



(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2018 220 249.4**

(22) Anmeldetag: **26.11.2018**

(43) Offenlegungstag: **28.05.2020**

(51) Int Cl.: **F24S 80/00 (2018.01)**

(71) Anmelder:

Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

(72) Erfinder:

**Otting, Herbert, 49832 Beesten, DE; Roling, Klaus,
48653 Coesfeld, DE; Kallwellis, Volker Dietmar,
Vinhedo, São Paulo, BR**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

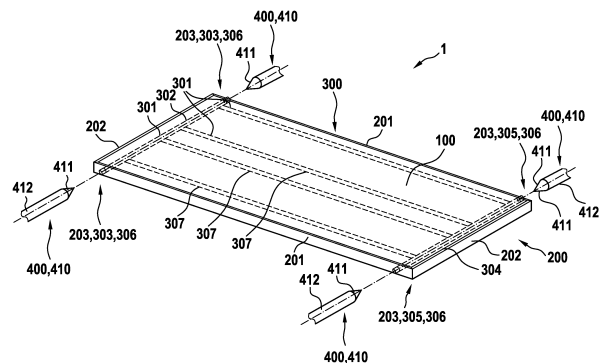
DE	20 2005 019 500	U1
AT	506 900	A1
US	4 319 844	A

Rechercheantrag gemäß § 43 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Verfahren und Fügevorrichtung zum Montieren eines Solarkollektors**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung geht aus von einem Verfahren zum Montieren eines Solarkollektors, wobei der Solarkollektor einen Solarabsorber, eine transparente Abdeckung, einen Rahmen sowie optional eine Rückwand umfasst, wobei der Rahmen mehrere Rahmenteile umfasst. Das erfindungsgemäße Verfahren umfasst folgende Schritte: (a), ein optionales Halten der optionalen Rückwand in einer Position H1. (b), durchgeführt an zwei ersten Rahmenteilen, wobei jedes erste Rahmenteil mindestens eine Rahmenöffnung, vorzugsweise zwei Rahmenöffnungen, aufweist: Einführen eines Montagedorns in jede Rahmenöffnung und Halten der ersten Rahmenteile mittels der Montagedorne. (c), durchgeführt am Solarabsorber, wobei der Solarabsorber mindestens zwei Absorberöffnungen, vorzugsweise vier Absorberöffnungen, aufweist: Einführen der selben Montagedorne wie in Schritt (b) in die Absorberöffnungen und Halten des Solarabsorbers mittels der Montagedorne in einer Position H2, insbesondere parallel vor der Rückwand, (d), Halten der Abdeckung in einer Position H3 parallel vor dem Solarabsorber. (e), Schieben der ersten Rahmenteile auf den Solarabsorber und die Abdeckung sowie optional auf die Rückwand.



Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Montieren eines Solarkollektors sowie eine Fügevorrichtung zum Montieren eines Solarkollektors, wobei der Solarkollektor einen Solarabsorber, eine transparente Abdeckung, einen Rahmen sowie optional eine Rückwand umfasst, wobei der Rahmen mehrere Rahmenteile umfasst. Die Montage erfolgt häufig händisch.

Offenbarung der Erfindung

[0002] Die Erfindung geht aus von einem Verfahren zum Montieren eines Solarkollektors, wobei der Solarkollektor einen Solarabsorber, eine transparente Abdeckung, einen Rahmen sowie optional eine Rückwand umfasst, wobei der Rahmen mehrere Rahmenteile umfasst. Das erfindungsgemäße Verfahren umfasst folgende Schritte:

(a) ein optionales Halten der optionalen Rückwand in einer Position H1.

(b) durchgeführt an zwei ersten Rahmenteilen, wobei jedes erste Rahmenteil mindestens eine Rahmenöffnung, vorzugsweise zwei Rahmenöffnungen, aufweist: Einführen eines Montagedorns in jede Rahmenöffnung und Halten der ersten Rahmenteile mittels der Montagedorne.

(c) durchgeführt am Solarabsorber, wobei der Solarabsorber mindestens zwei Absorberöffnungen, vorzugsweise vier Absorberöffnungen, aufweist:

Einführen der selben Montagedorne wie in Schritt (b) in die Absorberöffnungen und Halten des Solarabsorbers mittels der Montagedorne in einer Position H2, insbesondere parallel vor der Rückwand.

(d) Halten der Abdeckung in einer Position H3 parallel vor dem Solarabsorber.

(e) Schieben der ersten Rahmenteile auf den Solarabsorber und die Abdeckung sowie optional auf die Rückwand.

[0003] Unter einem Solarkollektor wird hier eine Vorrichtung zum Auffangen von Solarstrahlung und zum Umwandeln der mit der Solarstrahlung einhergehenden Strahlungsenergie in Wärme verstanden, wobei die Wärme auf ein Medium, insbesondere ein fließendes Kühlfluid wie Luft, Wasser oder ein Wasser-Frostschutz-Gemisch, übertragen und mit diesem zu einer Nutzung abgeführt wird. Insbesondere kann die Wärme zum Erwärmen von Räumen oder Flüssigkeiten, beispielsweise Trinkwasser, verwendet werden. Der Solarkollektor weist auf einer im Betrieb des Solarkollektors der Sonne zugewandten Vorder-

seite eine, insbesondere rechteckige flache, transparente Abdeckung, insbesondere eine Glas- oder Kunststoffscheibe, auf, durch die die Solarstrahlung hindurchscheint und die einen Innenraum des Solarkollektors vorderseitig von einer Außenumgebung trennt und gegenüber Umgebungseinflüssen wie Außentemperatur, Regen, Schnee, Laub und Schmutz schützt. Ferner weist der Solarkollektor optional auf einer im Betrieb von der Sonne abgewandten Rückseite eine, insbesondere rechteckige flache, Rückwand, beispielsweise eine Blech- oder Kunststoffplatte, auf, die den Innenraum des Solarkollektors rückseitig von der Außenumgebung trennt und gegenüber den Umgebungseinflüssen schützt. Im Innenraum des Solarkollektors und parallel zur Abdeckung sowie zur optionalen Rückwand ist der Solarabsorber angeordnet, der im Betrieb die Solarstrahlung auffängt, absorbiert und in Wärme umwandelt. Insbesondere umfasst der Solarabsorber ein im Betrieb der Sonne zugewandtes, insbesondere rechteckiges flaches, geschwärztes Absorberblech sowie ein auf einer von der Sonne abgewandten Rückseite des Absorberblechs angeordnetes Rohrleitungssystem, durch das im Betrieb das Kühlfluid fließt. Das Rohrleitungssystem, das in wärmeleitender, fester Verbindung mit dem Absorberblech steht, kann als sogenannte Harfe oder Mäander ausgebildet sein und weist mindestens eine Absorberöffnung zum Eintritt des Kühlfluids in das Rohrleitungssystem sowie mindestens eine Absorberöffnung zum Austritt des Kühlfluids aus dem Rohrleitungssystem auf. Insbesondere ist die Absorberöffnung als stirnseitige Öffnung eines Rohrendes des Rohrleitungssystems ausgebildet. Auch ist ein Rohrleitungssystem denkbar, das ein Verteilerrohr mit zwei Absorberöffnungen (eine Eintrittsöffnung und eine Austrittsöffnung) sowie ein Sammelrohr mit zwei Absorberöffnungen (eine Eintrittsöffnung und eine Austrittsöffnung) aufweist; zwischen Verteilerrohr und Sammelrohr erstrecken sich harfenartig oder mäanderförmig ausgebildeten Leitrohre des Rohrleitungssystems. Die Rohrenden des Rohrleitungssystems, insbesondere die Verteilerrohrenden und Sammelrohrenden, an denen die Absorberöffnungen ausgebildet sind, stehen gegenüber einer Außenkontur, insbesondere gegenüber einer Breiten- oder einer Längserstreckung, des Absorberblechs hervor. Die Abdeckung, der Solarabsorber und die optionale Rückwand weisen im Wesentlichen gleiche oder nur geringfügig voneinander abweichende Längs- und Breitenabmessungen auf und sind stapelartig parallel voneinander angeordnet. Der Solarkollektor weist ferner einen Rahmen auf, der außen umfänglich um die Außenkanten von Abdeckung, Solarabsorber und Rückwand umläuft. Im montierten Zustand hält der Rahmen die Abdeckung, den Solarabsorber und die Rückwand auf Abstand in ihrer jeweiligen Sollposition, er trennt den Innenraum des Solarkollektors umfänglich von einer Außenumgebung und schützt den Innenraum, insbesondere den darin angeordneten Solarabsorber, ge-

genüber den Umgebungseinflüssen. In einem Zwischenraum zwischen Solarabsorber und Rückwand kann zusätzlich ein Wärmedämmelement vorgesehen sein. Der Rahmen umfasst mehrere, mindestens zwei, insbesondere vier, Rahmenteile, die miteinander verbunden einen, vorzugsweise umfänglich geschlossenen, Rahmen ausbilden. Die Rahmenteile sind bevorzugt leistenförmig-gestreckt ausgebildet, beispielsweise als Strangpressprofil. Alternativ können sie auch L-förmig oder U-förmig ausgebildet sein. Im Rahmen sind mindestens zwei, vorzugsweise vier, Rahmenöffnungen vorgesehen, aus denen im montierten Zustand die mindestens zwei, vorzugsweise vier, Rohrenden des Rohrleitungssystems herausragen. Zwischen Rohrende und Rahmenöffnung kann eine Dichtung angeordnet sein. Bei den Rahmenteilten kann in erste Rahmenteile und zweite Rahmenteile unterschieden werden. Beispielsweise sind zwei erste Rahmenteile länger als zwei zweite Rahmenteile, so dass sich aus ihnen ein rechteckiger flacher Rahmen ergibt, der länger ist als breit. Insbesondere die ersten Rahmenteile weisen jeweils mindestens eine Rahmenöffnung, vorzugsweise zwei Rahmenöffnungen, auf, die ausgebildet sind, die mindestens zwei, vorzugsweise vier, Rohrenden des Rohrleitungssystems aufzunehmen. Über die an den Rohrenden ausgebildete Absorberöffnungen kann das Rohrleitungssystem an weitere Rohrleitungssysteme weiterer Solarkollektoren und/oder an einen Kühlfluidkreislauf angeschlossen werden.

[0004] Unter einem Montagedorn wird hier ein Montagemittel verstanden, das in einer Aufnahmevorrichtung und/oder Fügevorrichtung zwischen mindestens einer Ruheposition und mindestens einer Montageposition verstellbar gelagert ist und mindestens einen Montageabschnitt aufweist. Beispielsweise weist der Montagedorn einen ersten Montageabschnitt für die Rahmenöffnung und einen zweiten Montageabschnitt für die Absorberöffnung auf. Alternativ kann der Montagedorn auch einen gemeinsamen Montageabschnitt für Rahmenöffnung und Absorberöffnung aufweisen. Der Montageabschnitt ist so ausgebildet, dass er zumindest teilweise in eine Öffnung, insbesondere eine Rahmenöffnung und/oder in eine Absorberöffnung, eingeführt werden kann. Dazu weist der Montageabschnitt zumindest teilweise zumindest zum Einführen ein kleineres Außenmaß auf als die Öffnung. Nach Einführen in die Öffnung kann der Montageabschnitt mit seiner Außenkontur bis an die Innenkontur der Öffnung herangebracht werden und sich in der Öffnung fixieren. Der Montagedorn kann einen Tiefenanschlag für die Einführbewegung aufweisen. Alternativ kann ein Endpunkt der Einführbewegung auch durch die von einer Fügevorrichtung vorgegebene Einführbewegung definiert sein. An der Position des Tiefenanschlags und/oder des Endpunkts zentriert sich der Montagedorn in der Öffnung. Beispielsweise kann der Montagedorn zumindest einen kegelförmigen Montageabschnitt aufwei-

sen, der so ausgebildet ist, dass er zumindest teilweise in die Öffnung eingeführt werden kann. Insbesondere aufgrund der Kegelform und des Querschnitts der Öffnung ergibt sich bei Berührung ein Tiefenanschlag für die Einführbewegung. Alternativ oder ergänzend kann der Montagedorn - insbesondere auch im Bereich eines beispielsweise zylindrischen Montageabschnitts - auch mindestens ein Spreizmittel aufweisen, dass sich nach dem Einführen in der Öffnung aufspreizt und fixiert. Das Halten des die Rahmenöffnung aufweisenden Rahmenteils oder des die Absorberöffnung aufweisenden Solarabsorbers mittels des Montagedorns erfolgt durch Reibschluss und/oder Formschluss zwischen Montagedorn und zu haltendem Rahmenteil und/oder Solarabsorber.

[0005] Bei der Montage werden die Montagedorne, beginnend an einem vorderen freien Ende des Montageabschnitts, zunächst in die Rahmenöffnungen der ersten Rahmenteile eingeführt. Die ersten Rahmenteile werden bis in einen hinteren Bereich des einen Montageabschnitts oder in einen hinteren ersten Montageabschnitt verschoben. Dann werden die Montagedorne, mit aufgeschobenen ersten Rahmenteilten, mit ihrem vorderen freien Ende in die Absorberöffnungen des Solarabsorbers eingeführt und der Solarabsorber mittels der Montagedorne in einer Position H2 gehalten. Die transparente Abdeckung beziehungsweise die Rückwand werden stapelartig parallel und zueinander beabstandet vor beziehungsweise hinter den Solarabsorber gehalten, in einer Position H3 beziehungsweise H1. Schließlich werden die ersten Rahmenteile auf den Montagedornen aus dem hinteren Bereich des Montageabschnitts wieder in Richtung des vorderen freien Endes geschoben. Dabei schieben sich die ersten Rahmenteile auf den Solarabsorber und die Abdeckung sowie optional auf die Rückwand, insbesondere schieben sie sich über die Rohrenden des Solarabsorber-Rohrleitungssystems, auf die Kanten der Abdeckung sowie auf die Kanten der optionalen Rückwand und verschließen so den Solarkollektor gegenüber der Außenumgebung. Die Positionen H sind absolute Soll-Positionen im Raum und/oder relative Soll-Positionen der Solarkollektor-Komponenten zueinander.

[0006] Eine vorteilhafte Ausgestaltung des Verfahrens umfasst weiter die Schritte:

Schritt (f): Halten zweier zweiter Rahmenteile in einer Position H0 seitlich neben dem Solarabsorber, der Abdeckung sowie der optionalen Rückwand.

Schritt (g): Schieben der zweiten Rahmenteile auf die Abdeckung, an die ersten Rahmenteile, sowie optional auf die Rückwand.

Schritt (h): Verbinden der ersten Rahmenteile mit den zweiten Rahmenteilten.

[0007] Die zweiten Rahmenteile sind vorzugsweise leistenförmig-gestreckt ausgebildet, beispielsweise als Strangpressprofil. Sie werden so Ecke an Ecke an die ersten Rahmenteile geschoben, dass sie zusammen einen, insbesondere rechteckigen flachen, Rahmen ausbilden. Das Verbinden kann mit Verbindungsmitteln erfolgen, die einteilig mit oder getrennt von den Rahmenteilen ausgebildet sind. Beispielsweise erfolgt die Verbindung nach Art einer Rastverbindung und/oder mit Schrauben, Nieten, Klipsen und/oder mit Klebstoff oder Lot.

[0008] Bei einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung des Verfahrens umfasst das Halten der Rückwand und/oder des Solarabsorbers und/oder der Abdeckung und/oder der zweiten Rahmenteile ein Ausrichten und ortsfestes Halten, insbesondere in absoluten Soll-Positionen im Raum und/oder relativen Soll-Positionen der Solarkollektor-Komponenten zueinander. Das Ausrichten und ortsfeste Halten gewährleisten, dass die ersten Rahmenteile und/oder die zweiten Rahmenteile sicher und richtig auf den Solarabsorber, auf die Abdeckung, optional auf die Rückwand, und/oder aneinander geschoben werden können.

[0009] Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung des Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, dass das Schieben der ersten Rahmenteile auf den Solarabsorber und die Abdeckung sowie optional auf die Rückwand (Schritt (e)) ein Einpassen des Solarabsorbers, der Abdeckung sowie optional der Rückwand, insbesondere ein Einpassen von Rohrenden eines Solarabsorber-Rohrleitungssystems, von Kantenbereichen der Abdeckung sowie optional von Kantenbereichen der Rückwand, in zugeordnete Aufnahmeeinrichtungen in/an den ersten Rahmenteilen umfasst. Eine dem Solarabsorber, insbesondere dem Rohrende des Solarabsorber-Rohrleitungssystems, zugeordnete Aufnahmeeinrichtung kann ein, beispielsweise kreisförmiger, Durchbruch im ersten Rahmenteil, insbesondere die Rahmenöffnung des ersten Rahmenteils, sein, durch die das Rohrende beim Schieben des ersten Rahmenteils hindurchgesteckt wird. Eine der Abdeckung und/oder der Rückwand, insbesondere den Kantenbereichen der Abdeckung und/oder den Kantenbereichen der Rückwand, zugeordnete Aufnahmeeinrichtung kann eine Aufnahme Nut im ersten Rahmenteil, insbesondere eine in einem Strangpressprofil ausgebildete Aufnahme Nut, sein, in die die Kantenbereiche nach Art einer Nut-und-Feder-Verbindung eingeführt werden.

[0010] Ergänzend oder alternativ kann die Ausgestaltung des Verfahrens auch dadurch gekennzeichnet sein, dass das Schieben der zweiten Rahmenteile auf die Abdeckung sowie optional auf die Rückwand ein Einpassen der Abdeckung sowie optional der Rückwand, insbesondere ein Einpassen von Kanten der Abdeckung sowie optional von Kanten

der Rückwand, in zugeordnete Aufnahmeeinrichtungen in/an den zweiten Rahmenteilen umfasst. Die Aufnahmeeinrichtungen können eine Aufnahme Nut im zweiten Rahmenteil, insbesondere eine in einem Strangpressprofil ausgebildete Aufnahme Nut, sein, in die die Kanten nach Art einer Nut-und-Feder-Verbindung eingeführt werden.

[0011] Die Aufnahmeeinrichtungen umgreifen und fixieren die Abdeckung, den Solarabsorber und die Rückwand in den ersten und zweiten Rahmenteilen, so dass diese formschlüssig und/oder kraftschlüssig gehalten werden.

[0012] Das Strangpressprofil zur Bildung der ersten Rahmenteile und das Strangpressprofil zur Bildung der zweiten Rahmenteile können identisch und insbesondere auf verschiedene Längen zugeschnitten sein.

[0013] Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung des Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, dass das Schieben der ersten Rahmenteile auf den Solarabsorber und die Abdeckung sowie optional auf die Rückwand auf einander gegenüberliegenden Seiten des Solarabsorbers sowie auf einander gegenüberliegenden ersten Kantenbereichen der Abdeckung und der Rückwand erfolgt. Ergänzend oder alternativ kann die Ausgestaltung des Verfahrens auch dadurch gekennzeichnet sein, dass das Schieben der zweiten Rahmenteile auf die Abdeckung sowie optional auf die Rückwand auf einander gegenüberliegenden zweiten Kantenbereichen der Abdeckung sowie optional der Rückwand erfolgt. Dazu weisen der Solarabsorber, die Abdeckung und die Rückwand insbesondere eine rechteckige plattenartige Gestalt mit vier Kanten auf, mit zwei einander gegenüberliegenden ersten Kanten und übereck zwei einander gegenüberliegenden zweiten Kanten.

[0014] Eine vorteilhafte Ausgestaltung des Verfahrens umfasst weiter den Schritt: Schritt (j): Auftragen eines Dicht- und/oder Klebemittels, insbesondere ein Silikon aufweisend, an den Aufnahmeeinrichtungen in/an den ersten Rahmenteilen und/oder den zweiten Rahmenteilen, insbesondere an den Aufnahmeeinrichtungen zum Einpassen der Abdeckung sowie optional der Rückwand. Dieser Schritt erfolgt vorzugsweise vor dem Schieben der ersten Rahmenteile und/oder der zweiten Rahmenteile auf den Solarabsorber und die Abdeckung sowie optional auf die Rückwand (Schritte (e) und (g)). Das Dicht- und/oder Klebemittel fixiert die Abdeckung und die Rückwand in den Aufnahmeeinrichtungen der Rahmenteile, so dass diese auch stoffschlüssig gehalten werden, und dichtet den Solarkollektor gegenüber Umgebungseinflüssen ab.

[0015] Eine vorteilhafte Ausgestaltung des Verfahrens umfasst weiter den Schritt: Schritt (k): Säubern der Aufnahmeeinrichtungen in/an den ersten Rah-

mentteilen und/oder den zweiten Rahmenteil, insbesondere der Aufnahmeeinrichtungen zum Einpassen der Abdeckung sowie optional der Rückwand, mittels eines, insbesondere von einem elektrischen Lichtbogen erzeugten, Plasmas. Dieser Schritt erfolgt vorzugsweise vor Auftragen des Dicht- und/oder Klebemittels an den Aufnahmeeinrichtungen (Schritt (j)) und verbessert die Haftbedingungen des Dicht- und/oder Klebemittels an den Aufnahmeeinrichtungen.

[0016] Eine vorteilhafte Ausgestaltung des Verfahrens umfasst weiter den Schritt: Schritt (I): Einbringen eines Wärmedämmelements in einen Zwischenraum zwischen Solarabsorber und Rückwand, insbesondere Auflegen des Wärmedämmelements auf die Rückwand. Dieser Schritt erfolgt vorzugsweise vor dem Schieben der ersten Rahmenteile auf den Solarabsorber und die Abdeckung sowie optional auf die Rückwand (Schritt (e)). Mittels des Wärmedämmelements wird ein Wärmeverlust des Solarabsorbers durch die Rückwand und/oder die Rahmenteile reduziert. Beispielsweise kann das Wärmedämmelement eine Wärmedämmmatte sein. In einer alternativen Anordnung kann das Wärmedämmelement so steif und dicht ausgeführt sein, dass es eine Rückwand des Solarkollektors ersetzt.

[0017] Die Erfindung geht ferner aus von einer Fügevorrichtung zum Montieren eines Solarkollektors insbesondere nach einem Verfahren der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Solarkollektor einen Solarabsorber, eine transparente Abdeckung, einen Rahmen sowie optional eine Rückwand umfasst, wobei der Rahmen mehrere Rahmenteile umfasst. Die erfindungsgemäße Fügevorrichtung ist gekennzeichnet durch:

A: Eine optionale erste Halteeinrichtung zum Halten der optionalen Rückwand, wobei die erste Halteeinrichtung insbesondere zumindest einen schaltbaren Sauggreifer zum ortsfesten Halten der Rückwand sowie vorzugsweise zumindest einen Anschlag zum Ausrichten der Rückwand aufweist. Die erste Halteeinrichtung kann translatorisch und/oder rotatorisch verstellbar gelagert sein. Der Sauggreifer arbeitet mit Unterdruck.

B: Zumindest zwei, vorzugsweise vier, Montagedorne zum Halten der ersten Rahmenteile und des Solarabsorbers, wobei die Montagedorne insbesondere auf zwei einander gegenüberliegenden Seiten der Fügevorrichtung angeordnet sind, wobei die Montagedorne translatorisch und/oder rotatorisch, insbesondere parallel zu einer von der ersten Halteeinrichtung gebildeten Ebene sowie senkrecht zu der Ebene, verstellbar gelagert sind.

C: Eine zweite Halteeinrichtung zum Halten der Abdeckung, wobei die zweite Halteeinrichtung insbesondere zumindest einen schaltba-

ren Sauggreifer zum ortsfesten Halten der Abdeckung sowie vorzugsweise zumindest einen Anschlag zum Ausrichten der Abdeckung aufweist, wobei die zweite Halteeinrichtung translatorisch und/oder rotatorisch, insbesondere parallel zu einer von der ersten Halteeinrichtung gebildeten Ebene sowie senkrecht zu der Ebene, verstellbar gelagert ist.

D: Zumindest einen Schieber zum Schieben der ersten Rahmenteile auf den Solarabsorber, die Abdeckung sowie optional auf die Rückwand. Insbesondere kann der Schieber eine vierte Halteeinrichtung zum verkantungsfreien Schieben der ersten Rahmenteile und sicheren Einpassen des Solarabsorbers, der Abdeckung sowie optional der Rückwand in zugeordnete Aufnahmeeinrichtungen der ersten Rahmenteile umfassen.

[0018] Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Fügevorrichtung umfasst weiter

E: Zumindest eine dritte Halteeinrichtung zum Halten und/oder Schieben der zweiten Rahmenteile auf die Abdeckung sowie optional die Rückwand. Insbesondere ist die dritte Halteeinrichtung zum verkantungsfreien Schieben der zweiten Rahmenteile und sicheren Einpassen der Abdeckung sowie optional der Rückwand in zugeordnete Aufnahmeeinrichtungen der zweiten Rahmenteile geeignet ausgebildet.

[0019] Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Fügevorrichtung umfasst weiter

F: Eine Auftrageeinrichtung zum Auftragen eines Dicht- und/oder Klebemittels an den Aufnahmeeinrichtungen in/an den ersten Rahmenteil und/oder den zweiten Rahmenteil. Insbesondere kann die Auftrageeinrichtung ein verfahrbares Dosiersystem umfassen, bei dem das Dicht- und/oder Klebemittel aus einem Behälter durch einen Schlauch und eine Düse an den Aufnahmeeinrichtungen aufgetragen wird.

[0020] Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Fügevorrichtung umfasst weiter

G: Eine Säuberungseinrichtung zum Säubern der Aufnahmeeinrichtungen in/an den ersten Rahmenteil und/oder den zweiten Rahmenteil, insbesondere umfassend eine verfahrbare Plasmaerzeugungseinrichtung zum Erzeugen eines elektrischen Plasmas in/an den Aufnahmeeinrichtungen.

[0021] Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Fügevorrichtung umfasst weiter

H: Eine Verbindungseinrichtung zum Verbinden der Rahmenteile miteinander, insbesondere eine Verbindungseinrichtung zum Verrasten, Verschrauben, Vernieten, Verklipsen, Verkleben, Verlöten und/oder Verschweißen der Rahmenteile miteinander. Insbesondere umfasst die Verbindungseinrichtung eine Bereitstellungseinrichtung für die Verbindungsmittel.

[0022] Die Zeichnung illustriert die Erfindung anhand von Abbildungen zu ausgewählten Montageschritten. Es zeigt:

Fig. 1 einen montierten Solarkollektor mit vier schematisch angedeuteten Montagedornen einer Fügevorrichtung;

Fig. 2 Komponenten eines Solarkollektors in Explosionsdarstellung mit schematisch angedeuteten Komponenten einer Fügevorrichtung;

Fig. 3 drei Querschnitte durch ein Rahmenteil;

Fig. 4 zwei erste Rahmenteile im Querschnitt mit eingeführten Montagedornen;

Fig. 5 zwei erste Rahmenteile im Querschnitt und ein Sammelrohr eines Solarabsorber-Rohrleitungssystems mit eingeführten Montagedornen, sowie transparente Abdeckung, Absorberblech mit Leitrohren und Rückwand;

Fig. 6 einen montierten Solarkollektor im Querschnitt entsprechend **Fig. 5**.

[0023] **Fig. 1** zeigt einen montierten Solarkollektor **1** zum Umwandeln von solarer Strahlungsenergie in Wärme, wobei die Wärme auf ein fließendes Kühlfluid wie Wasser oder ein Wasser-Frostschutz-Gemisch übertragen und mit diesem zu einer Nutzung abgeführt wird. Dazu umfasst der Solarkollektor **1** eine transparente Abdeckung **100**, einen Rahmen **200** aus zwei ersten Rahmenteilen **201** und zwei zweiten Rahmenteilen **202** sowie einen Solarabsorber **300** mit einem Rohrleitungssystem **301**. Das Rohrleitungssystem **301** weist ein Verteilerrohr **302** mit zwei Verteilerrohren **303** und ein Sammelrohr **304** mit zwei Sammelrohren **305** auf. Die Rohrenden **303**, **305** ragen durch Rahmenöffnungen **203** aus den ersten Rahmenteilen **201** nach außen heraus. In jedem Rohrende **303**, **305** ist eine stirnseitige Absorberöffnung **306** zum Eintritt und/oder Austritt von Kühlfluid vorgesehen. Das Verteilerrohr **302** und das Sammelrohr **304** sind durch harfenartig angeordnete, kühlfluidleitende Leitrohre **307** verbunden. Schematisch angedeutet sind vier Montagedorne **410** einer Fügevorrichtung **400**, die zum Montieren des Solarkollektors **1** Verwendung finden. Die Montagedorne **410** sind in einer Ruheposition dargestellt, also ohne Eingriff in ein Montagegeschehen, insbesondere ohne Eingriff in die Rahmenöffnungen **203** und Absorberöffnungen **306**. Zu erkennen ist ein vom Montagedorn **410** umfasster kegelförmiger Montageabschnitt **411**, der, wenn er in eine Montageposition verstellt wird, beginnend an einem vorderen freien Ende des Montageabschnitts **411**, in die Rahmenöffnungen **203** und Absorberöffnungen **306** eingeführt werden kann.

[0024] **Fig. 2** zeigt Komponenten eines Solarkollektors **1** in Explosionsdarstellung zusammen mit schematisch angedeuteten Komponenten einer Fügevorrichtung **400**. Die Komponenten des Solarkollektors

1 sind die transparente Abdeckung **100**; der Solarabsorber **300** umfassend ein Absorberblech **308** und das Rohrleitungssystem **301** mit vier Absorberöffnungen **306** (zwei davon vom Absorberblech **308** verdeckt); eine Rückwand **500**; zwei erste Rahmenteile **201** mit jeweils zwei Rahmenöffnungen **203**; zwei zweite Rahmenteile **202**. Absorberblech **308** und Rohrleitungssystem **301** sind zur besseren Sichtbarkeit hier getrennt dargestellt, sie bilden aber im Zusammenhang mit dieser Erfindung die bauliche Einheit Solarabsorber **300** und sind fest und wärmeleitend miteinander verlötet oder verschweißt; alternativ können sie auch einteilig ausgebildet sein. Die Komponenten der Fügevorrichtung **400** sind (A) eine erste Halteeinrichtung **420** zum Halten der Rückwand **500** mit zwei schaltbaren Sauggreifern **421** zum ortsfesten Halten der Rückwand **500** in einer Position H1 sowie mit einem Anschlag **422** zum Ausrichten der Rückwand **500**; (B) vier Montagedorne **410**, von denen nur die zwei vorderen Montagedorne **410** sichtbar sind, zum Einführen in jeweils eine Rahmenöffnung **203**, zum Halten der ersten Rahmenteile **201**, zum Einführen in jeweils eine Absorberöffnung **306** und Halten des Solarabsorbers **300** in einer Position H2; zwei weitere, hier nicht sichtbare Montagedorne sind auf der gegenüberliegenden Rückseite angeordnet; (C) eine zweite Halteeinrichtung **430** zum Halten der Abdeckung **100** mit zwei schaltbaren Sauggreifern **431** zum ortsfesten Halten der Abdeckung **100** in einer Position H3 parallel vor dem Solarabsorber **300**; (D) zwei dreiteilige Schieber **440**, von denen nur der vordere dreiteilige Schieber **440** sichtbar ist, zum Schieben der ersten Rahmenteile **201** auf den Solarabsorber **300**, die Abdeckung **100** sowie die Rückwand **500** (zwei Teile des Schiebers **440** sind hier konzentrisch zu den Montagedornen **410** ausgebildet, diese zwei Teile des Schiebers **440** sind unabhängig von den Montagedornen **410** bewegbar); ein weiterer, hier nicht sichtbarer Schieber ist spiegelbildlich auf der gegenüberliegenden Rückseite angeordnet; (E) zwei dritte Halteeinrichtungen **450** zum Halten der zweiten Rahmenteile **202** in einer Position H0 seitlich neben dem Solarabsorber **300**, der Abdeckung **100** sowie der Rückwand **500** und zum Schieben der zweiten Rahmenteile **202** auf die Abdeckung **100**, die Rückwand **500** sowie an die ersten Rahmenteile **201**. Rein symbolisch gezeigt sind mögliche translatorische und/oder rotatorische Verstellbewegungen der Komponenten der Fügevorrichtung **400**, wie sie zum Einführen der Montagedorne **410** in erste Rahmenteile **201** und Solarabsorber **300** sowie zum Halten und/oder Ausrichten und/oder Schieben von Rückwand **500**, Rahmenteilen **201**, **202**, Solarabsorber **300** und Abdeckung **100** nötig sind. Die Komponenten der Fügevorrichtung **400** sind insbesondere durch hier nicht dargestellte Strukturelemente mit der Fügevorrichtung **400** verbunden.

[0025] Damit die ersten Rahmenteile **201** und zweiten Rahmenteile **202** für eine rechtwinklige Eck-

verbindung lückenlos aneinander geschoben sowie dicht und optisch ansprechend miteinander verbunden werden können, sind sie an ihren Enden bevorzugt unter einem Winkel von 45 Grad auf Geh-rung gesägt. Nicht dargestellt ist ein Wärmedämm-element, das auf die Rückwand **500** aufgelegt und/oder im Zwischenraum zwischen Rückwand **500** und Solarabsorber **300** angeordnet sein kann.

[0026] Fig. 3 zeigt drei Querschnitte durch ein erstes Rahmenteil **201** und/oder zweites Rahmenteil **202**, wie es beispielsweise aus einem leistenförmig-gestreckten Strangpressprofil entstehen kann. Die Querschnitte zeigen eine Wand **204** im Querschnitt, deren Höhe einer Höhe des zu montierenden Solarkollektors **1** entspricht. In der gewählten Darstellung ist eine Außenumgebung **2** des Solarkollektors jeweils links der Querschnitte zu finden, wäh- rend sich ein Innenraum **11** des Solarkollektors **1** jeweils rechts der Querschnitte findet. Weiter zei- gen die Querschnitte eine nutförmige Aufnahmeein- richtung **205** zum Einpassen der Abdeckung **100**, insbesondere eines Kantenbereichs **101** der Abde- ckung **100**, nach Art einer Nut-und-Feder-Verbin- dung; sowie eine weitere nutförmige Aufnahmeein- richtung **206** zum Einpassen der Rückwand **500**, insbesondere eines Kantenbereichs **501** der Rückwand **500**, nach Art einer Nut-und-Feder-Verbindung. Die Aufnahmeeinrichtungen **205**, **206** öffnen sich nach rechts zum Innenraum **11** des Solarkollektors **1**. Ferner sind zwei Schraubkanäle **207** zur Herstellung einer Eckverbindung (Verschraubung) eines ersten Rahmenteils **201** mit einem zweiten Rahmenteil **202** dargestellt. Fig. 3a zeigt ein Rahmenteil **201**, **202** in einem Zustand, der sich zum Säubern der Aufnahme- einrichtungen **205**, **206**, insbesondere mittels einer Säuberungseinrichtung, insbesondere umfassend eine Plasmaerzeugungseinrichtung zum Erzeugen eines elektrischen Plasmas, eignet. Fig. 3b zeigt ein Rahmenteil **201**, **202**, bei dem mittels einer Auftrage- einrichtung ein Dicht- und/oder Klebemittel **208**, insbesondere ein Silikon aufweisend, in/an den Aufnah- meeinrichtungen **205**, **206** zum Einpassen der Abde- ckung **100** und der Rückwand **500** aufgetragen ist. Fig. 3c zeigt ein erstes Rahmenteil **201** mit einer dar- in montierten Dichtung **209** im Querschnitt, wobei die Dichtung **209** einen Spalt zwischen einem Rohren- de **303**, **305** des Solarabsorber-Rohrleitungssystems **301** (hier nicht dargestellt, siehe Fig. 6) und einer im ersten Rahmenteil **201** ausgebildeten, dem Rohren- de **303**, **305** zugeordneten Aufnahmeeinrichtung **210** (ein beispielsweise kreisförmiger Durchbruch im ers- ten Rahmenteil **201**) abdichtet. Die Aufnahmeeinrich- tung **210** bildet gleichzeitig auch die Rahmenöffnung **203** zum Einführen eines Montagedorns **410** (siehe Fig. 4). Fig. 3d zeigt die Dichtung **209** in einer Drauf- sicht.

[0027] Fig. 4 zeigt zwei erste Rahmenteile **201** mit Dichtung **209** im Querschnitt, entsprechend Fig. 3c.

Die mit der Dichtung **209** abgedichtete Aufnahme- einrichtung **210** zur (späteren) Aufnahme eines Roh- rendes **303**, **305** des Rohrleitungssystems **301** bildet gleichzeitig auch die Rahmenöffnung **203** zum Ein- führen eines Montagedorns **410** und Halten des ers- ten Rahmenteils **201**. Fig. 4a zeigt ein erstes Rah- menteil **201** und ein vorderes freies Ende eines Mon- tagedorns **410** mit einem kegelförmigen Montageab- schnitt **411**, der teilweise in die Aufnahmeeinrichtung **210** und Rahmenöffnung **203** eingeführt ist. Ein Tie- fenanschlag oder Endpunkt einer Einführbewegung des Montagedorns **410** ergibt sich bei Berührung zwis- chen dem Kegel und der dem Rohrende **303**, **305** zugeordneten Öffnung in der Dichtung **209**. Fig. 4b zeigt ein weiteres erstes Rahmenteil **201** und ein vor- deres freies Ende eines alternativen Montagedorns **410** mit zwei zylindrischen Montageabschnitten **411**, von denen der erste (rechte) Montageabschnitt **411** in die Aufnahmeeinrichtung **210** und Rahmenöffnung **203** eingeführt ist. Ein Tiefenanschlag oder Endpunkt einer Einführbewegung des Montagedorns **410** ergibt sich am Übergang zwischen dem erstem Montage- abschnitt **411** und einem tragenden Schaft **412** des Montagedorns **410**. In beziehungsweise an den Mon- tageabschnitten **411** können Spreizmittel (hier nicht dargestellt) zum Aufspreizen und Fixieren in der Rah- menöffnung **203** vorgesehen sein. Alternativ oder ergänzend erfolgt das Fixieren des Montagedorns **410** in der Rahmenöffnung **203** durch Reibschluss und/oder Formschluss. Die Montagedorne **410** von Fig. 4a und Fig. 4b sind translatorisch und/oder rota- torisch verstellbar in einer hier nicht dargestellten Fü- gevorrichtung **400** gelagert, so dass die Montageab- schnitte **411** in die Rahmenöffnungen **203** eingeführt werden können. Die dargestellten Montagedorne **410** sind auf zwei einander gegenüberliegenden Seiten einer Fügevorrichtung **400** angeordnet und können so in einem weiteren Montageschritt neben den ers- ten Rahmenteilen **201** einen Solarabsorber **300** (hier nicht dargestellt, siehe Fig. 5) zwischen sich aufneh- men und halten, indem sie nach Einführen in die Rah- menöffnungen **203** weiter in die Absorberöffnungen **306** eingeführt werden.

[0028] Fig. 5 zeigt zwei erste Rahmenteile **201** mit Dichtung **209** im Querschnitt und ein Verteilerrohr **302** eines Solarabsorber-Rohrleitungssystems **301**. Zwei Montagedorne **410** sind, von gegenüberliegen- den Seiten einer Fügevorrichtung **400** (nicht darge- stellt) kommend, durch Rahmenöffnungen **203** der ersten Rahmenteile **201** in die Absorberöffnungen **306** der Verteilerrohrenden **303** eingeführt und hal- ten die ersten Rahmenteile **201** und das Verteiler- rohr **302**. Denkbar (aber nicht sichtbar, da in die- ser Darstellung verdeckt) ist, dass zwei weitere Mon- tagedorne **410**, von gegenüberliegenden Seiten der Fügevorrichtung **400** kommend, durch weitere Rah- menöffnungen **203** der ersten Rahmenteile **201** in die Absorberöffnungen **306** von Rohrenden **305** eines Sammelrohrs **304** eingeführt sind und die ers-

ten Rahmenteile **201** und das Sammelrohr **304** halten. Mit dem Verteilerrohr **302** fest und kühlfluidleitend verbunden sind vier Leitrohre **307** und das Sammelrohr **304** (nicht sichtbar, da in dieser Darstellung verdeckt). Mit den Leitrohren **307** fest und wärmeleitend verbunden ist ein Absorberblech **308**. Dadurch, dass die Montagedorne **410** von gegenüberliegenden Seiten der Fügevorrichtung **400** kommend in das Verteilerrohr **302** und/oder Sammelrohr **304** eingreifen, sind eine Kraft und eine Bewegung seitens der Fügevorrichtung **400** zum Ausrichten und ortsfesten Halten des Solarabsorbers **300** vorgebar. Die Montagedorne **410** halten den Solarabsorber **300** in einer Position H2. Der Solarabsorber **300** kann in einer horizontalen Position H2 oder vertikalen Position H2 gehalten sein, wobei sich die horizontale Position insbesondere für ein Halten mit vier Montagedornen **410** anbietet, und wobei sich die vertikale Position insbesondere für ein Halten mit zwei Montagedornen **410** anbietet. Parallel vor dem Solarabsorber **300** ist in einer Position H3 eine transparente Abdeckung **100** angeordnet. Die Abdeckung **100** wird von zwei schematisch angedeuteten Sauggreifern **431** einer zweiten Halteeinrichtung **430** gehalten. Parallel hinter dem Solarabsorber **300** ist in einer Position H1 eine Rückwand **500** angeordnet. Die Rückwand **500** wird von zwei schematisch angedeuteten Sauggreifern **421** einer ersten Halteeinrichtung **420** gehalten. Zwei Schieber **440** zum Schieben der ersten Rahmenteile **201** auf die Rohrenden **303**, **305** des Solarabsorbers **300**, die Kantenbereiche **101** der Abdeckung **100** sowie die Kantenbereiche **501** der Rückwand **500** sind hier konzentrisch zu den Montagedornen **410** ausgebildet. Die Schieber **440** sind unabhängig von den Montagedornen **410** bewegbar. Alternativ können die Schieber **440** auch unabhängig von den Montagedornen **410** ausgebildet sein.

[0029] Fig. 6 zeigt einen montierten Solarkollektor **1** im Querschnitt entsprechend Fig. 5. Die beiden ersten Rahmenteile **201** sind auf den Solarabsorber **300**, die Abdeckung **100** und die Rückwand **500**, insbesondere auf die Rohrenden **303**, **305** von Verteilerrohr **302** und Sammelrohr **304** (nicht sichtbar, da in dieser Darstellung verdeckt), zwei einander gegenüberliegende erste Kantenbereiche **101** der Abdeckung **100** und zwei einander gegenüberliegende erste Kantenbereiche **501** der Rückwand **500** geschoben. Die Kantenbereiche **101**, **501** von Abdeckung **100** und Rückwand **500** werden zumindest durch das Dicht- und/oder Klebemittel **208**, das in den Aufnahmeeinrichtungen **205**, **206** in/an den ersten Rahmenteil **201** aufgetragen ist, gehalten. Nicht sichtbar, parallel vor und hinter der Zeichenebene, können zweite Rahmenteile **202** mittels einer dritten Halteeinrichtung **450** in einer Position H0 seitlich neben dem Solarabsorber **300**, der Abdeckung **100** und der Rückwand **500** gehalten und auf die Abdeckung **100**, die Rückwand **500** und an die ersten Rahmenteile **201** geschoben und mit diesen verschraubt wer-

den. Dazu weisen die zweiten Rahmenteile **202** Aufnahmeeinrichtungen **205**, **206** auf, in die das Dicht- und/oder Klebemittel **208** einbringbar ist und die auf einander gegenüberliegende zweite Kantenbereiche **101**, **501** von Abdeckung **100** und Rückwand **500** aufschiebbar sind. Insbesondere sind die zweiten Rahmenteile **202** aus dem selben Strangpressprofil wie die ersten Rahmenteile **201** gefertigt, alle Rahmenteile **201**, **202** an ihren Enden auf 45-Grad-Gehung gesägt und übereck zu einem rechtwinkligen Rahmen **200** verschraubt. Zur Vermeidung von Wärmebrücken und Wärmeverlusten ist das Absorberblech **308** so groß, beziehungsweise sind die Kanten des Absorberblechs **308** so weit zurückgesetzt, dass das Absorberblech **308** die Rahmenteile **201**, **202** gerade nicht berührt. Der fertig montierte Solarkollektor **1** ist für einen Betrieb beispielhaft mittels Spannpratzen **31** an einer Unterlage **3**, beispielsweise eine Dachfläche, Dachsparren oder eine Unterkonstruktion, befestigt.

[0030] Ein besonderer Vorteil der Erfindung ergibt sich daraus, dass die ersten Rahmenteile **201** und der Solarabsorber **300** von Montagedornen **410** gehalten werden, wobei die Montagedorne **410** an Stellen ansetzen, die für den grundsätzlichen Aufbau und die grundsätzliche Funktion des Solarkollektors **1** schon vorhanden sind. Dieser Vorteil ergibt sich also insbesondere aus der Identität der Rahmenöffnung **203** zum Einführen des Montagedorns **410** und Halten des ersten Rahmentails **201** einerseits mit der dem Rohrende **303**, **305** des Solarabsorber-Rohrleitungssystems **301** zugeordneten Aufnahmeeinrichtung **210** andererseits; sowie auch aus der Identität der Absorberöffnung **306** zum Einführen des Montagedorns **410** und Halten des Solarabsorbers **300** einerseits mit der Eintrittsöffnung und/oder Austrittsöffnung des Rohrleitungssystems **301** zum Eintritt und Austritt des Kühlfluids andererseits. Ein weiterer Vorteil ergibt sich daraus, dass zum Halten der ersten Rahmenteile **201**, zum Halten des Solarabsorbers **300**, und zum Durchführen der Rohrenden **303**, **305** durch die zugeordneten Aufnahmeeinrichtungen **210** im ersten Rahmenteil **201** nur eine Art Montagedorne **410** erforderlich ist.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Montieren eines Solarkollektors (1),
 - der Solarkollektor (1) umfassend einen Solarabsorber (300), eine transparente Abdeckung (100), einen Rahmen (200) sowie optional eine Rückwand (500), wobei der Rahmen (200) mehrere Rahmenteile (201, 202) umfasst,
 - das Verfahren umfassend die Schritte
 - a. optional: Halten der Rückwand (500) in einer Position H1,
 - b. an zwei ersten Rahmenteil (201), wobei jedes erste Rahmenteil (201) mindestens eine Rahmen-

öffnung (203), vorzugsweise zwei Rahmenöffnungen (203), aufweist: Einführen eines Montagedorns (410) in jede Rahmenöffnung (203) und Halten der ersten Rahmenteile (201) mittels der Montagedorne (410),
 c. am Solarabsorber (300), wobei der Solarabsorber (300) mindestens zwei Absorberöffnungen (306), vorzugsweise vier Absorberöffnungen (306), aufweist: Einführen der selben Montagedorne (410) in die Absorberöffnungen (306) und Halten des Solarabsorbers (300) mittels der Montagedorne (410) in einer Position H2, insbesondere parallel vor der Rückwand (500),
 d. Halten der Abdeckung (100) in einer Position H3 parallel vor dem Solarabsorber (300),
 e. Schieben der ersten Rahmenteile (201) auf den Solarabsorber (300) und die Abdeckung (100) sowie optional auf die Rückwand (500).

2. Verfahren nach Anspruch 1, das Verfahren weiter umfassend die Schritte

f. Halten zweier zweiter Rahmenteile (202) in einer Position H0 seitlich neben dem Solarabsorber (300), der Abdeckung (100) sowie optional der Rückwand (500),

g. Schieben der zweiten Rahmenteile (202) auf die Abdeckung (100), an die ersten Rahmenteile (201), sowie optional auf die Rückwand (500),

h. Verbinden der ersten Rahmenteile (201) mit den zweiten Rahmenteil (202) .

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Halten der Rückwand (500) und/oder des Solarabsorbers (300) und/oder der Abdeckung (100) und/oder der zweiten Rahmenteile (202) ein Ausrichten und ortsfestes Halten umfasst.

4. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**,

- dass das Schieben der ersten Rahmenteile (201) auf den Solarabsorber (300) und die Abdeckung (100) sowie optional auf die Rückwand (500) ein Einpassen des Solarabsorbers (300), der Abdeckung (100) sowie optional der Rückwand (500), insbesondere ein Einpassen von Rohrenden (303, 305) eines Solarabsorber-Rohrleitungssystems (301), von Kantenbereichen (101) der Abdeckung (100) sowie optional von Kantenbereichen (501) der Rückwand (500), in zugeordnete Aufnahmeeinrichtungen (205, 206, 210) in/an den ersten Rahmenteil (201) umfasst, und/oder

- dass das Schieben der zweiten Rahmenteile (202) auf die Abdeckung (100) sowie optional auf die Rückwand (500) ein Einpassen der Abdeckung (100) sowie optional der Rückwand (500), insbesondere ein Einpassen von Kantenbereichen (101) der Abdeckung (100) sowie optional von Kantenbereichen (501) der Rückwand (500), in zugeordnete Aufnahmeeinrichtungen (205, 206) in/an den zweiten Rahmenteil umfasst.

5. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**,

- dass das Schieben der ersten Rahmenteile (201) auf den Solarabsorber (300) und die Abdeckung (100) sowie optional auf die Rückwand (500) auf einander gegenüberliegenden Seiten des Solarabsorbers (300) sowie auf einander gegenüberliegenden ersten Kantenbereichen (101, 501) der Abdeckung (100) und der Rückwand (500) erfolgt, und/oder

- dass das Schieben der zweiten Rahmenteile (202) auf die Abdeckung (100) sowie optional auf die Rückwand (500) auf einander gegenüberliegenden zweiten Kantenbereichen (101, 501) der Abdeckung (100) sowie optional der Rückwand (500) erfolgt.

6. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, das Verfahren weiter umfassend den Schritt j. Auftragen eines Dicht- und/oder Klebemittels (208), insbesondere ein Silikon aufweisend, an den Aufnahmeeinrichtungen (205, 206, 210) in/an den ersten Rahmenteil (201) und/oder den zweiten Rahmenteil (202), insbesondere an den Aufnahmeeinrichtungen (205, 206) zum Einpassen der Abdeckung (100) sowie optional der Rückwand (500), wobei dieser Schritt vorzugsweise vor dem Schieben der ersten Rahmenteile (201) und/oder der zweiten Rahmenteile (202) auf den Solarabsorber (300) und die Abdeckung (100) sowie optional auf die Rückwand (500) erfolgt.

7. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, das Verfahren weiter umfassend den Schritt k Säubern der Aufnahmeeinrichtungen (205, 206, 210) in/an den ersten Rahmenteil (201) und/oder den zweiten Rahmenteil (202), insbesondere der Aufnahmeeinrichtungen (205, 206) zum Einpassen der Abdeckung (100) sowie optional der Rückwand (500), mittels eines, insbesondere von einem elektrischen Lichtbogen erzeugten, Plasmas, wobei dieser Schritt vorzugsweise vor Auftragen eines Dicht- und/oder Klebemittels (208) an den Aufnahmeeinrichtungen (205, 206, 210) erfolgt.

8. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, das Verfahren weiter umfassend den Schritt l Einbringen eines Wärmedämmelements in einen Zwischenraum zwischen Solarabsorber (300) und Rückwand (500), wobei dieser Schritt vorzugsweise vor dem Schieben der ersten Rahmenteile (201) auf den Solarabsorber (300) und die Abdeckung (100) sowie optional auf die Rückwand (500) erfolgt.

9. Fügevorrichtung (400) zum Montieren eines Solarkollektors (1) insbesondere nach einem Verfahren der vorhergehenden Ansprüche, der Solarkollektor (1) umfassend einen Solarabsorber (300), eine transparente Abdeckung (100), einen Rahmen (200) sowie optional eine Rückwand (500), wobei der Rahmen (200) mehrere Rahmenteile (201, 202) umfasst,

die Fügevorrichtung (400) **gekennzeichnet durch**

A. optional: eine erste Halteeinrichtung (420) zum Halten der Rückwand (500), wobei die erste Halteeinrichtung (420) insbesondere zumindest einen schaltbaren Sauggreifer (421) zum ortsfesten Halten der Rückwand (500) sowie vorzugsweise zumindest einen Anschlag (422) zum Ausrichten der Rückwand (500) aufweist,

B. zumindest zwei Montagedorne (410) zum Halten der ersten Rahmenteile (201) und des Solarabsorbers (300), wobei die Montagedorne (410) insbesondere auf zwei einander gegenüberliegenden Seiten der Fügevorrichtung (400) angeordnet sind, wobei die Montagedorne (410) translatorisch und/oder rotatorisch verstellbar gelagert sind,

C. eine zweite Halteeinrichtung (430) zum Halten der Abdeckung (100), wobei die zweite Halteeinrichtung (430) insbesondere zumindest einen schaltbaren Sauggreifer (431) zum ortsfesten Halten der Abdeckung (100) sowie vorzugsweise zumindest einen Anschlag zum Ausrichten der Abdeckung (100) aufweist, wobei die zweite Halteeinrichtung (430) translatorisch und/oder rotatorisch verstellbar gelagert ist,

D. zumindest einen Schieber (440) zum Schieben der ersten Rahmenteile (201) auf den Solarabsorber (300), die Abdeckung (100) sowie optional auf die Rückwand (500).

10. Fügevorrichtung nach Anspruch 9, **gekennzeichnet durch**

E. zumindest eine dritte Halteeinrichtung (450) zum Halten und/oder Schieben der zweiten Rahmenteile (202) auf die Abdeckung (100) sowie optional die Rückwand (500).

11. Fügevorrichtung nach Anspruch 9 oder 10, **gekennzeichnet durch**

F. eine Auftrageeinrichtung zum Auftragen eines Dicht- und/oder Klebemittels (208) an den Aufnahmeeinrichtungen (205, 206, 210) in/an den ersten Rahmenteil (201) und/oder den zweiten Rahmenteil (202).

12. Fügevorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 11, **gekennzeichnet durch**

G. eine Säuberungseinrichtung zum Säubern der Aufnahmeeinrichtungen (205, 206, 210) in/an den ersten Rahmenteil (201) und/oder den zweiten Rahmenteil (202), insbesondere umfassend eine Plasmaerzeugungseinrichtung zum Erzeugen eines elektrischen Plasmas.

13. Fügevorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch**

H. eine Verbindungseinrichtung zum Verbinden der Rahmenteile (201, 202) miteinander, insbesondere eine Verbindungseinrichtung zum Verschrauben der Rahmenteile (201, 202) miteinander.

Es folgen 6 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

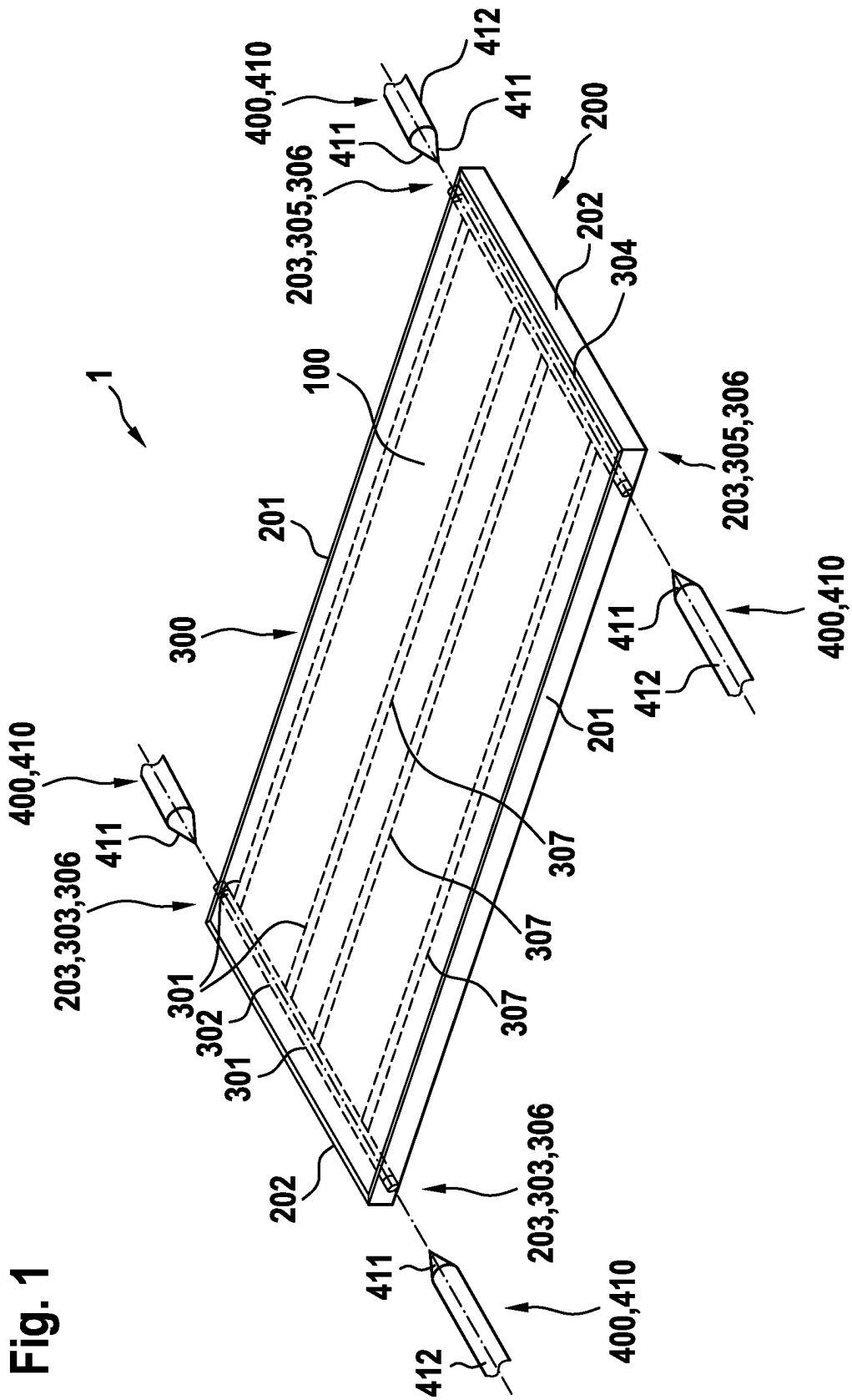


Fig. 1

Fig. 2

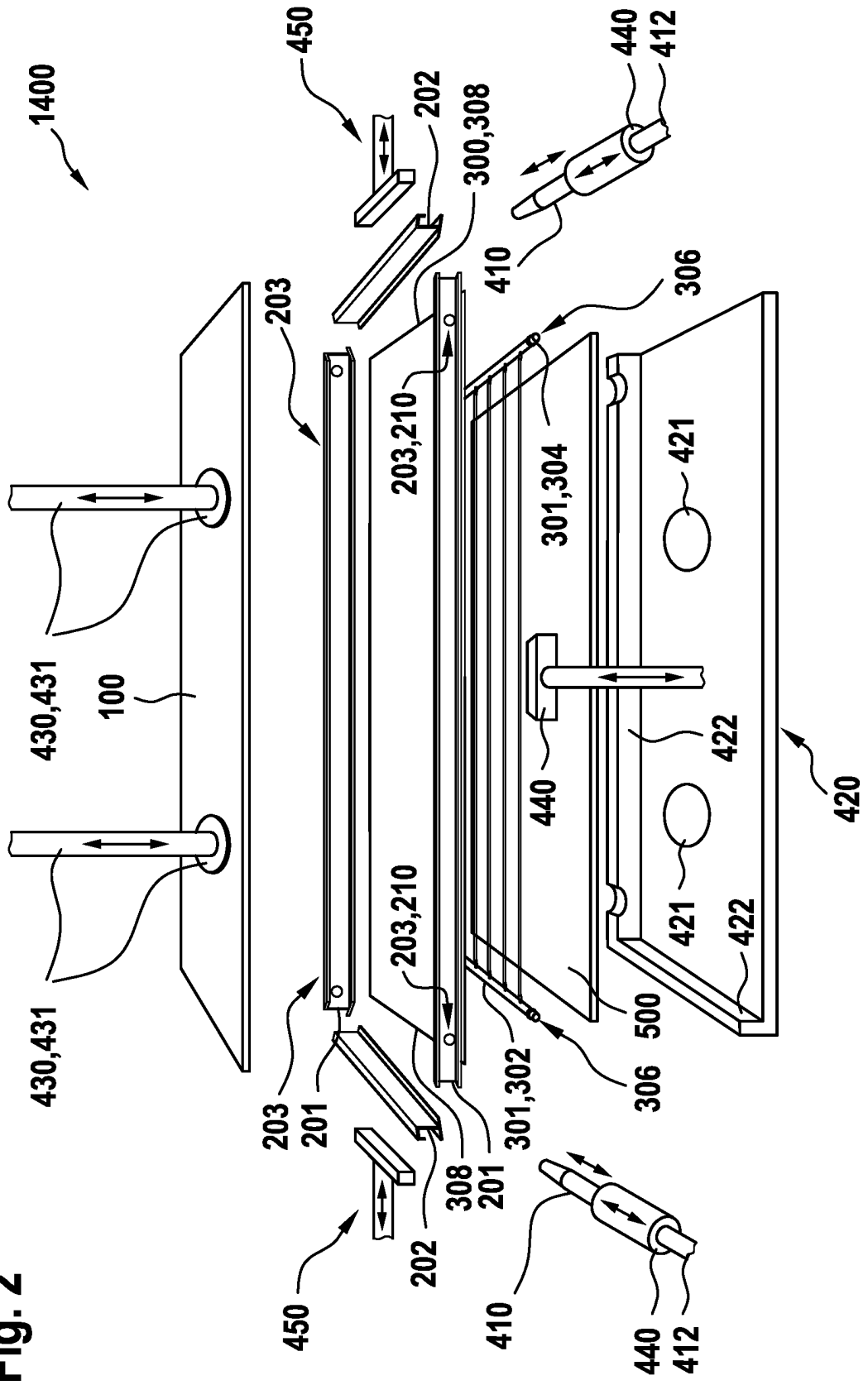


Fig. 3

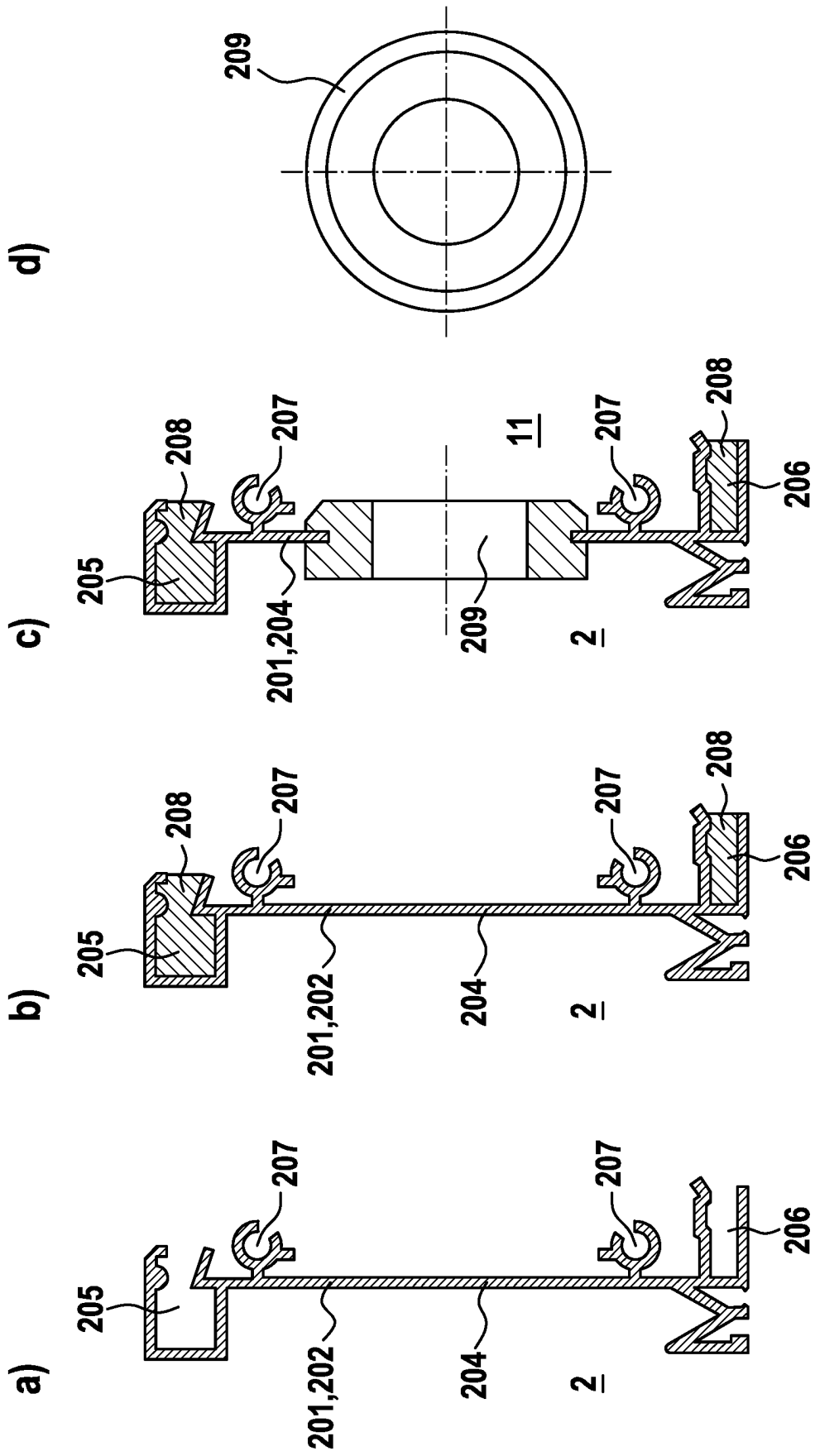


Fig. 4

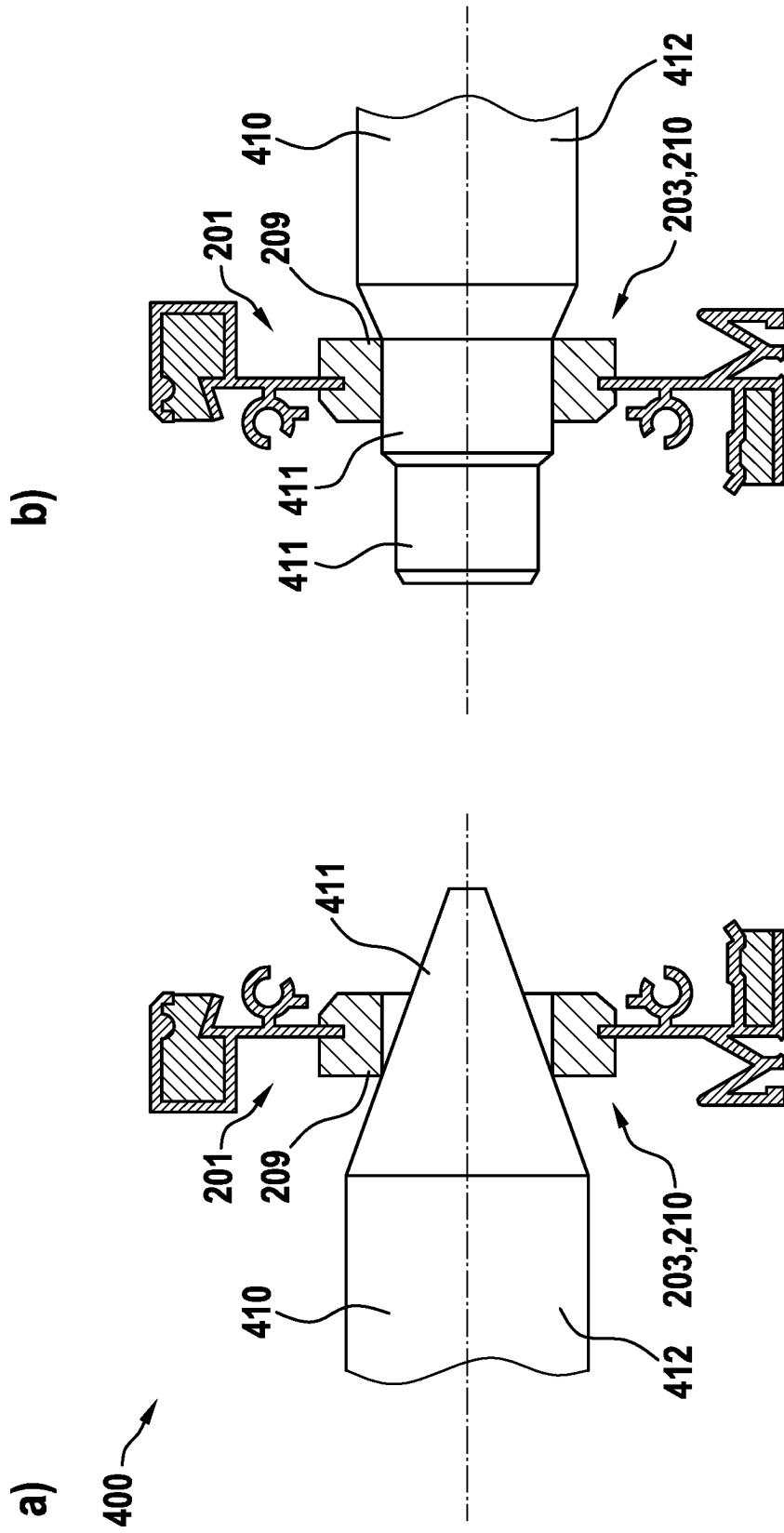


Fig. 5

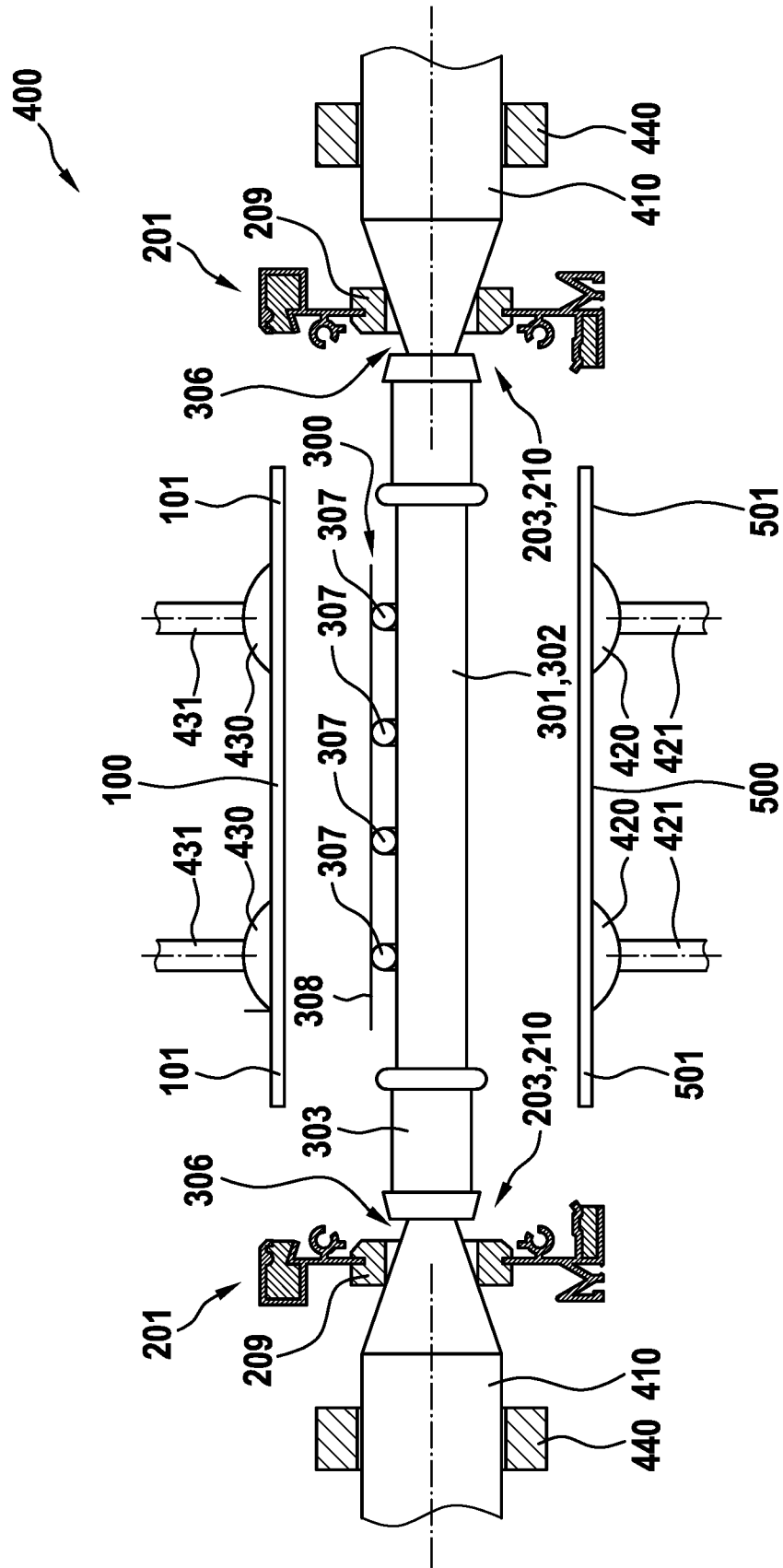


Fig. 6

