

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 768 283**

51 Int. Cl.:

B41J 2/165 (2006.01)

B41J 3/407 (2006.01)

B41J 3/54 (2006.01)

B41J 25/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.10.2013** **E 13004852 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.12.2019** **EP 2860036**

54 Título: **Equipo de impresión, máquina de impresión y procedimiento para el funcionamiento de un equipo de impresión**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
22.06.2020

73 Titular/es:
HINTERKOPF GMBH (100.0%)
Gutenbergstrasse 5
73054 Eislingen, DE

72 Inventor/es:
DREXLER, STEFAN;
FRANK, MARTIN;
OSSWALD, STEFFEN;
SCHULZ, JOACHIM y
WEBER, JOACHIM

74 Agente/Representante:
VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 768 283 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

Equipo de impresión, máquina de impresión y procedimiento para el funcionamiento de un equipo de impresión

5 La invención se refiere a una máquina de impresión con un equipo de impresión para imprimir en una superficie
perimetral de un objeto, con al menos dos cabezales de impresión que presentan en cada caso al menos una
disposición en fila de elementos de dosificación de tinta, en particular boquillas de tinta, que están configuradas en
cada caso para una descarga que se puede predeterminar individualmente de tinta en el objeto. Además, la
10 invención se refiere a un procedimiento para el funcionamiento de una máquina de impresión con un equipo de
impresión.

Por el documento US 7, 467, 847 B2, se conoce un equipo de impresión para imprimir en la superficie de un objeto
tridimensional que comprende un sistema de impresión por chorro de tinta con varios cabezales de impresión
individuales dispuestos contiguamente a una distancia fija entre sí en la dirección circunferencial, que se puede
15 mover a lo largo de un eje de rotación para el objeto que se va a imprimir durante la realización de la operación de
impresión, para permitir la impresión helicoidal del objeto, siendo una división entre las boquillas adyacentes de los
cabezales de impresión individuales mayor que la resolución de la imagen de impresión que se va a aplicar al objeto,
y alcanzándose la resolución deseada mediante la impresión helicoidal del objeto.

20 El documento EP 2 471 665 A1 desvela un cabezal de marcado y/o escaneado con una pluralidad de espacios de
alojamiento en los que pueden disponerse equipos individuales de marcado y/o escaneado para marcar y/o
escanear un objeto, estando dispuestos los espacios de alojamiento en al menos dos submódulos, siendo al menos
un submódulo móvil y/o giratorio en relación con al menos otro submódulo, presentando el cabezal de marcado y/o
escaneado además un marco de sujeción, estando dispuestos los al menos dos submódulos en un marco de
25 montaje común que es móvil y/o giratorio en relación con el marco de soporte, pudiendo girar los submódulos en
cada caso en torno a un eje de rotación que pasa por el centro del correspondiente submódulo, y estando
dispuestos los espacios de alojamiento de cada submódulo en una pluralidad de filas y columnas, de tal modo que
se forma un conjunto bidimensional de espacios de alojamiento.

30 El documento US 2011/084995 A1 desvela un procedimiento de impresión por chorro de tinta que comprende las
siguientes etapas: realización de un trabajo de impresión dentro de un área de impresión utilizando dos o más
unidades de impresión, designándose las unidades de impresión como activas; determinación de una de las
unidades de impresión como una unidad de impresión sin carga; movimiento de la unidad de impresión sin carga del
área de impresión a un área de mantenimiento; movimiento de una unidad de impresión sin carga previamente
35 determinada del área de mantenimiento al área de impresión; determinación de la unidad de impresión sin carga
anteriormente mencionada como activa; y continuación de la realización del trabajo de impresión utilizando dos o
más unidades de impresión determinadas actualmente como activas.

40 Por el documento WO 2014/076704 A1 se conoce una máquina de impresión para la impresión en cuerpos huecos
cilíndricos en la que se utiliza un procedimiento de impresión por chorro de tinta y en la que se monta una
disposición de limpieza frente a un cabezal de impresión por chorro de tinta que está configurada para limpiar el
cabezal de impresión por chorro de tinta.

45 El documento CH 695 555 A5 desvela una máquina de impresión para objetos de impresión tridimensionales, con un
equipo de impresión para aplicar al menos una tinta a un objeto de impresión y con un equipo de secado para secar
la tinta, presentando el equipo de impresión uno o más cabezales de impresión y estando dispuestos los cabezales
de impresión y el equipo de secado de tal forma que el secado de la tinta de una imagen de impresión puede tener
lugar antes de su finalización.

50 El objetivo de la invención consiste en proporcionar una máquina de impresión, así como un procedimiento para el
funcionamiento de una máquina de impresión con un equipo de impresión con los que sea posible una impresión de
alta resolución particularmente eficiente en un objeto.

55 Este objetivo se consigue de acuerdo con un primer aspecto de la invención para un equipo de impresión del tipo
mencionado al principio con las características de la reivindicación 1. En este sentido, está previsto que el equipo de
impresión de la máquina de impresión esté configurado para la realización del procedimiento según una de las
reivindicaciones 11 a 13.

60 A este respecto, se parte de que el cabezal de impresión presenta varios elementos de dosificación de tinta
dispuestos a lo largo de un eje de extensión, estando configurado cada uno de los elementos de dosificación de tinta
para una descarga individual de partículas de tinta o gotas de tinta, en particular gotas de tinta. Preferentemente, los
elementos de dosificación de tinta están dispuestos con una división constante a lo largo del eje de extensión, de tal
modo que los elementos de dosificación de tinta adyacentes en cada caso presentan una distancia constante entre
sí. Los elementos de dosificación de tinta dispuestos a lo largo del eje de extensión forman una línea de impresión,
65 pudiendo estar equipado un cabezal de impresión con una o alternativamente con varias líneas de impresión,
estando dispuestas varias líneas de impresión preferentemente en paralelo y a la misma distancia entre sí en cada

caso. Con la ayuda del equipo de ajuste controlable eléctricamente, que puede ser, por ejemplo, un accionamiento eléctrico lineal directo, un accionamiento eléctrico de husillo o un accionamiento por correa o cable, se hace posible un movimiento relativo de un primer cabezal de impresión en relación con un segundo cabezal de impresión. Este movimiento relativo puede influir en la posición de los elementos de dosificación de tinta del primer cabezal de impresión a lo largo del eje de extensión en relación con los elementos de dosificación de tinta del segundo cabezal de impresión. Por ejemplo, puede estar previsto que los elementos de dosificación de tinta del primer cabezal de impresión puedan estar desplazados en relación con eje de extensión con respecto a los elementos de dosificación de tinta del segundo cabezal de impresión en una magnitud que se corresponda con el 50 por ciento de la división de los elementos de dosificación de tinta. Si los dos cabezales de impresión están adecuadamente controlados, se genera de este modo una imagen de impresión en la superficie perimetral del objeto que se debe imprimir cuya resolución a lo largo del eje de extensión es el doble de la división para los elementos de dosificación de tinta de los dos cabezales de impresión a lo largo del eje de extensión.

Además, cambiando la posición relativa del primer cabezal de impresión con respecto al segundo cabezal de impresión, se puede obtener una adaptación de la posición de los elementos de dosificación de tinta para imprimir a pistas de impresión que presentan diferentes gradientes debido a los diferentes requisitos de resolución de la imagen de impresión que se va a generar y/o debido a los diferentes diámetros de los objetos que se van a imprimir. Cuando se aplica una pista de impresión helicoidal al objeto, el gradiente para la pista de impresión helicoidal debe adaptarse en función de la resolución deseada para la imagen de impresión que se va a generar y en función del diámetro del objeto, lo que puede garantizarse ajustando la posición relativa de los cabezales de impresión mediante un movimiento relativo entre sí a lo largo del eje de extensión.

Mediante el equipo de ajuste controlado eléctricamente, se puede prever de manera complementaria o alternativa también un cambio de la resolución de la imagen impresa a lo largo del eje de extensión, también durante la realización de una operación de impresión, lo cual es de interés, por ejemplo, si se deben generar áreas parciales de la imagen impresa con una resolución más alta que otras áreas de la imagen impresa. Para la realización de la operación de impresión, está previsto que el objeto que se debe imprimir realice un movimiento relativo con respecto al equipo de impresión que esté alineado al menos esencialmente, en particular exactamente, de manera transversal al eje de extensión de los elementos de dosificación de tinta. Este movimiento relativo del objeto con respecto al equipo de impresión puede ser, en particular, un movimiento de traslación puro, un movimiento de rotación puro o una superposición de un movimiento de traslación y un movimiento de rotación. Preferentemente está prevista una impresión helicoidal del objeto, la cual puede realizarse opcionalmente por un movimiento de traslación, en particular síncrono, de los cabezales de impresión a lo largo del eje de extensión con rotación exclusiva del objeto o por un movimiento de rotación y de traslación superpuesto del objeto con respecto a los cabezales de impresión estacionarios o por una combinación de un movimiento de rotación y traslación superpuesto del objeto con un movimiento de traslación, en particular síncrono, de los cabezales de impresión a lo largo del eje de extensión. A este respecto, puede estar previsto que la posición relativa de los cabezales de impresión a lo largo del eje de extensión se ajuste en función de la resolución que deba alcanzarse y/o del diámetro del objeto antes de la realización de la operación de impresión y se mantenga durante la realización de la operación de impresión.

Perfeccionamientos ventajosos de la invención son objeto de las reivindicaciones dependientes.

Es útil si el al menos otro cabezal de impresión, en particular todos los demás cabezales de impresión, están conectados con un equipo de ajuste controlado eléctricamente y están dispuestos de forma móvil a lo largo del eje de extensión de los elementos de dosificación de tinta en el soporte de cabezal de impresión. De esta manera, cada uno de los cabezales de impresión, en particular también durante la realización de una operación de impresión para un objeto, puede ajustarse con respecto a su posicionamiento a lo largo del eje de extensión de los elementos de dosificación de tinta. Si, por ejemplo, la imagen de impresión que debe generarse presenta en la superficie perimetral del objeto que se debe imprimir un área de impresión con poca extensión y alta resolución de imagen a lo largo del eje de extensión y áreas de impresión circundantes con mayor extensión y menor resolución de imagen a lo largo del eje de extensión, se puede prever que los cabezales de impresión para generar el área de impresión con alta resolución adopten un posicionamiento relativo entre sí que difiera de un posicionamiento relativo de los cabezales de impresión para generar las áreas de impresión con baja resolución.

En un perfeccionamiento ventajoso de la invención está previsto que los cabezales de impresión estén alineados paralelos entre sí y estén dispuestos de manera directamente adyacente, en particular de manera contigua y con movimiento deslizando, transversalmente al eje de extensión de los elementos de dosificación de tinta. Esto permite obtener una disposición compacta de los cabezales de impresión, lo que resulta ventajoso, en particular, cuando se imprime sobre objetos con simetría rotacional al menos esencialmente, en particular, sobre objetos cilíndrico circulares como, por ejemplo, las piezas brutas de recipientes de aerosoles, ya que, de lo contrario, dependiendo del dimensionamiento de los objetos que se deban imprimir, resultaría difícil mantener una distancia prestablecida entre los cabezales de impresión y el objeto. Preferentemente, los elementos de dosificación de tinta situados en fila de los cabezales de impresión adyacentes están alineados en cada caso paralelos entre sí y dispuestos a una distancia fija entre sí transversalmente al eje de extensión, en particular con respecto a una dirección circunferencial del objeto que se debe imprimir. Si es necesario, también se puede prever que se pueda ajustar una distancia entre los cabezales de impresión transversalmente al eje de extensión por medio de agentes de ajuste adecuados.

Complementaria o alternativamente, puede estar previsto disponer al menos un cabezal de impresión montado de manera giratoria en torno a un eje pivotante, estando alineado preferentemente el eje pivotante paralelo al eje de extensión, de tal modo que la dirección de impacto para las partículas de tinta, en particular gotas de tinta, descargadas por el cabezal de impresión pueda ajustarse a la superficie exterior del objeto. Esto es de especial interés cuando deben imprimirse objetos con diámetros muy diferentes con el mismo equipo de impresión.

En otro diseño de la invención está previsto que los cabezales de impresión pueden ser ajustados mediante el al menos un dispositivo de ajuste entre una primera posición funcional, en que los elementos de dosificación de tinta de cabezales de impresión adyacentes están dispuestos sin solaparse transversalmente al eje de extensión, y una segunda posición funcional, en la que se da un solapamiento de elementos de dosificación de tinta de cabezales de impresión adyacentes transversalmente al eje de extensión. Esto permite una adaptación ventajosa de la resolución del equipo de impresión con respecto al eje de extensión a la correspondiente necesidad. En la primera posición funcional está previsto que los elementos de dosificación de tinta de cabezales de impresión adyacentes, en particular de todos ellos, se encuentren sobre líneas paralelas, estando alienadas las líneas paralelas transversalmente al eje de extensión y correspondiéndose una distancia entre las líneas paralelas en cada caso a la división de los elementos de dosificación de tinta. A este respecto, está previsto preferentemente que en ninguna de las líneas paralelas estén dispuestos dos elementos de dosificación de tinta de cabezales de impresión adyacentes. Con este ajuste, la resolución que debe alcanzarse a lo largo del eje de extensión corresponde exactamente a la división de los elementos de dosificación de tinta y se puede imprimir en una longitud máxima de impresión, al menos en el caso de que cada área de superficie del objeto que se debe imprimir solo sea barrida una vez por los cabezales de impresión. Por otra parte, en la segunda posición funcional está previsto que haya al menos un solapamiento parcial entre cabezales de impresión adyacentes con respecto al eje de extensión, por medio de lo cual se puede garantizar una resolución más alta para la imagen de impresión que la viene dada por la división de los elementos de dosificación de tinta adyacentes con respecto al eje de extensión. A este respecto, al menos una parte de los elementos de dosificación de tinta del primer cabezal de impresión se sitúan en las mismas líneas paralelas que al menos una parte de los elementos de dosificación de tinta del segundo cabezal de impresión. Esto permite, por ejemplo, una mayor resolución de impresión a lo largo del eje de extensión en la zona de solapamiento de los cabezales de impresión adyacentes que en las zonas sin solapamiento. Esto se cumple en particular si cada área de superficie del objeto que se va a imprimir solo es barrida una vez por los cabezales de impresión.

Al menos un cabezal de impresión comprende preferentemente al menos dos filas de elementos de dosificación de tinta alineados paralelos al eje de extensión, configurados en particular en forma de boquillas de tinta. Preferentemente, las al menos dos filas de elementos de dosificación de tinta a lo largo del eje de extensión presentan la misma división para los elementos de dosificación de tinta. Si es necesario, los elementos de dosificación de tinta de filas adyacentes están dispuestos desplazados entre sí en una magnitud predeterminada, en particular en una fracción de la correspondiente división, en relación con el eje de extensión. En particular, puede estar previsto que las filas adyacentes de elementos de dosificación de tinta estén previstas para la descarga de colores diferentes, en particular cian, magenta y amarillo (*yellow*). Como resultado, el respectivo cabezal de impresión puede generar toda la sección de imagen asociada de la imagen de impresión durante una operación de impresión, produciéndose una mezcla predecible de los colores que son descargados por los diferentes elementos de dosificación de tinta en función del procedimiento de impresión aplicado, en particular cuando se utiliza el procedimiento de impresión por chorro de tinta.

Es ventajoso que los elementos de dosificación de tinta estén dispuestos en una división predeterminada a lo largo del eje de extensión y que el equipo de ajuste esté configurado para posicionar el cabezal de impresión con una precisión de posicionamiento que sea inferior, preferentemente un 50 por ciento inferior, preferentemente un 25 por ciento inferior, en particular preferentemente un 10 por ciento inferior, en particular un dos por ciento inferior, de la división de los elementos de dosificación de tinta a lo largo del eje de extensión. Con tal precisión de posicionamiento para el equipo de ajuste, el respectivo cabezal de impresión se puede disponer de forma reproducible en relación con los cabezales de impresión adyacentes, por ejemplo, para permitir diferentes resoluciones y diferentes velocidades de impresión para la impresión del objeto durante la realización de una operación de impresión. De manera a modo de ejemplo está previsto que el equipo de ajuste presente una precisión de posicionamiento de menos de 5 micrómetros y que una división de los elementos de dosificación de tinta se sitúe en el rango de 0,25 milímetros.

Es útil si al menos dos grupos de cabezales de impresión montados de forma que sean relativamente móviles entre sí están asociados al soporte de cabezal de impresión, comprendiendo cada grupo de cabezales de impresión al menos uno, en particular dos cabezales de impresión. Con la ayuda de los al menos dos grupos de cabezales de impresión, puede imprimirse la superficie perimetral de un objeto opcionalmente en el marco de una rotación única o, dado el caso, solo una rotación parcial con alta resolución en la dirección circunferencial y/o a lo largo del eje de extensión, disponiéndose para ello los dos grupos de cabezales de impresión al menos parcialmente solapándose entre sí. Alternativamente, puede estar previsto imprimir en la superficie perimetral del objeto en el marco de varias rotaciones, previéndose para este propósito ningún solapamiento, o solo uno pequeño, de los grupos de cabezales de impresión entre sí y ajustándose entre sí los cabezales de impresión de los grupos adyacentes de cabezales de impresión en función de la inclinación deseada de la pista de impresión. Preferentemente, se parte de que los respectivos grupos de cabezales de impresión están configurados en cada caso para la descarga de un solo color.

Es ventajoso que al soporte de cabezal de impresión esté asociada una estación de secado dispuesta frente a los cabezales de impresión para permitir, a continuación de la aplicación de la tinta, el secado de la tinta aplicada. Con la ayuda de la estación de secado, se lleva a cabo un proceso de curado para las partículas de tinta o gotas de tinta descargadas por los elementos de dosificación de tinta sobre la superficie del objeto que se debe imprimir. Una operación de secado o curado de este tipo es particularmente ventajosa si el objeto es un objeto con simetría rotacional al menos esencialmente que rota durante la operación de impresión en torno a un eje de rotación que está alineado al menos esencialmente paralelo al eje de extensión de los cabezales de impresión. En este caso, el área de superficie que se debe imprimir del objeto pasa primero por los cabezales de impresión para pasar después por la estación de secado mientras sigue girando, de tal modo que, en el caso ideal, la operación de impresión del objeto puede estar concluida por completo en aproximadamente 200 grados de rotación alrededor del eje de rotación.

En un perfeccionamiento de la invención, está previsto que la estación de secado esté acoplada con una estación de limpieza para los cabezales de impresión y esté montada en el soporte de cabezal de impresión de manera relativamente móvil, de tal modo que sea posible opcionalmente secar la aplicación de tinta en los objetos o limpiar los cabezales de impresión. La tarea de la estación de limpieza puede consistir opcionalmente en realizar una limpieza de los cabezales de impresión en contacto mecánico con los cabezales de impresión o en recoger y ligar las partículas de tinta o gotas de tinta descargadas durante en el marco de una operación de limpieza de los elementos de dosificación de tinta. Se puede prever una limpieza del cabezal o de los cabezales de impresión si se detectan correspondientes errores de impresión en los objetos impresos mediante sensores adecuados o si se ha llevado a cabo un cierto número de operaciones de impresión. La estación de limpieza está configurada preferentemente de tal manera que el cabezal de impresión que debe limpiarse se selle en un área de borde y, a continuación, que las partículas de tinta, en particular las gotas de tinta, que se descargan desde el cabezal de impresión en la dirección de la estación de limpieza en el chorro libre puedan ser recogidas y evacuadas.

De acuerdo con la invención, la máquina de impresión comprende un bastidor de máquina en el cual está montada de manera móvil rotativa una mesa redonda de pieza de trabajo, así como una unidad de accionamiento asociada a la mesa redonda de pieza de trabajo, en particular, para un posicionamiento rotativo, en particular libremente determinable, de la mesa redonda de pieza de trabajo, así como con alojamientos de pieza de trabajo para el alojamiento de objetos que deben ser impresos, sobresaliendo los alojamientos de pieza de trabajo en la dirección radial de la mesa redonda de pieza de trabajo y estando montados en cada caso de manera móvilmente rotativa en la mesa redonda de pieza de trabajo, así como medios de accionamiento para los alojamientos de pieza de trabajo y al menos un equipo de presión montado de manera móvil con respecto a la mesa redonda de pieza de trabajo, en particular en al menos una dirección espacial. Un eje de rotación de la mesa redonda de pieza de trabajo se alinea preferentemente en la dirección vertical, de tal modo que los alojamientos de pieza de trabajo se extiendan al menos en una dirección esencialmente horizontal.

De este modo, se puede disponer en el bastidor de la máquina el al menos un equipo de impresión de tal manera que la tinta se descargue desde los cabezales de impresión sobre el objeto esencialmente en dirección vertical, en particular hacia abajo. Este aprovechamiento de la gravedad para llevar a cabo la operación de impresión favorece un resultado de impresión ventajoso. La unidad de accionamiento asociada a la mesa redonda de pieza de trabajo está configurada preferentemente de tal manera que permite un posicionamiento libremente seleccionable de los alojamientos de pieza de trabajo. Esto permite, por ejemplo, adoptar una posición intermedia para llevar a cabo una operación de limpieza de los cabezales de impresión, en la que los alojamientos de pieza de trabajo se posicionan entre dos estaciones de trabajo adyacentes, en particular unidades de impresión. En una posición intermedia de este tipo, se evita la contaminación indeseada de los objetos que deben imprimirse durante la operación de limpieza.

En un perfeccionamiento de la máquina de impresión, está previsto que los alojamientos de pieza de trabajo estén configurados como husillos para el alojamiento de objetos en forma de casquillo y/o que a cada husillo esté asociado un equipo de accionamiento propio para iniciar un movimiento de rotación libremente predeterminable en relación con la mesa redonda de pieza de trabajo y/o que los alojamientos de pieza de trabajo estén configurados con un equipo calefactor para calentar los objetos que se alojan en ellos. La máquina de impresión está prevista preferentemente para la impresión de latas de aerosol en bruto o de piezas tubulares en bruto y, por lo tanto, presenta alojamientos de pieza de trabajo configurados con forma de barra, que también se designan como husillos. Es ventajoso que a cada husillo se le asigne su propio equipo de accionamiento para permitir, si es necesario, una regulación del movimiento de rotación del objeto que se va a imprimir en función de los requisitos de la imagen de impresión y del posicionamiento relativo de los cabezales de impresión entre sí. Si los cabezales de impresión están configurados como cabezales de impresión de chorro de tinta que están configurados para descargar gotas de tinta sobre la superficie perimetral del objeto durante la realización de la operación de impresión, es ventajoso que el objeto pueda ser calentado durante la operación de impresión o, al menos, poco después, a fin de acelerar el curado de las gotas de tinta.

El objetivo de la invención se resuelve de acuerdo con un segundo aspecto con un procedimiento según la reivindicación 11. Este procedimiento se utiliza para el funcionamiento de un equipo de impresión que comprende varios cabezales de impresión alineados paralelos entre sí y móviles relativamente entre sí eléctricamente, estando asociado a al menos uno de los cabezales de impresión un equipo de ajuste para iniciar un movimiento relativo con

respecto a al menos otro cabezal de impresión y estando previsto al menos un alojamiento de pieza de trabajo para alojar de forma móvil rotatoria un objeto que se va a imprimir en su superficie perimetral, con las etapas: emplazamiento de un objeto en el alojamientos de pieza de trabajo, realización de un movimiento relativo entre al menos dos cabezales de impresión para influir en la resolución axial de una imagen de impresión que se ha de aplicar sobre la superficie perimetral, rotación del objeto por medio del alojamiento de pieza de trabajo en torno a un eje de rotación que está alineado paralelo a un eje de extensión de los elementos de dosificación de tinta de los cabezales de impresión de tal modo que la superficie perimetral pase por los cabezales de impresión, descarga de tinta sobre la superficie perimetral del objeto mediante un control predeterminado de los elementos de dosificación de tinta. Para la realización del proceso, se puede prever que las posiciones relativas entre sí de al menos dos cabezales de impresión a lo largo del eje de extensión puedan ajustarse en función de las resoluciones que deben alcanzarse para la imagen de impresión en la dirección circunferencial y en la dirección del eje de extensión. Además, se puede incluir un diámetro del objeto que se debe imprimir en la determinación y ajuste del posicionamiento relativo de los cabezales de impresión entre sí. La velocidad de descarga de los elementos de dosificación de tinta de los cabezales de impresión también se selecciona en función de la resolución que debe alcanzarse y del diámetro del objeto. Además, pueden preverse agentes de ajuste eléctricos adicionales para un movimiento automatizable, en particular síncrono, de los cabezales de impresión, que estén configurados para mantener constante una distancia entre los cabezales de impresión y la superficie perimetral del objeto. Una distancia ventajosa entre el cabezal de impresión y la superficie perimetral se sitúa en un rango de menos de 5 mm, preferentemente de menos de 3 mm, en particular de menos de 2 mm. Además, puede preverse agentes de ajuste eléctrico adicionales para un movimiento pivotante, en particular síncrono, de los cabezales de impresión en torno a un eje pivotante, estando alineado el eje pivotante al menos de manera esencialmente normal al eje de rotación de los objetos. Con un movimiento pivotante de este tipo, se puede ajustar un grado adicional de libertad para influir en la resolución de la imagen de impresión que deben generar los cabezales de impresión.

En un diseño del procedimiento, está previsto que se realice un movimiento síncrono de los cabezales de impresión a lo largo del eje de rotación por medio de los equipos de ajuste durante la rotación del objeto y/o que se realice un movimiento relativo de los cabezales de impresión en paralelo al eje de extensión por medio de los equipos de ajuste durante la rotación del objeto para llevar a cabo una compensación de errores de impresión. Por medio del movimiento síncrono, se puede generar una pista helicoidal de puntos de impresión en la superficie perimetral del objeto por medio de los respectivos elementos de dosificación de tinta, estando prevista preferentemente una relación proporcional, en particular constante, entre el movimiento de rotación del objeto en torno a su eje de rotación y el movimiento de los cabezales de impresión a lo largo del eje de extensión. Si se producen errores de impresión que se identifican en tiempo real durante la ejecución de la operación de impresión o mediante la inspección posterior de un objeto impreso, puede estar previsto ajustar los cabezales de impresión entre sí durante la operación de impresión o al menos durante una subsiguiente operación de impresión para compensar al menos en la mayor medida posible fallos de elementos de dosificación de tinta individuales, en particular boquillas de tinta, en los cabezales de impresión individuales.

De acuerdo con la invención, está previsto que se detecte una velocidad de rotación del alojamiento de pieza de trabajo y se adapte una tasa de descarga para una descarga de tinta por medio de los elementos de dosificación a la velocidad rotacional detectada.

Otro aspecto de la invención no reivindicado se refiere a una máquina de impresión con un bastidor de máquina en el que está alojada de manera móvil rotativa una mesa redonda de pieza de trabajo, con una unidad de accionamiento asociada a la mesa redonda de pieza de trabajo para un posicionamiento predeterminable rotativo de la mesa redonda de pieza de trabajo, así como con alojamientos de pieza de trabajo para el alojamiento de objetos que deben ser impresos, estando montados los alojamientos de pieza de trabajo en cada caso de manera móvil rotativa en la mesa redonda de pieza de trabajo, así como con medios de accionamiento para los alojamientos de piezas de trabajo y con al menos un equipo de impresión, en particular según una de las reivindicaciones 1 a 9, y con una estación de limpieza que está dispuesta al menos temporalmente situada opuestamente el equipo de impresión. La unidad de accionamiento para la mesa redonda de pieza de trabajo está configurada, como en el caso de las otras formas de realización reivindicadas de la máquina de impresión, para permitir un movimiento de etapa rotativa de la mesa redonda de pieza de trabajo que comprende una secuencia de etapas de rotación y fases de parada. A este respecto, las etapas de rotación durante una fase de impresión de los objetos que deben imprimirse se dimensionan de tal manera que los objetos alojados en los alojamientos de pieza de trabajo se disponen en etapas de rotación consecutivas de la mesa redonda de pieza de trabajo, que en particular siempre se llevan a cabo con la misma división angular, en cada caso opuestamente a las estaciones de trabajo dispuestas de manera adyacente entre sí, con el fin de ser procesados de forma adecuada, en particular de ser impresos en equipos de impresión. Para permitir la limpieza de los equipos de impresión, se puede prever que los medios de accionamiento para la mesa redonda de pieza de trabajo avancen a una posición intermedia en la que los objetos alojados en los alojamientos de pieza de trabajo no estén dispuestos opuestamente a las estaciones de trabajo. Preferentemente, una etapa de rotación para tal posición intermedia es la mitad de la división angular de una etapa de rotación habitual durante la realización de la operación de impresión. Al no estar dispuestos frente a las estaciones de trabajo los alojamientos de pieza de trabajo y los objetos alojados en ellos, puede llevarse a cabo en particular un movimiento relativo de la estación de limpieza en la dirección del correspondiente equipo de impresión. Este movimiento relativo sirve, por ejemplo, para acercar la estación de limpieza al equipo de impresión mediante un

movimiento de traslación paralelo a un eje de rotación de la mesa redonda de pieza de trabajo, de forma que se pueda conseguir un contacto de sellado entre la estación de limpieza y los cabezales de impresión del equipo de impresión. De este modo, el correspondiente cabezal de impresión puede limpiarse mediante la descarga específica de partículas de tinta, en particular gotas de tinta o, si es necesario, ser recorrido por un disolvente. A este respecto, está previsto que las partículas de tinta o el disolvente sean recogidos y evacuados por la estación de limpieza. Complementaria o alternativamente, se puede prever que la estación de limpieza esté configurada para la descarga disolvente sobre los cabezales de impresión para efectuar la disolución de las partículas de tinta, en particular las gotas de tinta, que se adhieren a los cabezales de impresión. Una vez finalizada la operación de limpieza, la estación de limpieza se transfiere a una posición en la que se puede llevar a cabo un movimiento adicional sin colisiones de los objetos alojados en los alojamientos de pieza de trabajo mediante un movimiento de etapas rotativas hasta llegar a la siguiente estación de trabajo, con el fin de reanudar la secuencia de procesamiento habitual para los objetos.

En el dibujo se muestra una forma de realización ventajosa de la invención. En este sentido, muestra:

- la Figura 1 una vista superior esquemática de una máquina de impresión con una mesa redonda de pieza de trabajo alojada de manera móvil rotativa y varias estaciones de trabajo para la impresión e inspección de objetos cilíndricos;
- la Figura 1a una ampliación de fragmento de la máquina de impresión de acuerdo con la figura 1 en una posición intermedia para la mesa redonda de pieza de trabajo,
- la Figura 2 una vista esquemática frontal de una estación de trabajo de la máquina de impresión configurada como estación de impresión,
- la Figura 3 una vista esquemática desde abajo de la estación de impresión de acuerdo con la figura 2 en una primera posición funcional,
- la Figura 4 una representación esquemática de una disposición de boquillas de la estación de impresión de acuerdo con la figura 3,
- la Figura 5 una vista esquemática desde abajo de la estación de impresión de acuerdo con la figura 2 en una segunda posición funcional,
- la Figura 6 una representación esquemática de la disposición de las boquillas de la estación de impresión de acuerdo con la figura 5,
- la Figura 7 una vista esquemática desde abajo de la estación de impresión de acuerdo con la figura 2 en una tercera posición funcional,
- la Figura 8 una representación esquemática de la disposición de las boquillas de la estación de impresión de acuerdo con la figura 7
- la Figura 9 una representación esquemática de una estación de impresión y un conjunto funcional dispuesto de manera opuesta, que comprende una estación de secado y una estación de limpieza, en una primera posición funcional,
- la Figura 10, el conjunto funcional en una segunda posición funcional,
- la Figura 11, otra forma de realización de una estación de impresión equipada para la impresión multicolor y
- la Figura 12, una segunda forma de realización de un conjunto funcional.

Una máquina de impresión 1 representada en la figura 1 comprende una mesa redonda de pieza de trabajo 3 montada de manera giratoria en torno a un eje de rotación 2 en un bastidor de máquina que no se muestra con más detalle, y varios alojamientos de pieza de trabajo 4 montados en cada caso por parejas en la mesa redonda de pieza de trabajo de forma a modo de ejemplo. Los alojamientos de pieza de trabajo 4 están montados de manera individualmente giratoria en torno a ejes de rotación 5 por medio de medios de accionamiento no mostrados, y están previstos para alojar objetos con forma de casquillo 6, configurados en particular como latas de aerosoles en bruto o piezas en bruto tubulares al menos esencialmente cilíndricas. Los alojamientos de pieza de trabajo 4 están configurados preferentemente como mandriles en los que se pueden encajar los objetos 6 configurados como cuerpos huecos, en particular como cilindros huecos cerrados por un lado. En una zona anular 7 que es barrida por los alojamientos de pieza de trabajo 4 durante un movimiento de rotación de la mesa redonda de pieza de trabajo 3 en torno al eje de rotación 2 y que se extiende en la dirección radial en torno a la mesa redonda de pieza de trabajo 3, están dispuestas varias estaciones de trabajo 8 a 18 que están configuradas para mecanizar y/o inspeccionar los objetos transportados 6. Dado que la vista que se muestra de acuerdo con la figura 1 es una vista en planta y dado que las estaciones de trabajo 9 a 17 están dispuestas generalmente de manera vertical por encima de los alojamientos de pieza de trabajo 4, las estaciones de trabajo 9 a 17 se muestran solo con líneas discontinuas.

La estación de trabajo 8 es una estación de carga en la que los objetos cilíndricos 6 son empujados a modo de ejemplo por parejas sobre los alojamientos de pieza de trabajo 4 por medio de un equipo de transporte adecuado 19, que está acoplado con un sistema de transporte para los objetos cilíndricos 6 y que no se muestra en detalle.

Por ejemplo, la posición rotativa de los objetos cilíndricos 6 se determina en la estación de trabajo 9 mediante un primer escaneado óptico de los objetos cilíndricos 6, por ejemplo, para asegurar una alineación rotativa correcta de los objetos cilíndricos 6 para una operación de impresión que se efectúa en la estación de trabajo 10. Esto es particularmente importante si la superficie de los objetos que se debe imprimir está provista de características que deben adaptarse a la imagen de impresión que se va a aplicar de una manera predeterminada. Estas características

- 5 pueden ser, por ejemplo, estampados (*embossing*) locales en la superficie del objeto 6 y/o zonas preimpresas que a su vez servan como imprimación para la impresión posterior. Preferentemente, puede estar previsto imprimir sobre un objeto parcial o totalmente conformado, en particular con impresiones y/o relieves, de tal modo que se efectúe una alineación de la imagen impresa con respecto a las zonas deformadas y no, como se conoce hasta ahora por la práctica, que se realice una deformación de los objetos sobre la base de una imagen impresa aplicada previamente.
- 10 Preferentemente está previsto imprimir una lata en bruto de aerosol conformada con impresiones y/o relieves localmente o en toda su superficie perimetral, pudiendo ser recubierta la lata en bruto de aerosol con una laca protectora, en particular una laca transparente, en las áreas impresas después de la impresión y quedar así listo para ser llenada.
- 15 La estación de trabajo 10 comprende, por ejemplo, una estación de impresión 21 representada con más detalle en las figuras 2, 3, 5 y 7, en la que los objetos cilíndricos 6 son impresos en una zona predeterminada durante un movimiento de rotación en torno a los respectivos ejes de rotación 5 utilizando los cabezales de impresión 22, 23, como se muestra en las figuras 3, 5 y 7.
- 20 La estación de trabajo 14 ha sido configurada a modo de ejemplomente como equipo de inspección y permite determinar la calidad de impresión de la imagen de impresión aplicada por la estación de impresión 21 a la superficie perimetral del objeto 6.
- 25 Las otras estaciones de trabajo 11 a 13 y 15 a 17 se utilizan para el posterior procesamiento de los objetos cilíndricos 6, por ejemplo, para la aplicación de una laca protectora sobre la impresión o para el montaje de componentes en los objetos 6.
- 30 En la estación de trabajo 18 tiene lugar una operación de descarga durante la cual los objetos cilíndricos 6 se extraen de los alojamientos de pieza de trabajo 4 con forma de mandril con ayuda de un equipo de transporte 20 y se alimentan a otro sistema de transporte que no se representa en el detalle.
- 35 Para el procesamiento por etapas de los objetos cilíndricos 6 en las correspondientes estaciones de trabajo 8 a 18, la mesa redonda de pieza de trabajo 4 realiza un movimiento de etapa rotativa en el ángulo W en las correspondientes estaciones de trabajo 8 a 18, en el que los alojamientos de pieza de trabajo 4, dispuestos por parejas en cada caso, se transportan desde una posición opuesta a la correspondiente estación de trabajo 8 a 18 a una posición opuesta a la respectiva siguiente estación de trabajo 8 a 18, efectuándose el movimiento de etapa rotativa como secuencia de una aceleración desde la posición de parada, un frenado desde la velocidad de destino alcanzada y un tiempo de parada posterior. Preferentemente, un accionamiento no representado en el detalle para la mesa redonda de pieza de trabajo 3 está configurado de tal manera que la aceleración y el frenado de la mesa redonda de pieza de trabajo 3 se pueden ajustar libremente en rangos amplios y el tiempo de parada, de manera completamente libre, y se pueden adaptar a los requisitos del procesamiento de los respectivos objetos cilíndricos 6 en las estaciones de trabajo 8 a 18. Como se describe más detalladamente a continuación, el accionamiento de la mesa redonda de pieza de trabajo 3 puede controlarse de tal manera que los alojamientos de pieza de trabajo 4 lleguen al reposo en una etapa intermedia, que puede utilizarse para la limpieza u otro tipo de mantenimiento de las estaciones de trabajo 8 a 18, con un movimiento de pasa rotativo con el ancho de división W/2 entre las estaciones de trabajo 8 a 18, tal como se muestra esquemáticamente en la figura 1a. Esto es importante, por ejemplo, para la realización de una limpieza de la estación de impresión 21.
- 45 La estación de impresión 21 mostrada en las figuras 2 y 3 comprende, por ejemplo, dos equipos de impresión 24, 25 dispuestos con simetría especular entre sí. Por razones de claridad, la figura 3 muestra únicamente uno de los dos objetos cilíndricos 6 que pueden imprimirse con la estación de impresión 21, mientras que la figura 2 muestra los dos objetos cilíndricos 6 dispuestos opuestamente a la estación de impresión 21 y montados de forma rotatoria.
- 50 Cada equipo de impresión 24, 25 comprende, por ejemplo, en cada caso dos cabezales de impresión 22, 23, cada uno de los cuales presenta una forma de tira y en cuya superficie frontal 26, 27 orientada al objeto cilíndrico 6, está configurada a modo de ejemplo una fila de boquillas 28, 29. Cada una de las filas de boquillas 28, 29 comprende varios elementos de dosificación de tinta dispuestos preferentemente con la misma división o espaciado a lo largo de un eje de extensión 30 y configurados a modo de ejemplomente como boquillas 31. Cada una de las boquillas 31 de las filas de boquillas 28, 29, como se muestra en las figuras 4, 6 y 8 de modo fragmentario, se puede controlar a modo de ejemplo individualmente y está configurada para descargar gotas de tinta en la forma de realización mostrada.
- 55 Por ejemplo, los dos cabezales de impresión 22 y 23 están configurados para descargar un primer color, en particular el color cian. En la forma de realización mostrada, están configuradas otras estaciones de impresión 32, 33 para la descarga de un segundo o tercer color, en particular el color magenta o el color amarillo (*yellow*). Por consiguiente, una imagen impresa que no se muestra en detalle puede producirse combinando gotas de tinta de diferentes colores que se descargan sobre el objeto 6 en las respectivas estaciones de impresión 21, 32 y 33. En una forma de realización no mostrada, están previstas más de tres estaciones de impresión para poder aplicar un mayor número de colores, en particular también blanco, como imprimación que deben aplicarse al menos parcialmente para la impresión, y/o una laca de cubrición transparente para la impresión ya realizada sobre el objeto

6.

En una forma de realización de una estación de impresión mostrada en la figura 11, los respectivos cabezales de impresión están configurados para la descarga de varios colores, en particular los colores cian, magenta y *yellow*, de tal modo que un objeto puede ser impreso en una única operación de impresión.

En las estaciones de impresión 21, 32, 33, una resolución de una imagen impresa, es decir, una distancia mínima entre los puntos centrales de gotas de tinta dispuestas adyacentemente, puede ser influenciada en diferentes direcciones espaciales de diferentes maneras.

Para las siguientes explicaciones, se parte de que cada boquilla 31 de cada cabezal de impresión 22, 23 puede ser controlada con una frecuencia predeterminada y de que las gotas de tinta pueden ser descargadas sobre la superficie perimetral del objeto 6 con la frecuencia predeterminada. La frecuencia determina la resolución en la dirección circunferencial en función de la velocidad de rotación del objeto 6 alrededor del eje de rotación. Una baja velocidad de rotación da como resultado una alta resolución en la dirección circunferencial, una alta velocidad de rotación da como resultado una baja resolución en la dirección circunferencial.

La resolución de la imagen de impresión en una dirección espacial paralela al eje de rotación 5 se determina en relación con un cabezal de impresión 22 o 23 exclusivamente por la división de las boquillas 31 a lo largo del eje de extensión 30 del respectivo cabezal de impresión 22, 23, siempre y cuando no se produzca ningún desplazamiento de traslación del respectivo cabezal de impresión 22, 23 a lo largo del eje de rotación 5 durante la realización de la operación de impresión. En este caso, tiene lugar una aplicación con forma anular de las gotas de tinta sobre la superficie perimetral del objeto 6. Si, por el contrario, durante el movimiento de rotación del objeto 6, durante la realización de la operación de impresión, se prevé un desplazamiento adicional de traslación del respectivo cabezal de impresión 22, 23 a lo largo del eje de rotación 5, se produce una aplicación helicoidal de las gotas de tinta sobre la superficie perimetral del objeto 6, determinando un gradiente de una pista helicoidal que se produce para las gotas de tinta la distancia entre hélices adyacentes. Esto determina la resolución de la imagen de impresión en la dirección a lo largo del eje de rotación 5.

Esto se puede utilizar, en particular en el caso de que el objeto 6 pase varias veces por el correspondiente cabezal de impresión 22, 23, para aumentar considerablemente la resolución a lo largo del eje de extensión 30.

Para una impresión rápida y, por lo tanto, económica, normalmente solo se prevé un paso simple del objeto 6 por el correspondiente cabezal de impresión, de tal modo que se puede realizar una impresión de 360 grados de una superficie perimetral de un objeto con un movimiento de rotación de 360 grados. Si solo se desea imprimir una parte de la superficie perimetral, el movimiento de rotación del objeto 6 también puede ser inferior a 360 grados.

Para conseguir una imagen de impresión de alta resolución con una impresión de toda la superficie perimetral del objeto 6 con una sola rotación del objeto 6 en torno a su eje de rotación 5, se ajusta adecuadamente el correspondiente equipo de impresión 24, 25. Para ello, a los dos cabezales de impresión 22, 23 del equipo de impresión respectivo 24, 25 está asociado en cada caso un accionamiento eléctrico 34, 35, que está conectado eléctricamente en cada caso con un equipo de control 36. El accionamiento 34, 35 es a modo de ejemplamente un motor eléctrico cuyo árbol de accionamiento, no mostrado en este caso, está conectado con un husillo roscado 37, 38 montado de manera giratoria y estacionaria con el equipo de impresión 24, 25 que sirve como soporte de cabezal de impresión. Una contratuerca no visible unida con el correspondiente cabezal de impresión 22, 23 penetra en el husillo roscado 37, 38 y está configurada para convertir un movimiento de rotación del husillo roscado 37, 38 en un movimiento de traslación del correspondiente cabezal de impresión 22, 23. Las superficies de guía deslizantes 39, 40, 41 y 42 están previstas para guiar el correspondiente cabezal de impresión 22, 23 en el equipo de impresión 24, 25, lo que permite montar los cabezales de impresión 22, 23 en el equipo de impresión 24, 25 de forma deslizante y resistente a la rotación. La unidad de control 36 está configurada para un control independiente de los accionamientos eléctricos 34, 35, de tal modo que la posición de traslación de los cabezales de impresión 22, 23 se puede ajustar libremente a lo largo del eje de extensión 30.

Para una operación de impresión con una simple pasada de la superficie perimetral del objeto 6 por los cabezales de impresión 22, 23 y de alta resolución en la dirección circunferencial, así como en la dirección del eje de extensión 30, se posicionan los cabezales de impresión 22, 23 para generar una pista de impresión helicoidal, como se indica en la figura 2 en el objeto 6 por medio de las líneas paralelas y equidistantes, por medio de los accionamientos 34, 35 que sirven con agentes de ajuste, de tal modo que las boquillas 31 de los cabezales de impresión adyacentes 22, 23 se encuentran en cada caso sobre las líneas paralelas y equidistantes entre sí. Gracias a un ajuste de este tipo y al uso sincronizado de los cabezales de impresión 22, 23, se puede duplicar la resolución de la imagen de impresión con una operación de impresión que discurra helicoidalmente en comparación con el uso de un solo cabezal de impresión 22 o 23. El espaciado de las líneas depende de la resolución deseada, del número de revoluciones del objeto 6 durante la operación de impresión con respecto a los cabezales de impresión 22, 23 y del diámetro del objeto 6.

En un modo de funcionamiento no representado de los equipos de impresión 24, 25, los cabezales de impresión 22,

23 pueden disponerse desplazados entre sí en media división t y permanecer inmóviles durante la rotación simple del objeto 6.

Se puede lograr un aumento adicional en la resolución si el objeto 6 realiza varias revoluciones con respecto a los dos cabezales de impresión 22, 23 y los cabezales de impresión 22, 23 se mueven sincrónicamente entre sí a lo largo del eje de extensión 30 durante el movimiento de rotación del objeto 6 para la realización de la operación de impresión, ya que de este modo se obtiene una forma de espiral para una pista de puntos de impresión que se descargan desde una boquilla 31 sobre la superficie perimetral del objeto 6, en la que las pistas de impresión generadas sucesivamente de las boquillas individuales se aplican al objeto 6 a una distancia entre sí esencialmente inferior a una división t. Preferentemente el desplazamiento sincrónico de los cabezales de impresión 22, 23 durante la operación de impresión se selecciona de tal manera que un gradiente de la pista de puntos de impresión durante una revolución del objeto se corresponde con un valor que se corresponde con un valor entero por formación de cociente de la división t de las boquillas 31 de un cabezal de impresión 22 o 23 a lo largo del eje de extensión 30. Para lograr, para este caso, otra duplicación de la resolución utilizando los dos cabezales de impresión 22, 23 del respectivo equipo de impresión 24, 25, los dos cabezales de impresión 22, 23 son ajustados con los respectivos accionamientos 34, 35 a modo de ejemplomente de tal manera que estén dispuestos desplazados entre sí a lo largo de la pista de los puntos de impresión de tal manera que se sitúen sobre líneas paralelas y equidistantes entre sí y que esta posición de los cabezales de impresión 22, 23 también se mantenga durante la realización de la operación de impresión.

Como alternativa, se puede prever que los dos cabezales de impresión 22, 23 no solo se muevan durante la realización de una operación de impresión sincrónicamente con respecto al eje de extensión, sino que también se muevan uno con respecto al otro. Por ejemplo, puede estar previsto imprimir la superficie perimetral del objeto 6 con diferentes resoluciones. A este respecto, para una variación de la resolución, se puede prever tanto la posición relativa de los cabezales de impresión 22, 23 a lo largo del eje de extensión 30, como un cambio de la velocidad de rotación del objeto 6 y/o de una frecuencia de control para el control de los cabezales de impresión 22, 23. Por ejemplo, se puede conseguir un aumento de la resolución de la imagen de impresión en la dirección circunferencial manteniendo la frecuencia de control para el control de los cabezales de impresión 22, 23, pero reduciendo la velocidad de rotación del objeto 6 y/o aumentando la frecuencia de control para el control de los cabezales de impresión 22, 23,.

En otro modo de proceder alternativo, puede estar previsto que el equipo de impresión 24, 25 conectado con el equipo de control 36 esté configurado para compensar los errores de impresión en el siguiente objeto que se deba imprimir en respuesta a la detección por parte del sistema de inspección en la estación de trabajo 14 de errores de impresión en la imagen de impresión generada. Para ello, se puede prever que los dos cabezales de impresión 22, 23 estén posicionados uno con respecto al otro de tal manera que, con una boquilla 31 de uno de los cabezales de impresión 22, 23, se pueda realizar una descarga de tinta para una boquilla 31 obstruida del otro cabezal de impresión 22, 23. Para ello, la boquilla 31 intacta no necesita estar dispuesta necesariamente sobre la misma pista de puntos de impresión, en particular una pista helicoidal, que la boquilla 31 defectuosa, incluso un ligero desplazamiento que sea menor que la división t puede ser aceptable.

Las figuras 4 y 5 muestran cómo imprimir en un objeto 6 con alta resolución en la dirección del eje de extensión 30, cuya extensión a lo largo del eje de extensión 30 sea mayor que una correspondiente extensión de los cabezales de impresión 22, 23. La operación de impresión comienza a modo de ejemplomente con el posicionamiento de los dos cabezales de impresión 22, 23 en una posición de partida inferior de acuerdo con la figura 3 en la que los cabezales de impresión 22, 23 están dispuestos de acuerdo con el gradiente de la impresión helicoidal prevista teniendo en cuenta la resolución deseada. A partir de este posicionamiento, los cabezales de impresión 22, 23 se desplazan de forma sincronizada entre sí durante la operación de impresión a lo largo del eje de extensión 30 y el objeto 6 rota en torno al eje de rotación 5 hasta que toda la superficie perimetral del objeto 6 ha pasado por los cabezales de impresión 22, 23 y se ha sido provista de tinta.

En el ajuste de los cabezales de impresión 22, 23 entre sí mostrado en la figura 7, está prevista una impresión helicoidal de la superficie perimetral del objeto 6 con una resolución a lo largo del eje de extensión 30 que es mayor que la división t de las boquillas 31 en los cabezales de impresión 22, 23. Para ello, por ejemplo, se prevé una rotación múltiple del objeto 6 en relación con los cabezales de impresión 22, 23, durante la cual los cabezales de impresión 22, 23 se mueven sincrónicamente entre sí a lo largo del eje de extensión 30 para generar la forma helicoidal deseada para las pistas de impresión. Si la última boquilla 31 del cabezal de impresión 22, dispuesto a modo de ejemplo en la parte inferior, estuviera dispuesta con la división t con respecto a la primera boquilla 31 del cabezal de impresión 23, dispuesto a modo de ejemplo en la parte superior, tendría lugar un desplazamiento de las pistas de impresión de los cabezales de impresión adyacentes 22, 23 en la magnitud ds en relación con el gradiente deseado para la impresión helicoidal del objeto 6. Para asegurar que todas las pistas de impresión de las boquillas 31 de los dos cabezales de impresión 22, 23 se encuentran en líneas paralelas dispuestas equidistantemente entre sí a una distancia s, los dos cabezales de impresión 22, 23 deben desplazarse relativamente entre sí en una magnitud dependiente de la resolución y del diámetro, de tal modo que la magnitud ds desaparezca. De este modo se puede realizar una impresión sin fisuras de la superficie perimetral del objeto 6.

Las figuras 9 y 10 muestran un ejemplo de un conjunto funcional 43 dispuesto opuestamente al correspondiente equipo de impresión 24, 25. El conjunto funcional 43 comprende una estación de limpieza 44 y una estación de secado 45, que están montadas de forma a modo de ejemplo en un alojamiento pivotante común 47 montado de manera giratoria en torno a un eje de rotación 46 alineado perpendicularmente al plano de representación de las figuras 9 y 10. La estación de limpieza 44 está equipada con un material absorbente que no se muestra en detalle y que puede absorber una gran cantidad de colorante, en particular tinta, que es dispensada por los cabezales de impresión 22, 23 durante la realización de un ciclo de limpieza. Durante este ciclo de limpieza, todos los elementos de dosificación de tinta de los cabezales de impresión 22, 23, que están configurados a modo de ejemplamente como boquillas para la descarga de tinta, se controlan preferentemente y, por lo tanto, se vuelven a mover si es necesario. Para llevar a cabo el ciclo de limpieza, la mesa redonda de pieza de trabajo 3 se controla de tal manera que los respectivos alojamientos de pieza de trabajo 4 estén dispuestos en la posición intermedia mostrada en la figura 1a entre dos estaciones de trabajo 9 a 17, de forma que no estén dispuestos objetos molestos entre los cabezales de impresión 22, 23 y la respectiva estación de limpieza 44.

Para la realización de una impresión, el alojamiento pivotante 47 pivota en torno al eje pivotante 46, de forma que la estación de limpieza 44 se aleja del cabezal de impresión 22 o 23 y la estación de secado 45 alcanza una posición opuesta al cabezal de impresión 22 o 23. Preferentemente, la estación de secado 44 es una disposición de fuentes de luz no representadas en el detalle, en particular diodos emisores de luz. Estas fuentes de luz están configuradas para emitir luz con una intensidad y longitud de onda predeterminadas, estando adaptadas estas propiedades a las propiedades de la color o tinta que debe curarse y que es descargada sobre el objeto por los respectivos cabezales de impresión 22, 23.

A modo ejemplo, puede estar previsto que otra estación de trabajo, en particular la estación de trabajo 15, esté equipada con otra estación de impresión 48 configurada para la aplicación de una capa de acabado cerrada o selectiva, en particular transparente, en la superficie perimetral del objeto 6, en particular en las zonas impresas con ayuda de las estaciones de impresión 21, 32 y 33, y que presente la misma estructura que una de estas estaciones de impresión 21, 32 y 33.

La estación de impresión 50 mostrada en la figura 11 está prevista para la impresión multicolor del objeto 6 en una operación de impresión y presenta para ello a modo de ejemplo tres cabezales de impresión 51, 52 y 53, cada uno de los cuales presenta tres barras de boquillas 54, 55 y 56. Cada una de las tres barras de boquillas 54, 55 y 56 está prevista para la descarga de una tinta, en particular del grupo cian, magenta y *yellow*. Cada uno de los cabezales de impresión 51, 52 y 53 puede ser posicionado a lo largo del eje de extensión 30 mediante un accionamiento asociado 57, 58, 59 y un correspondiente husillo roscado 60, 61, 62 asociado en cada caso de la misma manera que en el caso de las estaciones de impresión 21, 32, 33.

A modo de ejemplo, está previsto que la disposición de cabezales de impresión 51, 52 y 53 de la estación de impresión 50 se pueda inclinar con respecto al eje de rotación 5 del alojamiento de pieza de trabajo 4 por medio de un accionamiento 63 que comprende un equipo de transmisión no representado en el detalle. A este respecto, la dirección de inclinación se selecciona de tal manera que la distancia entre los cabezales de impresión 51, 52 y 53 y el objeto 6 se mantiene constante al menos en gran medida. Por ejemplo, está previsto un accionamiento 64 con un equipo de transmisión no representado en el detalle que permite un desplazamiento de los cabezales de impresión en la dirección radial para mantener constante al menos en gran medida una adaptación controlada o regulada de una distancia radial entre los cabezales de impresión 51, 52 y 53 y el objeto 6. Esto es interesante si el objeto 6 no presenta una sección transversal circular o si los objetos 6 deben imprimirse con diámetros diferentes durante operaciones de impresión sucesivas. Los accionamientos 63 y 64 también pueden preverse de la misma manera para las estaciones de impresión 21, 32 y 33, siempre que se requiera en ellas una adaptación controlada o regulada a diferentes geometrías de objetos 6.

A diferencia del conjunto funcional 43, como se muestra en las figuras 9 y 10, en el conjunto funcional 65 la estación de limpieza 66 está alojada junto con la estación de secado 67 en un carro 68 montado de manera móvil. La estación de limpieza 66 presenta un recipiente de alojamiento, no mostrado en el detalle, que está provisto de un equipo de sellado elástico perimetral 69 en un área del borde superior orientado hacia los cabezales de impresión 22 y 23. El carro 68 está configurado para realizar dos movimientos de traslación 70, 71 perpendiculares entre sí y está equipado para ello con medios de accionamiento, por ejemplo, accionamientos eléctricos o neumáticos, que no se representan en el detalle. El movimiento de traslación 70, que se realiza preferentemente de forma transversal al eje de rotación 2 de la mesa redonda de pieza de trabajo 3, sirve para disponer opcionalmente la estación de limpieza 66 o la estación de secado 67 por debajo y enfrente de los cabezales de impresión 22, 23. El movimiento de traslación 71, que se realiza preferentemente en paralelo al eje de rotación 2 de la mesa redonda de pieza de trabajo 3, sirve para que la estación de limpieza 66 entre en contacto hermético con los cabezales de impresión 22 y 23. De esta manera se puede realizar el ciclo de limpieza deseado.

Para llevar a cabo el ciclo de limpieza, la mesa redonda de pieza de trabajo 3 se controla de tal manera que los respectivos alojamientos de pieza de trabajo 4 estén dispuestos en la posición intermedia mostrada en la figura 1a entre dos estaciones de trabajo 9 a 17, de tal modo que no esté dispuesto ningún objeto perturbador entre los cabezales de impresión 22, 23 y la estación de limpieza correspondiente 66.

5 Para llevar a cabo la impresión, la estación de limpieza 66 se aleja de los cabezales de impresión mediante los movimientos de traslación 70 y 71 de tal manera que la estación de secado 67 alcanza una posición opuesta al cabezal de impresión 22, 23 y la tinta aplicada al objeto 6 por los cabezales de impresión 22, 23 puede ser activada, curada o secada.

10 En una forma de realización no representada de la máquina de impresión, está previsto que un movimiento de traslación del objeto que se debe imprimir, en particular paralelo a su eje de rotación, se produzca de forma alternativa o complementaria al movimiento de los cabezales de impresión a lo largo del eje de extensión. En otra forma de realización alternativa, está prevista una rotación de los cabezales de impresión alrededor del objeto en reposo o solo movido traslativamente.

REIVINDICACIONES

1. Máquina de impresión con un bastidor de máquina en el que está montada de manera móvil giratoria una mesa redonda de pieza de trabajo (3), con una unidad de accionamiento asociada a la mesa redonda de pieza de trabajo (3) para el posicionamiento rotatorio de la mesa redonda de pieza de trabajo (3), que en particular se puede predeterminar libremente, así como con alojamientos de pieza de trabajo (4) para el alojamiento de los objetos (6) que se deben imprimir, sobresaliendo los alojamientos de pieza de trabajo (4) en dirección radial desde la mesa redonda de pieza de trabajo (3) y estando montados cada uno de forma móvil giratoria en la mesa redonda de pieza de trabajo (3), así como con medios de accionamiento para los alojamientos de pieza de trabajo (4) y con al menos un equipo de impresión (21, 32, 33; 50) montado de forma móvil en particular en al menos una dirección espacial en relación con la mesa redonda de pieza de trabajo (3), estando configurado el equipo de impresión (21, 32, 33; 50) para imprimir en una superficie perimetral del objeto (6), y comprendiendo al menos dos cabezales de impresión (22, 23; 51, 52, 53) para imprimir una superficie perimetral del objeto (6), que presentan cada uno de ellos al menos una disposición en fila de elementos de dosificación de tinta (31), en particular boquillas de tinta, que están configuradas cada una de ellas para una descarga predeterminable individualmente de tinta en el objeto (6), estando dispuesto al menos uno de los cabezales de impresión (22, 23; 51, 52, 53) de manera móvil a lo largo de un eje de extensión (30) de los elementos de dosificación de tinta (31) en un soporte de cabezal de impresión (21, 32, 33; 50) y estando asociado un equipo de ajuste (34, 35; 57, 58, 59) controlable eléctricamente al cabezal de impresión (22, 23; 51, 52, 53) montado de manera móvil para el ajuste de una posición relativa con respecto al al menos otro cabezal de impresión (22, 23; 51, 52, 53), **caracterizada por que** el equipo de impresión está configurado para realizar el procedimiento según una de las reivindicaciones 11 a 13.
2. Máquina de impresión según la reivindicación 1, **caracterizada por que** el al menos otro cabezal de impresión (22, 23; 51, 52, 53), en particular todos los demás cabezales de impresión (22, 23; 51, 52, 53), está unido a un equipo de ajuste (34, 35; 57, 58, 59) controlado eléctricamente y está dispuesto de forma móvil a lo largo del eje de extensión (30) de los elementos de dosificación de tinta (31) en el soporte de cabezal de impresión (21, 32, 33; 50).
3. Máquina de impresión según las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizada por que** los cabezales de impresión (22, 23; 51, 52, 53) están alineados paralelos entre sí y están dispuestos de manera directamente adyacente, en particular contigua y de manera móvil deslizante, y transversalmente al eje de extensión (30) de los elementos de dosificación de tinta (31).
4. Máquina de impresión según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** los cabezales de impresión (22, 23; 51, 52, 53) se pueden ajustar por medio del al menos un equipo de ajuste (34, 35; 57, 58, 59) entre una primera posición funcional, en la que los elementos de dosificación de tinta (31) de cabezales de impresión (22, 23; 51, 52, 53) adyacentes están dispuestos sin solaparse transversalmente al eje de extensión (30), y una segunda posición funcional en la que se produce un solapamiento de los elementos de dosificación de tinta (31) de cabezales de impresión adyacentes (22, 23; 51, 52, 53) transversalmente al eje de extensión (30).
5. Máquina de impresión según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** al menos un cabezal de impresión (22, 23; 51, 52, 53) comprende al menos dos filas de elementos de dosificación de tinta (31), en particular configurados como boquillas de tinta, alineadas paralelas al eje de extensión (30).
6. Máquina de impresión según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** los elementos de dosificación de tinta (31) están dispuestos a lo largo del eje de extensión (30) en una división (t) que se puede predeterminar y por que el equipo de ajuste (34, 35; 57, 58, 59) está configurado para posicionar el cabezal de impresión (22, 23; 51, 52, 53) con una precisión de posicionamiento que es menor, preferentemente menor al 50 por ciento, preferentemente menor al 25 por ciento, de manera particularmente preferente menor al 10 por ciento, en particular menor al dos por ciento, de la división (t) de los elementos de dosificación de tinta (31) a lo largo del eje de extensión (30).
7. Máquina de impresión según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** el soporte de cabezal de impresión (21, 32, 33, 50) tiene asociados al menos dos grupos de cabezales de impresión (22, 23; 51, 52, 53) montados de forma relativamente móvil entre sí, comprendiendo cada grupo de cabezales de impresión (22, 23; 51, 52, 53) al menos uno, en particular dos cabezales de impresión (22, 23; 51, 52, 53).
8. Máquina de impresión según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** el soporte de cabezal de impresión (21, 32, 33; 50) tiene asociada una estación de secado (45; 67) dispuesta opuesta a los cabezales de impresión (22, 23; 51, 52, 53) para permitir a continuación de la aplicación de la tinta el secado de la tinta aplicada.
9. Máquina de impresión según la reivindicación 8, **caracterizada por que** la estación de secado (45) está acoplada con una estación de limpieza (44) para los cabezales de impresión (22, 23; 51, 52, 53) y está montada de forma relativamente móvil en el soporte de cabezal de impresión (21, 32, 33; 50) de tal forma que es posible opcionalmente secar la aplicación de tinta en los objetos (6) o limpiar los cabezales de impresión (22, 23; 51, 52, 53).
10. Máquina de impresión según la reivindicación 1, **caracterizada por que** los alojamientos de pieza de trabajo (4)

están configurados como husillos para el alojamiento de objetos con forma de casquillo (6) y/o por que a cada husillo está asociado su propio equipo de accionamiento para iniciar un movimiento de rotación que se puede predeterminar libremente en relación con la mesa redonda de pieza de trabajo (3) y/o por que los alojamientos de pieza de trabajo (4) están configurados con un equipo calefactor para calentar los objetos (6) alojados en ella.

5
10
15
20

11. Procedimiento para el funcionamiento de un equipo de impresión que comprende varios cabezales de impresión (22, 23; 51, 52, 53) alineados paralelos entre sí y móviles eléctricamente entre sí, teniendo asociado al menos uno de los cabezales de impresión un equipo de ajuste (34, 35; 57, 58, 59) para la introducción de un movimiento relativo con respecto a otro cabezal de impresión (22, 23; 51, 52, 53), y estando previsto al menos un alojamiento de pieza de trabajo (4) para una colocación móvil giratoria de un objeto (6) que deba imprimirse en su superficie perimetral, con las etapas de: colocación de un objeto (4) en el alojamiento de pieza de trabajo (4), realización de un movimiento relativo entre al menos dos cabezales de impresión (22, 23; 51, 52, 53) para influir en una resolución axial de una imagen de impresión que deba aplicarse a la superficie perimetral del objeto (6), rotación del objeto (6) por medio del alojamiento de pieza de trabajo (6) en torno a un eje de rotación (5) que está alineado paralelo a un eje de extensión (30) de elementos de dosificación de tinta (31) de los cabezales de impresión (22, 23; 51, 52, 53) de tal modo que la superficie perimetral pase por los cabezales de impresión (22, 23; 51, 52, 53), descarga de tinta sobre la superficie perimetral del objeto (6) mediante un control predeterminado de los elementos de dosificación de tinta (31), **caracterizado por que** se detecta una velocidad de rotación del alojamiento de pieza de trabajo (4) y se adapta una tasa de descarga, para una tasa de descarga de tinta a través de los elementos de dosificación de tinta (31), a la velocidad de rotación determinada.

25

12. Procedimiento según la reivindicación 11, **caracterizado por que**, mediante los equipos de ajuste (34, 35; 57, 58, 59), se realiza un movimiento síncrono de los cabezales de impresión (22, 23; 51, 52, 53) a lo largo del eje de rotación (5) durante la rotación del objeto y/o por que, mediante los equipos de ajuste (34, 35; 57, 58, 59), se realiza un movimiento relativo de los cabezales de impresión (22, 23; 51, 52, 53) paralelo al eje de extensión (30) durante la rotación del objeto (6) para llevar a cabo una compensación de fallos de impresión.

30

13. Procedimiento según una de las reivindicaciones 11 o 12, **caracterizado por que** se utiliza una zona irregular de la superficie perimetral del objeto (6) como referencia para un proceso de impresión y por que se lleva a cabo una impresión preferentemente exclusiva de la zona irregular.

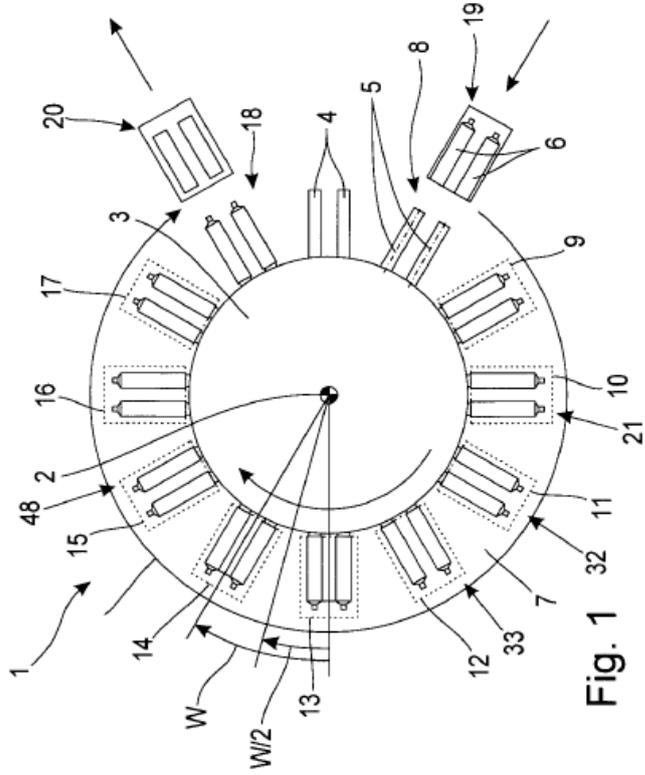


Fig. 1

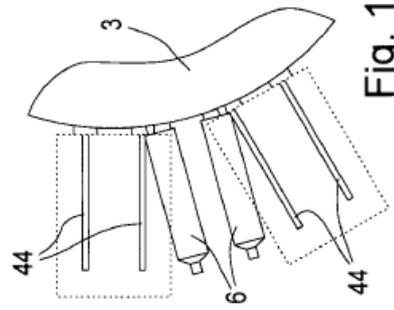


Fig. 1a

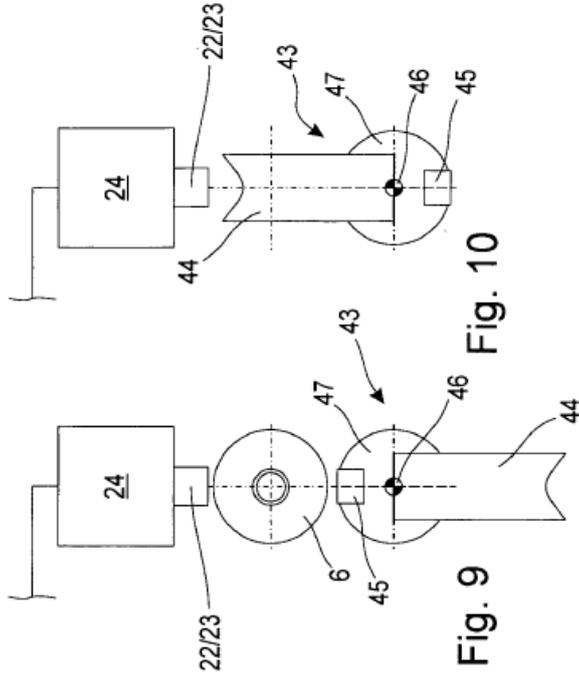


Fig. 9

Fig. 10

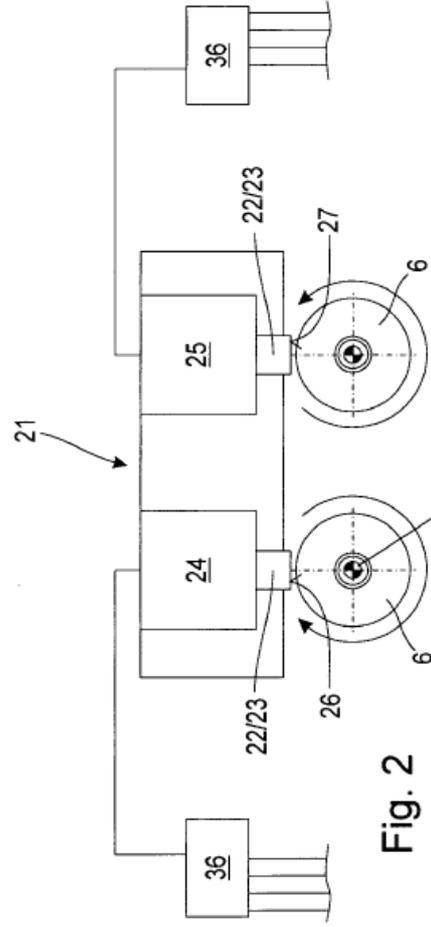
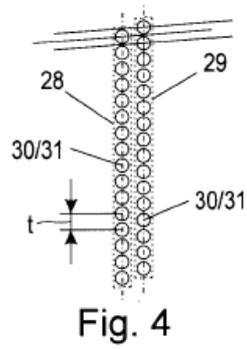
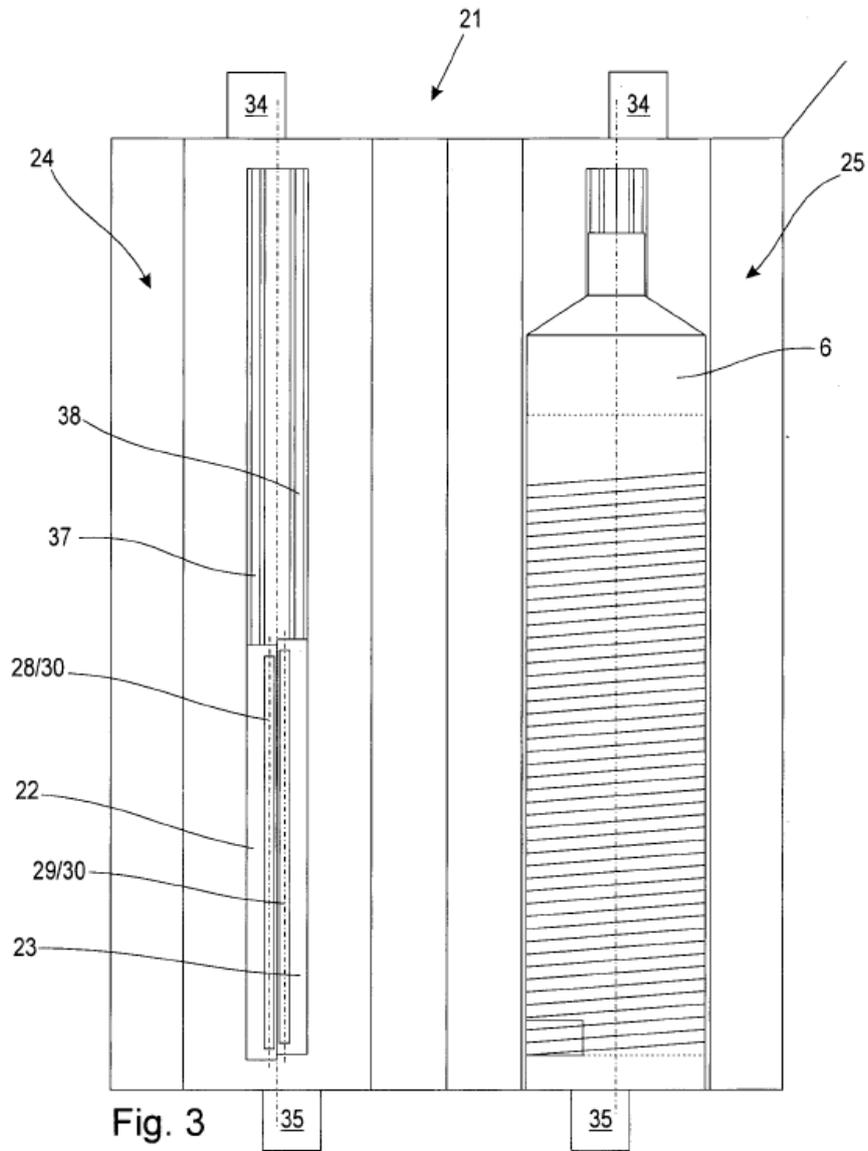
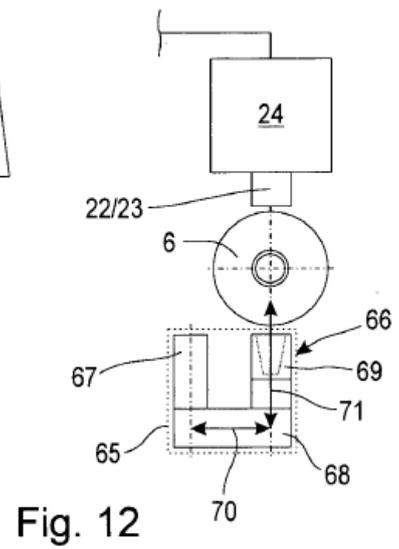
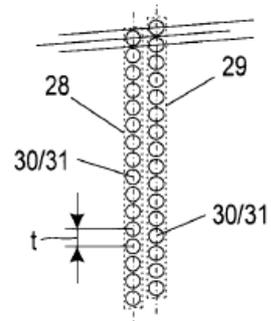
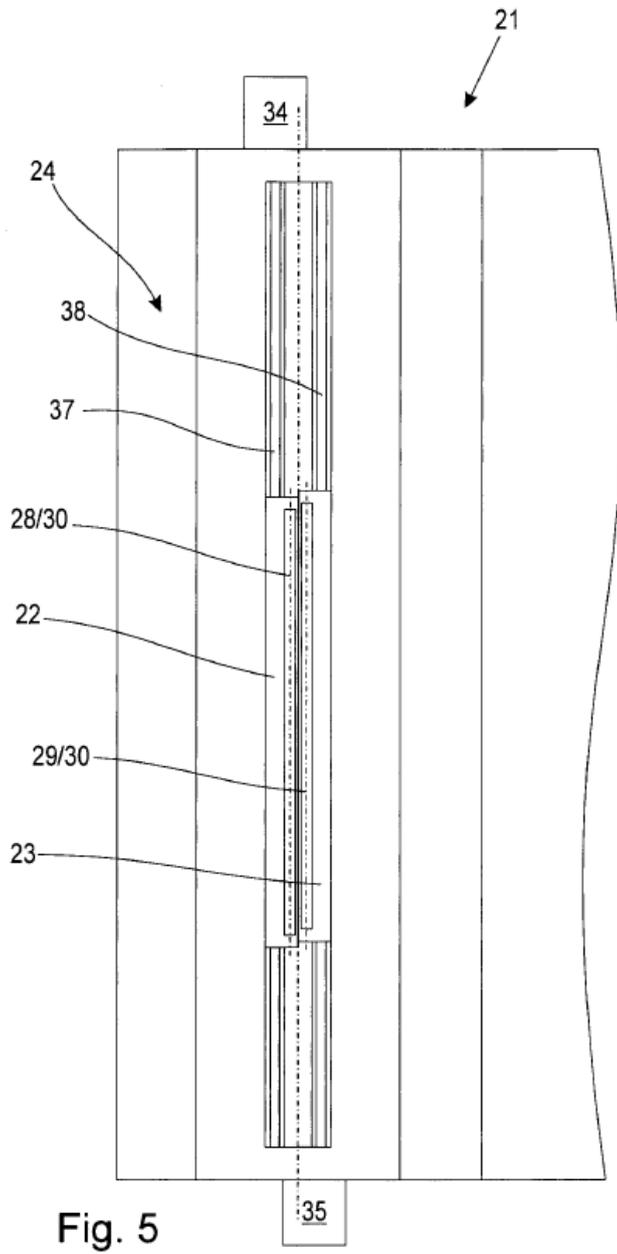
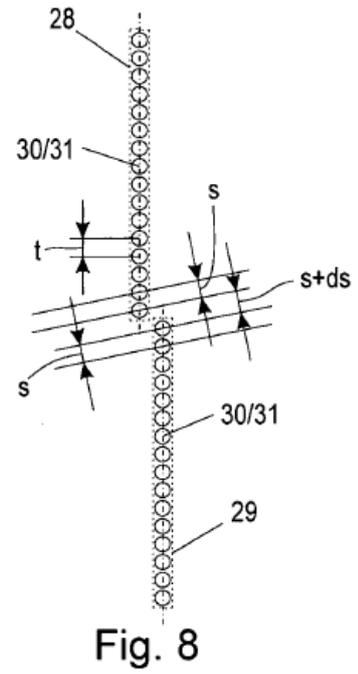
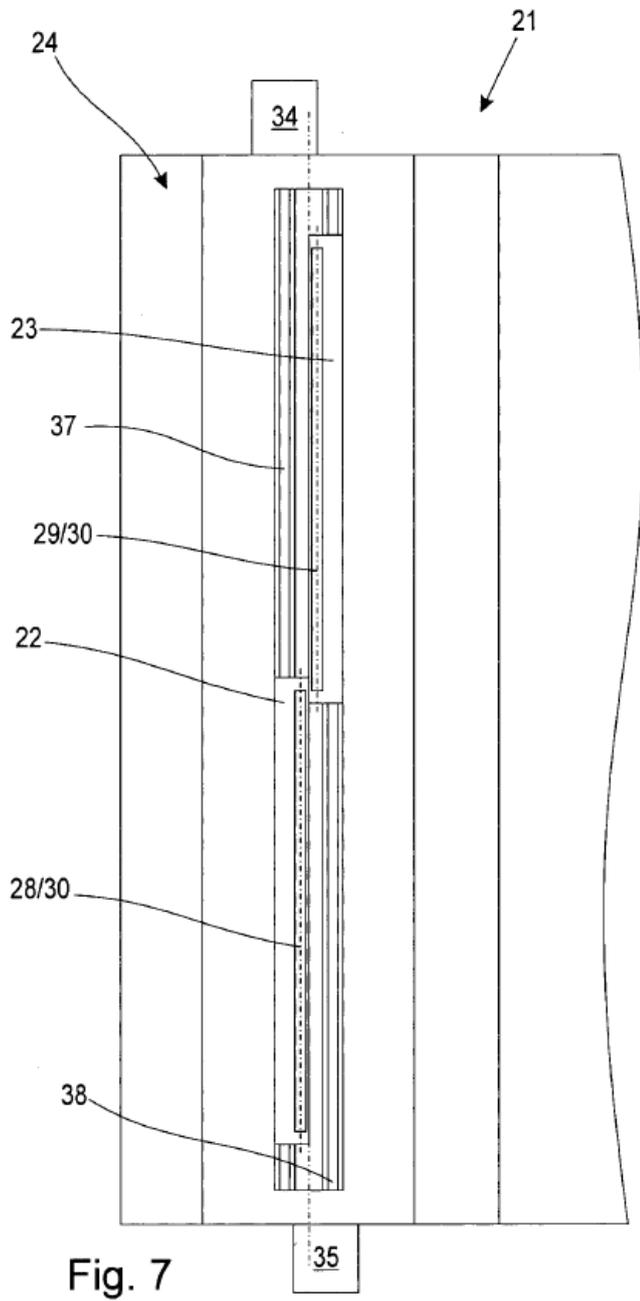


Fig. 2







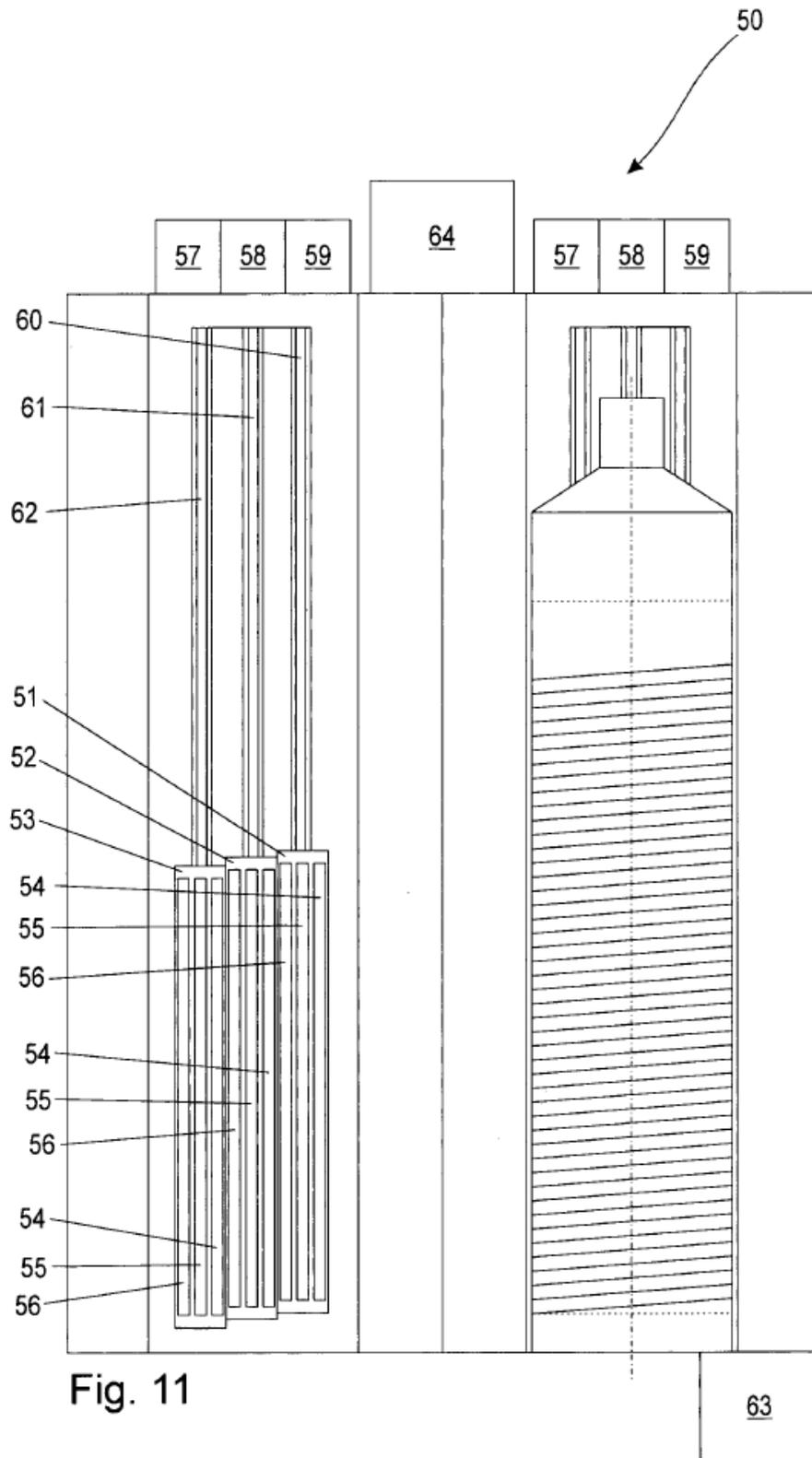


Fig. 11