplo, hacer rotar el carrusel), con los objetos sobre las mismas, en ambas direcciones, lo cual es una característica opcional de la presente invención. En los ejemplos anteriores, la primera secuencia, ABD, se lograría simplemente no activando la estación C; la segunda secuencia, ABAC, se lograría desplazando cada objeto a través del sistema dos veces (dos rotaciones del carrusel entre carga y descarga), activando sólo las estaciones A y B en la primera pasada y las estaciones A y C en la segunda pasada; también la tercera secuencia CDAB sería servida por dos pases, primero activando C y D, y a continuación A y B. Dependiendo del número en estaciones adicionales en el sistema, la segunda y tercera secuencias se pueden efectuar más rápidamente proporcionando un movimiento inverso, en lugar de un paso adicional. De esta manera, para la segunda secuencia, después de los procesos A y B, el objeto retornaría a la estación de proceso A, a continuación a la del proceso C. De manera similar para la tercera secuencia. después de los procesos C y D del objeto, se retornaría a la estación de proceso A, a continuación a la del proceso B; por supuesto, si el sistema no tiene más estaciones adicionales más allá de las de realizar los cuatro procesos de este ejemplo (incluyendo las estaciones de secado), entonces esta tercera secuencia requeriría menos tiempo de desplazamiento cuando se mueve sólo hacia adelante, es decir, desde D a A. Claramente, tales pasos múltiples u operaciones inversas constituye un modo especial, en la que sólo un objeto, o unos pocos, se procesan en un momento (puesto que los objetos sobre los otros portadores podrían entonces no estar generalmente en las estaciones adecuadas para el procesamiento de los mismos en la secuencia dada).

Se hace notar que la función de desplazar los objetos entre las estaciones en ambas direcciones es aplicable a los sistemas de impresión en estaciones múltiples en general que no tienen necesariamente las capacidades de impresión digital.

- 5 Un subsistema de impresión digital, como se ha desvelado en la presente memoria descriptiva, puede ser fabricado como un producto por sí mismo, para poder unirse en el lugar de cualquier estación a cualquier sistema de impresión en estaciones múltiples existente. Alternativamente, puede ser fabricado de forma independiente para convertirse eventualmente en una parte de cualquier sistema de impresión en estaciones múltiples en particular durante el montaje por el fabricante (OEM). Todavía alternativamente, puede ser fabricado directamente como parte de cualquier sistema de impresión en estaciones múltiples en particular. En el primer caso, cierta flexibilidad debe estar diseñada en la interfaz mecánica y eléctrica; preferentemente se proporciona alternativamente y sin interfaz mecánica y el DPS se posiciona de forma independiente y se alinea con el sistema como se ha descrito más arriba; también alternativamente y preferiblemente no se proporciona ninguna interfaz eléctrica y la operación se cronometra de forma independiente y posiblemente se sincroniza con el sistema por medio de sensores, tales como un sensor de tableta como se ha descrito más arriba.
- 10
- 15 Aunque la invención ha sido descrita en términos de realizaciones particulares y ciertas configuraciones de sistemas de impresión en estaciones múltiples y de los subsistemas de impresión digital, se comprenderá fácilmente que la invención es igualmente aplicable a otras configuraciones y realizaciones y que está definida únicamente por las reivindicaciones que siguen.

**REIVINDICACIONES**

1. Un subsistema de impresión digital que incluye al menos dos cabezales de impresión digital, al menos dos de los cuales están basados en tecnologías de impresión diferentes mutuamente, estando configurado el subsistema para ser conectable a, o formar parte de, un sistema de impresión en estaciones múltiples.
- 5 2. Un sistema de impresión sobre soportes discretos en estaciones múltiples, operativo para mover intermitentemente objetos entre las estaciones sucesivas del mismo, comprendiendo el sistema al menos una estación de impresión digital, cada uno de los cuales incluye un subsistema de impresión digital correspondiente de acuerdo con la reivindicación 1; para imprimir cualquiera de los objetos, mientras están en reposo en la misma, de acuerdo con los datos digitales suministrados al mismo.
- 10 3. El sistema de la reivindicación 2, en el que al menos dos de los citados cabezales de impresión que están basados en tecnologías de impresión diferentes mutuamente están incluidos en un único de los citados subsistemas de impresión digital.
- 15 4. El sistema de la reivindicación 2, en el que la citada al menos una estación de impresión digital es al menos dos estaciones de impresión digital y al menos dos de los citados cabezales de impresión que se basan en tecnologías de impresión diferentes mutuamente están incluidos en los unos diferentes respectivos de los citados subsistemas de impresión digital.
5. El sistema o subsistema de las reivindicaciones 1 a 4, en el que al menos una de la citadas tecnologías de impresión es de un tipo seleccionable de entre aerógrafo, impulsión y por válvula.
- 20 6. El sistema o subsistema de las reivindicaciones 1 a 5, en el que la impresión de cualquier objeto por cualquiera de los citados cabezales de impresión implica el movimiento del citado cualquiera de los cabezales de impresión a lo largo de al menos un eje.
7. El sistema de las reivindicaciones 2 a 4, configurado para procesar varios lotes de objetos en combinaciones diferentes mutuamente en estaciones y en secuencias diferentes mutuamente.
- 25 8. El sistema de las reivindicaciones 2 a 4, operativo para desplazar cualquiera de los objetos entre estaciones en ambas direcciones o en múltiples pases.
9. El sistema de las reivindicaciones 2 a 4, que comprende además un sensor para detectar la presencia, en una estación correspondiente, de cualquiera de los objetos o de cualquier portador de los mismos.



**Figura 1**  
**TÉCNICA ANTERIOR**

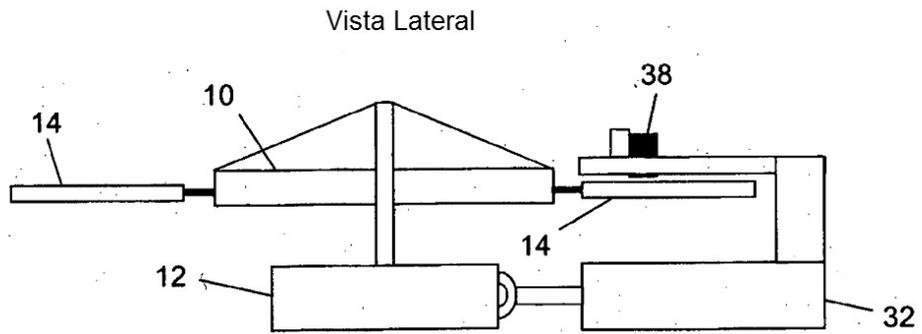
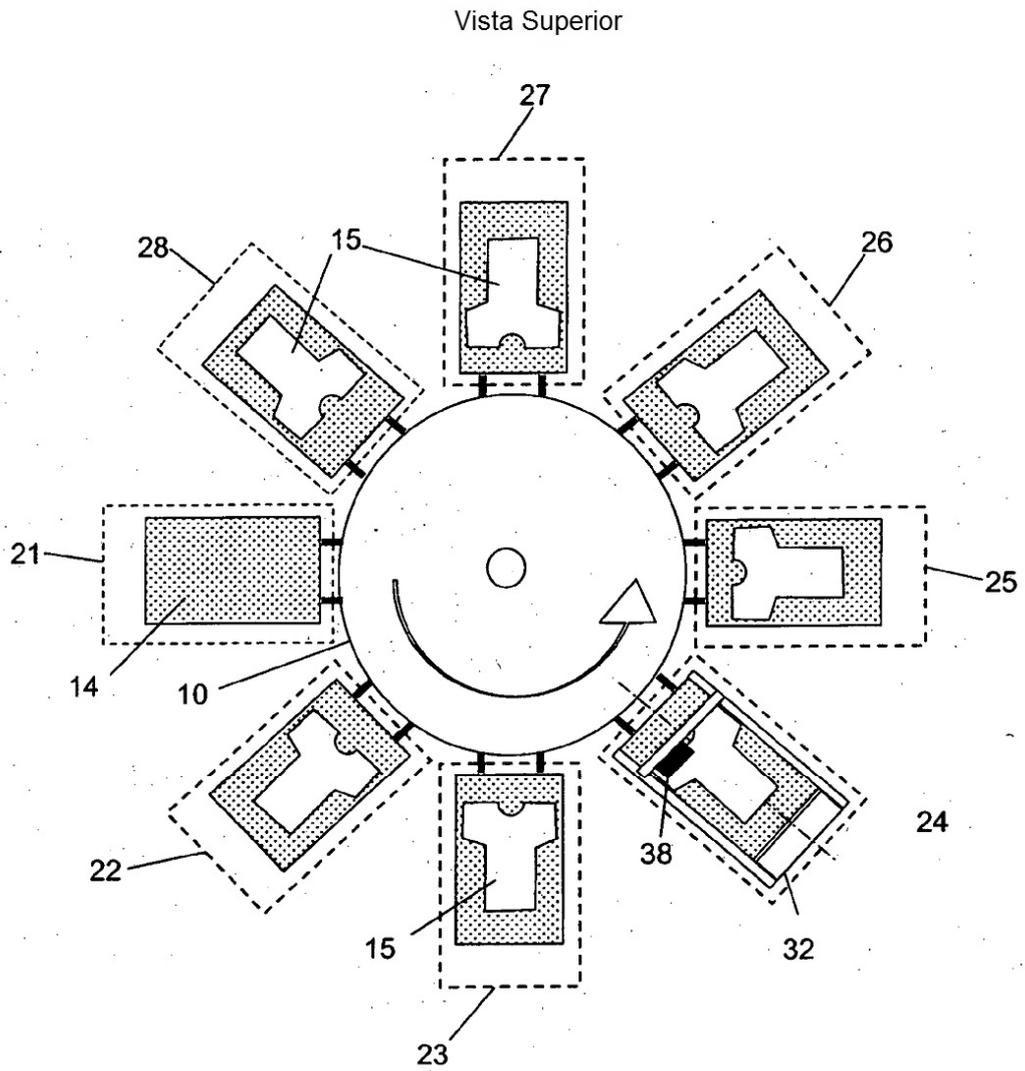
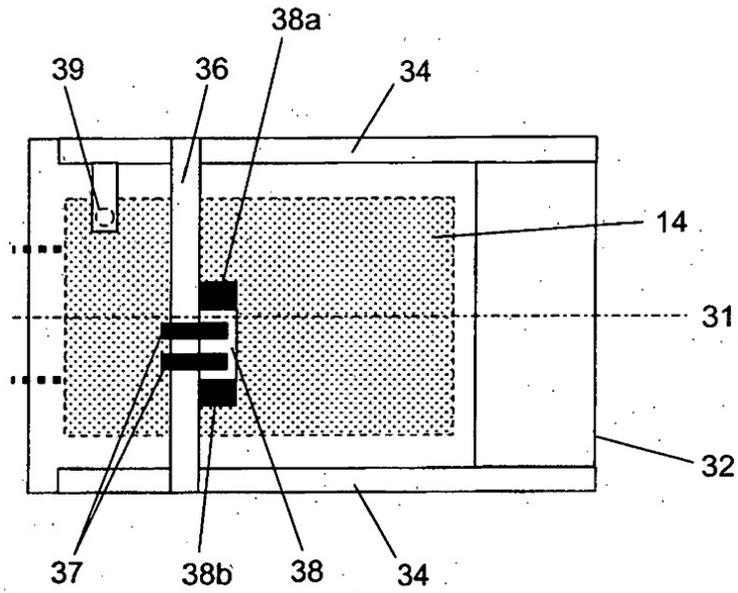


Figura 2A

Vista Superior



Vista Lateral

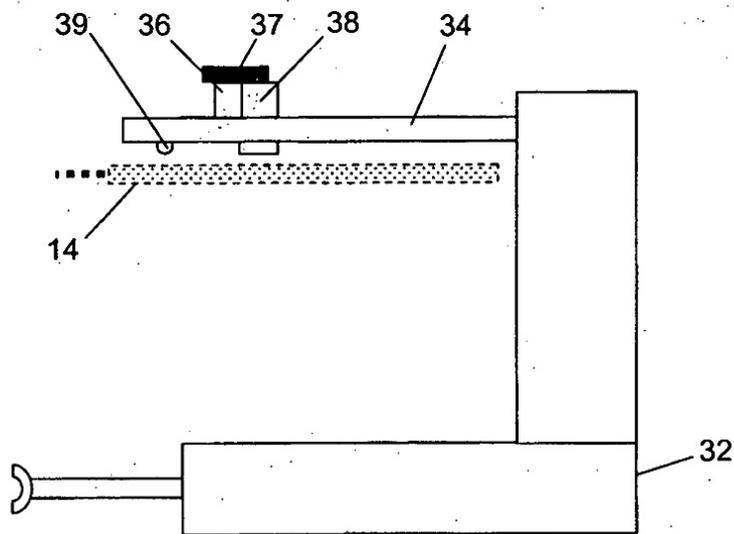
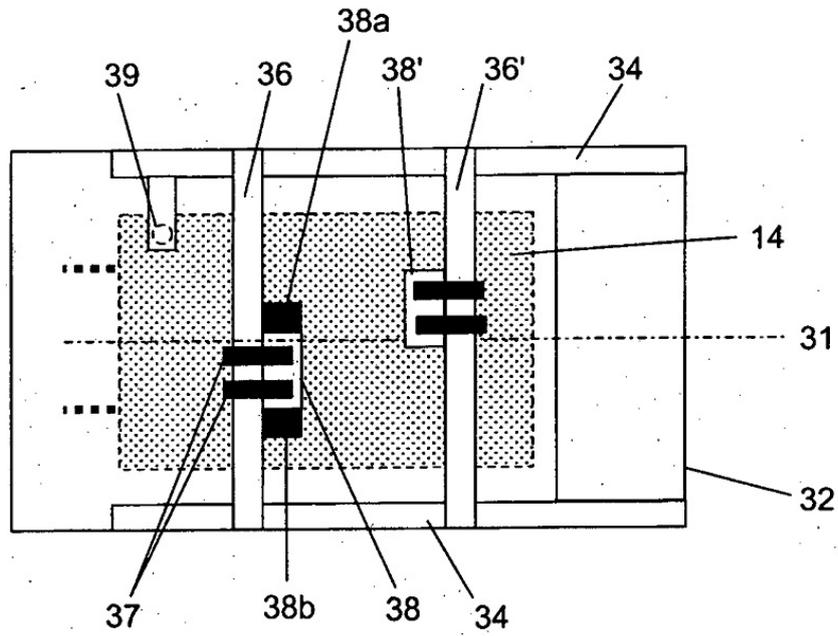


Figura 2B

Vista Superior



Vista Lateral

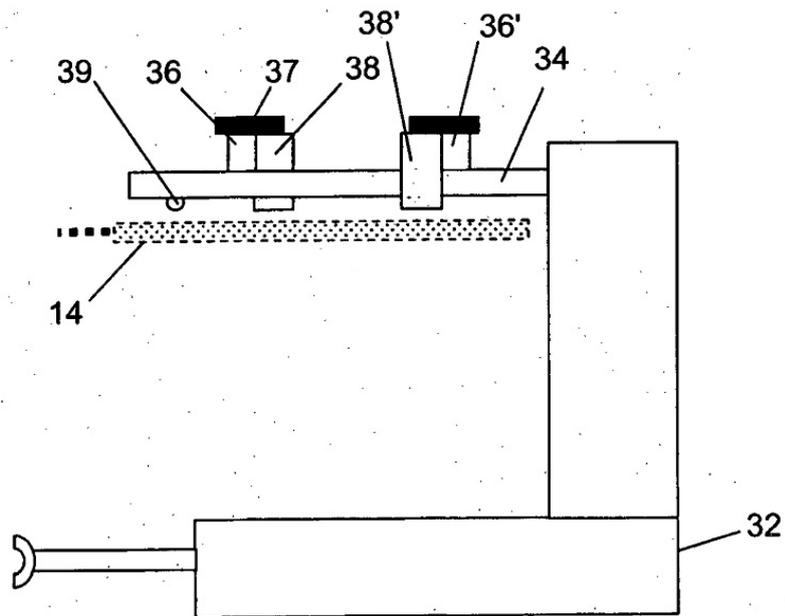
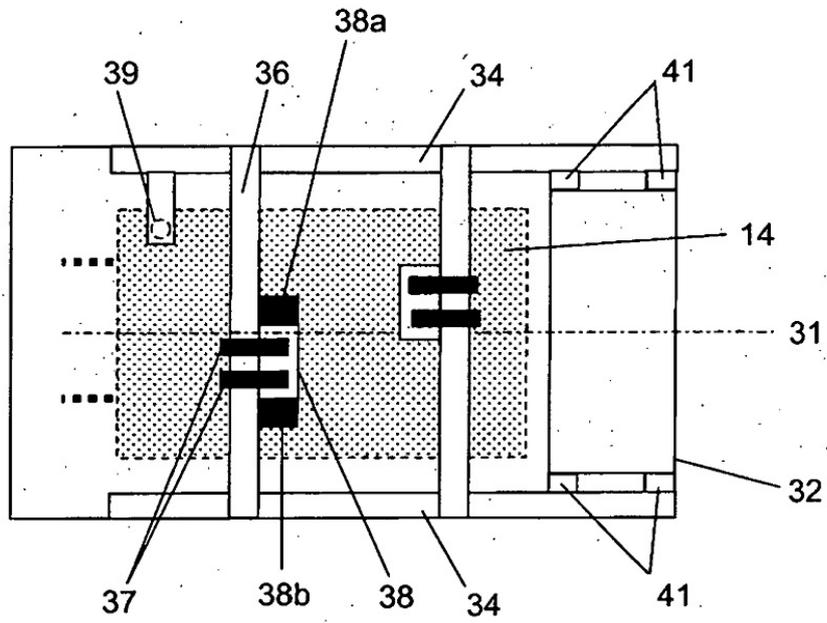


Figura 2C

Vista Superior



Vista Lateral

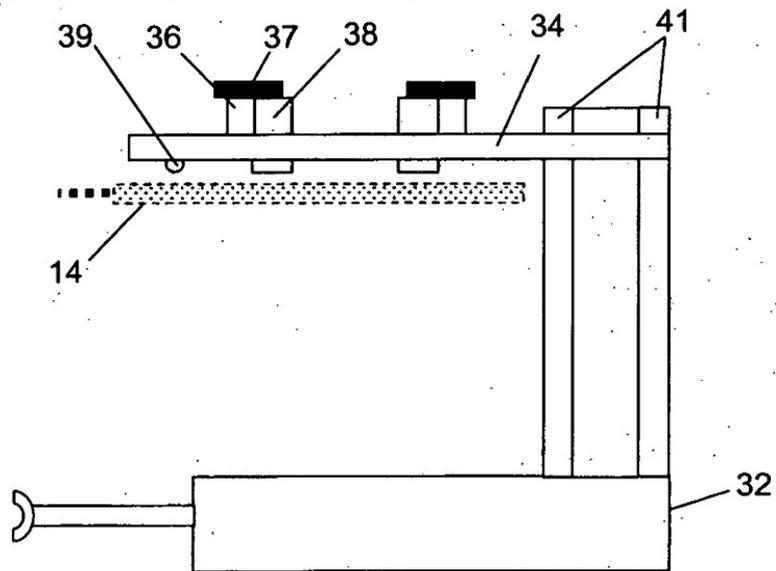


Figura 2D

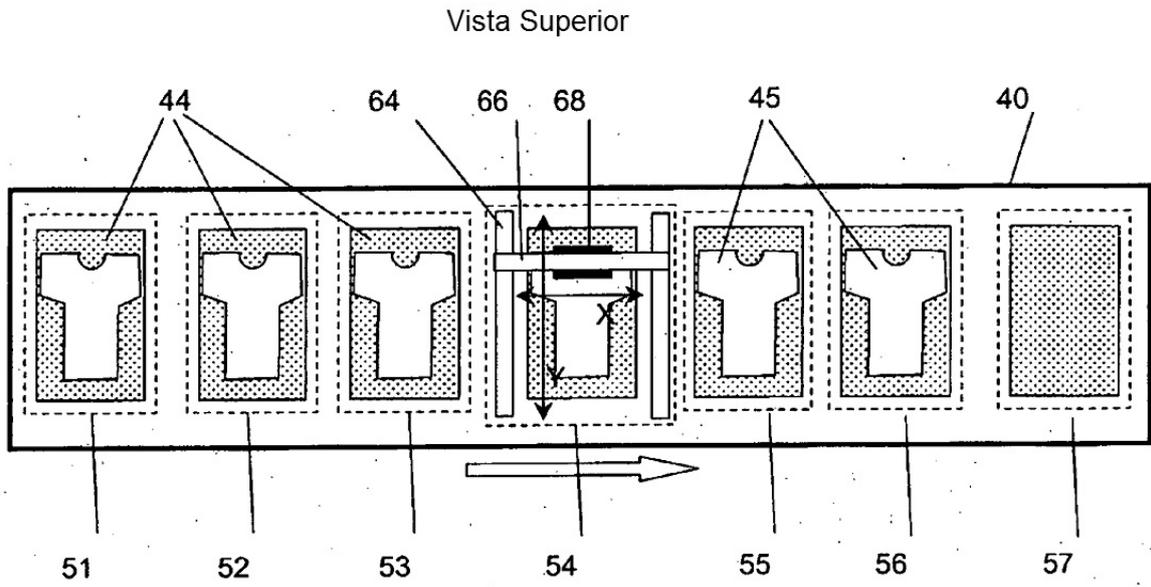


Figura 3A

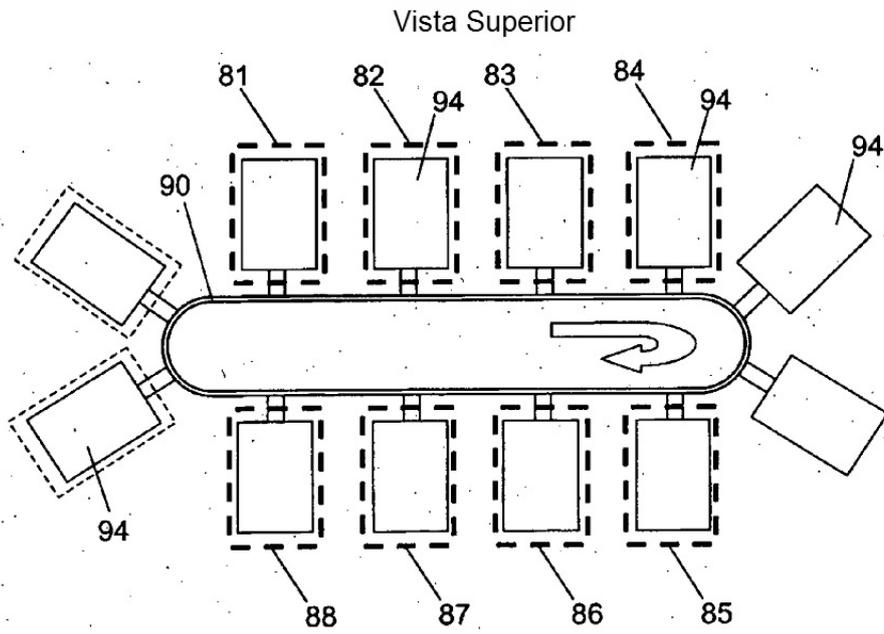


Figura 3B

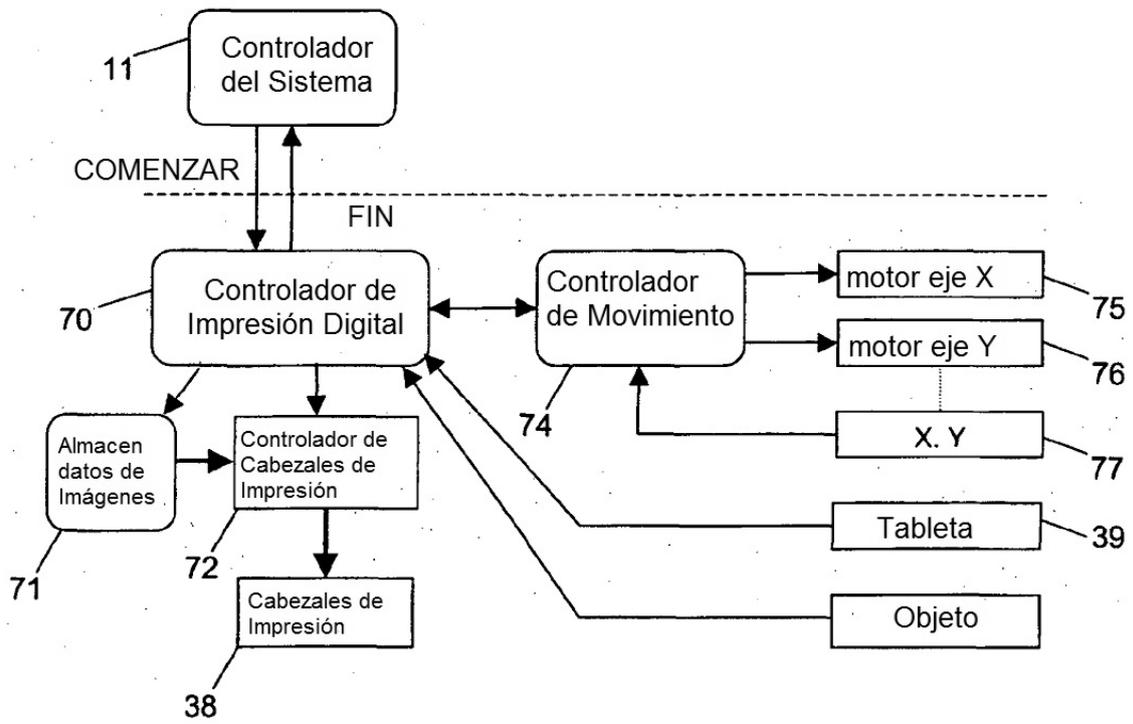


Figura 4