

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 901 103**

51 Int. Cl.:

**B29C 65/20** (2006.01)

**E06B 3/96** (2006.01)

**B29K 27/06** (2006.01)

**B29K 101/12** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.08.2018 PCT/EP2018/072056**

87 Fecha y número de publicación internacional: **28.02.2019 WO19038144**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.08.2018 E 18755464 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.11.2021 EP 3672786**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo para conectar piezas perfiladas**

30 Prioridad:

**21.08.2017 DE 102017119006**

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

**21.03.2022**

73 Titular/es:

**ROTOX BESITZ- UND  
VERWALTUNGSGESELLSCHAFT MBH (100.0%)  
In der Flachsau 10  
65611 Brechen, DE**

72 Inventor/es:

**El inventor ha renunciado a ser mencionado**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 901 103 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**

Procedimiento y dispositivo para conectar piezas perfiladas

La invención se refiere a un procedimiento para conectar piezas perfiladas según el preámbulo de la reivindicación 1. La invención también se refiere a un dispositivo para conectar piezas perfiladas según el preámbulo de la reivindicación 9.

Los procedimientos y dispositivos del tipo mencionado al principio se conocen, por ejemplo, por el documento DE 10 2015 107 121 A1 y se utilizan, en particular, para soldar barras perfiladas de PVC a marcos de ventanas, hojas de ventana o marcos de puertas. Para ello, las barras perfiladas se cortan a las longitudes requeridas respectivamente antes de la soldadura con el fin de conectar las piezas perfiladas a continuación a las superficies de corte que forman las superficies de unión mediante soldadura. Si es necesario, las piezas perfiladas se pueden cortar a inglete, de modo que las superficies de corte a inglete formen las superficies de unión.

La soldadura real de las piezas perfiladas en el sentido de la presente invención se realiza mediante fusión y posterior unión de las superficies de unión en los extremos de las barras perfiladas. Para ello, las piezas perfiladas a soldar se insertan primero en un dispositivo de sujeción correspondiente y se posicionan en el dispositivo y entre sí con la ayuda de topes y guías. Acto seguido, la zona de soldadura formada por las superficies de unión se presiona contra la superficie calefactora de un elemento calefactor del dispositivo de soldadura para el llamado proceso de ajuste y calentamiento, donde el material de la pieza perfilada se funde en la superficie de unión, es decir, en la zona de soldadura. Luego se realiza el llamado cambio y unión. A este respecto se retira el elemento calefactor entre las piezas perfiladas y las piezas perfiladas se mueven una hacia otra en la dirección de unión con sus superficies de unión fundidas y se presionan entre sí. El material todavía caliente a este respecto, preferentemente termoplástico de los dos extremos de las barras perfiladas forma una conexión soldada estable después del enfriamiento. Dicha secuencia de procedimiento se menciona, por ejemplo, inicialmente en el documento DE 10 2012 112 533 A1.

En el documento DE 10 2012 112 533 A1 también se mencionan los procedimientos de empuje paralelo y de empuje diagonal comprendidos por la presente invención. En el procedimiento de empuje paralelo, las superficies de inglete o de unión a fundir se mueven uniformemente desde ambos lados durante el proceso de fusión hacia las superficies calefactoras del elemento calefactor fijado centralmente, donde el movimiento de las piezas perfiladas se puede realizar, por ejemplo, en direcciones opuestas y perpendicularmente a las superficies de corte a inglete o perpendicularmente al eje longitudinal de la pieza perfilada. En el procedimiento de empuje diagonal, por otro lado, una de las piezas perfiladas está posicionada de manera fija, mientras que la otra pieza perfilada, como también el elemento calefactor, se mueven en la dirección longitudinal de la pieza perfilada fija.

Por el documento DE 20 2015 000 908 U1 se conoce un dispositivo para soldar dos perfiles de plástico, que consiste en dos unidades de sujeción móviles una contra otra en la dirección de presión para el proceso de soldadura.

Por el documento DE 10 2015 013 439 A1 se conoce un procedimiento para soldar dos barras perfiladas huecas de plástico para formar un marco de ventana. Las barras perfiladas a conectar entre sí se calientan a una temperatura predeterminada mediante inserción de un espejo de soldadura entre sus superficies de conexión y mediante apriete de las mismas contra el espejo de soldadura formando un cordón de soldadura y después de la retirada del espejo de soldadura se ensamblan bajo presión con la ampliación simultánea del reborde de soldadura. Después de retirar el espejo de soldadura, las partes exteriores de los rebordes de soldadura formadas en las superficies visibles del marco de ventana posterior en la zona de los puntos de conexión de las dos barras perfiladas se presionan hacia dentro. Luego, el espejo de soldadura se mueve nuevamente entre las superficies de conexión de las barras perfiladas y las superficies de conexión se calientan con la deformación simultánea de los rebordes de soldadura presionadas hacia dentro y, finalmente, después de retirar el espejo de soldadura se ensamblan las superficies de conexión de las dos barras perfiladas.

Durante la fusión en el elemento calefactor, el material de la pieza perfilada comienza a fluir en la superficie de unión, por ejemplo PVC, y se deforma. En este caso, la masa fundida, en lo sucesivo designada material fundido, también se mueve lateralmente hacia fuera más allá del borde de la superficie de unión, eventualmente hasta las superficies visibles de la pieza perfilada. Con el fin de evitar un cordón de soldadura que permanece en el punto de conexión después de la unión, el flujo del material fundido puede ser influenciado de una manera específica antes y/o durante la unión. Para ello, en procedimientos conocidos, el componente de perfil respectivo se puede limitar con elementos delimitantes, como por ejemplo cuchillas delimitantes, con el fin de reducir o evitar una salida del material fundido. No obstante, en dispositivos conocidos, dichos elementos delimitantes están conectados de forma inamovible a los soportes de perfil durante el propio proceso de soldadura. Otros dispositivos conocidos presentan piezas moldeadas que se pueden mover antes y/o durante la unión para influir en el material fundido. No obstante, a menudo queda un intersticio demasiado grande entre el elemento delimitante y la pieza perfilada, a través del que puede fluir la masa fundida. Esta masa fundida presionada hacia afuera se solidifica en el proceso de unión siguiente, de modo que, sin embargo, se puede formar un cordón de soldadura, que a menudo también se destaca en color de las piezas perfiladas ensambladas, en particular si estas están recubiertas con una decoración que difiere del material base. Después de un cierto tiempo de enfriamiento, este cordón de soldadura se debe retirar en un paso de trabajo adicional de una máquina posterior, por ejemplo, una llamada máquina de limpieza diseñada con fresas y/o cuchillas. En el caso de

componentes de perfil que estén provistos de una decoración adicional en la superficie visible, la decoración que falta en la zona del cordón de soldadura retirado se debe repasar, laminar o complementar en una etapa de trabajo adicional. De este modo, el esfuerzo de producción y los costes de producción se incrementan adicionalmente.

5 En este contexto, la invención tiene el objetivo de especificar un procedimiento mejorado según el preámbulo de la reivindicación 1 y un dispositivo mejorado según el preámbulo de la reivindicación 9, en los que se pueda evitar la aparición de un cordón de soldadura o al menos reducir su manifestación de manera efectiva.

El objetivo se consigue mediante un procedimiento según la reivindicación 1 y un dispositivo según la reivindicación 9. Las reivindicaciones dependientes se refieren a configuraciones ventajosas de la invención.

10 Según la reivindicación 1 está previsto un procedimiento para conectar dos piezas perfiladas que están hechas de plástico, en particular de un termoplástico. La superficie de unión de la pieza perfilada respectiva, no obstante, al menos la superficie de unión de la una pieza perfilada, se funde para la conexión con la superficie de unión de la otra pieza perfilada. Al menos una herramienta de conformación se mueve con respecto a una pieza perfilada con el fin de desplazar el material fundido que sale al menos en una sección de borde de la superficie de unión. Para ello, la al menos una herramienta de conformación se inclina alrededor de la sección de borde respecto a la superficie de unión  
15 fundida de la pieza perfilada. La sección de borde es un punto de transición entre la superficie de unión y una superficie lateral de la pieza perfilada y es una parte del llamado contorno de perfil, que se determina por el contorno exterior de la pieza perfilada.

20 En contraste con el estado de la técnica descrita al principio, el desplazamiento del material fundido en la invención se realiza con un mayor control sobre el comportamiento de fluencia del material fundido, de modo que la aparición no deseada de material de soldadura y la configuración de un cordón de soldadura se pueden suprimir o compensar mejor. El presente procedimiento se puede utilizar en particular para influir en la configuración de cordones de soldadura en las esquinas exteriores del perfil. De forma particularmente preferiblemente se trata de un procedimiento para unir piezas perfiladas a una hoja de ventana o puerta. En estos productos se concede gran valor a una calidad estética de los bordes visibles desde fuera.

25 A este respecto, el eje de inclinación, alrededor del que la herramienta de conformación se inclina respecto la superficie de unión, se encuentra en o al menos en las inmediaciones y en paralelo al plano de la superficie de unión. De este modo, la herramienta de conformación realiza un movimiento en el que no se forma ningún intersticio o solo uno muy pequeño entre la herramienta de conformación y la pieza perfilada, de modo que apenas puede pasar material fundido entre la herramienta de conformación y la zona no fundida de la pieza perfilada. La herramienta de conformación está  
30 en contacto preferiblemente con la pieza perfilada gracias a la superficie dirigida hacia la pieza perfilada en la posición de partida y se desliza a lo largo de esta. Una distancia eventualmente presente entre la herramienta de conformación y la pieza perfilada se ajusta en menos de 0.5 mm, de modo que se forma como máximo un intersticio que corresponde a esta dimensión. El movimiento de inclinación de la herramienta de conformación también empuja el material que sale hacia fuera de nuevo de vuelta sobre la superficie de soporte.

35 Con el fin de desplazar eficazmente el material fundido se selecciona una sección o una zona, a través de la que discurre el eje de inclinación o con la que está en contacto tangencialmente el eje de inclinación, en zonas configuradas de forma irregular o no recta del contorno exterior del perfil o contorno del perfil, de modo que se pueda desplazar la mayor cantidad de material fundido posible sobre la superficie de unión con cada inclinación de la herramienta de conformación.

40 Además, la realización de un movimiento de inclinación alrededor de la zona de borde de la pieza perfilada provoca un movimiento relativo relativamente pequeño entre la herramienta de conformación y la pieza perfilada en las proximidades de la zona de borde. Este movimiento relativo se vuelve mayor en la dirección radial hacia fuera, de modo que el material fundido situado en las proximidades del borde visible posterior se deforma en menor medida que el material fundido que se desplaza sobre la superficie de unión al doblarse o cambiarse.

45 A este respecto puede estar previsto que la al menos una herramienta de conformación se incline alrededor de un eje que, por secciones, coincide esencialmente con un contorno de perfil que determina la forma de sección transversal exterior de la pieza perfilada o corre tangencialmente al mismo. De esta manera, la formación de intersticios entre la herramienta de conformación se puede ajustar especialmente bien. Al mismo tiempo, el desplazamiento del material fundido se realiza de forma muy uniforme.

50 En un perfeccionamiento de la invención, la al menos una herramienta de conformación puede realizar adicionalmente un movimiento lineal en la dirección de la superficie de unión antes de realizar el movimiento de inclinación. En particular, este movimiento lineal adicional se puede realizar de tal manera que la al menos una herramienta de conformación en la al menos una pieza perfilada se mueva frontalmente más allá de la superficie de unión para desplazar el material fundido en la dirección de la superficie de unión. Debido al movimiento lineal, el material fundido  
55 ya se desplaza en cierta medida en la dirección de la superficie de unión, de modo que se sitúa completamente o casi completamente frente a una superficie de conformación de la herramienta de conformación para el doblado o cambio mediante la herramienta de conformación. El material fundido se sitúa entonces delante de la superficie de conformación y se desplaza, se dobla o se pliega adicionalmente durante la inclinación de la herramienta de

conformación mediante esta. Gracias a esta medida, el ángulo de inclinación requerido de la herramienta de conformación puede ser menor. Además, el material fundido que ya ha salido en la superficie del perfil se puede empujar de nuevo frente a la superficie de unión.

5 Como complementación de esta idea, el movimiento lineal de la herramienta de conformación se puede realizar a lo largo de una superficie de perfil exterior. En particular, el movimiento lineal se puede realizar en una dirección longitudinal de la pieza perfilada. De este modo, el material fundido que sale durante el proceso de fusión incipiente se puede desplazar o empujar de vuelta de manera especialmente efectiva.

10 Al realizar el movimiento lineal y el movimiento de inclinación de la al menos una herramienta de conformación puede estar previsto, por un lado, que estos movimientos se superponen entre sí al menos parcialmente. Por otro lado, puede estar previsto que se realicen uno tras otro. A este respecto, el movimiento lineal de la herramienta de conformación se realiza preferentemente primero antes de que se incline. Un movimiento simultáneo, es decir, superpuesto, de la herramienta de conformación en la dirección lineal y en la dirección de inclinación se puede lograr con medidas preventivas mecánicas más simples. Por el contrario, una sucesión secuencial del movimiento lineal y del movimiento de inclinación tiene la ventaja de que el desplazamiento del material fundido se puede realizar de forma especialmente controlada.

15 En una configuración preferida de la invención puede estar previsto que la al menos una herramienta de conformación se incline hasta tal punto que quede un ángulo agudo  $a$  entre la superficie de unión y la superficie de conformación de la herramienta de conformación dirigida hacia la superficie de unión. Se ha descubierto que de este modo se puede prevenir muy eficazmente la configuración de un cordón de soldadura por el material fundido que sale hacia fuera. Se ha mostrado que en la realización de la invención son válidos rangos preferidos de  $20^\circ \geq a \leq 45^\circ$ , especialmente preferiblemente de  $25^\circ \geq a \leq 40^\circ$ , en particular  $a = \text{aprox. } 30^\circ$ .

20 Si el ángulo  $a$  termina en punta en la dirección de la sección de borde, en las proximidades de la sección de borde hay menos material fundido que en las zonas centrales, situadas más hacia dentro de la superficie de unión. Por lo tanto, en las proximidades de la zona de borde está presente una cantidad suficientemente grande de material fundido requerido para la unión posterior, pero solo tan poco que apenas sale ningún material fundido durante el recalcado posterior en la zona de borde de las superficies de unión de los compañeros de unión.

25 En una variante especialmente ventajosa de la invención, la al menos una herramienta de conformación se puede mover de vuelta fuera de su posición de trabajo que desplaza el material fundido a una posición de partida para fundir nuevamente la superficie de unión de la al menos una pieza perfilada. Ante todo, de este modo se garantiza que el material fundido presente una temperatura suficiente para la unión siguiente. Correspondientemente, el retardo de tiempo entre la fusión y la unión, que se asocia con el desplazamiento del material fundido, no tiene efectos o solo efectos insignificantes sobre la resistencia de la conexión de unión posterior.

30 Además, puede estar previsto que la al menos una herramienta de conformación se mueva de nuevo a su posición de trabajo después de la nueva fusión para cambiar el material fundido nuevamente en la dirección de la superficie de unión de la pieza perfilada. Se ha mostrado que una repetición de la fusión incipiente seguida por el desplazamiento del material fundido según la invención en su forma más simple condujo a resultados significativamente mejores y una mayor calidad del producto. En una configuración especial de la invención, el ángulo de inclinación de la herramienta de conformación se puede variar, es decir, puede ser mayor o menor respecto al proceso de desplazamiento anterior. De esta manera, se puede influir en la cantidad de material fundido que sale hacia fuera durante el nuevo proceso de fusión.

35 El objetivo anterior se logra además mediante un dispositivo según la reivindicación 9 para conectar al menos dos piezas perfiladas de plástico. Las piezas perfiladas pueden estar hechas en particular de un termoplástico. El dispositivo está diseñado con soportes de perfil para fijar las dos piezas perfiladas y un dispositivo calefactor para fundir al menos una superficie de unión de al menos una pieza perfilada, donde está prevista al menos una herramienta de conformación que se puede mover desde una posición de partida en la dirección de una posición de trabajo con respecto a al menos una de las piezas perfiladas para desplazar el material fundido que sale en al menos una sección de borde de la superficie de unión. El dispositivo según la invención se caracteriza en particular porque la al menos una herramienta de conformación se puede inclinar fuera de su posición de partida con respecto a la superficie de unión de la una pieza perfilada alrededor de la sección de borde de la pieza perfilada. Mediante una configuración de este tipo se producen las ventajas logradas en relación con el procedimiento según la invención. El dispositivo puede estar configurado en particular para llevar a cabo el procedimiento según la invención en una de las variantes descritas anteriormente.

40 Además, el dispositivo puede estar configurado de modo que la al menos una herramienta de conformación se guíe adicionalmente de manera lineal, de modo que se pueda realizar el movimiento lineal descrito anteriormente. Esto también puede servir para desplazar el eje de inclinación de la herramienta de conformación respecto o hacia la superficie de unión.

Según una configuración ventajosa de la invención, la herramienta de conformación puede estar guiada en una guía de corredera prevista en el soporte de perfil. Esto permite una estructura sencilla del dispositivo según la invención

para posibilitar los movimientos requeridos de la herramienta de conformación. A los efectos de la presente invención, el uso de una guía de corredera ha demostrado ser especialmente fiable mecánicamente.

5 La al menos una herramienta de conformación puede estar configurada preferiblemente de forma móvil por medio de un actuador, en particular un actuador lineal. Los actuadores lineales se pueden disponer ventajosamente a lo largo del receptáculo de perfil y, por lo tanto, de una forma que ahorra espacio. Además, el coste para excitar dichos actuadores suele ser bajo. Por ejemplo, se pueden utilizar actuadores lineales accionados neumáticamente, hidráulicamente, pero también eléctricamente. Alternativamente, la herramienta de conformación puede ser accionada mediante un acoplamiento con un movimiento de arrastre del soporte de perfil. De esta manera, por el dispositivo calefactor se puede medir mecánicamente un movimiento de retracción del soporte de perfil cuando se retira la pieza perfilada para accionar la al menos una herramienta de conformación. Mediante un acoplamiento de este tipo se evitan los funcionamientos erróneos del dispositivo causados por el control. Además, se puede prescindir al menos parcialmente de una unidad actuadora adicional para excitar la herramienta de conformación.

15 Además, la al menos una herramienta de conformación se puede calentar por zonas, en particular en su lado dirigido hacia el dispositivo calefactor, con el fin de evitar al menos en gran medida una adhesión por el material fundido enfriado en el mismo. En este caso, han demostrado ser ventajosos los rangos de temperatura de preferentemente 80 °C a 280 °C, preferiblemente 140 °C a 210 °C, especialmente preferiblemente 150 °C. El calentamiento de la herramienta de conformación se puede realizar mediante una unidad calefactora prevista sobre o en la herramienta de conformación. Alternativamente, el calentamiento también se puede realizar por un contacto directo de la herramienta de conformación con el elemento calefactor del dispositivo calefactor, por medio del que la superficie de unión de la pieza perfilada también se calienta para la fusión.

20 Esto último se puede posibilitar en particular mediante una variante del dispositivo, en la que la herramienta de conformación presenta al menos un lado de contacto de perfil y un lado dirigido hacia el dispositivo calefactor, que llega a descansar junto a la superficie de unión de la pieza perfilada en el dispositivo calefactor durante el proceso de fusión.

25 El lado dirigido hacia el dispositivo calefactor y el lado de contacto de perfil pueden discurrir preferentemente en el ángulo de inglete formado entre una dirección longitudinal de la pieza perfilada y la superficie de unión de la pieza perfilada. De este modo se puede influir especialmente bien en una salida lateral de material fundido.

Otros objetivos, ventajas y posibilidades de aplicación de la presente invención se deducen de la siguiente descripción de un ejemplo de realización mediante el dibujo.

30 Muestran:

Fig. 1 una vista en perspectiva esquemática del dispositivo según la invención,

Fig. 2 otra vista del dispositivo según la invención,

Fig. 3a una vista en perspectiva esquemática del dispositivo según la invención,

Fig. 3b una vista lateral basada en la figura 3a,

35 Fig. 4a una vista en perspectiva esquemática del dispositivo según la invención en una primera etapa del procedimiento,

Fig. 4b una vista lateral basada en la figura 4a,

Fig. 5a una vista en perspectiva esquemática del dispositivo según la invención en otra etapa del procedimiento,

Fig. 5b una vista lateral basada en la figura 5a,

40 Fig. 6a una vista en perspectiva esquemática del dispositivo según la invención en otra etapa del procedimiento,

Fig. 6b una vista lateral esquemática basada en 6a,

Fig. 7 una vista lateral esquemática del dispositivo según la invención,

Fig. 8a y 8b una pieza de conformación con una guía de corredera en una representación esquemática,

Fig. 9 una representación esquemática de la secuencia del procedimiento según la invención,

45 Fig. 10 una vista lateral de una herramienta de conformación según la invención y

Fig. 11 una representación esquemática de un contorno de perfil a modo de ejemplo de una pieza perfilada a unir.

Los componentes iguales o de igual efecto están provistos de los mismos símbolos de referencia en las figuras representadas a continuación en base a un ejemplo de realización para mejorar la legibilidad.

La figura 1 muestra un dispositivo según la invención en forma de un aparato de soldadura 41 con soportes de perfil 42. Como se muestra en la figura 2, las piezas perfiladas 1, 3 a unir se pueden colocar en los apoyos de perfil 42 y se pueden fijar a estos por medio de sujeciones de perfil 20, 21. Los apoyos de perfil 42 están dispuestos de forma móvil entre sí para realizar los movimientos de retracción y extensión 43, con el fin de recalcar las piezas perfiladas 1, 2  
5 primero contra un elemento calefactor 14 de un dispositivo calefactor 16 y a continuación para unirse entre al realizar el procedimiento de unión. A este respecto, el apoyo de perfil 42 y las sujeciones de perfil 20, 21 forman parte de un soporte de perfil 19 que puede presentar todavía otros dispositivos para fijar las piezas perfiladas 1, 3. Estos no están representados aquí en aras de la claridad.

En las sujeciones de perfil 20, 21 está dispuesta respectivamente al menos una herramienta de conformación 4, que se puede mover por medio de un actuador 24 respectivo y una barra de empuje 25 que conecta el actuador 24 y la herramienta de conformación 4. Los actuadores pueden ser, por ejemplo, motores eléctricos rotativos que mueven la barra de empuje 25 por medio de un accionamiento de husillo. Alternativamente, los actuadores 24 también pueden estar configurados como actuadores lineales eléctricos, neumáticos o hidráulicos que actúan sobre la barra de empuje 25. La barra de empuje 25 está conectada respectivamente a una guía 46 para la herramienta de conformación, donde la herramienta de conformación está montada en la guía para de forma giratoria alrededor de un eje de giro 17.  
10  
15

En la figura 2, dos piezas perfiladas 1, 3 se colocan en el apoyo de perfil respectivo y se sujetan con la sujeción de perfil asociada 20, 21. Los extremos finales, cortados a inglete de las piezas perfiladas 1, 3 forman respectivamente las superficies de unión 2, 13 de las piezas perfiladas 1, 3, en las que las dos piezas perfiladas 1, 3 se ensamblan posteriormente mediante soldadura.

El dispositivo calefactor 16 con uno o varios elementos calefactores 14 presenta respectivamente una superficie calefactora 18 dirigida hacia las superficies de unión 2, en la que se colocan las piezas perfiladas 1,3 con la superficie de unión 2 para fundir las piezas perfiladas 1, 3 a la superficie de unión 2. La superficie de unión 13 de la pieza perfilada 3 está cubierta en la figura 2 por el dispositivo calefactor 16. En los extremos opuestos de las piezas perfiladas 1, 3, están presentes igualmente superficies de unión de corte en inglete 22, 23 que sirven para la conexión a otras piezas perfiladas 1, 3 ya sea en la misma pasada de trabajo o en una etapa de trabajo siguiente.  
20  
25

El aparato de soldadura 41 puede presentar adicionalmente todavía varias herramientas de formación no representadas aquí, que mecanizan o desplazan el material fundido 5 que sale sobre la superficie del perfil 9. Por ejemplo, en la superficie visible 47 de la pieza perfilada 1 o de la pieza perfilada 2 se puede colocar una herramienta, que está prevista para el mecanizado del material fundido en la superficie de unión 2.

En las figuras 3a a 6b está representada la secuencia del procedimiento según la invención, en la que la superficie de unión 2 de la pieza perfilada 1 se coloca para un ensamblaje con la superficie de unión 13 de la pieza perfilada 3 inicialmente mediante contacto de la superficie de unión 2 contra la superficie calefactora 18 del dispositivo calefactor 16. A este respecto, la pieza perfilada 1 se puede conducir, por ejemplo, en su dirección longitudinal 10 contra la superficie calefactora 18, de modo que el material termoplástico de la pieza perfilada 1 se funde en contacto con la superficie calefactora calentada 18. El material fundido está entonces disponible para la unión posterior de las dos piezas perfiladas 1, 3. Una parte del material fundido, el material fundido 5, también cede lateralmente en la dirección de la superficie del perfil 9, que forma una superficie visible posterior 47. En el presente ejemplo, la herramienta de conformación 4 se conecta directamente a una sección de borde 8 de la pieza perfilada 1 durante la fusión, de modo que el material fundido 5 se extiende más hacia fuera a lo largo de la herramienta de conformación 4 y, por lo tanto, casi ningún material fundido 5 o ninguno se puede depositar en la superficie del perfil 9.  
30  
35  
40

El procedimiento para conectar las piezas perfiladas 1, 3 presenta en primer lugar la fusión ya descrita de las superficies de unión 2, 13 de las piezas perfiladas 1, 3 y concluye con la unión de las piezas perfiladas 1, 3, es decir, con la presión conjunta de las superficies de unión fundidas 2, 13 con la fusión y el enfriamiento del material fundido respectivo. El repaso de las piezas perfiladas unidas 1, 3 reunidas en las zonas de borde 8, en las que ha salido el material fundido 5 durante la unión para configurar un cordón de soldadura, se tendría que realizar adicionalmente en determinadas circunstancias. Con el fin de reducir o incluso hacer superfluo dicho repaso en bordes visibles y superficies visibles en la medida de lo posible, antes de la unión se realiza el mecanizado intermedio descrito a continuación en relación con las figuras 3a a 6b, por medio del que el material fundido 5 se desplaza y/o se pliega y/o se dobla hasta tal punto sobre la respectiva superficie de unión 2, 13 que apenas cualquier material fundido 5, o incluso ninguno causa un cordón de soldadura en las zonas de borde 8 correspondientes.  
45  
50

Las fig. 3a a 6b reproducen por fragmentos una secuencia de movimiento que preferentemente discurre de forma continua y que se describirá con más detalle a continuación.

Las fig. 3a y 3b muestran el estado de la pieza perfilada 1 inmediatamente después de la fusión de la superficie de unión 2, donde el elemento calefactor 14 del dispositivo calefactor 16 ya se ha retirado. Para ello, la pieza perfilada 1 se coloca plana contra una superficie calefactora 18 y posteriormente se sigue hasta que el quemado previsto ha comenzado a fundirse. A este respecto, la pieza perfilada 1 se puede presionar contra la superficie calefactora 18 a lo largo de su dirección longitudinal 10 o perpendicularmente a la superficie de unión 2. El quemado es la sección de la pieza perfilada 1 alrededor de la que se acorta la pieza perfilada 1 debido a la fusión perpendicularmente a la superficie de unión 2. El material fundido 5 originado a este respecto se deposita frente a la herramienta de conformación 4  
55

situada en su posición de partida 33. En el presente ejemplo, la herramienta de conformación 4 está en contacto con la superficie de perfil 9 gracias al lado de contacto de perfil 34 como parte de la sujeción de perfil 20.

La forma especial de la herramienta de conformación 4 utilizada en el presente ejemplo está representada en la figura 10. La herramienta de conformación 4 presenta un lado de contacto de perfil 34 gracias al que está en contacto con la superficie de perfil 9 en su posición de partida 33 y, por lo tanto, evita al menos en gran medida una salida del material fundido 5 sobre la superficie de perfil 9 prevista como una superficie visible posterior. En el extremo de la herramienta de conformación 4 dirigido hacia el dispositivo calefactor 18, una superficie de empuje 35 se conecta al lado de contacto de perfil 34, la cual discurre aproximadamente en paralelo a la superficie de unión 2 de la pieza perfilada 1.

En el presente ejemplo, la pieza perfilada 1 se corta a inglete, donde el ángulo de inglete g formado por la dirección longitudinal 10 y la superficie de unión 2 de la pieza perfilada 1 es de 45° en el presente caso. La superficie de empuje 35 discurre con un ángulo f con respecto a la dirección longitudinal 10 de la pieza perfilada 1 que es aproximadamente mayor o igual que el ángulo de inglete g. De esta manera, como se representa en la fig. 10, el material fundido 5 se conduce hacia fuera entre la superficie calefactora 18 y la superficie de empuje 35 durante la fusión y se acumula en una transición 37 hacia el lado trasero 38 de la herramienta de conformación 4. En el presente caso, la transición 37 está prevista como un radio exterior al lado trasero 38, que discurre con el ángulo de inglete g respecto al lado de contacto del perfil 34 y con un ángulo recto d a la superficie de empuje 35, con lo que el material fundido saliente 5 se puede acumular allí como un reborde. El reborde y la superficie de unión 2 permanecen conectadas entre sí a través de una prolongación 45. La prolongación 45 se forma en un intersticio restante entre la superficie calefactora 18 y la superficie de empuje 35.

En el desarrollo posterior del procedimiento según la invención, como está representado en las fig. 4a a 6b, el material fundido 5 así configurado se desplaza sobre la superficie de unión 2 usando la herramienta de conformación 4 y, a este respecto, se desplaza o se dobla o se pliega.

Se puede reconocer en las fig. 4a y 4b que la herramienta de conformación 4 guiada en un carro de guiado 26 y por un contorno de control 27 se mueve parcialmente fuera de un portaherramientas 28 empotrada en la sujeción de perfil 20, de modo que se ha movido desde su posición de partida 33 a una primera posición intermedia 40. Para ello, la herramienta de conformación 4 sigue un movimiento lineal 11, que se realiza en paralelo a la dirección longitudinal 10 de la pieza perfilada 1 y por medio del cual el material fundido 5 ya se desplaza bajo la acción de la superficie de empuje 35 hasta tal punto que se encuentra debajo del lado de contacto de perfil 34 de la herramienta de conformación 4 posteriormente utilizada como la superficie de conformación 44. En la medida en que el material fundido ha alcanzado la superficie de perfil 9 durante la fusión incipiente de la pieza perfilada 1, este se empuja de vuelta frente a la superficie de unión 2 mediante el movimiento lineal. Al alcanzar la posición intermedia 40 mostrada en las fig. 4a y 4b, el carro de guiado 26 se desplaza contra el extremo de una guía lineal 30 que sirve como tope. El movimiento del actuador 24 transmitido por la barra de empuje 25 se desvía luego por medio del contorno de control 27, el carro de guiado 26 y una prolongación no mostrada en un movimiento de inclinación 12 de la herramienta de conformación 4 alrededor del eje de inclinación 7, debido a lo que la herramienta de conformación 4 se inclina alrededor de un eje de inclinación 7 con respecto a la superficie de unión 2. La prolongación no mostrada pasa a través del carro de guiado 26 y engrana en el contorno de control 27 realizado en una placa de control 31 ubicada detrás de esta y, por lo tanto, desvía el movimiento que se realiza linealmente de la barra de empuje 25 en un movimiento de inclinación 12 de la herramienta de moldeo 4.

La herramienta de conformación 4 está montada de forma giratoria con respecto al carro de guiado 26. La guía de inclinación 29 así formada provoca una inclinación de la herramienta de conformación 4 alrededor el eje de inclinación 7. El eje de inclinación 7 se desplaza mediante la guía de inclinación 29 a la zona de borde 8 hasta tal punto que el eje de inclinación 7 se sitúa al menos esencialmente en el borde de conexión entre la superficie de perfil 9 y la superficie de unión 2. Debido al movimiento de la herramienta de conformación 4, el material fundido 5 se mueve fuera de la zona visible después de la soldadura.

La inclinación siguiente de la herramienta de conformación 4 alrededor del eje de inclinación 7 provoca que el material fundido 5 se doble o se pliegue sobre la superficie de unión 2. A este respecto, la herramienta de conformación 4 cubre la segunda posición intermedia 40 mostrada en las fig. 5a y 5b hasta que alcanza su posición de trabajo 39 representada en las fig. 6a y 6b.

El ángulo b dibujado en la fig. 7 es el ángulo de inclinación en el que la herramienta de conformación 4 se debe inclinar preferiblemente hasta un grado máximo para introducir a la fuerza el material fundido 5 entre la superficie de conformación 44 y la superficie de unión 2 de la manera prevista. El ángulo a entre la superficie de conformación 44 y la superficie de unión 2 es preferentemente 30°. Con la guía de inclinación y lineal 29 combinada representada de la herramienta de conformación 29, el ángulo a se puede alcanzar ya en el caso de un ángulo de inclinación b de solo aproximadamente 120°. Alternativamente, también es concebible una guía de inclinación pura 29 para la herramienta de conformación 4, en la que la herramienta de conformación debe pivotar luego en aproximadamente 180°.

En las figuras 3a a 7 está representada aún una segunda herramienta de conformación 6 desplazable en paralelo a la primera herramienta de conformación 4 para mecanizar el contorno de perfil de otra sección de borde 8 de la pieza

5 perfilada 1. La herramienta de conformación 6 se guía en su propia placa de control 32 y con su propio carro guía 36. A este respecto, la herramienta de conformación 6 puede realizar un movimiento sincrónico con respecto a la herramienta de conformación 4 y, para ello, puede la misma unidad actuadora, por ejemplo, actuador 24 y barra de empuje 25. Sin embargo, también es concebible realizar la herramienta de conformación 6 accionable de forma independiente de la herramienta de conformación 4 y accionarla correspondientemente.

En las fig. 8a y 8b está representada la herramienta de conformación 4 junto con su carro de guiado 26. La herramienta de conformación se guía con un eje de giro 17 en el carro de guiado 26 de forma pivotable desde la posición de partida 33, como se muestra en la fig. 8a, hasta la posición de trabajo 39, como está representada en la fig. 8b.

10 En la fig. 9 está representada esquemáticamente la secuencia del procedimiento para cambiar o transbordar el material fundido 5. En la etapa A, la fusión ya se ha realizado y el material fundido 5 está conectado como una reborde a la pieza perfilada 1 por medio de la prolongación 45. En las etapas B, C y D, el material fundido 5 se pliega entonces alrededor de la "raíz" de la prolongación 45 sobre la superficie de unión 2, con lo que una gran parte del material fundido que salió originalmente se pliega más hacia dentro sobre la superficie de unión 2, de modo que casi ningún material fundido o ninguno sale hacia fuera sobre la zona de borde 8 durante el recalado siguiente con otra pieza  
15 perfilada 3. En la etapa B, se realiza primero un avance lineal de la herramienta de conformación 4, en el que el material fundido 5 ya está parcialmente desplazado o plegado hasta delante de la superficie de unión 2. El plegado o desplazamiento adicional del material fundido 5 luego se realiza en la etapa C, en la que la herramienta de conformación 4 realiza su proceso de inclinación hasta que alcanza la posición final que se muestra en la etapa D.

20 Debido al ángulo agudo  $\alpha$  entre la superficie de unión 2 y la herramienta de conformación 4 en la posición de trabajo 39, se produce un desplazamiento fiable fuera de la zona de borde 8 en cualquier caso, incluso en el caso de un material fundido 5 más fuertemente licuado y por lo tanto fluido.

Finalmente, en la fig. 11 se indica esquemáticamente un ejemplo de un contorno de perfil 15 de una pieza perfilada 1, 3, en el que diferentes zonas de borde 8 se pueden mecanizar con una herramienta de conformación 4 que se puede inclinar alrededor de un eje de inclinación 7. En el caso de zonas de borde curvado 8, el eje de inclinación 7 también  
25 puede discurrir como una tangente a la sección de borde respectiva.

La presente invención es especialmente adecuada para el mecanizado de las secciones de borde 8 que, después del recalado y ensamblaje con otras piezas perfiladas 1, 3, representan esquinas exteriores o bordes exteriores de la estructura de perfil, por ejemplo, marcos de puerta o ventana.

Lista de referencias

	1	Pieza perfilada
	2	Superficie de unión
	3	Pieza perfilada
5	4	Herramienta de conformación
	5	Material fundido
	6	Herramienta de conformación
	7	Eje de inclinación
	8	Sección de borde
10	9	Superficie de perfil
	10	Dirección longitudinal
	11	Movimiento lineal
	12	Movimiento de inclinación
	13	Superficie de unión
15	14	Elemento calefactor
	15	Contorno del perfil
	16	Dispositivo calefactor
	17	Eje de giro de la herramienta de conformación en su guía
	18	Superficie calefactora
20	19	Soporte de perfil
	20	Sujeción de perfil
	21	Sujeción de perfil
	22	Superficie de unión
	23	Superficie de unión
25	24	Actuador
	25	Barra de empuje
	26	Carro de guiado
	27	Contorno de control
	28	Portaherramientas
30	29	Guía de inclinación
	30	Guía lineal
	31	Placa de control
	32	Placa de control
	33	Posición de partida
35	34	Lado del contacto de perfil
	35	Superficie de empuje
	36	Carro de guiado

	37	Transición
	38	Lado trasero
	39	Posición de trabajo
	40	Posición intermedia
5	41	Aparato de soldadura
	42	Perfil de apoyo
	43	Movimiento de retracción y extensión
	44	Superficie de conformación
	45	Prolongación
10	46	Guía
	47	Superficie visible
	a	Ángulo
	b	Ángulo de inclinación
15	d	Ángulo
	f	Ángulo
	g	Ángulo de inglete
	A	Etapa del procedimiento
20	B	Etapa del procedimiento
	C	Etapa del procedimiento
	D	Etapa del procedimiento

## REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de soldadura para conectar dos piezas perfiladas (1, 3) de plástico, en particular de un termoplástico, donde una superficie de unión (2) de una pieza perfilada (1) se funde para conectarse a una superficie de unión (13) de la otra pieza perfilada (3) y al menos una herramienta de conformación (4, 6) se mueve con respecto a la una pieza perfilada (1) para desplazar el material fundido (5) que sale en al menos una sección de borde (8) de la superficie de unión (2), caracterizado por que la al menos una herramienta de conformación (4, 6) se inclina alrededor de la sección de borde (8) hacia la superficie de unión fundida (2) de la una pieza perfilada (1).
2. Procedimiento de soldadura según la reivindicación 1, caracterizado por que la al menos una herramienta de conformación (4, 6) se inclina alrededor de un eje (7) que, por secciones, coincide esencialmente con un contorno de perfil (15) que determina la forma de sección transversal exterior de la pieza perfilada (1) o corre tangencialmente al mismo.
3. Procedimiento de soldadura según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que, antes de la realización del movimiento de inclinación (12), la al menos una herramienta de conformación (4, 6) realiza adicionalmente un movimiento lineal (11) en la dirección de la superficie de unión (2), en particular de tal manera que la al menos una herramienta de conformación (4, 6) en la al menos una pieza perfilada (1) se mueve frontalmente más allá de la superficie de unión (2) para desplazar el material fundido en la dirección de la superficie de unión (2).
4. Procedimiento de soldadura según la reivindicación 3, caracterizado por que el movimiento lineal (11) se realiza a lo largo de una superficie de perfil exterior (9), en particular en una dirección longitudinal (10) de la pieza perfilada (1).
5. Procedimiento de soldadura según cualquiera de las reivindicaciones 3 o 4, caracterizado por que el movimiento lineal (11) y el movimiento de inclinación (12) de la al menos una herramienta de moldeo (4, 6) se superponen al menos parcialmente entre sí o se realizan uno tras otro.
6. Procedimiento de soldadura según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la al menos una herramienta de conformación (4, 6) se inclina hasta tal punto que queda un ángulo agudo  $a$  entre la superficie de unión (2) y la superficie de conformación (44), dirigida hacia la superficie de unión (2), de la herramienta de conformación (4, 6), donde es válido preferiblemente  $20^\circ \geq a \leq 45^\circ$ , especialmente preferiblemente  $25^\circ \geq a \leq 40^\circ$ , en particular  $a = 30^\circ$ .
7. Procedimiento de soldadura según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la al menos una herramienta de conformación (4, 6) se mueve de vuelta desde su posición de trabajo (39), que desplaza el material fundido, a una posición de partida (33) con el fin de volver a fundir la superficie de unión (2) de la al menos una pieza perfilada (1).
8. Procedimiento de soldadura según la reivindicación 7, caracterizado por que la al menos una herramienta de conformación (4, 6) se mueve de nuevo a su posición de trabajo (39) después de la nueva fusión para cambiar el material fundido en la dirección de la superficie de unión de la pieza perfilada, donde se puede variar preferentemente el ángulo de inclinación (b).
9. Dispositivo de soldadura, para conectar las al menos dos piezas perfiladas (1, 3) de plástico, en particular de un termoplástico, con soportes perfilados (19) para inmovilizar las dos piezas perfiladas (1, 3) y un dispositivo calefactor (16) para fundir al menos una superficie de unión (2, 13) de al menos una pieza perfilada (1, 3), donde al menos una herramienta de conformación (4, 6) se puede mover fuera de una posición de partida (33) en la dirección de una posición de trabajo (39) con respecto a al menos una de las piezas perfiladas (1, 3) para desplazar el material fundido (5) que sale en al menos una sección de borde (8) de la superficie de unión (2, 13), caracterizado por que la al menos una herramienta de conformación (4, 6) se puede inclinar fuera de su posición de partida con respecto a la superficie de unión (2) de la una pieza perfilada (1) alrededor de la sección de borde (8) de la pieza perfilada.
10. Dispositivo de soldadura según la reivindicación 9, caracterizado por que la al menos una herramienta de conformación (4, 6) está guiada adicionalmente de forma lineal.
11. Dispositivo de soldadura según cualquiera de las reivindicaciones 9 y 10, caracterizado por que la al menos una herramienta de conformación (4, 6) se guía en una guía de corredera prevista en el soporte de perfil (19).
12. Dispositivo de soldadura según cualquiera de las reivindicaciones 9 a 11, caracterizado por que la al menos una herramienta de conformación (4, 6) se puede mover por medio de un actuador (24), en particular un actuador lineal, o se puede accionar mediante un acoplamiento con un movimiento de arrastre del soporte de perfil (19).
13. Dispositivo de soldadura según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 9 a 12, caracterizado por que la al menos una herramienta de conformación (4, 6) se calienta por zonas, en particular en su lado dirigido hacia el dispositivo calefactor (16), preferentemente a  $80^\circ\text{C}$  a  $280^\circ\text{C}$ , preferiblemente a  $140^\circ\text{C}$  a  $210^\circ\text{C}$ , especialmente preferiblemente a  $150^\circ\text{C}$ .
14. Dispositivo de soldadura según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 9 a 13, caracterizado por que la

## ES 2 901 103 T3

herramienta de conformación (4, 6) presenta al menos un lado de contacto de perfil (34) y un lado dirigido hacia el dispositivo calefactor (16), que discurren aproximadamente en el ángulo de inglete (g) formado entre una dirección longitudinal (10) y la superficie de unión (2).

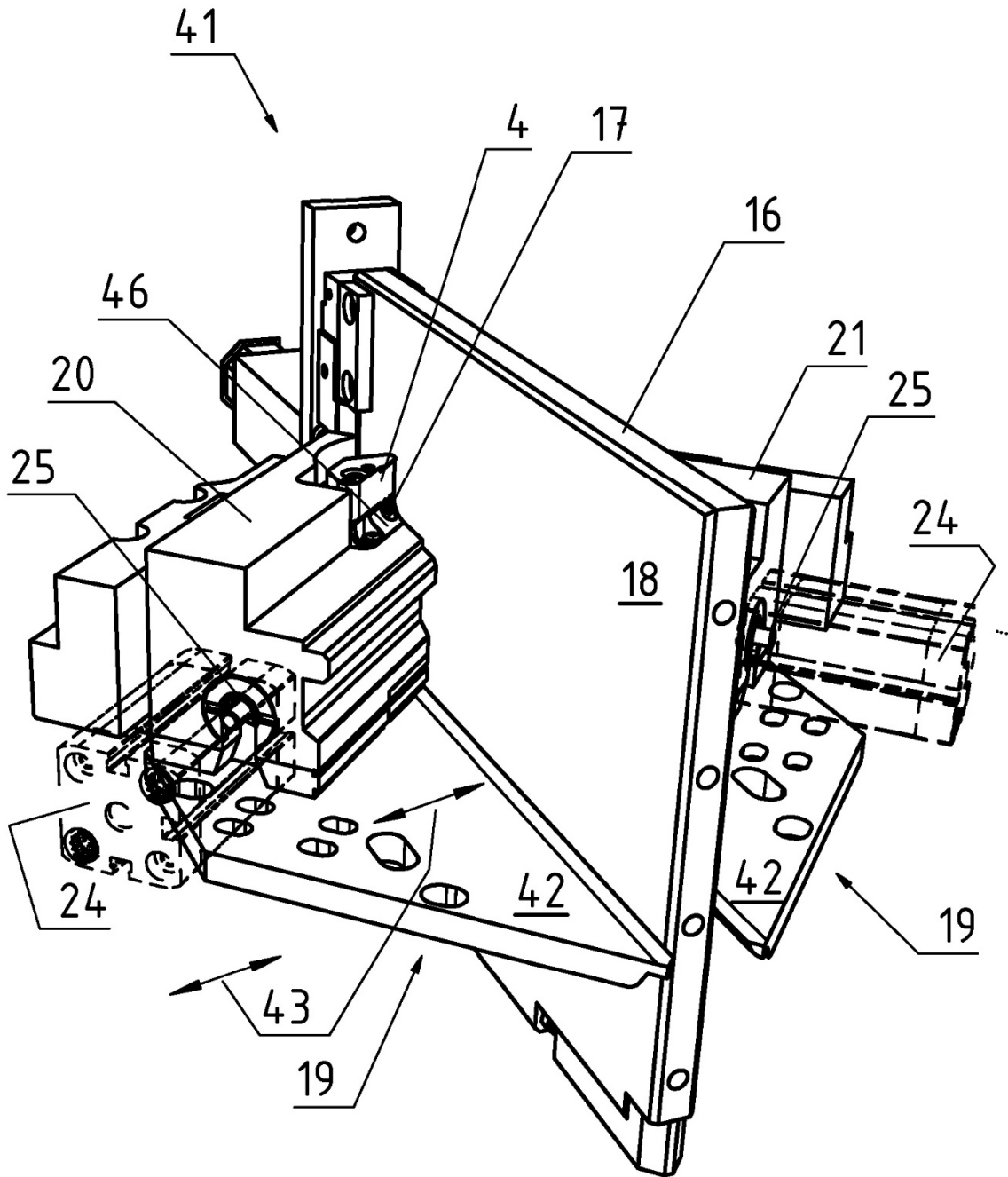


Fig.1

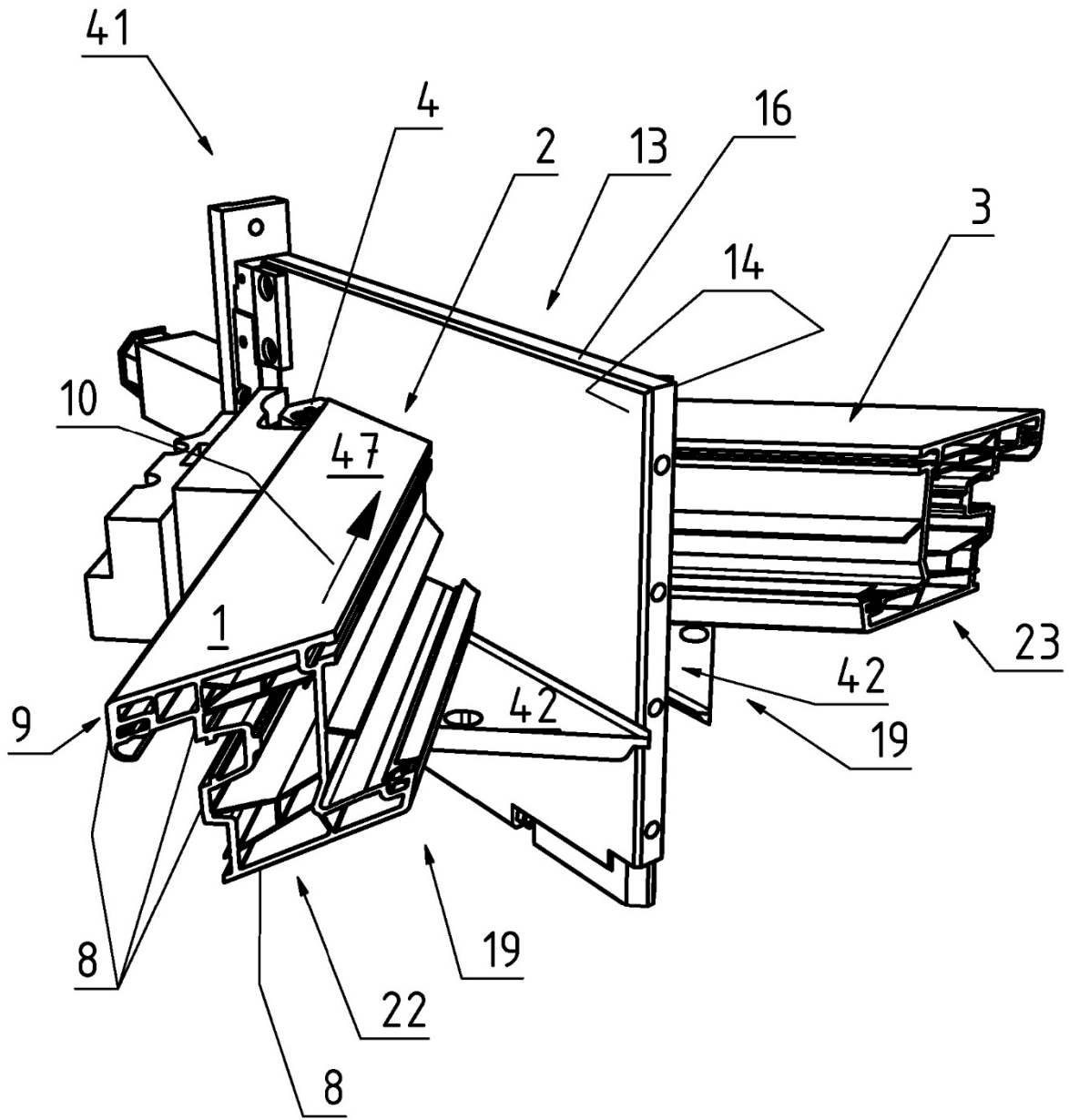
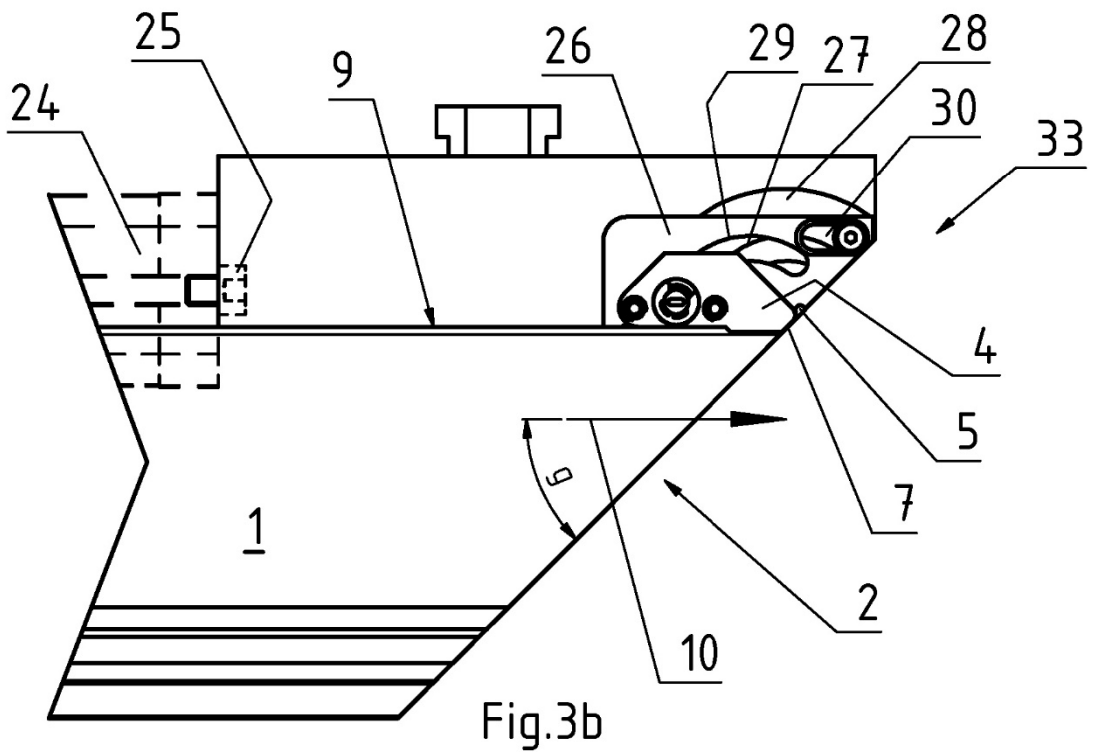
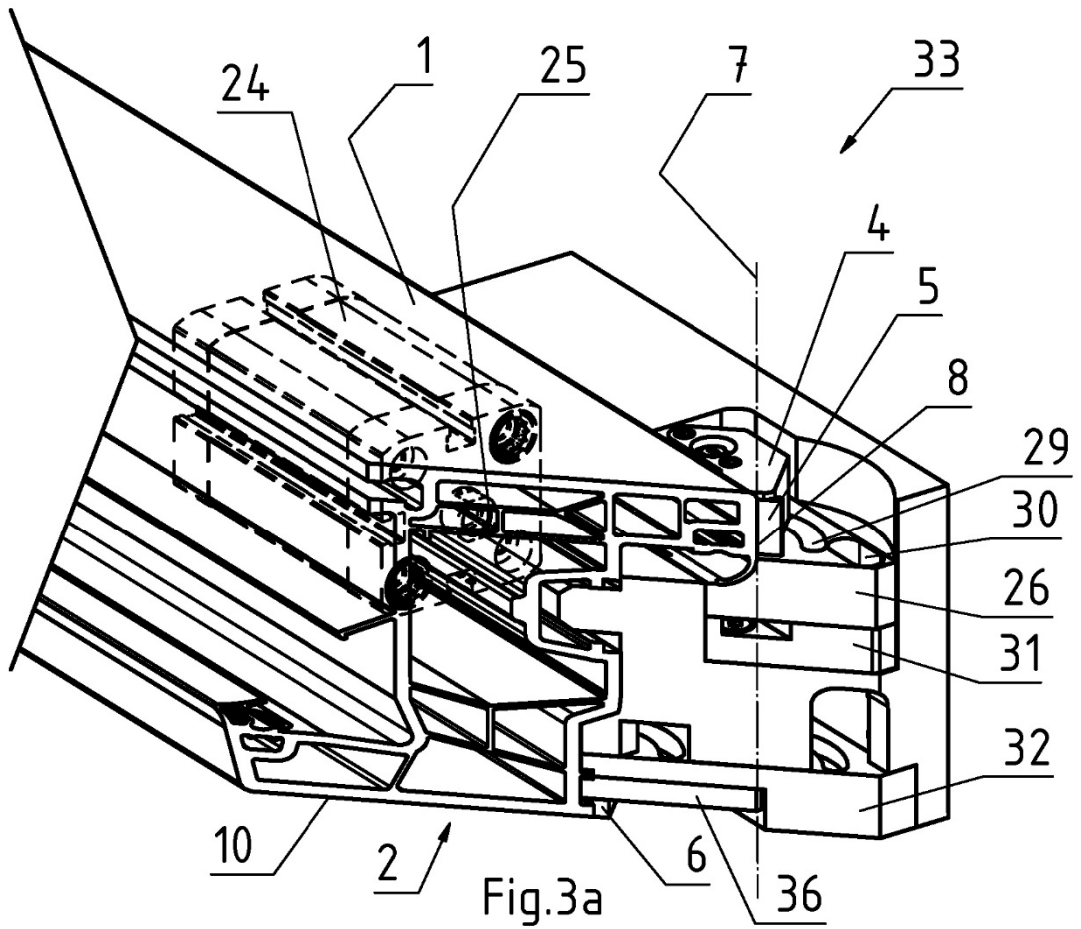
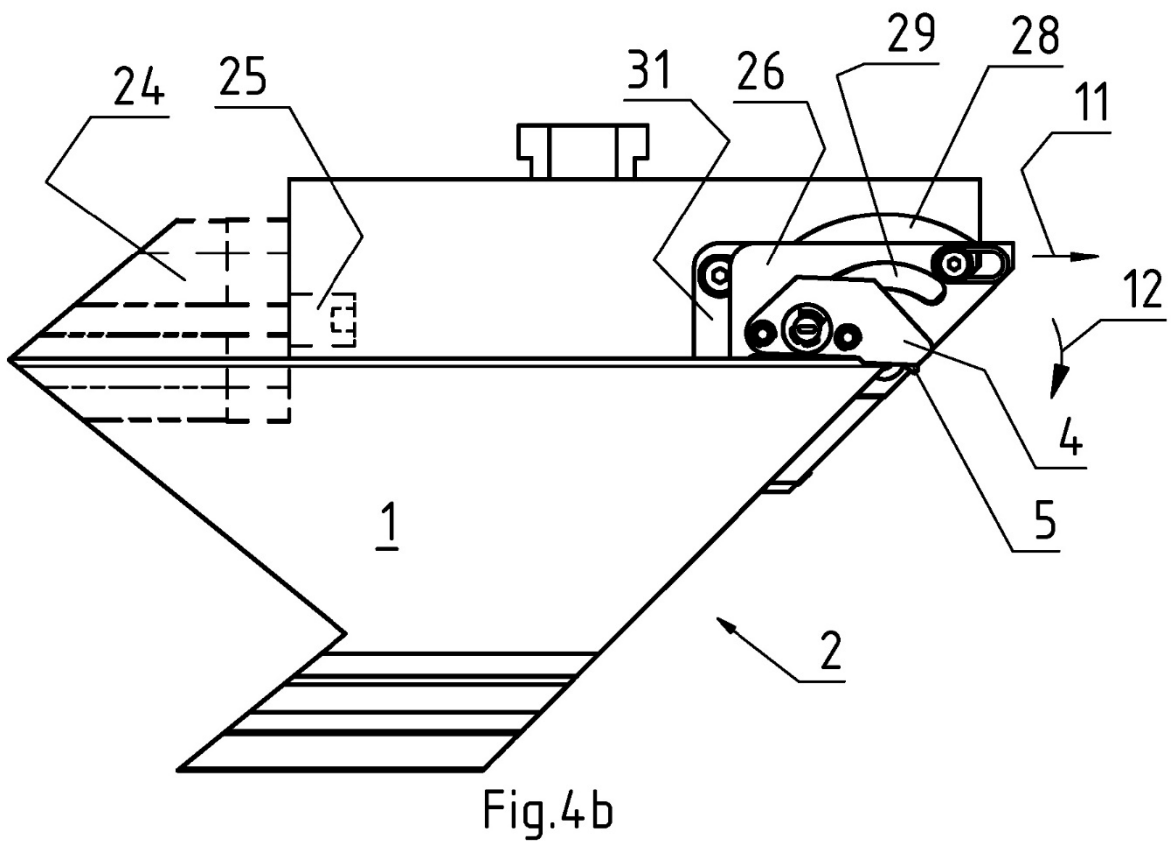
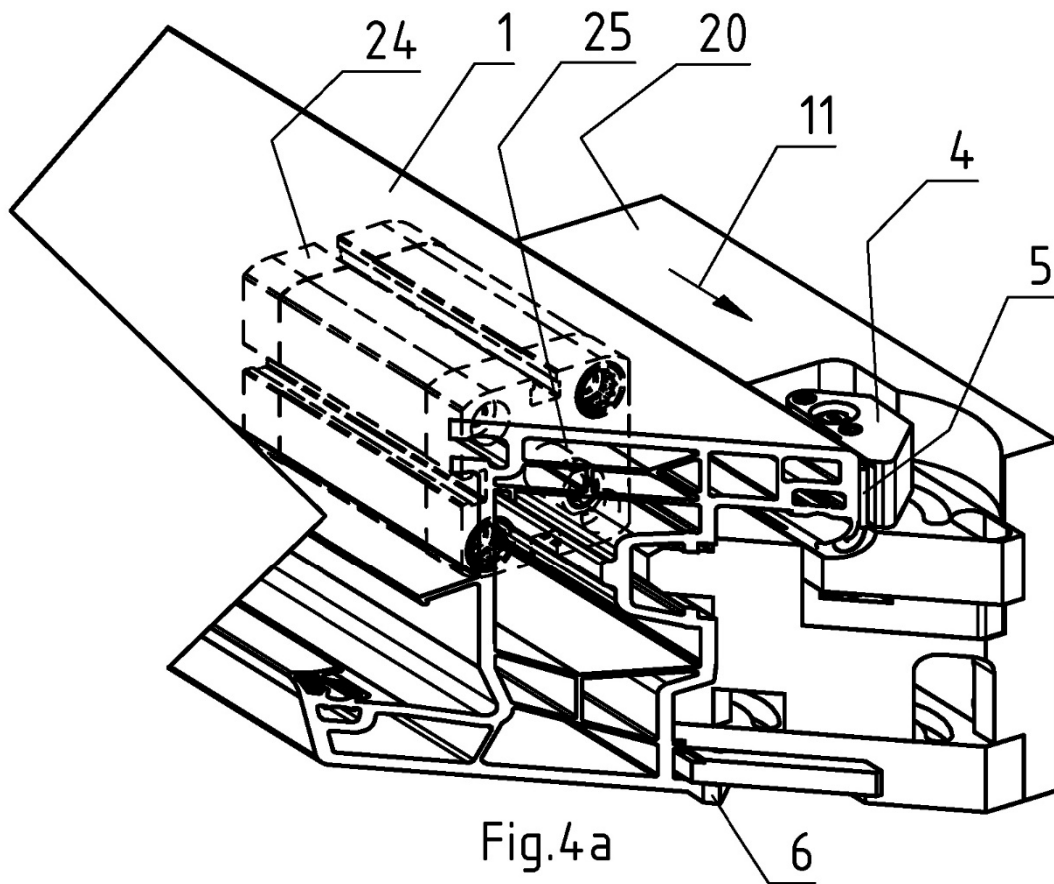


Fig.2





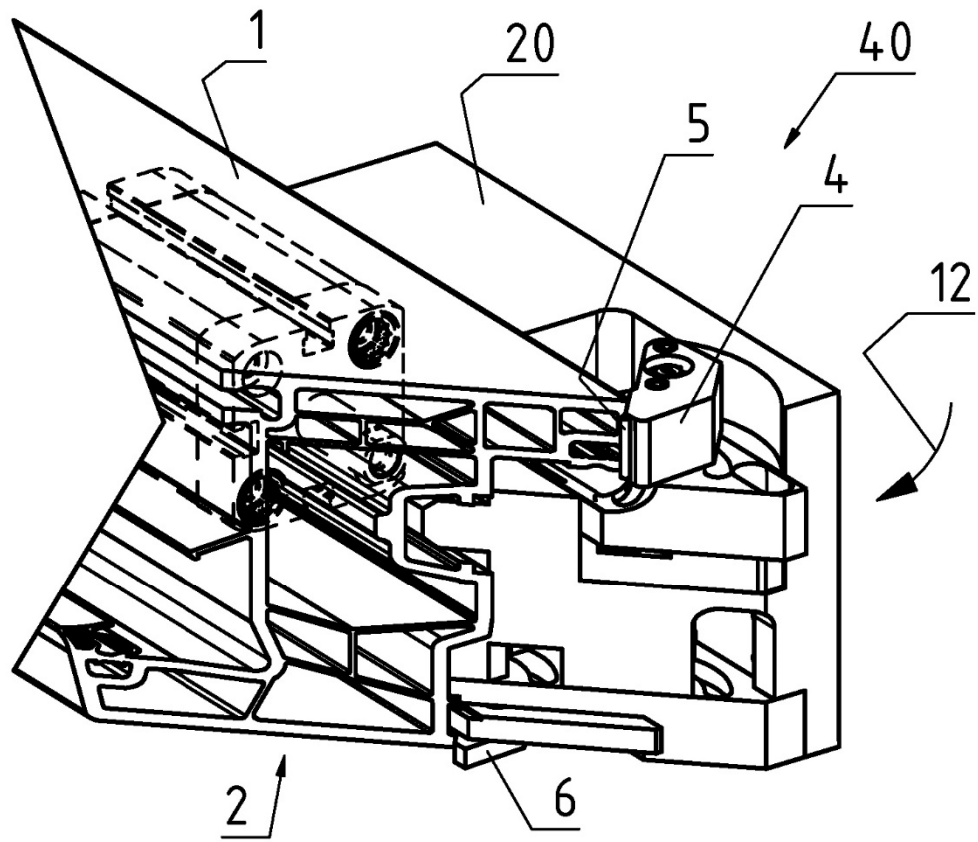


Fig.5a

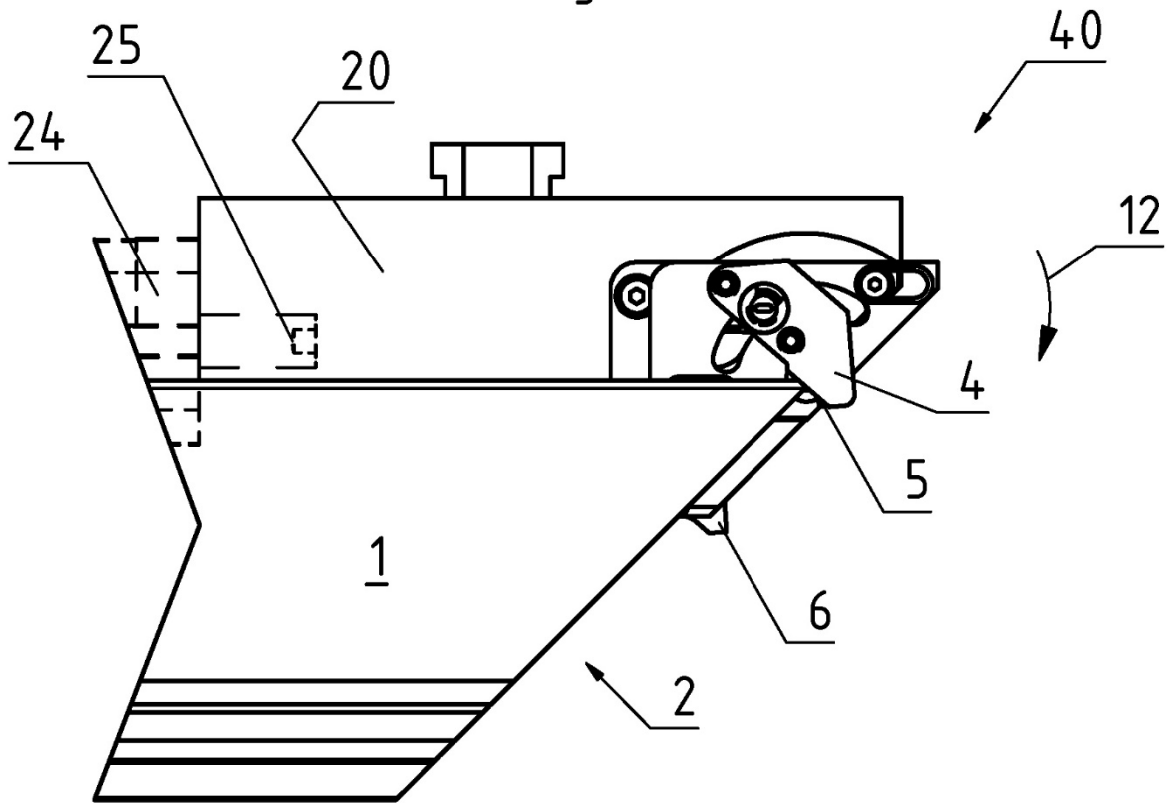


Fig.5b

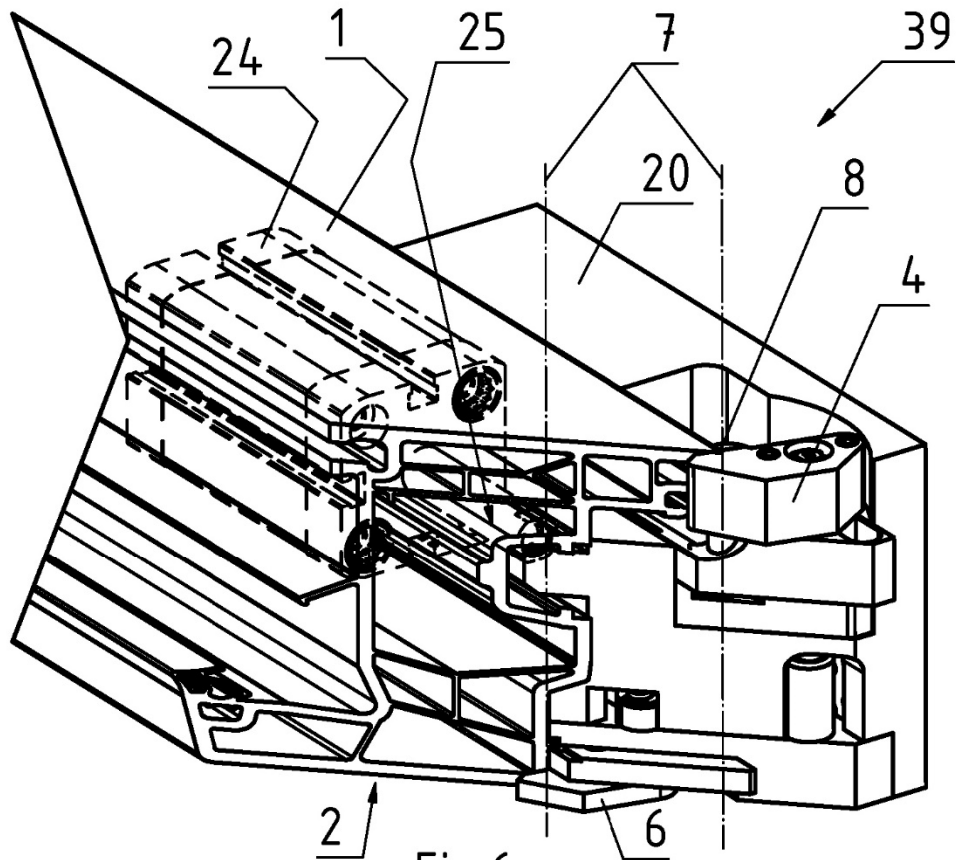


Fig.6a

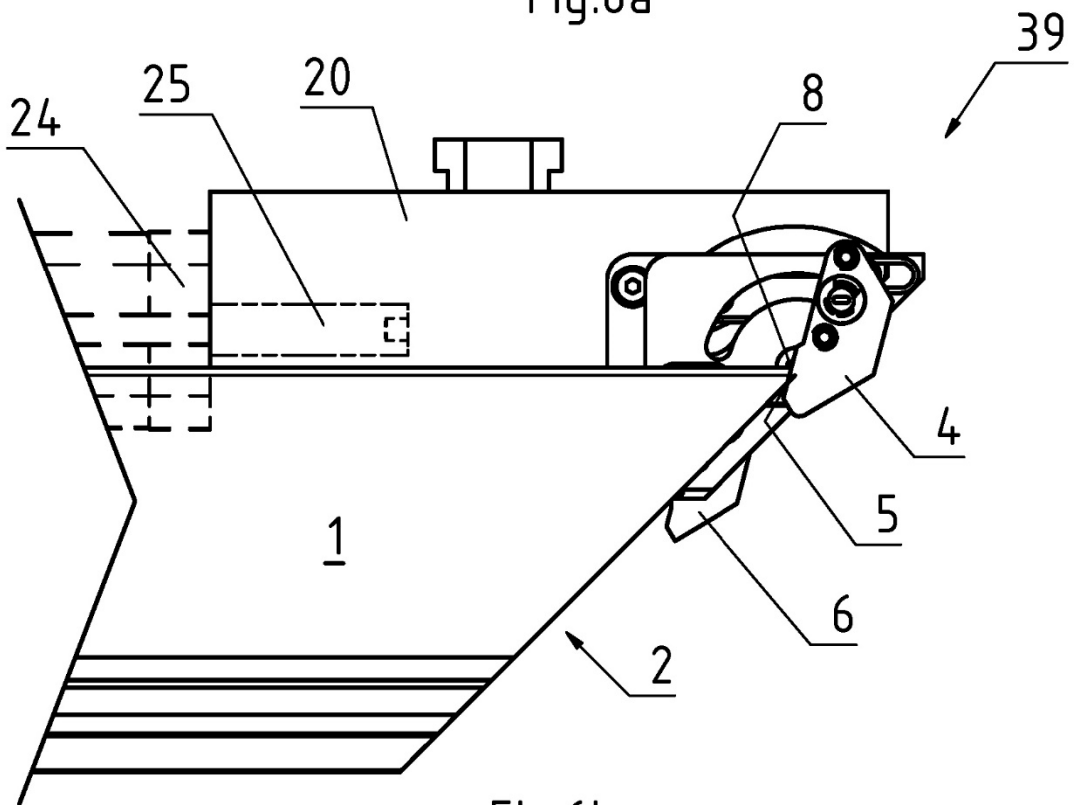


Fig.6b

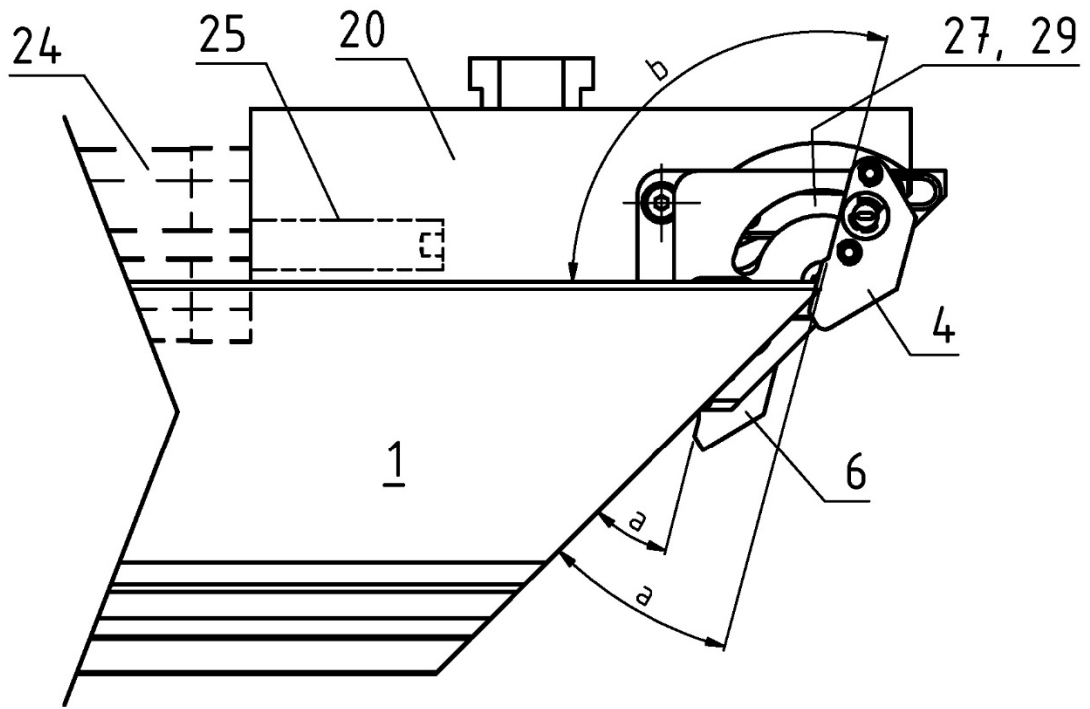


Fig.7

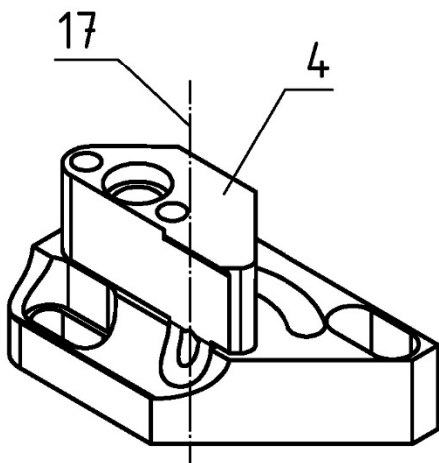


Fig.8a

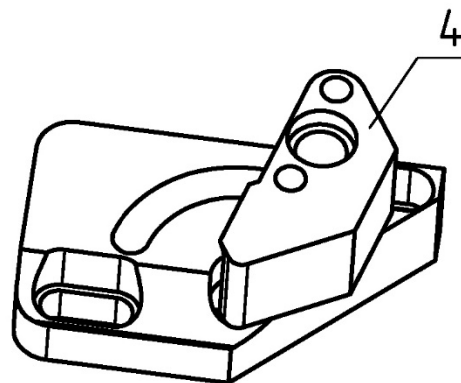


Fig.8b

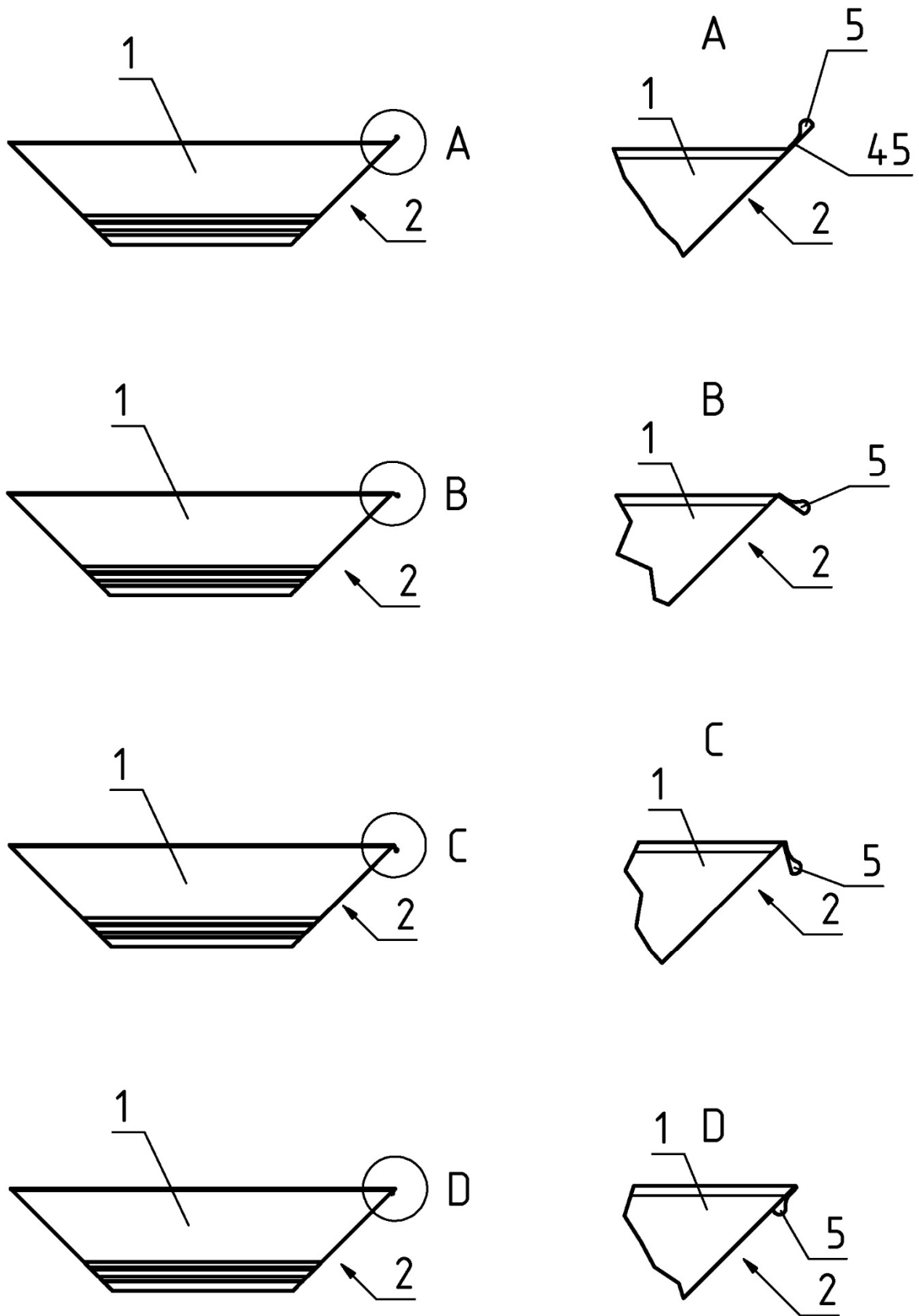


Fig.9

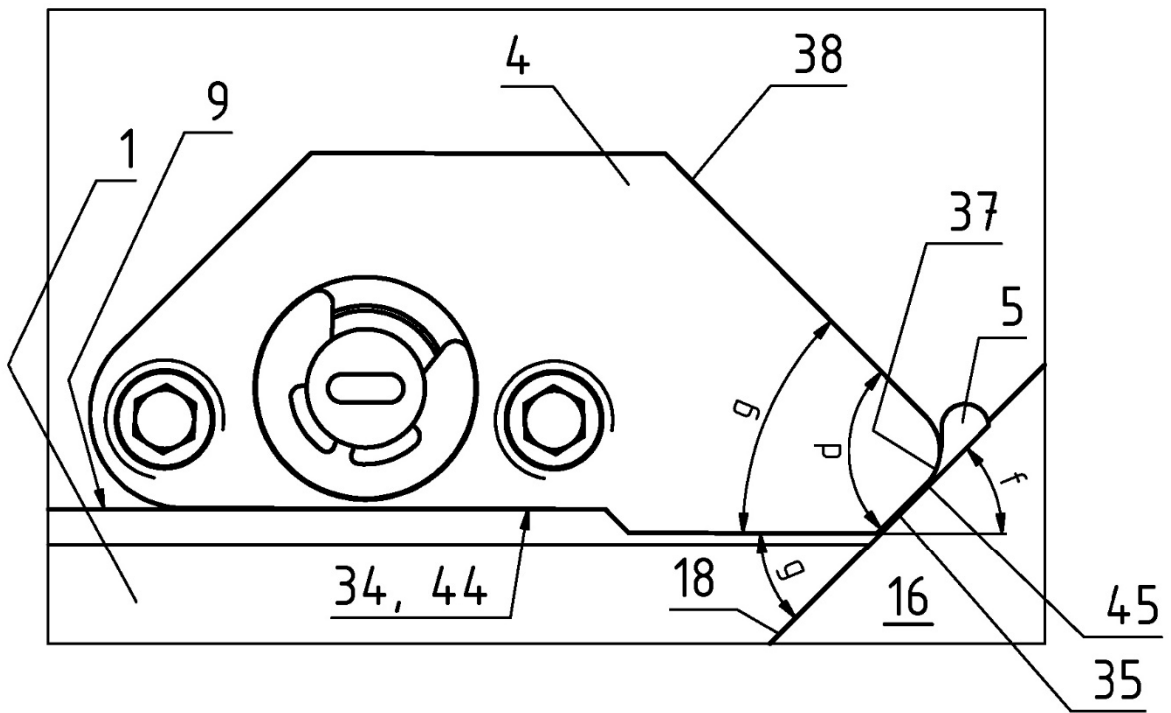


Fig.10

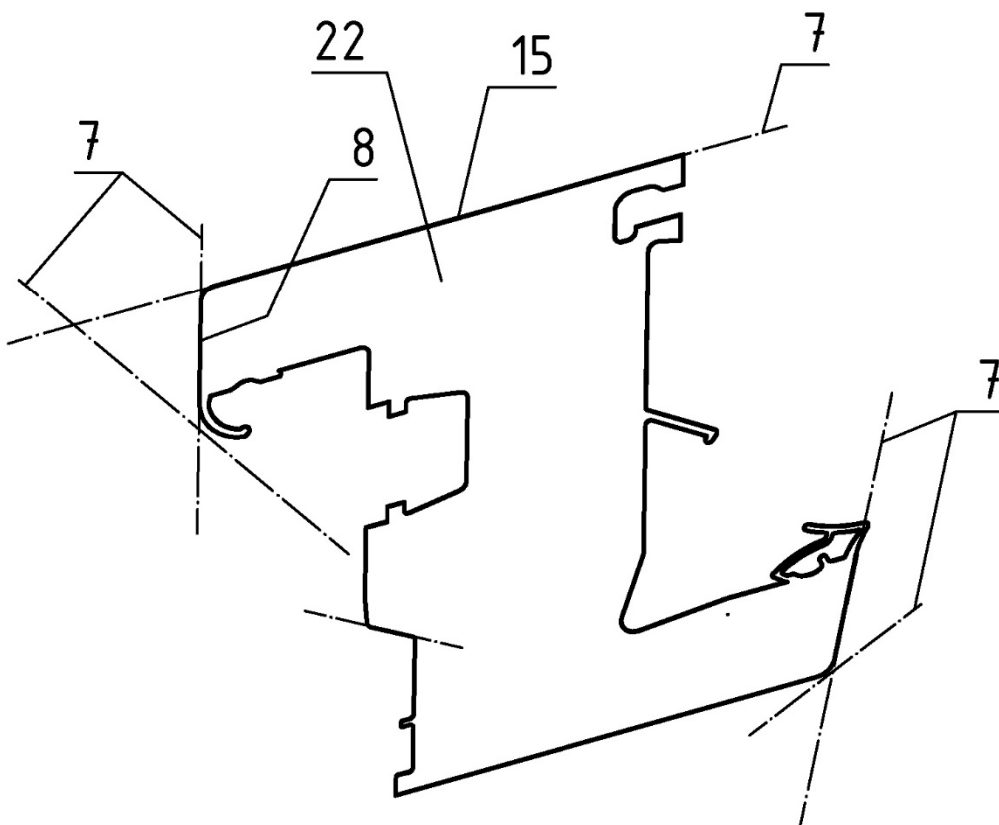


Fig.11