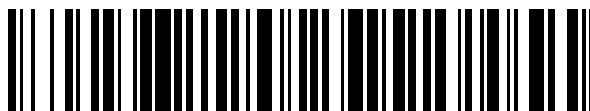


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 787 300**

51 Int. Cl.:

C23C 2/02 (2006.01)

C23C 2/06 (2006.01)

C23C 2/14 (2006.01)

C23C 2/26 (2006.01)

C23C 2/30 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **09.01.2017 PCT/EP2017/050309**

87 Fecha y número de publicación internacional: **28.09.2017 WO17162342**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.01.2017 E 17702005 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.03.2020 EP 3411510**

54 Título: **Instalación de galvanización en caliente y procedimiento de galvanización en caliente**

30 Prioridad:

21.03.2016 DE 102016003323

11.04.2016 DE 102016106617

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

15.10.2020

73 Titular/es:

FONTAINE HOLDINGS NV (100.0%)

Centrum Zuid 2037

3530 Houthalen , BE

72 Inventor/es:

**PINGER, THOMAS y
BAUMGÜRTEL, LARS**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 787 300 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

Instalación de galvanización en caliente y procedimiento de galvanización en caliente

5 La presente invención se refiere al campo técnico de la galvanización de componentes basados en hierro o que contienen hierro, en particular componentes basados en acero o que contienen acero (componentes de acero), preferiblemente para la industria de los automóviles o vehículos a motor, mediante galvanización en caliente (galvanización por inmersión en baño de masa fundida).

10 La presente invención se refiere a una instalación y a un procedimiento para la galvanización en caliente (galvanización por inmersión en baño de masa fundida) de componentes (es decir, de componentes basados en hierro o que contienen hierro, en particular componentes basados en acero o que contienen acero (componentes de acero)), para la galvanización en caliente en grandes series de una pluralidad de componentes idénticos o del mismo tipo (por ejemplo componentes de automóvil) según las reivindicaciones 1 y 10.

15 La presente invención se refiere además a la utilización de la instalación según la invención o del procedimiento según la invención para la galvanización en caliente (galvanización por inmersión en baño de masa fundida) de componentes (es decir, de componentes basados en hierro o que contienen hierro, en particular componentes basados en acero o que contienen acero (componentes de acero)), para la galvanización en caliente en grandes series de una pluralidad de componentes idénticos o del mismo tipo (por ejemplo componentes de automóvil) según la reivindicación 15.

20 Dependiendo de la aplicación, los componentes metálicos de cualquier tipo de material que contiene hierro, en particular componentes de acero, frecuentemente requieren una protección eficiente contra la corrosión. En particular los componentes de acero para automóviles, como por ejemplo turismos, camiones, vehículos industriales, etc., requieren una protección anticorrosiva eficiente que resista también exposiciones prolongadas.

25 En este contexto se conoce el procedimiento consistente en proteger contra la corrosión componentes basados en acero por medio de galvanización (galvanizado). En la galvanización, el acero se provee de una capa de cinc generalmente delgada para proteger el acero contra la corrosión. Con este fin se pueden utilizar diferentes procedimientos de galvanización para galvanizar componentes de acero, es decir, para revestirlos con un revestimiento metálico de cinc, pudiendo mencionarse en particular la galvanización en caliente (también designada con el sinónimo de galvanización por inmersión en baño de masa fundida), la galvanización por proyección (proyección a llama con hilo de cinc), la galvanización por difusión (galvanización de Sherard), el cincado galvánico (galvanización electrolítica), el cincado no electrolítico mediante revestimiento de láminas de cinc y el cincado mecánico. Entre los procedimientos de galvanización anteriormente mencionados existen grandes diferencias, en particular en lo que respecta a la realización del procedimiento, pero también en cuanto a la naturaleza y las propiedades de las capas de cinc o los revestimientos de cinc producidos.

35 Probablemente, el procedimiento más importante para la protección anticorrosiva de acero mediante revestimientos metálicos de cinc es la galvanización en caliente (galvanización por inmersión en baño de masa fundida). En este contexto, el acero se sumerge de forma continua (por ejemplo, banda y alambre) o por piezas (por ejemplo, componentes) a temperaturas de aproximadamente 450 °C a 600 °C en un recipiente caliente con cinc líquido (punto de fusión del cinc: 419,5 °C), de modo que sobre la superficie de acero se forma una capa de aleación resistente de hierro y cinc y encima de ésta una capa de cinc puro muy adherente.

40 En la galvanización en caliente se distingue entre galvanización discontinua por piezas (véase, por ejemplo, DIN EN ISO 1461) y la galvanización continua de bandas (DIN EN 10143 y DIN EN 10346). Tanto la galvanización por piezas como la galvanización de bandas son procedimientos normalizados y estandarizados. El acero galvanizado en bandas en un producto primario o intermedio (producto semielaborado), que después de la galvanización se sigue procesando, en particular mediante conformación, estampado, corte, etc. En cambio, los componentes que se han de proteger mediante galvanización por piezas primero se fabrican por completo y solo después se galvanizan en caliente (con lo que los componentes se protegen contra la corrosión en todo su contorno). La galvanización por piezas y la galvanización de bandas se diferencian además en cuanto al espesor de la capa de cinc, con lo que resultan diferentes duraciones de protección. El espesor de la capa de cinc de bandas de chapa galvanizadas es por lo general de a lo sumo 20 a 25 micrómetros. En cambio, los espesores de las capas de cinc de elementos de acero galvanizados por piezas están normalmente dentro del intervalo de 50 a 200 micrómetros e incluso más.

50 La galvanización en caliente proporciona protección anticorrosiva tanto activa como pasiva. La protección pasiva tiene lugar mediante el efecto barrera del revestimiento de cinc. La protección anticorrosiva activa se produce debido al efecto catódico del revestimiento de cinc. Con respecto a los metales más nobles de la serie electroquímica, como por ejemplo el hierro, el cinc actúa como ánodo de sacrificio, que protege el hierro subyacente contra la corrosión hasta que el propio cinc esté completamente corroído.

55 La galvanización en caliente de componentes y construcciones de acero por regla general más grandes tiene lugar en la, así llamada, galvanización por piezas según DIN EN ISO 1461. En este contexto, piezas brutas o piezas acabadas (componentes) de acero se sumergen en el baño de fusión de cinc después de un tratamiento previo. Mediante la inmersión también se puede llegar bien en particular a superficies interiores, cordones de soldadura y lugares de difícil acceso de las piezas o componentes que han de ser galvanizados.

La galvanización en caliente convencional se basa en particular en la inmersión de componentes de hierro o acero en un baño de cinc fundido, con lo que se forma un revestimiento de cinc o un recubrimiento de cinc sobre la superficie de los componentes. Para asegurar la adherencia, la cohesión y la uniformidad del revestimiento de cinc, por regla general se requiere previamente una preparación superficial meticulosa de los componentes que han de ser galvanizados, que normalmente incluye un desengrase con un proceso de lavado subsiguiente, a continuación un decapado ácido con un proceso de lavado subsiguiente, y finalmente un tratamiento con fundente (es decir, una, así llamada, rociadura con fundente) con un proceso de secado subsiguiente.

El desarrollo de proceso típico en la galvanización por piezas convencional mediante galvanización en caliente se desarrolla generalmente como se describe a continuación. Por motivos de economía de proceso y de rentabilidad, en la galvanización por piezas de componentes iguales o del mismo tipo (por ejemplo, producción en serie de componentes de automóvil), normalmente éstos se reúnen o agrupan para el proceso completo (en particular mediante un soporte de artículos común, por ejemplo, configurado como travesaño o bastidor, o un dispositivo de sujeción o fijación común para una pluralidad de estos componentes idénticos o del mismo tipo). Para ello, múltiples componentes se sujetan en el soporte de artículos a través de medios de sujeción, como por ejemplo medios de tope, alambres de atar o similares. A continuación, los componentes agrupados se conducen por medio del soporte de artículos a las siguientes fases o etapas de tratamiento.

En primer lugar, las superficies de componente de los componentes agrupados se someten a un desengrase para eliminar residuos de grasas y aceites, utilizándose como productos desengrasantes normalmente productos desengrasantes acuosos alcalinos o ácidos. Después de la limpieza en el baño de desengrase, normalmente tiene lugar un proceso de lavado, por regla general mediante inmersión en un baño de agua, para evitar un arrastre de productos desengrasantes con el material de galvanización a la siguiente fase de decapado, siendo esto muy importante en particular en caso de un cambio de desengrase alcalino sobre una base ácida.

A continuación, tiene lugar un tratamiento de decapado (decapado), que sirve principalmente para eliminar impurezas específicas, como por ejemplo herrumbre y escamas, de la superficie de acero. El decapado tiene lugar normalmente en ácido clorhídrico diluido, dependiendo la duración del proceso de decapado del grado de impurezas (por ejemplo, el grado de oxidación) del material de galvanización y de la concentración de ácido y la temperatura del baño de decapado, entre otros factores. Con el fin de evitar o minimizar arrastres de restos de ácido y/o sal con el material de galvanización, después del tratamiento de decapado tiene lugar normalmente un proceso de lavado (fase de lavado).

A continuación, tiene lugar la, así llamada, rociadura con fundente (tratamiento con fundente), en la que la superficie de acero previamente desengrasada y decapada se trata con un, así llamado, fundente, que por regla general incluye una solución acuosa de cloruros inorgánicos, más frecuentemente con una mezcla de cloruro de cinc ($ZnCl_2$) y cloruro de amonio (NH_4Cl). Por un lado, la función del fundente consiste en, antes de la reacción de la superficie de acero con el cinc fundido, llevar a cabo una última limpieza intensa de máxima calidad de la superficie de acero y disolver la película de óxido de la superficie de cinc, así como evitar una nueva oxidación de la superficie de acero hasta el proceso de galvanización. Por otro lado, el fundente aumenta la humectabilidad entre la superficie de acero y el cinc fundido. Después del tratamiento con fundente, normalmente tiene lugar un secado para generar una película de fundente sólida sobre la superficie de acero y eliminar el agua adherida, con lo que se pueden evitar reacciones subsiguientes no deseadas (en particular la formación de vapor de agua) en el baño de inmersión de cinc líquido.

Los componentes previamente tratados del modo arriba mencionado se galvanizan después en caliente mediante inmersión en el baño de cinc fundido. En la galvanización en caliente con cinc puro, el contenido de cinc de la masa fundida según DIN EN ISO 1461 es de al menos un 98,0%. Después de la inmersión del material de galvanización en el cinc fundido, el mismo permanece durante un período de tiempo suficiente en el baño de cinc fundido, en particular hasta que el material de galvanización ha adquirido la temperatura de éste y se ha recubierto de una capa de cinc. Normalmente, la superficie del baño de cinc fundido se limpia de óxidos, ceniza de cinc, restos de fundente y similares, antes de sacar el material de galvanización del baño de cinc fundido. Después, el componente galvanizado en caliente de este modo se somete a un proceso de enfriamiento (por ejemplo, al aire o en un baño de agua). Por último, se retiran los medios de sujeción para el componente, como por ejemplo medios de tope, alambres de atar o similares. Normalmente, a continuación del proceso de galvanización tiene lugar un procesamiento posterior o tratamiento posterior en parte costoso. En este proceso se retiran en la mayor medida posible residuos de cinc sobrantes, en particular las, así llamadas, lágrimas del cinc solidificado en los cantos, así como residuos de óxido o ceniza que se adhieren al componente.

Un criterio para la calidad de una galvanización en caliente es el espesor del revestimiento de cinc en μm (micrómetros). En la norma DIN EN ISO 1461 se indican los valores mínimos de los espesores de revestimiento exigidos que han de ser proporcionados en la galvanización por piezas en función del espesor del material. En la práctica, los espesores de capa son claramente mayores que los espesores de capa mínimos indicados en la DIN EN ISO 1461. Por regla general, los revestimientos de cinc producidos mediante galvanización en caliente tienen un espesor dentro del intervalo de 50 a 200 micrómetros e incluso más.

En el proceso de galvanización, como consecuencia de una difusión recíproca del cinc líquido con la superficie de acero, sobre la pieza de acero se forma un revestimiento de capas de aleación de hierro-cinc de diferentes composiciones. Al extraer los objetos galvanizados en caliente, sobre la capa de aleación superior queda adherida

una capa de cinc - también designada como capa de cinc puro -, cuya composición corresponde a la del baño de cinc fundido. Por lo tanto, debido a las altas temperaturas en la inmersión en el baño de masa fundida, sobre la superficie de acero se forma en primer lugar una capa relativamente quebradiza basada en una aleación (cristales mixtos) entre hierro y cinc, y solo encima de ésta la capa de cinc puro. Si bien la capa de aleación de hierro-cinc relativamente quebradiza mejora la adherencia con el material de base, también dificulta la ductilidad del acero galvanizado. Unos contenidos más altos de silicio en el acero, tal como se utilizan en particular para el, así llamado, apaciguamiento del acero durante la producción del mismo, conducen a una mayor reactividad entre la masa fundida de cinc y el material de base y, a causa de ello, a un fuerte crecimiento de la capa de aleación de hierro-cinc. De este modo se producen espesores de capa totales relativamente grandes. Si bien de este modo se posibilita una duración muy larga de la protección anticorrosiva, con un espesor creciente de la capa de cinc aumenta el peligro de que la capa se desconche bajo carga mecánica, en particular bajo acciones locales repentinas, y que esto afecte negativamente al efecto de protección anticorrosiva.

Para contrarrestar el problema anteriormente descrito de la aparición de la capa de aleación de hierro-cinc quebradiza y gruesa de rápido crecimiento, y también para posibilitar espesores de capa más pequeños y al mismo tiempo con una alta protección anticorrosiva con la galvanización, en el estado actual de la técnica se conoce el procedimiento consistente en añadir adicionalmente aluminio a la masa fundida de cinc o al baño de cinc líquido. Por ejemplo, mediante una adición de un 5% en peso de aluminio a una masa fundida de cinc líquido se produce una aleación de cinc-aluminio con una baja temperatura de fusión en comparación con el cinc puro. Mediante la utilización de una masa fundida de cinc-aluminio (masa fundida de Zn-Al) o de un baño líquido de cinc-aluminio (baño de Zn-Al), por un lado se pueden realizar espesores de capa claramente más pequeños (por regla general menores de 50 micrómetros) para una protección anticorrosiva fiable; y por otro lado se suprime la formación de la capa de aleación quebradiza de hierro-cinc, ya que - sin compromiso con una teoría determinada - el aluminio en primer lugar forma, por así decirlo, una capa de barrera sobre la superficie de acero del componente correspondiente, sobre la que después se precipita la capa de cinc propiamente dicha. Por lo tanto, los componentes galvanizados en caliente con una masa fundida de cinc-aluminio se pueden conformar sin problemas y no obstante presentan mejores propiedades de protección anticorrosiva, a pesar del espesor de capa considerablemente menor en comparación con una galvanización en caliente convencional con una masa fundida de cinc prácticamente libre de aluminio. Una aleación de cinc-aluminio utilizada en el baño de galvanización en caliente presenta mejores propiedades de fluidez en comparación con el cinc puro. Además, los revestimientos de cinc producidos mediante galvanizaciones en caliente realizadas utilizando estas aleaciones de cinc-aluminio presentan una mayor resistencia a la corrosión (que es de dos a seis veces mejor que la del cinc puro), una mayor plasticidad y una mayor facilidad de pintado que los revestimientos de cinc formados a partir de cinc puro. Además, con esta tecnología también se pueden producir revestimientos de cinc sin plomo.

Por ejemplo, por el documento WO 2002/042512 A1 y las publicaciones equivalentes correspondientes a esta familia de patentes (por ejemplo, EP 1 352 100 B1, DE 601 24 767 T2 y US 2003/0219543 A1) se conoce un procedimiento de galvanización en caliente de este tipo en el que se utiliza una masa fundida de cinc-aluminio o se utiliza un baño de galvanización en caliente de cinc-aluminio. En dichos documentos también se dan a conocer fundentes adecuados para la galvanización en caliente por medio de baños de masa fundida de cinc-aluminio, ya que las composiciones de fundentes para los baños de galvanización en caliente de cinc-aluminio tienen unas características diferentes a las utilizadas para la galvanización en caliente convencional con cinc puro. Con el procedimiento descrito en dichos documentos se pueden producir revestimientos de protección anticorrosiva con espesores de capa muy pequeños (por regla general claramente inferiores a 50 micrómetros y normalmente dentro del intervalo de 2 a 20 micrómetros) y con un peso muy bajo, con una alta relación coste-eficacia, por lo que el procedimiento descrito en dichos documentos se utiliza comercialmente bajo la denominación de procedimiento microZINQ®.

En la galvanización en caliente por piezas de componentes con baños de masa fundida de cinc-aluminio, en la galvanización en caliente por piezas en grandes series de una pluralidad de componentes idénticos o del mismo tipo (por ejemplo galvanización en caliente por piezas en grandes series de componentes de automóvil o en la industria del automóvil), debido a la difícil humectabilidad del acero con la masa fundida de cinc-aluminio y del pequeño espesor de los revestimientos de cinc o recubrimientos de cinc, existe un problema para someter los componentes idénticos o del mismo tipo siempre a condiciones de proceso y desarrollos de proceso idénticos con un proceso económico, en particular para realizar de forma fiable y reproducible una galvanización en caliente de alta precisión que proporcione exactitudes dimensionales idénticas para todos los componentes idénticos o del mismo tipo. En el estado actual de la técnica, por regla general esto tiene lugar normalmente - además de mediante un tratamiento previo costoso, en particular mediante la selección de fundentes especiales - mediante un control de proceso especial durante el procedimiento de galvanización, como por ejemplo tiempos de inmersión prolongados de los componentes en la masa fundida de cinc-aluminio, ya que únicamente de este modo se asegura que no aparezcan defectos en los revestimientos de cinc relativamente delgados o áreas revestidas de forma incompleta.

Con el fin de configurar de forma económica el desarrollo de proceso en la galvanización en caliente por piezas conocida de componentes idénticos o del mismo tipo en la galvanización en caliente por piezas en grandes series y asegurar un desarrollo de proceso idéntico, en el estado actual de la técnica una pluralidad de los componentes idénticos o del mismo tipo que han de ser galvanizados se reúne o agrupa en un soporte de artículos común, y se conduce en estado agrupado a través de las etapas de procedimiento individuales.

Sin embargo, la galvanización en caliente por piezas conocida tiene diferentes desventajas. Si las piezas se suspenden en el soporte de artículos en varias capas, y sobre todo en caso de un mismo movimiento de inmersión y de extracción del soporte de artículos, los componentes o áreas de componente inevitablemente no permanecen el mismo tiempo dentro de la masa fundida de cinc. De ello resultan tiempos de reacción de diferente duración entre el material de los componentes y la masa fundida de cinc y, por lo tanto, espesores de capa de cinc diferentes sobre los componentes. Además, en caso de componentes sensibles a altas temperaturas, en particular en caso de aceros de alta resistencia y de máxima resistencia, como por ejemplo para aceros de muelle, componentes de chasis y de carrocería y piezas conformadas y endurecidas a presión, los tiempos de permanencia diferentes en la masa fundida de cinc repercuten en los valores característicos mecánicos del acero. En lo que respecta al aseguramiento de valores característicos definidos de los componentes, es forzosamente necesario el mantenimiento de parámetros de proceso definidos para cada componente individual.

Además, al sacar los componentes de la masa fundida de cinc se produce inevitablemente un escurrimiento del cinc y un goteo en los cantos y las esquinas de los componentes. De este modo se forman lágrimas de cinc en el componente. La eliminación posterior de estas lágrimas de cinc, que normalmente se ha de realizar de forma manual, constituye un factor de coste considerable, en particular cuando se trata de la galvanización de grandes cantidades de piezas y/o del cumplimiento de requisitos exigentes en cuanto a las tolerancias. Por regla general, en caso de un soporte de artículos completamente cargado no es posible llegar a todos los componentes y eliminar las lágrimas de cinc de los mismos de forma individual directamente en el lugar de galvanización. Normalmente, los componentes galvanizados se han de retirar del soporte de artículos después de la galvanización y luego se han de examinar y procesar individualmente de forma manual, lo que resulta muy costoso.

Además, en la galvanización en caliente por piezas conocida, los movimientos del soporte de artículos de inmersión en el baño de galvanización y de extracción de éste se producen en el mismo lugar. Mediante la aparición, a causa del proceso, de ceniza de cinc que se acumula en la superficie del baño de cinc como producto de reacción del fundente y de la masa fundida de cinc después de la inmersión de los componentes, antes de la extracción es forzosamente necesario eliminar la ceniza de cinc de la superficie mediante retirada o lavado para evitar una adhesión a los componentes galvanizados durante la extracción de éstos, de modo que a ser posible no se produzca ningún ensuciamiento del componente galvanizado. Teniendo en cuenta la pluralidad de los componentes que se encuentran en el baño de cinc y la accesibilidad relativamente mala de la superficie del baño, por regla general la eliminación de la ceniza de cinc de la superficie del baño resulta muy costosa y parcialmente problemática. En la eliminación de la ceniza de cinc de la superficie del baño de galvanización se produce, por un lado, un retraso temporal del proceso y al mismo tiempo una reducción de la productividad y, por otro lado, una fuente de fallos en lo que respecta a la calidad de galvanización de los componentes individuales.

Por último, en la galvanización en caliente por piezas conocida quedan impurezas y lágrimas de cinc en los componentes galvanizados, que han de ser eliminadas mediante un procesamiento manual posterior. Por regla general, este procesamiento posterior es muy costoso en cuanto a gastos y tiempo. A este respecto se ha de tener en cuenta que la expresión "procesamiento posterior" no solo incluye la limpieza o reparación, sino en particular también el examen visual. Debido al proceso, en todos los componentes existe el peligro de que se adhieran impurezas o se produzcan lágrimas de cinc, que han de ser eliminadas. Correspondientemente, todos los componentes han de ser examinados visualmente de forma individual. Ya solo este examen, sin operaciones posteriores eventualmente necesarias, representa un coste muy alto, en particular en el campo de las grandes series con muchos componentes que han de ser examinados y requisitos de calidad muy exigentes.

El documento US 3639142 A se refiere a un componente de acero alargado que se conduce a través de un lavador por pulverización y una cámara de chorro en un procedimiento continuo orientado longitudinalmente, en donde sobre la superficie del componente de acero en primer lugar se pulveriza un ácido y a continuación éste se elimina por soplado. Sobre la superficie del componente también se pulveriza un fundente de cloruro, que a continuación se elimina por soplado de tal modo que sobre la superficie del componente no se adhiera nada de fundente sobrante. A continuación, los componentes se conducen a un horno para el precalentamiento y para el secado del fundente, y a continuación se sumergen en una masa fundida de cinc líquida-caliente.

Además, el documento US 5853806 A se refiere a un procedimiento de galvanización en caliente para un componente de acero, estando prevista como masa fundida una aleación de aluminio fundida de acuerdo con un procedimiento de revestimiento de una sola etapa. En el documento US 5853806 A, de acuerdo con el procedimiento está previsto que antes de la inmersión en el baño de revestimiento que presenta la masa fundida tenga lugar la aplicación de un fundente. El fundente ha de estar formado de tal modo que se evite la capa de óxido sobre la superficie del componente de acero. La superficie del baño presenta una aplicación o revestimiento de un fundente que contiene fluoruro. Alternativamente también es posible eliminar la capa de óxido sobre la superficie del componente de acero, sumergiéndose el componente de acero en una aleación fundida de aluminio-cinc-silicio o en una aleación de aluminio-silicio, y estando provisto el baño de revestimiento, sobre la parte superior de la masa fundida, de un fundente que presenta un compuesto de hierro.

Por otro lado, el documento US 2940870 A se refiere a un procedimiento para la galvanización en caliente de componentes metálicos, en el que se ha de utilizar un fundente mejorado para aplicarlo sobre el componente que contiene hierro con el fin de obtener una aplicación uniforme de cinc. El procedimiento incluye una humectación del

componente que contiene hierro con una solución acuosa de fundente basada en una solución de fundente que contiene cloruro de amoníaco y cinc y un secado de esta solución sobre la superficie del componente, y, después del secado del componente, éste se sumerge en un baño de cinc fundido, aplicándose sobre la parte superior del baño de cinc un fluoruro salino que está libre de amoníaco.

5 Además, el documento GB 830258 A se refiere a un procedimiento de galvanización en el que la masa fundida presenta aluminio y los componentes se tratan con una solución acuosa de fundente antes de la inmersión en el baño de galvanización. La solución de fundente contiene un compuesto de aluminio disuelto, o los componentes ya tratados con un fundente se sumergen en una solución acuosa que presenta un compuesto de aluminio y a continuación se secan antes de sumergirlos en el baño de cinc fundido. El fundente contiene preferiblemente de un 25 a un 30% del cloruro de cinc y amonio.

10 Por lo demás, el documento DE 20 25801 A1 se refiere a un dispositivo para revestir con un fundente componentes que han de ser galvanizados, estando el fundente disuelto sometido a una sobrepresión regulable en un recipiente distribuidor y presentando la salida de fundente del recipiente distribuidor un pulverizador que presenta boquillas ajustables y que dirige la solución de fundente que sale del recipiente en chorros individuales a las superficies que han de ser galvanizadas de los componentes que están en movimiento.

15 Además, el documento CN 103290348 B se refiere a un procedimiento de revestimiento de cinc. El procedimiento incluye un sistema de control automático y otros diversos dispositivos de transporte para el componente que ha de ser galvanizado. El procedimiento se debe llevar a cabo de tal modo que el desarrollo del proceso ha de tener lugar de forma automatizada por medio de valores característicos.

20 Por lo tanto, el problema en que se basa la presente invención consiste en proporcionar una instalación o un procedimiento para la galvanización por piezas de componentes basados en hierro o que contienen hierro, en particular componentes basados en acero o que contienen acero (componentes de acero), mediante galvanización en caliente (galvanización por inmersión en baño de masa fundida) en una masa fundida de cinc-aluminio (es decir, en un baño líquido de cinc-aluminio), para la galvanización en caliente en grandes series de una pluralidad de componentes idénticos o del mismo tipo (por ejemplo componentes de automóvil), debiendo al menos evitarse en gran medida o al menos mitigarse las desventajas del estado actual de la técnica anteriormente descritas.

En particular se ha de proporcionar una instalación de este tipo o un procedimiento de este tipo que, en comparación con instalaciones o procedimientos de galvanización en caliente convencionales, respectivamente, posibiliten una mejor economía de proceso y un desarrollo de proceso más eficiente, en particular más flexible.

30 Para solucionar el problema anteriormente descrito, la presente invención propone - según un **primer** aspecto de la presente invención - una instalación para la galvanización en caliente según la reivindicación 1; otras configuraciones, en particular especiales y/o ventajosas, de la instalación según la invención son objeto de las reivindicaciones de instalación subordinadas correspondientes.

35 Además, la presente invención - según un **segundo** aspecto de la presente invención - se refiere a un procedimiento para la galvanización en caliente según la reivindicación de procedimiento independiente; otras configuraciones, en particular especiales y/o ventajosas, del procedimiento según la invención son objeto de las reivindicaciones de procedimiento subordinadas correspondientes.

40 Además, la presente invención - según un **tercer** aspecto de la presente invención - se refiere a la utilización de la instalación según la invención y/o del procedimiento según la invención de acuerdo con la reivindicación de utilización independiente.

En las siguientes explicaciones se sobrentiende que las configuraciones, formas de realización, ventajas y similares que, para evitar repeticiones, solo se explican en relación con un aspecto de la invención, evidentemente también son aplicables correspondientemente en relación con los demás aspectos de la invención, sin que esto requiera una mención por separado.

45 Además, en todos los datos relativos o porcentuales referentes a pesos mencionados más abajo, en particular datos de cantidades o pesos relativos, se ha de tener en cuenta que éstos han de ser elegidos por los expertos en el marco de la presente invención de tal modo que en total siempre se complementen o sumen un 100% o un 100% en peso incluyendo todos los componentes o ingredientes, en particular tal como se definen más abajo; pero esto es evidente para los expertos.

50 Por lo demás, los expertos - en relación con la aplicación o en función de cada caso individual - se pueden desviar en caso necesario de los datos de intervalos indicados más abajo, sin abandonar el marco de la presente invención.

55 Además, todos los datos de valores o parámetros o similares mencionados más abajo se pueden calcular o determinar en principio con procedimientos de determinación normalizados o estandarizados, o indicados explícitamente, o si no con métodos de determinación o medición conocidos en sí por los expertos en este campo. Dicho esto, a continuación se explica detalladamente la presente invención.

5 Por lo tanto, la invención se refiere - según un primer aspecto de la invención - a una instalación para la galvanización en caliente de componentes para la galvanización en caliente en grandes series de una pluralidad de componentes idénticos o del mismo tipo, con un dispositivo de transporte con al menos un soporte de artículos para transportar los componentes, un dispositivo de aplicación de fundente para aplicar un fundente sobre la superficie de los componentes, y un dispositivo de galvanización en caliente para galvanizar en caliente los componentes con un baño de galvanización que presenta una aleación fundida de cinc-aluminio, en donde el soporte de artículos está configurado para alojar y transportar al menos un componente individualizado, en donde el dispositivo de aplicación de fundente presenta un dispositivo de pulverización para la aplicación por pulverización automatizada del fundente sobre la superficie del componente individualizado,

10 en donde está previsto un dispositivo de control, que está acoplado con el dispositivo de pulverización para la aplicación por pulverización automática del fundente, para el control automatizado de la aplicación por pulverización en función de la forma y/o el tipo y/o el material y/o el acabado superficial del componente,

en donde el dispositivo de control está configurado de tal modo que resulta una aplicación por pulverización homogénea y/o adaptada individualmente al componente,

15 y en donde el dispositivo de control está previsto para el control automatizado del espesor de la aplicación por pulverización en el componente y/o de la concentración del fundente y/o de la duración de pulverización de la aplicación por pulverización de cada componente y/o de la duración de pulverización de la aplicación por pulverización de diferentes áreas de un componente y/o de la aplicación por pulverización simultánea de diferentes fundentes y/o diferentes componentes de fundente,

20 en donde el dispositivo de pulverización presenta una pluralidad de cabezales de pulverización, en donde al menos un cabezal de pulverización se puede mover en la dirección X y/o en la dirección Y y/o en la dirección Z en relación con el componente.

25 Por lo tanto, en lo que respecta al procedimiento, la invención se refiere - según un segundo aspecto de la invención - a un procedimiento para la galvanización en caliente de al menos un componente utilizando una aleación fundida de cinc-aluminio para la galvanización en caliente en grandes series de una pluralidad de componentes idénticos o del mismo tipo, en donde el componente en estado individualizado se transporta en un soporte de artículos a un dispositivo de aplicación de fundente para la aplicación de fundente, en donde el componente en estado individualizado se provee del fundente mediante una aplicación por pulverización automatizada de un dispositivo de pulverización y después el componente provisto del fundente en su superficie se somete a una galvanización en caliente en un baño de galvanización que presenta la aleación fundida de cinc-aluminio,

30 en donde la aplicación por pulverización automatizada tiene lugar de forma homogénea y/o adaptada individualmente al componente;

35 en donde la aplicación por pulverización se controla de forma automatizada en función de la forma, el tipo, el material y/o el acabado superficial del componente, en donde se ajustan la concentración del fundente y/o la duración de pulverización de la aplicación por pulverización de cada componente y/o la duración de pulverización de la aplicación por pulverización de diferentes áreas de un componente y/o el espesor de la aplicación por pulverización en el componente y/o una aplicación por pulverización simultánea de diferentes fundentes; y

en donde, durante la pulverización del fundente sobre un componente, se modifican la distancia y/o la dirección de un cabezal de pulverización del dispositivo de pulverización con respecto al componente.

40 Por lo tanto, en lo que respecta a la utilización, la invención se refiere - según un tercer aspecto de la invención - a la utilización de una instalación según la invención y/o de un procedimiento según la invención para la galvanización en caliente en grandes series de una pluralidad de componentes idénticos o del mismo tipo, preferiblemente galvanización por piezas.

45 En relación con la realización de la presente invención se ha constatado que la aplicación por pulverización del fundente sobre el componente que ha de ser galvanizado tiene una influencia considerable en todo el proceso de galvanización, aunque la aplicación por pulverización del fundente, en particular en el marco de una producción en grandes series, parezca a primera vista poco rentable en comparación con un tratamiento con fundente en un baño de inmersión de fundente. Sin embargo, en relación con la invención se ha comprobado que la aplicación del fundente mediante inmersión del componente en un baño de fundente conlleva una serie de desventajas. En el, así llamado,

50 tratamiento con fundente por inmersión, al sacar el componente del baño de inmersión se obtiene finalmente una capa irregular del fundente sobre los componentes que han de ser galvanizados. Mientras que el componente presenta en el área superior un espesor de capa del fundente más bien pequeño, en el área inferior hay un mayor espesor de capa del fundente. Además, en las esquinas y los cantos del componente que ha de ser galvanizado se produce una mayor acumulación de restos de fundente.

55 En el proceso de galvanización subsiguiente al tratamiento con fundente, el fundente reacciona con la masa fundida de cinc. Debido a la capa de fundente de espesor irregular en el componente que ha de ser galvanizado, también

puede resultar un espesor irregular de la capa de cinc sobre el componente. Por lo tanto, el espesor irregular de la capa de cinc en el componente representa entre otras cosas el resultado del espesor de capa irregular del fundente.

Además, en un baño de inmersión se producen inevitablemente pérdidas de energía y radiación, ya que por regla general el baño de inmersión se ha de mantener a una temperatura constante dentro del intervalo entre 60 °C y 80 °C. Si la temperatura cae por debajo de un valor determinado, se ha de volver a calentar. Esto no solo es costoso; la regulación continua de la temperatura constituye una carga para la solución de fundente. En concreto, debido al tratamiento de temperatura constante se puede producir una descomposición de diferentes productos químicos del fundente. Dado que un baño de inmersión consiste en un baño abierto, además se puede producir una pérdida de disolvente (agua). Esto cambia inevitablemente la composición del fundente. Debido a ello, en particular en caso de baños de inmersión que se calientan durante un período de tiempo prolongado, existe el peligro de que el fundente aplicado sobre el componente que ha de ser galvanizado no tenga la composición deseada y ajustada originalmente.

Las desventajas anteriormente mencionadas se evitan mediante la aplicación por pulverización según la invención. En primer lugar, la aplicación por pulverización es más favorable desde el punto de vista energético, ya que no es necesario mantener ningún baño a una temperatura elevada. Gracias a la ausencia del baño se evitan pérdidas de energía y radiación. Además, la concentración del fundente se puede mantener constante de forma duradera, ya que, a diferencia de un baño abierto, no se produce ninguna pérdida de disolvente. Dado que no hay baño con faltas de homogeneidad inevitables, la aplicación por pulverización ya es más homogénea en este sentido. Por otro lado, mediante un control predeterminado de la concentración del fundente y un control preciso del espesor de la aplicación se pueden controlar exactamente la calidad y el espesor de capa del fundente. En el marco de la aplicación por pulverización se puede aplicar selectivamente una cantidad definida del fundente. Además, mediante la aplicación por pulverización se pueden evitar acumulaciones de fundente en esquinas, cantos, pliegues o similares. Todo esto hace que finalmente se posibilite una galvanización homogénea con un espesor de capa uniforme en el baño de galvanización.

Por lo demás se ha comprobado que en la aplicación por pulverización, debido a la cantidad de producto de pulverización aplicada de forma definida, resulta un mejor comportamiento de escurrimiento del fundente aplicado. Mediante una aplicación del fundente exactamente dosificada en la aplicación por pulverización se puede evitar, o en cualquier caso reducir, que se quede adherida una solución concentrada del fundente en dichas esquinas y cantos. Por último, gracias a la aplicación del fundente reducida y en particular homogénea en comparación con un revestimiento por inmersión, no se incorpora ningún fundente sobrante en el baño de galvanización.

Otra ventaja esencial de la aplicación por pulverización según la invención en comparación con el revestimiento por inmersión consiste en que es más fácil utilizar fundentes diferentes para casos de aplicación diferentes. La técnica de pulverización aumenta la adaptabilidad individual y asegura una mayor flexibilidad.

Para poder asegurar una aplicación por pulverización completa del componente que ha de ser galvanizado, en el marco de la automatización del procedimiento es necesario poder acceder al componente desde todos los lados. Por este motivo, el componente se sujeta en estado individualizado como único componente en el soporte de artículos y se conduce a través del dispositivo de pulverización. En caso de una individualización completa del componente, en la que solo está sujeto un único componente en el soporte de artículos, todas las áreas del componente son accesibles y pueden ser pulverizadas correspondientemente.

Alternativamente, dependiendo del tamaño y la configuración del soporte de artículos, también es posible sujetar en éste un grupo pequeño, es decir, hasta un máximo de 10 componentes, preferiblemente hasta 5 componentes, estando dispuestos estos componentes en particular en fila uno junto a otro o uno detrás de otro, en concreto de tal modo que no estén en contacto entre sí. Preferiblemente, la distancia entre los componentes del grupo pequeño sujetos en el soporte de artículos debería ser de al menos 10 cm, preferiblemente de al menos 50 cm y en particular de más de 1 m. Con una disposición y/o separación de este tipo de los componentes individuales del grupo pequeño en el soporte de artículos existe una individualización del componente en el sentido de la presente invención, ya que con esta distancia de los componentes separados entre sí está asegurada la accesibilidad a cualquier área de los componentes para la aplicación por pulverización automatizada.

De acuerdo con la invención está previsto un dispositivo de control acoplado con el dispositivo de pulverización para la aplicación por pulverización automatizada del fundente. Mediante el dispositivo de control, a través del cual se pueden ajustar en particular los momentos de pulverización y/o la cantidad de pulverización y/o la duración de pulverización y/o la dirección de pulverización por unidad de superficie del componente, resulta una aplicación por pulverización homogénea y/o adaptada individualmente al componente, y en consecuencia un espesor de capa definido del fundente sobre el componente que ha de ser galvanizado. En este contexto, el dispositivo de control está configurado de tal modo que la aplicación por pulverización automatizada tiene lugar en función de la forma y/o del tipo y/o del material y/o del acabado superficial, en particular de la rugosidad superficial, del componente. De este modo pueden resultar diferentes materiales y/o diferentes acabados superficiales, por ejemplo en diferentes espesores de capa, concentraciones o también composiciones del fundente. La aplicación por pulverización está automatizada por medio del dispositivo de control de tal modo que se puede ajustar la concentración del fundente y/o la duración de pulverización de la aplicación por pulverización de cada componente y/o la duración de pulverización de la aplicación por pulverización de diferentes áreas del componente y/o el espesor de la aplicación por pulverización en el

componente, en particular diferentes espesores de la aplicación por pulverización en un componente y/o una aplicación por pulverización simultánea de diferentes fundentes y/o diferentes componentes de fundente.

5 Para poder aplicar el fundente mediante pulverización con la mayor exactitud posible sobre la superficie del componente individualizado, el dispositivo de pulverización presenta una pluralidad de cabezales de pulverización con los que se pueden pulverizar preferiblemente diferentes áreas del componente. En este contexto, al menos un cabezal de pulverización se puede mover en la dirección X y/o en la dirección Y y/o en la dirección Z en relación con el componente. El movimiento del cabezal de pulverización correspondiente, que preferiblemente se puede mover en las tres direcciones, tiene lugar en lo que respecta a la técnica de control por medio del dispositivo de control. Por último, a través de la medida anteriormente mencionada, durante la pulverización del fundente sobre un componente es posible modificar la distancia y/o la dirección de un cabezal de pulverización del dispositivo de pulverización con respecto al componente. En particular, de este modo se puede asegurar que mediante una orientación correspondiente del cabezal de pulverización se puede llegar sin más a áreas no directamente accesibles del componente, y que éstas se pueden proveer del espesor de capa del fundente previsto exactamente para dichas áreas.

15 Por lo demás, el dispositivo de pulverización está configurado para la pulverización simultánea de diferentes fundentes y/o diferentes componentes de fundente. En este contexto, en una configuración preferible está previsto constructivamente que a menos un cabezal de pulverización presente al menos dos conductos de pulverización para diferentes fundentes y/o diferentes componentes de fundente. De acuerdo con el procedimiento, esto conduce a que, durante un proceso de pulverización, sobre el componente correspondiente se pueden aplicar diferentes fundentes y/o diferentes componentes de fundente simultáneamente o con un desfase temporal durante el proceso de pulverización. Esta configuración tiene la ventaja de que diferentes áreas de un componente se pueden pulverizar con un fundente diferente y/o con diferentes componentes de fundente. De este modo se puede influir correspondientemente en la galvanización en caliente subsiguiente. No obstante, en principio también es posible pulverizar componentes directamente consecutivos del proceso de galvanización con diferentes fundentes/componentes de fundente sin interrumpir el proceso de producción.

25 El dispositivo de pulverización del dispositivo de aplicación de fundente va seguido preferiblemente de un dispositivo de secado. Este dispositivo de secado está configurado en particular para el secado del fundente pulverizado en el estado individualizado del componente. Dado que mediante la aplicación por pulverización se ha aplicado una cantidad de aplicación exactamente definida de fundente sobre el componente, la fase de secado se puede llevar a cabo de forma relativamente rápida y, en consecuencia, relativamente económica, lo que no es posible en comparación con un secado después de un baño de inmersión.

30 En el dispositivo según la invención y también en el procedimiento según la invención, antes de la aplicación de fundente se lleva a cabo preferiblemente un tratamiento superficial y en particular un desengrase. En lo que respecta a la instalación, delante del dispositivo de aplicación de fundente preferiblemente está previsto un dispositivo de tratamiento superficial, en particular un dispositivo de decapado, para el tratamiento superficial químico, en particular químico húmedo, de los componentes por medio de un producto de tratamiento superficial, preferiblemente para el decapado de las superficies de los componentes mediante un decapante. En este contexto resulta ventajoso que el dispositivo de tratamiento superficial presente un dispositivo de pulverización para la aplicación por pulverización del producto de tratamiento superficial, en particular del decapante, sobre la superficie del componente individualizado. En relación con la aplicación por pulverización del producto de tratamiento superficial son válidas en principio las mismas ventajas anteriormente mencionadas en el caso de la aplicación por pulverización del fundente. En particular, durante la pulverización del producto de tratamiento superficial se puede asegurar que la pulverización sea más intensa y/o más larga sobre determinadas áreas del componente que sobre otras áreas. Para poder pulverizar el componente en todas las áreas con el producto de tratamiento superficial de forma correspondiente, en el tratamiento superficial también resulta particularmente ventajosa la individualización del componente.

45 Por lo demás, es evidente que el dispositivo de pulverización para pulverizar el producto de tratamiento superficial puede estar configurado constructivamente de forma correspondiente como el dispositivo de pulverización para la aplicación por pulverización del fundente. También en este caso pueden estar previstos cabezales de pulverización regulables y la utilización de diferentes conductos de pulverización para diferentes productos de tratamiento superficial y/o diferentes componentes de producto de tratamiento superficial.

50 Por lo demás, en lo que respecta a la instalación resulta ventajoso que delante del dispositivo de tratamiento superficial esté conectado un dispositivo de desengrase para desengrasar los componentes mediante un producto desengrasante. Preferiblemente, el desengrase también tiene lugar mediante pulverización del producto desengrasante sobre la superficie del componente individualizado. A este respecto son válidas igualmente las ventajas mencionadas para la pulverización del producto de tratamiento superficial. Además, el dispositivo de pulverización para el producto desengrasante está configurado desde el punto de vista de la construcción exactamente igual que el dispositivo de pulverización para el producto de tratamiento superficial, de modo que se puede hacer referencia expresa a éste. En particular están previstos uno o más cabezales de pulverización regulables y es posible pulverizar diferentes productos desengrasantes o componentes de los mismos a través de al menos dos conductos de pulverización independientes por cada cabezal de pulverización.

En lo que respecta a la instalación, para evitar una introducción de un producto de tratamiento en la siguiente etapa de procedimiento, en una forma de realización preferible de la instalación según la invención está previsto al menos un dispositivo de lavado para lavar los componentes con un agente de lavado. En particular está previsto un dispositivo de lavado a continuación del dispositivo de desengrase y/o a continuación del dispositivo de tratamiento superficial.
 5 Preferiblemente está previsto un dispositivo de lavado tanto a continuación del dispositivo de desengrase como a continuación del dispositivo de tratamiento superficial.

En relación con el lavado puede estar previsto que el mismo también tenga lugar mediante pulverización con el agente de lavado correspondiente. Alternativamente o también de forma complementaria a esto, también puede estar previsto un lavado por inmersión. No obstante, en todos los casos es especialmente preferible realizar los procesos de lavado
 10 en el estado individualizado del componente, ya que de este modo se puede acceder a todas las áreas del componente.

En una configuración preferible de la invención está previsto que el dispositivo de lavado, preferiblemente cada dispositivo de lavado en relación con la instalación según la invención, tenga asignado un cerramiento, en particular cerrado por todos los lados. En este contexto se entiende que en el cerramiento pueden estar previstas una o más aberturas de entrada y salida para los soportes de artículos y el o los componentes individualizados en los mismos.
 15 En definitiva, mediante el cerramiento se evita una contaminación del medio ambiente con vapores y/o productos químicos utilizados o producidos durante la pulverización. Además, por medio de un cerramiento es posible recoger el producto de pulverización respectivo, en particular mediante sumideros correspondientes del cerramiento, y reciclarlo para su reutilización. En caso necesario está previsto un reacondicionamiento correspondiente del producto de pulverización respectivo.
 20

En una configuración preferible de la invención, además del tratamiento individualizado con fundente también está prevista una galvanización individualizada de los componentes, es decir de un componente individualizado en el soporte de artículos. Para ello, la invención prevé dos alternativas. En una primera alternativa está previsto un dispositivo de individualización para el suministro, la inmersión y la extracción, preferiblemente automatizados, de un
 25 componente individualizado mediante el soporte de artículos en el baño de galvanización del dispositivo de galvanización en caliente. En la forma de realización alternativa a ésta, el dispositivo de transporte y el dispositivo de galvanización en caliente están configurados de tal modo que el componente individualizado en el soporte de artículos es conducido en estado individualizado a través del baño de galvanización.

En relación con la invención se ha constatado que, en particular en caso de determinados componentes, como aceros de alta resistencia y de máxima resistencia, que son sensibles a la temperatura, es necesario un manejo selectivo y optimizado de los componentes durante el proceso de galvanización propiamente dicho. En la galvanización individualizada en relación con la instalación según la invención o con el procedimiento según la invención se puede asegurar sin más que los componentes están sometidos en cada caso a parámetros de proceso idénticos. Esto desempeña un papel importante precisamente en caso de aceros de muelle o componentes de chasis y de carrocería
 30 de aceros de alta resistencia y de máxima resistencia, como por ejemplo piezas conformadas y endurecidas a presión. Mediante la individualización de los componentes para la galvanización es posible que los tiempos de reacción entre el acero y la masa fundida de cinc sean iguales en cada caso. De esto resulta en definitiva un espesor de capa de cinc siempre igual. Además, la galvanización influye de forma idéntica en los valores característicos de los componentes, ya que mediante la invención se asegura que los componentes han sido sometidos en cada caso a parámetros de
 35 proceso idénticos.
 40

Otra ventaja considerable de la invención, en particular en relación con el dispositivo de individualización, resulta del hecho de que cada componente se puede manipular y tratar con exactitud en la individualización según la invención, por ejemplo mediante movimientos de giro y orientación del componente durante la extracción de éste de la masa fundida. De este modo, el gasto del procesamiento posterior se puede reducir claramente o en parte evitar por
 45 completo. Además, la invención ofrece la posibilidad de reducir claramente, y en parte incluso evitar, las adherencias de ceniza de cinc. Esto es posible porque el proceso según la invención se puede controlar de tal modo que un componente que ha de ser galvanizado en estado individualizado, después de la inmersión se puede desplazar del lugar de inmersión y conducir a un lugar alejado del lugar de inmersión. A continuación, tiene lugar la extracción. Mientras que en el área del lugar de inmersión la ceniza de cinc asciende y se encuentra sobre la superficie del lugar
 50 de inmersión, en el lugar de extracción hay muy pocos restos, o ninguno, de ceniza de cinc. Mediante esta técnica especial se pueden reducir considerablemente o incluso evitar las adherencias de ceniza de cinc.

Por lo demás, en relación con la presente invención se ha comprobado que, teniendo en cuenta que el procesamiento posterior en parte ya no es necesario en el caso de la invención, la duración total de la producción en la fabricación de componentes galvanizados se puede incluso reducir en comparación con el estado actual de la técnica, es decir,
 55 en definitiva la invención proporciona una mayor productividad, en concreto debido a que el procesamiento posterior que se ha de realizar de forma manual en el estado actual de la técnica requiere mucho tiempo.

Otra ventaja técnica de instalación en caso de una galvanización individualizada consiste en que no es necesario un recipiente de galvanización ancho y profundo, sino solo un recipiente de galvanización estrecho. De este modo se reduce la superficie del baño de galvanización, que de esta forma se puede proteger mejor, con lo que se pueden
 60 reducir decisivamente las pérdidas por radiación.

Como resultado de ello, mediante la invención con la galvanización individualizada se obtienen componentes con mayor calidad y limpieza en la superficie. Los componentes como tales han sido sometidos en cada caso a condiciones de proceso idénticas y, por lo tanto, presentan los mismos valores característicos de componente. En aspectos económicos, la invención también ofrece ventajas económicas en comparación con el estado actual de la técnica, ya que la duración de la fabricación se puede reducir hasta en un 20% teniendo en cuenta que el procesamiento posterior ya no es necesario o está muy limitado.

En lo que respecta al dispositivo, en la alternativa con el dispositivo de individualización está previsto que el dispositivo de individualización presente al menos un medio de individualización dispuesto entre el dispositivo de aplicación de fundente y el dispositivo de galvanización en caliente. En este caso, este medio de individualización está configurado preferiblemente de tal modo que toma un componente individualizado del soporte de artículos o varios componentes como un grupo pequeño, encontrándose éstos en un estado individualizado entre sí, es decir, suficientemente separados entre sí, y conduce el componente individualizado o el grupo pequeño con componentes individualizados entre sí al dispositivo de galvanización en caliente para la galvanización. El medio de individualización puede tomar o retirar el componente directamente del soporte de artículos, o puede tomar el componente del grupo de componentes que ya ha sido depositado por el soporte de artículos. En este contexto se entiende que en principio también es posible que esté previsto más de un medio de individualización, es decir, que se galvanice en caliente simultáneamente una pluralidad de componentes individualizados en estado individualizado. En este contexto se entiende también que al menos el proceso de galvanización de los componentes individualizados se lleva a cabo de forma idéntica, también cuando componentes de diferentes medios de individualización se conducen simultáneamente o desfasados en el tiempo e independientemente entre sí a través del dispositivo de galvanización en caliente o el baño de galvanización.

En otra configuración preferible de la invención, el medio de individualización está configurado de tal modo que un componente individualizado se sumerge en un área de inmersión del baño, después de moverse desde el área de inmersión a un área de extracción adyacente, y a continuación se extrae en el área de extracción. Por lo demás, dicho movimiento también se puede lograr cuando no se trabaja con un medio de individualización, sino que en lugar de ello el componente está sujeto en estado individualizado en el soporte de artículos y a través del soporte de artículos se conduce al baño de galvanización, se sumerge en el área de inmersión, se mueve al área de extracción, y se extrae en esta área. Como ya se ha explicado anteriormente, en la superficie del área de inmersión se produce ceniza de cinc como producto de reacción del fundente con la masa fundida de cinc. Mediante el movimiento del componente sumergido en la masa fundida de cinc desde el área de inmersión hacia el área de extracción, en la superficie del área de extracción se encuentra muy poca o ninguna ceniza de cinc. De este modo, la superficie del componente galvanizado extraído permanece libre o al menos esencialmente libre de ceniza de cinc adherida. En este contexto se entiende que el área de inmersión es adyacente al área de extracción, es decir, que se trata de áreas del baño de galvanización separadas espacialmente entre sí y que en particular no se solapan.

Por lo demás, en una configuración preferible de la idea de la invención anteriormente mencionada está previsto que, después de la inmersión, el componente permanezca en el área de inmersión del baño de galvanización al menos hasta que finalice el tiempo de reacción entre la superficie del componente y la aleación de cinc-aluminio del baño de galvanización. De este modo se asegura que la ceniza de cinc, que se desplaza hacia arriba dentro de la masa fundida, solo se extienda en la superficie del área de inmersión. A continuación, el componente se puede mover al área de extracción, que está esencialmente libre de ceniza de cinc, donde puede ser extraído.

En ensayos realizados en relación con la invención se ha comprobado que resulta conveniente que el componente permanezca en la zona del área de inmersión entre un 20% y un 80%, preferiblemente al menos un 50% del tiempo de galvanización, y solo después se mueva al área de extracción. En lo que respecta a la técnica de instalación, esto significa que el dispositivo de individualización o el o los medios de individualización correspondientes o el medio de transporte están diseñados y en caso necesario coordinados entre sí por medio de un control correspondiente de tal modo que el desarrollo de proceso anteriormente mencionado se puede llevar a cabo sin problemas.

En particular en caso de componentes de aceros sensibles a la temperatura y en caso de requisitos específicos del cliente en relación con componentes con propiedades de producto a ser posible idénticas, en lo que respecta a la instalación y el procedimiento está previsto que el dispositivo de transporte o el medio de individualización estén configurados de tal modo que todos los componentes sean conducidos a través del baño de galvanización de forma idéntica, en particular con un movimiento idéntico, en una disposición idéntica y/o durante un tiempo idéntico. Por último, esto se puede realizar sin más mediante un control correspondiente del dispositivo de transporte o del al menos un medio de individualización asignado. Mediante la manipulación idéntica, los componentes idénticos, es decir, componentes que consisten en cada caso en el mismo material y que tienen en cada caso la misma forma, presentan en cada caso propiedades de producto idénticas. Esto se refiere no solo a los mismos espesores de capa de cinc, sino también a valores característicos idénticos de los componentes galvanizados, ya que éstos han sido conducidos en cada caso de forma idéntica a través del baño de galvanización.

En lo que respecta a la instalación y el procedimiento, la invención ofrece además la ventaja de que, mediante la individualización durante la galvanización en caliente, se pueden evitar más fácilmente las lágrimas de cinc. Para ello, en lo que respecta a la instalación, detrás del área de extracción está previsto un dispositivo rascador y, en una configuración preferible de la idea de la invención, el dispositivo de transporte o el medio de individualización están configurados de tal modo que todos los componentes, después de la extracción, pasan de forma idéntica por el

- 5 dispositivo rascador para el raspado de cinc líquido. En una configuración alternativa en relación con el medio de individualización, pero que se puede realizar también en combinación con el dispositivo rascador, está previsto que todos los componentes se muevan de forma idéntica después de la extracción de tal modo que se eliminen las lágrimas de cinc líquido, en particular que se eliminen por escurrimiento y/o se distribuyan uniformemente sobre las superficies de componente. Por lo tanto, como resultado de ello, mediante la invención es posible no solo conducir cada componente independiente a través del baño de galvanización de forma definida, sino también en una posición determinada, por ejemplo una posición inclinada del componente, y pasar el mismo por uno o más rascadores, y/o mover el componente mediante movimientos de giro y/u orientación especiales después de la extracción de tal modo que se eviten al menos esencialmente las lágrimas de cinc.
- 10 En un perfeccionamiento preferible de la invención, a continuación del dispositivo de galvanización en caliente está previsto un dispositivo de enfriamiento, en particular un dispositivo de enfriamiento brusco, en el que el componente se enfría o se enfría bruscamente después de la galvanización en caliente.
- 15 Además, puede estar previsto un dispositivo de tratamiento posterior, en particular a continuación del dispositivo de enfriamiento. El dispositivo de tratamiento posterior sirve en particular para una pasivación, sellado o coloración de los componentes galvanizados. Sin embargo, la etapa de tratamiento posterior también puede incluir por ejemplo el procesamiento posterior, en particular la eliminación de impurezas y/o la eliminación de lágrimas de cinc. No obstante, tal como se ha explicado anteriormente, la fase de procesamiento posterior está reducida considerablemente en la invención en comparación con el procedimiento conocido en el estado actual de la técnica, o incluso es innecesaria.
- 20 Resulta especialmente ventajoso que el dispositivo de control no solo esté acoplado con los dispositivos de pulverización individuales, sino también con el dispositivo de transporte. De este modo es posible modificar la velocidad de transporte de los soportes de artículos individuales en caso necesario. Por ejemplo, es posible modificar la velocidad de transporte de un soporte de artículos, al menos en algunas secciones, en relación con la velocidad de transporte de otro soporte de artículos. De este modo existe la posibilidad de adaptar en caso necesario determinadas etapas de procedimiento, que requieren más tiempo que otras, a los requisitos correspondientes. De esta forma se optimiza, y por lo tanto se acorta, todo el desarrollo de proceso del procedimiento según la invención.
- 25 En una configuración especialmente preferible de la invención, el dispositivo de transporte presenta un recorrido de transporte cerrado circunferencial con una pluralidad de soportes de artículos, que conduce al menos a lo largo del dispositivo de tratamiento superficial, del dispositivo de aplicación de fundente y del dispositivo de galvanización en caliente. En particular, el recorrido de transporte se extiende a lo largo de todas las etapas de procedimiento de la instalación según la invención. Como resultado de ello se posibilita una galvanización por piezas continua de los componentes en el estado individualizado de los componentes.
- 30 El dispositivo de transporte puede estar realizado en principio como un sistema de grúa. En este caso, los componentes individualizados se transportan suspendidos. No obstante, en principio también es posible configurar el dispositivo de transporte como dispositivo de transporte de suelo. En este caso, los soportes de artículos se desplazan sobre el suelo. En este caso, el recorrido de transporte puede estar configurado como una guía por carril. En este contexto, en principio también es posible prever una combinación de un sistema de grúa con medios de transporte de suelo complementarios.
- 35 La invención se refiere además a una instalación y/o un procedimiento del tipo anteriormente mencionado, en donde los componentes son componentes basados en hierro y/o que contienen hierro, en particular componentes basados en acero y/o que contienen acero, denominados componentes de acero, preferiblemente componentes de automóvil o componentes para el sector del automóvil. Alternativa o complementariamente, el baño de galvanización contiene cinc y aluminio en una relación en peso de cinc-aluminio dentro del intervalo de 55-99,999: 0,001-45, preferiblemente de 55-99,97: 0,03-45, en particular de 60-98 : 2-40, preferentemente de 70-96 : 4-30. Alternativa o complementariamente, el baño de galvanización presenta la siguiente composición, en la que los datos de peso se refieren al baño de galvanización y la suma de todos los ingredientes de la composición es igual a un 100% en peso:
- 40
- 45
- (i) cinc, en particular en cantidades dentro del intervalo de un 55 a un 99,999% en peso, preferiblemente de un 60 a un 98% en peso,
 - (ii) aluminio, en particular en cantidades a partir de un 0,001% en peso, preferiblemente a partir de un 0,005% en peso, más preferiblemente dentro del intervalo de un 0,03 a un 45% en peso, más preferiblemente entre un 0,1 y un 45% en peso, preferentemente entre un 2 y un 40% en peso, estando adaptado el contenido de cinc correspondientemente en cada caso,
 - (iii) en caso dado silicio, en particular en cantidades dentro del intervalo de un 0,0001 a un 5% en peso, preferiblemente de un 0,001 a un 2% en peso;
 - (iv) en caso dado al menos otro ingrediente y/o en caso dado al menos una impureza, en particular del grupo de los metales alcalinos, como sodio y/o potasio, los metales alcalinotérreos, como calcio y/o magnesio, y/o los metales pesados, como cadmio, plomo, antimonio, bismuto, en particular en cantidades totales dentro del intervalo de un 0,0001 a un 10% en peso, preferiblemente de un 0,001 a un 5% en peso.
- 50
- 55

En relación con ensayos realizados se ha comprobado que con baños de cinc con la composición anteriormente indicada se pueden lograr revestimientos muy delgados y muy homogéneos en el componente, que satisfacen en particular los requisitos exigentes impuestos a la calidad de los componentes en la fabricación de automóviles.

5 Alternativa o complementariamente, el fundente presenta la siguiente composición, en la que los datos de peso se refieren al fundente y la suma de todos los ingredientes de la composición es igual a un 100% en peso:

- (i) cloruro de cinc ($ZnCl_2$), en particular en cantidades dentro del intervalo de un 50 a un 95% en peso, preferiblemente de un 58 a un 80% en peso;
- (ii) cloruro de amonio (NH_4Cl), en particular en cantidades dentro del intervalo de un 5 a un 50% en peso, preferiblemente de un 7 a un 42% en peso;
- 10 (iii) en caso dado al menos una sal alcalina y/o alcalinotérrica, preferiblemente cloruro de sodio y/o cloruro de potasio, en particular en cantidades totales dentro del intervalo de un 1 a un 30% en peso, preferiblemente de un 2 a un 20% en peso;
- (iv) en caso dado al menos un cloruro metálico, preferiblemente un cloruro de metal pesado, preferentemente seleccionado entre el grupo formado por cloruro de níquel ($NiCl_2$), cloruro de manganeso ($MnCl_2$), cloruro de plomo ($PbCl_2$), cloruro de cobalto ($CoCl_2$), cloruro de estaño ($SnCl_2$), cloruro de antimonio ($SbCl_3$) y/o cloruro de bismuto ($BiCl_3$), en particular en cantidades totales dentro del intervalo de un 0,0001 a un 20% en peso, preferiblemente de un 0,001 a un 10% en peso;
- 15 (v) en caso dado al menos otro aditivo, preferiblemente un humectante y/o tensioactivo, en particular en cantidades dentro del intervalo de un 0,001 a un 10% en peso, preferiblemente de un 0,01 a un 5% en peso.

20 Alternativa o complementariamente está previsto que el dispositivo de aplicación de fundente, en particular el baño de fundente del dispositivo de aplicación de fundente, contenga el fundente en solución preferiblemente acuosa, en particular en cantidades y/o concentraciones del fundente dentro del intervalo de 200 a 700 g/l, en particular de 350 a 550 g/l, preferiblemente de 500 a 550 g/l, y/o que el fundente se utilice como una solución preferiblemente acuosa, en particular en cantidades y/o concentraciones del fundente dentro del intervalo de 200 a 700 g/l, en particular de 350 a 550 g/l, preferiblemente de 500 a 550 g/l.

En ensayos con un fundente con la composición y/o la concentración anteriormente mencionadas, en particular en relación con la aleación de cinc-aluminio anteriormente descrita, se ha comprobado que se obtienen espesores de capa muy pequeños, en particular menores de 20 μm , lo que implica un peso bajo y unos costes reducidos. Estos son criterios esenciales, precisamente en el sector del automóvil.

30 Otras características, ventajas y posibilidades de aplicación de la presente invención, tal como se define en las reivindicaciones, se desprenden de la siguiente descripción de ejemplos de realización por medio de los dibujos, y de los propios dibujos.

Se muestran:

- figura 1 un desarrollo de proceso esquemático de las etapas individuales del procedimiento según la invención,
- 35 figura 2 una representación esquemática de una instalación según la invención y del desarrollo del procedimiento según la invención en una etapa de procedimiento,
- figura 3 una representación esquemática de una instalación según la invención y del desarrollo del procedimiento según la invención en otra etapa de procedimiento, y
- 40 figura 4 una representación esquemática de una instalación según la invención y del desarrollo del procedimiento según la invención en otra etapa de procedimiento.

En la figura 1 está representado esquemáticamente un desarrollo del procedimiento según la invención en una instalación 1 según la invención. En este contexto se ha de señalar que en el caso del esquema de desarrollo mostrado se trata de un procedimiento posible según la invención, pero que también se pueden omitir etapas de procedimiento individuales, o que éstas pueden estar previstas en un orden diferente al representado y descrito más abajo. También pueden estar previstas otras etapas de procedimiento. Por lo demás, no todas las fases de procedimiento han de estar previstas por principio en una instalación 1 agrupada en un espacio. También es posible la realización descentralizada de fases de procedimiento individuales. En particular es posible una realización en circuito del procedimiento completo.

En el esquema de desarrollo representado en la figura 1, la fase A designa el suministro y el depósito en un lugar de conexión de componentes 2 que han de ser galvanizados. En el presente ejemplo, los componentes 2 ya han sido sometidos a un tratamiento superficial mecánico, en particular a limpieza con chorro de arena. Esto puede estar previsto, pero no es forzosamente necesario.

- En la fase B, los componentes 2 en estado individualizado se unen a un soporte 7 de artículos de un dispositivo 3 de transporte. En el ejemplo de realización representado solo se sujeta un único componente 2 en el soporte 7 de artículos. También es posible que el soporte 7 de artículos presente un cesto, un bastidor o similar, en el que se coloca el componente 2. No está representado que en principio también es posible sujetar en el soporte 7 de artículos una pluralidad de componentes 2 a modo de un grupo pequeño. No obstante, en este caso los componentes 2 están suficientemente separados entre sí, de modo que en definitiva existe un estado individualizado.
- En la fase C tiene lugar un desengrase del componente 2. En este contexto se utilizan productos desengrasantes 11 alcalinos o ácidos para eliminar residuos de grasas y aceites del componente 2.
- En la etapa D está previsto un lavado, en particular con agua, del componente 2 desengrasado. En este contexto se eliminan por lavado los restos de producto desengrasante 11 del componente 2.
- En la etapa de procedimiento E tiene lugar un decapado de la superficie del componente 2, es decir un tratamiento superficial químico húmedo. Normalmente, el decapado tiene lugar con ácido clorhídrico diluido.
- A continuación de la fase E tiene lugar la fase F, que de nuevo se trata de un lavado, en particular con agua, para evitar un arrastre del decapante a las fases de procedimiento subsiguientes.
- Después, el componente 2 correspondientemente limpiado y decapado, que ha de ser galvanizado, se rocía con fundente, en concreto se somete a un tratamiento con fundente. En el presente caso, el tratamiento con fundente en la fase H tiene lugar con una solución acuosa de fundente. A continuación, en la fase I, el soporte 7 de artículos con el componente 2 se conduce a un secado para producir una película sólida de fundente sobre la superficie del componente 2 y eliminar el agua adherida.
- En la etapa de procedimiento J, el componente 2 se retira del soporte 7 de artículos. En este punto, el componente se puede almacenar provisionalmente.
- En la fase K, el componente 2 se galvaniza en caliente. Para ello, el componente 2 se sumerge en un baño 28 de galvanización y, después de un tiempo de permanencia predeterminado, se extrae del mismo.
- A continuación de la galvanización en la etapa de procedimiento K, en la fase L tiene lugar una eliminación por escurrimiento del cinc todavía líquido. La eliminación por escurrimiento se realiza, por ejemplo, pasando el componente 2 galvanizado en estado individualizado por uno o más rascadores de un dispositivo rascador y/o mediante movimientos de basculación y giro predeterminados del componente 2, lo que conduce a la eliminación por escurrimiento o a la distribución uniforme del cinc sobre la superficie del componente.
- A continuación, el componente galvanizado se enfría bruscamente en la etapa M.
- A continuación del enfriamiento brusco en la etapa de procedimiento M, en la fase N tiene lugar un tratamiento posterior que consiste, por ejemplo, en una pasivación, sellado o revestimiento orgánico o inorgánico del componente 2 galvanizado. No obstante, el tratamiento posterior también incluye un procesamiento posterior del componente 2 que posiblemente deba ser llevado a cabo.
- En las figuras 2 a 4 está representado esquemáticamente un ejemplo de realización de una instalación 1 según la invención.
- En las figuras 2 a 4 se muestra en representación esquemática una forma de realización de una instalación 1 según la invención para la galvanización en caliente o por inmersión en baño de masa fundida de componentes 2. La instalación 1 está prevista para la galvanización en caliente de una pluralidad de componentes 2 idénticos en operación discontinua, la, así llamada, galvanización por piezas. En particular, la instalación 1 está diseñada y es adecuada para la galvanización en caliente de componentes 2 en grandes series. La galvanización en grandes series designa una galvanización en la que se galvanizan sucesivamente más de 100, en particular más de 1.000 y preferiblemente más de 10.000 componentes 2 idénticos, sin que entre tanto se galvanicen componentes 2 con otra forma y tamaño.
- La instalación 1 presenta un dispositivo 3 de transporte para el transporte de los componentes 2. En este caso, el dispositivo 3 de transporte consiste en una vía de grúa con una guía 4 por carril por la que se puede desplazar un carro 5 de grúa con mecanismo elevador. Un soporte 7 de artículos está conectado al carro 5 de grúa a través de un cable 6 de elevación. El soporte 7 de artículos sirve para sostener y sujetar los componentes 2 en estado individualizado. La conexión de los componentes 2 al soporte 7 de artículos tiene lugar normalmente en un lugar 8 de conexión de la instalación, en el que se disponen los componentes 2 para la conexión con el soporte 7 de artículos.
- A continuación del lugar 8 de conexión está dispuesto un dispositivo 9 de desengrase. El dispositivo 9 de desengrase presenta una cámara 10 de desengrase con un dispositivo 10a de pulverización con una pluralidad de cabezales 10b de pulverización para pulverizar un producto desengrasante 11. La cámara 10 de desengrase constituye un cerramiento al menos esencialmente completo para el dispositivo 10a de pulverización, de modo que el producto desengrasante 11 permanece en la mayor medida posible dentro de la cámara 10 de desengrase y no sale de la cámara durante la pulverización. El producto desengrasante 11 puede ser ácido o básico.

A continuación del dispositivo 9 de desengrase está dispuesto un dispositivo 12 de lavado, que presenta una cubeta 13 de lavado con un agente 14 de lavado dentro de la misma. En este caso, el agente 14 de lavado consiste en agua.

5 A continuación del dispositivo 12 de lavado está dispuesto, es decir, conectado detrás de éste en la dirección de procedimiento, un dispositivo de tratamiento superficial configurado como dispositivo 15 de decapado para el tratamiento superficial químico húmedo de los componentes 2. El dispositivo 15 de decapado presenta una cámara 16 de decapado con un dispositivo 16a de pulverización y una pluralidad de cabezales 16b de pulverización para pulverizar un decapante 17. La cámara 16 de decapado constituye un cerramiento esencialmente cerrado del dispositivo 16a de pulverización para que el decapante 17 pulverizado a ser posible no salga de la cámara 16 de decapado durante el proceso de pulverización. En este caso, el decapante 17 consiste en ácido clorhídrico diluido.

10 A continuación del dispositivo 15 de decapado está dispuesto de nuevo un dispositivo 18 de lavado con cubeta 19 de lavado y agente 20 de lavado dentro de la misma. El agente 20 de lavado consiste de nuevo en agua.

15 Detrás del dispositivo 18 de lavado en la dirección de procedimiento se encuentra un dispositivo 21 de aplicación de fundente con una cámara 22 de fundente con un dispositivo 22a de pulverización con una pluralidad de cabezales 22b de pulverización para pulverizar un fundente 23. La cámara 22 de fundente también constituye un cerramiento esencialmente cerrado del dispositivo 22a de pulverización, de modo que el medio de pulverización no puede salir de la cámara 22 de fundente durante el proceso de pulverización. En una forma de realización preferible, el fundente contiene cloruro de cinc ($ZnCl_2$) en una cantidad de un 58 a un 80% en peso y cloruro de amonio (NH_4Cl) en una cantidad de un 7 a un 42% en peso. Además, en caso dado están previstas sales alcalinas y/o alcalinotérreas en una menor cantidad y, en una cantidad todavía más reducida en comparación con ésta, en caso dado un cloruro de metal pesado. Además, en caso dado también está previsto un humectante en pequeñas cantidades. Se entiende que los datos de peso anteriormente mencionados se refieren al fundente 23 y que la suma de todos los ingredientes de la composición es igual a un 100% en peso. Por lo demás, el fundente 23 está presente en solución acuosa, en concreto en una concentración dentro del intervalo de 500 a 550 g/l.

25 A continuación del dispositivo 21 de aplicación de fundente está dispuesto un dispositivo 24 de secado para eliminar el agua de la película de fundente que se encuentra sobre la superficie del componente 2.

30 La instalación 1 presenta además un dispositivo 25 de galvanización en caliente en el que se galvanizan en caliente los componentes 2 en estado individualizado. El dispositivo 25 de galvanización en caliente presenta una cubeta 26 de galvanización, en caso dado con un cerramiento 27 previsto en la parte superior. Dentro de la cubeta 26 de galvanización hay un baño 28 de galvanización que contiene una aleación de cinc-aluminio. En concreto, el baño de galvanización presenta de un 60 a un 98% en peso de cinc y de un 2 a un 40% en peso de aluminio. Además, en caso dado están previstas pequeñas cantidades de silicio y en caso dado, en proporciones todavía más reducidas, una pequeña cantidad de metales alcalinos y/o alcalinotérreos y metales pesados. En este contexto se entiende que los datos de peso anteriormente mencionados se refieren al baño 28 de galvanización y que la suma de todos los ingredientes de la composición es igual a un 100% en peso.

35 Detrás del dispositivo 25 de galvanización en caliente en la dirección de procedimiento se encuentra un dispositivo 29 de enfriamiento, que está previsto para el enfriamiento brusco de los componentes 2 después de la galvanización en caliente. Por último, detrás del dispositivo 29 de enfriamiento está previsto un dispositivo 30 de tratamiento posterior en el que los componentes 2 galvanizados en caliente se pueden someter a un tratamiento posterior y/o procesamiento posterior.

40 Entre el dispositivo 24 de secado y el dispositivo 25 de galvanización en caliente se encuentra un dispositivo 31 de individualización, que está previsto para el suministro, la inmersión y la extracción automáticos de un componente 2 individualizado por el soporte 7 de artículos en el baño 28 de galvanización del dispositivo 25 de galvanización en caliente. En el ejemplo de realización representado, el dispositivo 31 de individualización presenta un medio 32 de individualización, que está previsto para la manipulación del componente 2, en concreto para la retirada del
45 componente 2 del soporte 7 de artículos y para el suministro, la inmersión y la extracción del componente 2 individualizado en el baño 28 de galvanización.

50 Para la individualización, entre el medio 32 de individualización y el dispositivo 24 de secado se encuentra un lugar 33 de entrega, en el que se puede depositar el componente 2 o en particular se puede retirar en estado suspendido del soporte 7 de artículos. Para ello, el medio 32 de individualización preferiblemente está configurado de tal modo que se puede mover hacia el lugar 33 de entrega y en sentido opuesto a éste y/o hacia el dispositivo 25 de galvanización y en sentido opuesto a éste.

55 Por lo demás, el medio 32 de individualización está configurado de tal modo que mueve un componente 2 sumergido de forma individualizada en el baño 28 de galvanización desde el área de inmersión hasta un área de extracción adyacente, y a continuación lo extrae en el área de extracción. En este contexto, el área de inmersión y el área de extracción están separados entre sí, por lo tanto no se corresponden entre sí. En particular, las dos áreas tampoco se solapan entre sí. El movimiento desde el área de inmersión hacia el área de extracción no tiene lugar hasta haber transcurrido un período de tiempo predeterminado, en concreto hasta después de la finalización del tiempo de reacción del fundente 23 con la superficie de los componentes 2 que han de ser galvanizados en cada caso.

Además, el dispositivo 31 de individualización y/o el medio 32 de individualización tienen asignado un dispositivo 34 de control, de acuerdo con el cual el movimiento del medio 32 de individualización tiene lugar de tal modo que todos los componentes 2 individualizados por el soporte 7 de artículos se conducen a través del baño 28 de galvanización con un movimiento idéntico, en una disposición idéntica y durante un tiempo idéntico.

5 Por lo demás, el dispositivo 34 de control no solo está acoplado con el medio 32 de individualización del dispositivo 31 de individualización, sino también con los dispositivos 10a, 16a y 22a de pulverización y además también con el carro 5 de grúa. Por lo tanto, por medio del dispositivo 34 de control se puede controlar la velocidad de transporte del carro 5 de grúa, y en consecuencia la velocidad del soporte 7 de artículos, de una fase de procedimiento a la siguiente, y también el tiempo de permanencia en la fase de procedimiento respectiva. Además, por medio del dispositivo 34 de control también se puede controlar la aplicación por pulverización en las respectivas fases de procedimiento.

10 No está representado que por encima del baño 28 de galvanización y todavía dentro del cerramiento 27 se encuentra un rascador de un dispositivo rascador no representado, que está previsto para eliminar por rascado cinc líquido. Por lo demás, el medio 32 de individualización también puede estar controlado por medio del dispositivo de control asignado de tal modo que un componente 2 ya galvanizado se mueva todavía dentro del cerramiento 27, por ejemplo mediante movimientos de giro correspondientes, de tal modo que el cinc sobrante se elimine por escurrimiento o alternativamente se distribuya homogéneamente sobre la superficie del componente.

15 En las figuras 2 a 4 están representadas diferentes situaciones en la operación de la instalación 1. La figura 2 muestra una situación en la que en el lugar 8 de conexión está depositada una pluralidad de componentes 2 que han de ser galvanizados. Por encima del grupo de componentes 2 se encuentra el soporte 7 de artículos. Después de bajar el soporte 7 de artículos se sujeta un componente 2 en el soporte 7 de artículos. En la figura 2 está representado esquemáticamente que los dispositivos 10a, 16a y 22a de pulverización pulverizan en cada caso el producto de pulverización respectivo. Sin embargo, en realidad la pulverización solo tiene lugar cuando el componente 2 dispuesto en el soporte 7 de artículos se encuentra realmente en la cámara de pulverización respectiva. En última instancia esto se controla por medio del dispositivo 34 de control.

20 En la figura 3, el componente 2 está situado por encima del dispositivo 15 de decapado. Las fases C y D, en concreto el desengrase y el lavado, ya han sido realizadas.

25 En la figura 4, el componente 2 ha sido depositado en un lugar 33 de entrega. El carro 5 de grúa está en el camino de vuelta al lugar 8 de conexión para recoger un nuevo componente 2. El componente depositado en el lugar 33 de entrega ya ha sido recogido por el medio 32 de individualización, de modo que este componente 2 está a punto de ser conducido al dispositivo 25 de galvanización en caliente.

30 La forma de realización representada consiste únicamente en una configuración posible de la instalación 1 según la invención. En principio es posible que el dispositivo 3 de transporte presente una guía 4 por carril circunferencial. En este contexto, la guía 4 por carril constituye una vía cerrada. En esta forma de realización pueden estar previstos varios soportes 7 de artículos. En este caso, la guía 4 por carril forma un circuito cerrado. Por lo demás, también es posible que el dispositivo 3 de transporte no esté configurado como vía de grúa, sino como transportador de suelo. En este caso, uno o más soportes 7 de artículos se desplazan por el suelo, en caso dado a lo largo de una guía por carril, pasando por las fases de procedimiento individuales. También en este caso pueden estar previstos varios soportes 7 de artículos.

35 Por lo demás - a diferencia del ejemplo de realización representado -, también es posible transportar varios componentes 2 individualizados como un grupo pequeño. En este contexto es decisivo que los componentes 2 individuales estén suficientemente separados entre sí en el soporte 7 de artículos, de modo que se pueda acceder por todos los lados a los componentes 2 sujetos en el soporte 7 de artículos respectivo.

40 Siempre que tenga lugar una pulverización del componente 2, está previsto un reciclado no representado. El producto de pulverización que gotea del componente 2 en la cámara respectiva y no permanece en el componente 2 se recoge en particular en el suelo de la cámara respectiva y se recicla. Antes del reciclado tiene lugar preferiblemente un tratamiento, en particular una depuración, del producto de pulverización respectivo.

45 Por lo demás, no está representado que los dispositivos 12, 18 de lavado también pueden presentar un dispositivo de pulverización del tipo anteriormente descrito, previsto en una cámara de pulverización correspondiente. Por lo tanto, el lavado no ha de tener lugar necesariamente mediante un lavado por inmersión.

50 Por lo demás, no está representado que los dispositivos 10a, 16a, 22a de pulverización individuales tienen cabezales 10b, 16b, 22b de pulverización regulables. En este contexto, cada cabezal 10b, 16b, 22b de pulverización puede ser regulable de forma individual o un grupo de cabezales 10b, 16b, 22b de pulverización puede ser regulable en conjunto. En particular, el dispositivo de pulverización respectivo puede estar configurado de tal modo que la pulverización del producto de pulverización respectivo sea posible con diferentes concentraciones. Esto puede tener lugar por ejemplo de tal modo que a través de un conducto de pulverización se conduce un producto de pulverización de alta concentración, mientras que a través de otro conducto de pulverización se conduce un diluyente, por ejemplo agua.

55

Por lo demás, en lugar del dispositivo 31 de individualización también es posible conducir los componentes 2 en estado individualizado en el soporte 7 de artículos a través del dispositivo 25 de galvanización en caliente. De este modo, el transporte a las etapas de procedimiento siguientes, que tienen lugar a continuación de la galvanización en caliente, también puede tener lugar a través del dispositivo 3 de transporte.

5 Lista de símbolos de referencia

- | | | |
|----|-----|--|
| | 1 | Instalación |
| | 2 | Componente |
| | 3 | Dispositivo de transporte |
| | 4 | Guía por carril |
| 10 | 5 | Carro de grúa |
| | 6 | Cable de elevación |
| | 7 | Soporte de artículos |
| | 8 | Lugar de conexión |
| | 9 | Dispositivo de desengrase |
| 15 | 10 | Cámara de desengrase |
| | 10a | Dispositivo de lavado |
| | 10b | Cabezal de lavado |
| | 11 | Producto desengrasante |
| | 12 | Dispositivo de lavado |
| 20 | 13 | Cubeta de lavado |
| | 14 | Agente de lavado |
| | 15 | Dispositivo de decapado |
| | 16 | Cámara de decapado |
| | 16a | Dispositivo de lavado |
| 25 | 16b | Cabezal de lavado |
| | 17 | Decapante |
| | 18 | Dispositivo de lavado |
| | 19 | Cubeta de lavado |
| | 20 | Agente de lavado |
| 30 | 21 | Dispositivo de aplicación de fundente |
| | 22 | Cámara de fundente |
| | 22a | Dispositivo de lavado |
| | 22b | Cabezal de lavado |
| | 23 | Fundente |
| 35 | 24 | Dispositivo de secado |
| | 25 | Dispositivo de galvanización en caliente |
| | 26 | Cubeta de galvanización |
| | 27 | Cerramiento |

	28	Baño de galvanización
	29	Dispositivo de enfriamiento
	30	Dispositivo de tratamiento posterior
	31	Dispositivo de individualización
5	32	Medio de individualización
	33	Lugar de entrega
	34	Dispositivo de control

REIVINDICACIONES

1. Instalación (1) para la galvanización en caliente de componentes (2) para la galvanización en caliente en grandes series de una pluralidad de componentes (2) idénticos o del mismo tipo, con un dispositivo (3) de transporte con al menos un soporte (7) de artículos para transportar los componentes (2), un dispositivo (21) de aplicación de fundente para aplicar un fundente (23) sobre la superficie de los componentes (2), y un dispositivo (25) de galvanización en caliente para galvanizar en caliente los componentes (2) con un baño (28) de galvanización que presenta una aleación fundida de cinc-aluminio, en donde el soporte (7) de artículos está configurado para alojar y transportar al menos un componente (2) individualizado, en donde el dispositivo (21) de aplicación de fundente presenta un dispositivo (22a) de pulverización para la aplicación por pulverización automatizada del fundente (23) sobre la superficie del componente (2) individualizado,

5

10

en donde está previsto un dispositivo (34) de control, que está acoplado con el dispositivo (22a) de pulverización para la aplicación por pulverización automática del fundente (23), para el control automatizado de la aplicación por pulverización en función de la forma y/o el tipo y/o el material y/o el acabado superficial del componente (2),

15

en donde el dispositivo (34) de control está configurado de tal modo que resulta una aplicación por pulverización homogénea y/o adaptada individualmente al componente (2),

y en donde el dispositivo (34) de control está previsto para el control automatizado del espesor de la aplicación por pulverización en el componente (2) y/o de la concentración del fundente (23) y/o de la duración de pulverización de la aplicación por pulverización de cada componente (2) y/o de la duración de pulverización de la aplicación por pulverización de diferentes áreas de un componente (2) y/o de la aplicación por pulverización simultánea de diferentes fundentes (23) y/o diferentes componentes de fundente,

20

en donde el dispositivo (22a) de pulverización presenta una pluralidad de cabezales (22b) de pulverización, en donde al menos un cabezal (22a) de pulverización se puede mover en la dirección X y/o en la dirección Y y/o en la dirección Z en relación con el componente (2).
- 25

2. Instalación según la reivindicación 1, caracterizada por que el soporte (7) de artículos está configurado y previsto para alojar y transportar solo un único componente (2) individualizado, o por que el soporte (7) de artículos está configurado y previsto para alojar y transportar un grupo pequeño de componentes (2) individualizados entre sí.
- 30

3. Instalación según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que el dispositivo (22a) de pulverización está configurado para pulverizar simultáneamente diferentes fundentes (23) y/o diferentes componentes de fundente.
- 35

4. Instalación según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que a continuación del dispositivo (21) de aplicación de fundente está previsto un dispositivo (24) de secado

y por que delante del dispositivo (21) de aplicación de fundente está previsto un dispositivo de tratamiento superficial para el tratamiento superficial químico de los componentes (2) por medio de un producto de tratamiento superficial

40

y por que delante del dispositivo de aplicación superficial y/o del dispositivo de tratamiento superficial está previsto un dispositivo (9) de desengrase para desengrasar los componentes (2) mediante un producto desengrasante (11).
- 45

5. Instalación según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que está previsto un dispositivo (31) de individualización para el suministro, la inmersión y la extracción de un componente (2) individualizado mediante el soporte (7) de artículos en el baño (28) de galvanización del dispositivo (25) de galvanización en caliente, o por que el dispositivo (3) de transporte y el dispositivo (25) de galvanización en caliente están configurados de tal modo que el componente (2) individualizado en el soporte (7) de artículos es conducido en estado individualizado a través del baño (28) de galvanización.
- 50

6. Instalación según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que el dispositivo (3) de transporte está configurado de tal modo que todos los componentes (2) son conducidos de forma idéntica a través del baño (28) de galvanización, o por que el dispositivo (31) de individualización está configurado de tal modo que todos los componentes (2) individualizados por el soporte (7) de artículos son conducidos de forma idéntica a través del baño (28) de galvanización.
7. Instalación según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que a continuación del área de extracción del baño (28) de galvanización está previsto un dispositivo rascador.
8. Instalación según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que el dispositivo (34) de control está acoplado con el dispositivo (3) de transporte para modificar la velocidad de transporte de al menos un soporte (7) de artículos.

9. Instalación según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que el dispositivo (3) de transporte presenta un recorrido de transporte cerrado circunferencial con una pluralidad de soportes (7) de artículos.
- 5 10. Procedimiento para la galvanización en caliente de al menos un componente (2) utilizando una aleación fundida de cinc-aluminio para la galvanización en caliente en grandes series de una pluralidad de componentes (2) idénticos o del mismo tipo, en donde el componente (2) en estado individualizado se transporta en un soporte (7) de artículos a un dispositivo (21) de aplicación de fundente para la aplicación de fundente, en donde el componente (2) en estado individualizado se provee del fundente (23) mediante una aplicación por pulverización automatizada de un dispositivo (22a) de pulverización y después el componente (2) provisto del fundente (23) en su superficie se somete a una galvanización en caliente en un baño (28) de galvanización que presenta la aleación fundida de cinc-aluminio,
- 10 en donde la aplicación por pulverización automatizada tiene lugar de forma homogénea y/o adaptada individualmente al componente;
- en donde la aplicación por pulverización se controla de forma automatizada en función de la forma, el tipo, el material y/o el acabado superficial del componente (2), en donde se ajustan la concentración del fundente (23) y/o la duración de pulverización de la aplicación por pulverización de cada componente (2) y/o la duración de pulverización de la aplicación por pulverización de diferentes áreas de un componente (2) y/o el espesor de la aplicación por pulverización en el componente (2) y/o una aplicación por pulverización simultánea de diferentes fundentes (23); y
- 15 en donde, durante la pulverización del fundente (23) sobre un componente (2), se modifican la distancia y/o la dirección de un cabezal (22b) de pulverización del dispositivo (22a) de pulverización con respecto al componente (2).
- 20 11. Procedimiento según la reivindicación 10, caracterizado por que el componente (2) en estado individualizado se sujeta como único componente (2) en el soporte (7) de artículos y es transportado por el soporte (7) de artículos, o por que un grupo pequeño de componentes (2) se sujeta en el soporte (7) de artículos y es transportado por el soporte (7) de artículos.
- 25 12. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que un componente (2) individualizado se sumerge en un área de inmersión del baño (28) de galvanización, después se mueve desde el área de inmersión hasta un área de extracción adyacente, y a continuación se extrae en el área de extracción.
- 30 13. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que todos los componentes (2) individualizados se conducen de forma idéntica a través del baño (28) de galvanización; y/o por que todos los componentes (2) individualizados, después de su extracción, pasan de forma idéntica por un dispositivo rascador para eliminar por raspado la aleación líquida de cinc-aluminio; y/o por que todos los componentes (2) individualizados se mueven de forma idéntica después de su extracción de tal modo que se eliminan las lágrimas de la aleación líquida de cinc-aluminio y/o por que el fundente (23) se seca después de su aplicación sobre la superficie de los componentes y/o los componentes (2) se secan después de la aplicación del fundente (23) y/o por que el componente (2) se enfría después de la galvanización en caliente y/o por que el componente (2) se somete a un tratamiento posterior después de la galvanización en caliente.
- 35 14. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el soporte (7) de artículos del dispositivo (3) de transporte se mueve a diferentes velocidades de transporte durante el desplazamiento y/o por que el soporte (7) de artículos se mueve a lo largo de un recorrido de transporte cerrado circunferencial durante el desplazamiento.
- 40 15. Utilización de la instalación según una de las reivindicaciones 1 a 9 y/o del procedimiento según una de las reivindicaciones 10 a 14 para la galvanización en caliente en grandes series de una pluralidad de componentes (2) idénticos o del mismo tipo, preferiblemente para la galvanización por piezas.

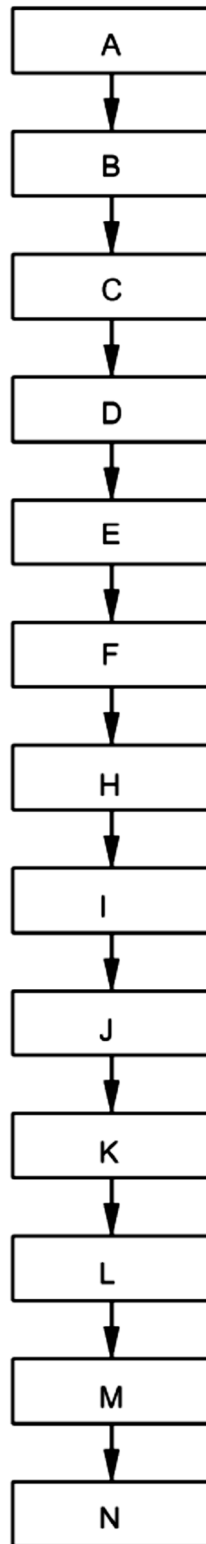


Fig. 1

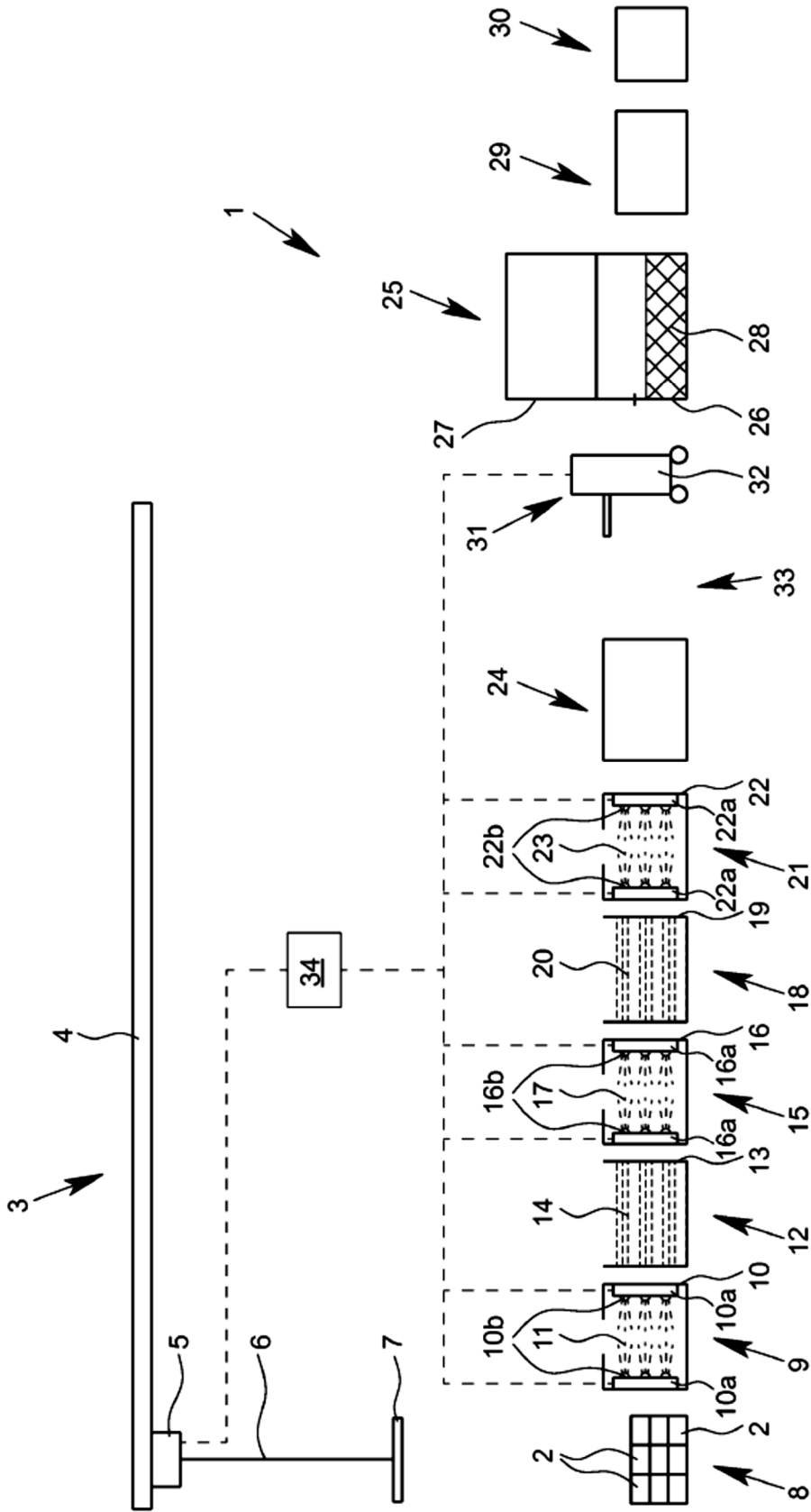


Fig. 2

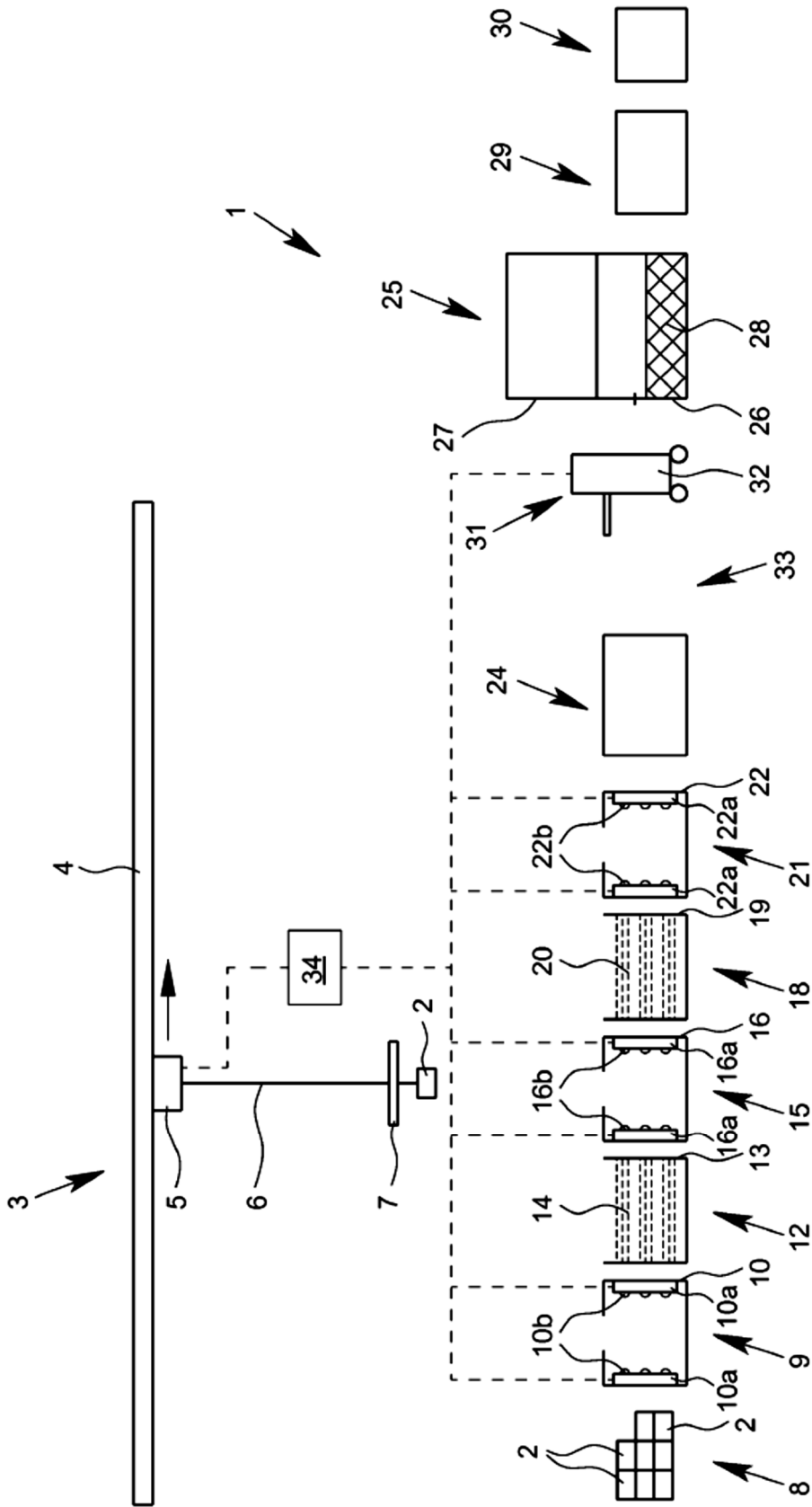


Fig. 3

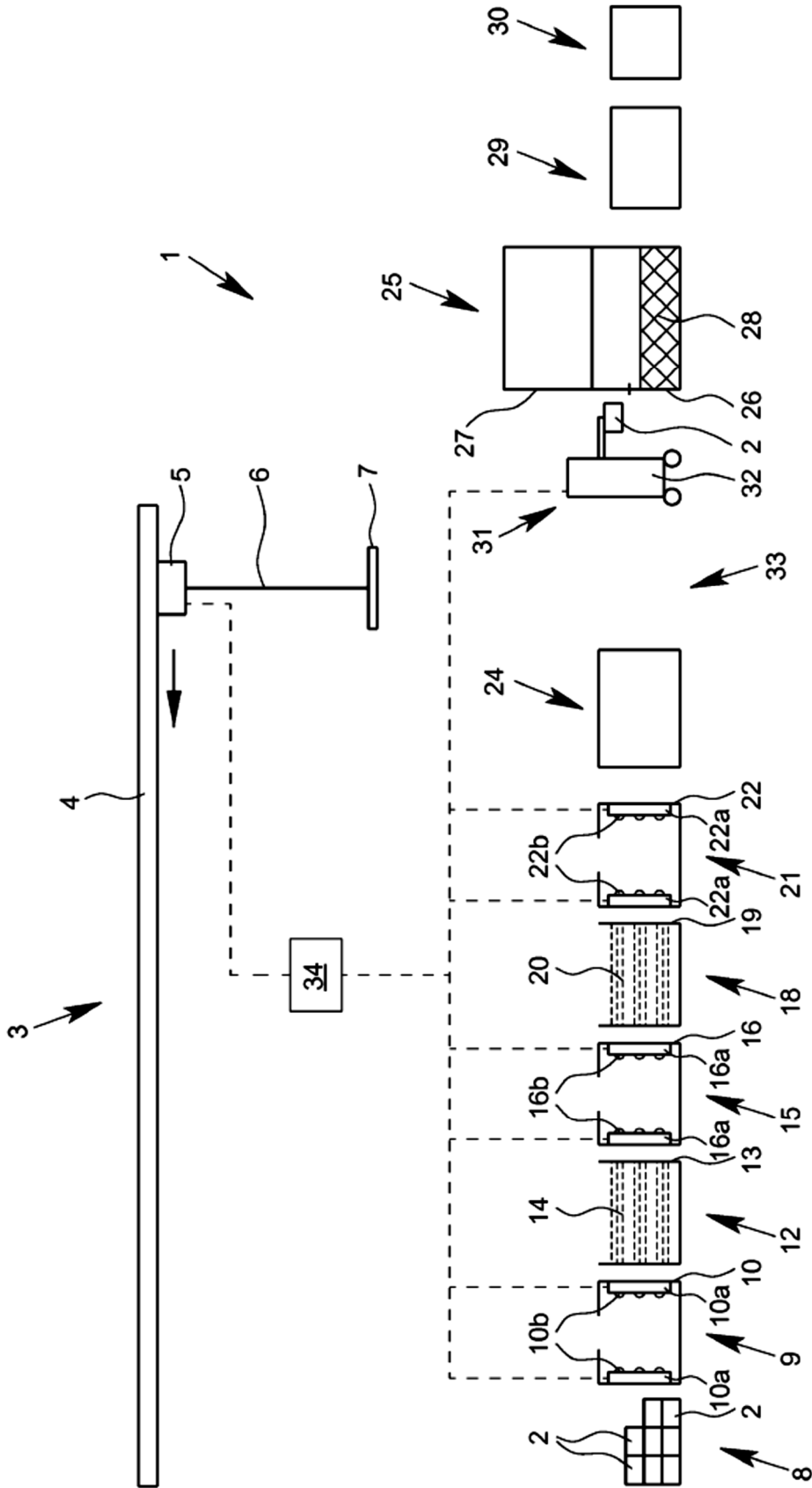


Fig. 4