



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
16.11.2022 Patentblatt 2022/46

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B25B 5/04 (2006.01) **B25B 5/10** (2006.01)
B25B 5/16 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **22171353.0**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B25B 5/104; B25B 5/04; B25B 5/16

(22) Anmeldetag: **03.05.2022**

(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 MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(72) Erfinder:
• **Pfeffer, Franz-Josef**
73249 Wernau (DE)
• **Pfeffer, Simon**
73249 Wernau (DE)

(74) Vertreter: **Ruckh, Rainer Gerhard**
Patentanwalt
Jurastrasse 1
73087 Bad Boll (DE)

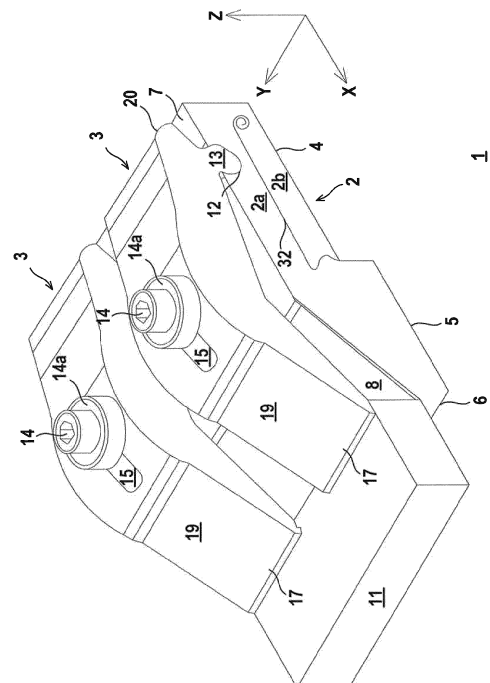
(30) Priorität: **10.05.2021 DE 102021112157**

(71) Anmelder: **F. J. Pfeffer Formenbau GmbH**
73249 Wernau/ Neckar (DE)

(54) **SPANNVORRICHTUNG**

(57) Die Erfindung betrifft eine Spannvorrichtung (1) mit einer Unterbacke (2), an deren Vorderkante eine zumindest näherungsweise in einer horizontalen Ebene verlaufende Auflagefläche (10) für ein zu spannendes Werkstück (11) vorgesehen ist, und mit wenigstens einer oberhalb der Unterbacke (2) angeordneten Klammer (3), die im Bereich ihres hinteren Endes schwenkbar an der Oberseite der Unterbacke (2) gelagert ist, so dass durch Betätigen eines Spannmittels die Klammer (3) gegen die Oberseite der Unterbacke (2) geführt ist, wodurch die Vorderkante (17) der Klammer (3) gegen die Oberseite des auf der Auflagefläche (10) liegenden Werkstücks (11) gepresst ist. In der Unterbacke (2) verläuft ein Schlitz (32), welcher ein oberes Segment (2a) von einem unteren Segment (2b) trennt. Die Unterseite des unteren Segments (2b) bildet eine Anlegfläche (4) zur Auflage auf einer Unterlage aus. Am oberen Segment (2a) ist die Vorderkante mit der Auflagefläche (10) vorgesehen, und wobei im oberen Segment (2a) Justagemittel zur Justage der Vorderkante (17) vorgesehen sind.

Fig. 1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Spannvorrichtung.

[0002] Dabei bezieht sich die Erfindung insbesondere auf eine Spannvorrichtung für Drahterodiermaschinen. Derartige Drahterodiermaschinen arbeiten nach dem Prinzip der Funkenerosion, wobei mit einem Draht in einem flüssigen Dielektrikum in Werkstücke bestimmte Formen, Konturen und dergleichen eingeschnitten werden. Um bei dieser Bearbeitung die Werkstücke in einer vorgegebenen Bearbeitungsposition zu halten, werden Spannvorrichtungen eingesetzt.

[0003] Bekannte hierfür eingesetzte Spannvorrichtungen sind jeweils in Form eines Schraubstocks ausgebildet, bei welchen mittels Spindeln Spannbacken aufeinander zugeführt werden, um die Werkstücke zu spannen.

[0004] Ein erster Nachteil dieser Spannvorrichtung besteht darin, dass die Spindeln im Laufe der Zeit verschmutzen und daher in bestimmten Zeitintervallen gereinigt und gewartet werden müssen. Die im Inneren der Spannvorrichtung angeordneten Spindeln sind nicht oder nur mit großem Aufwand ausbaubar. Das Reinigen und Warten der Spindeln bringt daher einen großen Zeit- und Kostenaufwand mit sich.

[0005] Ein weiterer Nachteil der als Schraubstöcke ausgebildeten Spannvorrichtungen besteht darin, dass deren Bauformen mangelhaft an die Arbeitsprozesse von Drahterodiermaschinen anpassbar sind. Derartige Schraubstöcke bestehen typischerweise aus einem quaderförmigen Grundkörper, der Aussparungen aufweist, in welchen mit Spindeln getriebene Spannbacken bewegbar sind. Generell münden diese Aussparungen an einer senkrechten Seitenwand des quaderförmigen Grundkörpers des Schraubstocks aus. Dort müssen die jeweiligen Werkstücke eingeschoben werden, um sie spannen zu können. Dies bereitet insbesondere bei kleinen und flachen Werkstücken, wie sie mit Drahterodiermaschinen typischerweise bearbeitet werden, erhebliche Probleme. Ein weiteres Problem besteht darin, dass die Komponenten der Drahterodiermaschinen zur Bearbeitung der Werkstücke, insbesondere Düsen, über welche das flüssige Dielektrikum ausgeleitet wird, bei kleinen Werkstücken sehr dicht an die Spannvorrichtung herangeführt werden müssen. Bei als Schraubstöcken ausgebildeten Spannvorrichtungen ist dies jedoch aufgrund des sperrigen, quaderförmigen Grundkörpers nicht oder nur unzureichend möglich.

[0006] Aus der EP 2 226 145 ist eine Spannvorrichtung bekannt, die eine Unterbacke aufweist, an deren Vorderkante eine zumindest näherungsweise in einer horizontalen Ebene verlaufende Auflagefläche für ein zu spannendes Werkstück vorgesehen ist. Weiter ist oberhalb der Unterbacke wenigstens eine Klammer angeordnet, die im Bereich ihres hinteren Endes schwenkbar an der Oberseite der Unterbacke gelagert ist. Durch Betätigen eines Spannmittels ist die Klammer gegen die Oberseite der Unterbacke geführt, wodurch die Vorderkante der Klammer gegen die Oberseite des auf der Auflagefläche

liegenden Werkstücks gepresst ist.

[0007] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Spannvorrichtung bereitzustellen, die eine weiter verbesserte Funktionalität aufweist.

[0008] Zur Lösung dieser Aufgabe sind die Merkmale des Anspruchs 1 vorgesehen. Vorteilhafte Ausführungsformen und zweckmäßige Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen beschrieben.

[0009] Die Erfindung betrifft eine Spannvorrichtung mit einer Unterbacke, an deren Vorderkante eine zumindest näherungsweise in einer horizontalen Ebene verlaufende Auflagefläche für ein zu spannendes Werkstück vorgesehen ist, und mit wenigstens einer oberhalb der Unterbacke angeordneten Klammer, die im Bereich ihres hinteren Endes schwenkbar an der Oberseite der Unterbacke gelagert ist. Durch Betätigen eines Spannmittels ist die Klammer gegen die Oberseite der Unterbacke geführt, wodurch die Vorderkante der Klammer gegen die Oberseite des auf der Auflagefläche liegenden Werkstücks gepresst ist. In der Unterbacke verläuft ein Schlitz, welcher ein oberes Segment von einem unteren Segment trennt. Die Unterseite des unteren Segments bildet eine Anlegfläche zur Auflage auf einer Unterlage aus. Am oberen Segment ist die Vorderkante mit der Auflagefläche vorgesehen. Weiterhin sind im oberen Segment Justagemittel zur Justage der Vorderkante vorgesehen.

[0010] Mit der erfindungsgemäßen Spannvorrichtung wird ein hochpräzises Spannen von Werkstücken ermöglicht, wobei sich die Spannvorrichtung insbesondere zum Spannen kleiner Werkstücke eignet. Die Unterbacke und die Klammer als Komponenten der Spannvorrichtung zum Spannen eines Werkstücks sind der Form zweier menschlicher Finger nachempfunden, die einen Gegenstand halten. Dies bedeutet, dass die Unterbacken und die Klammer flach auf das zu spannende Werkstück zulaufen. Dies bringt als wesentlichen Vorteil mit sich, dass am Ort der Einspannung des Werkstücks die Werkstückumgebung nicht durch die Spannvorrichtung versperrt oder verbaut ist, so dass Mittel zur Bearbeitung des Werkstücks unmittelbar an dieses herangeführt werden können.

[0011] Die erfindungsgemäße Spannvorrichtung eignet sich somit besonders vorteilhaft für den Einsatz in Drahterodiermaschinen. Der Draht der Drahterodiermaschine sowie die Düsen für das flüssige Dielektrikum als weitere Komponenten der Drahterodiermaschine können somit sehr dicht an die Spannvorrichtung herangeführt werden, so dass auch eine Bearbeitung sehr kleiner Werkstücke ohne weiteres möglich ist.

[0012] Ein weiterer wesentlicher Vorteil der erfindungsgemäßen Spannvorrichtung besteht darin, dass mit dieser ein hochpräzises Spannen von Werkstücken ermöglicht wird.

[0013] Dies wird erfindungsgemäß auch dadurch erreicht, dass in der Unterbacke ein Schlitz verläuft, durch welchen eine kräftemäßige Entkopplung zwischen dem oberen Segment und dem unteren Segment der Unterbacke erhalten wird.

[0014] Das untere Segment dient zur Ankopplung der Unterbacke an eine Unterlage, während das obere Segment mit der Vorderkante und seiner Auflagefläche das Mittel zum Spannen des Werkstücks aufweist. Dadurch, dass das untere Segment und das obere Segment durch den Schlitz entkoppelt sind, wird durch die Befestigung der Unterbacke an einer Unterlage eine Ausrichtung des Mittels zum Spannen des Werkstücks, nämlich die Vorderkante mit der Auflagefläche, nicht beeinträchtigt, wodurch die Präzision der Spannvorrichtung erhöht wird.

[0015] Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform weist die Unterbacke eine langlochförmige Aufnahme zur Aufnahme einer Befestigungsschraube auf, mittels derer die Unterbacke an der Unterlage fixierbar ist.

[0016] Dabei weist die langlochförmige Aufnahme ein Langlochsegment im oberen Segment, in welchem eine Befestigungsschraube mit Spiel geführt ist, und ein Langlochsegment im unteren Segment auf, wobei die das Langlochsegment begrenzenden Ränder des unteren Segments Schraubflächen zur Lagerung der Befestigungsschrauben bilden.

[0017] Da somit die Befestigungsschraube nur in Eingriff mit dem unteren Segment der Unterbacke ist, ist das obere Segment von der Befestigung an der Unterlage völlig entkoppelt, so dass die Präzision des Spanns des Werkstücks durch das Befestigen der Unterbacke auf der Unterlage nicht beeinträchtigt ist.

[0018] Um eine vollständige Entkopplung des unteren Segments von dem oberen Segment zu erhalten, erstreckt sich der Schlitz über die gesamte Breite der Unterbacke und mündet an deren seitlichen Rändern aus.

[0019] Vorteilhaft verläuft der Schlitz im Wesentlichen in einer horizontalen Ebene.

[0020] Dabei weist der Schlitz in einem hinteren, der Vorderkante abgewendeten Bereich der Unterbacke ein spiralförmiges Endsegment auf.

[0021] Durch das spiralförmige Auslaufen des Schlitzes werden einwirkende Kräfte so aufgenommen, dass ein Aufreißen des Schlitzes bei Krafteinwirkungen vermieden wird.

[0022] Vorteilhaft weist der Schlitz in einem vorderen, der Vorderkante zugewandten Bereich ein am vorderen Rand der Anlegfläche ausmündendes Endsegment auf.

[0023] Damit ist das untere Segment so dimensioniert, dass es die Anlegfläche vollständig umfasst und mit dieser vom oberen Segment durch den Schlitz abgegrenzt ist.

[0024] Besonders vorteilhaft ist die Querschnittslinie des Endsegments wellenförmig.

[0025] Durch die Wellenform des Schlitzes werden Bewegungen des oberen Segments relativ zum unteren Segment begrenzt, wodurch bei einwirkenden Kräften Beschädigungen der Unterbacke vermieden werden.

[0026] Mit den erfindungsgemäßen Justagemitteln kann die Vorderkante mit der Auflagefläche, die zum Spannen des Werkstücks dient, genau ausgerichtet werden, wodurch ein äußerst präziser Spannvorgang gewährleistet ist. Erfindungsgemäß sind die Justagemittel

im oberen Segment der Unterbacke vorgesehen und damit von den Befestigungsmitteln zur Befestigung der Unterbacke auf der Unterlage, die im unteren Segment angeordnet sind, entkoppelt, so dass die Justage mit am Justagemittel unbeeinträchtigt von der Befestigung der Unterbacke auf der Unterlage ist.

[0027] Besonders vorteilhaft sind die Justagemittel von Justierschrauben gebildet, die in die Aufnahmen bildenden Gewindebohrungen im oberen Segment geführt sind.

[0028] Durch das Einschrauben der Justierschrauben in die vorzugsweise als Feingewinde ausgebildeten Gewindebohrungen ist eine hochgenaue Justage der Lage der Auflagefläche möglich.

[0029] Vorteilhaft weist jede Justierschraube in ihrem unteren Ende ein zapfenförmiges Endstück auf. Bei in der Gewindebohrung gelagerte Justierschraube steht das zapfenförmige Endstück über den unteren offenen Rand der Gewindebohrung hervor und drückt gegen das obere Segment.

[0030] Damit wird ein definierter Anpressdruck der Justierschraube gegen das untere Segment erzielt.

[0031] Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform sind zwei Justagemittel vorgesehen.

[0032] Dabei sind die Justagemittel und die zugeordneten Aufnahmen jeweils identisch ausgebildet.

[0033] Weiterhin weist die Unterbacke eine langlochförmige Aufnahme zur Aufnahme einer Befestigungsschraube auf, mittels derer die Unterbacke an der Unterlage fixierbar ist.

[0034] Bei der Montage der Spannvorrichtung wird durch die Befestigung der Unterbacke die Vorderkante mit der Auflagefläche in Richtung der Längsachsen der Unterbacke ausgerichtet. Mit den symmetrisch zur Längsachse liegenden Justierschraube kann dann in zwei Raumrichtungen eine laterale Justage der Unterbacke erfolgen, so dass diese in allen Raumrichtungen exakt ausgerichtet ist.

[0035] Die Erfindung wird im Folgenden anhand der Zeichnungen erläutert. Es zeigen:

Figur 1: Perspektivische Darstellung eines Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Spannvorrichtung mit einer Unterbacke und zwei darauf angeordneten Klammern.

Figur 2: Seitenansicht der Spannvorrichtung gemäß Figur 1.

Figur 3: Seitenansicht der Spannvorrichtung gemäß Figur 1 mit zugeordneten Komponenten einer Drahterodiermaschine.

Figur 4: Einzeldarstellung der Unterbacke der Spannvorrichtung gemäß den Figuren 1 bis 3.

a) Perspektivische Darstellung
b) In einer Draufsicht von oben

c) In einer Seitenansicht

Figur 5: Seitenansicht der Spannvorrichtung gemäß Figur 1 ohne Werkstück.

Figur 6: Vergrößerte Detaildarstellung der Anordnung gemäß Figur 5.

Figur 7: Perspektivische Darstellung der Spannvorrichtung gemäß den Figuren 1 bis 6 mit einem zwischen der Unterbacke und den Klammern liegenden Adapter.

Figur 8: Seitenansicht der Anordnung gemäß Figur 7.

Figur 9: Einzeldarstellung des Adapters gemäß den Figuren 7 und 8.

[0036] Die Figuren 1 bis 3 zeigen ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Spannvorrichtung 1. Im vorliegenden Fall wird die Spannvorrichtung 1 für eine Drahterodiermaschine eingesetzt. Figur 3 zeigt die Spannvorrichtung 1 mit Komponenten einer solchen Drahterodiermaschine.

[0037] Die in den Figuren 1 bis 3 dargestellte Spannvorrichtung 1 umfasst eine Unterbacke 2 und zwei auf der Oberseite der Unterbacke 2 angeordnete, an dieser schwenkbar gelagerte Klammern 3. Die Klammern 3 sind im vorliegenden Fall identisch ausgebildet. Generell kann die Spannvorrichtung 1 auch eine Unterbacke 2, an welcher nur eine oder mehr als zwei Klammern 3 angeordnet sind, aufweisen. Die Unterbacke 2 ist in Figur 4a in einer Einzeldarstellung dargestellt.

[0038] Die Unterbacke 2 und die Klammern 3 bestehen jeweils aus nicht rostendem Stahl. Wie insbesondere aus den Figuren 3 und 4a ersichtlich ist, bildet die Unterbacke 2 ein flaches, massives Bauteil, dessen Querschnitt in y-Richtung konstant ist. An der Unterseite weist die Unterbacke 2 eine in einer horizontalen Ebene (das heißt in einer x-y-Ebene) verlaufende Anlegfläche 4 auf, mit welcher die Unterbacke 2 auf einer Unterlage, insbesondere auf einem Aufspanntisch der Drahterodiermaschine positionierbar und fixierbar ist. An der Unterseite ist, durch einen Absatz von der Anlegfläche 4 nach unten abgesetzt, eine weitere, in einer horizontalen Ebene verlaufende Fläche 5 vorgesehen. Am vorderen Ende der Unterbacke 2 weist diese eine an die Fläche 5 angrenzende Abschrägung 6 auf.

[0039] Im Bereich der Anlegfläche 4 weist die Unterbacke 2 an ihrer Oberseite eine, in einer horizontalen Ebene, Grenzfläche 7 auf, an welche zur Vorderseite hin eine Schrägfläche 8 anschließt. An die vordere Kante der Schrägfläche 8 schließt, durch einen Absatz 9 getrennt, eine in einer horizontalen Ebene verlaufende Auflagefläche 10 an, auf welche ein zu spannendes Werkstück 11 aufgelegt werden kann, wie aus den Figuren 1 bis 3 ersichtlich ist. Dabei geht der Absatz 9 nicht direkt in die Schrägfläche 8 über, sondern ist von dieser durch

ein schmales Flächensegment 9a getrennt, das in einer Ebene parallel zur Auflagefläche 10 verläuft.

[0040] Die Auflagefläche 10 erstreckt sich über die gesamte Breite der Unterbacke 2, wobei deren Form über die gesamte Breite der Unterbacke 2 konstant ist. Die Auflagefläche 10 ist gehärtet und geschliffen und bildet so eine reproduzierbare, verschleißfreie Auflage für das Werkstück 11. Dabei liegt die Auflagefläche 10 in derselben Ebene wie die Anlegfläche 4. Damit bleibt der durch die Anlegfläche 4 definierte Maschinennullpunkt für die Auflagefläche 10 und damit das dort aufliegende Werkstück 11 erhalten.

[0041] Die Klammern 3 bilden langgestreckte Bauteile mit parallel in x-Richtung verlaufende Längsachsen. Die Klammern 3 sind jeweils mit einer Schwenkhalterung an der Unterbacke 2 schwenkbar gelagert. Zur Ausbildung der Schwenkhalterungen weist die Unterbacke 2 eine zylindrische Ausnehmung 12 als Aufnahme für an den Unterseiten der Klammern 3 vorgesehene Zylindersegmente 13 auf. Die zylindrische Aufnahme erstreckt sich in y-Richtung über die gesamte Breite der Unterbacke 2 und mündet an deren Seitenwänden aus. Die zylindrische Aufnahme weist einen über ihre gesamte Länge konstanten Querschnitt auf, wobei der Querschnitt ein Kreissegment bildet, welches sich über einen Winkelbereich erstreckt, der geringfügig größer ist als 180°. Die Konturen der Zylindersegmente 13 sind exakt an die Kontur der zylindrischen Aufnahme angepasst, das heißt auch die Zylindersegmente 13 weisen jeweils einen über ihre Länge konstanten Querschnitt in Form eines Kreissegments auf. Die Zylindersegmente 13 der Klammern 3 können zur Montage der Spannvorrichtung 1 seitlich in die zylindrische Aufnahme eingeschoben werden. Da sich der kreisförmige Querschnitt der zylindrischen Aufnahme über einen Winkelbereich größer als 180° erstreckt, können die Zylindersegmente 13 nicht in z-Richtung aus der zylindrischen Aufnahme herausgehoben werden.

[0042] Zwischen dem Kopf der Schraube 14 und dem deren Rand des Langlochs 15 ist eine Gleitscheibe 14a vorgesehen, die eine Unterlagscheibe bildet. Dabei ist die Kontur der Unterseite der Gleitscheibe 14a an die Kontur der Oberseite der Klammer 3 im Bereich des Langlochs angepasst, so dass die Gleitscheibe 14a dort flächig aufliegt, und zwar für beliebige Positionen der Schraube 14 innerhalb des Langlochs 15.

[0043] Zur Betätigung der Spannvorrichtung 1 ist an jeder Klammer 3 als Spannmittel eine Schraube 14 vorgesehen. Jede Schraube 14 durchsetzt ein Langloch 15 in der jeweiligen Klammer 3 und greift in eine an der Grenzfläche 7 der Unterbacke 2 ausmündende Gewindebohrung 16. Durch Betätigen des an der Oberseite der Klammer 3 beiliegenden Kopfs der Schraube 14 kann die jeweilige Klammer 3 gegen die Unterbacke 2 geführt werden, um das Werkstück 11 zu spannen. Die Längsrichtung des Langlochs 15 verläuft in Längsrichtung der Klammer 3, wodurch Verkipnungen der Klammer 3 in deren Längsrichtung beim Spannvorgang aufgenommen

men werden und die Schraube 14 nicht im Langloch 15 verklemmt. Zur Generierung einer Rückstellkraft bei Betätigen der Schraube 14 kann das Segment der Schraube 14, das zwischen Klammer 3 und Unterbacke 2 liegt, von einer Feder umgeben sein.

[0044] Zwischen dem Kopf der Schraube 14 und dem oberen Rand des Langlochs 15 ist eine Gleitscheibe 14a vorgesehen, die eine Unterlagscheibe bildet. Dabei ist die Kontur der Unterseite der Gleitscheibe 14a an die Kontur der Oberseite der Klammer 3 im Bereich des Langlochs 15 angepasst, so dass die Gleitscheibe 14a dort flächig aufliegt, und zwar für beliebige Positionen der Schraube 14 innerhalb des Langlochs 15.

[0045] Das Langloch 15 zur Aufnahme der Schraube 14 liegt, wie insbesondere aus den Figuren 2 und 3 ersichtlich, im Bereich der Mitte der Klammer 3 zwischen dem Zylindersegment 13 im hinteren Bereich der Klammer 3 und der Vorderkante 17 der Klammer 3, die zum Spannen des Werkstücks 11 verwendet wird.

[0046] Die Vorderkanten 17 der Klammern 3 verlaufen senkrecht zu den Längsachsen der Klammern 3 und damit parallel zur Längsachse der Auflagefläche 10 der Unterbacke 2. Wie insbesondere aus den Figuren 2 und 3 ersichtlich, ist die Vorderkante 17 jeder Klammer 3 abgerundet, wobei die jeweilige Vorderkante 17 einen kreissegmentförmigen Querschnitt aufweist.

[0047] Wie aus den Figuren 1 bis 3 ersichtlich, wird ein zu spannendes Werkstück 11 auf die Auflagefläche 10 der Unterbacke 2 aufgelegt und dann mit der Vorderkante 17 jeder Klammer 3 fixiert. Durch die Abrundung der Vorderkante 17 der Klammer 3 ist gewährleistet, dass keine flächige sondern eine exakt linienförmige Auflage der Vorderkante 17 der Klammer 3 auf dem Werkstück 11 erhalten wird und damit eine exakt in z-Richtung gegen die Auflagefläche 10 wirkende Spannkraft, was ein präzises Spannen des Werkstücks 11 ermöglicht. Die Präzision des Spannvorgangs wird durch die horizontale Auflagefläche 10 der Unterbacke 2 gefördert. Zum Spannen größerer Werkstücke 11 kann es sinnvoll sein, wenn die Auflagefläche 10 zum vorderen Rand der Unterbacke 2 hin um Bruchteile eines Grads ansteigt.

[0048] Wie aus den Figuren 1 bis 3 ersichtlich ist die Kontur jeder Klammer 3 an die Kontur der Unterbacke 2, insbesondere an die Kontur der Oberseite der Unterbacke 2 angepasst. Insbesondere ist das Vorderteil einer Klammer 3 an die darunterliegende Schrägfläche 8 der Unterbacke 2 dadurch angepasst, dass das Vorderteil von zwei in spitzem Winkel aufeinander zulaufenden ebenen Flächen 18, 19 begrenzt ist.

[0049] Schließlich weist jede Klammer 3 einen Anschlag 20 zur Begrenzung der Aufspannweite der Klammer 3 auf. Dieser Anschlag 20 ist an der Unterseite des hinteren Randbereichs der Klammer 3, der über das Zylindersegment 13 hervorsteht, vorgesehen.

[0050] Wie aus den Figuren 1 bis 3 und insbesondere aus den Figuren 4a bis 4c ersichtlich, ist die Unterbacke 2 durch einen Schlitz 32 in ein oberes Segment 2a und ein unteres Segment 2b unterteilt.

[0051] Der Schlitz 32 erstreckt sich über die gesamte Breite der Unterbacke 2 und mündet an deren gegenüberliegenden Seitenwänden aus.

[0052] Der Schlitz 32 verläuft im Wesentlichen in einer horizontalen Ebene und verläuft bis in den hinteren Bereich der Unterbacke 2 im Bereich der Ausnehmung 12. Dort endet der Schlitz 32 in einer Spirale 32a. Der Schlitz 32 erstreckt sich in den vorderen Bereich der Unterbacke 2 bis zum vorderen Rand der Anlegfläche 4. Dort weist der Schlitz 32 ein wellenförmiges Endsegment 32b auf.

[0053] Mit dem Schlitz 32 wird das untere Segment 2b der Unterbacke 2, das zur Befestigung auf der Unterlage vorgesehen ist, von dem oberen Segment 2a, an welches die Vorderkante der Unterbacke 2 mit der Auflagefläche 10 anschließt, entkoppelt.

[0054] Wie insbesondere Figur 4b zeigt, ist in der Unterbacke 2 eine langlochförmige Aufnahme 33 vorgesehen, die zur Aufnahme einer nicht dargestellten Befestigungsschraube dient, mit der die Unterbacke 2 an der Unterlage befestigt wird.

[0055] Die langlochförmige Aufnahme 33 besteht aus einem ersten Langlochsegment 33a im oberen Segment 2a und einem zweiten Langlochsegment 33b im unteren Segment 2b der Unterbacke 2, wobei der Querschnitt des ersten Langlochsegments 33a im oberen Segment 2a größer ist als der Querschnitt des zweiten Langlochsegments 33b im unteren Segment 2b. Die Befestigungsschraube ist damit mit Spiel im ersten Langlochsegment 33a des oberen Segments 2a geführt und durch Eingriff in die von den das zweite Langlochsegment 33b begrenzenden Rändern des unteren Segments 2b gebildeten Schraubflächen fixiert. Damit erfolgt die Befestigung der Unterbacke 2 an der Unterlage allein über das untere Segment 2b, nicht über das obere Segment 2a.

[0056] Wie insbesondere aus Figur 4b ersichtlich, sind symmetrisch zu der Symmetrieachse der Unterbacke 2 zwei identisch ausgebildete Gewindebohrungen 34 im oberen Segment 2a vorgesehen. Die Gewindebohrungen 34 weisen jeweils Innengewinde in Form von Feingewinden auf.

[0057] In den Gewindebohrungen 34 sind Justagemittel bildende Justierschrauben 35 geführt, wobei auch die Justierschrauben 35 identisch ausgebildet sind. Jede Justierschraube 35 weist an ihrem unteren Ende ein zapfenförmiges Endstück 35a auf.

[0058] Ist eine Justierschraube 35 vollständig in die Gewindebohrung 34 eingeschraubt, steht das zapfenförmige Endstück 35a über das untere Ende der Gewindebohrung 34 hervor und drückt gegen das untere Segment 2b. Um ein Festfräsen der Justierschrauben 35 zu verhindern, kann diese, insbesondere das zapfenförmige Endstück 35a eingefettet sein.

[0059] Durch betätigen der Justierschrauben 35 kann das obere Segment 2a mit der Auflagefläche 10 in zwei Raumrichtungen lateral feinjustiert werden.

[0060] Mit der Spannvorrichtung 1 gemäß den Figuren 1 bis 4 können Werkstücke 11 innerhalb eines großen Spannungsbereichs gespannt werden, das heißt es können

Werkstücke 11 unterschiedlicher Höhen gespannt werden. Zum Spannen der Werkstücke 11 werden diese auf die Auflagefläche 10 aufgelegt, dann werden durch Betätigen der Schrauben 14 die Klammern 3 nach unten gegen die Unterbacke 2 geschwenkt und dadurch die Vorderkanten 17 der Klammern 3 gegen die Oberseite des Werkstücks 11 geführt.

[0061] Die Spannvorrichtung 1 eignet sich insbesondere zum Einsatz in Drahterodiermaschinen. Wie aus Figur 4 ersichtlich können die für die Funkenerosion benötigten Komponenten, nämlich ein oder mehrere Drähte 21 sowie Düsen 22, 23 für ein flüssiges Dielektrikum, sehr dicht an die Spannvorrichtung 1 herangeführt werden, so dass auch eine Bearbeitung sehr flacher, kleiner Werkstücke 11 möglich ist.

[0062] Durch die flache Konstruktion der Klammern 3, insbesondere deren Vorderteile, können obere Düsen 22 unmittelbar in dem Bereich der Vorderteile der Klammern 3 angeordnet werden. Entsprechend können untere Düsen 23 direkt unterhalb des vorderen Endes der Unterbacke 2 angeordnet werden, wobei die Abschrägung 6 am vorderen Ende der Unterbacke 2 ein sehr dichtes Heranführen der Düsen 23 an die Unterbacke 2 ermöglicht.

[0063] Figur 5 zeigt die Spannvorrichtung 1 gemäß den Figuren 1 bis 4 bei entferntem Werkstück 11. Dabei ist die hintere Klammer 3 noch von der Unterbacke 2 abgehoben, während die vordere Klammer 3 durch Anziehen der Schraube 14 gegen die Unterbacke 2 gedrückt ist, so dass die Unterseite der Klammer 3 mit Ausnahme der Vorderkante 17 dicht auf der Oberseite der Unterbacke 2 anliegt.

[0064] Der Bereich der Vorderkante 17 der auf der Unterbacke 2 aufliegenden Klammer 3 ist in Figur 6 in einer Detaildarstellung vergrößert dargestellt. Wie aus Figur 6 ersichtlich, schließt an den Absatz 9 der Unterbacke 2 das in einer horizontalen Ebene orientierte, schmale Flächensegment 9a an, das dann in die Schrägfläche 8 übergeht. Wie aus Figur 6 weiter ersichtlich, liegt der an die abgerundete Vorderkante 17 anschließende Randbereich der Klammer 3 auf dem Flächensegment 9a und der Schrägfläche 8 auf, während die Vorderkante 17 über den Absatz 9 hervorsteht und in geringem Abstand zur Auflagefläche 10 liegt. Damit wird vermieden, dass bei Aufsetzen der Klammer 3 auf die Oberseite der Unterbacke 2 die Vorderkante 17 gegen die Auflagefläche 10 gepresst wird, so dass Beschädigungen oder Beeinträchtigungen dieser Komponenten vermieden werden.

[0065] Wie aus Figur 6 ersichtlich, ist die Grenze zwischen Absatz 9 und Auflagefläche 10 nicht als eine exakte Kante ausgebildet. Vielmehr ist dort ein Freischnitt 24 vorgesehen. Dadurch wird erreicht, dass Werkstücke 11, die ihrerseits exakt linienförmige Kanten aufweisen, dicht und spielfrei an den Absatz 9 und die Auflagefläche 10 angelegt werden können, so dass ein exaktes Positionieren des Werkstücks 11 möglich ist.

[0066] Die Figuren 7 und 8 zeigen eine Erweiterung der Spannvorrichtung 1 der Figuren 1 bis 6. Die Spann-

vorrichtung 1 der Figuren 7 und 8 weist als zusätzliches Modul einen Adapter 25 auf, der zwischen der Unterbacke 2 und den Klammern 3 angeordnet ist.

[0067] Der Adapter 25, der in Figur 9 in einer Einzeldarstellung dargestellt ist, ist als Massivteil ausgebildet, das an seiner Unterseite ein Zylindersegment 26 aufweist, dass hinsichtlich seiner Kontur dem Zylindersegment 13 der Klammern 3 entspricht. An der Oberseite des Adapters 25 ist eine Ausnehmung 27 vorgesehen, die der Ausnehmung 12 der Unterbacke 2 entspricht. Weiterhin weist der Adapter 25 an seiner Oberseite ausmündende Gewindebohrungen 28 auf, welche den Gewindebohrungen 16 der Unterbacke 2 entsprechen. Schließlich weist der Adapter 25 eine Aussparung 29 auf, die an dessen Frontseite 30 ausmündet und sich über die gesamte Breite des Adapters 25 abschließt. In die Aussparung 29 ist ein Magnet 31 eingesetzt. Der Magnet 31 schließt bündig mit der Frontseite 30 ab und bildet mit dieser eine ebene Fläche.

[0068] Die Konfiguration der Spannvorrichtung 1 von Figur 1 kann in die Konfiguration der Figuren 7 und 8 einfach dadurch umgewandelt werden, dass die Klammern 3 von der Unterbacke 2 abgenommen werden und dann der Adapter 25 auf der Unterbacke 2 befestigt wird, indem das Zylindersegment 26 des Adapters 25 in die Ausnehmung 12 der Unterbacke 2 eingeführt wird. Anschließend werden die Zylindersegmente 13 der Klammern 3 in die Ausnehmung 27 des Adapters 25 eingeführt. Prinzipiell kann dies wiederum durch seitliches Einschieben der Zylindersegmente 13 der Klammern 3 in die Ausnehmung 27 des Adapters 25 erfolgen. Bei der Ausführungsform der Figuren 7 und 8 sind die Konturen der Zylindersegmente 13 der Klammern 3 gegenüber der Ausführungsform der Figuren 1 bis 6 dahin abgeändert, dass die Zylindersegmente 13 von oben in die Ausnehmung 27 eingeführt werden können und dann durch Drehen in ihre Arbeitspositionen dort lagefixiert werden.

[0069] Die Klammern 3 sind dann schwenkbar am Adapter 25 gelagert, wobei die Spannvorgänge wieder durch Betätigen der Schrauben 14 erfolgt, wobei diese nun in die Gewindebohrungen 28 des Adapters 25 greifen.

[0070] Wie aus dem Vergleich der Figuren 7 und 1 deutlich ersichtlich ist, wird durch den Adapter 25 der Abstand zwischen den Klammern 3 und der Unterbacke 2 erhöht, so dass nun Werkstücke 11 mit deutlich größeren Bauhöhen gespannt werden können.

[0071] Wie aus Figur 8 ersichtlich, schließt bei auf der Unterbacke 2 befestigtem Adapter 25 dessen Frontseite 30 bündig mit dem Absatz 9 der Unterbacke 2 ab. Damit bildet die Frontseite 30 eine Anschlagfläche für das Werkstück, dessen ebene Vorderseite bei Anlegen an die Frontseite 30 bereits korrekt am Anschlag 9 anliegt. Durch den Magneten 31 an der Frontseite 30 des Adapters 25 wird das Werkstück 11 sicher in dieser Sollposition gehalten, so dass dann der Spannvorgang mit den Klammern 3 durchgeführt werden kann.

Bezugszeichenliste

[0072]

- (1) Spannvorrichtung
- (2) Unterbacke
- (2a) Oberes Segment
- (2b) Unteres Segment
- (3) Klammer
- (4) Anlegfläche
- (5) Fläche
- (6) Abschrägung
- (7) Grenzfläche
- (8) Schrägfläche
- (9) Absatz
- (9a) Flächensegment
- (10) Auflagefläche
- (11) Werkstück
- (12) Ausnehmung
- (13) Zylindersegment
- (14) Schraube
- (14a) Gleitscheibe
- (15) Langloch
- (16) Gewindebohrung
- (16a) Langlochsegment
- (16b) Langlochsegment
- (17) Vorderkante
- (18) Fläche
- (19) Fläche
- (20) Anschlag
- (21) Draht
- (22) Düse
- (23) Düse
- (24) Freischnitt
- (25) Adapter
- (26) Zylindersegment
- (27) Ausnehmung
- (28) Gewindebohrung
- (29) Aussparung
- (30) Frontseite
- (31) Magnet
- (32) Schlitz
- (32a) Spirale
- (32b) Wellenförmiges Endsegment
- (33) Langlochförmige Aufnahme
- (33a) Erstes Langlochsegment
- (33b) Zweites Langlochsegment
- (34) Gewindebohrung
- (35) Justierschraube
- (35a) Zapfenförmiges Endstück

Patentansprüche

1. Spannvorrichtung (1) mit einer Unterbacke (2), an deren Vorderkante eine zumindest näherungsweise in einer horizontalen Ebene verlaufende Auflagefläche (10) für ein zu spannendes Werkstück (11) vor-

gesehen ist, und mit wenigstens einer oberhalb der Unterbacke (2) angeordneten Klammer (3), die im Bereich ihres hinteren Endes schwenkbar an der Oberseite der Unterbacke (2) gelagert ist, so dass durch Betätigen eines Spannmittels die Klammer (3) gegen die Oberseite der Unterbacke (2) geführt ist, wodurch die Vorderkante (17) der Klammer (3) gegen die Oberseite des auf der Auflagefläche (10) liegenden Werkstücks (11) gepresst ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Unterbacke (2) ein Schlitz (32) verläuft, welcher ein oberes Segment (2a) von einem unteren Segment (2b) trennt, wobei die Unterseite des unteren Segments (2b) eine Anlegfläche (4) zur Auflage auf einer Unterlage ausbildet und am oberen Segment (2a) die Vorderkante mit der Auflagefläche (10) vorgesehen ist, und wobei im oberen Segment (2a) Justagemittel zur Justage der Vorderkante (17) vorgesehen sind.

2. Spannvorrichtung (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schlitz (32) im Wesentlichen in einer horizontalen Ebene verläuft.

3. Spannvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schlitz (32) in einem hinteren, der Vorderkante (17) abgewendeten Bereich der Unterbacke (2) ein spiralförmiges Endsegment aufweist.

4. Spannvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schlitz (32) in einem vorderen, der Vorderkante (17) zugewandten Bereich ein am vorderen Rand der Anlegfläche (4) ausmündendes Endsegment aufweist.

5. Spannvorrichtung (1) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Querschnittslinie des Endsegments wellenförmig ist.

6. Spannvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Justagemittel von Justierschrauben (35) gebildet sind, die in die Aufnahmen bildenden Gewindebohrungen (34) im oberen Segment geführt sind.

7. Spannvorrichtung (1) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** jede Justierschraube (35) in ihrem unteren Ende ein zapfenförmiges Endstück (35a) aufweist, wobei bei in der Gewindebohrung (34) gelagerter Justierschraube (35) das zapfenförmige Endstück (35a) über den unteren offenen Rand der Gewindebohrung (34) hervorsteht und gegen das obere Segment (2a) drückt.

8. Spannvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwei Justagemittel vorgesehen sind.

9. Spannvorrichtung (1) nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Aufnahmen für die Justagemittel symmetrisch zu einer durch die Längsachse der Unterbacke (2) verlaufenden Symmetrieebene sind. 5
10. Spannvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Justagemittel und die zugeordneten Aufnahmen jeweils identisch ausgebildet sind. 10
11. Spannvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Unterbacke (2) eine langlochförmige Aufnahme (33) zur Aufnahme einer Befestigungsschraube aufweist, mittels derer die Unterbacke (2) an der Unterlage fixierbar ist. 15
12. Spannvorrichtung (1) nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die langlochförmige Aufnahme (33) aus ein Langlochsegment (16a) im oberen Segment (2a), in welchem eine Befestigungsschraube mit Spiel geführt ist, und ein Langlochsegment (16b) im unteren Segment (2b) aufweist, wobei die das Langlochsegment (16b) begrenzenden Ränder des unteren Segments (2b) Schraubflächen zur Lagerung der Befestigungsschrauben bilden. 20
25
13. Spannvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Spannmittel von einer Schraube (14) gebildet ist, welche ein Langloch (15) in der Klammer (3) durchsetzt und deren vorderes Ende in einer Gewindebohrung (16) der Unterbacke (2) gelagert ist, so dass durch Betätigen des an der Oberseite der Klammer (3) freiliegenden Kopfs der Schraube (14) die Klammer (3) gegen die Unterbacke (2) führbar ist. 30
35
14. Spannvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 13 **dadurch gekennzeichnet, dass** die Unterbacke (2) an ihrer Oberseite eine an die Auflagefläche (10) angrenzende Schrägfläche (8) sowie eine an die Schrägfläche (8) angrenzende, in einer horizontalen Ebene verlaufende Grenzfläche (7), aufweist, und dass zur Ausbildung einer Schwenkhalterung für wenigstens eine Klammer (3) die Unterbacke (2) eine parallel zu deren Vorderkante (17) verlaufende und an der Grenzfläche (7) der Unterbacke (2) ausmündende zylindrische Ausnehmung (12) aufweist, die eine Aufnahme für ein Zylindersegment (13) wenigstens einer Klammer (3) bildet. 40
45
50

55

Fig. 1

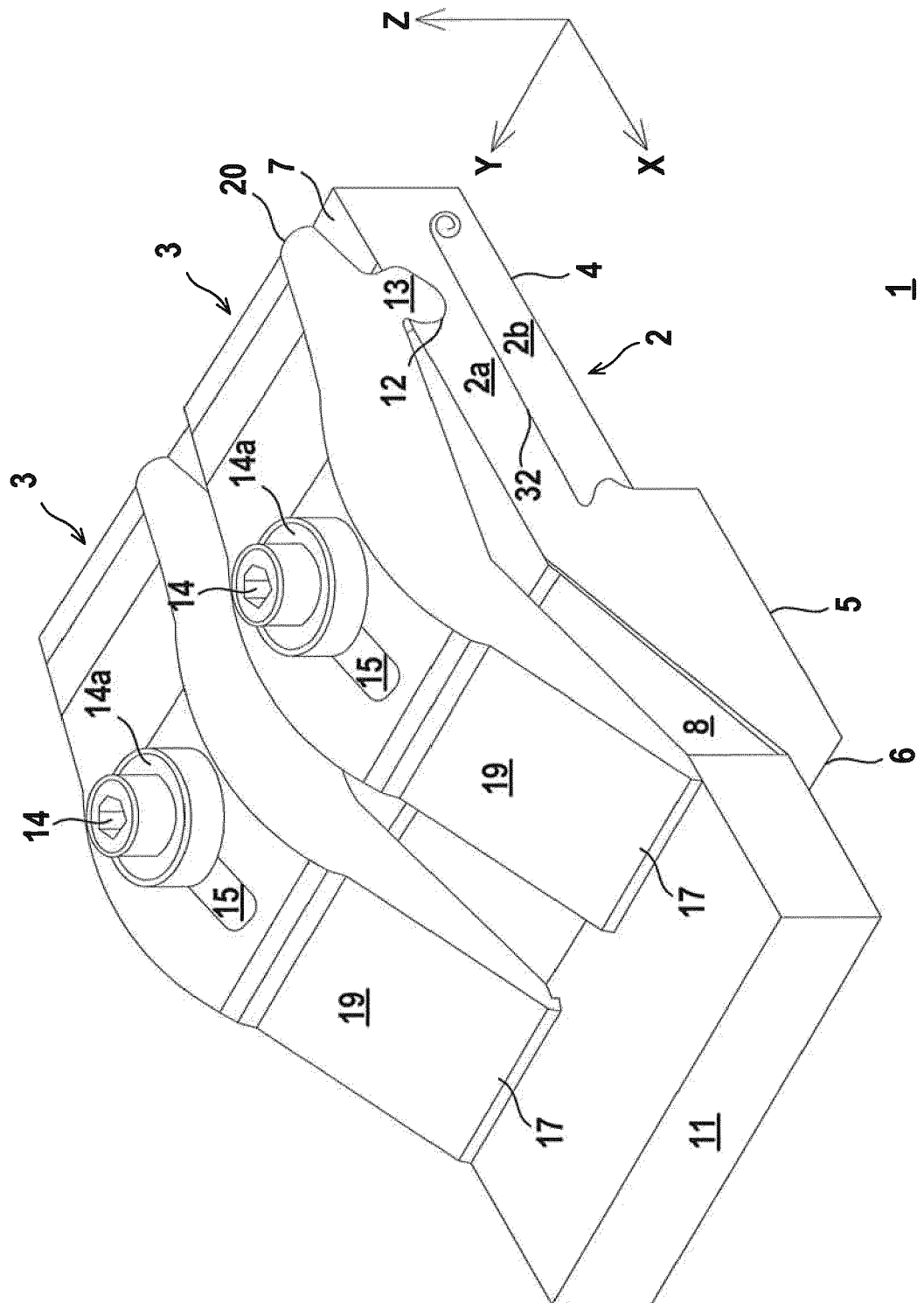


Fig. 2

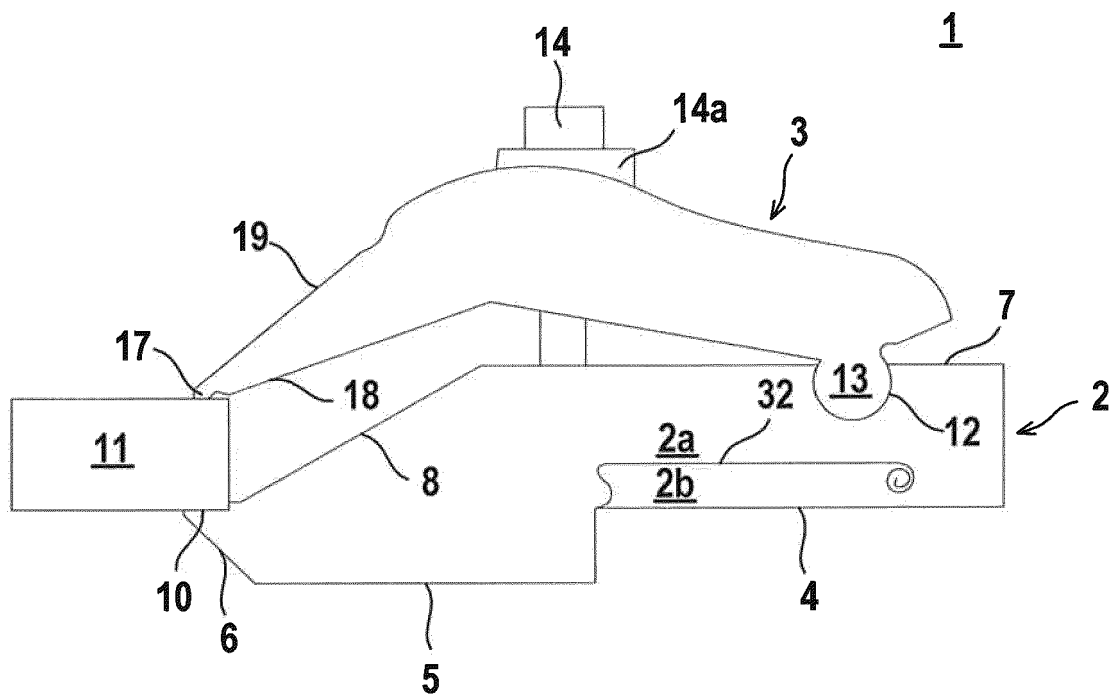


Fig. 3

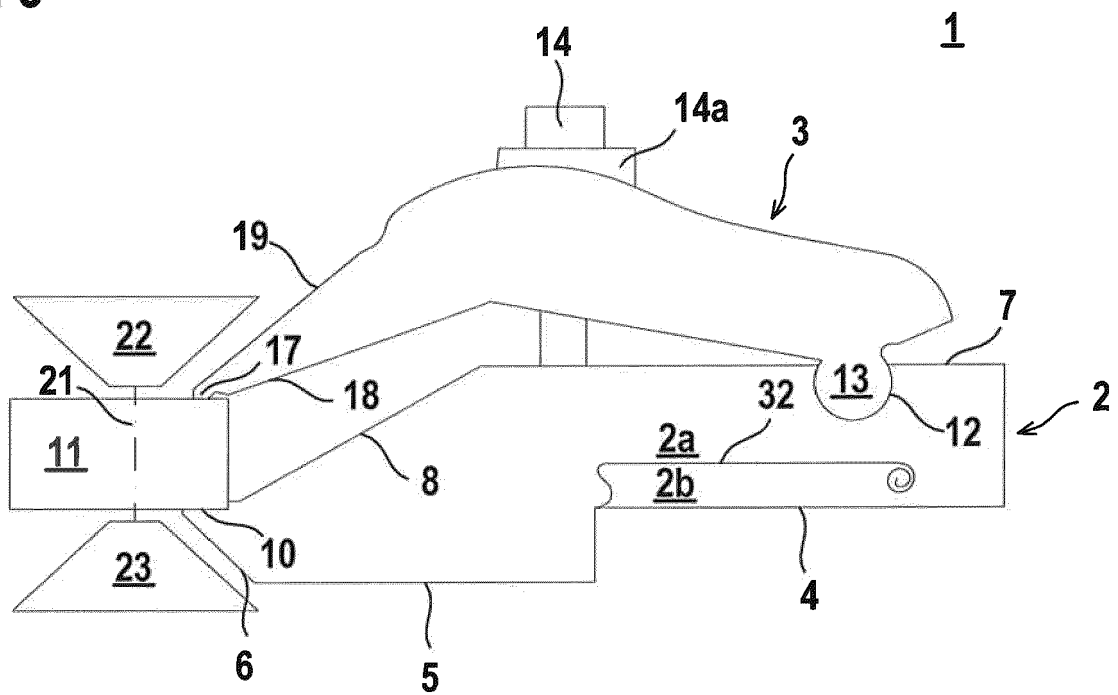


Fig. 4a

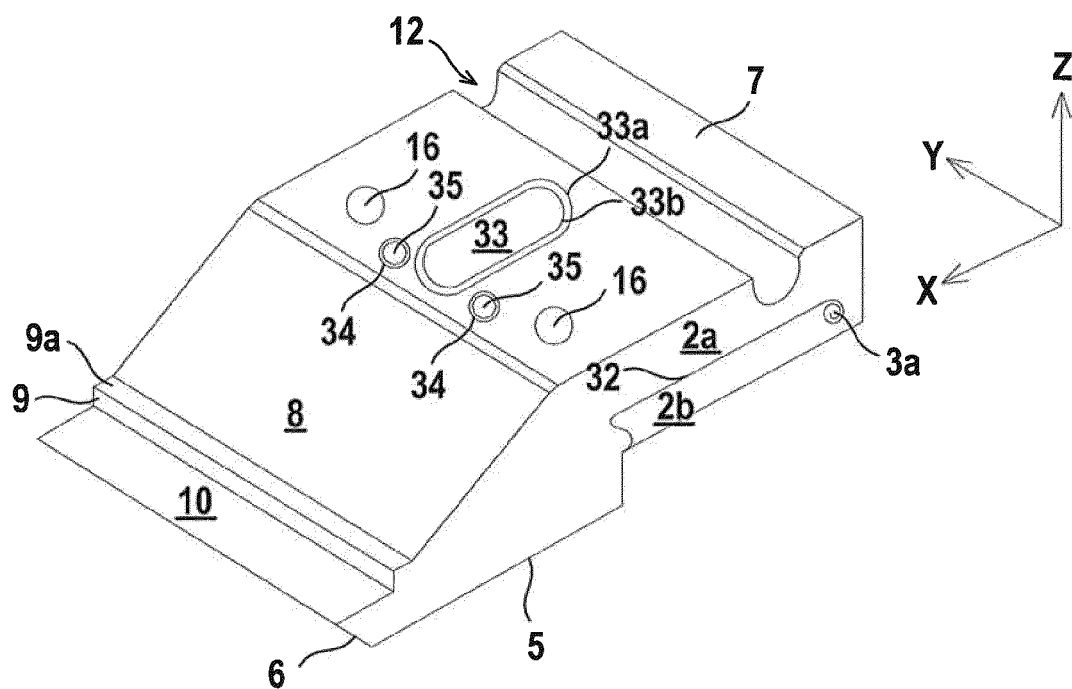


Fig. 4b

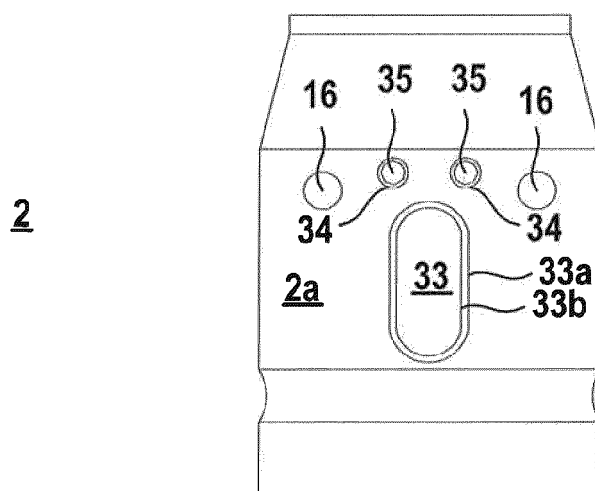


Fig. 4c

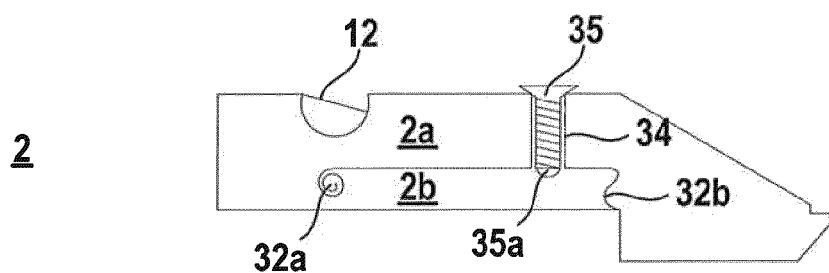


Fig. 5

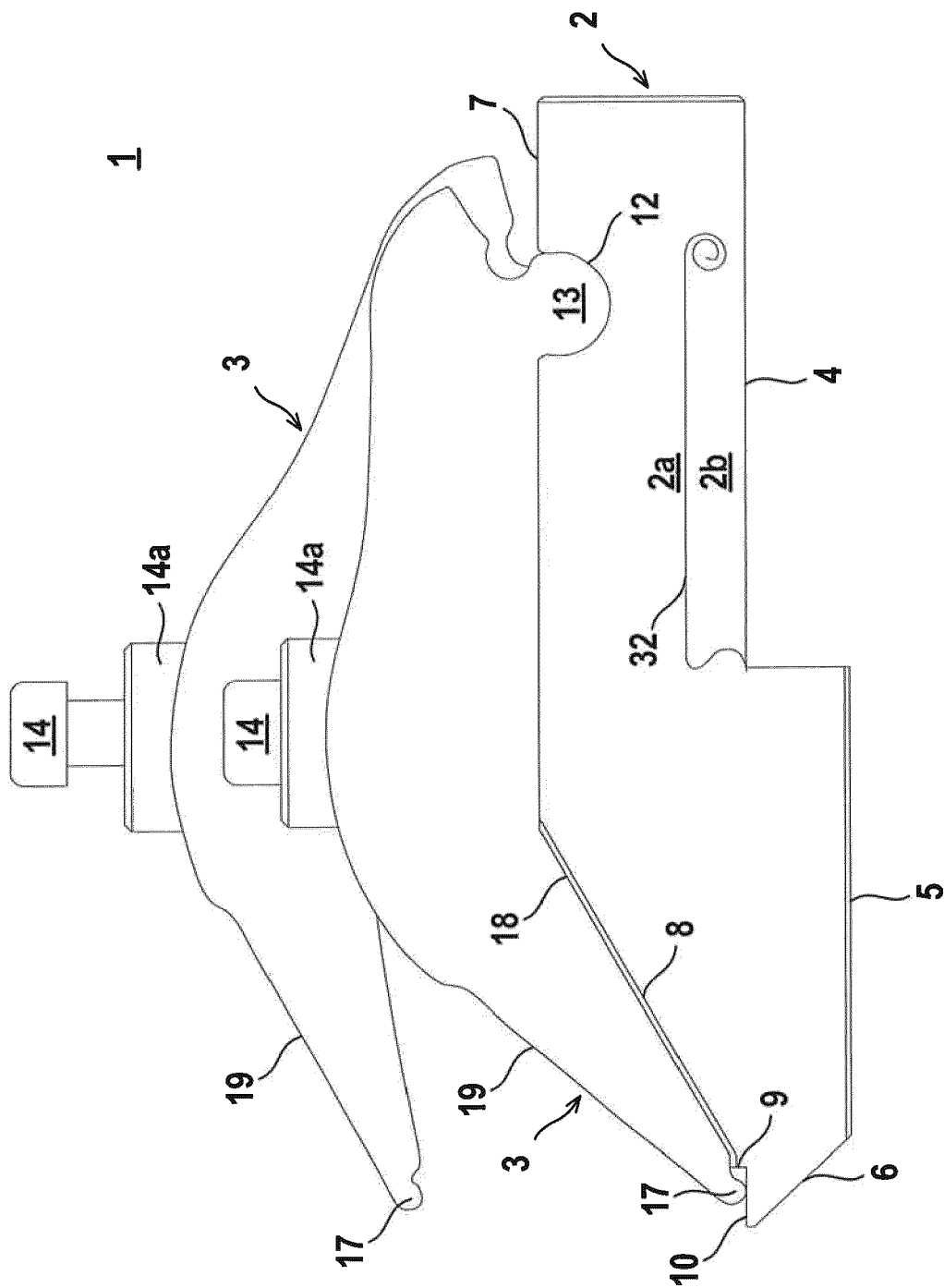


Fig. 6

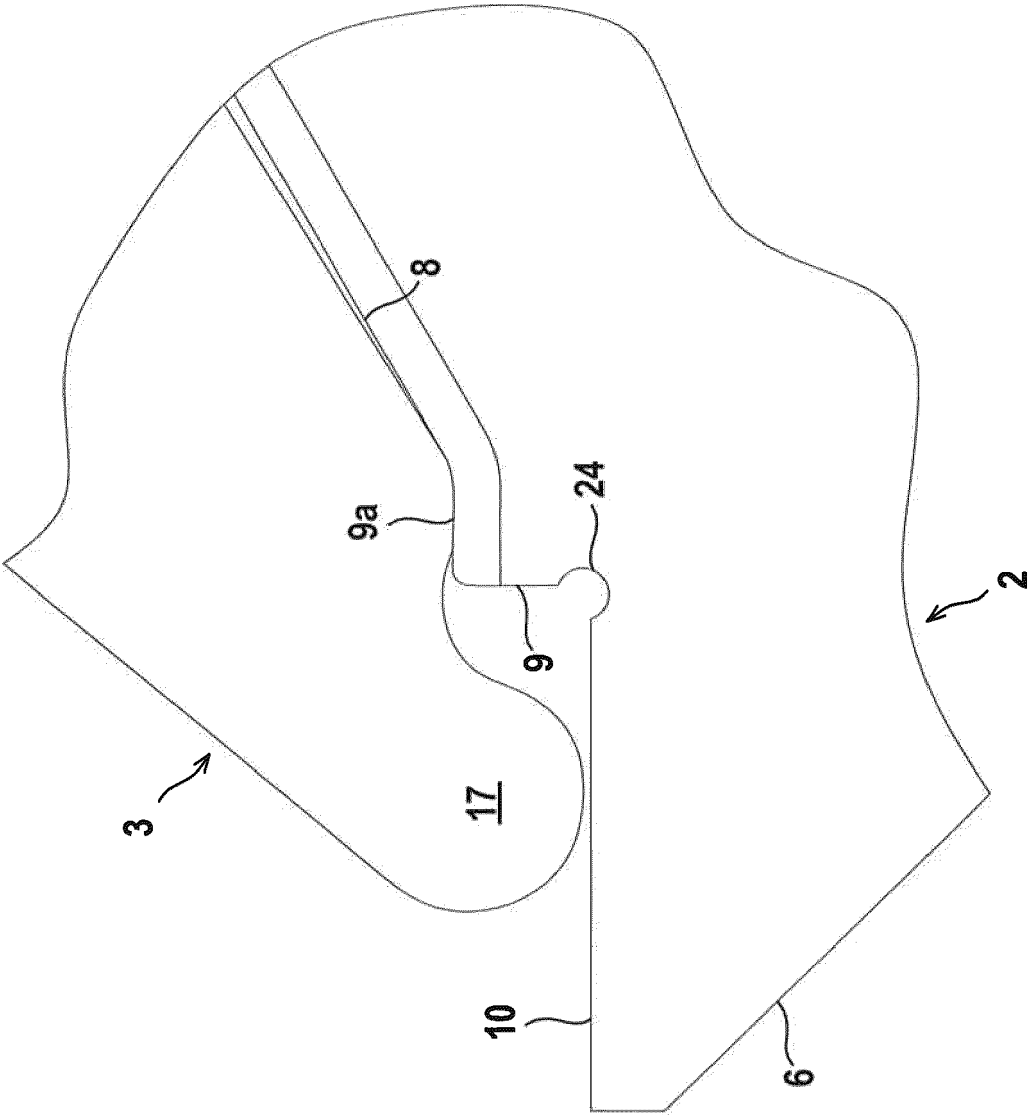


Fig. 7

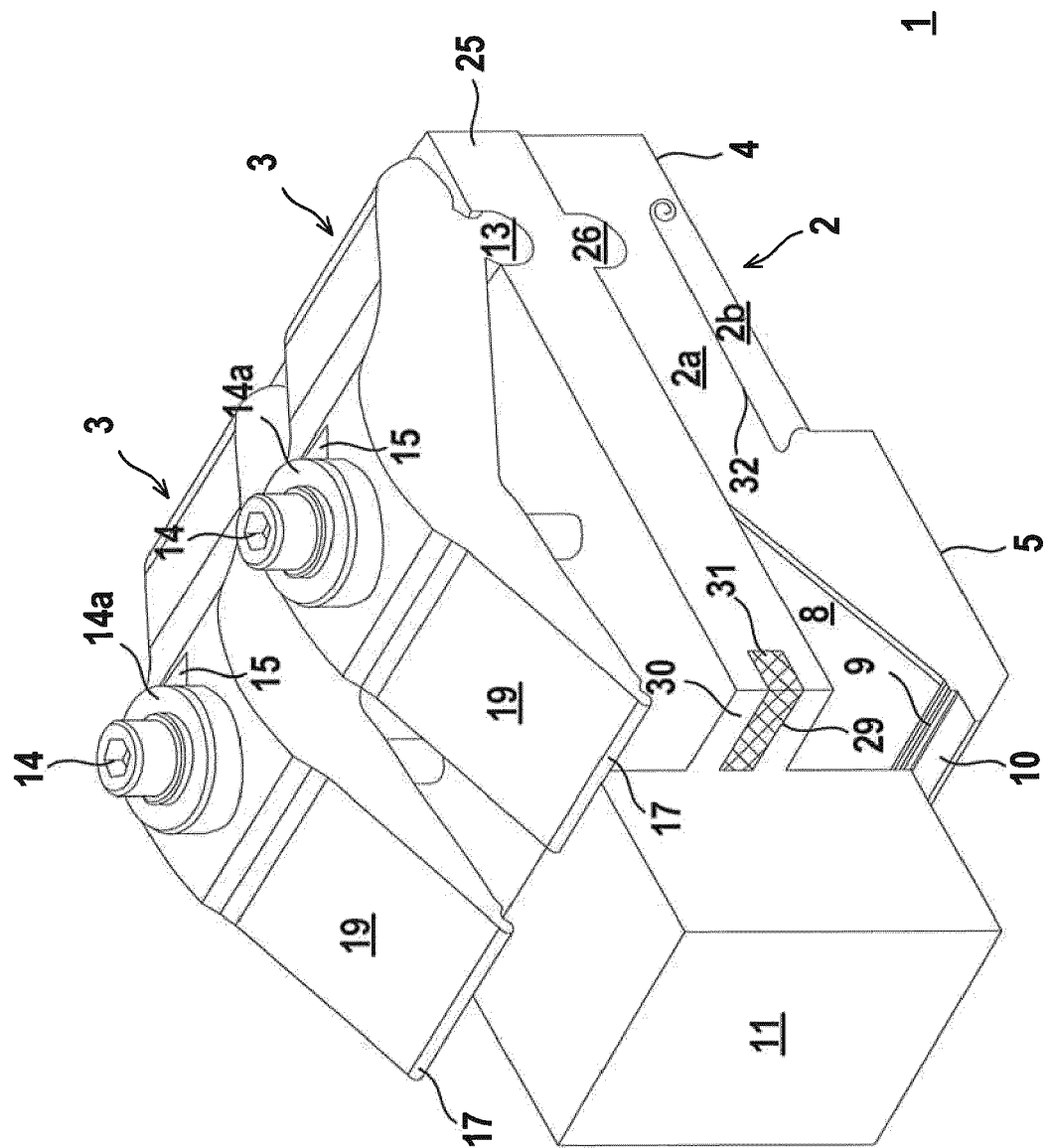


Fig. 8

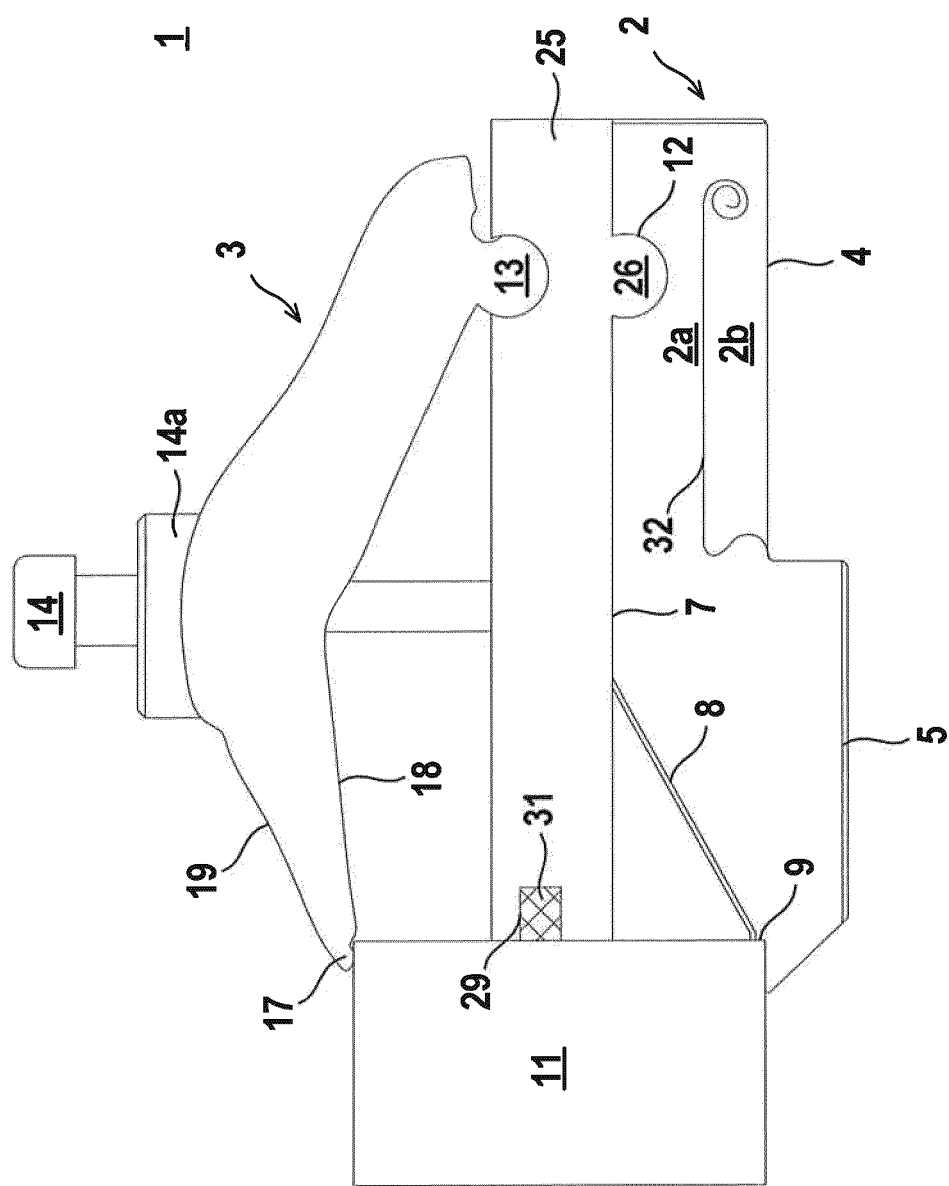
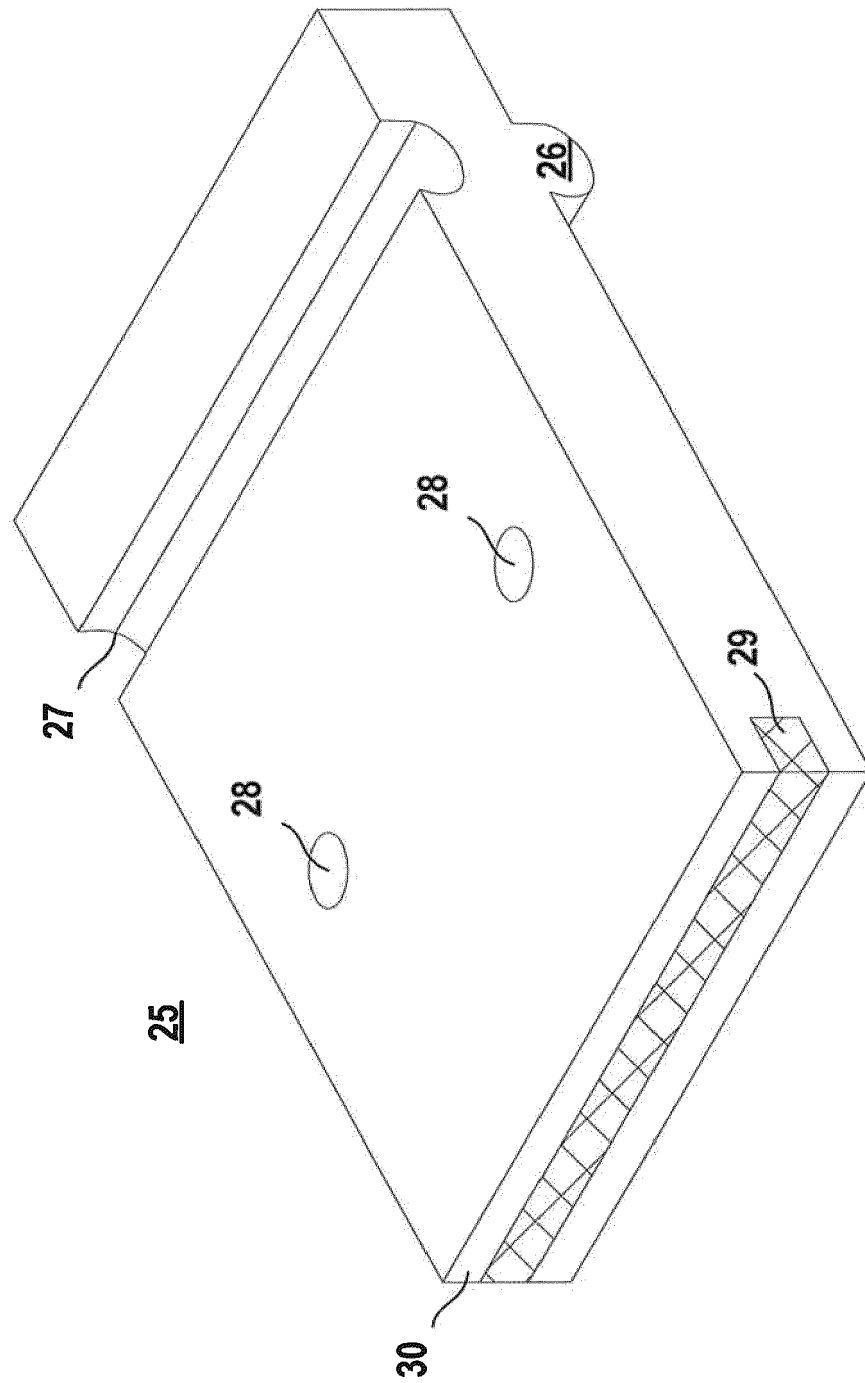


Fig. 9





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 22 17 1353

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A, D	EP 2 226 145 A2 (F J PFEFFER FORMENBAU GMBH [DE]) 8. September 2010 (2010-09-08) * Absätze [0027] - [0052]; Abbildungen 1, 2, 5, 7, 8 *	1-14	INV. B25B5/04 B25B5/10 B25B5/16
A	AU 2009 201 283 B1 (BROWNBILL DANIELLE TIFFANY [AU]) 9. September 2010 (2010-09-09) * Seite 10, Zeile 5 - Seite 14, Zeile 15; Abbildungen 1-5 *	1-14	
A	DE 10 2016 114428 B3 (M JÜRGENSEN GMBH & CO KG [DE]) 10. August 2017 (2017-08-10) * Absätze [0027] - [0038]; Abbildungen 1-4 *	1-14	
A	CN 107 263 348 A (HARBIN AIRCRAFT IND GROUP CO) 20. Oktober 2017 (2017-10-20) * Zusammenfassung; Abbildungen 1, 2 *	1-14	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B25B
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Den Haag		30. August 2022	Pastramas, Nikolaos
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	

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

EP 22 17 1353

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente 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.

30-08-2022

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 2226145 A2	08-09-2010	DE 102009011612 B3 EP 2226145 A2	28-10-2010 08-09-2010
AU 2009201283 B1	09-09-2010	AU 2009201283 B1 WO 2010111751 A1	09-09-2010 07-10-2010
DE 102016114428 B3	10-08-2017	KEINE	
CN 107263348 A	20-10-2017	KEINE	

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

- EP 2226145 A [0006]