

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 758 519**

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/EP2017/050307**

87 Fecha y número de publicación internacional: **14.09.2017 WO17153062**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.01.2017 E 17701042 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.10.2019 EP 3400318**

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

30 Prioridad:

09.03.2016 DE 102016002782

16.03.2016 DE 102016104854

12.04.2016 DE 102016106660

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

05.05.2020

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 2 758 519 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 para galvanización en caliente y procedimiento de galvanización en caliente

5 La presente invención se refiere al campo técnico de la galvanización de elementos basados en hierro o que contienen hierro, particularmente elementos basados en acero o que contienen acero (elementos de acero), preferiblemente para la industria de automóviles o vehículos, mediante galvanización en caliente (galvanización por inmersión en caliente).

10 Particularmente, la presente invención se refiere a una instalación así como a un procedimiento para la galvanización en caliente (galvanización por inmersión en caliente) de elementos (es decir, de elementos basados en hierro o que contienen hierro, particularmente elementos basados en acero o que contienen acero (elementos de acero)), particularmente para galvanización en caliente a gran escala de una pluralidad de elementos idénticos o similares (p. ej., elementos de vehículos) en operación discontinua (denominada galvanización en piezas).

Además, la presente invención se refiere al uso de la instalación según la invención o del procedimiento según la invención para galvanización en caliente (galvanización por inmersión en caliente) a gran escala.

15 Los elementos metálicos de cualquier tipo de material que contiene hierro, particularmente elementos de acero, requieren, dependiendo de la aplicación, a menudo una protección eficaz ante la corrosión, Particularmente los elementos de acero para vehículos, como p. ej. automóviles, camiones, vehículos industriales, etc., requieren una protección de la corrosión eficaz, que resista también cargas prolongadas.

20 En este contexto, es conocido proteger elementos basados en acero mediante galvanización (galvanizado) contra la corrosión. En el galvanizado, se dota al acero de una capa de cinc generalmente fina, para proteger al acero ante la corrosión. Pueden utilizarse al respecto distintos procedimientos de galvanización para galvanizar elementos de acero, es decir, revestir con un revestimiento metálico de cinc, nombrándose particularmente la galvanización en caliente (sinónimo designado también como galvanización por inmersión en caliente), la galvanización por pulverización (proyección con llama con cable de cinc), la galvanización por difusión (galvanización de Sherard), el cincado galvánico (galvanización electrolítica), la galvanización no electrolítica mediante revestimientos de lamelas de cinc así como la galvanización mecánica. Entre los procedimientos de galvanización anteriormente citados existen grandes diferencias, particularmente con respecto a la práctica del procedimiento, pero también con respecto a la naturaleza y propiedades de las capas de cinc o revestimientos de cinc producidos.

30 Probablemente el procedimiento más importante para la protección de corrosión de acero mediante revestimientos de cinc metálicos sea la galvanización en caliente (galvanización por inmersión en caliente). Se sumerge al respecto acero de forma continua (p. ej., en banda y cable) o en piezas (p. ej., elementos) a temperaturas de aproximadamente 450 a 600 °C en un recipiente calentado con cinc líquido (punto de fusión del cinc: 419,5 °C) de modo que se forme sobre la superficie del acero una capa de aleación de hierro y cinc resistente y sobre ella una capa de cinc puro muy fuertemente adherida.

35 En la galvanización en caliente, se diferencia entre galvanización en piezas discontinua (véase, p. ej., la norma DIN EN ISO 1461) y galvanización en banda continua (normas DIN EN 10143 y DIN EN 10346). Tanto el galvanizado en piezas como el galvanizado en banda son procedimientos normalizados o estandarizados. El acero galvanizado en banda es un producto primario o intermedio (semiacabado) que después del galvanizado se procesa posteriormente particularmente mediante conformación, estampación, corte, etc., mientras que en el galvanizado en piezas los elementos para proteger se fabrican en primer lugar totalmente y solo después se galvanizan en caliente (con lo que los elementos se protegen completamente de la corrosión). El galvanizado en piezas y el galvanizado en banda se diferencian además respecto al grosor de la capa de cinc, con lo que se producen distintas duraciones de protección. El grosor de la capa de cinc de chapas galvanizadas en banda se encuentra en su mayoría como máximo de 20 a 25 micrómetros, mientras que los grosores de capa de cinc de piezas de acero galvanizadas en piezas se encuentran habitualmente en el intervalo de 50 a 200 micrómetros e incluso más.

45 La galvanización en caliente suministra tanto una protección activa como pasiva de la corrosión. La protección pasiva se realiza mediante el efecto de barrera del revestimiento de cinc. La protección activa se genera a causa del efecto catódico del revestimiento de cinc. Frente a metales más nobles de la serie electroquímica como, p. ej., hierro, el cinc sirve como ánodo de sacrificio que protege al hierro subyacente de la corrosión hasta que él mismo se corroe completamente.

50 Con la galvanización en piezas citada anteriormente según la norma DIN EN ISO 1461, se realiza el galvanizado en caliente de la mayoría de elementos y construcciones de acero grandes. Se sumergen al respecto en el baño de cinc fundido piezas brutas basadas en acero o piezas de trabajo fabricadas (elementos) después de un pretratamiento. Mediante la inmersión, pueden alcanzarse bien particularmente también superficies interiores, cordones de soldadura y lugares de difícil acceso de las piezas de trabajo o elementos para galvanizar.

55 La galvanización en caliente convencional se basa particularmente en la inmersión de elementos de hierro o acero en una colada de cinc con formación de un recubrimiento de cinc o un revestimiento de cinc sobre la superficie de los elementos. Para asegurar la capacidad adhesiva, la cohesión y uniformidad del revestimiento de cinc es necesario

ante todo en general una preparación de superficie cuidadosa de los elementos para galvanizar, que habitualmente comprende un desengrase con posterior proceso de lavado, un decapado ácido a continuación con posterior proceso de lavado y finalmente un tratamiento de fundente (es decir, el denominado fluxado) con posterior proceso de secado.

5 El curso de procedimiento típico en galvanizado en piezas convencional mediante galvanización en caliente se organiza habitualmente como sigue. Por razones de economía de proceso y productividad, se reúnen o agrupan en la galvanización en piezas de elementos idénticos o similares (p. ej., producción en serie de elementos de vehículos) típicamente estos para el proceso global (particularmente mediante un soporte común formado como travesaño o bastidor o un dispositivo de retención o fijación común para una pluralidad de estos elementos idénticos o similares). Para ello, se fijan una multitud de elementos en el soporte mediante medios de retención como, p. ej., eslingas, cables de sujeción o similares. A continuación, se alimentan los elementos en estado agrupado por el soporte a las etapas o fases de tratamiento posteriores.

15 En primer lugar, se someten las superficies de elementos de los elementos agrupados a un desengrase para eliminar residuos de grasas y aceites, en el que se aplican como agentes desengrasantes habitualmente agentes desengrasantes alcalinos o ácidos acuosos. Después de la limpieza en el baño de desengrase, sigue habitualmente un proceso de lavado, típicamente mediante inmersión en un baño de agua, para evitar el arrastre de los agentes desengrasantes con el producto de galvanización en la siguiente etapa de proceso de decapado, en el que esto es de gran importancia particularmente por el cambio de desengrase alcalino por una base ácida.

20 A continuación, se realiza un tratamiento de decapado (decapado) que sirve particularmente para la eliminación de impurezas propias de la especie como, p. ej., herrumbre y escamas, de la superficie de acero. El decapado se realiza habitualmente con ácido clorhídrico diluido, en el que la duración del proceso de decapado depende entre otros del estado de las impurezas (p. ej., grado de oxidación) del producto de galvanización y de la concentración de ácido y la temperatura del baño de decapado. Para evitar o minimizar el arrastre de restos ácidos y/o salinos con el producto de galvanización, se realiza después del tratamiento de decapado habitualmente un proceso de lavado (etapa de lavado).

25 Después, se realiza entonces el denominado fluxado (tratamiento de fundente) en la superficie de acero anteriormente desengrasada y decapada con el denominado fundente, que típicamente comprende una solución acuosa de cloruros inorgánicos, lo más frecuentemente con una mezcla de cloruro de cinc ($ZnCl_2$) y cloruro de amonio (NH_4Cl). Por un lado, el objetivo del fundente es, antes de la reacción de la superficie de acero con el cinc líquido fundido, efectuar una limpieza ultrafina intensiva final de la superficie de acero y disolver la capa de óxido de la superficie de cinc, así como impedir una nueva oxidación de la superficie de acero hasta el proceso de galvanización. Por otro lado, el fundente eleva la humectabilidad entre la superficie de acero y el cinc líquido fundido. Después del tratamiento de fundente, se realiza habitualmente un secado para producir una película de fundente sólida sobre la superficie de acero y eliminar el agua adherida, de modo que se eviten reacciones indeseadas posteriores (particularmente la formación de vapor de agua) en el baño de inmersión de cinc líquido.

35 Los elementos pretratados de la manera anteriormente citada se galvanizan en caliente entonces mediante inmersión en colada de cinc líquido. En la galvanización en caliente con cinc puro, el contenido de cinc de la colada se encuentra según la norma DIN EN ISO 1461 a al menos un 98,0% en peso. Después de la inmersión del producto de galvanización en el cinc fundido, este permanece durante un periodo de tiempo suficiente en el baño de colada de cinc, particularmente hasta que el producto de galvanización haya tomado esa temperatura y se revista con una capa de cinc. Típicamente, se limpia la superficie de la colada de cinc particularmente de óxidos, ceniza de cinc, restos de fundentes y similares antes de volver a extraer el producto de galvanización de la colada de cinc. El elemento galvanizado en caliente de esta manera se somete entonces a un proceso de enfriamiento (p. ej., al aire o en un baño de agua). Por último, se eliminan los medios de retención del elemento, como p. ej. eslingas, cables de sujeción o similares. Tras el proceso de galvanización, se realiza habitualmente un reprocesamiento o tratamiento posterior en parte costoso. Se eliminan al respecto lo más posible los residuos de cinc sobrantes, particularmente los denominados salientes de goteo del cinc solidificado en los bordes, así como residuos de óxido o ceniza que se adhieren al elemento.

50 Un criterio para la calidad de una galvanización en caliente es el grosor del revestimiento de cinc en μm (micrómetros). En la norma DIN EN ISO 1461, se dan los valores mínimos de grosores de revestimiento requeridos, como se suministran según el grosor de material en el galvanizado en piezas. En la práctica, los grosores de capa se encuentran claramente por encima de los grosores de capa mínimos dados en la norma DIN EN ISO 1461. En general, los revestimientos de cinc preparados mediante galvanizado en piezas tienen un grosor en el intervalo de 50 a 200 micrómetros e incluso más.

55 En el proceso de galvanización, se forma, como consecuencia de una difusión recíproca del cinc líquido con la superficie de acero sobre la pieza de acero, un revestimiento de capas de aleación de hierro-cinc compuestas variadas. En la extracción de los objetos galvanizados en caliente, permanece adherida sobre la capa de aleación superior todavía una capa de cinc, también designada como capa de cinc puro, que corresponde en su composición a la colada de cinc. A causa de las altas temperaturas en la inmersión en colada, se forma por tanto sobre la superficie de acero en primer lugar una capa relativamente quebradiza basada en una aleación (cristales mixtos) entre hierro y cinc y solo sobre esta la capa de cinc puro. La capa de aleación de hierro/cinc relativamente quebradiza mejora ciertamente la adherencia con el material de base, pero empeora la conformabilidad del acero galvanizado. Contenidos de silicio mayores en el acero, como se utilizan particularmente para la denominada estabilización del acero durante su

preparación, conducen a una reactividad elevada entre la colada de cinc y el material de base y por consiguiente a un fuerte crecimiento de la capa de aleación de hierro/cinc. De esta manera, se llega a la formación de grosores de capa totales relativamente grandes. Por ello, se posibilita ciertamente una duración de la protección de corrosión muy larga, pero se eleva también con el grosor de capa de cinc creciente el riesgo de que bajo carga mecánica, particularmente acciones repentinas locales, la capa se desconche y se afecte por ello el efecto protector de corrosión.

Para contrarrestar el problema anteriormente mencionado de aparición de una capa de aleación de hierro/cinc rápidamente creciente, quebradiza y gruesa y también para posibilitar grosores de capa menores con protección de corrosión simultánea alta en la galvanización, es conocido en el estado de la técnica añadir adicionalmente aluminio a la colada de cinc o baño de cinc líquido. Por ejemplo, mediante la adición de un 5% en peso de aluminio a una colada de cinc líquido se produce una aleación de cinc/aluminio con una menor temperatura de fusión frente al cinc puro. Mediante el uso de una colada de cinc/aluminio (colada de Zn/Al) o un baño de cinc/aluminio líquido (baño de Zn/Al) pueden desarrollarse por un lado grosores de capa claramente menores para una protección de corrosión fiable (en general por debajo de 50 micrómetros); por otro lado, se omite la formación de una capa de aleación de hierro/estaño quebradiza, ya que el aluminio (sin comprometerse a una teoría determinada) por así decir forma en primer lugar una capa de barrera sobre la superficie de acero del elemento afectado, de la que se desprende entonces la capa de cinc real. Los elementos galvanizados en caliente con una colada de cinc/aluminio pueden conformarse por tanto sin problemas, no obstante, presentan, a pesar del grosor de capa significativamente menor en comparación con una galvanización en caliente convencional con una colada de cinc casi libre de aluminio, propiedades de protección de corrosión mejoradas. Una aleación de cinc/aluminio utilizada en un baño de galvanización en caliente presenta frente al cinc puro propiedades de fluidez mejoradas. Además, los revestimientos de cinc, que se producen mediante galvanizaciones en caliente llevadas a cabo con el uso de dichas aleaciones de cinc/aluminio, presentan una mayor resistencia a la corrosión (que es dos a seis veces mejor que la del cinc puro), una moldeabilidad mejorada y una facilidad de recubrimiento mejor que los revestimientos de cinc formados por cinc puro. Asimismo, pueden prepararse también con esta tecnología revestimientos de cinc libres de plomo.

Es conocido uno de tales procedimientos de galvanización en caliente con el uso de una colada de cinc/aluminio o el uso de un baño de galvanización en caliente de cinc/aluminio, por ejemplo, por el documento WO 2002/042512 A1 y los equivalentes de publicación pertinentes de esta familia de patentes (p. ej., EP 1352100 B1, DE 60124767 T2 y US 2003/0219543 A1). Allí se divulgan también fundentes adecuados para la galvanización en caliente mediante baños de fusión de cinc/aluminio, ya que las composiciones de fundente para los baños de galvanización en caliente de cinc/aluminio se obtienen de forma distinta que aquellas para galvanización en caliente convencional con cinc puro. Con los procedimientos allí divulgados, pueden producirse revestimientos de protección de corrosión con grosores de capa muy bajos (en general, claramente menores de 50 micrómetros y típicamente en el intervalo de 2 a 20 micrómetros) y con muy bajo peso con alta rentabilidad, por lo cual el procedimiento allí descrito se aplica comercialmente con la referencia procedimiento microZINQ®.

En la galvanización en caliente en piezas de elementos en baños de fusión de cinc/aluminio, particularmente en la galvanización en caliente en piezas a gran escala de una pluralidad de elementos idénticos o similares (p. ej., galvanización en caliente en piezas a gran escala de elementos de vehículos o en la industria de automóviles), a causa de la más difícil humectabilidad del acero con la colada de cinc/aluminio así como el menor grosor de los recubrimientos de cinc o revestimientos de cinc, existe el problema de someter a cursos de procedimiento económicos los elementos idénticos o similares siempre también con condiciones de proceso y cursos de proceso idénticos, particularmente de llevar a cabo un galvanización en caliente de alta precisión fiable y reproducible, que suministre tolerancias dimensionales idénticas para todos los elementos idénticos o similares. Esto se realiza típicamente en el estado de la técnica, además de por un pretratamiento costoso, particularmente con selección de fundentes especiales, particularmente mediante un control de proceso especial durante el proceso de galvanización como, p. ej., tiempos de inmersión prolongados de los elementos en la colada de cinc/aluminio, ya que solo de esta manera se garantiza que no aparezcan defectos en los revestimientos de cinc relativamente finos ni zonas no recubiertas o incompletamente.

Para configurar un curso de procedimiento económico en la galvanización en caliente en piezas conocida de elementos idénticos o similares, particularmente en la galvanización en caliente en piezas a gran escala, y garantizar un curso de procedimiento idéntico, el hecho es que en el estado de la técnica se reúne o agrupa una pluralidad de elementos idénticos o similares para galvanizar, p. ej. sobre un soporte común o similar y en estado agrupado se conduce a través de las fases de procedimiento individuales, y particularmente el baño de galvanización.

La galvanización en caliente en piezas conocida tiene sin embargo distintas desventajas. Con una cobertura multicapa del soporte y particularmente con un movimiento tanto de inmersión como de emersión igual del soporte, los elementos o intervalos de elementos no permanecen inevitablemente el mismo tiempo en la colada de cinc. Esto da como resultado tiempos de reacción de distinta longitud entre el material de los elementos y la colada de cinc y por ello distintos grosores de capa de cinc sobre los elementos. Además, en elementos sensibles a la alta temperatura, particularmente en aceros de alta y muy alta resistencia como, p. ej., para aceros para muelles, componentes de trenes de aterrizaje y carrocerías y piezas conformadas endurecidas a presión, los distintos tiempos de residencia en la colada de cinc influyen en los valores característicos mecánicos del acero. Con respecto a la garantía de valores característicos definidos de los elementos, es inevitablemente necesario el cumplimiento de parámetros de proceso definidos para cada elemento individual.

Además, con la extracción de los elementos de la colada de cinc se llega inevitablemente al drenaje del cinc y al escurrido de lados y esquinas del elemento. Por ello, se generan salientes de cinc en el elemento. La supresión de estos salientes de cinc posteriormente, que se efectúa habitualmente de forma manual, representa un factor de coste elevado, particularmente cuando impide la galvanización de grandes números de piezas y/o el cumplimiento de altos requisitos de tolerancias. En un soporte completamente cargado, generalmente no es posible alcanzar todos los elementos y elimina allí individualmente los salientes de cinc directamente en el sitio de galvanización. Habitualmente, los elementos galvanizados se han de quitar del soporte después de la galvanización y deben examinarse manualmente de forma individual y procesarse, lo que es muy costoso.

Además, en la galvanización en caliente en piezas conocida, el hecho es que el movimiento de inmersión y emersión del soporte dentro y fuera del baño de galvanización tiene lugar en el mismo sitio. Por la aparición de ceniza de cinc dependiente del proceso como producto de reacción del fundente y la colada de cinc después de la inmersión del elemento, que se acumula en la superficie del baño de cinc, es obligatoriamente necesario antes de la emersión eliminar la ceniza de cinc de la superficie por retirada o enjuague, para evitar la adherencia a los elementos galvanizados en la extracción, de modo se produzcan las menores impurezas posibles en el elemento galvanizado. Con respecto a la pluralidad de elementos encontrados en el baño de cinc, y la accesibilidad comparativamente mala de la superficie del baño de galvanización, la eliminación de ceniza de cinc de la superficie del baño se representa frecuentemente como muy costosa y en parte problemática. Por un lado, con la eliminación de la ceniza de cinc de la superficie del baño de galvanización se produce un acortamiento temporal del proceso con reducción simultánea de la productividad, y por otro lado una fuente de errores con respecto a la calidad de la galvanización de elementos individuales.

Por último, en la galvanización en caliente en piezas conocida permanecen impurezas y salientes de cinc en los elementos galvanizados, que se han de eliminar mediante trabajo posterior manual. Este trabajo posterior es frecuentemente muy costoso y prolongado. En relación a esto, ha de observarse que aquí se entiende por trabajo posterior no solo la limpieza o mejora, sino particularmente también está incluido el examen visual. Existe en todos los elementos, dependiendo del proceso, el peligro de la adherencia de impurezas o la presencia de salientes de cinc, que es preciso eliminar. Correspondientemente, todos los elementos deben inspeccionarse individualmente. Solo este examen, sin las etapas de trabajo posteriores eventualmente necesarias, representa unos costes muy altos, particularmente en el campo de la producción a gran escala con muchos elementos para examinar y muy altos requisitos de calidad.

El documento WO 95/04607 A1 se refiere a un procedimiento para la galvanización en caliente de elementos de acero, en el que se aplica sobre la superficie de los elementos de acero un fundente, en el que se realiza un precalentamiento de los elementos en una atmósfera no reductora para el secado del fundente y para la aportación de energía calorífica adicional.

Además, el documento US 6277443 B1 se refiere a un procedimiento discontinuo para la galvanización de elementos de acero, en el que los revestimientos de cinc presentan poco o nada de plomo, en el que los elementos se limpian, decapan y lavan y se sumergen en una solución de fundente caliente y a continuación se secan, antes de alimentarse a un baño de galvanización que presenta una aleación de cinc líquida fundida.

Además, el documento US 1935087 A se refiere a un dispositivo para la aplicación de una capa de protección sobre elementos metálicos, como tubos de acero, en el que los elementos se sumergen en un baño de galvanización, se revisten con cinc y a continuación se sacan del baño de galvanización.

Además, el documento US 2003/219543 A1 se refiere a un fundente y a un baño de fundente para galvanización en caliente así como a un procedimiento y a un baño de galvanización en caliente para galvanización en caliente de un producto de hierro o acero, en el que la composición de fundente contiene 60 a 80% en peso de cloruro de cinc, de 7 a 20% en peso de cloruro de amonio, de 2 a 20% en peso de un agente fluidificante modificador, que comprende al menos un metal alcalino o alcalinotérreo, y de 0,1 a 5% en peso de al menos un compuesto de NiCl_2 , CoCl_2 y MnCl_2 así como de 0,1 a 1,5% en peso de al menos un compuesto de PbCl_2 , SnCl_4 , BiCl_3 y SbCl_3 .

Finalmente, el documento US 3639142 A se refiere a un procedimiento de galvanización en caliente para elementos de acero alargados, en el que los elementos de acero alargados se sumergen en el baño de galvanización pretratados y agrupados sobre un soporte formado como un gancho.

El problema subyacente de la presente invención consiste por tanto en la puesta a disposición de una instalación o un procedimiento para galvanización en piezas de elementos basados en hierro o que contienen hierro, particularmente elementos basados en acero o que contienen acero (elementos de acero) mediante galvanización en caliente (galvanización en caliente por inmersión) en una colada de cinc/aluminio (es decir, en un baño de cinc/aluminio líquidos), preferiblemente para la galvanización en caliente a gran escala de una pluralidad de elementos idénticos o similares (p. ej., elementos de vehículos), en el que se evitan al menos en gran medida las desventajas anteriormente mencionadas del estado de la técnica o al menos se deben atenuar.

Particularmente, una instalación o un procedimiento tal deben posibilitar, frente a las instalaciones o procedimientos de galvanización en caliente tradicionales, poner a disposición una economía de proceso mejorada y un curso de

proceso más eficaz, particularmente más flexible.

5 Para la solución del problema anteriormente mencionado, la presente invención propone, según un **primer** aspecto de la presente invención, una instalación para galvanización en caliente según la reivindicación 1; otras instalaciones, particularmente configuraciones especiales y/o ventajosas de la instalación según la invención, son objeto de las reivindicaciones secundarias de instalación al respecto.

Además, la presente invención se refiere, según un **segundo** aspecto de la presente invención, a un procedimiento para la galvanización en caliente según la reivindicación de procedimiento independiente; otros procedimientos, particularmente configuraciones especiales y/o ventajosas del procedimiento según la invención, son objeto de las reivindicaciones secundarias de procedimiento al respecto.

10 Además, la presente invención se refiere, según un **tercer** aspecto de la presente invención, al uso del dispositivo según la invención y/o del procedimiento según la invención según la reivindicación de uso independiente.

15 Se entiende en las siguientes realizaciones por sí mismas que las configuraciones, formas de realización, ventajas y similares, que se ejecutan a continuación con el fin de evitar repeticiones solo en un aspecto de la invención, se aplican correspondientemente por supuesto también en relación con el resto de aspectos de la invención, sin necesidad de mención aparte.

20 En todos los datos referido al peso citados a continuación relativos o porcentuales, particularmente datos de cantidades o porcentajes relativos, ha de observarse además que estos han de seleccionarse en el marco de la presente invención por el experto de modo que la suma con inclusión de todos los componentes o ingredientes, particularmente como se definen a continuación, complete o sume siempre 100% o 100% en peso; esto sin embargo lo entiende el experto por sí mismo.

Por lo demás, se aplica que el experto, en relación con la aplicación o dependiendo de un caso individual, pueda variar en caso necesario los datos de intervalos citados a continuación, sin apartarse del marco de la presente invención.

25 Además, se aplica que todos los datos de valores o parámetros o similares citados a continuación pueden calcularse o determinarse en principio con procedimientos de determinación normalizados o estandarizados o dados explícitamente o de otro modo con métodos de determinación o medida corrientes para el experto en este campo.

Dicho esto, se explica la presente invención con detalle en adelante a continuación.

30 La invención se refiere a una instalación para la galvanización en caliente de elementos para la galvanización en caliente a gran escala de una pluralidad de elementos idénticos o similares con un dispositivo de transporte con al menos un soporte para transporte agrupado de una multitud de elementos para fijar al soporte, un dispositivo de desengrase para desengrase de los elementos, un dispositivo de tratamiento de superficie para el tratamiento de superficie químico y/o mecánico de los elementos, un dispositivo de aplicación de fundente para la aplicación de fundente sobre la superficie de los elementos y un dispositivo de galvanización en caliente para la galvanización en caliente de los elementos con un baño de galvanización que presenta una aleación de cinc/aluminio líquida fundida,

35 en la que se proporciona un dispositivo de aislamiento para la alimentación, inmersión y emersión de un elemento aislado del soporte en el baño de galvanización del dispositivo de galvanización en caliente,

en la que el dispositivo de aislamiento presenta al menos un medio de aislamiento,

en la que en el aislamiento puede manipularse y tratarse exactamente cada elemento mediante movimientos de giro y conducción especiales en la extracción de la colada y

40 en la que el medio de aislamiento se forma de modo que todos los elementos aislados del soporte se muevan de manera idéntica después de la emersión de modo que se eliminen los salientes de goteo.

45 Según el procedimiento, la invención se refiere correspondientemente a un procedimiento para la galvanización en caliente o la galvanización por inmersión en caliente de elementos con el uso de una aleación de cinc/aluminio líquida fundida, preferiblemente para la galvanización en caliente a gran escala de una pluralidad de elementos idénticos o similares, particularmente en operación discontinua, preferiblemente para galvanizado en piezas. Se proporciona al respecto que los elementos antes del galvanizado en caliente se fijen en un soporte para transporte agrupado. Posteriormente, se someten los elementos a un tratamiento de superficie, preferiblemente un tratamiento de superficie químico, particularmente de química húmeda y/o mecánico, particularmente a un decapado. A continuación, se dota a los elementos de una aplicación de fundente sobre su superficie y entonces se someten los elementos dotados con el fundente en su superficie a un baño de galvanizado de un galvanizado en caliente que presenta una aleación de cinc/aluminio líquida fundida.

50 Según la invención, se proporciona en el procedimiento anteriormente citado que, en la galvanización en caliente, los elementos del soporte aislados y/o en estado aislado, preferiblemente de forma automatizada, se alimenten al baño de galvanización, se sumerjan en el mismo y a continuación emerjan del mismo.

Como resultado, la invención se diferencia del estado de la técnica en que los elementos se aíslan del estado agrupado original y se alimentan en estado aislado al baño de galvanización de aleación de cinc/aluminio. Esta medida, que a primera vista parece antieconómica y retardante del proceso, se ha demostrado sorprendentemente como especialmente preferida, particularmente con respecto a la preparación de elementos galvanizados en caliente de alta precisión.

Con respecto a los aspectos económicos, ha de desistirse de la solución según la invención en primer lugar, ya que en el proceso de galvanización en piezas conocido en el estado de la técnica, según el tamaño y peso, se enganchan en parte varios cientos de elementos a un soporte y al mismo tiempo se galvanizan juntos. El aislamiento de los elementos del soporte antes de la galvanización y la galvanización en estado aislado elevan por tanto en primer lugar la duración del proceso de galvanización puro considerablemente.

En relación con la invención, se reconoce sin embargo que, particularmente en elementos determinados como aceros de alta y muy alta resistencia, que son sensibles a la temperatura, es necesario un manejo selectivo y optimizado de los elementos en el proceso de galvanización real. En la galvanización individual con respecto a la instalación según la invención o el procedimiento según la invención, puede garantizarse sin más que los elementos se someten respectivamente a parámetros de proceso idénticos. Precisamente para aceros de muelles o componentes de trenes de aterrizaje y carrocerías de aceros de alta y muy alta resistencia, como p. ej. piezas conformadas endurecidas a presión, esto desempeña un papel importante. Mediante el aislamiento de los elementos para la galvanización es posible que los tiempos de reacción entre el acero y la colada de cinc sean respectivamente iguales. Esto da como resultado por último un grosor de capa de cinc constante. Además, los valores característicos de los elementos se influyen por la galvanización de manera idéntica, ya que mediante la invención se garantiza que los elementos se exponen respectivamente a parámetros de proceso idénticos.

Otra ventaja considerable adicional de la invención se produce porque, en el aislamiento según la invención, cada elemento puede manipularse y tratarse exactamente, por ejemplo, mediante movimientos de giro y conducción especiales del elemento en la extracción de la colada. Por ello, puede reducirse claramente el gasto de reprocesamiento hasta evitar casi totalmente. Además, la invención ofrece la posibilidad de reducir claramente las adherencias de ceniza de cinc y pueden incluso evitarse en parte. Esto es posible ya que el proceso según la invención puede controlarse de modo que un elemento para galvanizar en estado aislado se distancie después de la inmersión del sitio de inmersión y se desplace a un sitio separado del sitio de inmersión. A continuación, se realiza la emersión. Aunque en la zona del sitio inmersión asciende ceniza y se encuentra sobre la superficie del sitio de inmersión, en el sitio de emersión se encuentran pocos o ningunos restos de ceniza de cinc. Mediante esta técnica especial pueden reducirse hasta evitarse las adherencias de ceniza de cinc.

En relación con la presente invención, se comprueba que considerando que el reprocesamiento ya no es necesario en parte en la invención, la duración de producción total en la preparación de elementos galvanizados puede incluso reducirse frente al estado de la técnica, la invención suministra así por último una mayor productividad, o sea particularmente por eso, ya que el reprocesamiento manual que efectuar en el estado de la técnica es muy prolongado.

Otra ventaja técnica de la instalación en una galvanización aislada consiste en que no es necesario un recipiente de galvanización más ancho y más profundo, sino solo más estrecho. Por eso se reduce la superficie del baño de galvanización, que de esta manera puede apantallarse mejor, de modo que puedan reducirse decisivamente las pérdidas de irradiación.

Como resultado, se producen por la invención con la galvanización aislada elementos con mayor calidad y limpieza en la superficie, en los que los elementos se exponen como tales respectivamente a condiciones de proceso idénticas y por eso están provistos de iguales valores característicos de elemento. También bajo aspectos económicos, la invención ofrece ventajas económicas frente al estado de la técnica, ya que la duración de la preparación considerando que el reprocesamiento ya no es necesario o está muy limitado en parte, puede reducirse hasta un 20%.

En la invención, es posible, después de la agrupación inicial de los elementos sobre o en el soporte, efectuar el aislamiento después del tratamiento de superficie o después de la aplicación de fundente. Según el dispositivo, se proporciona el aislamiento de los elementos del soporte sobre el dispositivo de aislamiento tras el desengrase o tras el tratamiento de superficie, particularmente decapado, o tras la aplicación de fundente. En ensayos llevados a cabo desde el punto de vista de coste-beneficio, se comprueba que lo más conveniente es aislar los elementos del soporte después de la aplicación de fundente, encontrándose el dispositivo de aislamiento así entre el dispositivo de galvanización en caliente y el dispositivo de aplicación de fundente. En esta configuración, la invención realiza el desengrase, el tratamiento de superficie y la aplicación de fundente en estado agrupado de los elementos, mientras que se efectúa solo la galvanización en estado aislado.

Según el dispositivo, se proporciona en una configuración preferida de la invención que el dispositivo de aislamiento presente al menos un medio de aislamiento dispuesto entre el dispositivo de aplicación de fundente y el dispositivo de galvanización en caliente. Este medio de aislamiento se forma entonces preferiblemente de modo que saque del grupo de elementos un elemento y a continuación lo alimente al dispositivo de galvanización en caliente para galvanización en caliente. El medio de aislamiento al respecto puede quitar o sacar a este respecto el elemento directamente del soporte o sacar el elemento del grupo de elementos que ya se ha apartado del soporte.

5 En una forma de realización alternativa de la instalación según la invención y del procedimiento relacionado, se proporciona que el medio de aislamiento se forma de hecho de modo que saque del grupo de elementos uno de los elementos, pero que el elemento sacado no se alimente directamente a la galvanización. El medio de aislamiento puede trasladar el elemento sacado del grupo de elementos por ejemplo en un sistema de transporte perteneciente al dispositivo de aislamiento, p. ej. un soporte o un tren monorraíl, mediante el que el elemento aislado se galvaniza entonces en estado aislado. Por último, se proporciona en esta forma de realización según la instalación que el dispositivo de aislamiento presenta al menos dos medios de aislamiento, a saber, un primer medio de aislamiento que efectúa el aislamiento del elemento del grupo de elementos, y al menos un segundo medio de aislamiento, por ejemplo, del tipo de un sistema de transporte, que conduce entonces el elemento aislado al baño de galvanización.

10 En una configuración preferida adicional de la invención, el medio de aislamiento se forma de modo que el elemento aislado se sumerja en la zona de inmersión del baño, se mueva entonces de la zona de inmersión a una zona de emersión cercana y después emerja en la zona de emersión. Como ya se ha citado anteriormente, se genera en la superficie de la zona de inmersión ceniza de cinc como producto de reacción del fundente con la colada de cinc. Mediante el movimiento del elemento sumergido en la colada de cinc de la zona de inmersión a la zona de emersión, no se encuentra en la superficie de la zona de emersión ceniza de cinc o apenas. De esta manera, la superficie del elemento galvanizado emergido permanece libre o al menos sustancialmente libre de adherencias de ceniza de cinc. Se entiende al respecto que la zona de inmersión es cercana a la zona de emersión, se trata así de zonas separadas espacialmente entre sí y particularmente no coincidentes del baño de galvanización.

20 En una configuración preferida del concepto de la invención anteriormente citado, se proporciona por lo demás que el elemento permanezca después de la inmersión en la zona de inmersión del baño de galvanización al menos hasta que termine el tiempo de reacción entre la superficie del elemento y la aleación de cinc/aluminio del baño de galvanización. De esta manera, se garantiza que la ceniza de cinc, que se mueve dentro de la colada hacia arriba, se extiende únicamente en la superficie de la zona de inmersión. A continuación, puede moverse el elemento entonces a la zona de emersión, que está sustancialmente libre de ceniza de cinc, y emerger allí.

25 En ensayos que se han llevado a cabo en relación con la invención, se comprueba que es conveniente cuando el elemento permanece entre 20% a 80%, preferiblemente menos del 50%, de la duración de galvanización en la zona de inmersión y se mueve solo a continuación a la zona de emersión. Esto significa para la técnica de instalación que el dispositivo de aislamiento o el medio o medios de aislamiento relacionados se dimensionan y se coordinan entre sí en caso necesario mediante un control correspondiente de modo que el curso del procedimiento anteriormente citado pueda llevarse a cabo sin problemas.

30 Particularmente en elementos de aceros sensibles a la temperatura y en requisitos específicos de clientes de elementos con propiedades de producto lo más idénticas posibles, se proporciona según la instalación y el procedimiento formar el medio de aislamiento de modo que todos los elementos aislados del soporte se conduzcan de manera idéntica, particularmente con un movimiento idéntico, en idéntica disposición y/o con idéntico tiempo a través del baño de galvanización. Esto puede realizarse por último sin más mediante un control correspondiente del dispositivo de aislamiento o del al menos un medio de aislamiento dispuesto. Mediante el manejo idéntico, los elementos idénticos, así elementos que están compuestos respectivamente por el mismo material y que tienen respectivamente la misma forma, tienen respectivamente propiedades de producto idénticas. Pertenecen a ellas no solo iguales grosores de capa de cinc, sino también idénticos valores característicos de los elementos galvanizados, ya que estos se conducen respectivamente de manera idéntica a través del baño de galvanización.

45 Además, la invención ofrece mediante el aislamiento, según la instalación y el procedimiento, la ventaja de que pueden evitarse más fácilmente los salientes de cinc. Para ello, se proporciona según la instalación un dispositivo rascador tras la zona de emersión en el que, en una configuración preferida de este concepto de la invención, el medio de aislamiento se forma de modo que todos los elementos aislados del soporte se pasan después de la emersión por el dispositivo rascador para el raspado del cinc líquido de manera idéntica. En una configuración alternativa, pero que puede desarrollarse también en combinación con el dispositivo rascador, se proporciona que todos los elementos aislados del soporte se muevan de manera idéntica después de la emersión, se retiren los salientes de goteo de cinc líquido, particularmente se escurran y/o se distribuyan uniformemente por la superficie del elemento. Como resultado, es posible por tanto mediante la invención conducir cada elemento individual definido no solo a través del baño de galvanización, sino también a una localización determinada, por ejemplo, a una posición inclinada del elemento, y pasar por uno o varios rascadores y/o mover el elemento mediante movimientos de giro y/o conducción especiales después de la emersión de forma que se eviten al menos sustancialmente los salientes de cinc.

50 Por lo demás, la instalación según la invención presenta preferiblemente una multitud de dispositivos de lavado eventualmente con más fases de lavado. Así, se prefiere proporcionar un dispositivo de lavado tras el dispositivo de desengrase y/o tras el dispositivo de tratamiento de superficie. Mediante los dispositivos de lavado individuales, se asegura por último que los agentes de desengrase usados en el dispositivo de desengrase o los agentes de tratamiento de superficie utilizados en el dispositivo de tratamiento de superficie no se incorporan a la fase de procedimiento siguiente.

60 Además, la instalación según la invención presenta preferiblemente un dispositivo de secado tras el dispositivo de aplicación de fundente, de modo que el fundente se seque después de la aplicación sobre la superficie de los

elementos. De esta manera, se impide que se realice la incorporación de líquido de la solución de fundente al baño de galvanización.

En un desarrollo adicional preferido de la invención, se proporciona un dispositivo de enfriamiento tras el dispositivo de galvanización en caliente, particularmente un dispositivo de templado, en el que se enfría o temple el elemento después de la galvanización en caliente.

Además, puede proporcionarse particularmente tras el dispositivo de enfriamiento un dispositivo de tratamiento posterior. El dispositivo de tratamiento posterior sirve particularmente para una pasivación, sellado o coloración de los elementos galvanizados. Pero la fase de tratamiento posterior puede comprender también por ejemplo reprocesamiento, particularmente la eliminación de impurezas y/o la eliminación de salientes de cinc. Como se cita anteriormente, la etapa de reprocesamiento en la invención está sin embargo considerablemente reducida e incluso en parte es innecesaria frente al procedimiento conocido en el estado de la técnica.

Además, la invención se refiere a una instalación y/o a un procedimiento del tipo citado anteriormente, en los que los elementos son elementos basados en hierro y/o que contienen hierro, particularmente elementos basados en acero y/o que contienen acero, denominados elementos de acero, preferiblemente elementos de vehículos o elementos del campo del automóvil. Como alternativa o complementariamente, el baño de galvanización contiene cinc y aluminio en una relación en peso de cinc/aluminio en el intervalo de 55-99,999:0,001-45, preferiblemente 55-99,97:0,03-45, particularmente 60-98:2-40, preferiblemente 70-96:4-30. Como alternativa o complementariamente, el baño de galvanización presenta la siguiente composición, en la que los datos en peso se refieren al baño de galvanización y la suma de todos los componentes de la composición da como resultado 100% en peso:

- (i) cinc, particularmente en cantidades en el intervalo de 55 a 99,999% en peso, preferiblemente de 60 a 98% en peso,
- (ii) aluminio, particularmente en cantidades a partir de 0,001% en peso, preferiblemente a partir de 0,005% en peso, más preferiblemente en el intervalo de 0,03 a 45% en peso, más preferiblemente entre 0,1 y 45% en peso,
- (iii) eventualmente silicio, particularmente en cantidades en el intervalo de 0,0001 a 5% en peso, preferiblemente de 0,001 a 2% en peso;
- (iv) eventualmente al menos otro ingrediente y/o eventualmente al menos una impureza, particularmente del grupo de metales alcalinos como sodio y/o potasio, metales alcalinotérreos como calcio y/o magnesio y/o metales pesados como cadmio, plomo, antimonio o bismuto, particularmente en cantidades totales en el intervalo de 0,0001 a 10% en peso, preferiblemente de 0,001 a 5% en peso.

En relación con los ensayos llevados a cabo, se comprueba que, en baños de cinc con la composición anteriormente dada, pueden alcanzarse recubrimientos muy finos y muy homogéneos en el elemento, que satisfacen particularmente los altos requisitos de calidad de elemento en la construcción de vehículos.

Como alternativa o complementariamente, el fundente presenta la siguiente composición, en la que los datos en peso se refieren al fundente y la suma de todos los componentes de la composición da como resultado 100% en peso:

- (i) cloruro de cinc ($ZnCl_2$), particularmente en cantidades en el intervalo de 50 a 95% en peso, preferiblemente de 58 a 80% en peso;
- (ii) cloruro de amonio (NH_4Cl), particularmente en cantidades en el intervalo de 5 a 50% en peso, preferiblemente de 7 a 42% en peso;
- (iii) eventualmente al menos una sal alcalina y/o alcalinotérrica, preferiblemente cloruro de sodio y/o cloruro de potasio, particularmente en cantidades totales en el intervalo de 1 a 30% en peso, preferiblemente de 2 a 20% en peso;
- (iv) eventualmente al menos un cloruro metálico, preferiblemente cloruro de metal pesado, preferiblemente seleccionado del grupo de 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 ($BiCl_3$), particularmente en cantidades totales en el intervalo de 0,0001 a 20% en peso, preferiblemente de 0,001 a 10% en peso;
- (v) eventualmente al menos otro aditivo, preferiblemente humectante y/o tensioactivo, particularmente en cantidades en el intervalo de 0,001 a 10% en peso, preferiblemente de 0,01 a 5% en peso.

Como alternativa o complementariamente, se proporciona que el dispositivo de aplicación de fundente, particularmente el baño de fundente del dispositivo de aplicación de fundente, contenga el fundente preferiblemente en solución acuosa, particularmente en cantidades y/o concentraciones del fundente en el intervalo de 200 a 700 g/l, particularmente de 350 a 550 g/l, preferiblemente de 500 a 550 g/l, y/o que se utilice el fundente preferiblemente como solución acuosa, particularmente con cantidades y/o concentraciones del fundente en el intervalo de 200 a 700 g/l,

particularmente de 350 a 550 g/l, preferiblemente de 500 a 550 g/l.

En ensayos con un fundente de la composición y/o concentración anteriormente citada, particularmente junto con la aleación de cinc/aluminio descrita anteriormente, se comprueba que se producen grosores de capa muy bajos, particularmente de menos de 20 μm , lo que está acompañado de un peso bajo y costes reducidos. Precisamente en el campo de los vehículos estos criterios son esenciales.

Además, la presente invención se refiere, según un aspecto de la invención adicional, al uso de una instalación, como se define anteriormente, y/o un procedimiento, como se define anteriormente, para la galvanización en caliente a gran escala de una pluralidad de elementos idénticos o similares. Se prefiere al respecto particularmente cuando la galvanización en caliente a gran escala se lleva a cabo en operación discontinua, preferiblemente en forma de una galvanización en piezas.

Surgen otros rasgos, ventajas y posibilidades de aplicación de la presente invención a partir de la siguiente descripción de ejemplos de realización mediante el dibujo y el dibujo mismo. Todos los rasgos descritos y/o representados gráficamente forman al respecto por sí mismos o en cualquier combinación el objeto de la presente invención, independientemente de su resumen en las reivindicaciones o su alusión.

La Fig. 1 muestra un curso de procedimiento esquemático de fases individuales del procedimiento según la invención, la Fig. 2 muestra una representación esquemática de una instalación según la invención y del curso del procedimiento según la invención en una etapa de procedimiento,

la Fig. 3 muestra una representación esquemática de una instalación según la invención y del curso del procedimiento según la invención en otra etapa de procedimiento y

la Fig. 4 muestra una representación esquemática de una instalación según la invención del curso del procedimiento según la invención en otra etapa de procedimiento.

En la Fig. 1 se representa esquemáticamente un curso del procedimiento según la invención en una instalación 1 según la invención. En este contexto, se señala que se trata en el diagrama de flujo mostrado de un procedimiento posible según la invención, pero pueden proporcionarse también etapas de procedimiento individuales omitidas o en otro orden al representado y descrito a continuación. También pueden proporcionarse etapas de procedimiento adicionales. Por lo demás, el hecho es que no todas las fases de procedimiento deben proporcionarse en principio en una instalación 1 reunida espacialmente. También es posible la realización descentralizada de fases de procedimiento individuales.

En el diagrama de flujo representado en la Fig. 1, la fase A designa el suministro y deposición de los elementos 2 para galvanizar en un sitio de unión. Los elementos 2 están ya tratados en superficie mecánicamente en el presente ejemplo, particularmente por arenado. Esto puede proporcionarse, pero no tiene por qué.

En la fase B, se unen los elementos 2 con un soporte 7 de un dispositivo de transporte 3 a un grupo de elementos 2. En parte, los elementos 2 se unen también entre sí, y por eso solo indirectamente con el soporte 7. También es posible que el soporte 7 presente un cesto, un bastidor o similar en el que o en los que se introducen los elementos 2.

En la fase C, se realiza el desengrase de los elementos 2. A este respecto, se utilizan agentes desengrasantes 11 alcalinos o ácidos, para retirar los residuos de grasas y aceites de los elementos 2.

En la fase D, se proporciona un lavado, particularmente con agua, de los elementos 2 desengrasados. A este respecto, se lavan los restos del agente desengrasante 11 de los elementos 2.

En la etapa de procedimiento E, se realiza un decapado de las superficies de los elementos 2, así un tratamiento de superficie de química húmeda. Habitualmente, se realiza el decapado con ácido clorhídrico diluido.

A la fase E le sigue la fase F, en la que se trata a este respecto de nuevo de un lavado, particularmente con agua, para evitar el arrastre del agente de decapado a las fases de procedimiento posteriores.

Los elementos 2 limpiados y decapados para galvanizar correspondientes se fluxan entonces, todavía reunidos como grupo en el soporte 4, a saber, se someten a un tratamiento con fundente. El tratamiento con fundente en la fase H en cuestión se realiza igualmente en una solución acuosa de fundente. Después de un tiempo de residencia suficiente en el fundente 23, se alimenta el soporte 7 con los elementos 2 en la fase I a un secado, para producir una película de fundente sólida sobre la superficie de los elementos 2 y eliminar el agua adherida.

En la etapa de procedimiento J, se aíslan los elementos 2 reunidos anteriormente como grupo, así se sacan del grupo y a continuación se tratan posteriormente en estado aislado. El aislamiento puede realizarse al respecto de modo que los elementos 2 se quiten individualmente del soporte 7 o también que se deposite en primer lugar en el soporte 7 el grupo de elementos 2 y se saquen entonces individualmente los elementos 2 del grupo.

Después del aislamiento de la etapa J, se galvanizan en caliente los elementos 2 entonces en la fase K. Para ello, se

sumergen los elementos 2 respectivamente cada uno en un baño de galvanización 28 y después de un tiempo de residencia preestablecido vuelven a emerger.

Al galvanizado de la etapa de procedimiento K le sigue un escurrido del cinc aún líquido en la fase L. El escurrido se realiza al respecto por ejemplo mediante pasada del elemento 2 galvanizado en estado aislado por uno o varios rascadores de un dispositivo de raspado o mediante movimientos basculantes y giratorios del elemento 2, que conducen al escurrido o a la distribución uniforme del cinc sobre la superficie del elemento.

A continuación, se temple el elemento galvanizado en la etapa M.

Al templado de la etapa de procedimiento M le sigue un tratamiento posterior en la fase N, en el que puede tratarse por ejemplo de una pasivación, sellado o recubrimiento orgánico o inorgánico del elemento 2 galvanizado. El tratamiento posterior incluye sin embargo también un reprocesamiento para efectuar posiblemente del elemento 2.

En las Fig. 2 a 4 se representa esquemáticamente un ejemplo de realización de una instalación 1 según la invención.

En las Fig. 2 a 4 se representa una representación esquemática de una forma de realización de una instalación 1 según la invención para galvanización en caliente o por inmersión en caliente de elementos 2. La instalación 1 se proporciona para galvanización en caliente de una pluralidad de elementos 2 idénticos en operación discontinua, la denominada galvanización en piezas. Particularmente, la instalación 1 para galvanización en caliente de elementos 2 está dimensionada y es adecuada para gran escala. La galvanización a gran escala designa una galvanización en que se galvanizan consecutivamente más de 100, particularmente más de 1000 y preferiblemente más de 10.000 elementos 2 idénticos sin tener elementos 2 de otra forma y tamaño.

La instalación 1 presenta un dispositivo de transporte 3 para el transporte o para el transporte simultáneo de una multitud de elementos 2, que están reunidos en un grupo. En el dispositivo de transporte 3 en cuestión se trata de una vía de grúa con una guía de raíl 4 por la que es desplazable un carrito 5 con mecanismo de elevación. Por un cable de elevación 6 está unido con el carrito 5 un soporte 7. El soporte 7 sirve para retener y fijar los elementos 2. La unión de los elementos 2 con el soporte 7 se realiza habitualmente en un sitio de unión 8 de la instalación, en el que se agrupan los elementos 2 para unión con el soporte 7.

Al sitio de unión 8 le sigue un dispositivo de desengrase 9. El dispositivo de desengrase 9 presenta una cubeta de desengrase 10 en la que se encuentra un agente de desengrase 11. El agente de desengrase 11 puede ser ácido o básico. Al dispositivo de desengrase 9 le sigue un dispositivo de lavado 12 que presenta una cubeta de lavado 13 con agente de lavado 14 situado en la misma. En el agente de lavado 14 en cuestión se trata de agua. En el dispositivo de lavado 12, conectado posteriormente este así en dirección del procedimiento, está un dispositivo de tratamiento de superficie formado como dispositivo de decapado 15 para tratamiento de superficie de química húmeda de los elementos 2. El dispositivo de decapado 15 presenta una cubeta de decapado 16 con un decapante 17 situado en la misma. En el decapante 17 en cuestión se trata de ácido clorhídrico diluido.

Tras el dispositivo de decapado 15 se proporciona de nuevo un dispositivo de lavado 18 con cubeta de lavado 19 y agente de lavado 20 situado en la misma. En el agente de lavado 20 se trata otra vez de agua.

En la dirección del procedimiento, detrás del dispositivo de lavado 18, se encuentra un dispositivo de aplicación de fundente 21 con una cubeta de fundente 22 y el fundente 23 situado en la misma. El fundente contiene en una forma de realización preferida cloruro de cinc ($ZnCl_2$) en una cantidad de 58 a 80% en peso, así como cloruro de amonio (NH_4Cl) en una cantidad de 7 a 42% en peso. Además, se proporcionan eventualmente en pequeñas cantidades sales alcalinas y/o alcalinotérricas, así como eventualmente en cambio un cloruro de metal pesado en cantidades más reducidas. Además, se proporciona eventualmente todavía un humectante en cantidades pequeñas. Se entiende que los datos en peso citados anteriormente se refieren al fundente 23 y que la suma de todos los componentes de la composición constituye un 100% en peso. Por lo demás, el fundente 23 se presenta en solución acuosa, en efecto en una concentración en el intervalo de 500 a 550 g/l.

Ha de señalarse que los dispositivos 9, 12, 15, 18 y 21 anteriormente citados pueden presentar en principio respectivamente una multitud de cubetas. Estas cubetas individuales, pero también las cubetas anteriormente descritas, están dispuestas en forma de cascada entre sí.

Al dispositivo de aplicación de fundente 21 le sigue un dispositivo de secado 24, para eliminar el agua adherida de la película de fundente que se encuentra sobre la superficie de los elementos 2.

Además, la instalación 1 presenta un dispositivo de galvanización en caliente 25 en que se galvanizan en caliente los elementos 2. El dispositivo de galvanización en caliente 25 presenta una cubeta de galvanización 26, eventualmente dotada de un cerramiento 27 por el lado superior. En las cubetas de galvanización 26, se encuentra un baño de galvanización 28 que contiene una aleación de cinc/aluminio. Concretamente, el baño de galvanización 28 presenta hasta 98% en peso de cinc y de 2 a 40% en peso de aluminio. Además, se proporcionan eventualmente pequeñas cantidades de silicio y eventualmente en proporciones más reducidas una pequeña cantidad de metales alcalinos y/o alcalinotérricos así como metales pesados. Se entiende al respecto que los datos de peso anteriormente citados se refieren al baño de galvanización 28 y que la suma de todos los componentes de la composición constituye un 100%

en peso.

5 En la dirección del procedimiento después del dispositivo de galvanización en caliente 25, se encuentra un dispositivo de enfriamiento 29 que se proporciona para templado de los elementos 2 después de la galvanización en caliente. Por último, se proporciona después del dispositivo de enfriamiento 29 un dispositivo de tratamiento posterior 30, en que los elementos 2 galvanizados pueden tratarse posteriormente y/o reprocesarse.

10 Entre el dispositivo de secado 24 y el dispositivo de galvanización en caliente 25 se encuentra un dispositivo de aislamiento 31 que se proporciona para la alimentación, inmersión y emersión automatizadas de un elemento 2 aislado del soporte 7 en el baño de galvanización 28 del dispositivo de galvanización en caliente 25. El dispositivo de aislamiento 31 presenta en el ejemplo de realización representado un medio de aislamiento 32 que se proporciona para el manejo de los elementos 2, a saber, para sacar un elemento 2 del grupo de elementos 2 o para quitar los elementos 2 agrupados del soporte 7, así como para alimentación, inmersión y emersión del elemento 2 aislado en el baño de galvanización 28.

15 Para el aislamiento, se encuentra entre el medio de aislamiento 32 y el dispositivo de secado 24 un punto de entrega 33 en el que se depositan los elementos 2 o bien particularmente en estado colgado del soporte 7 y por ello son extraíbles o aislables del grupo. Para ello, se forma el medio de aislamiento 32 preferiblemente de modo que sea desplazable en dirección del punto de entrega 33 y alejándose de este y/o en dirección del dispositivo de galvanización 25 y alejándose de este.

20 Por lo demás, el medio de aislamiento 32 se forma de modo que mueva un elemento 2 sumergido aislado en el baño de galvanización 28 de la zona de inmersión a una zona de emersión cercana y a continuación emerja en la zona de emersión. La zona de inmersión y la zona de emersión están al respecto separadas entre sí, así no corresponden entre sí. Particularmente, ambas zonas tampoco se superponen. Se realiza al respecto el movimiento de la zona de inmersión a la zona de emersión solo después del transcurso de un periodo predeterminado, a saber, después de la conclusión del tiempo de reacción del fundente 23 con la superficie de los respectivos elementos 2 para galvanizar.

25 Además, el dispositivo de aislamiento 31 está provisto de forma central y/o el medio de aislamiento 32 de forma local de un dispositivo de control, por lo cual el movimiento del medio de aislamiento 32 se realiza de modo que todos los elementos 2 aislados del soporte 7 se conducen con idéntico movimiento, en idéntica disposición y con idéntico tiempo a través del baño de galvanización 28.

30 No se representa que por encima del baño de galvanización 28, y también dentro del cerramiento 27, se encuentra un rascador de un dispositivo rascador no representado que se proporciona para rascado del cinc líquido. Por lo demás, el medio de aislamiento 32 puede controlarse por el dispositivo de control asignado también de modo que se mueva un elemento 2 ya galvanizado dentro del cerramiento 27, por ejemplo, mediante movimientos de giro correspondientes, de modo que el cinc en exceso se escurra y/o como alternativa a ello se distribuya uniformemente sobre la superficie del elemento.

35 En las Fig. 2 a 4 se representan entonces distintos estados de operación de la instalación 1. La Fig. 2 muestra un estado en que se deposita en el sitio de unión 8 una pluralidad de elementos 2 para galvanizar. Por encima del grupo de elementos 2, se encuentra el soporte 7. Después de bajar el soporte 7, se fijan los elementos 2 al soporte 7. En el ejemplo de realización representado, los elementos 2 se disponen en capas. A este respecto, todos los componentes 7 se unen respectivamente con el soporte 7. Pero también es posible que se una únicamente la capa superior de los elementos 2 con el soporte 7, mientras que las siguientes capas se unen con las ubicaciones por encima respectivas.

40 También es posible que el grupo de elementos 2 se disponga en un bastidor en forma de cesto o similar.

En la Fig. 3, se encuentra el grupo de elementos 2 por encima del dispositivo de decapado 15. Las fases C y D, a saber, desengrase y lavado, ya se han efectuado.

45 En la Fig. 4, el grupo de elementos 2 está depositado en el punto de entrega 33. El carrito 5 se encuentra en el camino de vuelta al sitio de unión 8, en el que ya se encuentran nuevos elementos 2 para galvanizar como grupo. Del grupo de elementos 2 depositado en el sitio de entrega 33 se saca por el medio de aislamiento 32 ya un elemento 2, que está poco antes de la alimentación al dispositivo de galvanización en caliente 25.

Lista de referencias:

1	Instalación	18	Dispositivo de lavado
2	Elemento	19	Cubeta de lavado
3	Dispositivo de transporte	20	Agente de lavado
4	Guía de raíl	21	Dispositivo de aplicación de fundente
5	Carrito	22	Cubeta de fundente

ES 2 758 519 T3

6	Cable de elevación	23	Fundente
7	Soporte	24	Dispositivo de secado
8	Sitio de unión	25	Dispositivo de galvanización en caliente
9	Dispositivo de desengrase	26	Cubeta de galvanización
10	Cubeta de desengrase	27	Cerramiento
11	Desengrasante	28	Baño de galvanización
12	Dispositivo de lavado	29	Dispositivo de enfriamiento
13	Cubeta de lavado	30	Dispositivo de tratamiento posterior
14	Agente de lavado	31	Dispositivo de aislamiento
15	Dispositivo de decapado	32	Medio de aislamiento
16	Cubeta de decapado	33	Punto de entrega
17	Decapante		

REIVINDICACIONES

- 5 1. Instalación (1) para galvanización en caliente de elementos (2) para la galvanización en caliente a gran escala de una pluralidad de elementos (2) idénticos o similares con un dispositivo de transporte (3) con al menos un soporte (7) para transporte agrupado de una multitud de elementos para fijar al soporte (7), un dispositivo de desengrase (9) para desengrase de los elementos (2), un dispositivo de tratamiento de superficie para el tratamiento de superficie químico y/o mecánico de los elementos (2), un dispositivo de aplicación de fundente (21) para aplicación de fundente sobre la superficie de los elementos (2) y un dispositivo de galvanización en caliente (25) para la galvanización en caliente de los elementos (2) con un baño de galvanización (28) que presenta una aleación de cinc/aluminio líquida fundida,
- 10 caracterizado
por que
- se proporciona un dispositivo de aislamiento (31) para la alimentación, inmersión y emersión de un elemento (2) aislado del soporte (7) en el baño de galvanización (28) del dispositivo de galvanización en caliente (27),
- 15 en el que el dispositivo de aislamiento (31) presenta al menos un medio de aislamiento (32),
en el que en el aislamiento cada elemento (2) puede manipularse y tratarse exactamente mediante movimientos de giro y conducción especiales en la extracción de la fusión y
en el que el medio de aislamiento (32) se forma de modo que todos los elementos (2) aislados del soporte (7) se muevan de idéntica manera después de la emersión de modo que se eliminen los salientes de goteo.
- 20 2. Instalación según la reivindicación 1,
caracterizada por que se proporciona el aislamiento de los elementos (2) del soporte (7) por el dispositivo de aislamiento (31) tras el desengrase o tras el tratamiento en superficie o tras la aplicación de fundente.
3. Instalación según la reivindicación 1 o 2,
caracterizada por que el dispositivo de aislamiento (31) presenta al menos un medio de aislamiento (32) dispuesto entre el dispositivo de aplicación de fundente (21) y el dispositivo de galvanización en caliente (25).
- 25 4. Instalación según una de las reivindicaciones anteriores,
caracterizada por que el medio de aislamiento (32) se forma de modo que sumerge un elemento (2) aislado en una zona de inmersión del baño de galvanización (28), se mueve entonces de la zona de inmersión a una zona de emersión cercana y después emerge en la zona de emersión; y/o
por que el medio de aislamiento (32) se forma de modo que todos los elementos (2) aislados del soporte (7) se conducen de idéntica manera a través del baño de galvanización (28).
- 30 5. Instalación según una de las reivindicaciones anteriores,
caracterizada por que se proporciona un dispositivo rascador tras la zona de emersión del baño de galvanización (28).
6. Instalación según una de las reivindicaciones anteriores,
caracterizada por que se proporciona al menos un dispositivo de lavado (12, 18); y/o
por que se proporciona un dispositivo de secado (24) tras el dispositivo de aplicación de fundente (21).
- 35 7. Instalación según una de las reivindicaciones anteriores,
caracterizada por que se proporciona tras el dispositivo de galvanización en caliente (25) un dispositivo de enfriamiento (29); y/o
por que se proporciona tras el dispositivo de galvanización en caliente (25) y eventualmente el dispositivo de enfriamiento (29) opcional un dispositivo de tratamiento posterior (30).
- 40 8. Procedimiento para galvanización en caliente de elementos (2) usando una aleación de cinc/aluminio líquida fundida para la galvanización en caliente a gran escala de una pluralidad de elementos (2) idénticos o similares,
en el que los elementos (2) se fijan antes de la galvanización en caliente a un soporte (7) para transporte agrupado, después se someten los elementos (2) a un tratamiento de superficie químico y/o mecánico, a continuación se dotan a los elementos (2) sobre su superficie de un fundente (23) y entonces se someten los elementos (2) dotados en su superficie del fundente (23) en un baño de galvanización (28) que presenta una aleación de cinc/aluminio líquida fundida a una galvanización en caliente,
- 45

caracterizado por que

en la galvanización en caliente se alimentan los elementos (2) del soporte (7) en estado aislado al baño de galvanización (28), se sumergen en el mismo y a continuación emergen del mismo,

5 en el que en el aislamiento cada elemento (2) se manipula y trata exactamente mediante movimientos de giro y conducción especiales en la extracción de la fusión y

en el que todos los elementos (2) aislados del soporte (7) se mueven de manera idéntica después de la emersión de modo que se eliminan los salientes de goteo de la aleación de cinc/aluminio líquida.

9. Procedimiento según la reivindicación 8,

10 caracterizado por que se aíslan los elementos (2) del soporte (7) después del tratamiento de superficie o después de la aplicación de fundente.

10. Procedimiento según la reivindicación 8 o 9,

caracterizado por que se sumerge un elemento (2) aislado en una zona de inmersión del baño de galvanización (28), se mueve entonces de la zona de inmersión a una zona de emersión cercana y después emerge en la zona de emersión.

15 11. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores,

caracterizado por que todos los elementos (2) aislados del soporte (7) se conducen de manera idéntica a través del baño de galvanización (28); y/o

por que todos los elementos (2) aislados del soporte (7) se pasan después de la emersión por un dispositivo rascador para rascado de la aleación de cinc/aluminio líquida de idéntica manera.

20 12. Procedimiento según una de las reivindicaciones de procedimiento anteriores,

caracterizado por que los elementos (2) se lavan después del desengrase y/o después del tratamiento de superficie; y/o

por que el fundente (23) se seca después de la aplicación sobre la superficie de los elementos (2); y/o

por que los elementos (2) se secan después de la aplicación del fundente (23).

25 13. Procedimiento según una de las reivindicaciones de procedimiento anteriores,

caracterizado por que el elemento (2) se enfría después de la galvanización en caliente, y/o

por que el elemento (2) se trata posteriormente después de la galvanización en caliente.

14. Procedimiento según una de las reivindicaciones de procedimiento anteriores,

30 caracterizado por que los elementos (2) son elementos (2) basados en hierro y/o que contienen hierro, particularmente elementos (2) basados en acero y/o que contienen acero, preferiblemente elementos de vehículos o elementos (2) del campo del automóvil.

15. Uso de la instalación (1) según una de las reivindicaciones 1 a 7 y/o del procedimiento según una de las reivindicaciones 8 a 14 para la galvanización en caliente a gran escala de una pluralidad de elementos (2) idénticos o similares, particularmente en operación discontinua, preferiblemente para galvanización en piezas.

35

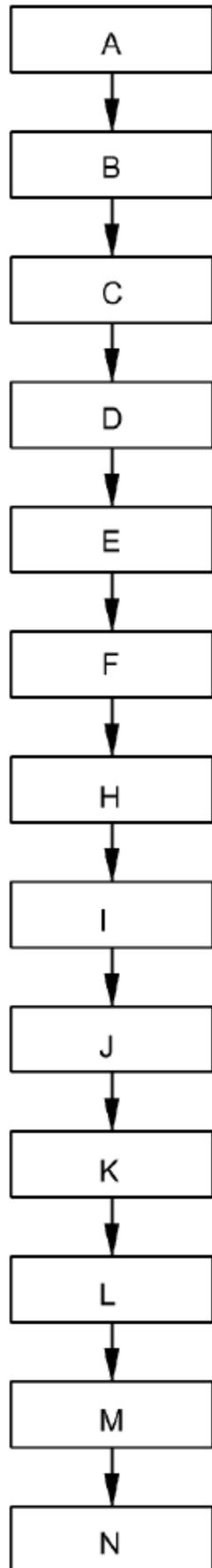


Fig. 1

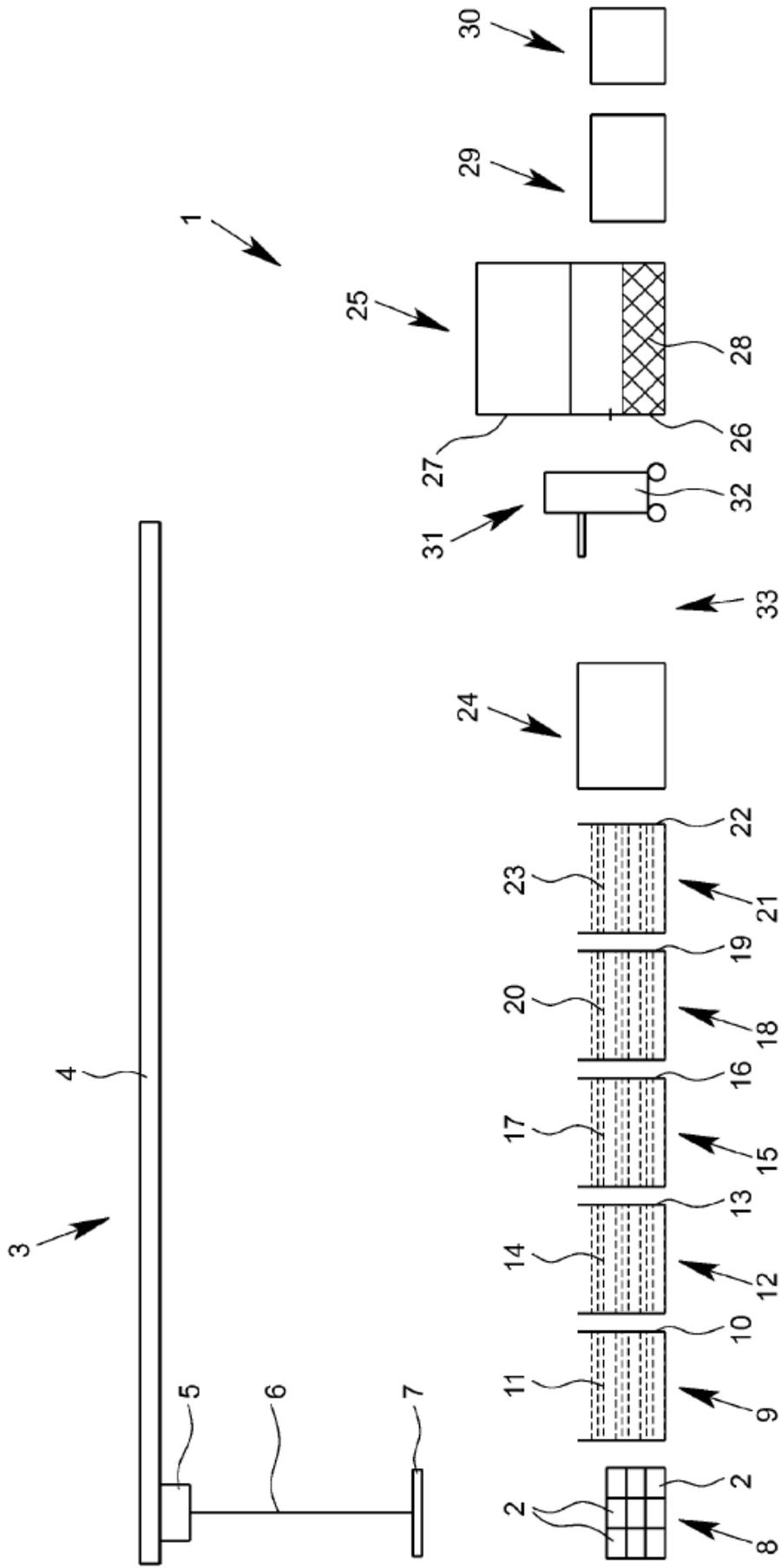


Fig. 2

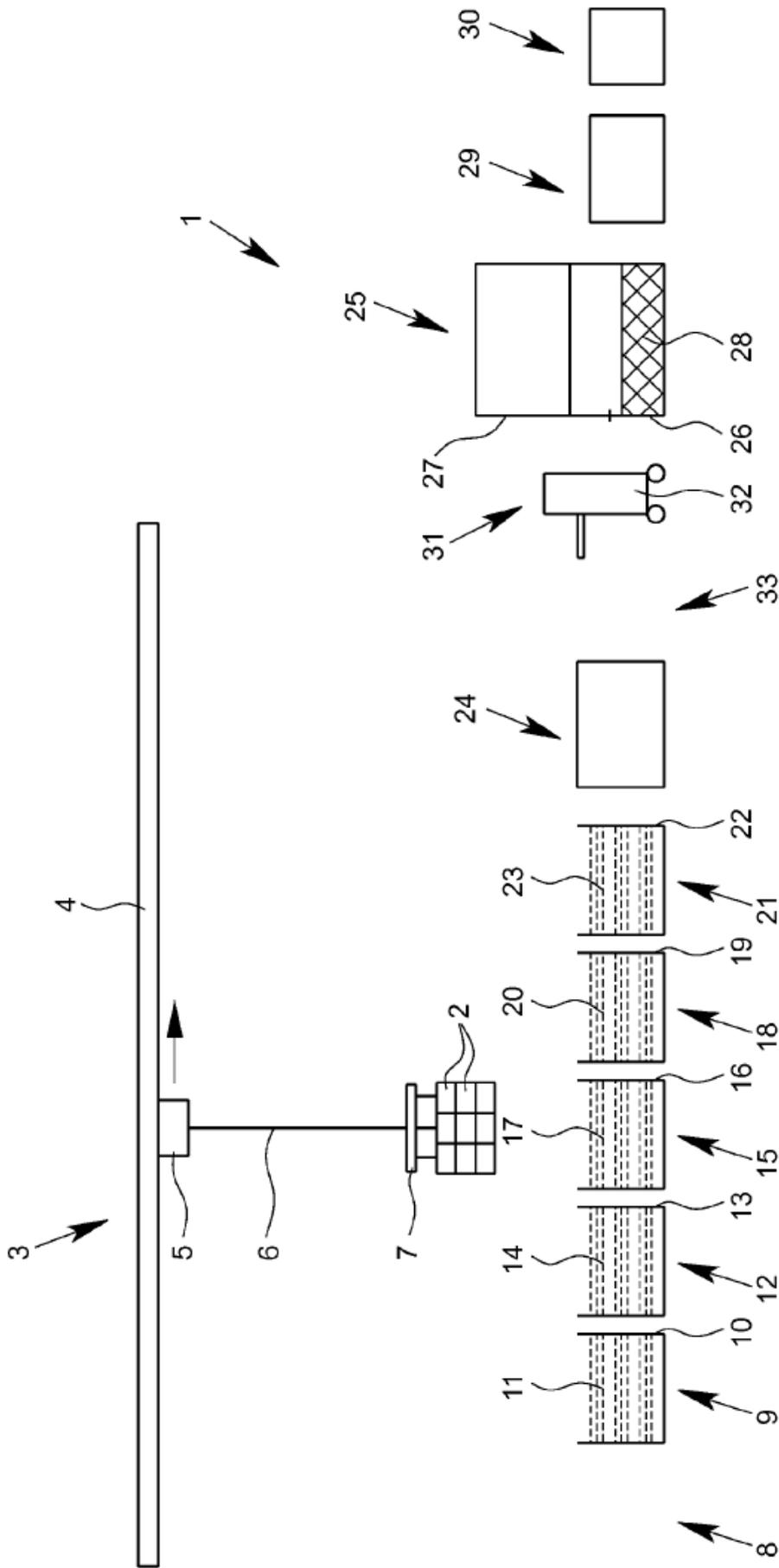


Fig. 3

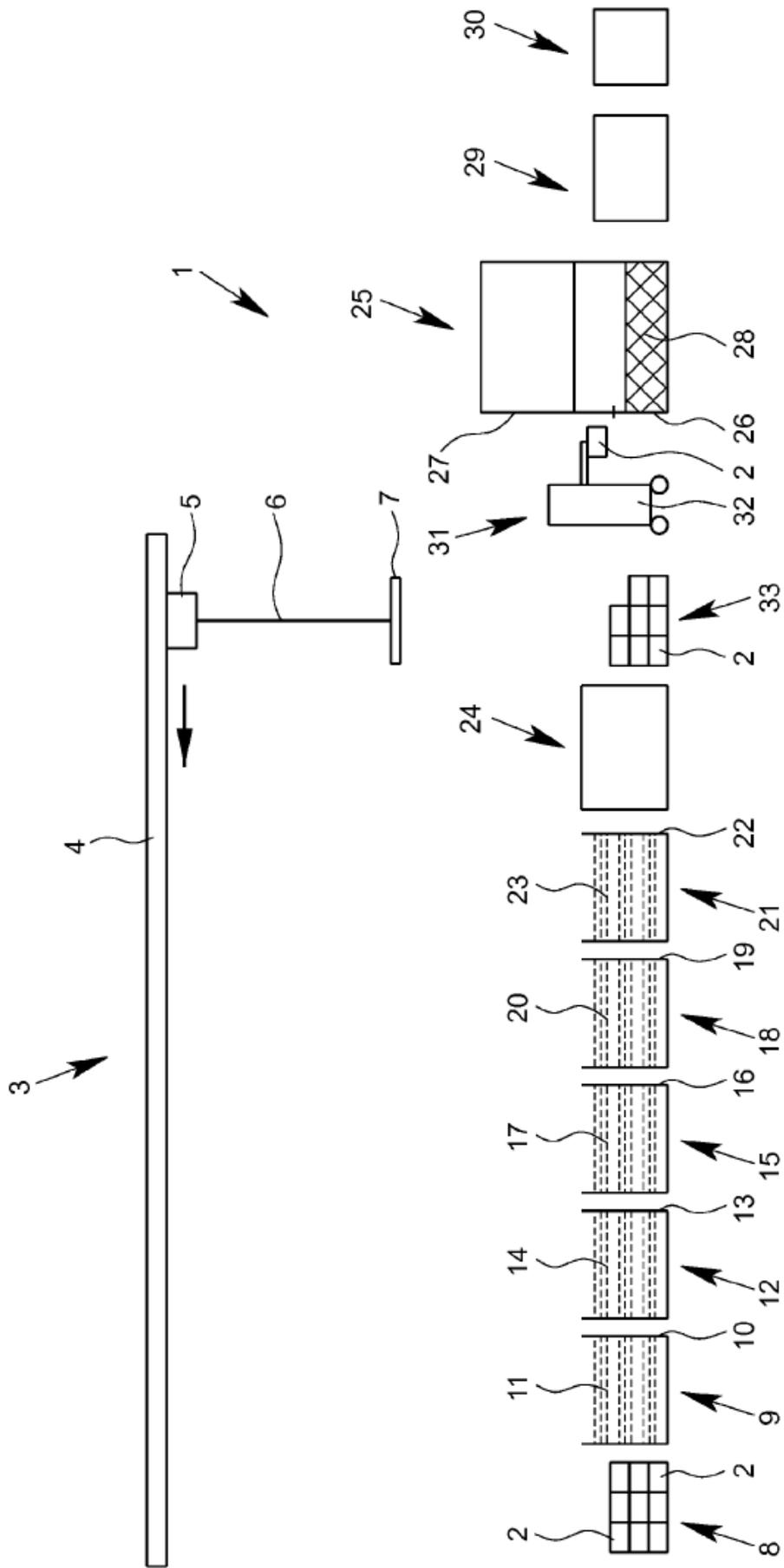


Fig. 4