

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 385 039**

51 Int. Cl.:

E02D 5/04 (2006.01)

E02D 5/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **04817205 .0**

96 Fecha de presentación: **14.10.2004**

97 Número de publicación de la solicitud: **1689939**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **16.08.2006**

54 Título: **Vigueta para una pantalla de contención**

30 Prioridad:
14.10.2003 LU 91043

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
17.07.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
17.07.2012

73 Titular/es:
**ARCELORMITTAL BELVAL & DIFFERDANGE
66, ROUTE DE LUXEMBOURG
4009 ESCH SUR ALZETTE, LU**

72 Inventor/es:
**HERMES, Aloyse y
WIDONG, Marc**

74 Agente/Representante:
Curell Aguilá, Mireia

ES 2 385 039 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

Vigueta para una pantalla de contención.

- 5 La presente invención se refiere a una vigueta para una pantalla de contención y a una pantalla de contención que comprende dichas viguetas.

Estado de la técnica

- 10 Unas pantallas de contención formadas, o bien exclusivamente por viguetas o bien por viguetas y tablestacas, son conocidas desde hace ya mucho tiempo. Tienen la ventaja de presentar unos módulos de resistencia muy importantes para un peso superficial ventajoso. Las conexiones entre dos viguetas o una vigueta y una tablestaca se realizan a nivel de los bordes de las alas de la vigueta.

- 15 PROFILARBED S.A (Luxemburgo) comercializa bajo la designación "HZ" un sistema integrado para realizar unas pantallas de contención. Este sistema integrado comprende unas viguetas especiales, denominadas viguetas HZ. El borde de las alas de estas viguetas HZ se termina por un burlete de sección sustancialmente triangular, que sobresale con respecto a la superficie exterior del ala. Sobre este borde de ala con burlete, se puede deslizar un perfil de conexión del tipo RH o del tipo RZ que permite conectar otra vigueta HZ o una tablestaca AZ.

- 20 También es conocido deformar en frío los bordes de alas de la vigueta de manera que se les confiera un perfil ondulado. Sobre dicho borde ondulado, se puede deslizar entonces un perfil de conexión que permite conectar o bien otro borde de ala de una vigueta, o bien una garra de una tablestaca. Un sistema de este tipo está descrito por ejemplo en la solicitud de patente EP-A-0 072 118.

- 25 También es conocido soldar unas garras de tablestacas a los bordes de alas de la vigueta para conectar unas tablestacas.

- 30 Actualmente, se tiene la necesidad de pantallas de contención con unos módulos de resistencia cada vez más elevados. Un medio para aumentar sustancialmente el módulo de resistencia de una vigueta es aumentar la altura de su alma. Ahora bien, la altura máxima del alma de la vigueta está determinada evidentemente por la anchura del tren de laminado. Por consiguiente, para laminar viguetas más altas, sería preciso construir nuevos trenes de laminado más anchos. Otro medio para aumentar el módulo de resistencia de las viguetas es aumentar el espesor de sus alas. Esto implicaría sin embargo concebir nuevos sistemas de conexión para alas gruesas.

- 35 Un sistema de conexión para unas viguetas con alas gruesas es conocido a partir del documento DE 583 471. Se trata de viguetas de pequeña altura, siendo la altura del alma igual a la anchura del ala, que pueden ser montadas en la pantalla de contención con su alma o bien perpendicular, o bien paralela al eje de la pantalla. Un ala de esta vigueta presenta una ranura laminada o mecanizada a lo largo de cada borde longitudinal en la superficie interna del ala y un cojinete laminado o mecanizado en el borde lateral del ala. La ranura y el cojinete permiten conectar los extremos de alas de dos viguetas adyacentes con la ayuda de perfiles de conexión especiales y conectar un ala de una primera vigueta transversalmente entre las dos alas de una segunda vigueta. Se trata entonces de un sistema de conexión muy especial, que ha sido concebido en 1927 para una utilización particular de viguetas de pequeña altura y que probablemente no ha tenido nunca éxito.

- 45 La patente US nº 4.550.582 considerada como la técnica anterior más próxima, describe un procedimiento de laminado de viguetas con garras para pantalla de contención. Durante el laminado se forma a lo largo de los bordes de ala unos elementos de cierre complementarios, que se pueden engatillar de forma análoga a las conexiones LARSEN conocidas para las tablestacas. Un primer tipo de elemento de cierre comprende un "dedo curvado" y "un pulgar" que definen una cámara de cierre. Un segundo tipo de elemento de cierre comprende un burlete apto para ser recibido en la cámara de cierre. A lo largo del elemento de cierre de dicho segundo tipo está dispuesta una proyección a la cual se atribuyen varias funciones. Una primera función sería incrementar la estabilidad de un apilamiento de viguetas. La vigueta alargada sobre un ala descansa en efecto sobre dicha proyección y sobre el elemento de cierre de dicho primer tipo, que tiene sustancialmente la misma altura que dicha proyección. Una segunda función sería formar un apoyo para un elemento de guiado durante la introducción de una vigueta en el suelo. Una tercera función sería equilibrar las secciones transversales de las alas con respecto al alma. Por último, se menciona asimismo que dicha proyección aumentaría el módulo de sección de la vigueta. Sin embargo, el laminado de dichas garras y proyecciones es una operación difícil y casi imposible para una vigueta con unas alas que tienen un espesor de más de 22 mm. Además, la práctica debería demostrar también si este sistema de conexión nuevo supera sus pruebas en las obras.

Resumen de la invención

- 65 Un objetivo de la presente invención es proponer una vigueta que pueda ser fácilmente laminada con un módulo de resistencia más elevado, sin tener que aumentar de forma notable su altura, y cuya utilización en unas pantallas de contención se puede realizar recurriendo a diferentes sistemas de conexión que han superado sus pruebas en las

obras.

Este objetivo se alcanza mediante una vigueta para pantallas de contención cuyas alas están provistas de medios de conexión a lo largo de sus bordes longitudinales, caracterizada porque estas alas están reforzadas por el lado opuesto al alma, en la mayor parte de su anchura, por un sobreespesor de material que empieza únicamente a una cierta distancia de los bordes longitudinales del ala, dejando subsistir así unos extremos de alas de espesor más pequeño que soportan los medios de conexión. El refuerzo de las alas por un sobreespesor de material, localizado por el lado opuesto al alma, permite aumentar sustancialmente el módulo de resistencia de la vigueta, sin aumento notable de su altura. Los extremos de alas no reforzadas, cuyo espesor es comparable al espesor de ala de una vigueta clásica para pantallas de contención, permiten por el contrario utilizar casi todos los sistemas de conexión conocidos para la integración de una vigueta en una pantalla de contención.

En una primera forma de realización, los medios de conexión soportados por los extremos de alas comprenden un burlate de conexión. Una vigueta de este tipo por ejemplo puede ser fácilmente integrada en una pantalla de contención utilizando unos elementos de conexión comparables a los perfiles de conexión del tipo "RH" o del tipo "RZ" del sistema "HZ" de PROFILARBED S.A. Se observará que el espesor máximo del sobreespesor de material es preferentemente superior a la altura del burlate, de manera que el burlate esté retirado con respecto a una superficie de apoyo formada por el sobreespesor de material del ala. Queda por observar que para los perfiles de conexión del tipo "RH" o del tipo "RZ", el burlate del ala debe tener una sección triangular. Sin embargo no está excluido concebir unos perfiles de conexión que necesiten un burlate de conexión con otra sección.

En otra forma de realización, por lo menos uno de los extremos de alas de espesor más pequeño presenta un perfil longitudinal ondulado para formar directamente el medio de conexión. Una vigueta de este tipo por ejemplo puede ser fácilmente integrada en una pantalla de contención tal como se describe en la solicitud de patente EP-A-0 072 118.

Los medios de conexión pueden comprender asimismo un perfil de conexión para una tablestaca que está soldado extremo con extremo sobre una cara lateral de uno de los extremos de alas de espesor más pequeño. Un perfil de conexión de este tipo para una tablestaca también puede ser soportado por un perfil en U deslizado sobre uno de los extremos de alas de espesor más pequeño y fijado a este extremo de ala con la ayuda de dos soldaduras angulares.

Preferentemente, el sobreespesor de material presenta una simetría con respecto al plano medio del alma. Para facilitar el laminado de la vigueta, el sobreespesor de material sobre el ala está dividido ventajosamente en dos por una garganta longitudinal que se extiende por encima del alma.

La relación entre el espesor de dichos extremos de alas y el espesor del alma está comprendida preferentemente entre 1,0 y 1,7. La relación entre el espesor máximo del ala a nivel del sobreespesor de material y el espesor de los extremos de alas está comprendida preferentemente entre 1,5 y 4,0. Los extremos de alas tendrán preferentemente un espesor comprendido entre 10 mm y 25 mm. Si el espesor máximo de un ala a nivel del sobreespesor de material está comprendido entre 40 mm y 60 mm, se podrá asegurar muy a menudo que en una pantalla de contención las conexiones estén dispuestas retiradas con respecto a las superficies de apoyo formadas por los sobreesesores de material.

La presente invención es interesante sobre todo para aumentar el módulo de resistencia de una vigueta alta, es decir para la cual la relación entre la altura de alma (H) y la anchura de ala (B) es superior a 2, puesto que permite obtener un aumento notable de su módulo de resistencia sin aumento suplementario notable de su altura.

En una pantalla de contención según la invención, por lo menos dos viguetas según la invención están conectadas a nivel de sus alas con la ayuda de perfiles de conexión. Los sobreesesores de material forman ventajosamente unas superficies de apoyo que definen un plano de apoyo dispuesto delante de los perfiles de conexión (en otros términos, los perfiles de conexión están dispuestos retirados con respecto al plano de apoyo definido por los sobreesesores de material de las alas). Una tirantilla puede entonces apoyarse directamente sobre las superficies de apoyo formadas por los sobreesesores de material, sin ser obstaculizada por los perfiles de conexión.

Breve descripción de los dibujos

Unas formas de realización ventajosas de la presente invención se describen sobre la base de los planos adjuntos, en los que:

la figura 1: es una vista de un par de viguetas conectadas a nivel de sus alas adyacentes;

la figura 2: es una vista de una pantalla de contención mixta que comprende dos pares de viguetas según la figura 1 y un par de tablestacas en forma de Z que conectan los dos pares de viguetas;

la figura 3: es un detalle esquemático de una primera forma de realización de un extremo de ala de una vigueta;

la figura 4: es un detalle esquemático de una segunda forma de realización de un extremo de ala de una vigueta;

la figura 5: es un detalle esquemático de una tercera forma de realización de un extremo de ala de una vigueta con una garra para conectar una tablestaca;

la figura 6: es un detalle esquemático que muestra el acabado de un extremo de ala de una vigueta con un burlete;

la figura 7: es un detalle esquemático de una variante de la forma de realización de la figura 3;

la figura 8: es un detalle esquemático de una cuarta forma de realización de un extremo de ala de una vigueta con una conexión soldada provista de una garra de tablestaca; y

la figura 9: es un detalle esquemático de una variante de la forma de realización de la figura 3.

15 Descripción de una forma de realización preferida

La figura 1 muestra dos viguetas 10, 10' conectadas entre sí. Una vigueta 10, 10' de este tipo comprende un alma 12, 12' y dos alas 14, 16, 14', 16'. El alma 12, 12' soporta las alas 14, 16, 14', 16' de manera que la vigueta 10, 10' tenga una sección en forma de una cifra romana I, con un primer plano de simetría constituido por el plano medio 11 del alma 12, 12' y un segundo plano de simetría 15 que es perpendicular al plano medio del alma 12, 12'. La altura H del alma 12, 12' es aproximadamente el doble de la anchura B del ala 14, 16, 14', 16'.

Las dos viguetas están conectadas a nivel de sus alas 14, 16, 14', 16' con la ayuda de perfiles de conexión 18 conocidos, por ejemplo con la ayuda de conexiones RH comercializadas por PROFILARBED S.A (Luxemburgo). Las alas 14, 16, 14', 16' comprenden a lo largo de cada borde longitudinal un burlete 20, 20' de sección sustancialmente triangular. El perfil de conexión 18 se desliza sobre estos bordes longitudinales de las alas 14, 16, 14', 16' de manera que los burletes de conexión 20 se encajen en las cámaras de cierre de las conexiones 18. Este procedimiento de conexión es bien conocido y se utiliza ampliamente para la construcción de pantallas de contención.

En la figura 1, las líneas interrumpidas 22, 22' representan la traza de la cara externa de las alas de una vigueta HZ clásica producida por PROFILARBED S.A. (Luxemburgo). Se observa que en las nuevas viguetas 10, 10', las dos alas 14, 16, 14', 16' están reforzadas por el lado opuesto al alma por un sobreespesor de material 24, 26, 24', 26' que empieza únicamente a cierta distancia de los bordes del ala. A una cierta distancia d_1 del borde del ala, el espesor del ala aumenta gradualmente para alcanzar un valor máximo e a una distancia d_2 del borde ($d_1 < d_2$). El espesor del ala 14 queda entonces igual a e hasta una distancia d_2 del borde opuesto del ala, para disminuir a continuación de forma simétrica con respecto al plano medio del alma 12, 12'. Los sobreespesores de material 24, 26, 24', 26' dejan subsistir así unos extremos de 21, 21' que tienen sustancialmente el mismo espesor e que las alas de una vigueta HZ clásica. Estos extremos de alas 21 soportan los burletes de conexión 20, respectivamente de otros medios de conexión (véanse las figuras 5 y 8). En la forma de realización representada, el espesor e es aproximadamente el doble del espesor e de los extremos de alas 21. En la práctica, esta relación puede variar entre 1,5 y 4,0. Se observará sin embargo que un espesor e del orden de 50 mm permite que los sobreespesores 24, 26, 24', 26' definan unas superficies de apoyo 27, 29, 27', 29' situadas delante de los perfiles de conexión 18. En la figura 1, se aprecia así una tirantilla 31 que se apoya sobre las superficies de apoyo 29, 29' sin ser obstaculizada por los perfiles de conexión 18 que conectan las alas 26 y 26'. El espesor e de los extremos de alas 21 está comprendido generalmente entre 10 mm y 25 mm. La relación entre el espesor e de los extremos de alas 21 y el espesor del alma 12 está comprendida generalmente entre 1,0 y 1,7. Una nueva vigueta 10, 10' puede tener fácilmente un módulo de resistencia que es por lo menos 50% más elevado que el de una vigueta HZ clásica equivalente.

La figura 2 muestra cómo dos pares 30, 32 de estas viguetas 10, 10' pueden formar con un par 34 de tablestacas en Z una pantalla de contención mixta. Unos perfiles de conexión 36, 36' aptos para conectar las tablestacas 34 a las alas de las viguetas 30, 32, son por ejemplo los comercializados por PROFILARBED S.A (Luxemburgo) bajo la designación unión RZ-U, respectivamente RZ-D. Se observa asimismo que estas conexiones están todas ligeramente retiradas con respecto a las superficies de apoyo formadas por los sobreespesores de material sobre las alas de las viguetas.

La figura 3 muestra un detalle esquemático de una primera forma de realización de un extremo de ala de una vigueta. Se aprecia en particular que el burlete 20 tiene una altura h menor que el espesor reforzado e del ala 14. Se constata asimismo que el sobreespesor de material 24 empieza por una rampa 40. En la figura 4, las conexiones de la rampa 40' y del burlete 20 al extremo del ala 21 están redondeadas, así como la conexión de la rampa 40' a la superficie de apoyo 27.

La figura 5 muestra un extremo de ala 21 de una vigueta sin burlete de conexión. Un perfil de conexión 44 para una tablestaca está soldado extremo con extremo sobre la cara lateral del extremo de ala 21. Se observará que la operación de soldadura extremo con extremo sería mucho más difícil si el extremo de ala 21 tuviera también el

espesor e^* .

5 La figura 6 es un detalle esquemático que muestra el acabado de un burlete de conexión 20. A la salida del laminador, el burlete de conexión 20 tiene sustancialmente la misma altura h que el espesor e^* . Un soplete cortador 50 confiere entonces al burlete de conexión 20 su altura final h que es más pequeña que el espesor e^* del ala reforzada. La figura 6 muestra que la anchura b de la garganta 40 debe ser tal que la llama del soplete cortador 50 no pueda quemar el flanco oblicuo 52 del sobreespesor de material 24.

10 La forma de realización de la figura 7 se distingue de la forma de realización de la figura 3 en que el sobreespesor de material 24 está dividido en dos por una garganta longitudinal 60 que se extiende por encima del alma 12. Esta garganta longitudinal 60 facilita el laminado de la vigueta porque permite un mejor guiado de la vigueta en el laminador.

15 La forma de realización de la figura 8 se distingue de la forma de realización de la figura 5 en que una conexión de tablestaca 70 está soportada por un perfil en U 72 que se desliza sobre el extremo de ala 21. Este perfil en U 72 se fija entonces al extremo de ala 21 con la ayuda de dos soldaduras angulares 74, 74'.

20 La figura 9 presenta, como la figura 7, una forma de realización en la que el sobreespesor de material 24 está dividido en dos por una garganta longitudinal 60 que se extiende por encima del alma 12. Esta forma de realización se distingue por unas superficies de conexión curvas 80, 82.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Vigueta para pantallas de contención que tiene un alma (12) y dos alas (14, 16) paralelas soportadas por el alma (12), estando dichas alas (14, 16) provistas de medios de conexión (20, 44, 70) a lo largo de sus bordes longitudinales, caracterizada porque dichas alas (14, 16) están reforzadas por el lado opuesto al alma (12), en la mayor parte de su anchura (B), por un sobreespesor de material (24, 26) que empieza únicamente a una cierta distancia de los bordes longitudinales del ala (14, 16) dejando así subsistir unos extremos de alas (21) de menor espesor (e) que soportan dichos medios de conexión (20, 44, 70).
- 10 2. Vigueta según la reivindicación 1, en la que dichos medios de conexión (20, 44, 70) comprenden un burlete (20) de sección triangular que está soportado por uno de dichos extremos de alas (21) de menor espesor.
- 15 3. Vigueta según la reivindicación 2, en la que el espesor máximo (e^*) de dicho sobreespesor de material (24, 26) es superior a la altura de dicho burlete (20).
- 20 4. Vigueta según la reivindicación 1, en la que por lo menos uno de dichos extremos de alas de menor espesor presenta un perfil longitudinal ondulado para formar dicho medio de conexión.
- 25 5. Vigueta según la reivindicación 1, en la que dichos medios de conexión comprenden un perfil de conexión (44) para una tablestaca soldado extremo con extremo sobre una cara lateral de uno de dichos extremos de alas (21) de menor espesor.
- 30 6. Vigueta según la reivindicación 1, en la que dichos medios de conexión comprenden un perfil de conexión (70) para una tablestaca que está soportado por un perfil en U (72) deslizado sobre uno de dichos extremos de alas (21) de menor espesor, siendo dicho perfil en U (72) fijado a este extremo de ala (21) con la ayuda de dos soldaduras angulares (74, 74').
- 35 7. Vigueta según la reivindicación 1, en la que dicho sobreespesor de material (24) sobre un ala (14) está dividido en dos por una garganta longitudinal (60) que se extiende por encima del ala (12).
- 40 8. Vigueta según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que dicho sobreespesor de material (24, 26) presenta una simetría con respecto al plano medio (11) del alma (12).
- 45 9. Vigueta según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que la relación entre el espesor (e) de dichos extremos de alas (21) y el espesor (s) del alma (12) está comprendida entre 1,0 y 1,7.
- 50 10. Vigueta según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que la relación entre el espesor máximo (e^*) del ala (14, 16) a nivel de dicho sobreespesor de material (24, 26) y el espesor (e) de dichos extremos de alas (21) está comprendida entre 1,5 y 4,0.
- 55 11. Vigueta según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que dichos extremos de alas (21) tienen un espesor (e) comprendido entre 10 mm y 25 mm.
12. Vigueta según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que el espesor máximo (e^*) del ala (14, 16) a nivel de dicho sobreespesor de material (24, 26) está comprendido entre 40 mm y 60 mm.
13. Vigueta según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que la relación entre la altura de alma (H) y la anchura de ala (B) es por lo menos igual a 2.
14. Pantalla de contención en la que por lo menos dos viguetas (10, 10') según cualquiera de las reivindicaciones anteriores están conectadas a nivel de sus alas (14, 16, 14', 16') con la ayuda de perfiles de conexión (18), y dichos sobreespesores de material (24, 26, 24', 26') forman unas superficies de apoyo (27, 29, 27', 29') que definen un plano de apoyo dispuesto delante de dichos perfiles de conexión (18).
15. Pantalla de contención según la reivindicación 14, que comprende por lo menos una tirantilla (31) que se apoya sobre dichas superficies de apoyo (29, 29') formadas por dichos sobreespesores de material (26, 26') delante de dichos perfiles de conexión (18).

Fig. 2

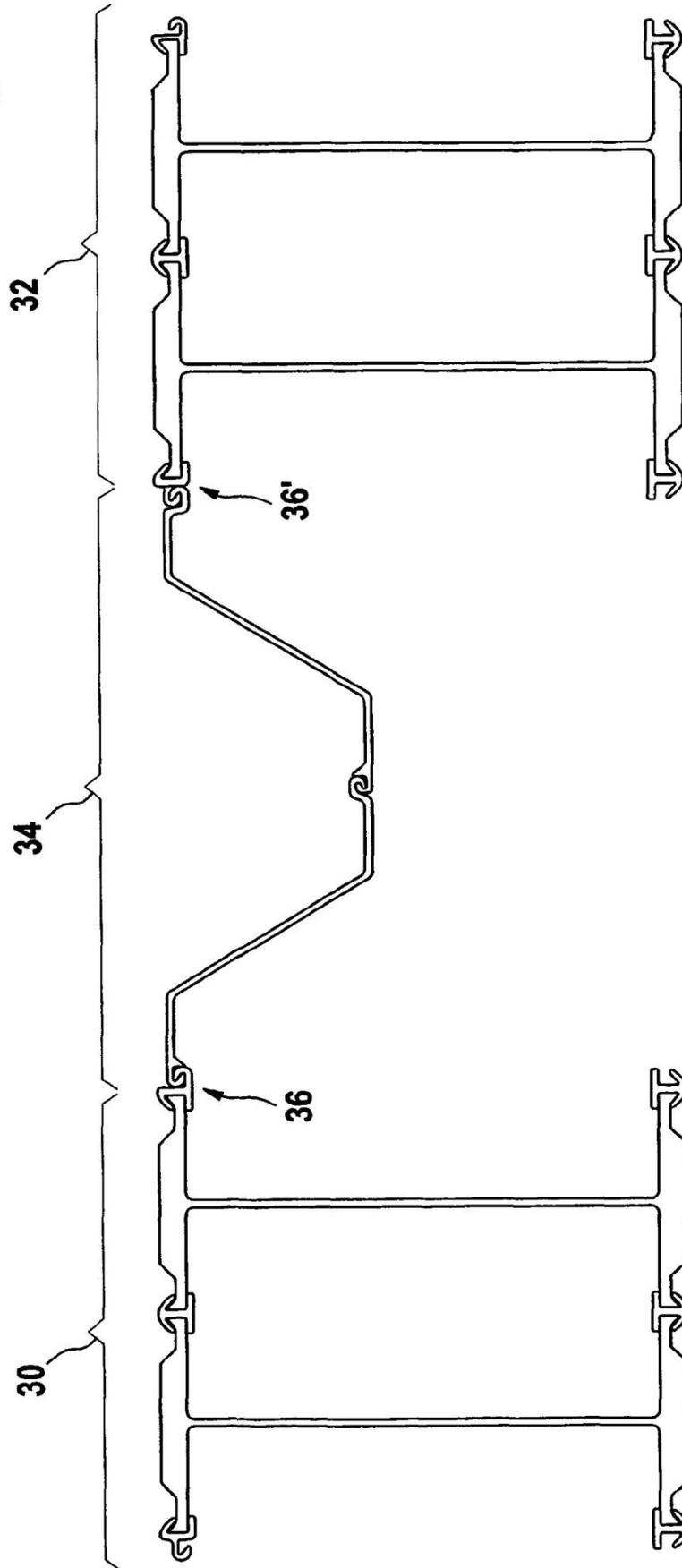


Fig. 3

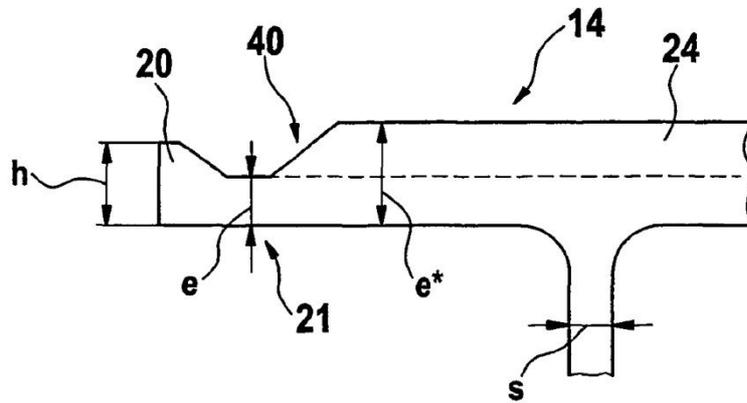


Fig. 4

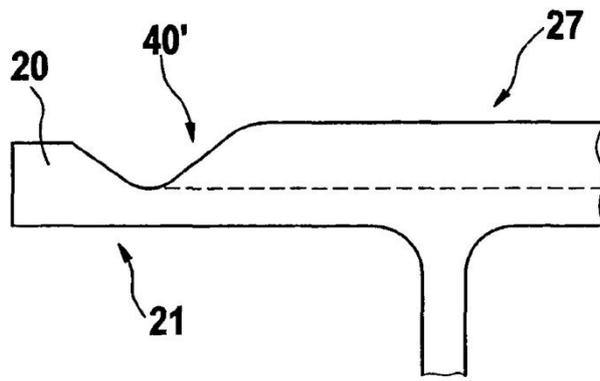


Fig. 5

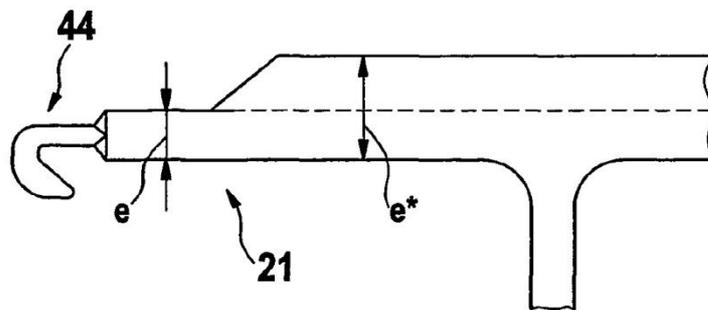


Fig. 6

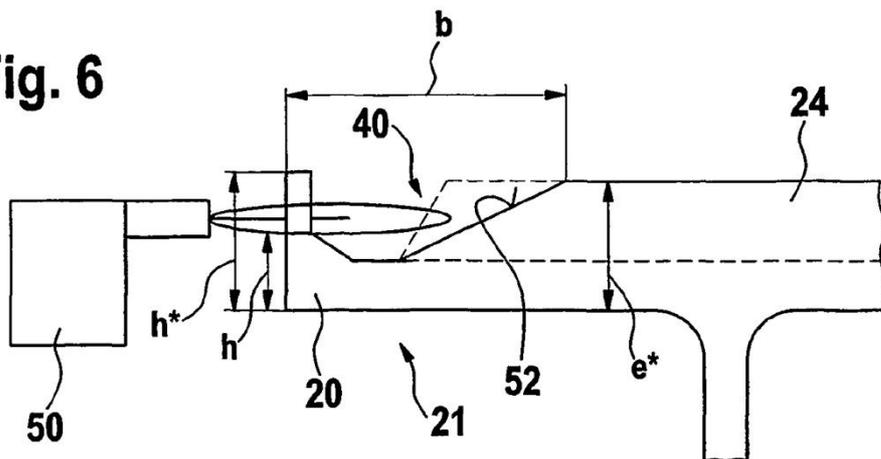


Fig. 7

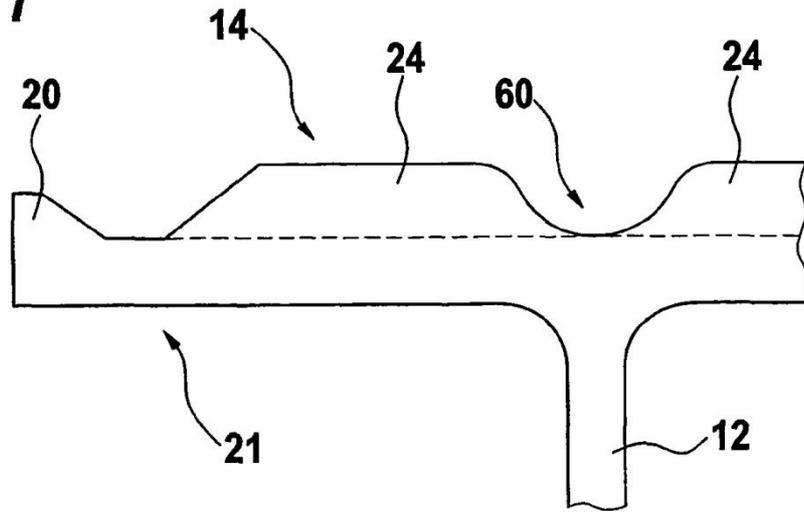


Fig. 8

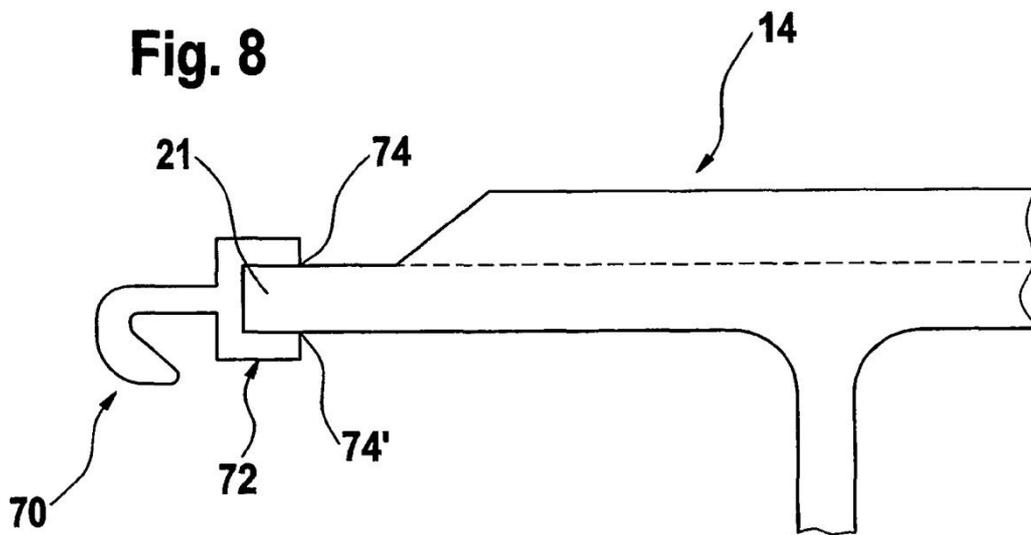


Fig. 9

