



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 311 974**

51 Int. Cl.:  
**G01C 25/00** (2006.01)  
**G01C 9/26** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05715972 .5**  
96 Fecha de presentación : **11.03.2005**  
97 Número de publicación de la solicitud: **1733188**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **20.12.2006**

54 Título: **Nivel de agua.**

30 Prioridad: **12.03.2004 DE 10 2004 012 585**  
**27.04.2004 DE 20 2004 006 643 U**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**16.02.2009**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**16.02.2009**

73 Titular/es:  
**Stabila Messgeräte Gustav Ullrich GmbH**  
**Landauer Str. 45**  
**76855 Annweiler, DE**

72 Inventor/es: **Steffens, Markus y**  
**Kallabis, Gabriel**

74 Agente: **Carvajal y Urquijo, Isabel**

ES 2 311 974 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).

# ES 2 311 974 T3

## DESCRIPCIÓN

Nivel de agua.

5 La invención hace referencia a un nivel de agua comprendiendo un cuerpo del nivel de agua fabricado por moldeo por inyección de material termoplástico con al menos una cavidad para un sensor de posición como nivel de burbuja.

10 Gracias a la AT-U-006 006 se conoce un nivel de agua de plástico. Para configurar un correspondiente nivel de agua relativamente largo, sin que haya que conformarse con un retardo inadmisibles, el nivel de agua se moldea por inyección por el procedimiento de presión interna del gas.

15 También se sabe fabricar niveles de agua mediante procedimientos de moldeo por inyección de espuma, para minimizar el retardo. Sin embargo, resulta desfavorable de este procedimiento que se proporcione una calidad superficial inferior, de forma que, en principio, sea necesario un mecanizado ulterior.

20 Gracias a la DE-U-77 04 713 se conoce un nivel de agua, cuyo cuerpo consiste en un perfil de plástico. En el perfil de plástico se extienden, esencialmente a lo largo de toda la longitud del cuerpo del nivel de agua, depósitos metálicos, que se funden o se integran en el perfil de plástico. También existe la posibilidad de fabricar el cuerpo del nivel de agua por extrusión, embebiéndose los depósitos metálicos en el cuerpo mediante los inyectores correspondientes. En otro ejemplo de ejecución se emplea un perfil de caja hueca para la configuración del cuerpo del nivel de agua, en cuyas caras internas puede haber cavidades presentes, en las que pueden introducirse los depósitos metálicos.

25 Los depósitos metálicos se pueden imbuir conjuntamente durante el moldeo por inyección del cuerpo del nivel de agua o introducirse, tras la inyección del cuerpo del nivel de agua, en las cavidades citadas anteriormente.

30 Según la DE-T-699 05 557, un cuerpo del nivel de agua se fabrica mediante moldeo por inyección. Para fijar un nivel de burbuja, éste es acogido por un marco metálico, que se puede insertar en una herramienta de moldeo por inyección.

35 Gracias a la DE-T-690 22 596 se conoce un cuerpo del nivel de agua constituido por una resina termoendurecible mezclada con partículas de vidrio.

40 Gracias a la US-A-3,921,306 y/o US-A-3,889,353 se conoce un nivel de agua, cuyo cuerpo está fabricado a partir de espuma de poliuretano de alta densidad. Las inserciones compuestas de metal, que tienen una geometría en Y en el corte en la zona de las superficies de trabajo se extienden a lo largo de las superficies de trabajo del nivel de agua hasta sus bordes. De manera condicionada por la geometría del perfil y el curso del marco metálico se prevén, exclusivamente en la travesa del cuerpo del nivel de agua, cavidades para la incorporación de los niveles de burbuja.

45 La presente invención se basa en el problema de proporcionar un nivel de agua de plástico del tipo citado inicialmente, que tenga una rigidez y, por tanto, una precisión de medida suficientes, incluso en caso de grandes longitudes, sin que sean necesarios complejos procedimientos de fabricación.

50 Para la resolución del problema, la invención esencialmente prevé un nivel de agua comprendiendo un cuerpo del nivel de agua fabricado por moldeo por inyección de material termoplástico con al menos una cavidad para un sensor de posición como nivel de burbuja, así como una inserción de refuerzo sobremoldeada al menos por zonas con material termoplástico, consistente en plástico reforzado con fibra y unida, al menos por zonas, materialmente con el cuerpo del nivel de agua.

55 La inserción de refuerzo consiste además particularmente en un plástico reforzado con fibra de carbono o de vidrio. Particularmente se emplea un plástico reforzado con fibras para la inserción de refuerzo, que presenta fibras continuas a lo largo de toda la longitud de la inserción o de secciones de esta. Así pueden emplearse rovings o productos textiles semiacabados como tejidos o esterillas, que se embeben en una matriz de plástico.

60 El propio cuerpo del nivel de agua consiste asimismo preferentemente en plástico reforzado con fibra de vidrio o de carbono, pudiendo ser las fibras también fibras largas, por ejemplo, de una longitud de hasta 10 mm.

Independientemente de esto, se prevé particularmente que el cuerpo del nivel de agua y la inserción de refuerzo tengan la misma matriz compuesta por o conteniendo poliamida.

65 La inserción de refuerzo debería tener un módulo elástico con  $E \gg 70$  GPa, particularmente  $E > 200$  GPa, preferentemente  $E > 400$  GPa.

Debido a lo aprendido conforme a la invención, se proporciona un nivel de agua de plástico, que puede superar de largo las longitudes hasta ahora habituales, sin tener que tolerar pérdidas en relación a la precisión de la medida. Casualmente para ello es la inserción de refuerzo, que se extiende en la dirección longitudinal del cuerpo del nivel de agua, particularmente en la zona longitudinal extrema superior o inferior y a lo largo de toda la longitud. Además la, al menos una, inserción de refuerzo se configura geométricamente de tal manera que, de manera habitual, de la cara

## ES 2 311 974 T3

delgada del cuerpo del nivel de agua opuesta a la base de medida parte una cavidad, en la que puede insertarse un nivel de burbuja. También en la propia base de medida puede preverse una cavidad correspondiente.

5 Conforme a la invención se proporciona un nivel de agua de plástico, con valores de resistencia comparables a los niveles de agua de la fundición inyectada de aluminio, sin que necesidad de un mecanizado mecánico y recubrimiento posteriores del cuerpo del nivel de agua.

10 La inserción de refuerzo es preferentemente un elemento de perfil como un perfil en U o en T o en E. Sin embargo, se emplea también un perfil rectangular, para citar sólo ejemplarmente geometrías del perfil.

15 Para conferir al cuerpo del nivel de agua una rigidez suficiente, incluso en la zona de la cavidad que aloja al sensor de posición, en un perfeccionamiento de la invención se prevé que, visto en la dirección longitudinal del cuerpo del nivel de agua, por delante y por detrás de la cavidad partiendo del lado delgado del cuerpo del nivel de agua opuesto a la base de medida y/o de la base de medida, discurren una primera y una segunda inserción de refuerzo. En un perfeccionamiento se pueden sobremoldear, por encima y/o por debajo y por ambos lados de la cavidad o escotadura, una tercera y una cuarta inserción de refuerzo como listón de refuerzo del material termoplástico, uniéndose, si fuera necesario, por ejemplo por soldadura, la tercera y cuarta inserciones de refuerzo con la primera y la segunda inserciones de refuerzo. También existe la posibilidad de disponer, al menos en una zona longitudinal, preferentemente en ambas zonas longitudinales del cuerpo del nivel de agua y a lo largo de las caras de la cavidad, un primer y un segundo listón de refuerzo. En el caso de dos listones de refuerzo, estos deberían estar unidos a través de otros listones de refuerzo que discurren transversalmente a estos.

20 El cuerpo del nivel de agua tiene preferentemente la geometría de un perfil en I con alas superior y inferior, disponiéndose en al menos una, preferentemente en el ala respectiva y discurrendo en su dirección longitudinal, una inserción de refuerzo, que puede tener una geometría del perfil como la de una T. Además, el brazo central del perfil en T puede discurrir a lo largo de las traversas que reducen las alas del perfil en I.

30 Se prevé particularmente, que la inserción de refuerzo se extienda a lo largo del eje longitudinal del cuerpo del nivel de agua y a lo largo de toda o casi toda su longitud, particularmente a lo largo de las zonas longitudinales extremas superior y/o inferior, limitada externamente por la base de medida y/o por la cara delgada del cuerpo del nivel de agua opuesta a ella, moldeándose, en cada caso, por inyección - visto en la dirección longitudinal del cuerpo del nivel de agua - por delante y por detrás de la cavidad para el sensor de posición, partiendo del lado delgado, una primera inserción de refuerzo, preferentemente en forma de un perfil en T, en el cuerpo del nivel de agua, y estando las primeras inserciones de refuerzo conectadas con al menos una segunda inserción de refuerzo que discurre lateralmente a la cavidad y/o por debajo de la misma.

40 Las primeras inserciones de refuerzo están conectadas particularmente a través de una segunda inserción de refuerzo que discurre por debajo de un nivel de burbuja desplazado hacia arriba, o sea, desplazado en la dirección de la cara delgada situada externamente. El cuerpo del nivel de agua obtiene una alta rigidez de unión con estas medidas, sin que tengan que realizarse cambios convenientes para la aplicación respecto a la colocación de los niveles de burbuja en comparación con los cuerpos del nivel de agua de metal conocidos.

El nivel de agua debería construirse además simétrico respecto a la colocación de las inserciones de refuerzo.

45 Otros detalles, ventajas y características de la invención se deducen no sólo de las Reivindicaciones, de las características a extraer de éstas -individualmente y/o en combinación-, sino también de los ejemplos de ejecución preferentes a extraer de la siguiente descripción del diseño.

Muestran:

50 Fig. 1 una representación en perspectiva de un cuerpo del nivel de agua con inserción de refuerzo asignada en representación en explosión,

55 Fig. 2 - 6 secciones transversales de las inserciones de refuerzo en la zona de un ala de un nivel de agua,

Fig. 7 - 10 secciones de las inserciones de refuerzo en la zona de una cavidad de un nivel de agua y en sección longitudinal,

60 Fig. 11 una representación en perspectiva de una sección de otro modo de ejecución de una inserción de refuerzo,

Fig. 12 la inserción de refuerzo conforme a la Fig. 11 en otra representación, y

Fig. 13 un corte de un nivel de agua con un cuerpo del nivel de agua conforme a la Fig. 1.

65 En Fig. 1 se representa un cuerpo 10 de un nivel de agua, por moldeo por inyección de material termoplástico, reforzado con fibras de vidrio o de carbono. Preferentemente se emplea como plástico poliamida como matriz, en la que se embeben fibras cortas o fibras largas, por ejemplo, hasta una longitud de 10 mm. Para reducir la cantidad de plástico a procesar, el cuerpo 10 presenta una geometría del perfil en I o en doble T con travesa 12 y alas 14, 16 que

## ES 2 311 974 T3

discurren desde sus extremos y perpendicularmente a ésta. A lo largo de la travesa 12 pueden configurarse además aletas de refuerzo 18, 20 que discurren entre las alas 14, 16. Además, en el ala superior 14 se prevé una cavidad 22, en la que puede insertarse un nivel de burbuja y/o a través de la cual puede comprobarse visualmente un nivel de burbuja. La cavidad 22 parte, por lo tanto, de la superficie externa 23 la cara delgada superior del cuerpo del nivel de agua 10, opuesta a la base de medida 17. La base de medida 17 es la superficie externa de la travesa inferior 12. En la travesa 12 se configuran además cavidades 24, 26 que sirven como asas, así como asimismo cavidades 28, 29, 30 que alojan los niveles de burbuja. A este respecto se hace sin embargo referencia a las estructuras habituales de los niveles de agua.

La travesa 12 puede tener también alternativamente una geometría ondulada, para obtener una mayor rigidez de la unión para el mismo espesor de pared. La geometría ondulada se origina en un corte paralelo a la alas 14, 16. En el caso de una travesa ondulada, no se necesitan entonces en principio más las aletas 18, 20.

Una cavidad correspondiente a la cavidad 22 puede proceder también de la base de medida 17, para poder emplear y/o comprobar visualmente un nivel de burbuja.

Para poder inyectar el cuerpo del nivel de agua 10 en gran longitud, como por ejemplo, de 600 mm a 2000 mm, sin que aparezca un retardo inadmisiblemente fuerte, particularmente en la fase de enfriamiento, se prevé, conforme a la invención, que el cuerpo del nivel de agua 10 tenga una o varias inserciones de refuerzo, sobremoldeadas por el material termoplástico al menos por zonas, aunque preferentemente de manera integral.

Las inserciones elevan al mismo tiempo permanentemente la rigidez del cuerpo del nivel de agua 10. La inserción de refuerzo consiste además en plástico reforzado con fibra, particularmente en poliamida, que es la matriz para las fibras. Como fibras se emplea particularmente aquellas que se extienden a lo largo de toda la longitud de la inserción de refuerzo y/o de las respectivas secciones asociadas a la inserción de refuerzo. Así, las fibras pueden encontrarse en la matriz en forma de rovings o productos textiles semiacabados como tejidos o esterillas.

Independientemente de esto, se lleva a cabo una unión material entre el cuerpo del nivel de agua y la inserción de refuerzo durante el sobremoldeado de la inserción de refuerzo con el material plástico reforzado con fibra del cuerpo del nivel de agua 10. Se prevé además preferentemente que la matriz del cuerpo del nivel de agua 10 coincida con la de la inserción de refuerzo. Sin embargo, no se abandona la invención cuando el plástico que constituye la matriz del cuerpo del nivel de agua 10 no coincida con la de la inserción de refuerzo.

En la Fig. 1 se representa de manera claramente ejemplar, en representación en explosión, una inserción de refuerzo 32 correspondiente extendida a lo largo del cuerpo 10 y a sobremoldear en el ala superior 14. Tal y como aclara la representación gráfica de la Fig. 1, la inserción de refuerzo 32 consiste, en el verdadero sentido, en cuatro secciones, o sea, las secciones planas 29 y 31 que discurren paralelamente a y en el ala 14, así como las secciones planas 34, 35 más cortas, que unen las secciones 29, 31 en la zona de la cavidad 22, de forma que, en consecuencia, pueda accederse libremente a la cavidad 22 y, correspondientemente, pueda comprobarse visualmente un nivel de burbuja.

La inserción de refuerzo 32 puede tener también - tal y como se explica mediante las siguientes Figuras - otras geometrías. Independientemente de esto, la inserción debería extenderse a lo largo de toda la longitud del cuerpo del nivel de agua 10, tal y como se pone igualmente en evidencia en la Fig. 1. Si en la Fig. 1 sólo se representa la inserción de refuerzo 32 en la zona del ala superior 14, existe sin la menor dificultad también la posibilidad de embeber una inserción correspondiente en el cuerpo del nivel de agua 10 en la zona del ala inferior 16, o sea, sobremoldear la inserción.

Los diferentes modos de ejecución de las inserciones de refuerzo pueden extraerse de las siguientes Figuras, representándose en las Fig. 2 a 6 las inserciones, que discurren en la zona del ala superior 14, de la que parte la travesa 12 del cuerpo del nivel de agua 10.

Una inserción de refuerzo 33 puede tener, conforme a la Fig. 2, una geometría rectangular. Una inserción de refuerzo puede tener, sin embargo, también la forma de un perfil en U 39 (Fig. 5) o de un perfil en T 41 (Fig. 6).

Existe igualmente la posibilidad de utilizar dos elementos de perfil 36, 38 y/o 40, 42 independientes en el corte rectangular u ovalado como inserciones de refuerzo, sobremoldeados particularmente en el ala inferior 16 y, si fuera necesario también en el ala superior 14. La cara y/o superficie de la base del ala inferior 16 es, en el ejemplo de ejecución, la base de medida 17 del nivel de agua.

La distancia entre los elementos de perfil 36, 38 y/o 40, 42 que forman las inserciones de refuerzo mutuamente paralelas se selecciona además de tal manera que los elementos de perfil 36, 38, 40, 42 discurren lateralmente a lo largo de la cavidad 22.

Si la inserción de refuerzo con un perfil correspondiente al de las Fig. 2, 5 y 6 se extiende considerablemente a lo largo del ancho del ala 14, han de tomarse medidas para que la cavidad 22 no se cierre. De las Fig. 7 a 10 pueden extraerse las correspondientes posibilidades constructivas. Así, un listón de refuerzo puede constar de dos secciones 44, 46, que se extiendan por delante y por detrás de la cavidad 22, visto en la dirección longitudinal del cuerpo del nivel de agua 10. Las secciones 44, 46 pueden tener además, en cada caso, una geometría del perfil, tal y como corresponde particularmente a las Fig. 2, 5 y 6.

## ES 2 311 974 T3

Para garantizar igualmente una estabilidad deseada del cuerpo del nivel de agua 10 en la zona de la cavidad 22, los elementos en forma de varilla 48, 50 pueden discurrir, conforme al ejemplo de ejecución de la Fig. 9, lateralmente a lo largo de la cavidad 22, que solapan las secciones 44, 46 de la inserción de refuerzo por los extremos, correspondientemente a la vista superior conforme a la Fig. 9.

5

Si, conforme al ejemplo de ejecución de la Fig. 9, los elementos en forma de varilla 48, 50 y las secciones 44, 46, que conforman juntas realmente el listón de refuerzo, se disponen separados unos de otros, existe también la posibilidad conforme al ejemplo de ejecución de la Fig. 10 de interconectar, por ejemplo soldar, las secciones 44, 46, así como los elementos en forma de varilla 52, 54 que discurren a lo largo de la cavidad 22. Con estas medidas es posible un sobremoldeado sencillo.

10

Conforme al ejemplo de ejecución de la Fig. 8, los listones de refuerzo 56, 58 en forma de varilla, que pueden corresponder a los de las Fig. 3 y 4, se extienden a lo largo del ala 14, habiendo refuerzos transversales 60, 62, 64, 66, al menos en la zona de la cavidad 22, que interconectan los listones de refuerzo 56, 58. De este modo se garantiza una alta precisión de la medida durante la inyección, con la consecuencia de que el cuerpo del nivel de agua 10 tiene una alta precisión de medida.

15

De las Fig. 11 y 12 puede extraerse, en la sección y en representación en perspectiva, una sección de otro modo de ejecución de un listón de refuerzo 68 con una geometría del perfil en T. En la zona de la cavidad 22 se interrumpe el listón de refuerzo. Las secciones que discurren por delante y por detrás de la cavidad 22, que corresponden en principio a las de la Fig. 7, se unen entonces a través de varillas o listones 70, 72, unidos, por ejemplo soldados, con los bordes laterales o con las caras inferiores del brazo transversal 74, tal y como se desprende de las Fig. 11 y 12.

20

En la Fig. 13 se representa un corte a lo largo de la línea XIII-XIII de un nivel de agua mostrando el cuerpo del nivel de agua 10, o sea, en la zona de la cavidad 22, a través de la cual puede verse un nivel de burbuja 37.

25

Tal y como aclara la vista seccionada, las secciones 34, 35 de la inserción de refuerzo 32, que unen las secciones 29, 31, discurren perpendicularmente a las superficies de las alas 17, 23. En la vista seccionada de la Fig. 13 se muestra además una inserción de refuerzo correspondiente en la zona del ala inferior 16.

30

El cuerpo del nivel de agua 10 consiste preferentemente en un material termoplástico conteniendo fibras largas como las fibras de vidrio o de carbono. Como materiales preferentes para las inserciones de refuerzo han de citarse los plásticos reforzados con fibra de carbono o de vidrio, debiendo cumplirse la condición adicional de que el módulo elástico (módulo E) sea considerablemente mayor que el del aluminio.

35

Ha de señalarse además que no es obligatoriamente necesario que la inserción de refuerzo discurra en cada ala del cuerpo del nivel de agua 10, o sea, que se sobremoldee en esta zona, si esto hubiera de indicarse como preferente.

Cuando sólo en una de las alas se sobremoldea una inserción de refuerzo, se origina una precisión de medida suficiente, habiendo de seleccionarse preferentemente aquella en la que está integrado el nivel de burbuja.

40

Además, lo aprendido conforme a la invención no se limita al cuerpo del nivel de agua con la geometría de un perfil en I. Los niveles de agua de plástico con otro perfil pueden tener igualmente inserciones de refuerzo conformes a la invención, que, sin embargo, deberían extenderse en la medida citada a lo largo de toda o de casi toda la longitud del cuerpo del nivel de agua y sobremoldearse con el material plástico.

45

Lo aprendido conforme a la invención resulta especialmente apropiado para niveles de agua de una longitud entre 600 mm y 2000 mm. Una longitud preferente es 1200 mm.

50

55

60

65

# ES 2 311 974 T3

## REIVINDICACIONES

- 5 1. Nivel de agua comprendiendo un cuerpo del nivel de agua (10) fabricado por moldeo por inyección de material termoplástico con al menos una cavidad (22) para un sensor de posición como nivel de burbuja (37), así como una inserción de refuerzo (29, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 38, 39, 40, 41, 42, 44, 46, 48, 50, 52, 54, 56, 58, 60, 62, 64, 66, 68) sobremoldeada al menos por zonas con material termoplástico, consistente en plástico reforzado con fibra y unida, al menos por zonas, materialmente con el cuerpo del nivel de agua.
- 10 2. Nivel de agua acorde a la Reivindicación 1, **caracterizado** porque la inserción de refuerzo (29, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 38, 39, 40, 41, 42, 44, 46, 48, 50, 52, 54, 56, 58, 60, 62, 64, 66, 68) consiste en un plástico reforzado con fibra de carbono o de vidrio, particularmente un plástico con fibras como rovings o productos textiles semiacabados, que se extienden como unidad a lo largo de toda o casi toda la longitud de la inserción de refuerzo.
- 15 3. Nivel de agua acorde a la Reivindicación 1 ó 2, **caracterizado** porque la inserción de refuerzo (29, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 38, 39, 40, 41, 42, 44, 46, 48, 50, 52, 54, 56, 58, 60, 62, 64, 66, 68) se extiende a lo largo del eje longitudinal del cuerpo del nivel de agua (10), y a lo largo de toda o casi toda su longitud y particularmente a lo largo de las zonas longitudinales extremas superior y/o inferior, limitadas externamente por la base de medida (17) del cuerpo del nivel de agua (10).
- 20 4. Nivel de agua acorde a la Reivindicación 1, **caracterizado** porque el cuerpo del nivel de agua (10) está hecho de un plástico reforzado con fibra como el reforzado con fibras cortas o largas, correspondiendo preferentemente el plástico del cuerpo del nivel de agua con el plástico de la inserción de refuerzo (29, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 38, 39, 40, 41, 42, 44, 46, 48, 50, 52, 54, 56, 58, 60, 62, 64, 66, 68).
- 25 5. Nivel de agua acorde a una de las anteriores Reivindicaciones, **caracterizado** porque una primera y una segunda inserción de refuerzo (44, 46) o secciones de una inserción de refuerzo se extienden, vistas en la dirección del eje longitudinal del cuerpo del nivel de agua (10), por delante y por detrás de la cavidad (22) particularmente de la superficie opuesta a la base de medida.
- 30 6. Nivel de agua acorde a una de las anteriores Reivindicaciones, **caracterizado** porque las inserciones de refuerzo (48, 50) tercera y cuarta se extienden por encima y/o por debajo y por ambos lados de la cavidad (22) en el cuerpo del nivel de agua (10).
- 35 7. Nivel de agua acorde a una de las anteriores Reivindicaciones, **caracterizado** porque la primera y/o la segunda inserción de refuerzo (44, 46) está conectada, por ejemplo soldada, con la tercera y/o cuarta inserción de refuerzo (48, 50).
- 40 8. Nivel de agua acorde a una de las anteriores Reivindicaciones, **caracterizado** porque el tercer y/o cuarto listón de refuerzo, extendiéndose en cada caso lateralmente a lo largo de la cavidad (22), solapan, al menos por secciones, el primer y segundo listón de refuerzo (44, 46) en la dirección longitudinal del cuerpo del nivel de agua (10).
- 45 9. Nivel de agua acorde a una de las anteriores Reivindicaciones, **caracterizado** porque el listón de refuerzo presenta dos primeras secciones (56, 58) que discurren en la dirección del eje longitudinal y lateralmente a lo largo de cada lado de la cavidad (22), conectadas con las segundas secciones (60, 62, 64, 66) que discurren transversalmente a éstas.
- 50 10. Nivel de agua acorde a una de las anteriores Reivindicaciones, **caracterizado** porque el cuerpo del nivel de agua (10) presenta una geometría de un perfil en I con alas superior y inferior (14, 16) y una travesa (12) que une las alas y una inserción de refuerzo (32) que discurre al menos en un ala.
- 55 11. Nivel de agua acorde a una de las anteriores Reivindicaciones, **caracterizado** porque, en la dirección longitudinal del cuerpo del nivel de agua (10), por delante y por detrás de la cavidad (22) para el sensor de posición, partiendo de la superficie externa (23) del lado delgado del cuerpo del nivel de agua opuesto a la base de medida (17), se moldea, en cada caso, por inyección una primera inserción de refuerzo (68), preferentemente en forma de un perfil en T, en el cuerpo del nivel de agua, y porque las primeras inserciones de refuerzo están conectadas con al menos una segunda inserción de refuerzo (70, 72) que discurre lateralmente a la cavidad y/o por debajo de la misma.
- 60 12. Nivel de agua acorde a, al menos, la Reivindicación 11, **caracterizado** porque la segunda inserción de refuerzo discurre por debajo del nivel de burbuja dispuesto desplazado en la dirección de la superficie externa (23) y utilizado en la cavidad (22).
- 65 13. Nivel de agua acorde a una de las anteriores Reivindicaciones, **caracterizado** porque la inserción de refuerzo (29, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 38, 39, 40, 41, 42, 44, 46, 48, 50, 52, 54, 56, 58, 60, 62, 64, 66, 68) tiene un módulo elástico  $E \gg 80 \text{ GPa}$ , particularmente  $E > 200 \text{ GPa}$ , preferentemente  $E > 400 \text{ GPa}$ .
14. Nivel de agua acorde a, al menos, la Reivindicación 11, **caracterizado** porque la travesa (12) que une las alas (14, 16) presenta una geometría ondulada en el corte a lo largo de las alas.

## ES 2 311 974 T3

15. Nivel de agua acorde a, al menos, la Reivindicación 11, **caracterizado** porque la inserción de refuerzo (29, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 38, 39, 40, 41, 42, 44, 46, 48, 50, 52, 54, 56, 58, 60, 62, 64, 66, 68) y el cuerpo del nivel de agua (10) tienen la misma matriz compuesta por o conteniendo particularmente poliamida.

5 16. Nivel de agua acorde a, al menos, la Reivindicación 11, **caracterizado** porque el nivel de agua se diseña simétrico respecto a la colocación de las inserciones de refuerzo (29, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 38, 39, 40, 41, 42, 44, 46, 48, 50, 52, 54, 56, 58, 60, 62, 64, 66, 68).

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65



