

(19)



(11)

EP 4 327 962 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
28.02.2024 Patentblatt 2024/09

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B22D 17/20 (2006.01) **B22D 17/32** (2006.01)
B22D 45/00 (2006.01) **B05B 13/02** (2006.01)
B05B 15/68 (2018.01)

(21) Anmeldenummer: **23020394.5**

(22) Anmeldetag: **22.08.2023**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B05B 13/0278; B05B 15/68; B22D 17/20;
B22D 17/2007; B22D 17/32; B22D 45/00

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC ME MK MT NL
NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(71) Anmelder: **Skoda Auto a.s.**
29301 Mladá Boleslav (CZ)

(72) Erfinder:
• **Grus, Jakub**
29442 Dobruška (CZ)
• **Machuta, Jijí**
46607 Liberec (CZ)
• **Pokorn, Daniel**
29301 Mladá Boleslav (CZ)
• **Slabý, Jiri**
29501 Mnichovo Hradiste (CZ)

(30) Priorität: **23.08.2022 CZ 20220348**

(54) VORRICHTUNG FÜR DIE EINSTELLUNG DES FORMSPRÜHKOPFES IM DRUCKGUSSVERFAHREN

(57) Gegenstand der Erfindung ist die Vorrichtung für die Einstellung des Formsprühkopfes im Druckgießverfahren. Diese Vorrichtung umfasst ein Tragegestell (1) und wenigstens eine am Tragegestell (1) angeordnete Formmatrize (2a, 2b, 2c, 2d, 2e, 2f), wobei das Tragegestell (1) für das Tragen des Formsprühkopfes mit

einer Reihe von Düsen ausgelegt ist und wobei wenigstens ein Abschnitt der Formmatrize (2a, 2b, 2c, 2d, 2e, 2f) mit seiner Form die Kontur der Innenoberfläche der wirklichen Druckgießform für die Gussteilfertigung kopiert.

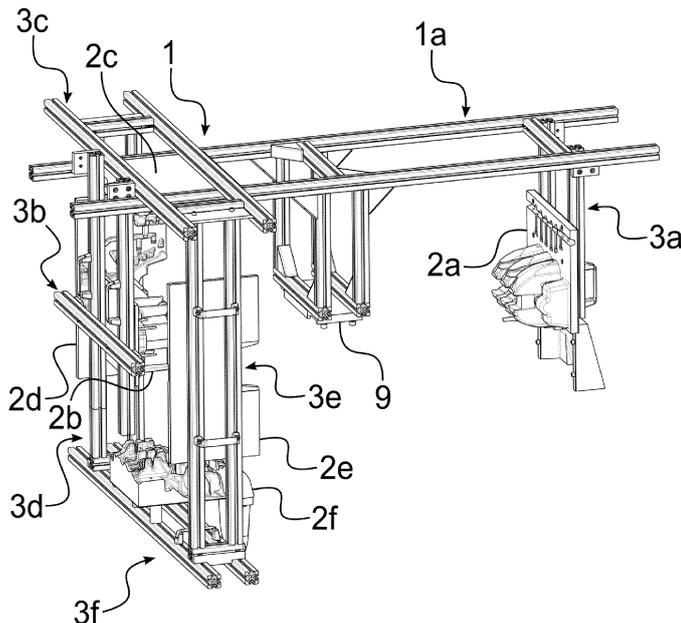


Fig. 1a

EP 4 327 962 A1

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft die Vorrichtung für die Einstellung des Formsprühkopfes im Druckgießverfahren. Konkret betrifft die Erfindung eine Vorrichtung, die eine komfortable und zeiteffektive Einstellung des Formsprühkopfes ermöglicht, neben anderem beispielweise die Einstellung der richtigen Neigung der am Formsprühkopf angeordneten Düsen.

Stand der Technik

[0002] Das Druckgießverfahren (oder sog. Hochdruck-Gießverfahren) wird für das Gießen von Teilen in verschiedenen Industriezweigen verwendet, neben anderem auch in der Automobilindustrie, z.B. für das Gießen von Alu-Zylinderkurbelgehäuse. Die Alu-Zylinderkurbelgehäuse werden derzeit fast ausschließlich an Gießmaschinen mit kalter horizontaler Kammer hergestellt, wobei das Fertigungsverfahren der Gussteilherstellung mit dem wichtigen Schritt der Besprühung der Forminnenoberfläche mit einem sog. Trennmittel beginnt. Dieser Schritt sorgt für eine problemlose Trennung des Gussteils von der Form nach dessen vollständigem Erstarren und der Abkühlung auf vorgegebene Temperatur. Erst nach der Besprühung der Forminnenoberfläche mit einem Trennmittel wird die Form geschlossen und die Metallschmelze in die Gießkammer dosiert. Die Dosierung erfolgt bei aktuellen Maschinen automatisch und wird durch eine Dosiervorrichtung in die Gießkammer realisiert und die Metallschmelze wird anschließend mit einem Hydraulickolben in den Hohlraum der Druckgießform geschossen.

[0003] Die Qualität von Hochdruckgussteilen wird von einer Reihe von Faktoren beeinflusst, wie z. B. der Gussteilgestaltung selbst, der Qualität der Schmelze, technologischen Parametern, der Konstruktion der Druckgussform (Gestaltung des Einlass-, Entlüftungs- und Temperierungssystems), aber auch von der Art und Qualität der Besprühung der Forminnenoberfläche mit einem Trennmittel. Nach dem derzeitigen Stand der Technik erfolgt die Besprühung der Forminnenoberfläche selbst automatisch über eine Düsengruppierung, die auf einem sogenannten Formsprühkopf angeordnet ist, der an einem zweiachsigen Manipulator oder an einem Formsprühroboter befestigt ist. Der Vorteil des Manipulators liegt in erster Linie in seiner Schnelligkeit, einfacherer Wartung und Steuerung. Er ist jedoch durch die Bewegung in zwei Achsen begrenzt, während der Roboter in sechs Achsen bewegt wird und somit in der Lage ist, auch schwer zugängliche Stellen zu besprühen.

[0004] Obwohl der Formsprühkopf von einem Manipulator oder Roboter gesteuert wird, ist für eine optimale Besprühung der Druckgießform insbesondere die richtige DüsenEinstellung erforderlich, was nach dem derzeitigen Stand der Technik manuell erfolgen muss, und zwar

in dem Bereich der geöffneten Druckgießform direkt an der Druckgießmaschine. Um den Neigungswinkel der Düsen oder deren Abstand von der Forminnenoberfläche einzustellen, muss die Druckgießmaschine angehalten und der Automatikmodus unterbrochen werden. Dies bedeutet in der Regel einen Verlust der Produktionszeit der Druckgießmaschine von ca. 45 Minuten, wobei eine solche Einstellung des Formsprühkopfes regelmäßig einmal pro Woche durchgeführt werden muss. Darüber hinaus ist die Einstellung der Düsen recht kompliziert, erfordert die Anwesenheit und Zusammenarbeit von zwei Arbeitern (dem Gießmaschinenführer selbst und auch einem Druckgusspezialisten) und ist auch in der Hinsicht kompliziert, dass sie unter sehr ungünstigen Arbeitsbedingungen stattfindet. Durch die Restwärme der Forminnenoberfläche oder die Temperatur anderer Bauteile der Gießmaschine besteht Verbrennungsgefahr für den Werker und auch die Strahlungswärme der Form stellt eine Überlastung dar. Auch die Verstellung der Düsen des Formsprühkopfes selbst ist dann für den Werker auch ergonomisch unangenehm. Aufgrund all dieser ungünstigen Faktoren ist es für den Werker schwierig, den Formsprühkopf richtig und ausreichend präzise einzustellen, wobei derzeit großer Wert auf die Genauigkeit der Einstellung gelegt wird, z. B. im Hinblick auf neue Methoden der Anbringung des Trennmittels durch sogenanntes Mikrosprühen.

[0005] In der Patentliteratur sind Dokumente bekannt, die Lösungen zum Einstellen der Düsen des Formsprühkopfes beschreiben, doch diese Lösungen betreffen die Einstellung des Formsprühkopfes im Druckgießformbereich der Gießmaschine. Das chinesische Gebrauchsmuster CN214132252 U beschreibt die Verstellung von Düsen mittels eines Steuerrings und eines Paares von Verriegelungsstangen, während die offengelegte US-amerikanische Patentanmeldung US20200114418 A1 eine Messeinheit mit einem zwei- oder dreiachsigen Gyroskop für die Düsenverstellung beschreibt. Im Dokument CN209935017 U wird die Düsenverstellung über einen elektrisch angesteuerten Schiebestell realisiert.

[0006] Es wäre also geeignet eine Lösung vorzuschlagen, die eine ausreichend präzise und komfortable Einstellung des Formsprühkopfes ermöglicht und dank derer der Produktionszeitverlust der Gießmaschine eliminiert werden könnte. Gleichzeitig sollte sich die neue Lösung durch einen einfachen und robusten mechanischen Aufbau auszeichnen, ohne dass eine Reihe teurer elektronischer Komponenten erforderlich ist.

Darstellung der Erfindung

[0007] Die oben genannten Nachteile werden partiell durch die Vorrichtung für die Einstellung des Formsprühkopfes im Druckgießverfahren gelöst, deren Darstellung darin liegt, dass sie ein Tragegestell und wenigstens eine am Tragegestell angeordnete Formmatrize umfasst, wobei das Tragegestell für die Aufnahme des Formsprühkopfes mit einer Reihe von Düsen ausgelegt ist und wo-

bei wenigstens ein Abschnitt der Formmatrize mit seiner Form die Kontur der Oberseite der wirklichen Druckgießform für die Gussteilfertigung kopiert.

[0008] Dank der Vorrichtung nach der vorliegenden Erfindung ist es möglich, den Formsprühkopf außerhalb der offenen Druckgießform einzustellen, d.h. praktisch überall dort, wo die Vorrichtung angeordnet ist. Die Einstellung des Formsprühkopfes erfolgt somit präziser und effizienter, da der Werker nicht wie bei der Einstellung direkt in dem Bereich der geöffneten heißen Druckgießform einer hohen Hitze ausgesetzt ist. Das erhöht natürlich auch die Arbeitssicherheit, da die Gefahr von Verbrennungen an der Druckgießform entfällt, sowie den Einstellkomfort, da ein guter Zugang zur Vorrichtung von allen Seiten auch ergonomisch freundlicher für den Werker ist. Die Einstellung kann auch unabhängig vom Betriebsmodus der Druckgießmaschine erfolgen und erfordert keine Unterbrechung des Automatikbetriebes, was sonst einen Produktionszeitverlust von ca. 45 Minuten pro Maschine und Woche bedeuten würde. Dadurch, dass die Einstellung außerhalb des Bereiches der Druckgießform selbst stattfindet, werden für diese Aufgabe nicht mehrere Personen benötigt - in der Regel muss nicht der Gießmaschinenbediener anwesend sein, sondern nur ein Druckgussfachmann oder ein anderer Werker, der weiß, wie man den Formsprühkopf richtig einstellt. Die Vorrichtung ist auch ohne Stromversorgung voll funktionsfähig und funktioniert als rein mechanischer Aufbau, wodurch der Einstellvorgang durch keinen Stromausfall gestört werden kann. Der Aufbau der Vorrichtung ist robust und erfordert keine teuren elektronischen Komponenten oder Sensoren.

[0009] Wenigstens eine Formmatrize ist bevorzugt gegenüber dem Tragegestell schubbeweglich, wodurch es möglich ist, den Formsprühkopf im Hinblick auf die verschiedenen Formen von Gussteilen, für die der Formsprühkopf verwendet werden soll, anzupassen.

[0010] Das Tragegestell umfasst bevorzugt eine Basis und wenigstens ein auf der Basis angeordnetes Positioniergestell, wobei wenigstens ein Positioniergestell gegenüber der Basis und/oder gegenüber anderem Positioniergestell schubbeweglich ist. Die Schubbewegung der Formmatrizen relativ zum Tragegestell wird daher durch den Einsatz von Positioniergestellen besorgt, die den Einstellvorgang erleichtern. Diese Positioniergestelle können individuell bewegt und so sukzessiv die einzelnen Teile des Formsprühkopfes eingestellt werden.

[0011] Wenigstens eine Formmatrize ist bevorzugt auf mindestens einem Positioniergestell angeordnet und gegenüber diesem Positioniergestell schubbeweglich. Dadurch wird der Einstellvorgang noch komfortabler und einfacher, und auch die Bewegung der Formmatrize in allen drei Achsen ist gewährleistet. So kann auch der Formsprühkopf nach dem Austausch der Formmatrizen im Hinblick auf die unterschiedlichen Formen der Gussteile angepasst werden.

[0012] Das Tragegestell besteht bevorzugt aus Aluminiumprofilen, wodurch es nicht zu schwer ist und bei Be-

darf bewegt werden kann, z. B. wenn es mit Rädern ausgestattet ist. Darüber hinaus ermöglichen die Aluminiumprofile ein einfaches Verbinden in das resultierende Tragegestell und sind auch für gegenseitige Schubbewegung ausgelegt.

[0013] Das Tragegestell umfasst bevorzugt einen für die Abstützung des Formsprühkopfes ausgelegten Ständer und einen für die Anbringung des Formsprühkopfes ausgelegten Formsprühkopfhalter. Zusammen mit dem Halter sorgt der Ständer für eine stabile Position der Basis im Arbeitsbereich und verhindert beispielsweise ungewollte Schub-, Wackel- oder Kippbewegung, sodass der Formsprühkopf bei Bedarf bequem eingestellt werden kann.

[0014] Wenigstens eine Formmatrize bevorzugt als 3D-Druckteil ausgeführt ist. Mit Hilfe des 3D-Drucks können die einzelnen Formmatrizen entsprechend dem Modell erstellt werden, das die Form des Gussteils widerspiegelt, bzw. so, dass die jeweilige Formmatrize die Form der Innenoberfläche der wirklichen Druckgießform für die Gussteilfertigung kopiert. Das 3D-Druckverfahren ist zudem relativ kostengünstig und es ist möglich, mehrere unterschiedliche Formmatrizen herzustellen und je nach Bedarf an dem Tragegestell anzubringen, abhängig davon, wie der Formsprühkopf eingestellt werden soll bzw. für welche Form des Gussteils der Formsprühkopf anschließend im Betrieb der Druckgießmaschine eingesetzt wird.

30 Erläuterung der Zeichnungen

[0015] Die Darstellung der Erfindung wird weiter anhand von Ausführungsbeispielen erläutert, die unter Nutzung von Zeichnungen beschrieben sind, wobei zeigen die:

- Fig. 1a die Vorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung,
- Fig. 1b die Vorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung in einer Seitenansicht-Darstellung,
- Fig. 1c die Vorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung in einer Draufsicht-Darstellung,
- Fig. 2a die Basis mit der Formsprühkopfhalterung in Explosionsdarstellung in einem ersten Ausführungsbeispiel gemäß der vorliegenden Erfindung,
- Fig. 2b die Basis mit der Formsprühkopfhalterung in einem ersten Ausführungsbeispiel gemäß der vorliegenden Erfindung in einer Seitenansicht-Darstellung,
- Fig. 2c die Basis mit der Formsprühkopfhalterung in einem ersten Ausführungsbeispiel gemäß der vorliegenden Erfindung in einer Ansicht von unten,
- Fig. 3a die Verbindung des ersten Typs in einer Explosionsdarstellung,
- Fig. 3b die Verbindung des zweiten Typs in einer Explosionsdarstellung,

- Fig. 4a das erste Positioniergestell mit der ersten Formmatrize in Explosionsdarstellung,
 Fig. 4b das erste Positioniergestell mit der ersten Formmatrize in der Ansicht des Konturabschnitts der ersten Formmatrize.
 Fig. 5a das zweite Positioniergestell mit einer zweiten Formmatrize im Zerfall in Explosionsdarstellung,
 Fig. 5b das zweite Positioniergestell mit der zweiten Formmatrize wird in der Ansicht des Formabschnitts der zweiten Formmatrize,
 Fig. 6a die dritte Formmatrize in Explosionsdarstellung,
 Fig. 6b die dritte Formmatrize in der Ansicht des Formabschnitts der dritten Formmatrize,
 Fig. 7a das vierte Positioniergestell mit der vierten Formmatrize in Explosionsdarstellung,
 Fig. 7b das vierte Positioniergestell mit der vierten Formmatrize in der Ansicht des Konturabschnitts der vierten Formmatrize,
 Fig. 8a das fünfte Positioniergestell mit der fünften Formmatrize in Explosionsdarstellung,
 Fig. 8b das fünfte Positioniergestell mit der fünften Formmatrize in der Ansicht des Konturabschnitts der fünften Formmatrize,
 Fig. 9a das sechste Positioniergestell mit der sechsten Formmatrize in Explosionsdarstellung und die
 Fig. 9b das sechste Positioniergestell mit der sechsten Formmatrize in der Ansicht des Konturabschnitts der sechsten Formmatrize.

Ausführungsbeispiele der Erfindung

[0016] Im Folgenden wird die Erfindung anhand der in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispiele erläutert.

[0017] Die Vorrichtung für die Einstellung des Formsprühkopfes im Druckgießverfahren in einem ersten Ausführungsbeispiel, dargestellt in Fig. 1a bis Fig. 9b, umfasst ein Tragegestell 1 und sechs Formmatrizen 2a, 2b, 2c, 2d, 2e, 2f - d.h. die erste Formmatrize 2a, die zweite Formmatrize 2b, die dritte Formmatrize 2c, die vierte Formmatrize 2d, die fünfte Formmatrize 2e und die sechste Formmatrize 2f, die einzeln auf unterschiedlichen Abschnitten des Tragegestells 1 angeordnet sind. Im folgenden Text wird das Tragegestell 1 ausführlicher beschrieben und auch auf die einzelnen Formmatrizen 2a, 2b, 2c, 2d, 2e, 2f eingegangen.

[0018] Das Tragegestell umfasst eine Basis 1a, für die Aufnahme des Formsprühkopfes sowie anderer Teile des Tragegestells 1 ausgelegt ist. Diese anderen Teile des Tragegestells 1, die von der Basis 1a getragen werden, sind das erste Positioniergestell 3a, das zweite Positioniergestell 3b, das dritte Positioniergestell 3c, das vierte Positioniergestell 3d, das fünfte Positioniergestell 3e und das sechste Positioniergestell 3f. Die Basis 1a im ersten Ausführungsbeispiel nach Fig. 2a bis Fig. 2c

umfasst zwei parallele Aluminiumlängsprofile, die durch mehrere, andere Profile, nämlich drei quer verlaufende Aluminiumprofile, miteinander verbunden sind. An der Unterseite der Längsprofile sind weitere Profile angebracht, die senkrecht zu den Längsprofilen ausgerichtet sind. In der realen Anwendung bei der Einstellung des Formsprühkopfes sind die genannten Längsprofile horizontal ausgerichtet, ebenso wie die erwähnten Querprofile, während die senkrecht zu ihnen gerichteten Profile vertikal ausgerichtet sind. Übersichtlichkeitshalber werden auch für die Beschreibung des Tragegestells 1 diese Begriffe (horizontal, vertikal) verwendet.

[0019] Die vertikalen Profile der Basis 1a sind also mit ihren ersten Enden an den horizontalen Längsprofilen befestigt, wobei für die Zusammenfügung eine Verbindung 4 des ersten Typs angewendet wird, deren detaillierte Anordnung die Explosionsdarstellung in Fig. 3a zeigt. Diese Verbindung 4 des ersten Typs ist als eine Eckkupplung realisiert, die mittels Schrauben 7 und Nutensteine 6 an den einzelnen zusammenzufügenden Profilen befestigt ist. Diese Nutensteine 6 sind derart ausgebildet, damit sie in die an der Seitenwand der Profile angeordnete Nut eingelegt, bevorzugt eingeführt werden können. Bei dem ersten Ausführungsbeispiel gemäß den beigefügten Figuren besteht das Tragegestell 1 aus Aluminiumprofilen, die vier jeweils in jeder der vier Seitenwänden des Profils ausgebildeten Nuten umfassen, sowie eine Öffnung, die in der Mitte des Profils angeordnet ist. Im Hinblick auf diese Anordnung der Nut ist also auch der Nutenstein 6 geformt, wobei durch die Bewegung des Nutensteins 6 in der Nut die gegenseitige Schubbewegung der einzelnen Profile ermöglicht wird. Obwohl also die Verbindung 4 des ersten Typs in erster Linie zur festen Zusammenfügung einzelner Profile und zur Verstärkung des Tragegestells 1 dient, kann durch Lösen der Schrauben 7 deren gegenseitige Schubbewegung ermöglicht werden. Die Verbindung 4 des ersten Typs wird auch verwendet, um andere Profile der Basis 1a zusammenzufügen, z.B. um Längsprofile mit dem mittleren Querprofil zu verbinden, wie ebenfalls der Figur 2a zu entnehmen ist.

[0020] Am anderen Ende der vertikalen Profile der Basis 1a sind auch weitere horizontale Aluminiumprofile angebracht, an denen z.B. mittels Schrauben 7 eine Halterung 9 des Formsprühkopfes befestigt ist, die zur Befestigung des Formsprühkopfes bzw. zur Befestigung der Basis 1a am Formsprühkopf ausgelegt ist. Im ersten Ausführungsbeispiel ist die gegenseitige Verbindung des Formsprühkopfes und der Halterung 9 des Formsprühkopfes, die einen Teil der Basis 1a bildet, mittels Schrauben 7 realisiert. Alternativ kann aber auch ein anderer Typ der Verbindungselemente verwendet werden. Im ersten Ausführungsbeispiel umfasst die erfindungsgemäße Vorrichtung auch einen Ständer (in den beigefügten Figuren nicht dargestellt), der einen weiteren Teil des Tragegestells 1 darstellt und der für eine stabile Position der Basis 1a im Arbeitsraum sorgt und beispielsweise ein unerwünschtes Kippen der Basis 1a und des darauf

befestigten Formsprühkopfes verhindert. Dieser Ständer steht auf dem Boden des Arbeitsraumes und stützt den Formsprühkopf, wobei der Formsprühkopf mit einem Arretierbolzen auf dem Ständer arretiert ist, der verhindert, dass der Formsprühkopf zur Seite kippt und vom Ständer fällt. Im ersten Ausführungsbeispiel ist also das Tragegestell 1 zum Tragen des Formsprühkopfes derart ausgebildet, dass der Formsprühkopf durch den Ständer gestützt wird, auf dem er durch einen Arretierbolzen gegen Kippen oder Herunterfallen arretiert werden kann, und der Formsprühkopf weiter an der Basis 1a mittels der Halterung 9 des Formsprühkopfes befestigt, beispielhaft angeschraubt ist. Der Ständer kann auch mit Rädern ausgestattet sein, um einen gestützten und arretierten Formsprühkopf zu transportieren, entweder mit oder ohne der befestigten Basis 1a.

[0021] Alternativ muss das Tragegestell 1 keinen Ständer umfassen, sondern kann beispielsweise für die Deckenaufhängung oder für die Montage an der Wand des Arbeitsraumes geeignet sein, sofern eine solche Ausführung die Funktion der Vorrichtung nicht einschränkt. Insbesondere muss es daher möglich sein, Positioniergestelle 3a, 3b, 3c, 3d, 3e, 3f in Bezug auf den einzustellenden Formsprühkopf zu bewegen und durch ein solches Tragegestell 1 ein zuverlässiges Tragen (sei es stützend, hängend oder arretierend) des Formsprühkopfes zu gewährleisten. Für eine zuverlässige Handhabung sollte diese Ausführung auch eine Schubbewegung der Positioniergestelle 3a, 3b, 3c, 3d, 3e, 3f relativ zur Basis 1a eventuell zu einer anderen der Positioniergestellen 3a, 3b, 3c, 3d, 3e, 3f, ermöglichen, dank derer es möglich ist, die Position der einzelnen Formmatrizen 2a, 2b, 2c, 2d, 2e, 2f nach Bedarf einzustellen, wie nachfolgend beschrieben wird.

[0022] Zusätzlich zu den Verbindungen 4 des ersten Typs umfasst das Tragegestell 1 auch Verbindungen 5 des zweiten Typs. Die Verbindung 5 des zweiten Typs wird beispielsweise für das Zusammenfügen des Querprofils der Basis 1a und der beiden Längsprofilen der Basis 1a verwendet und seine detaillierte Anordnung die Explosionsdarstellung in Fig. 3b zeigt. Im Hinblick auf die Anordnung der Nut in der Seitenwand der Profile weist die Verbindung 5 des zweiten Typs an ihrem ersten Ende einen Nutstein 6 auf, der komplementär zur Form der Nut ausgeformt ist, wobei dieser Nutstein 6 in die Nut vom Ende des Profils aufgesetzt werden kann. Das andere Ende der Verbindung 5 des zweiten Typs ist dagegen so ausgeformt, dass es in die Öffnung in der Mitte des Profils passt. Diese Öffnung sowie Verbindung 5 des zweiten Typs können vorteilhafterweise ein Gewinde aufweisen, sodass der Abstand zwischen den zusammenzufügenden Profilen eventuell geändert werden kann. Der Nutstein 6 in dem ersten Ausführungsbeispiel weist auch ein flexibles Teil auf, das den Nutstein 6 in der Nut arretiert und somit ein unbeabsichtigtes Verschieben in der Nut verhindert (z. B. unerwünschtes Abrutschen bei Verwendung mit einem vertikalen Profil), das aber gleichzeitig die Schubbewegung des Nut-

steins 6 in der Nut nicht verhindert, wenn das Teil, an dem der Nutstein 6 angebracht ist, bewegt wird. Beispielsweise also in dem Fall, wenn ein der Positioniergestellen 3a, 3b, 3c, 3d, 3e, 3f bewegt wird.

[0023] Durch die Verbindung 5 des zweiten Typs sind in dem ersten Ausführungsbeispiel beispielsweise zwei der drei Querprofile der Basis 1a mit den Längsprofilen der Basis 1a zusammengefügt, wobei an jedem Ende des Querprofils eine Verbindung 5 des zweiten Typs vorhanden ist. Die beiden äußersten Querprofile der Basis 1a sind daher gegenüber den Längsprofilen der Basis 1a schubbeweglich. An diesen beiden Querprofilen der Basis 1a sind weitere Teile des Tragegestells 1 befestigt, auf denen die einzelnen Formmatrizen 2a, 2b, 2c, 2d, 2e, 2f angeordnet sind.

[0024] Der erste dieser Teile des Tragegestells 1 ist das erste Positioniergestell 3a, das zusammen mit der ersten Formmatrize 2a in Figur 4a und Figur 4b dargestellt ist. Das erste Positioniergestell 3a im ersten Ausführungsbeispiel umfasst zwei vertikale Profile sowie Verbindungselemente 8, die zur Befestigung des ersten Positioniergestells 3a an der Basis 1a dienen. Diese Befestigungselemente 8 sind im ersten Ausführungsbeispiel als Verbindungsausleger ausgeführt und umfassen auch Schrauben 7 und Nutensteine 6, die oben bereits näher beschrieben wurden und die die Schubbewegung des ersten Positioniergestells 3a gegenüber der Basis 1a ermöglichen. Dank dieser Schubbewegung ist auch die Schubbewegung der ersten Formmatrize 2a relativ zur Basis 1a möglich, da die erste Formmatrize 2a an dem ersten Positioniergestell 3a befestigt ist. Die Befestigung der ersten Formmatrize 2a an dem ersten Positioniergestell 3a wird jedoch auch in dem ersten Ausführungsbeispiel unter Verwendung von Nutsteinen 6 realisiert, sodass die erste Formmatrize 2a auch direkt gegenüber dem ersten Positioniergestell 3a bewegbar ist. Alternativ kann die erste Formmatrize 2a mit dem ersten Positioniergestell 3a unbeweglich verbunden werden. Für eine einfache Handhabung umfasst das erste Positioniergestell 3a Handgriffe 10, die an einzelnen vertikalen Profilen befestigt sind.

[0025] Die erste Formmatrize 2a umfasst einen Konturabschnitt, und dieser Konturabschnitt der ersten Formmatrize 2a entspricht mit seiner Kontur der Kontur der Innenoberfläche der wirklichen Druckgießform für die Gussteilfertigung. Der Konturabschnitt der ersten Formmatrize 2a ist am besten in Fig. 4b zu sehen, und es ist der Abschnitt beziehungsweise die Seite der ersten Formmatrize 2a, die dem ersten Positioniergestell 3a abgewandt ist. Wenn wir die Seite der ersten Formmatrize 2a, an der die vertikalen Profile des ersten Positioniergestells 3a befestigt sind, als Rückseite der ersten Formmatrize 2a bezeichnen, dann entspricht der Konturabschnitt der ersten Formmatrize 2a der Vorderseite der ersten Formmatrize 2a. Im ersten Ausführungsbeispiel gemäß der vorliegenden Erfindung kopiert der Konturabschnitt der ersten Formmatrize 2a die Kontur der Innenoberfläche des festen Teils der Druckgießform, wo-

bei die konkrete Kontur des Konturabschnitts entsprechend der Kontur der Innenoberfläche der wirklichen Druckgießform gewählt wird, für die der Formsprühkopf einzustellen ist.

[0026] Neben der ersten Formmatrize 2a, die dem festen Teil der Druckgießform entspricht, enthält die Vorrichtung jedoch auch andere Formmatrizen 2b, 2c, 2d, 2e, 2f, die den anderen Teilen der Druckgießform entsprechen, nämlich den beweglichen Teilen der Druckgießform für die Gussteilherstellung.

[0027] Die zweite Formmatrize 2b ist zusammen mit dem zweiten Positioniergestell 3b in Fig. 5a und Fig. 5b dargestellt. Die Anordnung des zweiten Positioniergestells 3b umfasst, ebenso wie das erste Positioniergestell 3a, zwei vertikale Profile sowie Befestigungselemente 8, die zur Befestigung des zweiten Positioniergestells 3b an der Basis 1a dienen. Diese Befestigungselemente 8 umfassen ebenfalls Nutzensteine 6, welche die Schubbewegung des zweiten Positioniergestells 3a relativ zur Basis 1a ermöglichen. Dank dieser Schubbewegung ist auch die Schubbewegung der zweiten Formmatrize 2b relativ zur Basis möglich, da die zweite Formmatrize 2b an dem zweiten Positioniergestell 3b befestigt ist. Die Befestigung der zweiten Formmatrize 2b an dem zweiten Positioniergestell 3b wird jedoch in dem ersten Ausführungsbeispiel ebenfalls unter Verwendung von Nutzensteinen 6 realisiert, wodurch die zweite Formmatrize 2a auch direkt gegenüber dem zweiten Positioniergestell 3b schubbeweglich ist. Das zweite Positioniergestell 3b umfasst auch ein horizontales Profil und die entsprechenden Nutzensteine 6 für die Schubbewegung in der Nut dieses horizontalen Profils. Somit wird die Schubbewegung der zweiten Formmatrize 2b gegenüber der Basis 1a in allen drei Raumachsen ermöglicht. Alternativ können die zweite Formmatrize 2b und das zweite Positioniergestell 3b unbeweglich miteinander verbunden werden. Für eine komfortablere Handhabung umfasst auch das zweite Positioniergestell 3b Handgriffe 10, die an einzelnen vertikalen Profilen befestigt sind.

[0028] Analog zur ersten Formmatrize 2a enthält die zweite Formmatrize 2b ein Konturabschnitt, dessen Kontur der Kontur der Innenoberfläche der wirklichen Druckgießform für die Gussteilfertigung entspricht. Der Konturabschnitt der zweiten Formmatrize 2b ist am besten in Fig. 5b dargestellt und befindet sich auf der Vorderseite der zweiten Formmatrize 2b, wobei die vertikalen Profile des zweiten Positioniergestells 3b an der Rückseite der zweiten Formmatrize 2b angebracht sind. Im ersten Ausführungsbeispiel gemäß der vorliegenden Erfindung kopiert der Konturabschnitt der zweiten Formmatrize 2b die Kontur der Oberfläche des beweglichen Teils der Druckgießform, wobei die spezifische Kontur des Konturabschnitts entsprechend der Kontur der Innenoberfläche der wirklichen Druckgießform gewählt wird, für die der Formsprühkopf einzustellen ist. Wie der Fig. 1a zu entnehmen ist, ist die zweite Formmatrize 2b gegenüber der ersten Formmatrize 2a angeordnet, so dass der Konturabschnitt der zweiten Formmatrize 2b dem Konturab-

schnitt der ersten Formmatrize 2a zugewandt ist. Zwischen der ersten Formmatrize 2a und der zweiten Formmatrize 2b befindet sich ein Teil der Basis 1a mit Halterung 9 des Formsprühkopfes und Freiraum zur Befestigung des zu verstellenden Formsprühkopfes.

[0029] Ferner weist die Vorrichtung im ersten Ausführungsbeispiel ein drittes Positioniergestell 3c auf, das zwei auf der Basis 1a angeordnete horizontale Profile umfasst, und zwar senkrecht zu den horizontalen Längsprofilen der Basis 1a, wie dies beispielsweise in Fig. 2a oder Fig. 2c zu sehen ist. Die zwei horizontalen Profile des dritten Positioniergestells 3c sind mit kürzeren horizontalen Querprofile miteinander verbunden, die mit den beiden längeren Profilen des dritten Positioniergestells mittels einer Verbindung 5 des zweiten Typs zusammengefügt sind, die durch den Nutzenstein 6 die Schubbewegung der Querprofile gegenüber den längeren Längsprofilen ermöglicht. Das dritte Positioniergestell 3c weist auch weitere Nutzensteine 6 auf, welche die Schubbewegung des dritten Positioniergestells 3c entlang der Basis 1a des Tragegestells 1 ermöglichen. An den aufgeführten horizontalen Querprofilen sind einzeln das vierte Positioniergestell 3d mit der vierten Formmatrize 2d und das fünfte Positioniergestell 3e mit der fünften Formmatrize 2e befestigt, die ein Paar vertikaler Profile umfassen. Am unteren Ende sind diese vertikalen Profile des vierten Positioniergestells 3d und des fünften Positioniergestells 3e am sechsten Positioniergestell 3f verschiebbar befestigt. Das sechste Positioniergestell 3f ist zur Befestigung der sechsten Formmatrize 2f ausgestaltet und umfasst zwei horizontale Profile, die parallel zu den beiden längeren horizontalen Profilen des dritten Positioniergestells 3c ausgerichtet sind. Das dritte Positioniergestell 3c, das vierte Positioniergestell 3d, das fünfte Positioniergestell 3e und das sechste Positioniergestell 3f bilden zusammen einen Teil des Tragegestells 1, das einem rechteckigen Rahmen ähnelt, auf dessen vier Seiten sich einzelne Formmatrizen 2c, 2d, 2e, 2f befinden, wie z. B. in Fig. 1a dargestellt ist.

[0030] Die dritte Formmatrize 2c ist jedoch in dem ersten Ausführungsbeispiel an dem Tragegestell 1 anders befestigt als die anderen Formmatrizen 2a, 2b, 2d, 2e, 2f, da sie nicht an dem dritten Positioniergestell 3c, sondern direkt an der Basis 1a schubbeweglich befestigt ist. Für diese Schiebeverbindung weist die dritte Formmatrize 2c gemäß Fig. 6a und Fig. 6b an den beiden Seitenwänden einen Vorsprung 11 auf, der in die Nut in den horizontalen Längsprofilen der Basis 1a passt. Zum komfortableren Verschieben weist die dritte Formmatrize 2c einen Handgriff 10 auf. Alternativ kann jedoch die dritte Formmatrize 2c an dem dritten Positioniergestell 3c angebracht werden, wobei in diesem Fall der Handgriff 10 an dem dritten Positioniergestell 3c angeordnet sein könnte. Nach dem Einschieben des Vorsprungs 11 in die Nut des Profils wird die dritte Formmatrize 2c so ausgerichtet, dass ihr Konturabschnitt nach unten gerichtet ist. Der Konturabschnitt der dritten Formmatrize 2c im ersten Ausführungsbeispiel kopiert die Kontur der Oberfläche

des beweglichen Teils der Druckgießform, wobei die spezifische Kontur des Konturabschnitts entsprechend der Kontur der Innenoberfläche der wirklichen Druckgießform gewählt wird, für die der Formsprühkopf einzustellen ist.

[0031] Die vierte Formmatrize 2d zusammen mit dem vierten Positioniergestell 3d ist in Fig. 7a und Fig. 7b dargestellt, und die fünfte Formmatrize 2e ist zusammen mit dem fünften Positioniergestell 3e in Fig. 8a und Fig. 8b dargestellt. Die Anordnung des vierten Positioniergestells 3d und des fünften Positioniergestells 3e ist einander sehr ähnlich und ähnelt auch der Anordnung des ersten Positioniergestells 3a. Das Paar der vertikalen Profile des vierten Positioniergestells 3d bzw. des fünften Positioniergestells 3e weist jedoch im ersten Ausführungsbeispiel am oberen Ende eine andere Art von Befestigungselement 8 auf als in dem ersten Positioniergestell 3a. Im ersten Ausführungsbeispiel ist dieses Befestigungselement 8 als eine mit Schrauben 7 verschraubte Platte ausgeführt, wobei die Dicke dieser Platte so gewählt wird, dass sie kleiner als die Breite der Nut ist. Die Schubbewegung der Platte in der Nut besorgt dann die Schubbewegung des vierten Positioniergestells 3d bzw. des fünften Positioniergestells 3e gegenüber dem dritten Positioniergestell 3c. Die Schubbewegung des vierten Positioniergestells 3d bzw. des fünften Positioniergestells 3e gegenüber dem dritten Positioniergestell 3c wird jedoch auch durch die Schubbewegung der quer verlaufenden horizontalen Profile des dritten Positioniergestells 3c gegenüber den beiden längeren horizontalen Profilen des dritten Positioniergestells 3c besorgt, und zwar mittels der Verbindung 5 des zweiten Typs, wie oben angeführt wurde. Für eine zuverlässige Funktion der Vorrichtung reicht aus, dass das vierte Positioniergestell 3d oder das fünfte Positioniergestell 3e fest mit diesen Querprofilen des dritten Positioniergestells 3c verbunden ist. Für eine komfortablere Handhabung umfasst das vierte Positioniergestell 3d bzw. das fünfte Positioniergestell 3e Handgriffe 10, die an vertikalen Profilen befestigt sind.

[0032] Wie der Fig. 1a zu entnehmen ist, ist die vierte Formmatrize 2d gegenüber der fünften Formmatrize 2e angeordnet, so dass der Konturabschnitt der vierten Formmatrize 2d dem Konturabschnitt der fünften Formmatrize 2e zugewandt ist. Im ersten Ausführungsbeispiel gemäß der vorliegenden Erfindung kopiert der Konturabschnitt der vierten Formmatrize 2d die Kontur der Oberfläche des beweglichen Teils der Druckgießform, insbesondere der sogenannten Innenoberfläche der Druckgießform für die Gussteilherstellung. Die spezifische Ausgestaltung des Konturabschnitts der vierten Formmatrize 2d wird daher entsprechend der Kontur der Innenoberfläche im ZKG-Stirnbereich der wirklichen Druckgießform gewählt wird, für die der Formsprühkopf einzustellen ist. Die fünfte Formmatrize 2e entspricht analog einem weiteren beweglichen Teil der Druckgießform, dem sogenannten ZKG-Kupplungsbereich. Im ersten Ausführungsbeispiel ist die vierte Form-

matrize 2d mit dem vierten Positioniergestell 3d unter Verwendung von Nutensteinen 6 schubbeweglich verbunden, während die fünfte Formmatrize 2e in gleicher Weise mit dem fünften Positioniergestell 3e verbunden ist.

[0033] Die sechste Formmatrize 2f ist zusammen mit dem sechsten Positioniergestell 3f in Fig. 9a und Fig. 9b dargestellt. Das sechste Positioniergestell 3f umfasst im ersten Ausführungsbeispiel zwei horizontale Profile und Verbindungselemente 8 auf, die eine Schiebeverbindung des vierten Positioniergestells 3d und des fünften Positioniergestells 3e mit dem sechsten Positioniergestell 3f ermöglichen. Diese Verbindungselemente 8 sind als verbindende Schubblöcke ausgeführt, deren Oberseite zur Befestigung des vierten Positioniergestells 3d bzw. des fünften Positioniergestells 3e dient und die an der Unterseite für eine Schubbewegung an den horizontalen Profilen des sechsten Positioniergestells 3f ausgelegt sind, indem sie Nutensteine 6 umfassen, die eine Schubbewegung in der Nut des horizontalen Profils ermöglichen. Für eine komfortablere Handhabung umfasst das sechste Positioniergestell 3f Handgriffe 10, die an horizontalen Profilen befestigt sind.

[0034] Die sechste Formmatrize 3f wird mittels Schrauben 7 an den horizontalen Profilen des sechsten Positioniergestells befestigt. Wie der Fig. 1a zu entnehmen ist, ist die sechste Formmatrize 2f gegenüber der dritten Formmatrize 2c angeordnet, so dass der Konturabschnitt der sechsten Formmatrize 2f dem Konturabschnitt der dritten Formmatrize 2c zugewandt ist. Im ersten Ausführungsbeispiel gemäß der vorliegenden Erfindung kopiert der Konturabschnitt der sechsten Formmatrize 2f die Kontur der Oberfläche des beweglichen Teils der Druckgießform, wobei die konkrete Ausführung des Konturabschnitts der Formmatrize 2f entsprechend der Kontur der Innenoberfläche der wirklichen Druckgießform gewählt wird, für die der Formsprühkopf einzustellen ist.

[0035] Einzelne Formmatrizen 2a, 2b, 2c, 2d, 2e, 2f werden bevorzugt als 3D-gedruckte Kunststoffteile realisiert. Durch Abänderung der Kontur dieser Formmatrizen 2a, 2b, 2c, 2d, 2e, 2f ist es dann möglich, die Vorrichtung zur Einstellung des Formsprühkopfes speziell für die jeweilige Druckgießform zu modifizieren. Zur Befestigung einzelner Formmatrizen 2a, 2b, 2c, 2d, 2e, 2f an den Profilen einzelner Positioniergestellen 3a, 3b, 3c, 3d, 3e, 3f können diese Formmatrizen 2a, 2b, 2c, 2d, 2e, 2f ein Blechabschnitt umfassen.

[0036] Um den Formsprühkopf zu verstellen, wird der Formsprühkopf zunächst am Tragegestell 1 befestigt, konkret auf einen Ständer aufgestellt, der ihn von unten stützt, und mit einem Arretierbolzen gesichert. Anschließend wird der Formsprühkopf an der Halterung 9 des Formsprühkopfes befestigt, bevorzugt angeschraubt, die ein Teil der Basis 1a des Tragegestells 1 ist. Alternativ kann der Formsprühkopf zunächst an der Halterung 9 des Formsprühkopfes befestigt werden und dann zusammen mit der Basis 1a und den Positioniergestellen

3a, 3b, 3c, 3d, 3e, 3f auf den Ständer gestellt und mit einem Arretierbolzen gesichert werden.

[0037] Anschließend werden die einzelnen Formmatrizen 2a, 2b, 2c, 2d, 2e, 2f hin zum Formsprühkopf, konkret zu den Düsen des Formsprühkopfes, geschoben. Das Verschieben der Formmatrizen 2a, 2b, 2c, 2d, 2e, 2f ist durch die Schiebeverbindung der jeweiligen Positioniergestellen 3a, 3b, 3c, 3d, 3e, 3f mit der Basis 1a eventuell durch die Schiebeverbindung der eigentlichen Formmatrizen 2a, 2b, 2c, 2d, 2e, 2f selbst zu den jeweiligen Positioniergestellen 3a, 3b, 3c, 3d, 3e, 3f ermöglicht. Alternativ kann das Tragegestell 1 auch anders realisiert sein, z.B. muss es nicht aus Aluminiumprofilen bestehen, oder es handelt sich um eine andere Anzahl oder Anordnung dieser Profile, oder diese Profile sind anders verbunden als oben beschrieben, sofern solche Ausführung eine Schubbewegung der Formmatrizen 2a, 2b, 2c, 2d, 2e, 2f gegenüber dem Tragegestell 1 in verschiedene Richtungen ermöglicht. Formmatrizen 2a, 2b, 2c, 2d, 2e, 2f werden bevorzugt auf einen solchen Abstand zu den Düsen des Formsprühkopfes eingestellt, d.h. verschoben, der eine komfortable Handhabung der Düsen ermöglicht und der dem realen Einstellabstand entspricht, der beim Einstellen der Düsen im Bereich der wirklichen Druckgießform verwendet wird. Insbesondere sind die Formmatrizen 2a, 2b, 2c, 2d, 2e, 2f auf einen Abstand von etwa 3-10 cm von den Düsen des Formsprühkopfes eingestellt.

[0038] Anschließend erfolgt die Einstellung des Formsprühkopfes selbst, insbesondere die Einstellung seiner Düsen. Es ist beispielsweise möglich, den Abstand der Düsen von den Konturabschnitten der einzelnen Formmatrizen 2a, 2b, 2c, 2d, 2e, 2f oder den Winkel zwischen der Düsenachse und der Ebene der Formmatrizen 2a, 2b, 2c, 2d, 2e, 2f einzustellen. Prinzipiell erfolgt das Einstellen der Düsen selbst in gleicher Weise wie nach dem derzeitigen Stand der Technik, jedoch erfolgt diese Einstellung dank der erfindungsgemäßen Vorrichtung nicht im Bereich der geöffneten Druckgießform direkt an der Gießmaschine, sondern außerhalb der Gießmaschine, wobei die Formmatrizen 2a, 2b, 2c, 2d, 2e, 2f die Kontur der Innenoberfläche der wirklichen Druckgießform kopieren. Dies ermöglicht dem Arbeiter sorgfältiger zu arbeiten (es gibt keinen Druck von Ausfallzeiten, da keine Unterbrechung des Automatikbetriebes der Gießmaschine erfordert), komfortabler, sicherer (die Einstellung erfolgt nicht unter ungünstigen Bedingungen in der Nähe der eigentlichen Form, die sehr heiß ist) und letztendlich damit auch präziser. Alternativ kann die Vorrichtung auch nur einige der Formmatrizen 2a, 2b, 2c, 2d, 2e, 2f enthalten, aber in diesem Fall erlaubt die Vorrichtung nur die Einstellung bestimmter Düsen.

[0039] Der so eingestellte Formsprühkopf wird schließlich vom Tragegestell 1 entnommen und ist bereit für den Einsatz in einer wirklichen Gießmaschine, die eine Druckgießform für die Gussteilherstellung umfasst. Wenn eine andere Form gegossen werden muss, muss nicht nur die Druckgießform gewechselt, sondern auch

die Düsen des Formsprühkopfes neu eingestellt werden. Dabei sind an dem Tragegestell 1 genau solche Formmatrizen 2a, 2b, 2c, 2d, 2e, 2f angebracht, welche die Kontur Innenoberfläche der jeweiligen Druckgießform kopieren. In der Praxis ist es auch möglich, mehr Vorrichtungen zusammensetzen und zu verwenden, da der Bau von Aluminiumprofilen und 3D-gedruckten Formmatrizen nicht sehr kostenaufwändig ist.

10 Gewerbliche Anwendbarkeit

[0040] Die vorstehend beschriebene Vorrichtung für die Einstellung des Formsprühkopfes kann für die Einstellung des Formsprühkopfes in Bezug auf unterschiedliche Druckgießformen und damit in Bezug auf unterschiedliche Konturen der Druckgießformen angewendet werden. Die Druckgießtechnologie kommt dann in vielen Branchen zum Einsatz, unter anderem in der Automobilindustrie, wo beispielsweise Zylinderkurbelgehäuse mit diesem Verfahren gegossen werden.

Bezugszeichenliste

[0041]

- 1 - Tragegestell
- 1a - Basis
- 2a - erste Formmatrize
- 2b - zweite Formmatrize
- 2c - dritte Formmatrize
- 2d - vierte Formmatrize
- 2e - fünfte Formmatrize
- 2f - sechste Formmatrize
- 3a - erstes Positioniergestell
- 3b - zweites Positioniergestell
- 3c - drittes Positioniergestell
- 3d - viertes Positioniergestell
- 3e - fünftes Positioniergestell
- 3f - sechstes Positioniergestell
- 4 - Verbindung des ersten Typs
- 5 - Verbindung des zweiten Typs
- 6 - Nutenstein
- 7 - Schraube
- 8 - Verbindungselement
- 9 - Halterung des Formsprühkopfes
- 10 - Handgriff
- 11 - Vorsprung

50 Patentansprüche

1. Vorrichtung für die Einstellung des Formsprühkopfes im Druckgießverfahren **dadurch gekennzeichnet, dass** sie ein Tragegestell (1) und wenigstens eine am Tragegestell (1) angeordnete Formmatrize (2a, 2b, 2c, 2d, 2e, 2f) umfasst, wobei das Tragegestell (1) für die Aufnahme des Formsprühkopfes mit einer Reihe von Düsen ausgelegt ist und wobei we-

nigstens ein Abschnitt der Formmatrize (2a, 2b, 2c, 2d, 2e, 2f) mit seiner Form die Kontur der Innenoberfläche der wirklichen Druckgießform für die Gussteilfertigung kopiert.

5

2. Vorrichtung nach Anspruch 1 **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens eine Formmatrize (2a, 2b, 2c, 2d, 2e, 2f) gegenüber dem Tragegestell (1) verschiebbar beweglich ist.

10

3. Vorrichtung nach einem beliebigen der vorgenannten Ansprüche 1 und 2 **dadurch gekennzeichnet, dass** das Tragegestell (1) eine Basis (1a) und wenigstens ein auf der Basis (1a) angeordnetes Positioniergestell (3a, 3b, 3c, 3d, 3e, 3f) umfasst, wobei wenigstens ein Positioniergestell (3a, 3b, 3c, 3d, 3e, 3f) gegenüber der Basis (1a) und/oder gegenüber anderem Positioniergestell (3a, 3b, 3c, 3d, 3e, 3f) verschiebbar beweglich ist.

15

20

4. Vorrichtung nach Anspruch 3 **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens eine Formmatrize (2a, 2b, 2c, 2d, 2e, 2f) auf wenigstens einem Positioniergestell (3a, 3b, 3c, 3d, 3e, 3f) angeordnet ist und gegenüber diesem Positioniergestell (3a, 3b, 3c, 3d, 3e, 3f) verschiebbar beweglich ist.

25

5. Vorrichtung nach beliebigem der vorgenannten Ansprüche 1 bis 4 **dadurch gekennzeichnet, dass** das Tragegestell (1) aus Alu-Profilen gebildet wird.

30

6. Vorrichtung nach beliebigem der vorgenannten Ansprüche 1 bis 5 **dadurch gekennzeichnet, dass** das Tragegestell (1) einen für die Abstützung des Formsprühkopfes ausgelegten Ständer und eine für die Anbringung des Formsprühkopfes ausgelegte Formsprühkopfhalterung (9) umfasst.

35

7. Vorrichtung nach beliebigem der vorgenannten Ansprüche 1 bis 6 **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens eine Formmatrize (2a, 2b, 2c, 2d, 2e, 2f) als 3D-Druckteil ausgeführt ist.

40

45

50

55

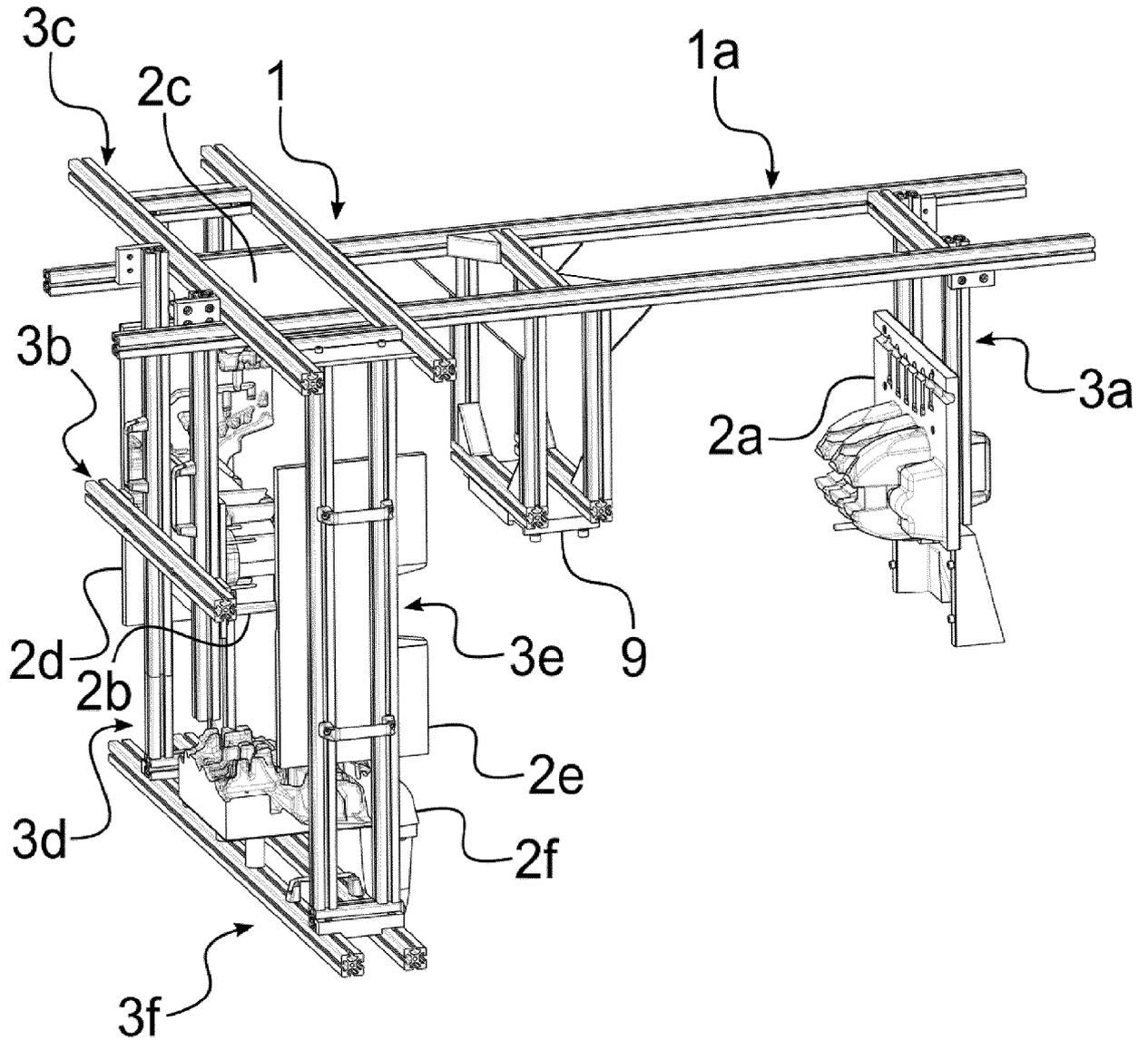


Fig. 1a

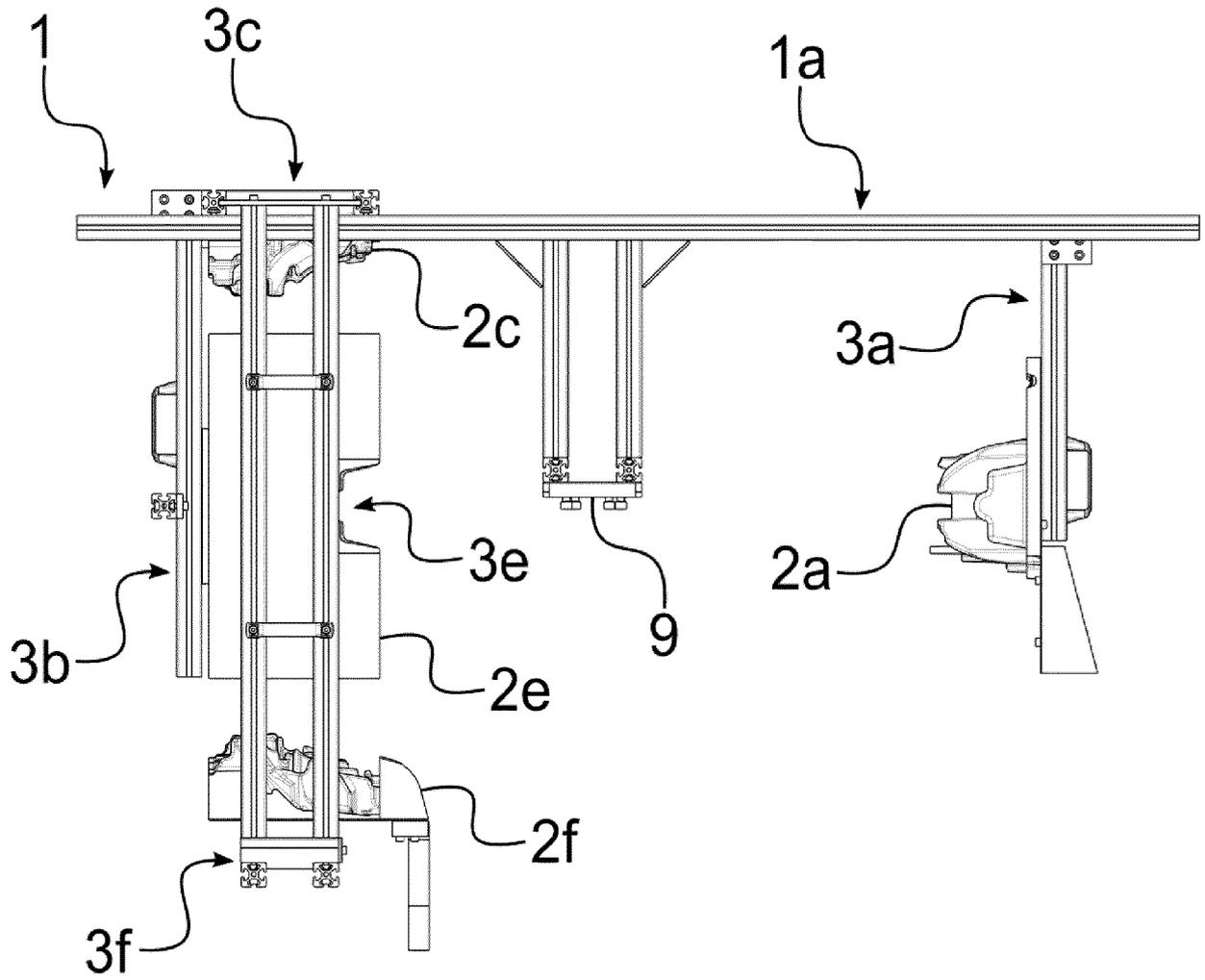


Fig. 1b

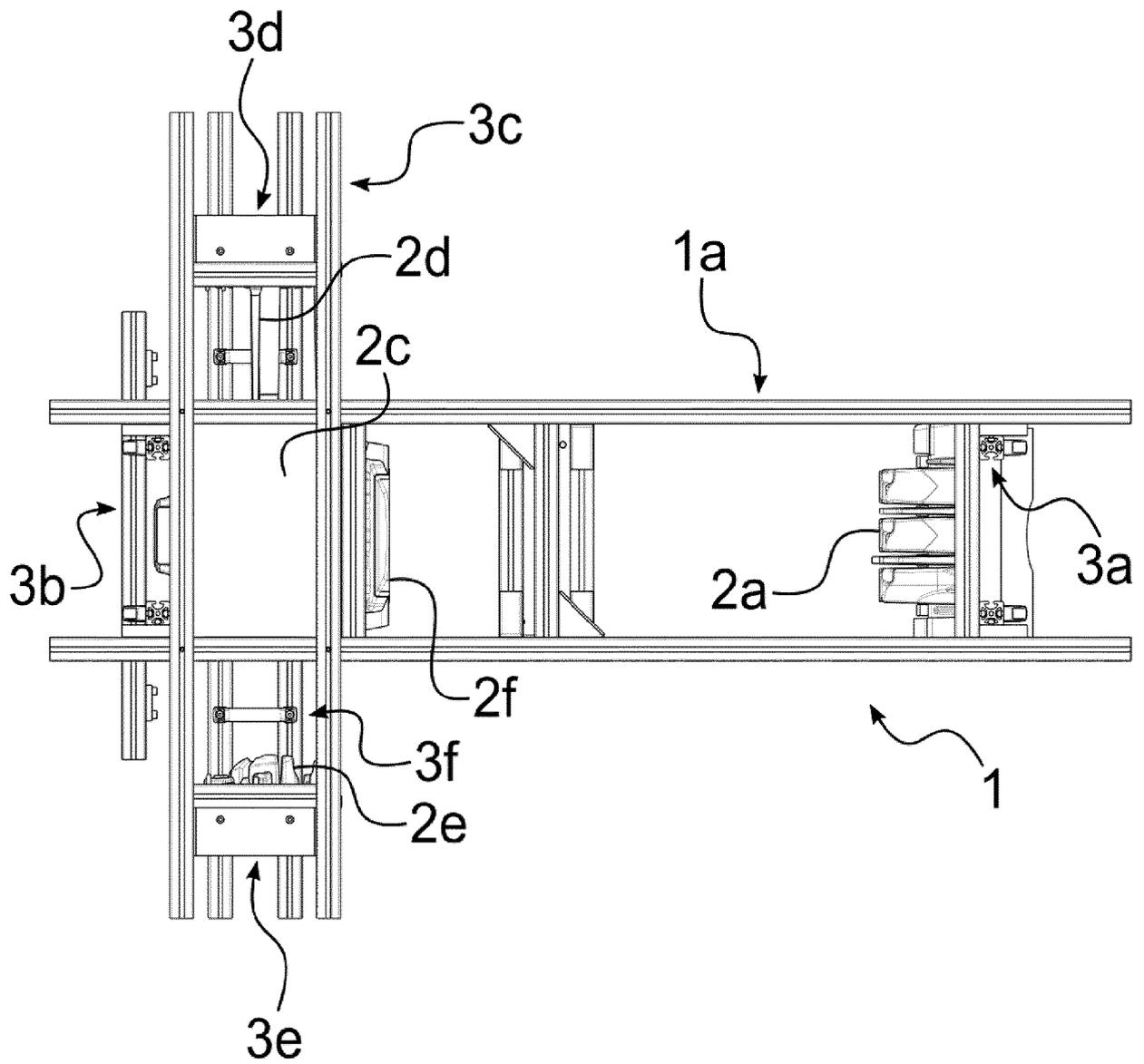


Fig. 1c

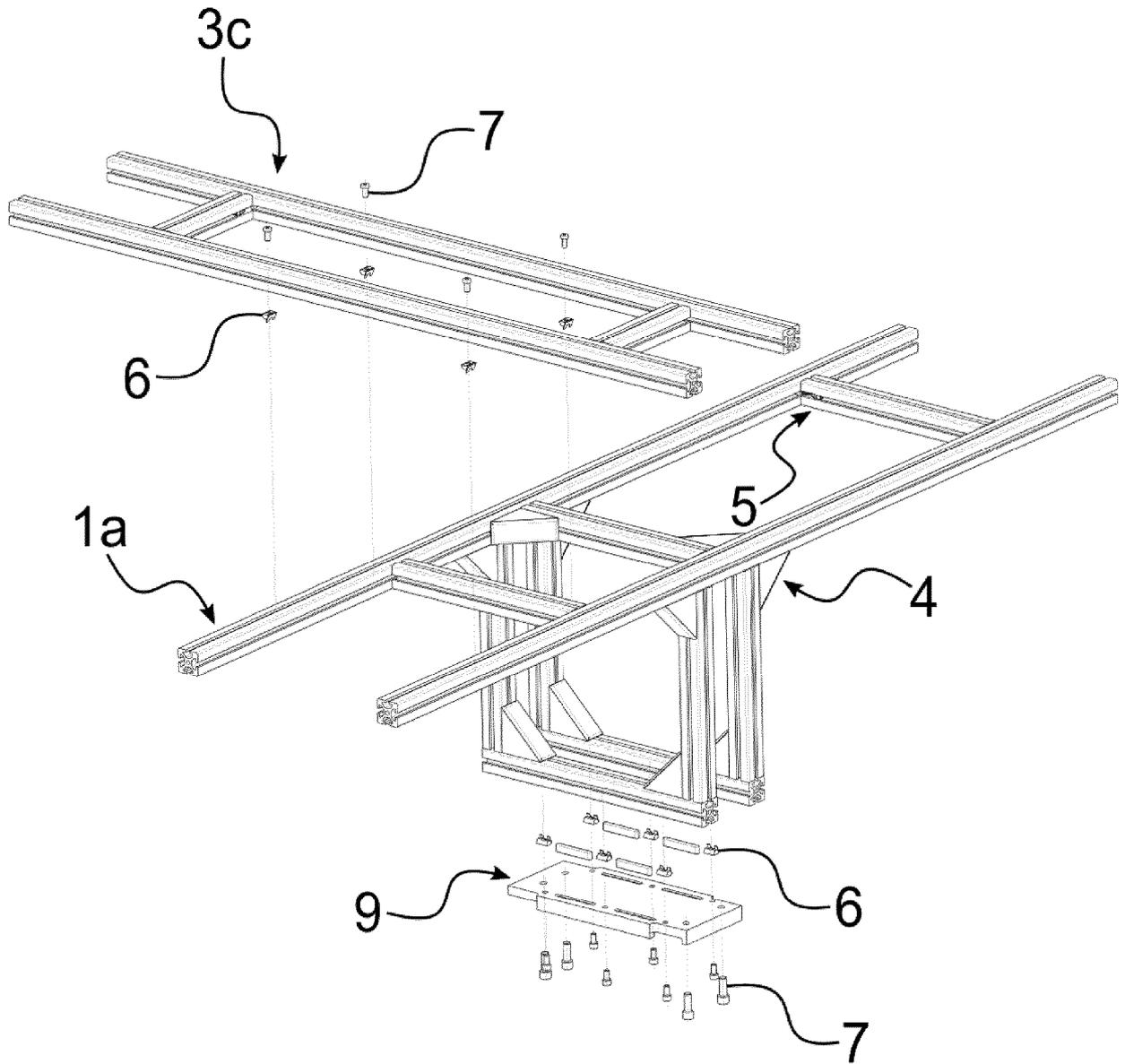


Fig. 2a

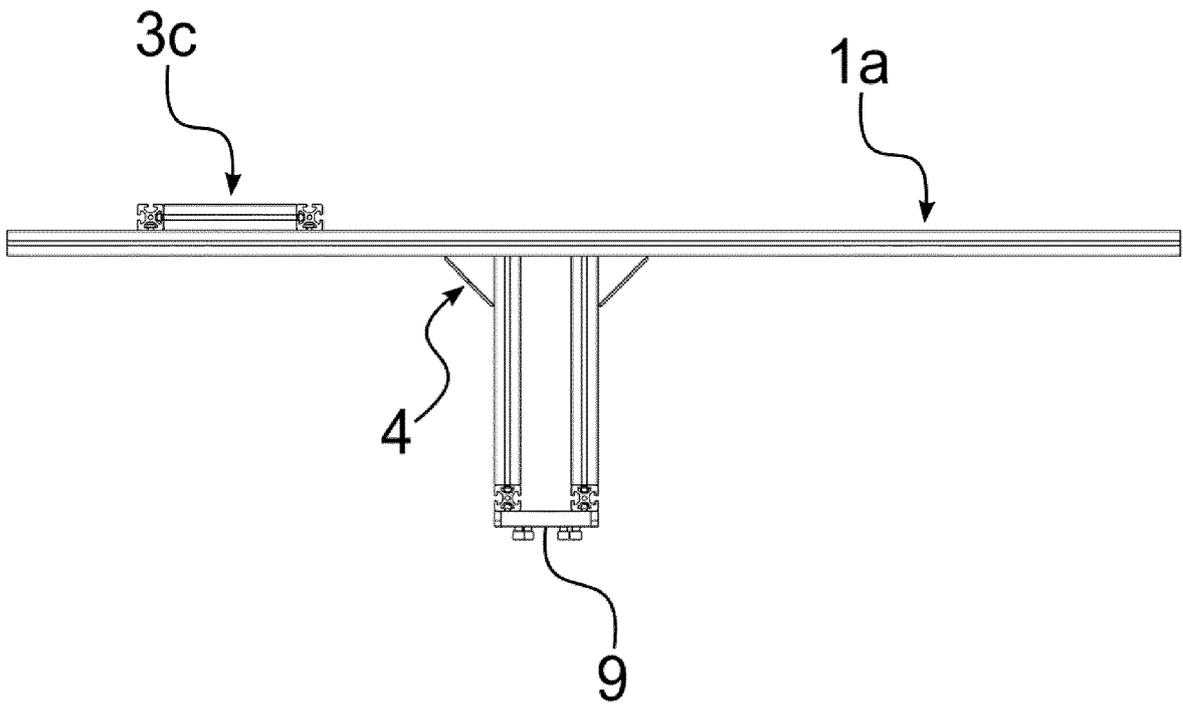


Fig. 2b

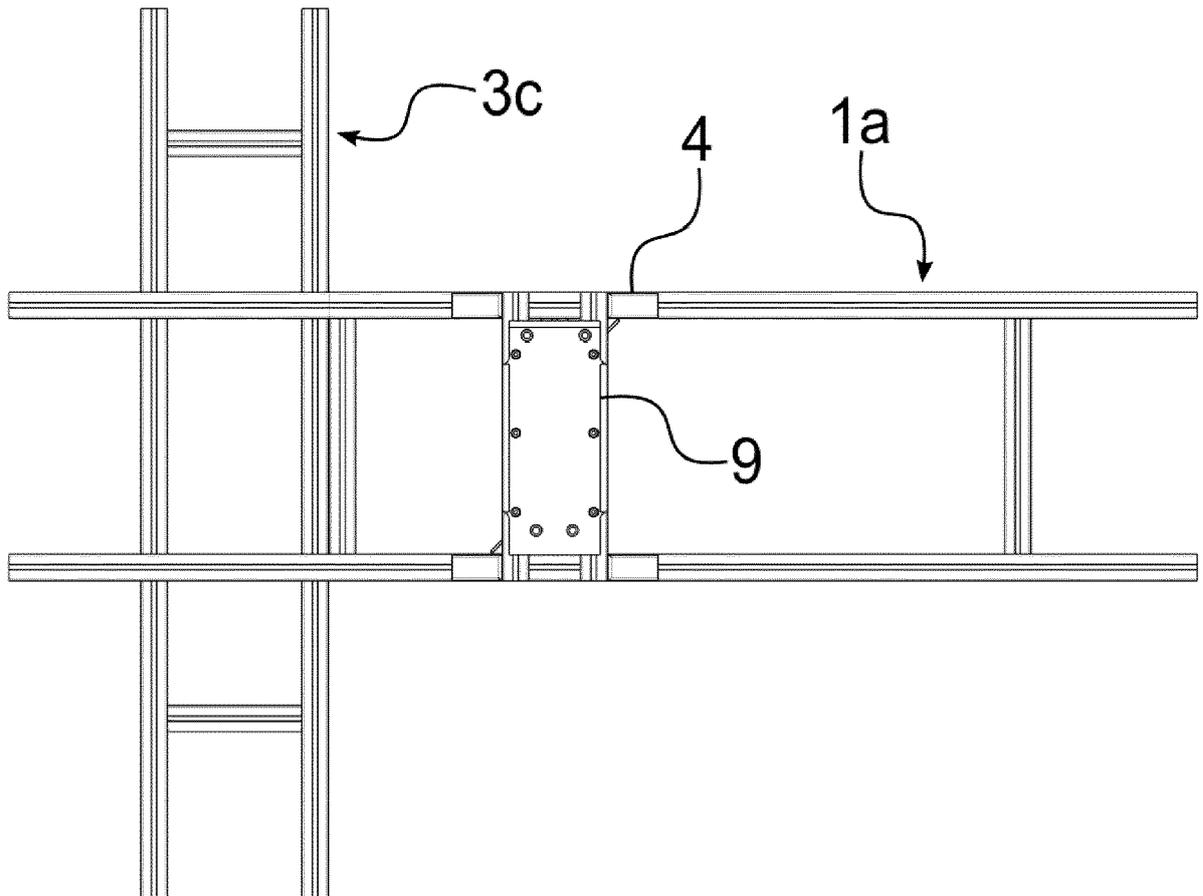


Fig. 2c

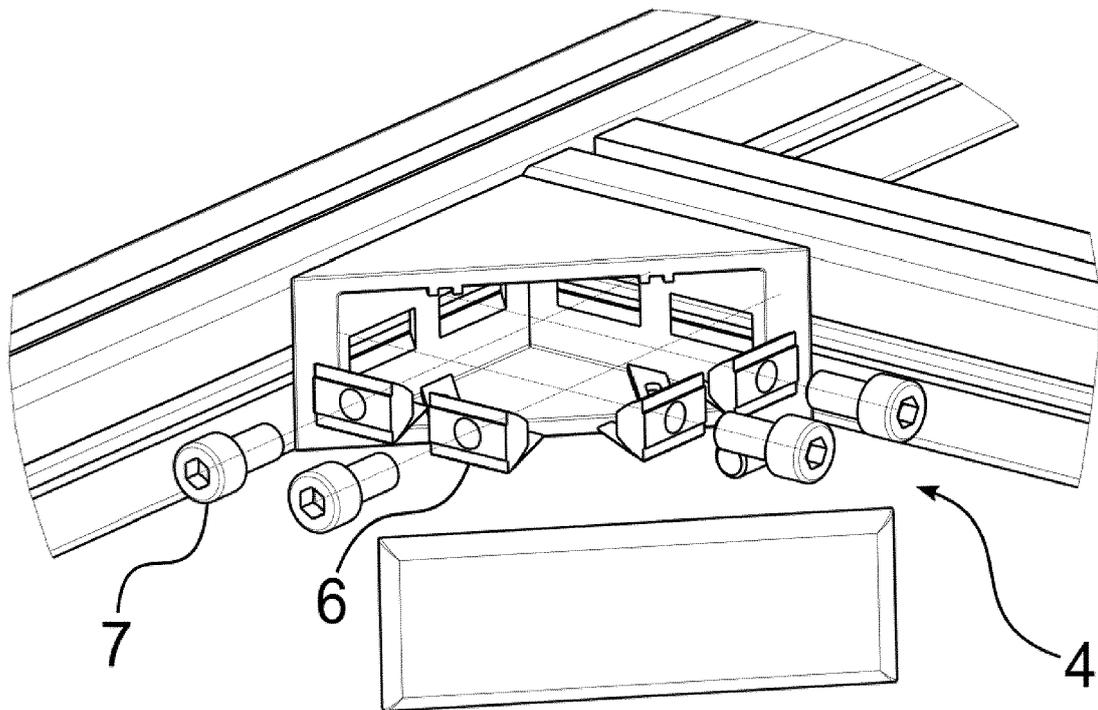


Fig. 3a

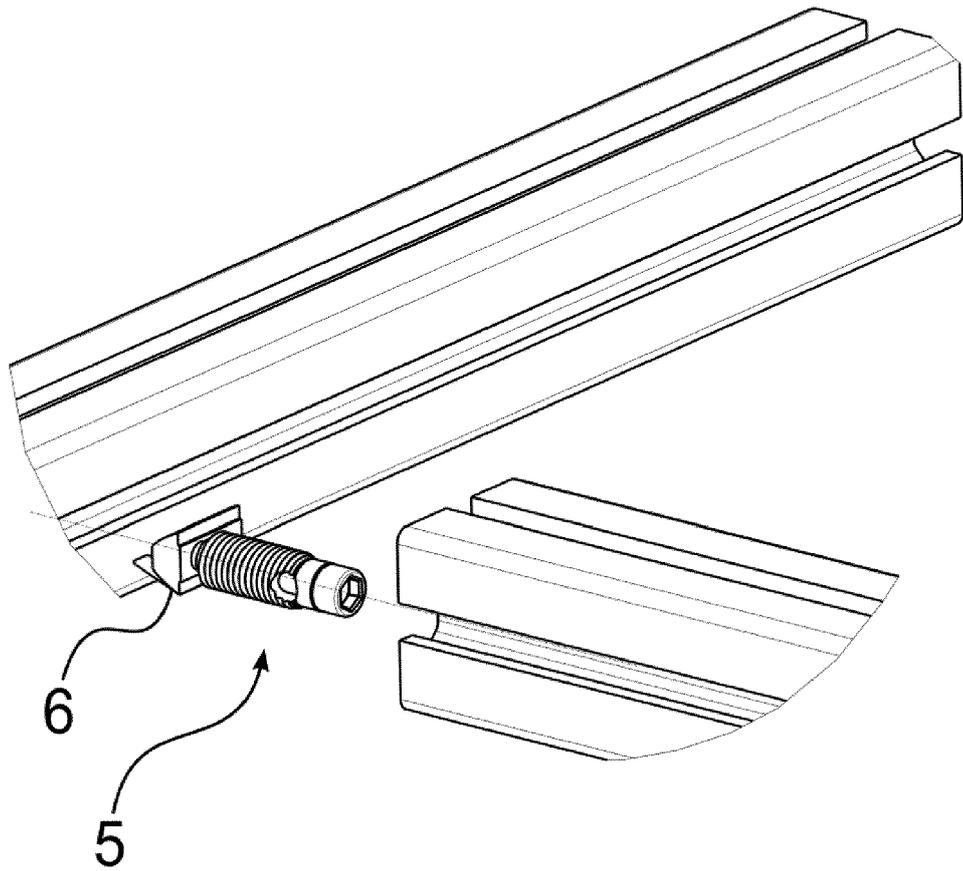


Fig. 3b

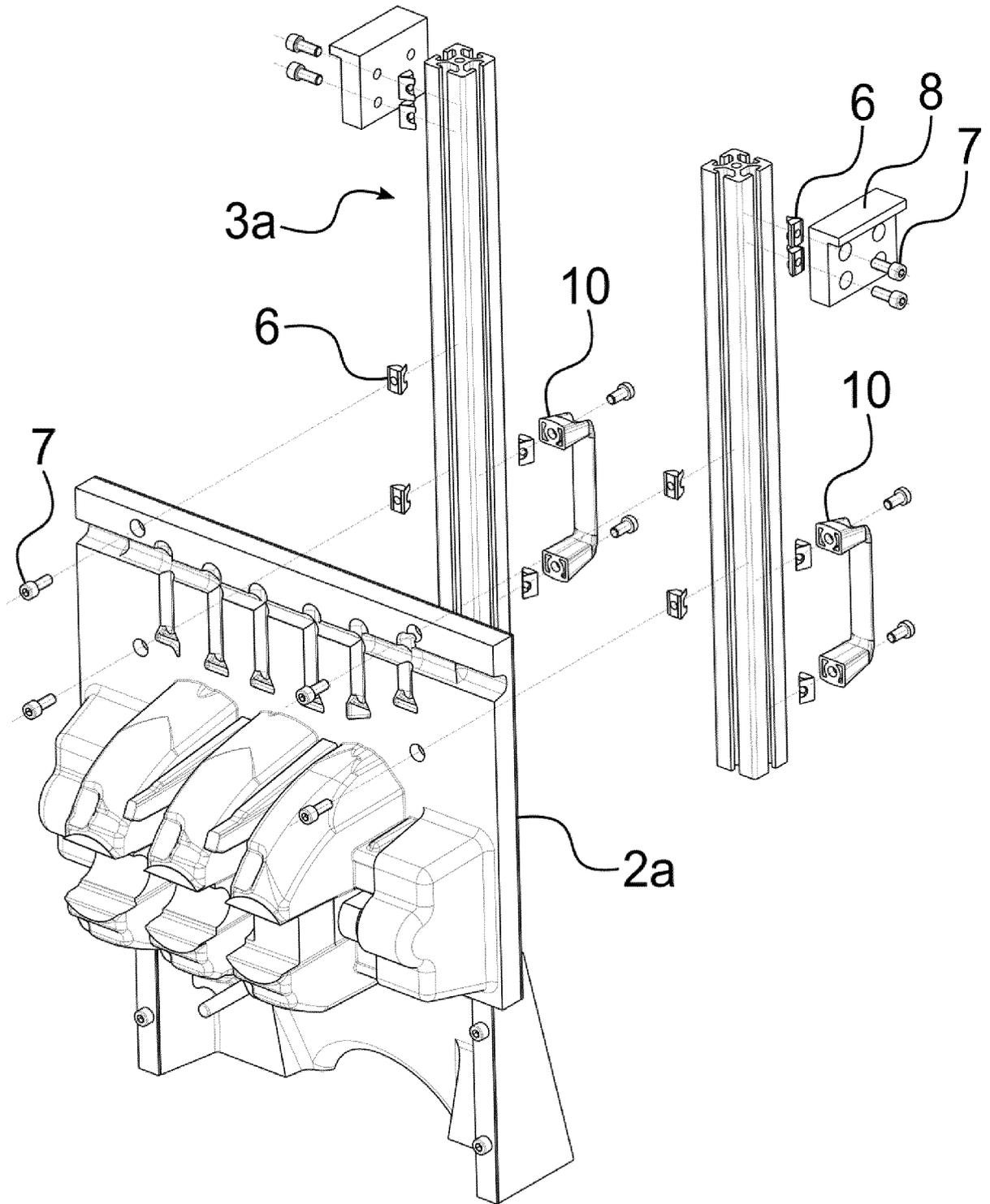


Fig. 4a

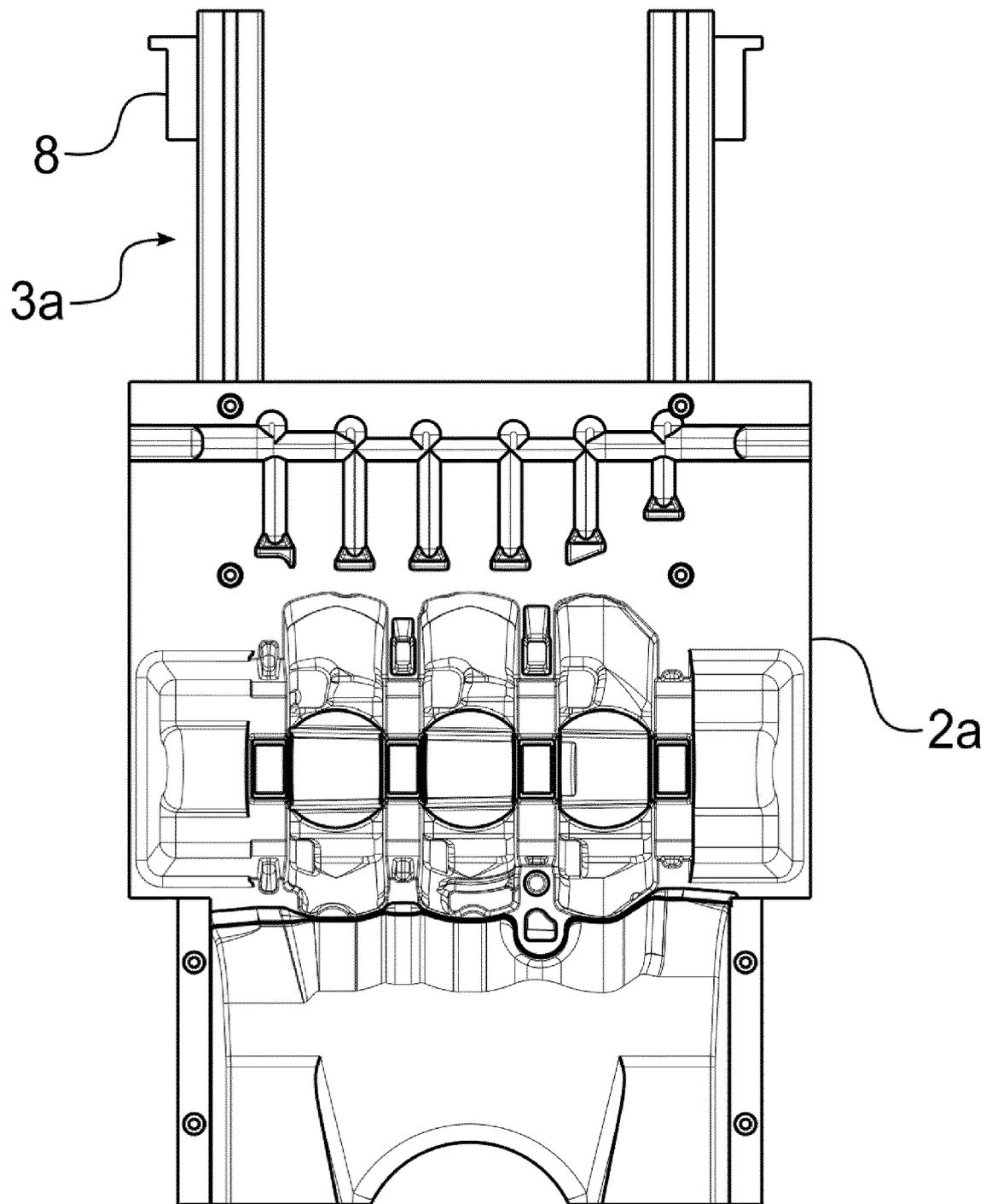


Fig. 4b

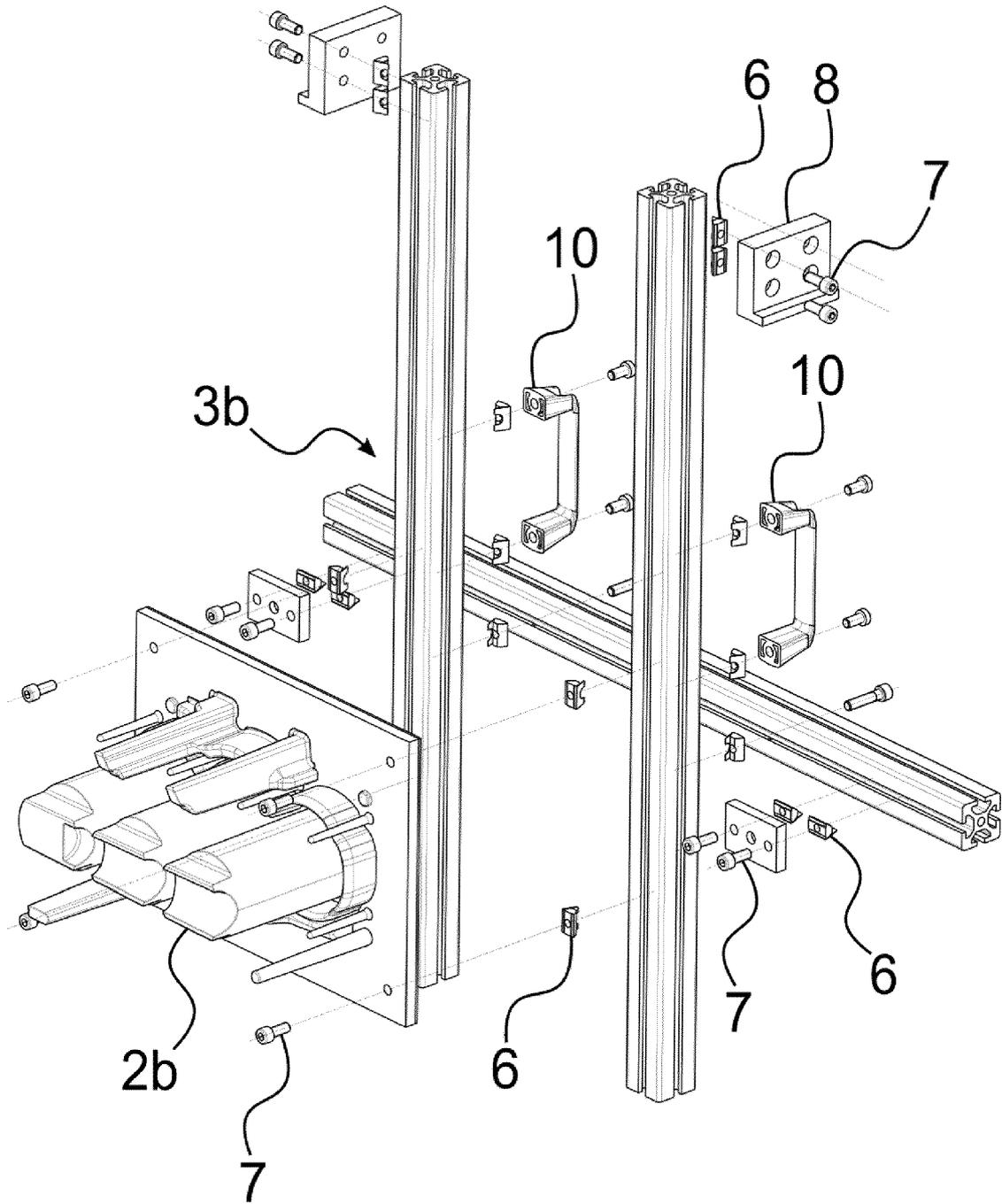


Fig. 5a

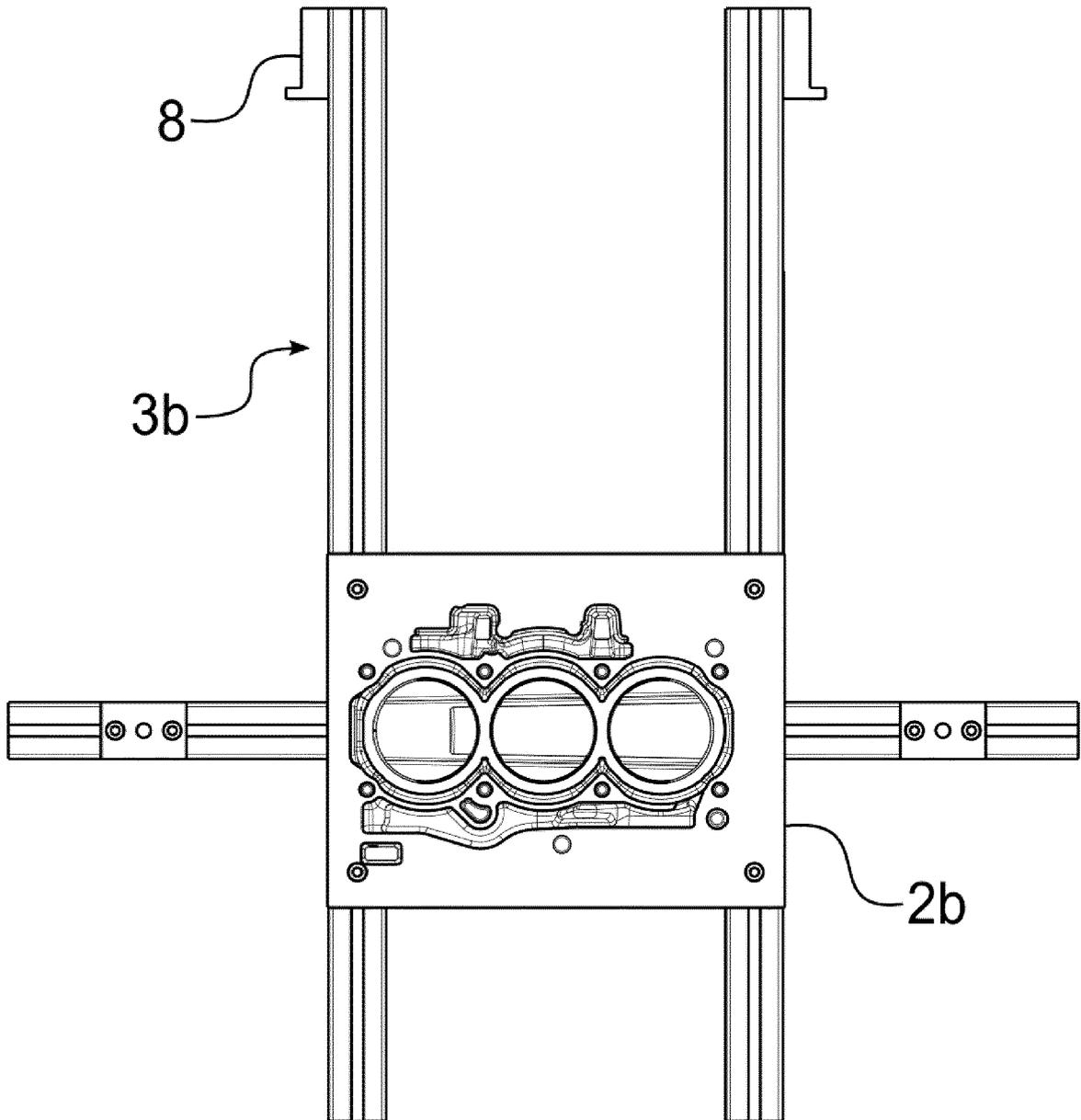


Fig. 5b

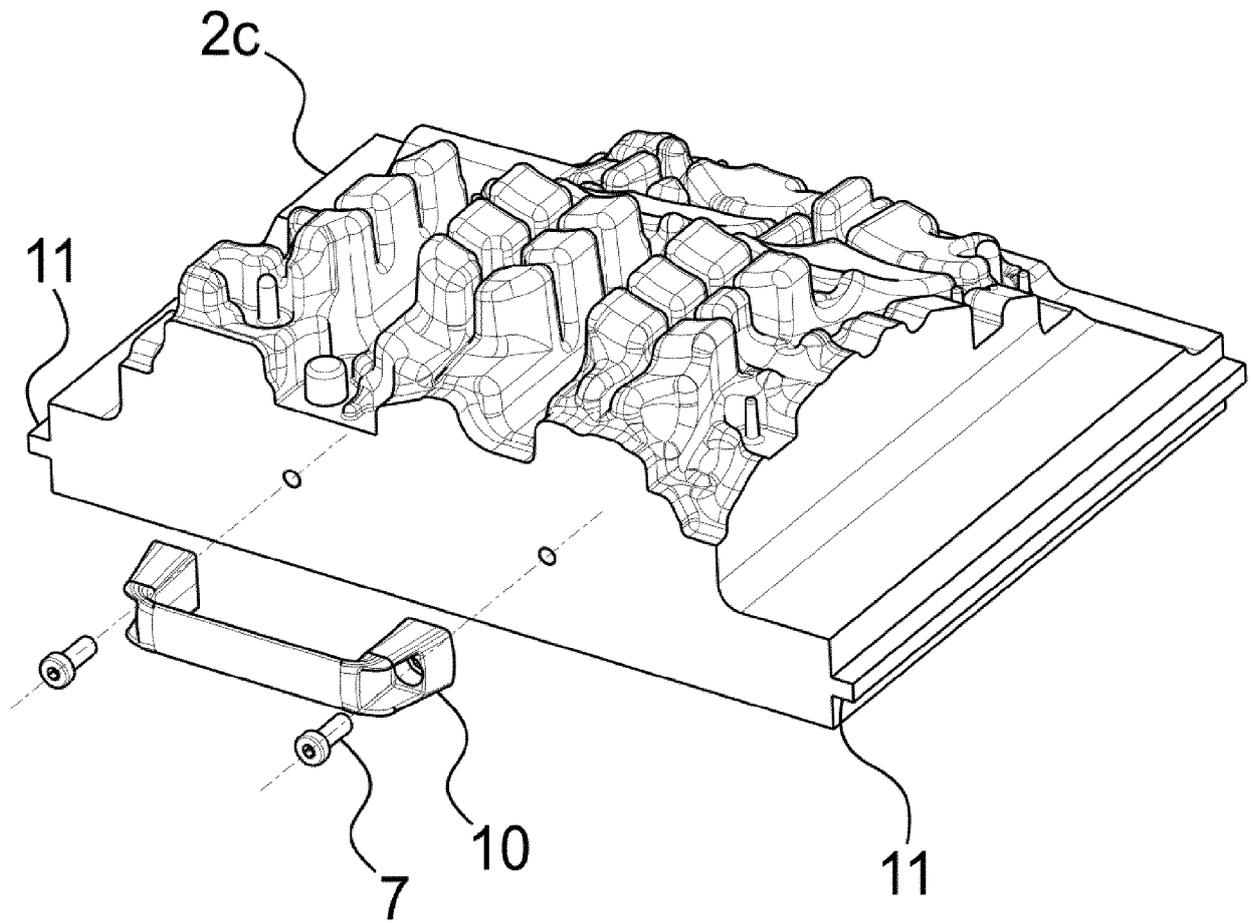


Fig. 6a

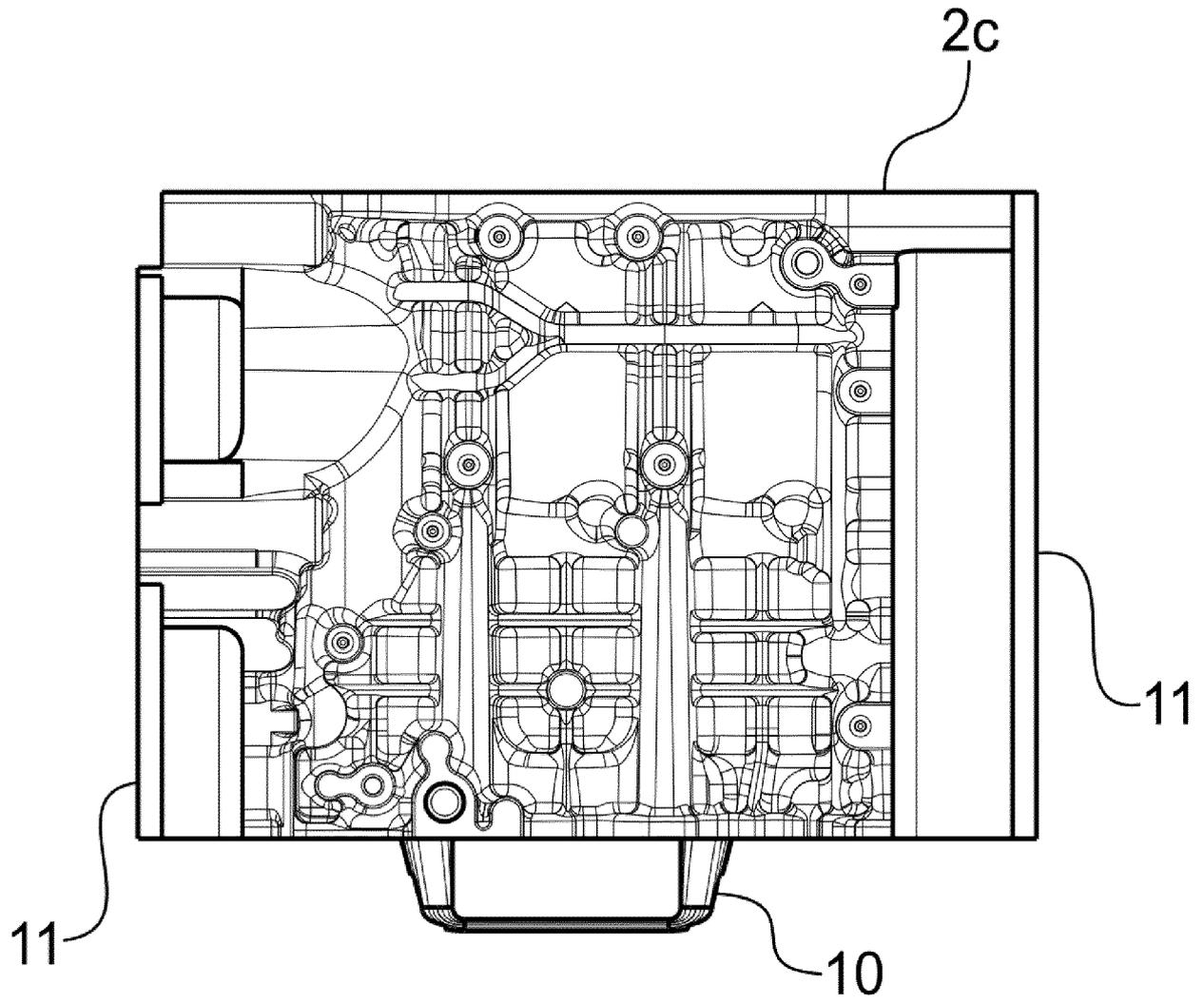


Fig. 6b

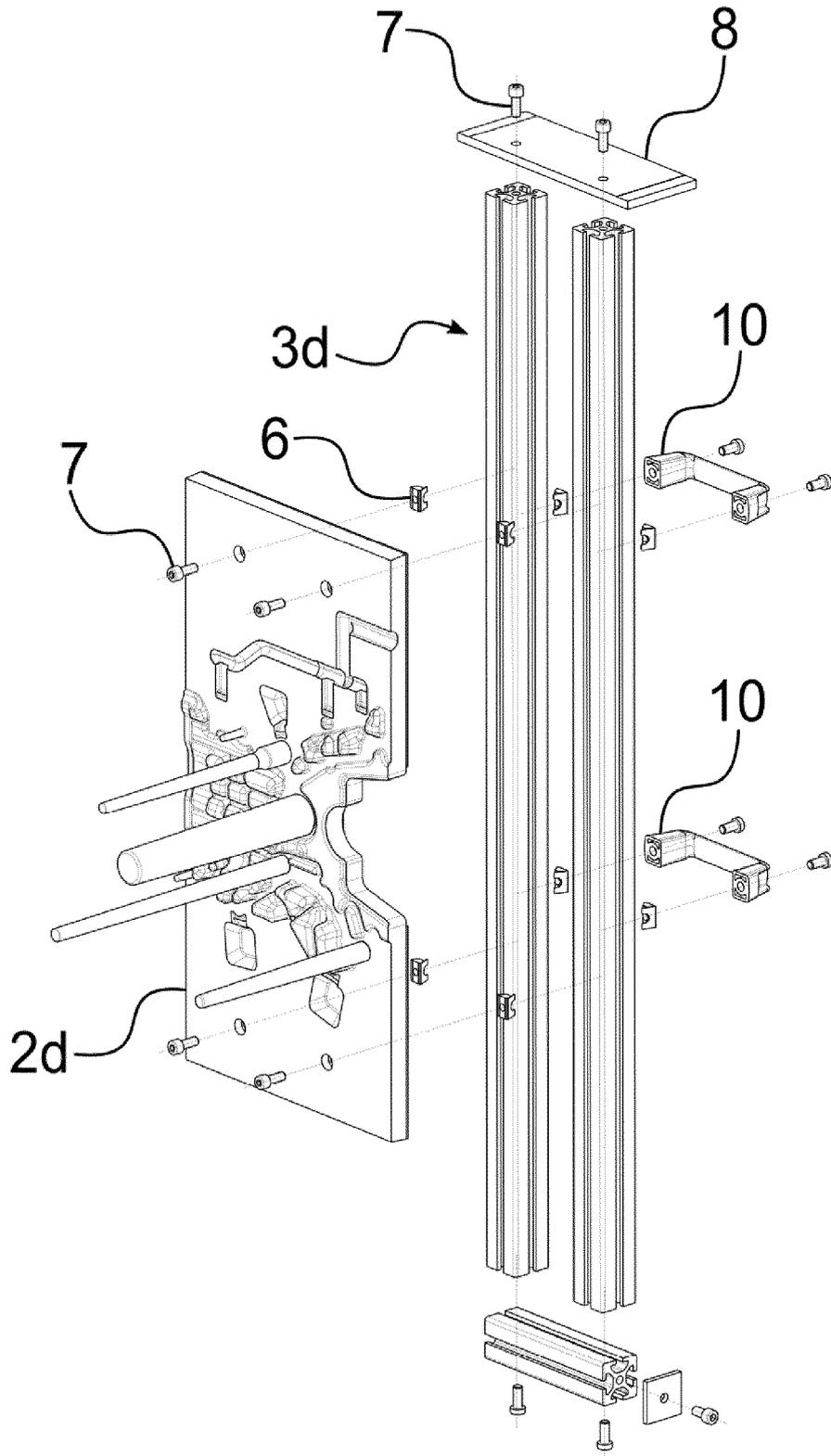


Fig. 7a

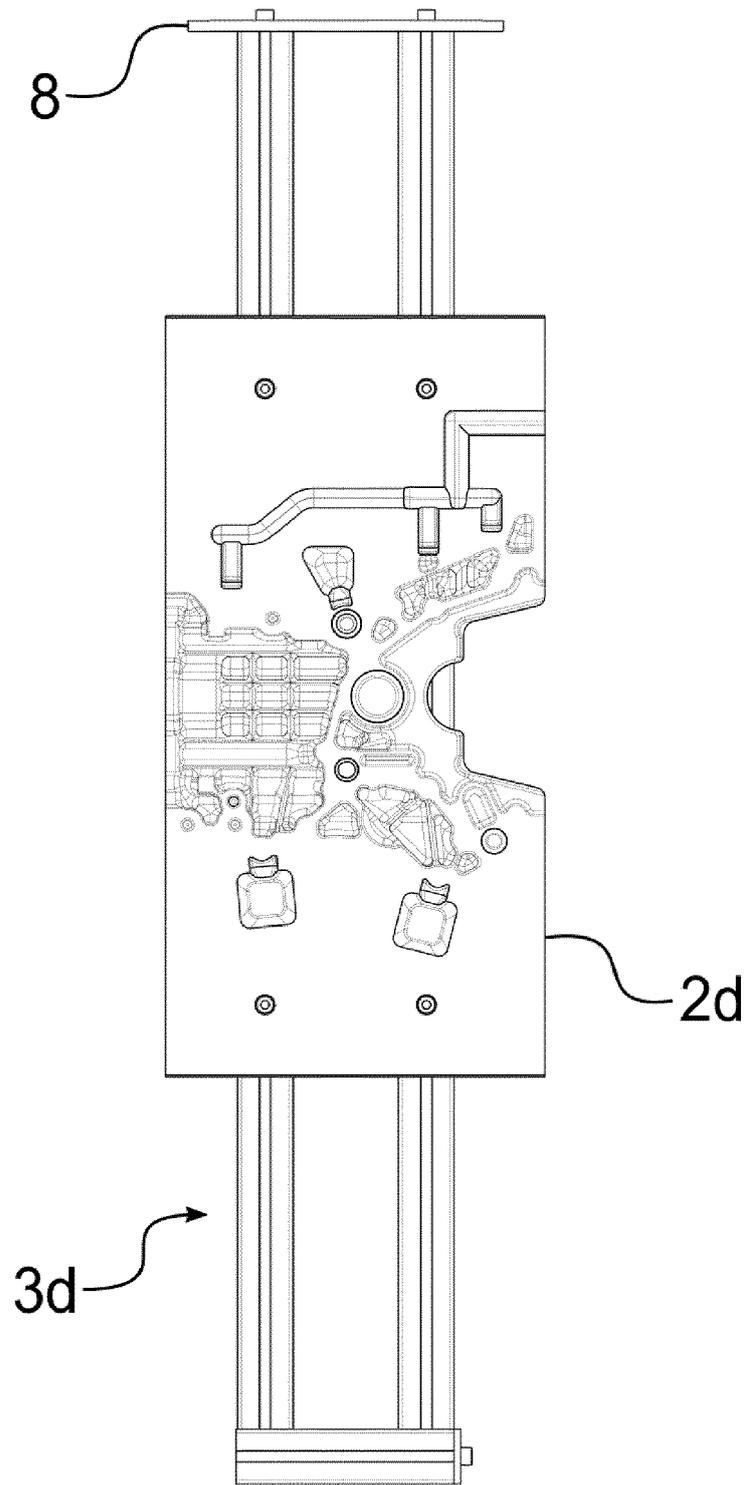


Fig. 7b

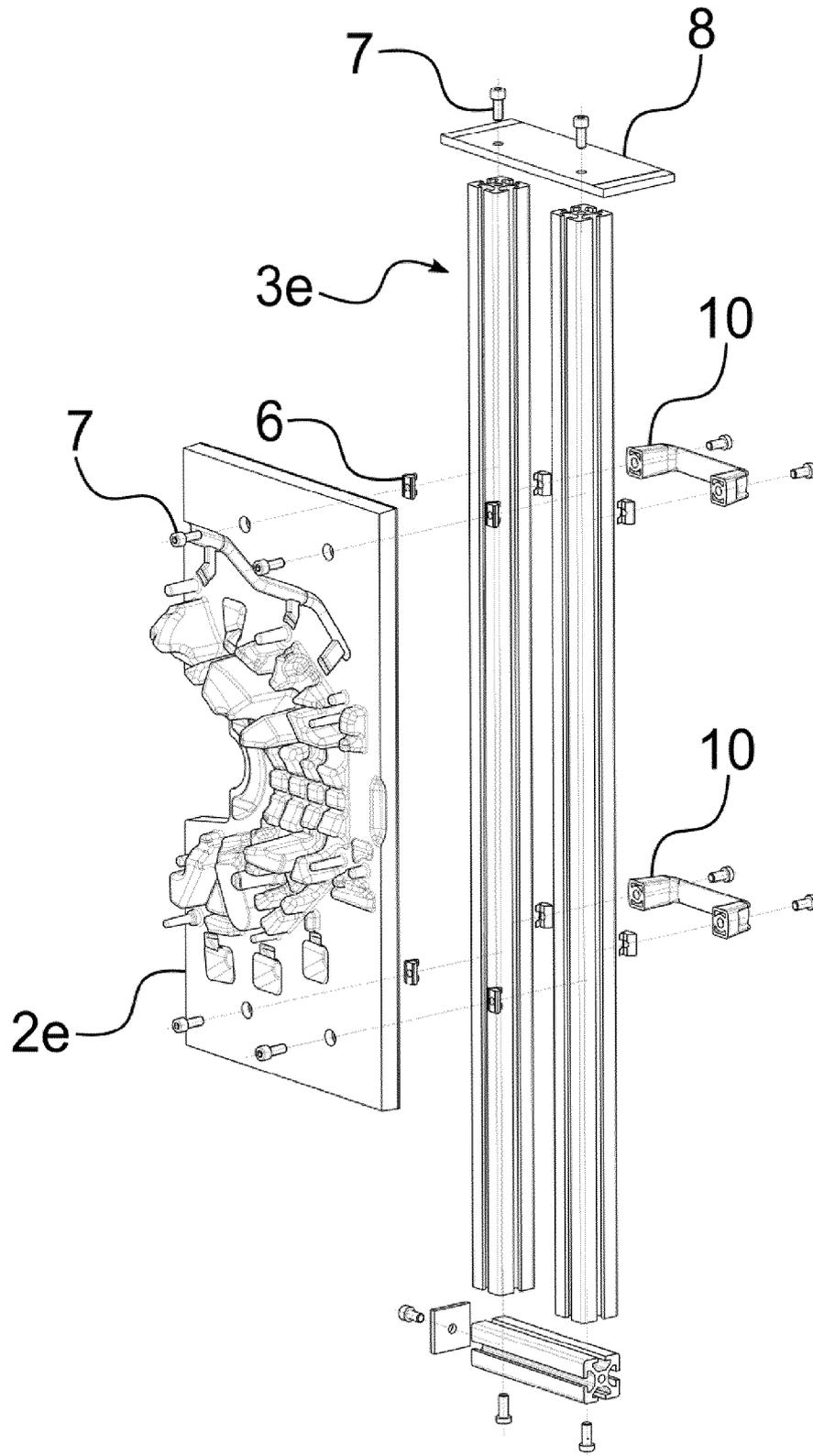


Fig. 8a

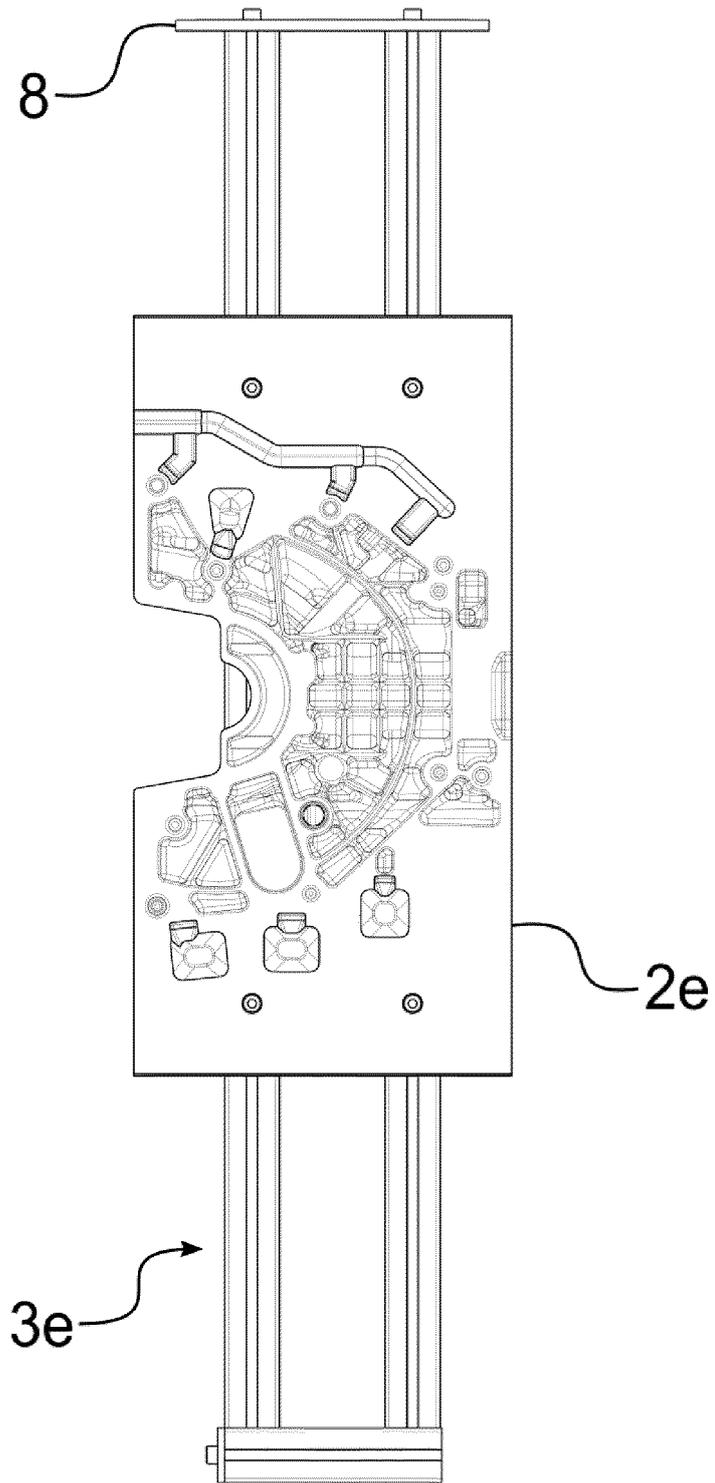


Fig. 8b

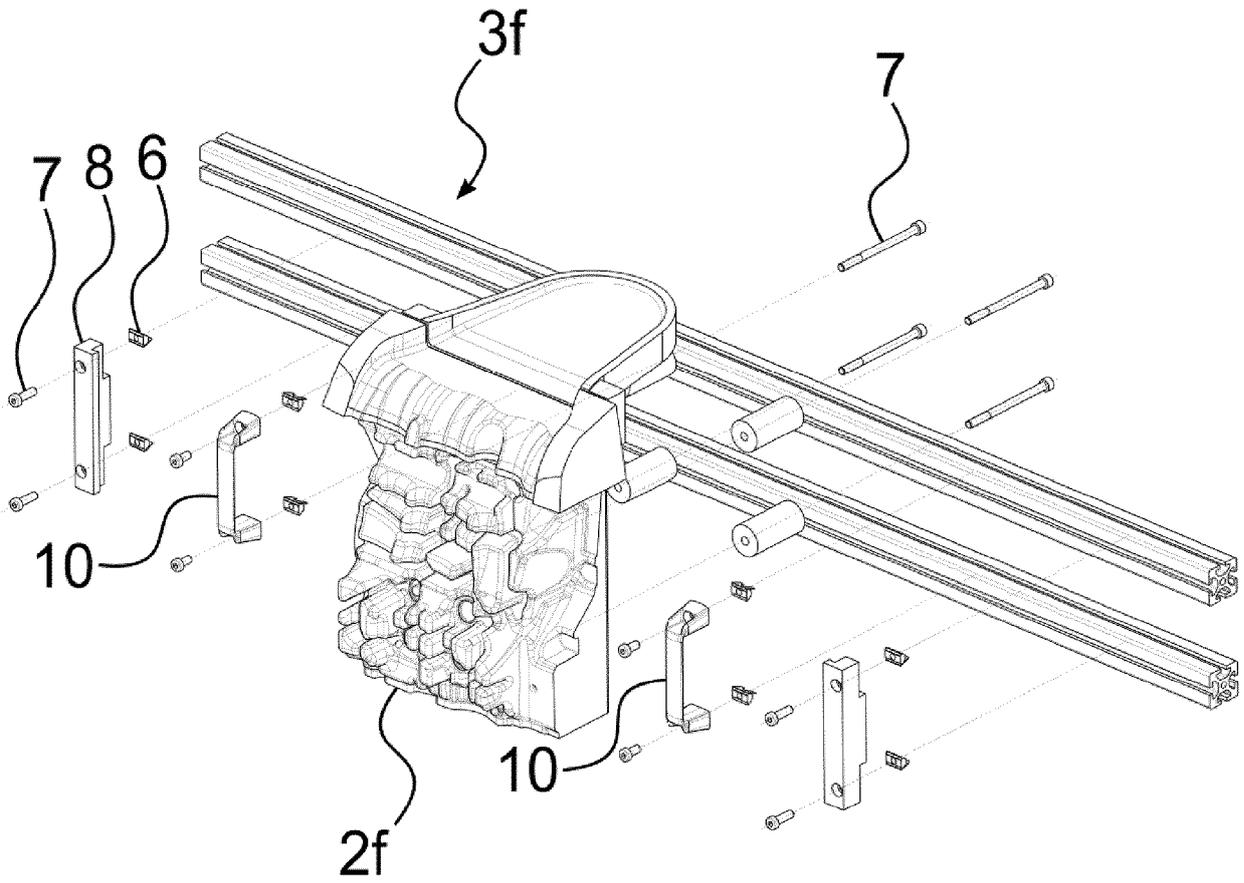


Fig. 9a

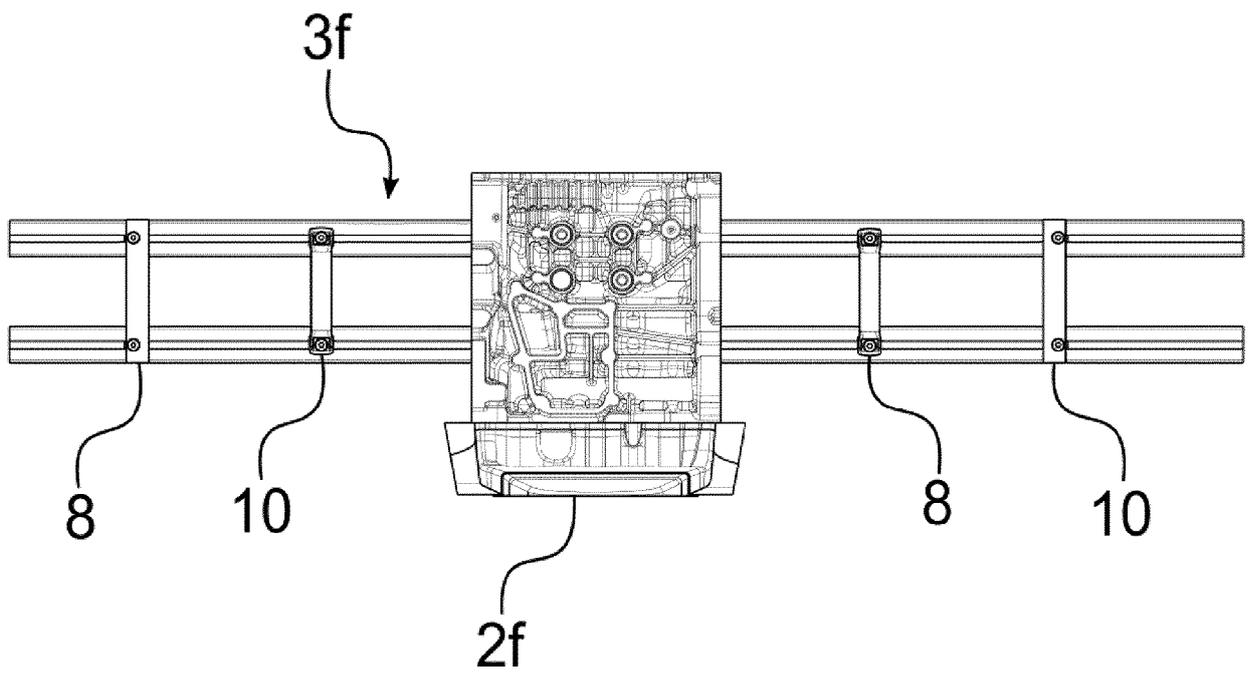


Fig. 9b



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 23 02 0394

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Y	CZ 35 878 U1 (SKODA AUTO AS [CZ]) 22. März 2022 (2022-03-22) * Machine translation; Absatz [Examples of technical solutions]; Abbildungen 1-4 *	1-7	INV. B22D17/20 B22D17/32 B22D45/00 B05B13/02 B05B15/68
Y	FR 2 044 311 A5 (PEUGEOT & RENAULT) 19. Februar 1971 (1971-02-19) * Seite 1 - Seite 7; Abbildungen 1-5 *	1-7	
Y	CN 110 125 360 A (ZHUHAI GREE INTELLIGENT EQUIPMENT CO LTD ET AL.) 16. August 2019 (2019-08-16) * Machine translation; Absatz [Detailed ways]; Abbildungen 1-8 *	1-7	
Y	CN 113 523 231 A (DONGGUAN AOYUE PRECISION TECH CO LTD) 22. Oktober 2021 (2021-10-22) * machine translation; Absatz [Detailed ways]; Abbildungen 1-4 *	1-7	
Y	US 2018/201537 A1 (VALLI RAPHAËL [BE] ET AL) 19. Juli 2018 (2018-07-19) * Absatz [0045] - Absatz [0059] *	1-7	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B22D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 7. Dezember 2023	Prüfer Desvignes, Rémi
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1
EPO FORM 1503 03.82 (F04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 23 02 0394

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

07-12-2023

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
CZ 35878	U1	22-03-2022	KEINE
FR 2044311	A5	19-02-1971	DE 2023871 A1 FR 2044311 A5 GB 1296878 A
CN 110125360	A	16-08-2019	KEINE
CN 113523231	A	22-10-2021	KEINE
US 2018201537	A1	19-07-2018	AU 2016313142 A1 BR 112018000285 A2 CN 107848869 A EP 3135640 A1 ES 2791730 T3 HR P20200838 T1 JP 7017245 B2 JP 2018532670 A KR 20180044876 A PL 3135640 T3 PT 3135640 T SI 3135640 T1 US 2018201537 A1 WO 2017032883 A1

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- CN 214132252 U [0005]
- US 20200114418 A1 [0005]
- CN 209935017 U [0005]