

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 957 407**

51 Int. Cl.:

H02S 20/10 (2014.01)

F24S 25/12 (2008.01)

F24S 25/636 (2008.01)

H02S 30/00 (2014.01)

F24S 25/60 (2008.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **06.05.2020** **PCT/EP2020/062508**

87 Fecha y número de publicación internacional: **19.11.2020** **WO20229244**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.05.2020** **E 20726313 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.07.2023** **EP 3970270**

54 Título: **Perfil longitudinal y abrazadera de módulo para un sistema de montaje para módulos solares, así como uno de tales sistemas de montaje**

30 Prioridad:

13.05.2019 DE 102019003390

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
18.01.2024

73 Titular/es:

SCHLETTER INTERNATIONAL B.V. (100.0%)
Herikerbergweg 88
1101 Amsterdam, NL

72 Inventor/es:

ZAPFE, CEDRIK

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 957 407 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

Perfil longitudinal y abrazadera de módulo para un sistema de montaje para módulos solares, así como uno de tales sistemas de montaje

5 La presente invención se refiere a un perfil longitudinal y a una abrazadera de módulo para un sistema de montaje para módulos solares. La presente invención se refiere además a un sistema de montaje para módulos solares. Tal sistema de montaje puede estar realizado en particular para su uso al aire libre. Tales sistemas de montaje suelen ser denominados también sistemas de montaje al aire libre. El documento DE 20 2016 008379 U1 muestra un perfil longitudinal para un sistema de montaje para módulos solares del estado de la técnica.

10 Un objeto de la presente invención es proporcionar un perfil longitudinal para un sistema de montaje para módulos solares que sea barato de fabricar y que sin embargo presente valores de resistencia altos. Es también un objeto de la presente invención proporcionar una abrazadera de módulo con la que puedan ser fijados módulos solares en un perfil longitudinal a través de su marco de módulo. Además, un objeto de la presente invención es proporcionar un sistema de montaje para módulos solares que sea barato de fabricar y pueda resistir cargas elevadas.

15 Estos objetos se llevan a cabo con un perfil longitudinal con las características de la reivindicación 1, una abrazadera de módulo con las características de la reivindicación 8 y un sistema de montaje con las características de la reivindicación 14.

Otras formas de realización ventajosas se indican en las reivindicaciones dependientes.

20 El perfil longitudinal según la invención para un sistema de montaje para módulos solares comprende al menos una zona de tope, que está realizada para la fijación del perfil longitudinal en un perfil transversal, y al menos una zona de cabeza que está unida con la al menos una zona de tope a través de al menos una sección de conexión. La al menos una zona de tope presenta al menos una superficie de apoyo para el apoyo en el perfil transversal. La al menos una zona de cabeza tiene al menos una superficie de soporte para al menos una sección de un marco de módulo del módulo solar. La al menos una zona de cabeza presenta al menos un saliente de aplicación, que está realizado como punto de aplicación para un dispositivo de fijación.

25 La al menos una zona de cabeza puede estar realizada por al menos un destalonado. La al menos una zona de cabeza puede presentar al menos dos salientes de aplicación que apuntan en direcciones opuestas, que están realizados como puntos de aplicación para un dispositivo de fijación para la fijación de un marco de módulo en el perfil longitudinal. Un dispositivo de fijación de este tipo puede ser por ejemplo una abrazadera de módulo. La al menos una zona de cabeza puede presentar al menos una sección de soporte que conecta los al menos dos salientes de aplicación. La al menos una sección de soporte puede tener la al menos una superficie de soporte. La al menos una superficie de soporte y la al menos una superficie de apoyo pueden extenderse al menos sustancialmente paralelas entre sí. El perfil longitudinal puede estar realizado para el alojamiento de otros componentes. El perfil longitudinal puede estar realizado como perfil hueco.

35 La al menos una zona de tope puede presentar al menos una abertura de fijación. A través de la al menos una abertura de fijación puede ser insertado al menos un elemento de fijación en el perfil longitudinal. La al menos una abertura de fijación puede estar realizada con forma de ranura. Preferiblemente, la al menos una abertura de fijación se puede extender a través de toda la longitud del perfil longitudinal. El al menos un elemento de fijación puede ser insertado en el perfil longitudinal a través de la al menos una abertura de fijación. La al menos una abertura de fijación puede estar realizada entre al menos dos salientes que apuntan hacia el interior del perfil longitudinal. Los dos salientes pueden ser aplicados con al menos un elemento de fijación. Un elemento de fijación de este tipo puede estar realizado de modo que pueda aplicarse por detrás de los dos salientes para poder colocar el perfil longitudinal en un perfil transversal.

45 La al menos una zona de tope puede presentar al menos una sección de apoyo. En la al menos una sección de apoyo puede estar realizada al menos una superficie de apoyo. A ambos lados de las aberturas de fijación pueden estar previstas secciones de apoyo que presentan, respectivamente, una superficie de apoyo. La al menos una zona de cabeza puede presentar al menos una sección que discurre esencialmente en ángulo recto con respecto a una de las secciones de apoyo. Esta sección puede conectar la sección de apoyo respectiva con la al menos una sección de conexión.

50 La al menos una sección de conexión puede extenderse formando un ángulo con respecto a la al menos una superficie de apoyo y/o la al menos una superficie de soporte. El al menos un perfil longitudinal puede presentar dos secciones de conexión. La distancia entre las dos secciones de conexión puede variar. Preferiblemente, la distancia entre las secciones de conexión puede disminuir a partir de la zona de tope en dirección a la zona de la cabeza. En la transición a los salientes de aplicación, la distancia puede ser más pequeña. En la zona de los salientes de aplicación, la sección transversal del perfil longitudinal vuelve a aumentar. Los salientes de aplicación pueden presentar, respectivamente, un talón o estar realizados con forma de talón.

También puede estar previsto un perfil de conexión que está realizado para la conexión de al menos dos perfiles longitudinales del tipo descrito anteriormente. El perfil de conexión puede estar realizado de tal manera que el elemento de conexión pueda ser insertado con unión positiva de forma en los perfiles longitudinales a ser unidos para establecer una conexión con estos perfiles longitudinales. De este modo es posible realizar una conexión sin medios de fijación entre el perfil de conexión y los perfiles longitudinales a ser conectados a través del perfil de conexión. Por consiguiente, debido al perfil de conexión no son necesarios tornillos ni elementos similares para establecer una conexión entre el perfil de conexión y los perfiles longitudinales. El perfil de conexión puede ser alojado en los perfiles longitudinales mediante un ajuste adecuado.

El perfil de conexión puede presentar al menos un elemento de posicionamiento. Los elementos longitudinales a ser unidos pueden ser puestos en contacto con el al menos un elemento de posicionamiento. De esta manera se puede asegurar que los perfiles longitudinales adopten su posición predeterminada en el perfil de conexión. De este modo, el al menos un elemento de posicionamiento puede marcar el centro del perfil de conexión.

La presente invención se refiere además a una abrazadera de módulo para la fijación de un marco de módulo de un módulo solar en un perfil longitudinal. La abrazadera de módulo comprende un cuerpo en forma de pinza que presenta al menos dos brazos que pueden ser aplicados a una zona de cabeza de un perfil longitudinal, al menos un elemento de contacto que está realizado para el contacto en el marco de módulo y al menos un tornillo de conexión que conecta el cuerpo en forma de pinza con el elemento de contacto.

Cada brazo del cuerpo en forma de pinza puede presentar al menos un saliente que apunta en dirección al otro brazo. Los salientes pueden estar realizados para aplicarse, respectivamente, por detrás de uno de los salientes de aplicación del perfil longitudinal. Para ello, cada uno de los salientes de aplicación del perfil longitudinal puede presentar o formar un talón, que puede ser agarrado por detrás por uno de los salientes de los brazos del cuerpo en forma de pinza. Con el al menos un tornillo puede ser ejercida una fuerza de tracción sobre el cuerpo en forma de pinza, cuando el cuerpo en forma de pinza se aplica en la sección de aplicación del perfil longitudinal y el elemento de contacto se ajusta en el marco de módulo. Con esta fuerza de tracción el cuerpo en forma de pinza puede ser estirado o alargado y fijar así el módulo solar en los perfiles longitudinales.

El elemento de contacto puede tener al menos una sección de contacto para el contacto en el marco de módulo y al menos una sección de apoyo para el apoyo en el cuerpo en forma de pinza. Si el al menos un elemento de contacto está en contacto con un marco de módulo, y el tornillo sujeta el cuerpo en forma de pinza y el elemento de contacto uno contra otro, entonces el al menos un elemento de contacto se puede apoyar con su sección de apoyo en el cuerpo en forma de pinza. Esto puede evitar que el elemento de contacto se incline. Si el elemento de contacto se inclina, en determinadas circunstancias esto podría conducir a la separación de la conexión con el marco de módulo.

Para la conexión con un perfil longitudinal según la invención puede estar previsto un perfil transversal. El perfil transversal presenta al menos una abertura. La al menos una abertura tiene una sección de inserción y una sección de retención, teniendo la sección de inserción y la sección de retención diferentes secciones transversales. La al menos una abertura puede estar realizada con forma de llave. La sección de inserción puede tener una sección transversal mayor que la sección de retención. Con la abertura se puede proporcionar una posibilidad de conexión a otros elementos sin medios de fijación. El perfil transversal puede tener una sección transversal sustancialmente en forma de C. El perfil transversal puede presentar dos patas que se extienden esencialmente paralelas entre sí y que están unidas entre sí a través de una pata de conexión. La al menos una abertura puede estar realizada en la pata de conexión. La sección de inserción y la sección de retención de la abertura pueden estar unidas entre sí en la dirección longitudinal del elemento transversal.

Además, según la invención puede estar previsto un conector para conectar un perfil longitudinal y un perfil transversal. El conector tiene al menos un elemento de enclavamiento que está realizado para ser insertado en la sección de inserción de la abertura y para aplicarse por detrás de los bordes de la abertura en la sección de retención. De este modo se puede conseguir una conexión fácil de realizar, que no requiere medios de conexión adicionales y que puede ser asegurada por el peso de los módulos solares y de los perfiles longitudinales.

Es proporcionado un sistema de fijación para la fijación de módulos solares en un perfil longitudinal. El sistema de fijación comprende al menos un perfil de fijación que está realizado para alojar por algunas zonas los marcos de módulo de un módulo solar, al menos un dispositivo de sujeción que sujeta el al menos un perfil de fijación en el perfil longitudinal, y al menos un elemento de fijación que puede ser aplicado con el perfil de fijación para sujetar el marco de módulo de los módulos solares en el perfil de fijación.

El perfil de fijación puede presentar al menos dos secciones de alojamiento en las que se puede aplicar el al menos un elemento de fijación para la fijación del marco de módulo. El al menos un elemento de fijación puede presentar dos patas cuyos extremos apuntan uno hacia el otro. Con estos extremos, las patas pueden aplicarse, respectivamente, en una sección de alojamiento del perfil de fijación. Los módulos solares se pueden apoyar a través de sus marcos de módulo en una de las superficies laterales de las patas del elemento de fijación. El elemento de fijación puede estar previsto en particular en un extremo del perfil de fijación. El perfil de fijación puede ser fijado en el perfil longitudinal mediante el al menos un dispositivo de sujeción. Los módulos solares se pueden sujetar en el perfil de fijación mediante los elementos de fijación.

La presente invención se refiere además a un sistema de montaje con uno o varios perfiles longitudinales, uno o varios perfiles transversales que están unidos a los perfiles longitudinales y uno o varios postes que están unidos a uno o varios perfiles transversales. El perfil transversal puede ser un perfil transversal del tipo descrito anteriormente.

5 El sistema de montaje puede estar realizado en particular para su uso como sistema de montaje al aire libre. Esto significa que el sistema de montaje puede ser montado al aire libre.

El sistema de montaje puede tener uno o varios conectores para conectar un perfil longitudinal a un perfil transversal. El sistema de montaje puede presentar al menos una abrazadera de módulo para la fijación de marcos de módulo en un perfil longitudinal. El sistema de montaje puede presentar al menos un sistema de fijación para la fijación de marcos de módulo en un perfil longitudinal.

10 El sistema de montaje puede presentar al menos un dispositivo de inclinación con el que se puede ajustar la inclinación de los módulos solares. Con el dispositivo de inclinación se pueden inclinar los módulos solares, en particular en dirección transversal. El dispositivo de inclinación puede estar previsto en al menos uno de los postes. El dispositivo de inclinación puede presentar una sección de poste estacionaria y una sección de inclinación basculante que puede ser basculada alrededor de un punto de basculación con respecto a la sección de poste. La sección de poste estacionaria puede estar unida a un poste o formada por un poste. En la sección de inclinación puede estar prevista una rejilla de orificios que interactúa con el al menos un tornillo para el ajuste del ángulo de inclinación. Además, o como alternativa, puede estar previsto un orificio alargado que interactúe con un tornillo para el ajuste del ángulo de inclinación. El orificio alargado puede estar formado por una serie de perforaciones, como es el caso por ejemplo de las tenazas para bombas de agua. El orificio alargado puede estar curvado. La sección de inclinación puede ser basculada alrededor de un punto de basculación para el ajuste del ángulo de inclinación. El ángulo de inclinación ajustado puede ser fijado mediante el tornillo y el orificio alargado curvado. El orificio alargado curvado puede predeterminar el rango angular en el que se puede ajustar el ángulo de inclinación.

A continuación se describen ejemplos de formas de realización con referencia a las figuras adjuntas. Representan:

- 25 Figuras 1 a 3: vistas en perspectiva de un sistema de montaje para módulos solares según una primera forma de realización;
- Figuras 4 a 6: diferentes vistas de un perfil longitudinal del sistema de montaje según las figuras 1 a 3;
- Figuras 7 a 11: diferentes vistas de un elemento de conexión para la conexión de los perfiles longitudinales según las figuras 4 a 6;
- 30 Figuras 12 a 16: diferentes vistas de una abrazadera de módulo según una primera variante de realización para la colocación de módulos solares en los perfiles longitudinales según las figuras 4 a 6;
- Figuras 17 a 21: diferentes vistas de una abrazadera de módulo según una segunda forma de realización para la colocación de módulos solares en los perfiles longitudinales según las figuras 4 a 6;
- Figura 22: una vista lateral del sistema de montaje según las figuras 1 a 3;
- 35 Figura 23: una vista en perspectiva de la conexión de un perfil longitudinal según las figuras 4 a 6 a un marco de módulo mediante una abrazadera de módulo según las figuras 12 a 16;
- Figura 24: una vista de la conexión de un poste con un perfil transversal;
- Figuras 25 a 32: diferentes vistas de la conexión de un perfil longitudinal según las figuras 4 a 6 con un perfil transversal;
- 40 Figuras 33 a 36: vistas en perspectiva de un sistema de montaje para módulos solares según una segunda forma de realización;
- Figura 37: una vista lateral del sistema de montaje según las figuras 33 a 36;
- Figuras 38 a 44: diferentes vistas de un sistema de montaje para la fijación de módulos solares en un perfil longitudinal según las figuras 4 a 6;
- 45 Figuras 45 y 46: vistas de sistemas de montaje según una tercera forma de realización, cuyo ángulo de inclinación es ajustable; y
- Figuras 47 a 52: diferentes vistas de un dispositivo de inclinación.

50 Las figuras 1 a 3 muestran diferentes vistas en perspectiva de un sistema de montaje 1000 para módulos solares 10. En esta forma de realización del sistema de montaje 1000, los módulos solares 10 están dispuestos en dirección vertical, es decir en formato vertical o "retrato" (véase la figura 1). Los módulos solares 10 presentan marcos de módulo 12.

El sistema de montaje 1000 tiene perfiles longitudinales 100, perfiles transversales 200 y postes 300, 302. Cada perfil transversal 200 está unido a los dos postes 300 y 302. Los perfiles transversales 200 llevan los perfiles longitudinales 100, en los que están colocados los módulos solares 10 a través de sus marcos de módulo 12. Los postes 300 y 302 se diferencian en su longitud, siendo los postes 300 más largos que los postes 302. Debido a las diferentes longitudes de los postes 300 y 302, los módulos solares 10 están inclinados.

Las figuras 4 a 6 muestran diferentes vistas de un perfil longitudinal 100. Los perfiles longitudinales 100 a menudo también se denominan correas. El perfil longitudinal 100 tiene una zona de cabeza 102 y una zona de tope 104. La zona de cabeza 102 y la zona de tope 104 están unidas entre sí a través de secciones de conexión 106 y 108. El perfil longitudinal 100 puede ser fijado en los perfiles transversales 200 a través de la zona de tope 104. La zona de tope 104 presenta una abertura de fijación 110, a través de la cual puede ser insertado un elemento de fijación (no mostrado) en el perfil longitudinal 100. La abertura de fijación 110 está realizada con forma de ranura y puede extenderse por toda la longitud de los perfiles longitudinales 100. La abertura de fijación 110 es fijada entre dos salientes 112, 114 que apuntan hacia el interior del perfil longitudinal 100. Un elemento de fijación no mostrado puede aplicarse en los salientes 112 y 114 para poder sujetar de forma segura los perfiles longitudinales 100 en los perfiles transversales 200. La zona de tope 104 presenta además dos secciones de apoyo 116 y 118 que están previstas lateralmente junto a la abertura de fijación 110. La sección de apoyo 116 es más larga que la sección de apoyo 118.

Partiendo de la zona de tope 104 se extienden las secciones de conexión 106 y 108 en dirección a la zona de cabeza 102. Las secciones de conexión 106 y 108 reducen su distancia A entre sí en dirección a la zona de cabeza 102. La distancia A más pequeña entre las secciones de conexión 106 y 108 está en o poco antes de la transición a la zona de cabeza 102. En la zona de la cabeza 102 se vuelve a ensanchar la sección transversal del perfil longitudinal 100 mediante dos salientes de aplicación 120 y 122. Los salientes de aplicación 120 y 122 se extienden en direcciones opuestas. Una abrazadera de módulo (no mostrada) puede aplicarse en los salientes de aplicación 120, 122 para poder fijar los módulos solares 10 con sus marcos de módulo 12 (no mostrados) en los perfiles longitudinales 100.

Los salientes 120 y 122 están unidos entre sí a través de una sección de soporte 124, que presenta una superficie de soporte 126 para los marcos de módulo 12 (no mostrados). Las secciones de apoyo 116 y 118 presentan, respectivamente, una superficie de apoyo 128, 130. Las superficies de apoyo 128, 130 y la superficie de soporte 126 pueden extenderse esencialmente paralelas entre sí.

La zona de tope 104 presenta además dos secciones 132 y 134 que se extienden entre las secciones de apoyo 116 y 118 y en cada caso una de las secciones de conexión 106 y 108. Las secciones 132 y 134 se extienden formando un ángulo con respecto a las secciones de apoyo 116 y 118. En particular, las secciones 132 y 134 pueden extenderse formando un ángulo recto con respecto a las secciones de apoyo 116 y 118. Las secciones de conexión 106 y 108 pueden extenderse a su vez formando un ángulo con respecto a las secciones 132 y 134. Las secciones de conexión 106 y 108 se extienden formando un ángulo con respecto a la superficie de soporte y/o las superficies de apoyo 128, 130. El ángulo de la sección de conexión 106 es mayor que el ángulo de la sección de conexión 108 con respecto a la superficie de soporte y/o las superficies de apoyo 128, 130. Debido a la sección transversal descrita anteriormente el perfil longitudinal 100 presenta una alta resistencia y no obstante es barato de fabricar.

Las figuras 7 a 11 muestran diferentes vistas de un perfil de conexión 400 que se utiliza para la conexión de dos perfiles longitudinales 100. La sección transversal del perfil de conexión 400 está adaptada a la sección transversal de los perfiles longitudinales 100. El perfil de conexión 400 puede ser alojado y sujeto por ejemplo mediante un ajuste adecuado en el respectivo perfil longitudinal. El perfil de conexión 400 está realizado de tal manera que los perfiles longitudinales 100 a ser unidos puedan ser unidos entre sí sin medios de fijación adicionales. El perfil de conexión 400 tiene dos secciones de apoyo 402 y 404, entre las cuales se define una abertura 406. La sección de apoyo 404 presenta un pliegue. Con las dos secciones de apoyo 402 y 404, el perfil de conexión 400 puede apoyarse en las secciones de apoyo 116 y 118 de los perfiles longitudinales 100 (véanse las figuras 4 a 6). El perfil de conexión 400 presenta además dos secciones de contacto 408 y 410 laterales, que están conectadas entre sí a través de una sección de contacto 412. Las secciones de contacto 408 y 410 laterales están conectadas entre sí a través de secciones 414 y 416 que discurren paralelas entre sí. La sección 414 se extiende esencialmente en ángulo recto con respecto a la sección de apoyo 402. Las secciones de apoyo 402 y 404, así como las secciones de contacto 408, 410 y 412, descansan con sus superficies exteriores al menos parcialmente en las correspondientes superficies interiores de los perfiles longitudinales 100 para de esta forma establecer una conexión con los perfiles longitudinales.

El perfil de conexión 400 tiene un elemento de posicionamiento 418 que sirve para posicionar el perfil de conexión 400 en los perfiles longitudinales 100 a ser unidos. El elemento de posicionamiento 418 está realizado en el centro en la sección 416 y sobresale más allá de la sección de apoyo 404. Por lo tanto, el elemento de posicionamiento 418 representa un saliente. A diferencia de la sección de apoyo 404, el elemento de posicionamiento 418 no está plegado. La figura 10 muestra una vista del detalle X en la figura 8, en la que se muestra el elemento de posicionamiento 418.

Las figuras 12 a 16 muestran diferentes vistas de una abrazadera de módulo 500 según una primera variante de realización. La abrazadera de módulo 500 presenta un cuerpo 502 en forma de pinza, un elemento de contacto 504 y un tornillo 506. El cuerpo 502 en forma de pinza tiene dos brazos 508 y 510 que están unidos entre sí a través de una sección de conexión 512. En la sección de conexión 512 está realizada una abertura 514 para el alojamiento del tornillo 506. La abertura 514 tiene una rosca interna en la que puede ser enroscado el tornillo 506. Los dos brazos 508 y

510 presentan, respectivamente, dos salientes 516, 518, 520 y 522. Los salientes 516, 518, 520 y 522 están previstos en el lado interior de los brazos 508 y 510. Por lo tanto, los salientes 516, 518, 520 y 522 apuntan, respectivamente, en la dirección del otro brazo 508, 510.

El elemento de contacto 504 presenta una forma básica acodada. En el elemento de contacto 504 está realizado un receptáculo 524 para el alojamiento de la cabeza del tornillo 506. Además, el elemento de contacto 504 presenta una sección de contacto 526 y una sección de apoyo 528. La sección de contacto 526 y la sección de apoyo 528 se extienden formando un ángulo entre sí. La sección de contacto 526 tiene una superficie de contacto 530 para el contacto en un marco de módulo no mostrado. En la sección de apoyo 528 está realizada una superficie de apoyo 532, a través de la cual el elemento de contacto puede apoyarse en el cuerpo 502 en forma de pinza, como se puede ver en la figura 15. El elemento de contacto 504 está realizado para ser colocado en un extremo de una disposición de módulo solar, es decir, el elemento de contacto 504 se ajusta solo en un marco de módulo. Con el elemento de contacto 504 un marco de módulo de un módulo solar puede ser colocado en un perfil longitudinal 100.

Las figuras 17 a 21 muestran diferentes vistas de una abrazadera de módulo 500 según una segunda variante de realización. La abrazadera de módulo 500 presenta el cuerpo 502 en forma de pinza y un elemento de soporte 534 que está conectado con el cuerpo 502 en forma de pinza a través del tornillo 506. El cuerpo 502 en forma de pinza es idéntico al cuerpo 502 en forma de pinza que fue descrito con referencia a las figuras 12 a 16. Según esta variante de realización, el elemento de soporte 534 está realizado para el contacto en dos marcos de módulo adyacentes. Para ello, el elemento de contacto 534 presenta dos secciones de contacto 536 y 538, cada una de las cuales presenta una superficie de contacto 540 y 542. Además, en el elemento de contacto 534 están realizadas las secciones de apoyo 544 y 546, entre las cuales se extiende el tornillo 506. El elemento de contacto 534 se puede apoyar en el cuerpo 502 en forma de pinza a través de las secciones de apoyo 544 y 546 que se extienden formando un ángulo con respecto a las secciones de contacto 536 y 538. Con cada una de las dos secciones de contacto 536 y 538 se puede sujetar en cada caso un marco de módulo (no mostrado) contra un perfil longitudinal 100 a través del cuerpo 502 en forma de pinza y el tornillo 506.

La figura 22 muestra una vista lateral de un sistema de montaje 1000 para módulos solares 10. El sistema de montaje 1000 está fijado mediante los postes 300 y 302 en o sobre la base inferior. Los postes 300 y 302 están unidos a un perfil transversal 200. Pueden estar previstos dos o más perfiles longitudinales 100. El número de perfiles longitudinales 100 depende de las cargas aplicadas y del número de filas de módulos. En la forma de realización mostrada en la figura 22, el perfil transversal 200 lleva cuatro perfiles longitudinales 100. Las abrazaderas de módulo 500 fijan los módulos solares 10 en los perfiles longitudinales.

La figura 23 muestra una vista en la que se muestran un marco de módulo 12, una abrazadera de módulo 500 y un perfil longitudinal 100. El marco de módulo 12 descansa con su lado inferior sobre la superficie de soporte 126 de la zona de cabeza 104 del perfil longitudinal 100. El cuerpo 502 en forma de pinza de la abrazadera de módulo 500 se aplica con sus brazos 508, 510 (solo se muestra el brazo 508) en los salientes de aplicación 120 y 122 del perfil longitudinal 100. El elemento de contacto 504 descansa con su sección de contacto 526 en el lado superior del marco de módulo 12. El cuerpo 502 en forma de pinza y el elemento de contacto 504 se pueden sujetar uno contra otro mediante el tornillo 506 para sujetar el marco de módulo 12 contra el perfil 100 longitudinal. Mediante el tornillo 506 es aplicada una fuerza de tracción sobre el cuerpo 502 en forma de pinza, que estira el cuerpo 502 en forma de pinza y así lo mantiene aplicado con los salientes de aplicación 120, 122 de la zona de cabeza 102 del perfil longitudinal 100. El elemento de contacto 526 se apoya con su sección de apoyo 528 en el cuerpo 502 en forma de pinza. La abrazadera de módulo 500 según la figura 23 es una abrazadera de módulo para su colocación en un extremo de una disposición de módulo solar, es decir, es una denominada abrazadera de extremo.

La figura 24 muestra un fragmento a escala ampliada del punto de conexión entre uno de los postes 300, 302 y el perfil transversal 200. Los postes presentan un perfil esencialmente en forma de C. En los postes 300, 302 está realizado un orificio alargado 304, en el que puede ser insertado un tornillo 306 para la conexión del poste 300, 302 al perfil transversal 200. Además del orificio alargado 304 se pueden reconocer varias aberturas 308 más pequeñas, que pueden ser aplicadas a un elemento intermedio 310. Para ello, el elemento intermedio 310 presenta salientes que están realizados de forma correspondiente a las aberturas 308 y pueden aplicarse en ellas. A través del orificio alargado 304 y las aberturas 308, con el elemento intermedio 310 se puede regular o ajustar con precisión la altura del perfil transversal 200 con respecto a la base inferior.

La figura 25 muestra a escala ampliada un fragmento de la figura 22 que muestra la conexión entre el marco de módulo 12, el perfil longitudinal 100 y el perfil transversal 200 a través de la abrazadera de módulo 500. Dentro del perfil longitudinal 100 se puede reconocer el perfil de conexión 400. El perfil de conexión 400 se ajusta en los perfiles longitudinales 100 con las superficies exteriores de sus secciones de contacto 402, 406, 408 y 410. El perfil de conexión 400 puede estar alojado en el perfil longitudinal 100 mediante un ajuste a presión. El perfil de conexión 400 se apoya en particular con sus secciones 402 y 404 en las secciones de apoyo 116 y 118 del perfil longitudinal 100. La sección 410 del perfil de conexión 400 se ajusta en la superficie interior de la sección de soporte 124 del perfil longitudinal 100.

El marco de módulo 12 descansa sobre la superficie de soporte 126 del perfil longitudinal 100. El marco de módulo 12 es fijado en el perfil longitudinal 100 a través de la abrazadera de módulo 500, de la cual solo se muestran en la figura 23 los brazos 508 y 510 del cuerpo 502 en forma de pinza y partes del tornillo 506. Para ello los brazos 508 y 510 se aplican, en particular con sus salientes 518 y 520, en los salientes de aplicación 120 y 122 de la zona de cabeza 102 del perfil longitudinal 100. Los salientes 518 y 520 en los brazos 508 y 510 están realizados de tal manera que se puedan aplicar por detrás de los salientes de aplicación 120 y 122. Los salientes de aplicación 120, 122 presentan un talón o están realizados parcialmente en forma de un talón, al que pueden ser aplicados por detrás los salientes 518 y 520 en el extremo de los brazos 508 y 510. A través del tornillo 506 reconocible parcialmente de la abrazadera de módulo 500 se ejerce una fuerza de tracción sobre los brazos 508 y 510 del cuerpo 502 en forma de pinza, a través de los cuales se puede sujetar el marco de módulo 512 contra el perfil longitudinal 100.

El perfil longitudinal 100 está fijado en el perfil transversal 200 a través de su zona de tope 104. El perfil longitudinal 100 se apoya en el perfil transversal 200 a través de sus secciones de apoyo 116 y 118. En el perfil transversal 200 está previsto un conector 600 que establece una conexión entre el perfil transversal 200 y el perfil longitudinal 100 a través de un elemento de fijación 602 y un tornillo 604. El elemento de fijación 602 puede ser insertado a través de la abertura 110 en el perfil longitudinal 100. El elemento de fijación 602 está aplicado a los salientes 112 y 114 del perfil longitudinal 100. En otras palabras, el elemento de fijación 602 puede alojar parcialmente los salientes 112 y 114. El elemento de fijación 602 tiene secciones de acoplamiento 606 y 608 a las que se aplican alrededor o por detrás los salientes 112 y 114 del elemento de fijación. La sección de apoyo 404 del perfil de conexión 400, que presenta un pliegue, descansa con su sección plegada en la sección de acoplamiento 608. La sección de apoyo 404 se ajusta así en el perfil longitudinal 100 y en la sección de acoplamiento 608 del elemento de fijación 602.

Las figuras 26 a 32 muestran varias vistas de la conexión del perfil longitudinal 100 al perfil transversal 200 a través de los conectores 600. El perfil transversal 200 tiene una sección transversal esencialmente en forma de C. Por consiguiente, la sección transversal del perfil transversal 200 presenta dos patas 202, 204 esencialmente paralelas, que están unidas entre sí a través de un brazo de conexión 206. El perfil longitudinal 100 se ajusta en la pata 202. El conector 600 hace contacto tanto con el perfil longitudinal 100 como con el perfil transversal 200. Para este fin, el conector 600 tiene una sección de contacto 610 y una sección de soporte 612. Con la sección de contacto 610, el conector 600 se ajusta en la pata 206 del perfil transversal 200 y está conectado a este perfil transversal 200 a través de la sección de contacto 610. El perfil longitudinal 100 descansa en la sección de soporte 612. El conector 600 está unido al perfil longitudinal 100 a través del tornillo 604. El conector 600 también tiene dos secciones de refuerzo 614 que se extienden entre la sección de contacto 610 y la sección de soporte 612.

El perfil transversal 200 tiene una o varias aberturas 208 (véanse las figuras 26, 27 y 29). Las aberturas 208 están realizadas con forma de llave. El conector 600 puede ser colocado en los perfiles transversales 200 a través de las aberturas 208. Las aberturas 208 tienen una sección de inserción 210 con una sección transversal mayor y una sección de retención 212 con una sección transversal más pequeña. En la sección de inserción 210 puede ser insertado un elemento de enclavamiento 616 del conector 600 (véanse las figuras 28 y 30). A continuación, el conector 600 es desplazado en la dirección de la sección de retención 212 de la abertura 208, de modo que el elemento de enclavamiento 616 del conector 600 pueda aplicarse por detrás de los bordes de la sección de retención 212 de la abertura 208. En otras palabras, el elemento de enclavamiento 616 tiene una cabeza que puede aplicarse por detrás de los bordes de la abertura 208. Para ello, el elemento de conexión 616 puede presentar por ejemplo una sección transversal en forma de T. Por una alineación correspondiente de los perfiles transversales 200 con un ángulo de inclinación, el conector 600 junto con los perfiles longitudinales 100 colocados en el mismo pueden sujetarse esencialmente por gravedad en la sección de retención 212 de la abertura 208 del perfil transversal 200. Esto se muestra por ejemplo en la figura 30. No son necesarios otros medios de fijación para la fijación del conector 600 en el perfil transversal 200.

En la figura 32, el marco de módulo 12 está colocado en el perfil longitudinal 100 a través de la abrazadera de módulo 500. Para ello, el cuerpo 502 en forma de pinza se aplica en la sección de accionamiento 102 del perfil longitudinal 100. La zona de tope 104 del perfil longitudinal 100 se apoya en el perfil transversal 200. El perfil longitudinal 100 está conectado al perfil transversal 200 a través de un conector 600. Para establecer una conexión entre el perfil longitudinal 100 y el perfil transversal 200, el conector 600 tiene el elemento de fijación 602 y el tornillo 604. El elemento de fijación 602 puede ser insertado en el perfil longitudinal 100 y aplicado con la zona de tope 104 del perfil longitudinal 100. La principal diferencia entre las figuras 25 y 32 es que según la figura 32 no está previsto ningún perfil de conexión 400, es decir, la figura 32 muestra una sección del perfil longitudinal 100, en la que no es necesario establecer ninguna conexión con otro perfil longitudinal 100.

Las figuras 33 a 36 muestran diferentes vistas en perspectiva de un sistema de montaje 1000 para módulos solares 10 según una segunda forma de realización. En esta forma de realización del sistema de montaje 1000, los módulos solares 10 están dispuestos en dirección horizontal, es decir en formato horizontal o "paisaje" (véase la figura 33). Los módulos solares 10 presentan marcos de módulo 12.

El sistema de montaje 1000 mostrado en las figuras 33 a 36 también tiene perfiles longitudinales 100, perfiles transversales 200 y postes 300, 302. Cada perfil transversal 200 está conectado a los otros dos postes 300 y 302. Pueden estar previstos dos o más perfiles longitudinales 100. A diferencia de las formas de realización descritas con referencia a las figuras 1 a 4, en el sistema de montaje según las figuras 33 a 36 solo están previstos tres perfiles

longitudinales 100. Con esta orientación de los módulos solares, el número de perfiles longitudinales 100 puede depender de las cargas que actúan.

La figura 37 muestra una vista lateral del sistema de montaje 1000. Ya está claro en la figura 37 que, a diferencia de la primera forma de realización, ninguna abrazadera de módulo se aplica en el marco de módulo 10 exterior. Según esta forma de realización, para la fijación de los módulos solares 10 en los perfiles transversales 100 está previsto un dispositivo de sujeción 700 y perfiles de fijación 702. Los dispositivos de sujeción 700, que solo se pueden reconocer parcialmente en la figura 37, se aplican en el perfil de fijación 702 y los perfiles longitudinales 100.

La figura 38 muestra un fragmento a escala ampliada de la conexión de los módulos solares 10 con los perfiles longitudinales 100. El dispositivo de sujeción 700 tiene un elemento de sujeción 704, un elemento de base 706 y un tornillo 708. El elemento de sujeción 704 tiene una sección de sujeción 710 que está arqueada o curvada. La sección de sujeción 710 puede aplicarse en la sección de accionamiento 122 del perfil longitudinal 100. El elemento de base 706 tiene una sección de sujeción 712 que aloja al menos parcialmente al saliente de aplicación 120. El elemento de sujeción 704 se puede sujetar contra el elemento de base 706 mediante el tornillo 708 y, así el perfil de fijación 702 se sujeta en el perfil longitudinal 100. Para la sujeción del perfil longitudinal 100 está prevista una tuerca en el tornillo 708. El tornillo 708 con la tuerca también puede ser sustituido por un tornillo de seguridad.

Las figuras 39 a 41 muestran diferentes vistas del perfil de fijación 702 y del dispositivo de sujeción 700 en el estado colocado en un perfil longitudinal 100. El dispositivo de sujeción 700 tiene el elemento de sujeción 704, el elemento de base 706 y el tornillo 708 que sujeta el elemento de sujeción 704 en el elemento de base 706. El elemento de sujeción 704 puede sujetar el perfil longitudinal 100 contra el elemento de base 706. En el elemento de base 706 está realizado un saliente 714 que sobresale por el elemento de base 706 en dirección opuesta a la sección de sujeción 712. El saliente 714 puede estar realizado con forma de T en sección transversal. El saliente 714 puede aplicarse en un carril de fijación 716 del perfil de fijación 702. El carril de fijación 716 se apoya al menos por algunas zonas sobre el elemento de base 706 del dispositivo de sujeción 700. La cabeza del tornillo 708 no mostrada se encuentra igualmente en el carril de fijación 716 para poder generar un efecto de sujeción entre el perfil de fijación 702 y el perfil longitudinal 100 mediante el apriete de la tuerca en el tornillo 708. El perfil de fijación 702 presenta además dos secciones de alojamiento 718 y 720 que están realizadas, respectivamente, para recibir un marco de módulo solar.

Las figuras 42, 43 y 44 muestran un elemento de fijación 724 en el estado colocado en el perfil de fijación 702. Los marcos de módulo (no mostrados) pueden ser fijados en el perfil de fijación 702 a través del elemento de fijación 724. El perfil de fijación 702 es a su vez colocado en los perfiles longitudinales 100 a través del dispositivo de sujeción 700 (véanse las figuras 39 a 41). El elemento de fijación 724 tiene una sección de fijación 726 y dos patas 728 y 730. Las patas 728 y 730 están dobladas hacia dentro en sus extremos 732 y 734, es decir una hacia la otra. El elemento de fijación 724 presenta además un tornillo 736 que se extiende a través de la sección de fijación 726. El tornillo 736 tiene una cabeza 738 que está alojada en el carril de fijación 716 o insertada en el carril de fijación 716. En el tornillo 736 también está prevista una tuerca, que está prevista para sujetar el elemento de fijación 724 con el perfil de fijación 702. Los dos extremos 732 y 734 doblados hacia dentro de las patas 728 y 730 se aplican en las zonas de alojamiento 718 y 720 del perfil de fijación 702. Esto permite que los marcos de módulo se dispongan en una de las superficies laterales de las patas 728 y 730 y, por lo tanto, sean fijados en el perfil de fijación. El elemento de fijación 724 puede ser fijado en el perfil de fijación 702 y deslizarse a lo largo del perfil de fijación 702. Una vez que se ha alcanzado la posición deseada del elemento de fijación 724, se aprieta la tuerca y el elemento de fijación 724 es fijado en el perfil de fijación 702. Preferiblemente, el elemento de fijación 724 puede ser colocado en un extremo del perfil de fijación 702 para poder sujetar o apoyar los módulos.

Las figuras 45 y 46 muestran otras formas de realización de sistemas de montaje 1000, que pueden ser inclinados en la dirección transversal dependiendo del terreno. Para ello, los postes pueden estar provistos de dispositivos de inclinación 800 o estar realizados como dispositivo de inclinación 800. Los sistemas de montaje 1000 presentan, respectivamente, postes 300 que tienen un dispositivo de inclinación 800.

El dispositivo de inclinación 800 mostrado en las figuras 47 a 52 tiene una sección de poste 802 estacionaria que puede estar formada por uno de los postes 300, 302. En la sección de poste 802 estacionaria está dispuesta una sección de inclinación 804 basculante. En la sección de inclinación 804 están realizadas aberturas 806, en las que puede ser colocado un perfil transversal 200. El tornillo 808, que conecta la sección de poste 802 estacionaria y la sección de inclinación 804 entre sí, forma el punto de basculación alrededor del cual puede ser basculada la sección de inclinación 804. En la sección de inclinación 804 está realizado además un orificio alargado 810 curvado, que coopera con un tornillo 812 para ajustar el ángulo de inclinación. El ángulo de inclinación ajustado puede ser fijado mediante el tornillo 812. La extensión del orificio alargado 810 curvado especifica un rango de ángulo de inclinación para el ángulo de inclinación, que puede ser ajustado a través del dispositivo de inclinación 800. El orificio alargado curvado puede estar formado por una serie de perforaciones.

La figura 52 muestra el dispositivo de inclinación 800 con un perfil transversal 200 colocado en el mismo. El perfil transversal 200 está colocado en la sección de inclinación 804 mediante el tornillo 814. El tornillo 808 forma el punto de basculación alrededor del cual puede ser basculada la sección de inclinación 804. El tornillo 812 sirve para la fijación del ángulo de inclinación una vez ajustado.

REIVINDICACIONES

1. Perfil longitudinal (100) para un sistema de montaje (1000) para módulos solares (10, 12), con: al menos una zona de tope (104) que está realizada para la fijación del perfil longitudinal (100) en un perfil transversal (200), en el que la al menos una zona de tope (104) presenta al menos una superficie de apoyo (128, 130) para el apoyo en el perfil transversal (200), y al menos una zona de cabeza (102) que está unida a por lo menos una zona de tope (104) a través de al menos una sección de conexión (106, 108), en el que la al menos una zona de cabeza (102) tiene al menos una superficie de soporte (126) para al menos una sección de un marco de módulo (12) del módulo solar (10), en el que la al menos una zona de cabeza (102) tiene al menos un saliente de aplicación (120, 122) que está realizado como punto de aplicación para un dispositivo de fijación (500, 700), caracterizado por que la al menos una zona de cabeza (102) tiene al menos dos salientes de aplicación (120, 122) que apuntan en direcciones opuestas entre sí.
2. Perfil longitudinal (100) según la reivindicación 1, en el que la zona de cabeza (102) tiene al menos una sección de soporte (124) que conecta los al menos dos salientes de aplicación (120, 122), en el que la sección de soporte (124) presenta la al menos una superficie de soporte (126), y/o en el que la al menos una sección de conexión (106, 108) se extiende formando un ángulo con respecto a la al menos una superficie de apoyo (128, 130) y/o la al menos una superficie de soporte (126).
3. Perfil longitudinal (100) según la reivindicación 1 o 2, en el que la al menos una zona de tope (104) presenta al menos una abertura de fijación (110).
4. Perfil longitudinal (100) según la reivindicación 3, en el que la al menos una abertura de fijación (110) está definida entre al menos dos salientes (112, 114) que apuntan hacia el interior del perfil longitudinal (100) y que se pueden aplicar con al menos un elemento de fijación.
5. Perfil longitudinal (100) según la reivindicación 3 o 4, en el que la al menos una zona de tope (104) tiene al menos una sección de apoyo (116, 118) en la cual está realizada la al menos una superficie de apoyo (128, 130).
6. Perfil de conexión (400) para la conexión de al menos dos perfiles longitudinales (100) según una de las reivindicaciones 1 a 5, en el que el perfil de conexión (400) está realizado de tal manera que puede ser insertado con unión positiva de forma en los perfiles longitudinales (100) que se van a conectar.
7. Perfil de conexión (400) según la reivindicación 6, de modo que el perfil de conexión (400) tiene al menos un elemento de posicionamiento (418).
8. Abrazadera de módulo (500) para la fijación de un módulo solar (10) en un perfil longitudinal (100) según una de las reivindicaciones 1 a 5, con: un cuerpo (502) en forma de pinza que presenta al menos dos brazos (508, 510) que se pueden aplicar a una zona de cabeza (102) de un perfil longitudinal (100), un elemento de contacto (504) que está realizado para el contacto en el marco de módulo (12), y al menos un tornillo (506) que une el cuerpo (502) en forma de pinza con el elemento de contacto (504).
9. Abrazadera de módulo (500) según la reivindicación 8, en la que cada brazo (508, 510) del cuerpo (502) en forma de pinza tiene al menos un saliente (516, 518, 520, 522) que apunta en la dirección del otro brazo (508, 510) respectivo, y/o en el que el elemento de contacto (504) tiene al menos una sección de contacto (526) para el contacto en el marco de módulo (12) y al menos una sección de apoyo (528) para el apoyo en el cuerpo (502) en forma de pinza.
10. Perfil transversal (200) para la conexión a un perfil longitudinal (100) según una de las reivindicaciones 1 a 5, en el que el perfil transversal (200) tiene al menos una abertura (208) que tiene una sección de inserción (210) y una sección de retención (212), teniendo la sección de inserción (210) y la sección de retención (212) diferentes secciones transversales.
11. Conector (600) para la conexión de al menos un perfil longitudinal (100) según una de las reivindicaciones 1 a 5 y al menos un perfil transversal (200) según la reivindicación 10, en el que el conector (600) tiene al menos un elemento de enclavamiento (616) que está realizado para ser introducido en la sección de inserción (210) de la abertura (208) y para aplicarse por detrás de los bordes de la abertura (208) en la sección de retención (212).
12. Sistema de fijación (700, 702, 724) para la fijación de módulos solares (10) en un perfil longitudinal (100) según una de las reivindicaciones 1 a 5, con: al menos un perfil de fijación (702) que está realizado para el alojamiento por algunas zonas de al menos un marco de módulo (12) de un módulo solar, al menos un dispositivo de abrazadera (700) que sujeta el al menos un perfil de fijación (702) en el perfil longitudinal (100), y al menos un elemento de fijación (724) que puede ser aplicado con el perfil de fijación (702) para sujetar los marcos del módulo (12) en el perfil de fijación (702).
13. Sistema de fijación según la reivindicación 12, en el que el perfil de fijación (702) tiene al menos dos secciones de alojamiento (718, 720) en las que se aplica el al menos un elemento de fijación (724) para la fijación de los módulos solares (10).

14. Sistema de montaje (1000) para módulos solares (10), con: uno o varios perfiles longitudinales (100) según una de las reivindicaciones 1 a 5, uno o varios perfiles transversales (200) que están unidos a los perfiles longitudinales (100), y varios postes (300, 302) que están unidos a uno o varios de los perfiles transversales (200).
- 5 15. Sistema de montaje (1000) según la reivindicación 14, en el que el perfil transversal es un perfil transversal (200) según la reivindicación 10.
16. Sistema de montaje (1000) según la reivindicación 15, en el que el sistema de montaje (100) presenta uno o varios conectores (600) según la reivindicación 11 para conectar un perfil longitudinal (100) a un perfil transversal (200).
- 10 17. Sistema de montaje (1000) según una de las reivindicaciones 14 a 16, de modo que el sistema de montaje (1000) presenta al menos una abrazadera de módulo (500) según la reivindicación 8 o 9 para la fijación de los módulos solares (10) en un perfil transversal (200), y/o de modo que el sistema de montaje (1000) tiene al menos un sistema de fijación según la reivindicación 12 o 13 para la fijación de los módulos solares (10) en un perfil longitudinal (100).
- 15 18. Sistema de montaje (1000) según una de las reivindicaciones 14 a 17, en el que el sistema de montaje (1000) tiene al menos un dispositivo de inclinación (800) con el que puede ser ajustada la inclinación de los módulos solares (10), en el que el dispositivo de inclinación (800) tiene opcionalmente una sección de poste (802) estacionaria y una sección de inclinación (804) basculante que puede ser basculada alrededor de un punto de basculación con respecto a la sección de poste (802).

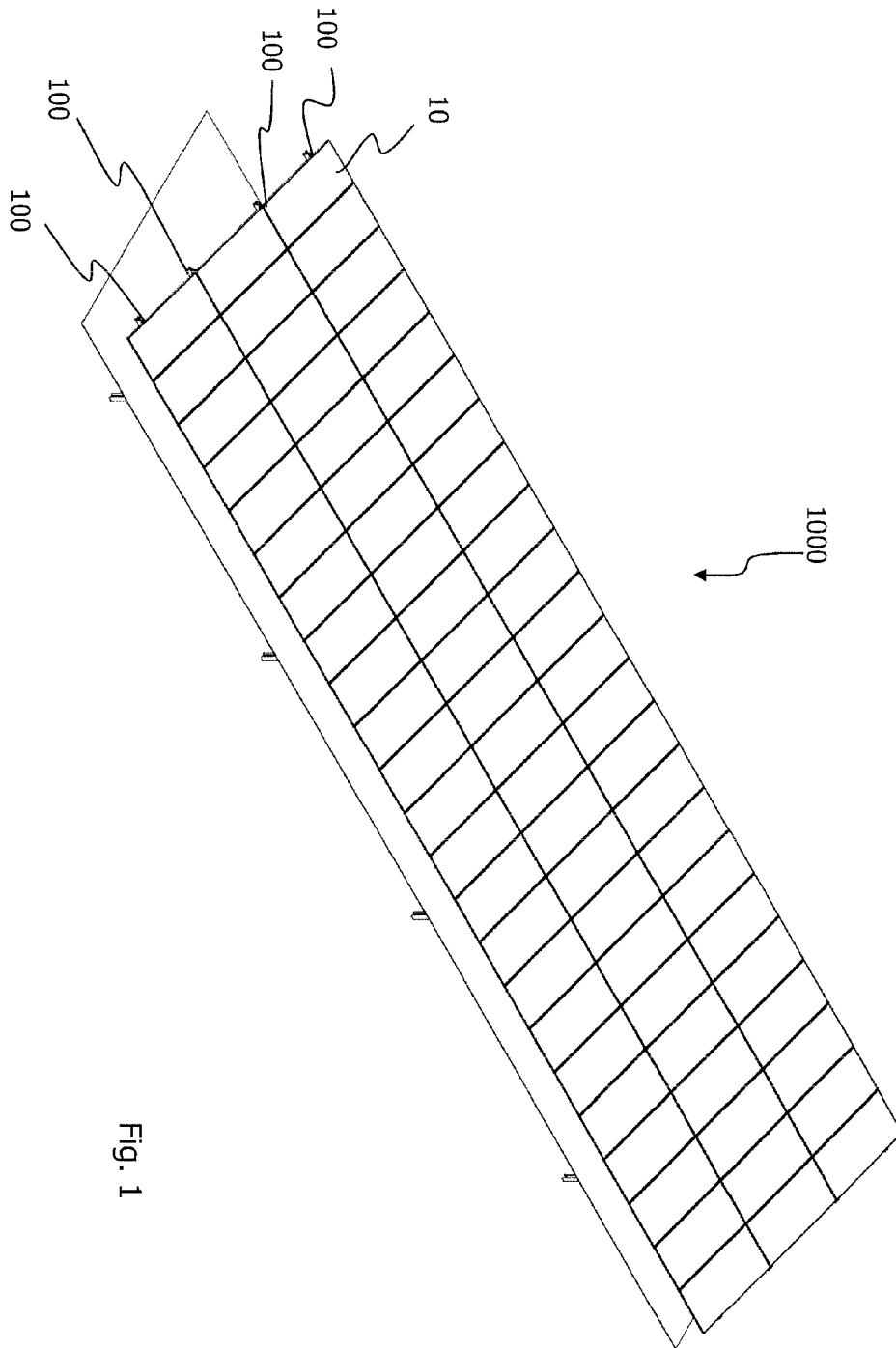
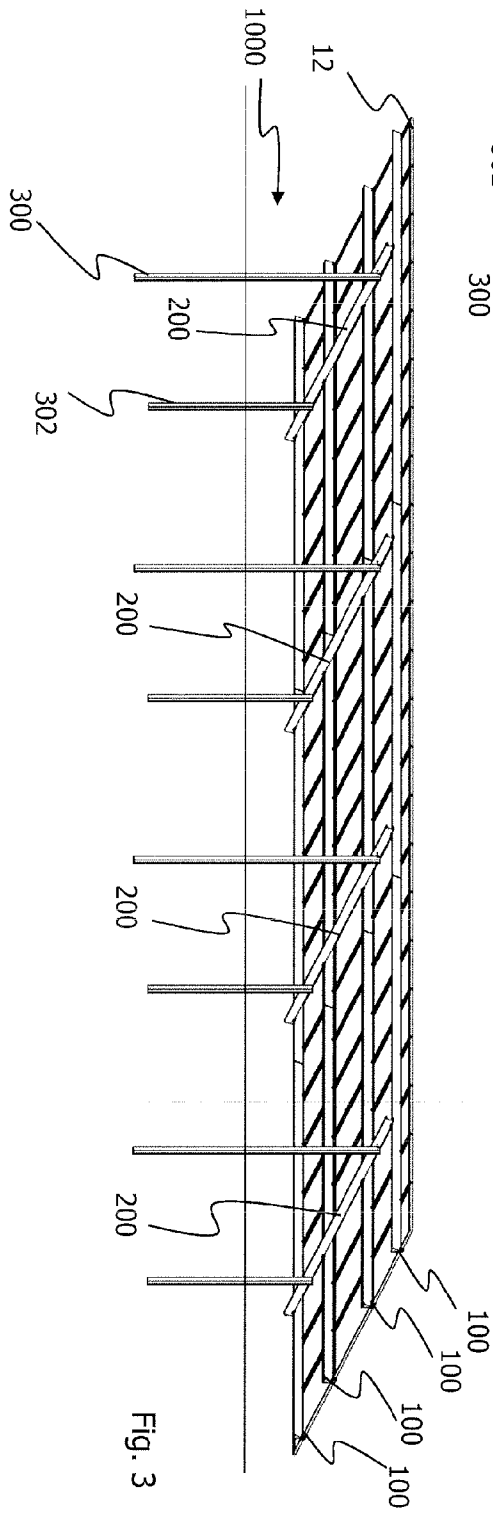
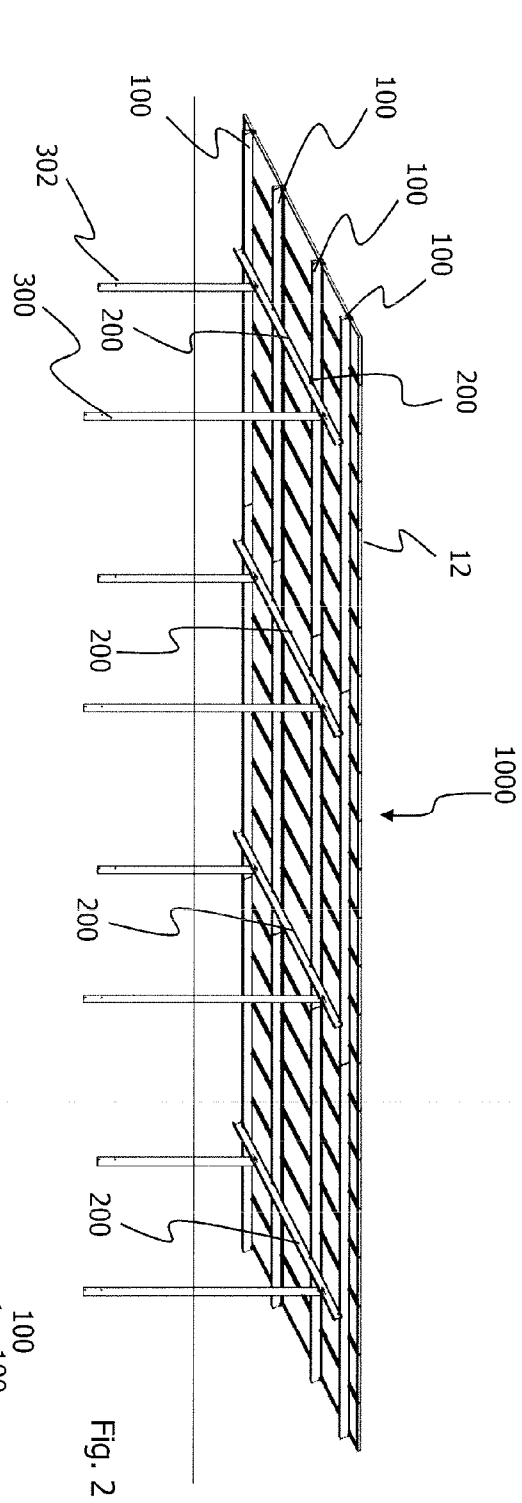
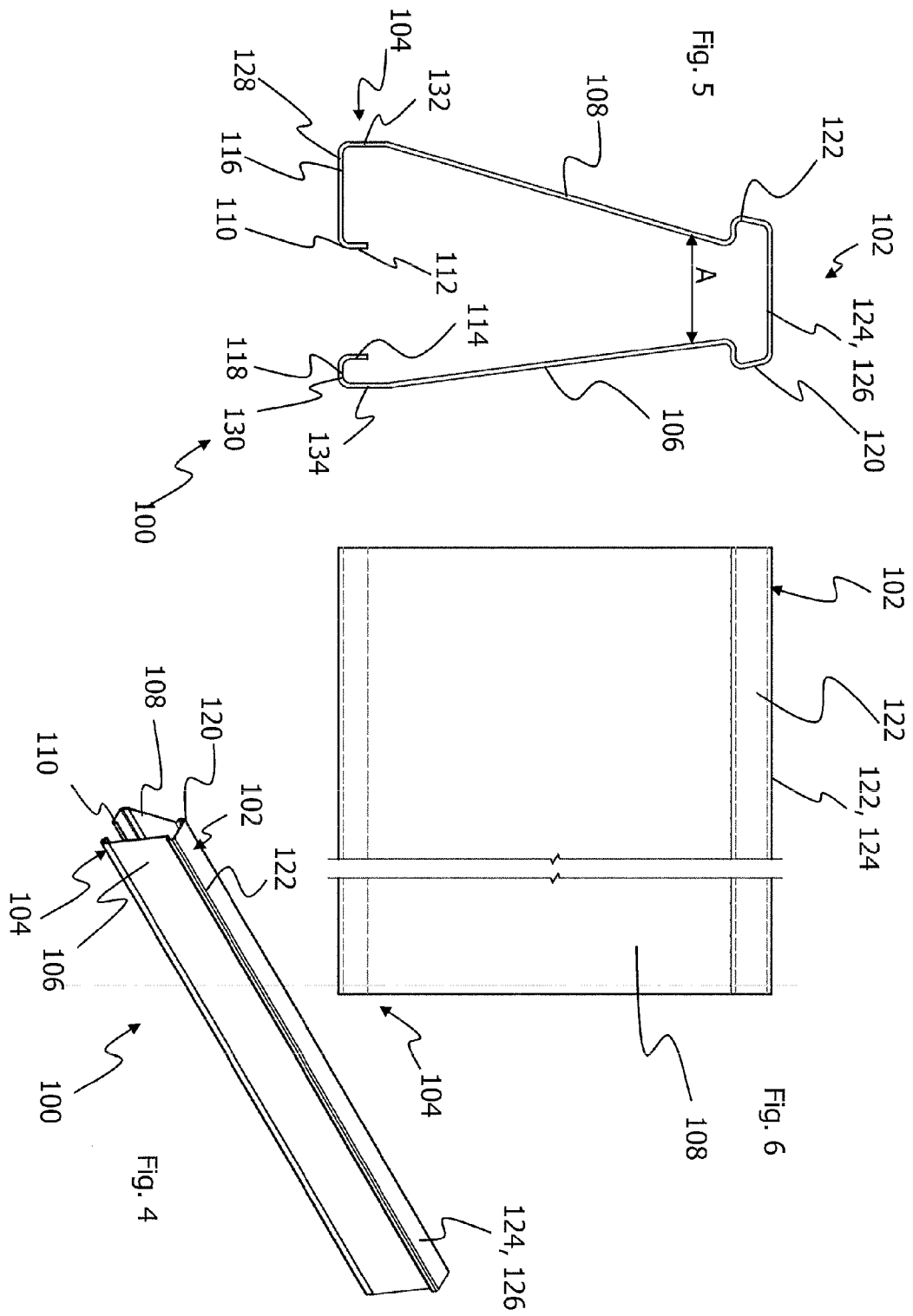
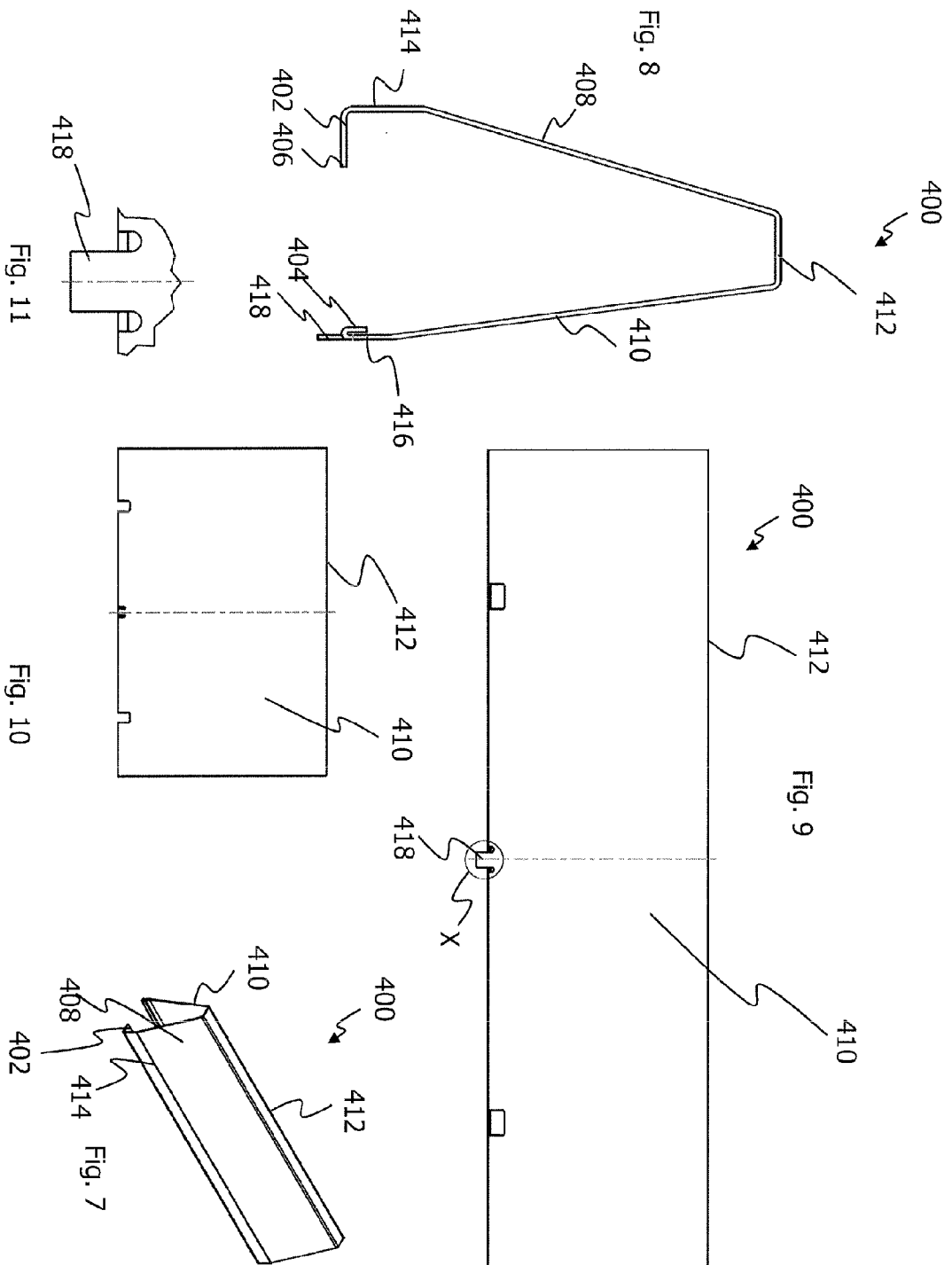
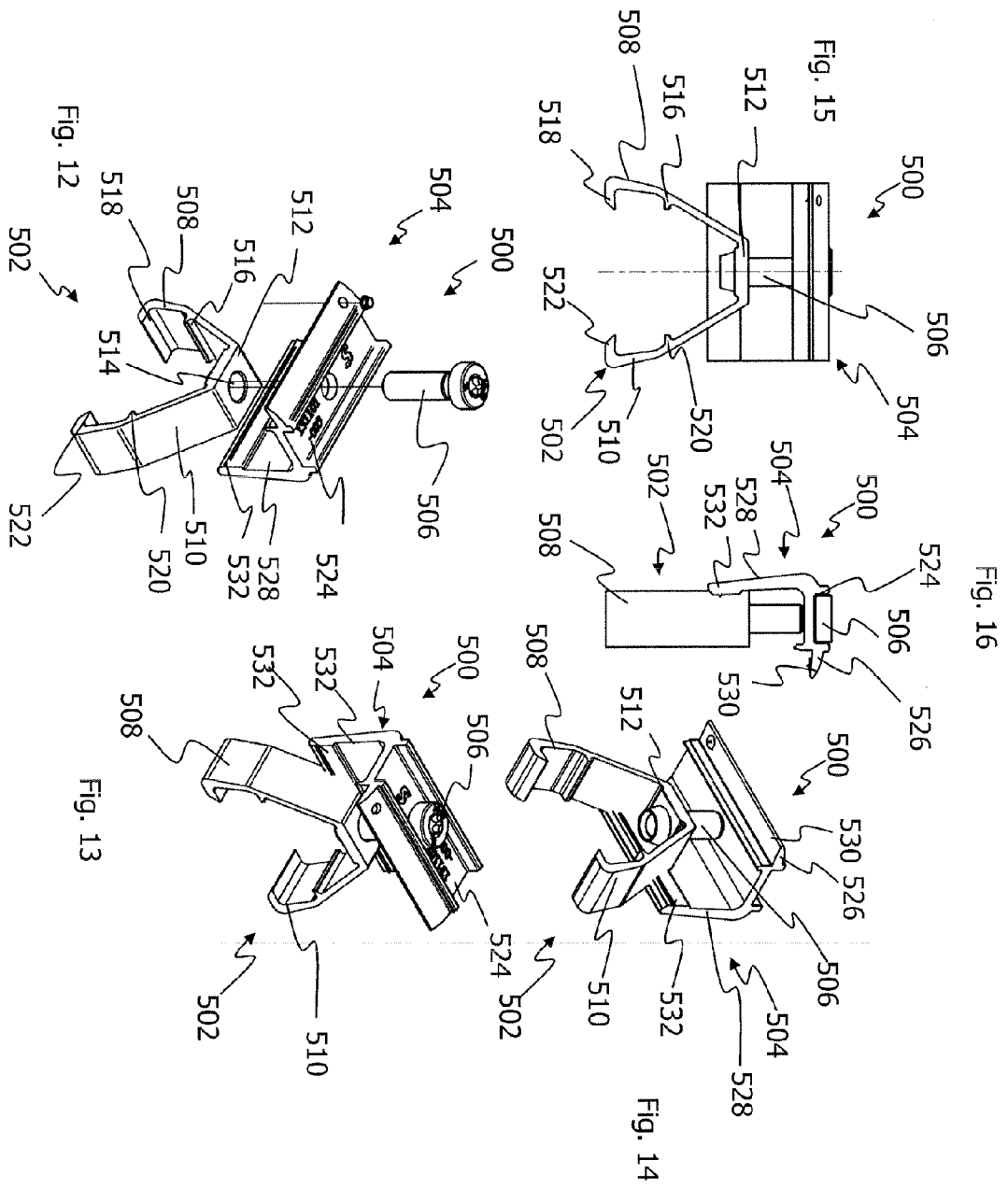


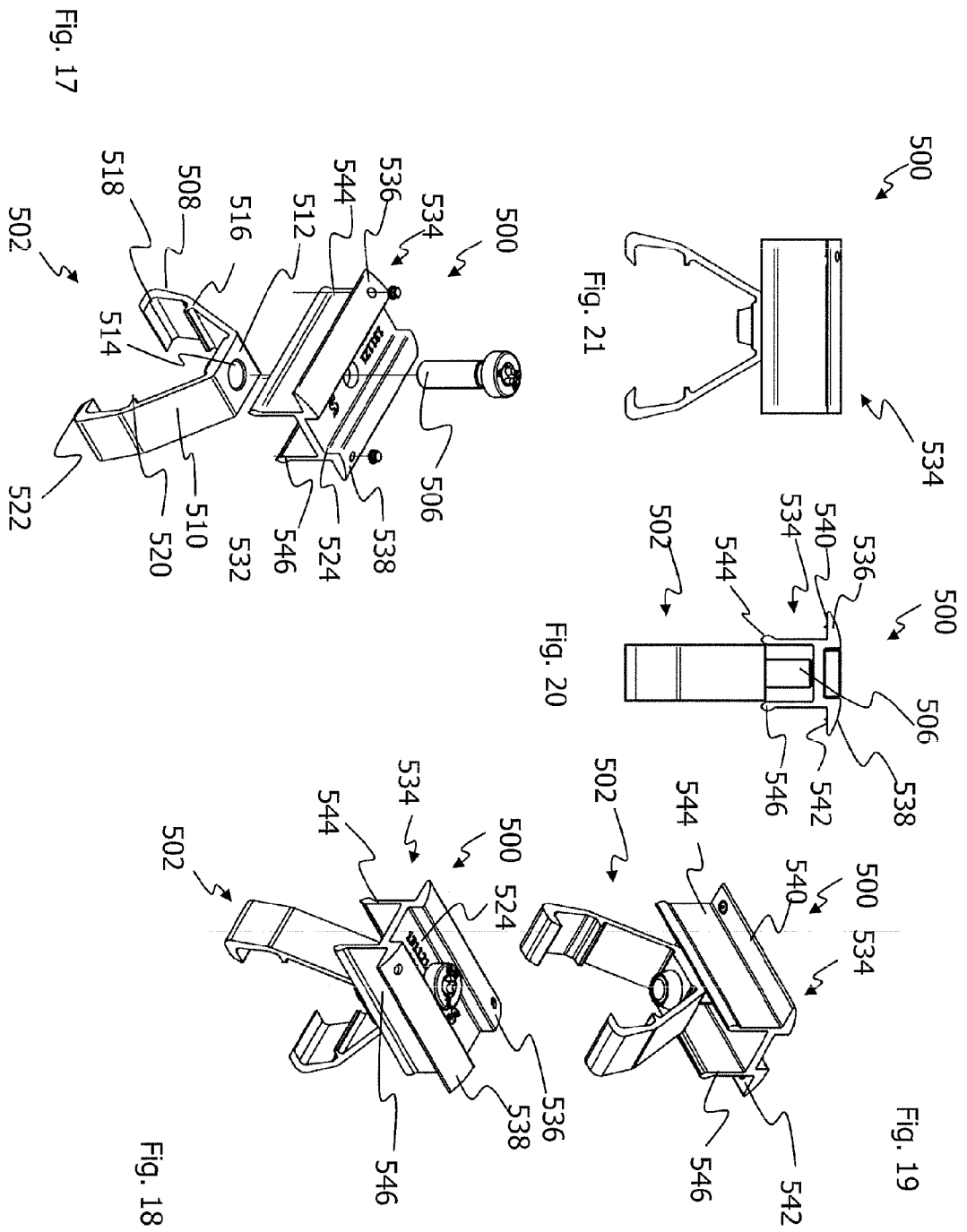
Fig. 1











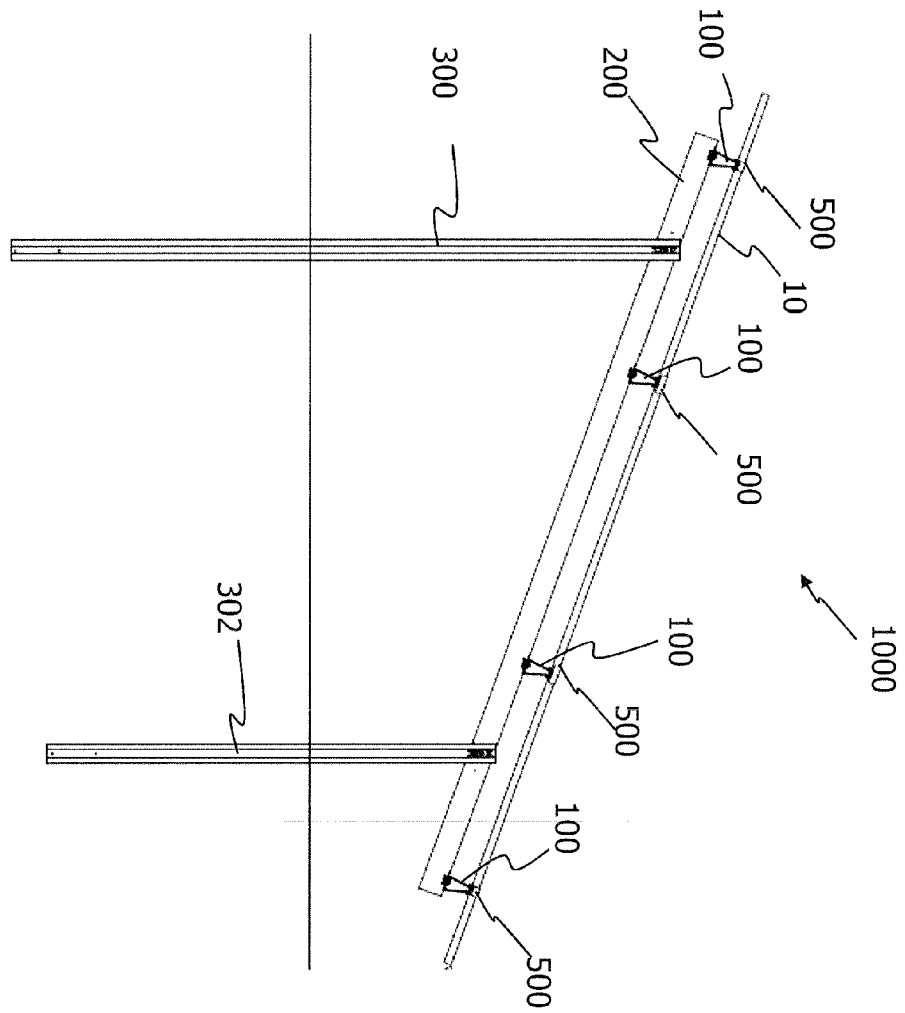
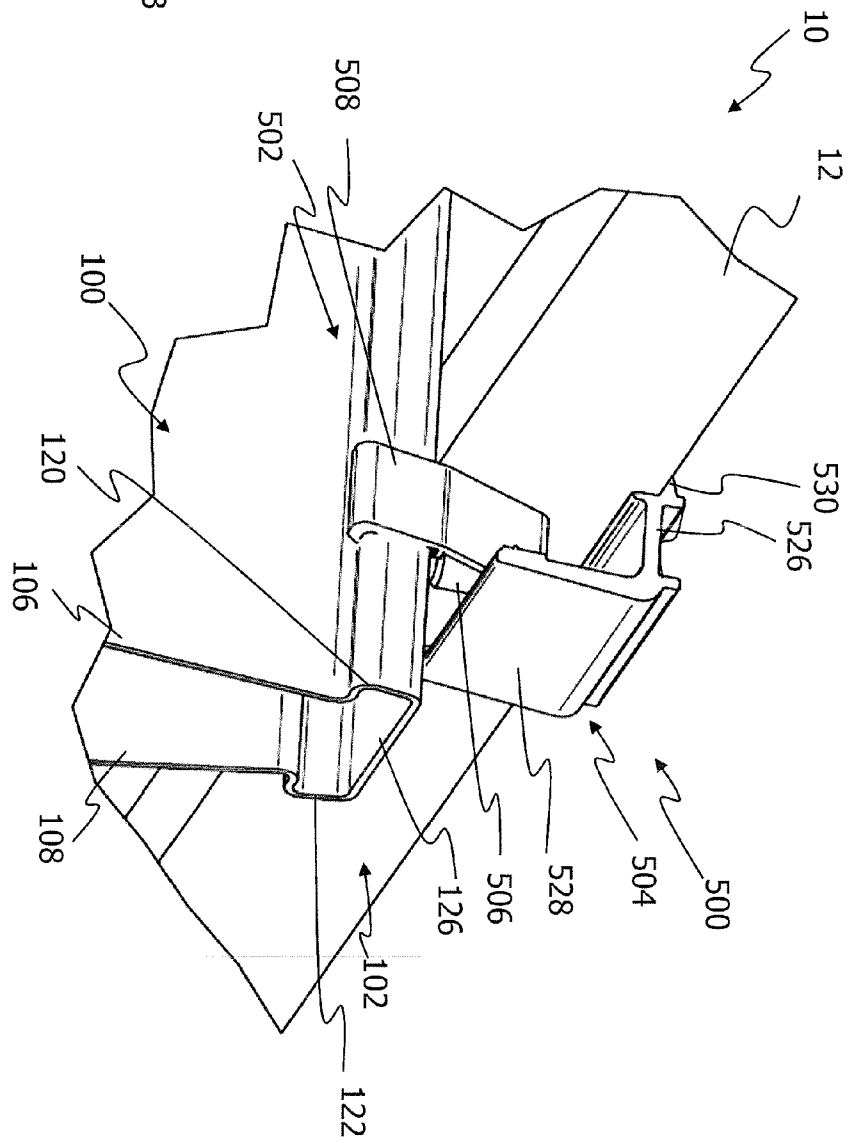


Fig. 22

Fig. 23



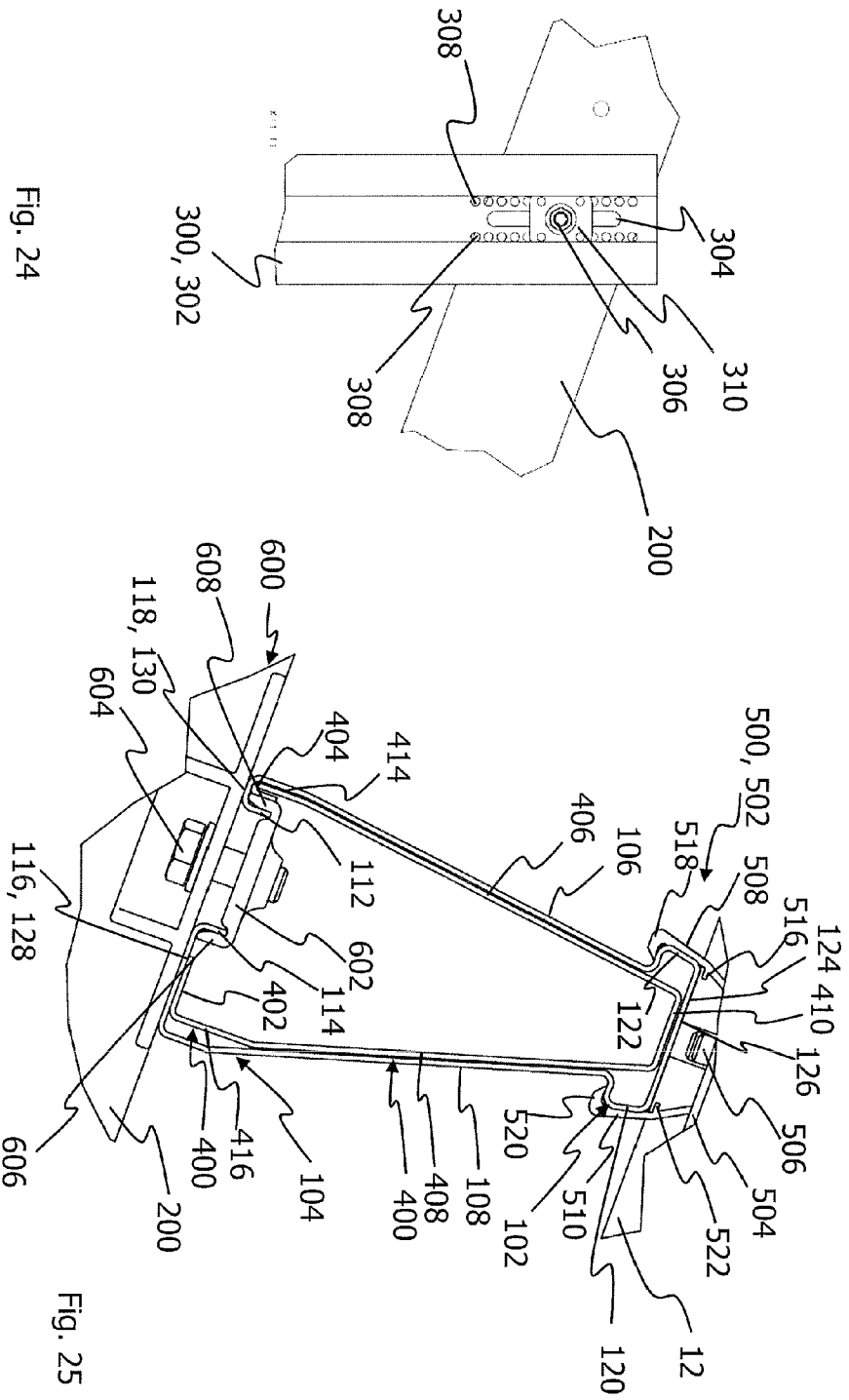
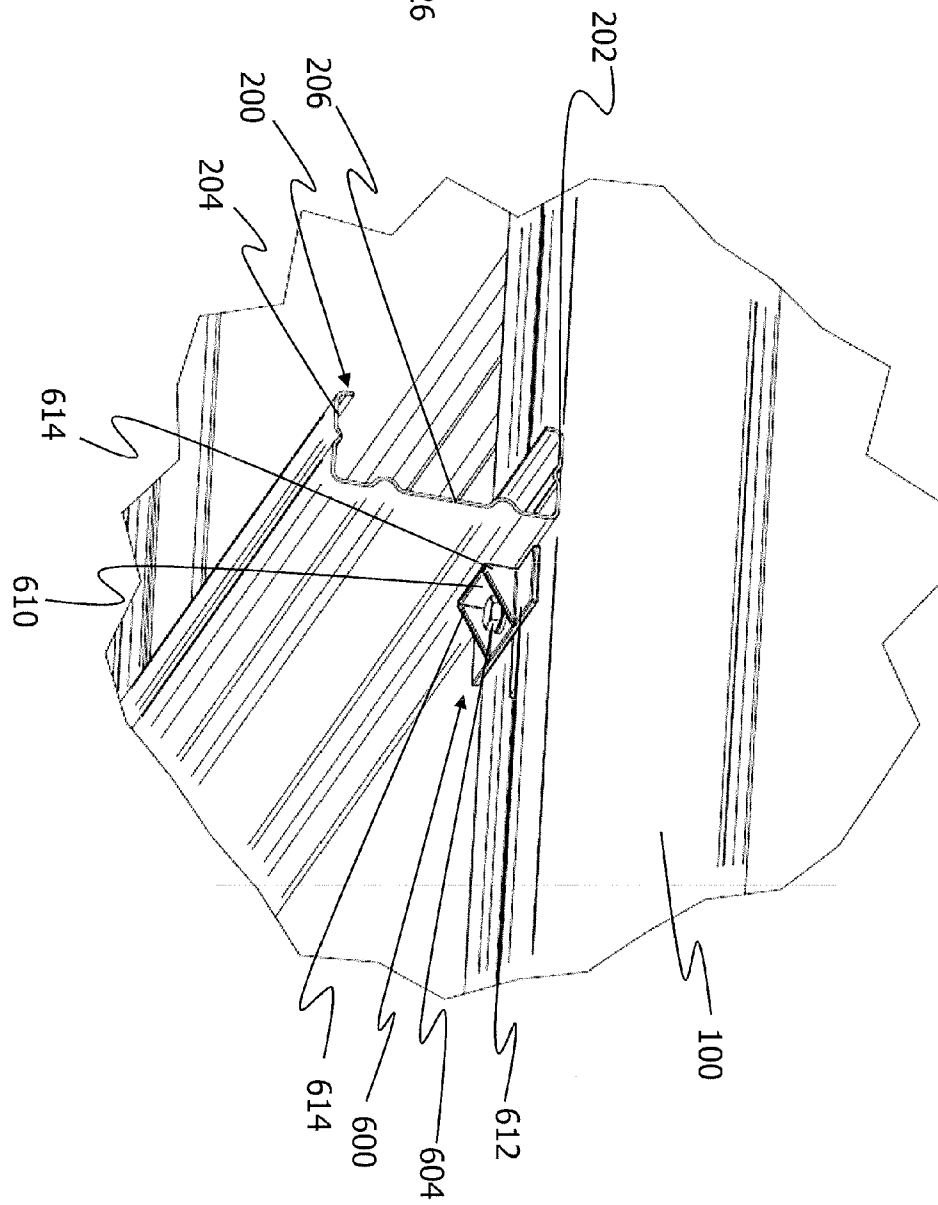


Fig. 26



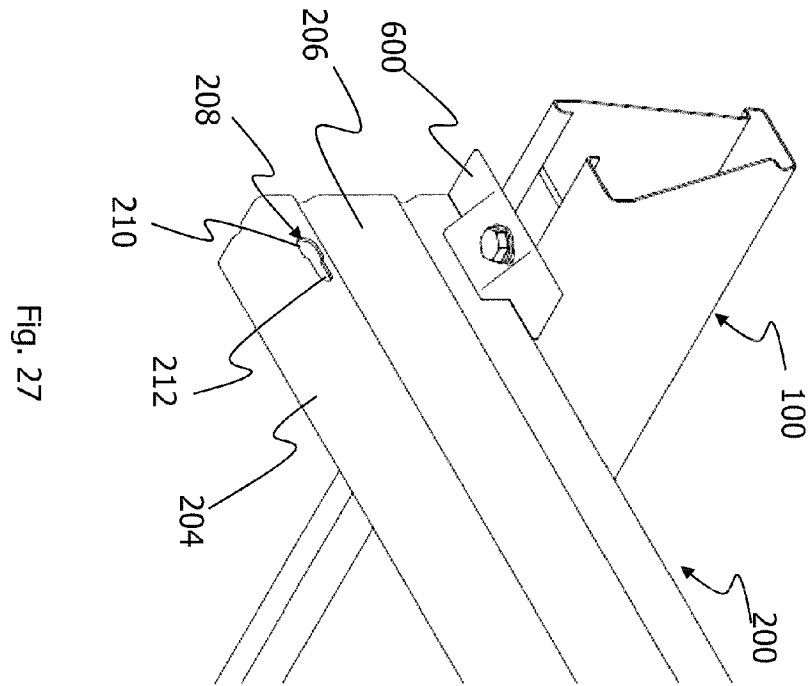


Fig. 27

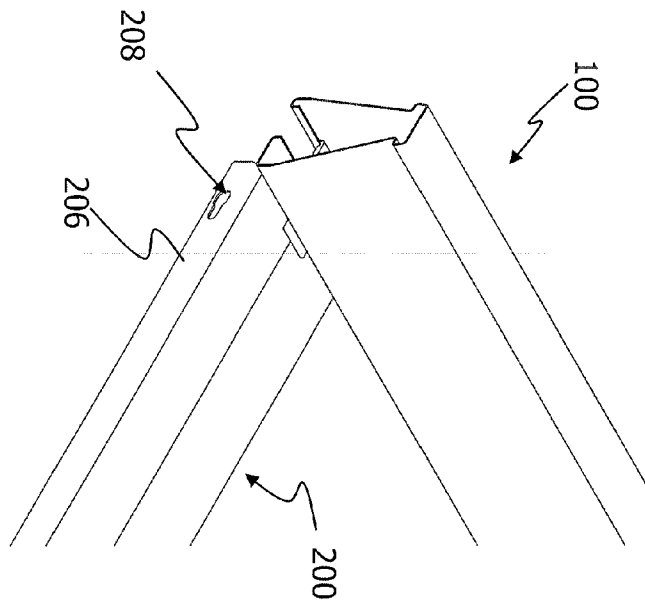
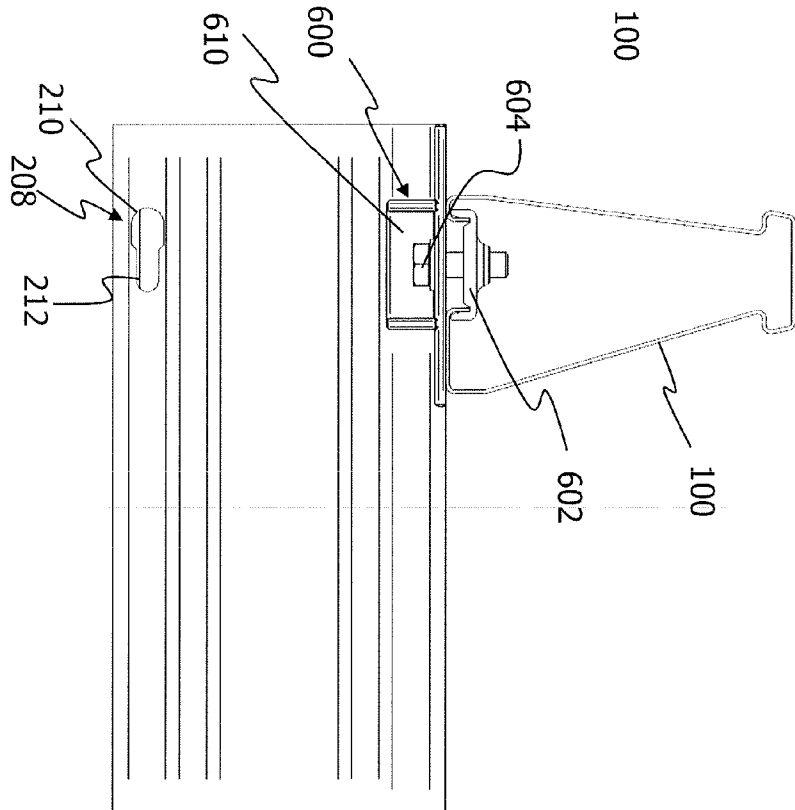
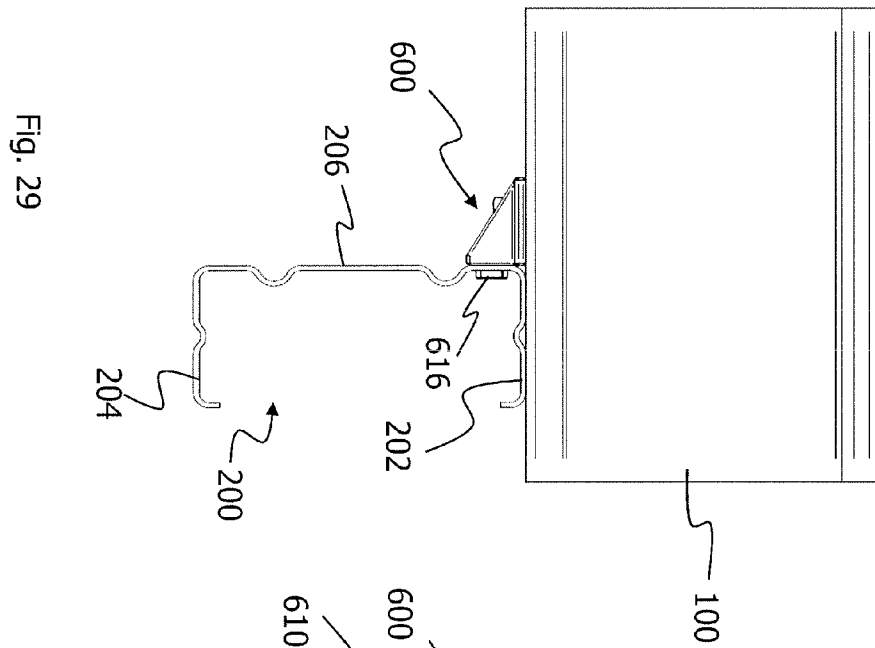


Fig. 28



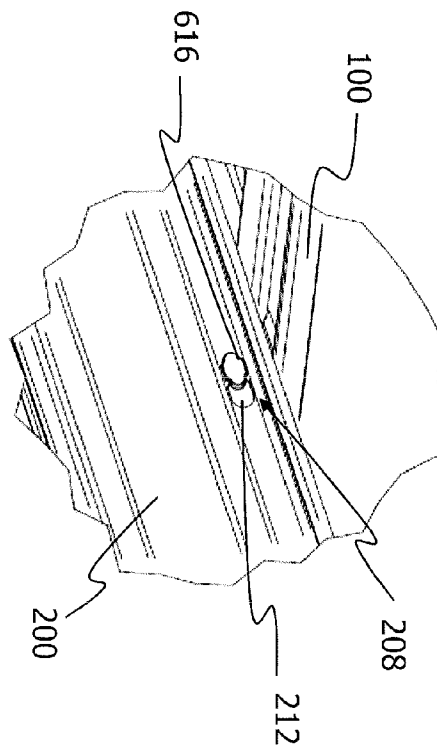


Fig. 31

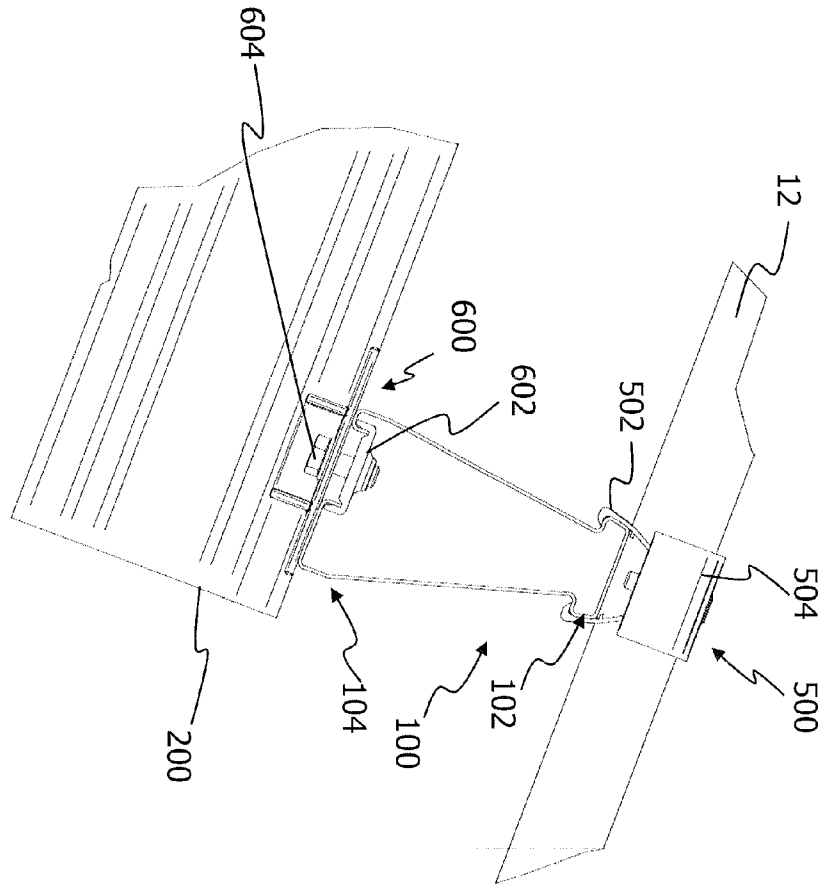


Fig. 32

Fig. 33

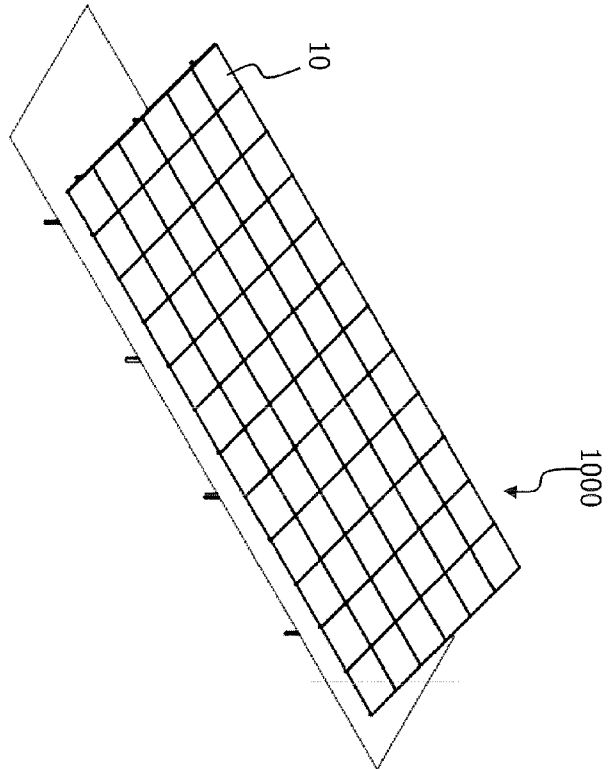


Fig. 36

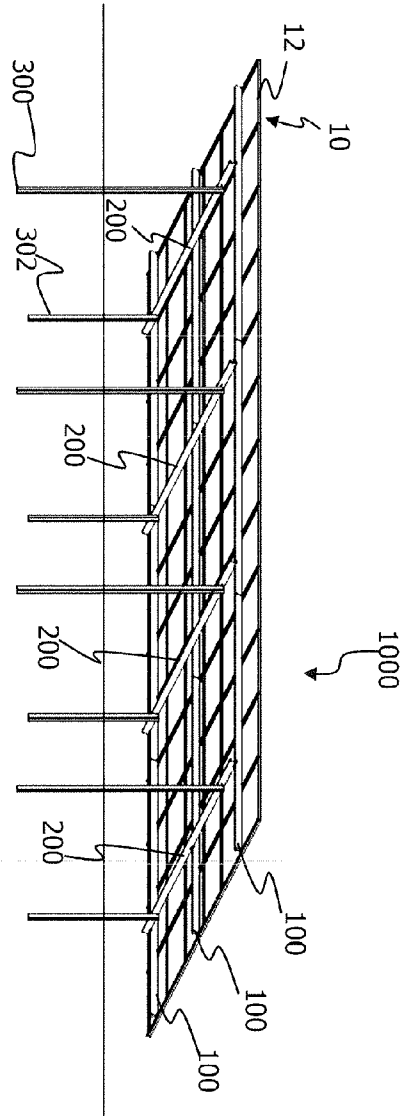


Fig. 35

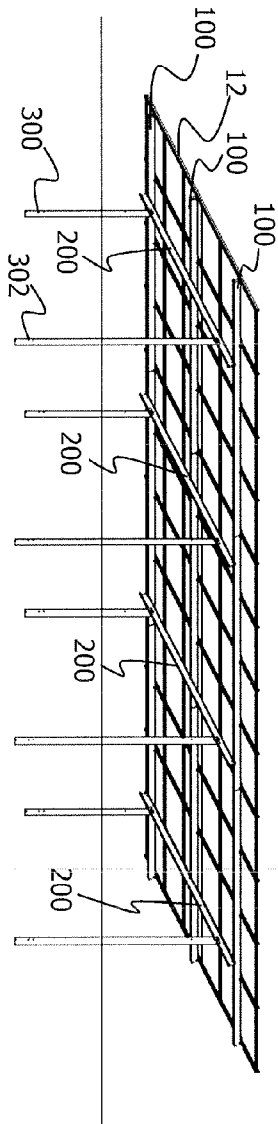


Fig. 34

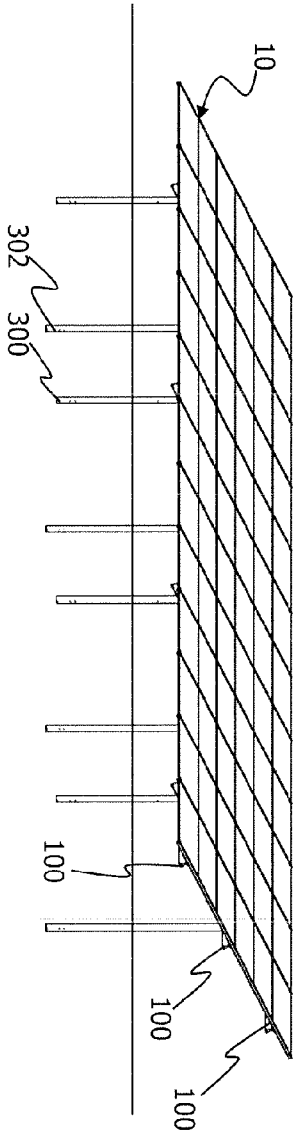


Fig. 37

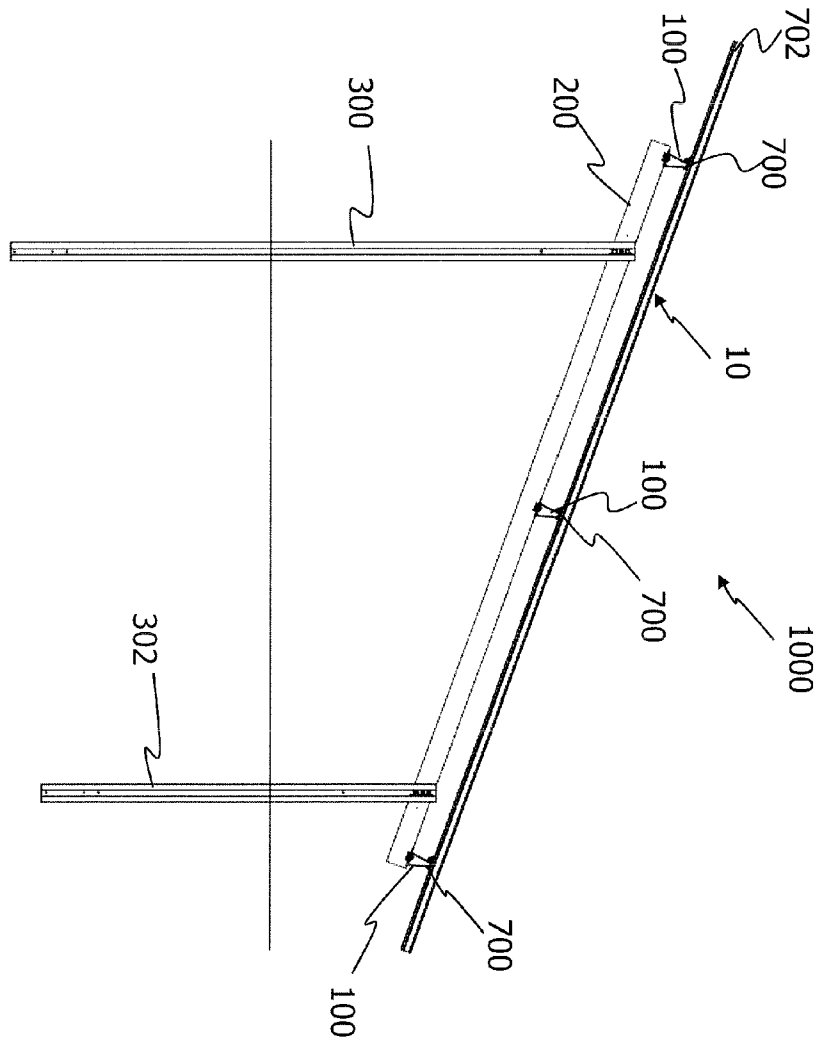


Fig. 38

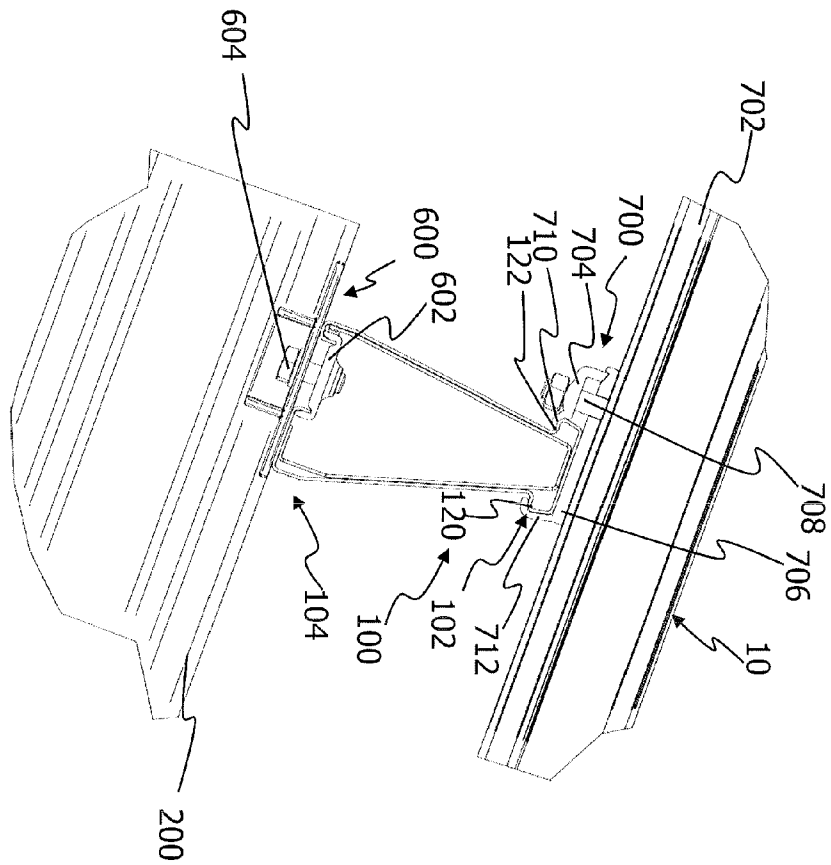


Fig. 39

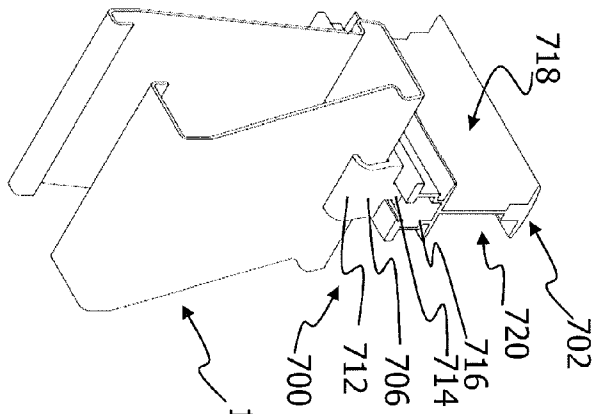


Fig. 40

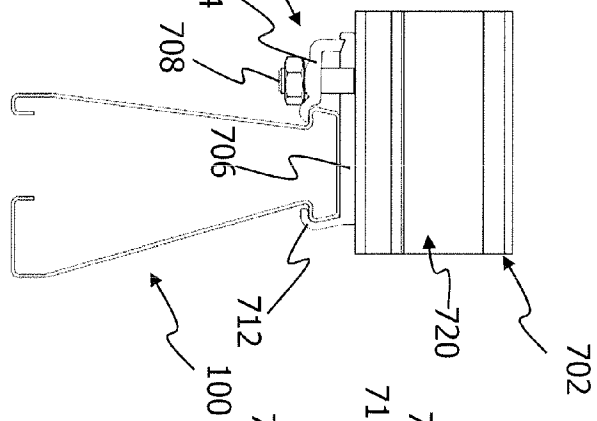


Fig. 41

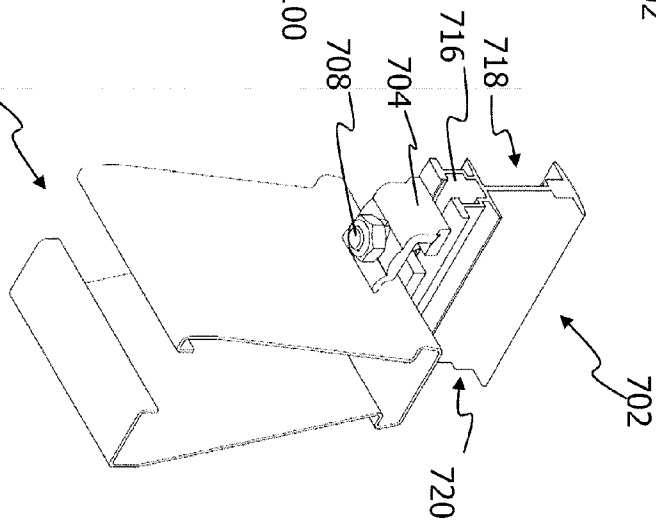


Fig. 43

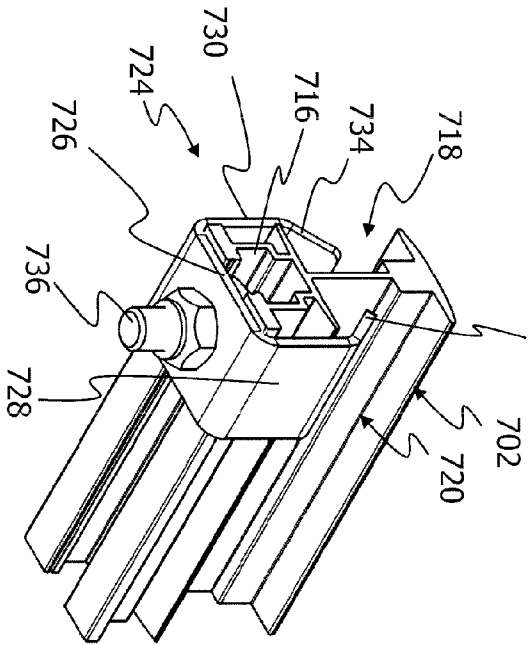
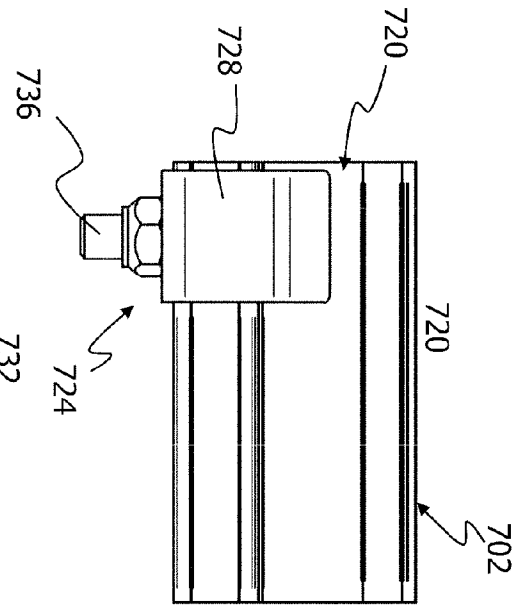


Fig. 42

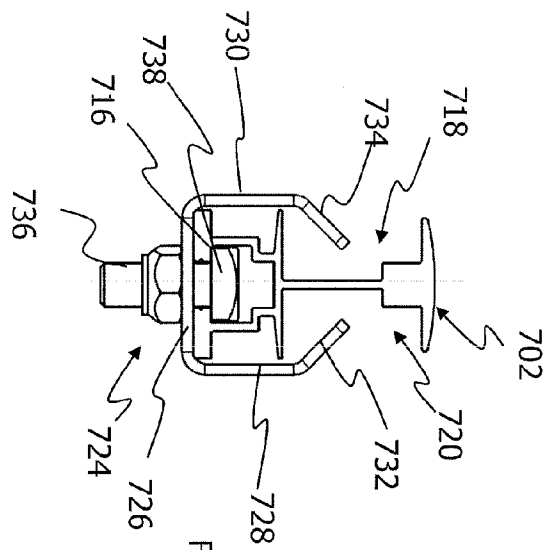
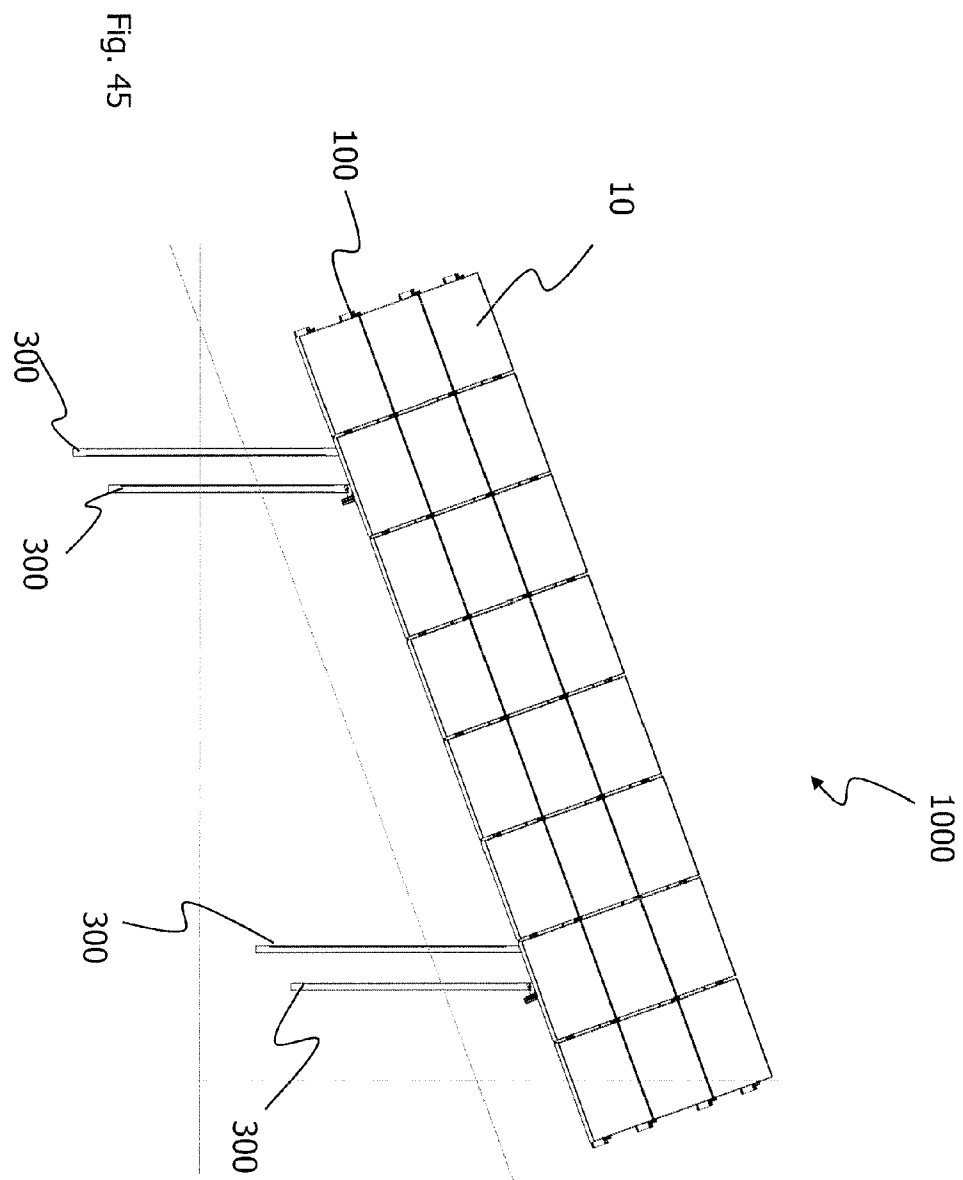


Fig. 44



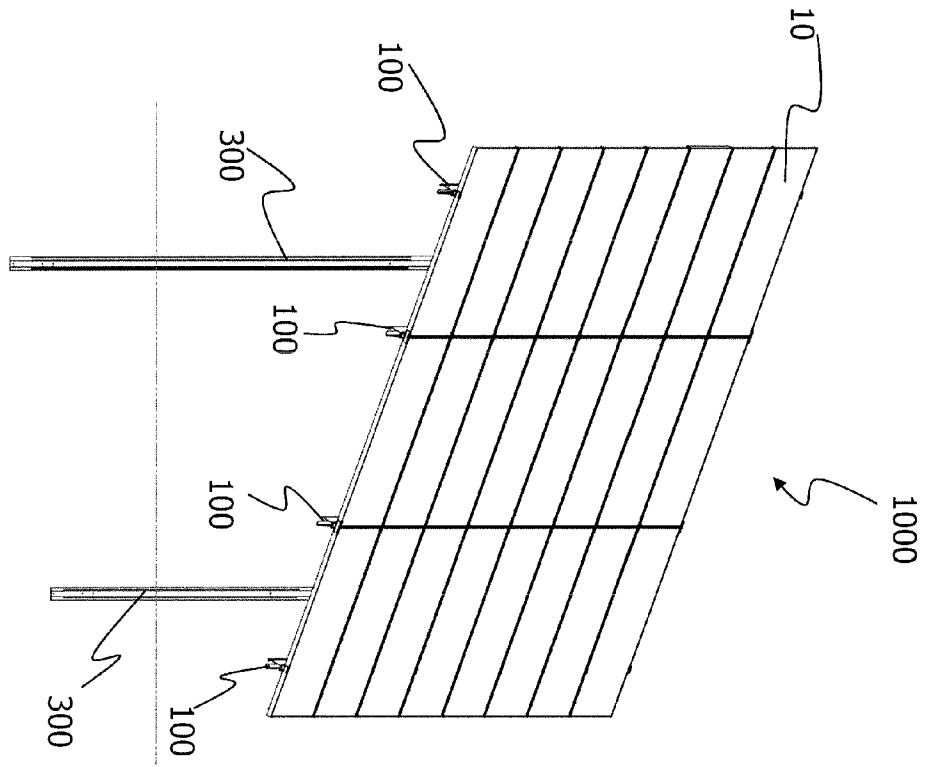


Fig. 46

Fig. 47

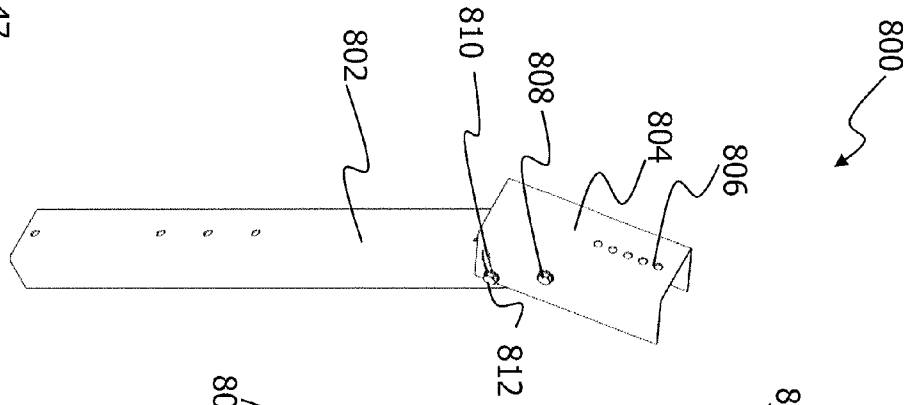


Fig. 48

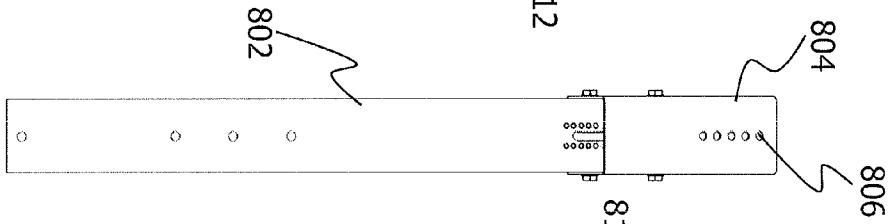


Fig. 49

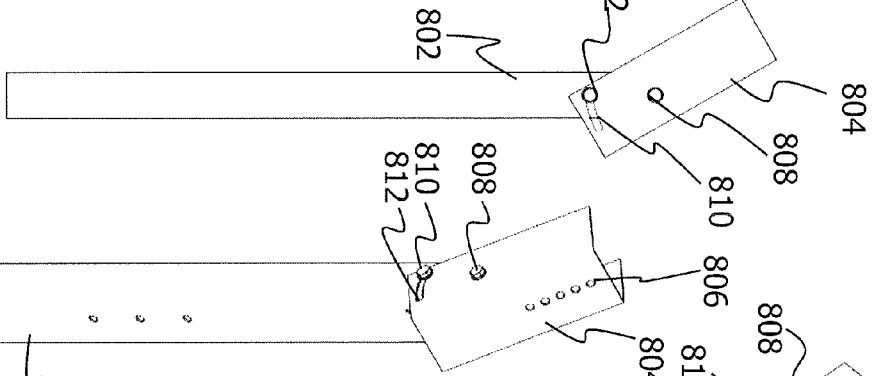


Fig. 50

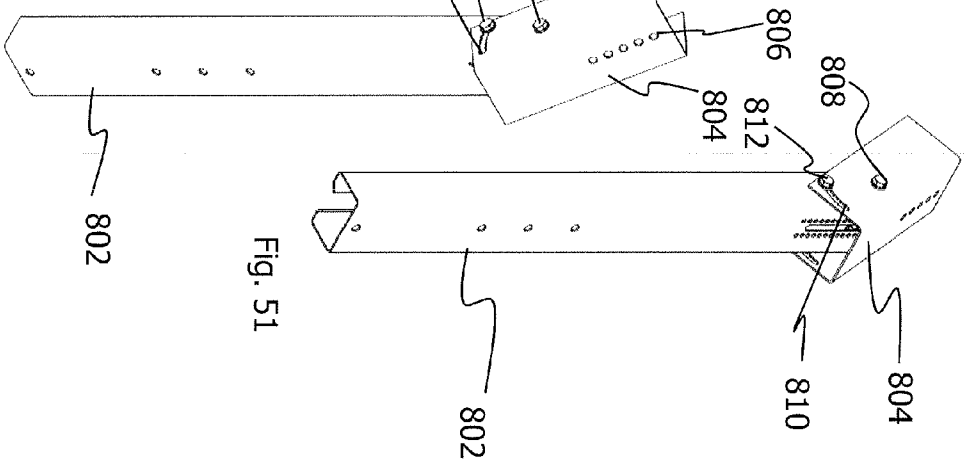
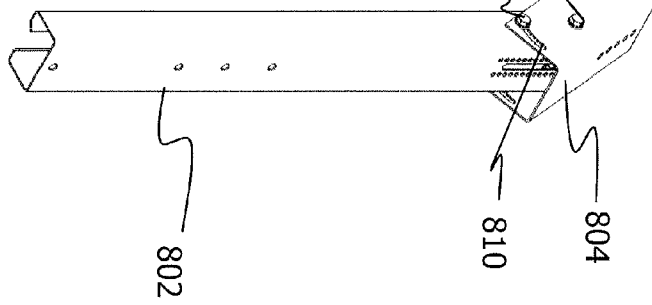


Fig. 51



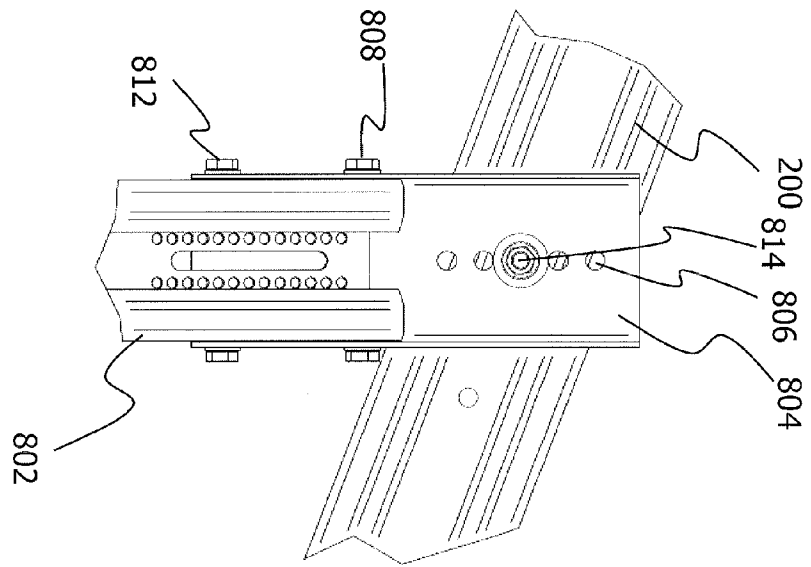


Fig. 52