(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
21. Januar 2021 (21.01.2021)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2021/009069 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
*B25B 11/00* (2006.01) *B25B 5/00* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2020/069635

(22) Internationales Anmeldedatum:
10. Juli 2020 (10.07.2020)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2019 118 953.5
12. Juli 2019 (12.07.2019) DE

(71) Anmelder: **MANZ AG** [DE/DE]; Steigäckerstraße 5, 72768 Reutlingen (DE).

(72) Erfinder: **FREUNDT, Martin**; Schanbacher Straße 19, 73732 Esslingen (DE). **SCHOELLKOPF, Manuel**; Spitzwiesenstraße 23, 72116 Mössingen (DE). **SPÖCKER, Gunter**; Eisenhutstraße 36, 72072 Tübingen (DE).

(74) Anwalt: **KOHLER SCHMID MÖBUS PATENTANWÄLTE PARTG MBB**; Kaiserstraße 85, 72764 Reutlingen (DE).

(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU,

(54) **Title:** WORKPIECE CARRIER SYSTEM AND FIXING ELEMENT FOR A WORKPIECE CARRIER SYSTEM

(54) **Bezeichnung:** WERKSTÜCKTRÄGERSYSTEM UND FIXIERELEMENT FÜR EIN WERKSTÜCKTRÄGERSYSTEM

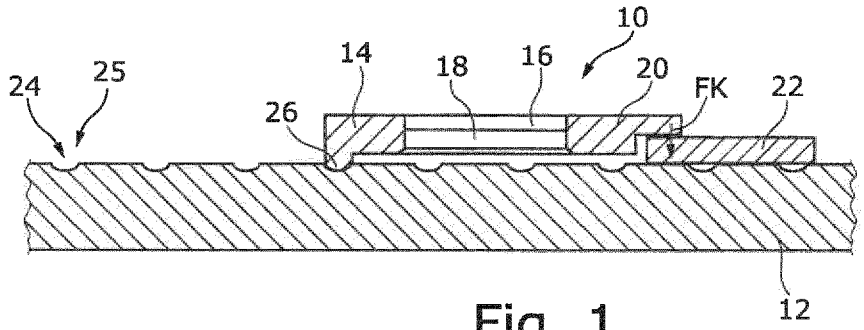


Fig. 1

(57) **Abstract:** The invention relates to a workpiece carrier system (10) having a base part (12) and at least one fixing element (14) for fixing a workpiece (22) to the base part (12), wherein the fixing element (14) has a fixing portion (16) by which the fixing element (14) is magnetically fixable to the base part (12). It is characterized in that the fixing element (14) has a clamping portion (20) different from the fixing portion (16) and a positioning portion (21) different from the fixing portion (16), wherein the clamping portion (20) and/or the positioning portion (21) are set up to secure the workpiece (22) to the base part (12) at least in one plane, in particular to clamp it firmly to the base part (12). The invention also relates to a fixing element (14) for such a workpiece carrier system (10). The workpiece carrier system (10) according to the invention and the fixing element (14) according to the invention allow secure fixing of workpieces (22) and are usable in a versatile manner.

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft ein Werkstückträgersystem (10) mit einem Grundteil (12) und wenigstens einem Fixierelement (14) zur Fixierung eines Werkstücks (22) an dem Grundteil (12), wobei das Fixierelement (14) einen Fixierabschnitt (16) aufweist, mit dem das Fixierelement (14) am Grundteil (12) magnetisch fixierbar ist. Es ist dadurch gekennzeichnet, dass das Fixierelement (14) einen vom Fixierabschnitt (16) verschiedenen Klemmabschnitt (20) und einen vom Fixierabschnitt (16) verschiedenen Positionierabschnitt (21) aufweist, wobei der Klemmabschnitt (20) und/oder der Positionierabschnitt (21) eingerichtet sind, das Werkstück (22) am Grundteil (12) zumindest in einer Ebene festzulegen, insbesondere am Grundteil (12) festzuklemmen. Des Weiteren betrifft die Erfindung ein Fixierelement (14) für ein solches Werkstückträgersystem (10). Das erfindungsgemäße Werkstückträgersystem (10) sowie das erfindungsgemäße Fixierelement (14) erlauben eine sichere Fixierung von Werkstücken (22) und sind vielseitig verwendbar.

WO 2021/009069 A1

*[Fortsetzung auf der nächsten Seite]*

RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) **Bestimmungsstaaten** *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

# WERKSTÜCKTRÄGERSYSTEM UND FIXIERELEMENT FÜR EIN WERKSTÜCKTRÄGERSYSTEM

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Werkstückträgersystem mit einem Grundteil und wenigstens einem Fixierelement zur Fixierung eines Werkstücks an dem Grundteil, wobei das Fixierelement einen Fixierabschnitt aufweist, mit dem das Fixierelement am Grundteil magnetisch fixierbar ist.

Ein gattungsgemäßes Werkstückträgersystem ist aus der Druckschrift DE 40 17 580 A1 bekannt. Bei dem bekannten Werkstückträgersystem ist es vorgesehen, das Werkstück mittels des (zum Werkstück seitlich angeordneten) Fixierelements oder eines an dem Fixierelement befestigten Formelements relativ zum Grundteil festzulegen. Damit ist die Haltekraft, mit der ein Werkstück am Grundteil fixiert ist, nicht oder allenfalls nur sehr grob einstellbar. Das bekannte Werkstückträgersystem ist ferner nicht geeignet, flache Werkstücke wie beispielsweise flexible Flachbandkabel, am Grundteil zu fixieren. Um ein am Grundteil zu fixierendes bzw. fixiertes Werkstück gegen ein seitliches Wegrutschen entlang des Grundteils zu sichern, erfordert das bekannte Werkstückträgersystem zur Fixierung zudem umfangreiche vorangehende konstruktive Maßnahmen am Grundteil.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, ein verbessertes Werkstückträgersystem sowie ein Fixierelement für ein solches Werkstückträgersystem anzubieten, die vielseitig und einfach einsetzbar sind.

Gelöst wird die Aufgabe durch ein Werkstückträgersystem mit einem Grundteil und wenigstens einem Fixierelement zur Fixierung eines Werkstücks an dem Grundteil, wobei das Fixierelement zumindest innerhalb eines Fixierabschnitts an dem Grundteil magnetisch fixierbar ist, und wobei das Fixierelement einen vom Fixierabschnitt verschiedenen Klemmabschnitt un einen vom Fixierabschnitt verschiedenen Positionierabschnitt aufweist, wobei der Klemmabschnitt und/oder der Positionierabschnitt eingerichtet sind, das Werkstück am Grundteil zumindest in einer Ebene festzulegen, insbesondere am Grundteil festzuklemmen.

Somit lässt sich das Werkstück am Grundteil zumindest in einer Ebene, beispielsweise zu Zwecken einer anschließenden Bearbeitung des Werkstücks, festlegen.

Insbesondere kann das Werkstückträgersystem eingerichtet sein, das Werkstück in einer zur dem Werkstück zugewandten Seite, insbesondere Oberseite, des Grundteils parallelen Ebene festzulegen. Das Werkstück kann somit entlang der Oberseite des Grundteils am Grundteil festgelegt sein. Es kann ferner in einer zu dieser Ebene schrägen, insbesondere senkrechten, Richtung dem Werkstückträgersystem zuführbar und/oder in dieser Richtung dem Werkstückträgersystem entnehmbar sein. Dies kann insbesondere mittels des Positionierabschnitts erreicht werden. Beispielsweise kann dazu der Positionierabschnitt eine längliche Form aufweisen. Insbesondere kann er zylindrisch oder im Wesentlichen zylindrisch sein. Vorzugsweise kann er in diese schräge, insbesondere senkrechte, Richtung weisend ausgebildet sein. Somit lassen sich unterschiedliche Werkstücke flexibel handhaben und insbesondere am Grundteil festlegen. Vorzugsweise weisen die Werkstücke hierfür eine zum Positionierabschnitt geeignet komplementäre Struktur auf; bei einem zylindrischen oder im Wesentlichen zylindrischen Positionierabschnitt beispielsweise eine Ausnehmung mit auf den Positionierabschnitt abgestimmtem Durchmesser und abgestimmter Tiefe.

Insbesondere mittels des Klemmabschnitts kann das erfindungsgemäße Werkstückträgersystem auch für flache Werkstücke, beispielsweise flexible Flachbandkabel, verwenden werden.

Die Haltekraft, mit der das Werkstück am Grundteil fixiert ist, lässt sich weitgehend über die vom Klemmabschnitt auf das Werkstück ausgeübte Klemmkraft steuern.

Vorzugsweise kann dazu das Grundteil plattenförmig ausgebildet sein. Allgemein kann das Grundteil wenigstens eine ebene oder zumindest im Wesentlichen ebene Fixierfläche aufweisen. Auf der Fixierfläche können dann ein oder mehrere Fixierelemente, insbesondere mit ihren jeweiligen Fixierabschnitten, angeordnet werden bzw. sein. Ein oder mehrere Fixierelemente können jeweils ein Werkstück am Grundteil festklemmen.

Es kann insbesondere vorgesehen sein, dass das Grundteil mehrere Fixierflächen aufweist. In diesem Fall können Fixierelemente und damit Werkstücke gleichzeitig auf den unterschiedlichen Fixierflächen angeordnet bzw. festgelegt werden. Durch Rotation des Grundteils kann dann nacheinander ein jeweils zu bearbeitendes Werkstück beispielsweise in einen Arbeitsbereich einer Bearbeitungsmaschine eingebracht werden.

Durch Form- und/oder Reibschluss zwischen dem Fixierelement und dem Grundteil, insbesondere im Bereich des Fixierabschnitts bzw. der Fixierfläche, kann das Fixierelement gegen ein seitliches Wegrutschen des Fixierelements entlang des Grundteils gesichert werden. Dazu können das Fixierelement und/oder das Grundteil, insbesondere mit dem jeweiligen Fixierabschnitt und/oder der jeweiligen Fixierfläche, zueinander formschlüssige Oberflächenstrukturen und/oder Oberflächenmaterialien mit einer Mindest-Haftreibungskonstante aufweisen.

Bei einer Klasse von Ausführungsformen ist das Grundteil zumindest in einem Bereich magnetisierbar und/oder ferromagnetisch, insbesondere permanentmagnetisch, ausgebildet und/oder es weist wenigstens einen Magnet, insbesondere einen Permanentmagnet, auf.

Um das Fixierelement am Grundteil magnetisch fixieren zu können, genügt es somit je nach Ausgestaltung des Grundteils, wenn das Fixierelement, insbesondere im Bereich seines Fixierabschnitts, - korrekte

Polung vorausgesetzt – einen Magnet, insbesondere einen Permanentmagnet, aufweist oder ein solcher ausgebildet ist, oder dass das Fixierelement, insbesondere im Bereich seines Fixierabschnitts, magnetisierbar ausgebildet ist.

Auch kann vorgesehen sein, dass das Grundteil wenigstens eine Positionsfixierung zur Positionierung und/oder Ausrichtung des Fixierelements relativ zum Grundteil aufweist. Mit der Positionsfixierung können eine präzise Positionierung und/oder eine präzise Ausrichtung des Fixierelements relativ zum Grundteil gewährleistet werden. Insbesondere kann die Positionsfixierung eingerichtet sein, bei Aufsetzen des Fixierelements auf dem Grundteil Ersteres selbsttätig relativ zum Grundteil zu positionieren und/oder auszurichten.

Die Positionsfixierung kann als ein oder mehrere, vorzugsweise in einem regelmäßigen Raster angeordnete, Vertiefungen und/oder Nuten ausgebildet sein und/oder solche aufweisen. Die Vertiefungen bzw. Nuten können beispielsweise in mehreren Reihen am und/oder im Grundteil ausgebildet sein. Vorzugsweise kann dann auch das Fixierelement zumindest eine, insbesondere zumindest zu einer der Vertiefungen bzw. Nuten komplementär ausgebildete, Rastnase aufweisen.

Ist die Positionsfixierung als Vertiefung ausgebildet und/oder weist die Positionsfixierung eine solche Vertiefung auf, kann die Vertiefung derart auf das Fixierelement abgestimmt sein, dass bei in die Vertiefung eingesetztem Fixierelement die Oberseite des Grundteils bündig an eine Oberkante des Fixierelements angrenzt. Insbesondere kann die Tiefe der Vertiefung der Höhe des Fixierelements in dessen Einbaulage entsprechen. Abgesehen von einem etwaig vom Fixierelement abstehenden Positionierabschnitt kann dann das Grundteil an seiner Oberseite zusammen mit dem Fixierelement eine ebene Fläche bilden.

Eine Bestückung des Grundteils mit einem oder mehreren Fixierelementen lässt sich automatisieren, wenn das Werkstückträgersystem eine Handhabungsvorrichtung aufweist, die eingerichtet ist, mittels eines Greifabschnitts das Fixierelement zu greifen, von dem Grundteil zu lösen und/oder am Grundteil anzuordnen. Dazu kann das Fixierelement einen Griffabschnitt aufweisen. Der Griffabschnitt des Fixierelements und der Greifabschnitt der Handhabungsvorrichtung können zueinander komplementär geformt ausgebildet sein.

Der Greifabschnitt kann einen Elektromagnet aufweisen, wobei bevorzugt der Elektromagnet steuerbar ausgebildet sein kann. Insbesondere kann der Elektromagnet umpolbar ausgebildet sein. Weist dazu das Fixierelement, insbesondere in seinem Fixierabschnitt, einen Magnet auf oder ist es im Fixierabschnitt magnetisch ausgebildet, so lässt sich das Fixierelement durch Wahl der jeweils geeigneten Polung des Elektromagneten vom Grundteil lösen bzw. auf diesem anordnen.

Denkbar ist auch, dass der Greifabschnitt eine mechanische Lösevorrichtung aufweist und/oder dass am Greifabschnitt eine mechanische Lösevorrichtung ausgebildet ist, die eingerichtet ist, bei Betätigung ein gegriffenes oder zu greifendes Fixierelement vom Grundteil zu lösen.

Dazu kann der Greifabschnitt zangenförmig geformt sein. Insbesondere kann der Greifabschnitt wenigstens zwei Greifbacken aufweisen, sodass sich der Greifabschnitt öffnen oder schließen lässt.

Der Greifabschnitt, insbesondere wenigstens eine Greifbacke, kann wenigstens eine Keilfläche aufweisen. Das Fixierelement kann eine zu dieser Keilfläche komplementär ausgebildete Keilfläche aufweisen. Dann lässt sich durch Schließen des Greifabschnitts das Fixierelement vom

Grundteil beabstanden und damit lösen. Alternativ und/oder ergänzend kann der Greifabschnitt auch einen Hubhebel aufweisen. Der Hubhebel kann ein Hubhebelgelenk aufweisen. Der Hubhebel kann eingerichtet sein, beim Schließen des Greifabschnitts aktiv und/oder passiv mittels des Hubhebelgelenks zu verschwenken und dadurch das Fixierelement von Grundteil zu beabstanden.

Der Greifabschnitt kann ferner ausgebildet sein, mehrere Fixierelemente zu greifen, von dem Grundteil zu lösen und/oder am Grundteil anzuordnen. Dazu kann ein separates Greifteil an der Handhabungsvorrichtung, insbesondere am Greifabschnitt anordenbar und/oder angeordnet sein. Der Greifabschnitt und/oder das Greifteil können eine Lamellenstruktur aufweisen. Durch die Lamellenstruktur lassen sich Toleranzen, beispielsweise hinsichtlich der Anordnung, der Positionierung und/oder der Abmessungen unterschiedlicher Fixierelemente kompensieren.

Das Werkstückträgersystem kann auch ein oder mehrere Stützelemente aufweisen. Die Stützelemente können ausgebildet sein, das Werkstück zumindest teilweise oder vollständig zu unterstützen und/oder seitlich abzustützen. Dazu können die Stützelemente magnetisch am Grundteil fixierbar ausgebildet sein. Insbesondere können die Stützelemente einen Magnet, insbesondere einen Permanentmagnet, aufweisen.

In den Rahmen der Erfindung fällt des Weiteren ein Fixierelement zur Fixierung eines Werkstücks an einem Grundteil eines erfindungsgemäßen Werkstückträgersystems, wobei das Fixierelement einen Fixierabschnitt aufweist, mit dem das Fixierelement am Grundteil magnetisch fixierbar ist, und wobei das Fixierelement einen vom Fixierabschnitt verschiedenen Klemmabschnitt und einen vom Fixierabschnitt verschiedenen Positionierabschnitt aufweist, wobei der Klemmabschnitt und/oder der

Positionierabschnitt eingerichtet sind, das Werkstück am Grundteil zumindest in einer Ebene festzulegen, insbesondere am Grundteil festzuklemmen.

Das Fixierelement kann insbesondere ausgebildet sein, das Werkstück an einer zu einer Oberseite des Grundteils parallelen Ebene festzulegen. Dazu kann das Fixierelement einen zylindrisch oder im Wesentlichen zylindrisch ausgebildeten Positionierabschnitt aufweisen.

Das Fixierelement kann einenends, insbesondere an einem freien Ende des Klemmabschnitts, gestuft ausgebildet sein, um die Anordnung des Werkstücks am Grundteil zu erleichtern. Das Fixierelement kann, insbesondere abgesehen von einem gegebenenfalls separat ausgebildeten Magnet, einstückig, insbesondere als Press-, Strangpress-, Guss- oder Spritzgussbauteil, ausgebildet sein.

Das Fixierelement und/oder das Stützelement können jeweils wenigstens zwei Seitenflächen mit unterschiedlichen Oberflächengeometrien aufweisen. Dann können durch einfache Rotation des Fixierelements bzw. des Stützelements bzw. durch Auswahl einer jeweils geeigneten Seitenfläche auch unterschiedlich geformte Werkstücke sicher am Grundteil fixiert, insbesondere geklemmt, werden.

Innerhalb des Fixierabschnitts kann ein Fixiermagnet, insbesondere ein Permanentmagnet, zur Fixierung des Fixierelements am Grundteil angeordnet und/oder ausgebildet sein. Dazu kann der Fixierabschnitt magnetisch, insbesondere permanentmagnetisch, ausgebildet sein und/oder im Fixierabschnitt kann ein Magnet, insbesondere ein Permanentmagnet, angeordnet sein.

Dadurch lässt sich eine sichere Fixierung des Fixierelements am Grundteil erzielen; gleichzeitig kann der Einfluss eines vom Fixierabschnitt ausgehenden Magnetfeldes auf den Klemmabschnitt bzw. auf ein festgeklemmtes Werkstück gering gehalten werden.

Denkbar ist auch, dass das Fixierelement eine Lösehilfe zur Lösung oder zumindest zur Erleichterung des Lösens des Fixierelements vom Grundteil aufweist. Die Lösehilfe kann dazu einen Hebelarm aufweisen und/oder als Hebelarm ausgebildet sein.

Denkbar ist auch, dass innerhalb des Klemmabschnitts ein Klemmmagnet, vorzugsweise ein Permanentmagnet, zur zumindest teilweisen Erzeugung einer Klemmkraft FK angeordnet und/oder ausgebildet ist. Somit kann das Fixierelement wenigstens zwei magnetische Abschnitte und/oder ein oder mehrere Magnete aufweisen. Dabei lässt sich mittels des magnetischen Fixierabschnitts die Stärke der Fixierung des Fixierelements am Grundteil festlegen bzw. einstellen; mit dem magnetischen Klemmabschnitt lässt sich die Klemmkraft FK, mit der das Werkstück am Grundteil festgeklemmt werden soll, festlegen bzw. einstellen.

Der Klemmabschnitt kann einen Klemmarm aufweisen und/oder als solcher ausgebildet sein, wobei vorzugsweise der Klemmarm relativ zum Fixierabschnitt beweglich angeordnet und/oder ausgebildet ist. Insbesondere kann der Klemmarm elastisch verformbar ausgebildet sein. Allgemein kann das Fixierelement wenigstens ein, insbesondere elastisch verformbares, Federelement und/oder einen, insbesondere elastisch verformbaren, Federabschnitt aufweisen. Das Federelement bzw. der Federabschnitt können als Federblech ausgebildet sein. Die Biegesteifigkeit des Klemmabschnitts bzw. die Klemmkraft FK können mittels einer Schwächung des Klemmabschnitts, insbesondere des Klemmarms, eingestellt werden.

Lässt sich der Klemmarm verschwenken, so kann das Werkstück zugeführt bzw. entnommen werden, ohne das Fixierelement von Grundteil lösen zu müssen. Vorzugsweise kann dazu das Fixierelement wenigstens ein Gelenk aufweisen. Der Klemmabschnitt, insbesondere der Klemmarm, kann mittels eines Federelements vorgespannt sein.

Der Klemmarm und/oder die Lösehilfe lassen sich unter Nutzung einer Hebelwirkung betätigen, wenn das Fixierelement einen Betätigungshebel zum Betätigen des Klemmarms und/oder der Lösehilfe aufweist.

Auch kann vorgesehen sein, dass das Fixierelement stapelbar ausgebildet ist. Dazu kann das Fixierelement eine Stapelpositionierungsstruktur aufweisen, durch die sich ein zu stapelndes Fixierelement beim Aufsetzen auf einen Stapel aus Fixierelementen selbsttätig relativ zum übrigen Stapel ausrichtet. Das Fixierelement kann auch eine Ablöseerleichterung aufweisen, durch die ein Ablösen eines Fixierelements vom Stapel aus Fixierelementen erleichtert werden kann.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden detaillierten Beschreibung der Ausführungsbeispiele der Erfindung, anhand der Figuren der Zeichnung, die erfindungswesentliche Einzelheiten zeigt, sowie aus den Ansprüchen.

Die in der Zeichnung dargestellten Merkmale sind derart dargestellt, dass die erfindungsgemäßen Besonderheiten deutlich sichtbar gemacht werden können. Die verschiedenen Merkmale können je einzeln für sich oder zu mehreren in beliebigen Kombinationen bei Varianten der Erfindung verwirklicht sein.

Es zeigen:

| | |
|---|---|
| Fig. 1 und 2 | schematische Querschnittsansichten zweier verschiedener Werkstückträgersysteme mit unterschiedlichen Grundteilen; |
| Fig. 3 bis 5 | schematische Seitenansichten dreier verschiedener Werkstückträgersysteme mit unterschiedlichen Fixierelementen; |
| Fig. 6 und 7 | schematischen Draufsichten auf die Fixierelemente der Werkstückträgersysteme gemäß Fig. 4 bzw. Fig. 5; |
| Fig. 8 und 9 | schematische Seitenansichten zweier Werkstückträgersysteme mit Fixierelementen mit einem Betätigungshebel; |
| Fig. 10 | eine schematische perspektivische Ansicht eines Stapels aus Fixierelementen; |
| Fig. 11 und 12 | schematische Querschnittsansichten eines Werkstückträgersystems mit einer Handhabungsvorrichtung in zwei Betriebszuständen; |
| Fig. 13 bis 16 | schematische Seitenansichten vier verschiedener Werkstückträgersysteme mit unterschiedlichen Handhabungsvorrichtungen; |
| Fig. 17 | eine schematische Frontansicht des Werkstückträgersystems gemäß Fig. 16; |

Fig. 18 und 19 eine schematische Draufsicht sowie eine schematische Querschnittsansicht eines in einer Positionsfixierung anordenbaren Fixierelements mit einem Positionierabschnitt und

Fig. 20 eine schematische Querschnittsansicht eines weiteren, in einer Positionsfixierung anordenbaren Fixierelements mit einem Klemmabschnitt.

Im Folgenden werden zur Erleichterung des Verständnisses der Erfindung für funktional sich entsprechende Elemente jeweils gleiche Bezugszeichen verwendet.

**Fig. 1** zeigt eine erste Ausführungsform eines Werkstückträgersystems **10**. Das Werkstückträgersystem 10 weist ein Grundteil **12** auf, an dem ein Fixierelement **14** angeordnet ist.

Das Fixierelement 14 ist innerhalb seines Fixierabschnitts **16** mittels eines als Permanentmagnet ausgebildeten Fixiermagneten **18** magnetisch am Grundteil 12 fixiert. Dazu ist das Grundteil 12 aus einem magnetisierbaren Material, insbesondere aus einem ferromagnetischen Material, gebildet. Alternativ ist denkbar, dass lediglich ein Bereich des Grundteils 12 aus einem solchen magnetisierbaren Material gebildet ist. Der Bereich kann insbesondere bis an die Oberfläche des Grundteils 12 reichen. Insbesondere kann der Bereich bis an die dem Fixierelement 14 zugewandte Oberseite des Grundteils 12 reichen.

Das Fixierelement 14 weist einen Klemmabschnitt **20** auf, der an seinem freien Ende abgestuft ausgebildet ist. Mit diesem freien Ende des Klemmabschnitts 20 klemmt das Fixierelement 14 ein Werkstück **22** mit einer Klemmkraft **FK** an das Grundteil 12 fest.

Das Grundteil 12 ist im Wesentlichen plattenförmig geformt. Es weist mehrere, regelmäßig, insbesondere in Reihen, angeordnete Nuten **24** auf, von denen in Fig. 1 beispielhaft eine Nut 24 mit einem Bezugszeichen markiert ist. Die Nuten 24 bilden Positionsfixierungen **25** zur Positionierung und Ausrichtung von Fixierelementen 14, wobei exemplarisch wiederum lediglich eine Positionsfixierung 25 markiert ist.

Am Fixierelement 14 ist eine zu den Nuten 24 komplementär ausgebildete Rastnase **26** ausgebildet. Über die Rastnase 26 ist somit das Fixierelement 14 am Grundteil 12 festgelegt und somit durch – zumindest teilweisen – Formschluss gegen ein seitliches Wegrutschen gesichert.

**Fig. 2** zeigt eine weitere Ausführungsform eines Werkstückträgersystems 10, die der vorangehend beschriebenen Ausführungsform weitgehend, insbesondere mit ihrem Fixierabschnitt 16, ihrem Fixiermagneten 18 und ihrer Klemmplatte 20, entspricht.

Im Unterschied zur Ausführungsform gemäß Fig. 1 weist bei dieser Ausführungsform das Grundteil 12 keine Nuten 24 auf. Vielmehr ist seine obere Fixierfläche **28** eben ausgebildet. Das Fixierelement 14 weist jedoch anstelle der Rastnase 26 (Fig. 1) eine Haftreibfläche **30** auf. Das Oberflächenmaterial sowie die Struktur der Haftreibfläche 30 sind dabei derart gewählt, dass sich zusammenwirkend mit der Fixierfläche 28 eine ausgeprägte Haftreibung, insbesondere einer vordefinierten Mindest-Haftreibungskonstante **KH** entsprechend, ergibt. Somit ist bei dieser Ausführungsform das Fixierelement 14 durch Reibschluss gegen ein seitliches Wegrutschen gesichert.

Bei der Ausführungsform eines Werkstückträgersystems 10 gemäß **Fig. 3** weist das Fixierelement 14 einen Klemmabschnitt 20 mit einem Klemmarm **32** auf, der über ein Gelenk **34** am Fixierabschnitt 16 angelenkt ist. Der Fixierabschnitt 16 ist mittels eines Fixiermagneten 18 magnetisch am Grundteil 12 fixiert. Das Grundteil 12, das aus nichtmagnetischem und/oder nichtmagnetisierbaren Material ausgebildet sein kann, weist dazu einen ferromagnetischen Einsatz 19 auf, der beispielsweise aus einem Eisenmetall ausgebildet sein kann oder ein solches aufweisen kann.

Zur Betätigung des Klemmarms 32 ist ferner ein Betätigungshebel **36** vorgesehen. Gegen die magnetische Anziehungskraft eines im Klemmarm 32 angeordneten Klemmmagneten **38** kann mittels des Betätigungshebels 36 unter Ausnutzung der entsprechenden Hebelwirkung der Klemmarm 32 betätigt werden. Insbesondere kann das Werkstück 22 an das Grundteil 12 mittels des Klemmabschnitts 20 mit der Klemmkraft FK festgeklemmt oder von diesem gelöst werden.

Eine weitere Besonderheit dieser Ausführungsform bildet ein Stützelement **40**, das das Werkstück 22 unterseitig abstützt. Somit lässt sich das Werkstück 22 in einer relativ zum Grundteil 12 erhöhten Position fixieren. Das Stützelement 40 selber ist dazu durch einen Stützelementmagnet **42** am Grundteil 12 magnetisch fixiert.

**Fig. 4** und **Fig. 5** zeigen zwei weitere Ausführungsformen von Werkstückträgersystemen 10 mit unterschiedlich ausgebildeten Fixierelementen 14 jeweils in schematischen Seitenansichten.

**Fig. 6** bzw. **Fig. 7** zeigen dazu die jeweiligen Fixierelemente 14 gemäß Fig. 4 bzw. Fig. 5 in schematischen Draufsichten.

Bei diesen Fixierelementen 14 sind zumindest die Klemmarme 32 aus federelastischem Material gebildet.

Die zur Klemmung des Werkstücks 22 (Fig. 1) erforderliche Klemmkraft FK (Fig. 1) lässt sich somit bei diesen Ausführungsformen durch elastische Verformung des jeweiligen Klemmarms 32 erzeugen.

Wie anhand von Fig. 6 bzw. Fig. 7 erkennbar ist, weisen die Fixierelemente 14 jeweils als Durchbrüche ausgebildete Schwächungen **44** auf. Die Größen und Formen der Schwächungen 44 sind auf die jeweils gewünschten Elastizitätseigenschaften der Klemmarme 32 abgestimmt gewählt.

Fig. 6 und Fig. 7 zeigen ferner, dass die jeweiligen Klemmarme 32 bzw. die Klemmabschnitte 20 durch eine Schraubverbindung **46** am übrigen Fixierelement 14 beweglich festgelegt sind.

Fig. 4 ist zu entnehmen, dass bei diesem Fixierelement 14 ein Betätigungshebel 36 einenends des Klemmarms 32 ausgebildet ist. Zu erkennen ist insbesondere, dass durch Betätigen, insbesondere Niederdrücken, des Betätigungshebels 36 der übrige Klemmarm 32 angehoben wird, sodass das Werkstück 22 bequem zugeführt oder

entnommen werden kann. Ferner ist zu erkennen, dass das Fixierelement 14 über einen Fixiermagneten 18 an einem ferromagnetischen Einsatz 19 des Grundteils 12 magnetisch fixiert ist.

Bei dem Fixierelement 14 gemäß **Fig. 8** ist eine Lagerstelle **48** vorgesehen, mit der das Fixierelement 14 mithilfe seines Betätigungshebels 36 vom Grundteil 12 gelöst werden kann. Die Lagerstelle 48 fungiert somit in Verbindung mit dem Betätigungshebel 36

als Lösehilfe **49**. Bei diesem Ausführungsbeispiel werden dabei bei Betätigen des Betätigungshebels 36 sowohl der Fixiermagnet 18 und damit das Fixierelement 14 als auch das Werkstück 22 vom Grundteil 12 gelöst.

Bei der Ausführungsform des Fixierelements 14 gemäß **Fig. 9** kann der Klemmarm 32, insbesondere mittels eines, bei dieser Ausführungsform zweiteilig gebildeten, Festkörpergelenks **47**, in eine rückwärtige Richtung **R** verschwenkt werden. Dazu sind in Fig. 9 schematisch unterschiedliche Schwenkpositionen des Klemmarms 32 angedeutet. Somit lässt sich das Werkstück 22 entsprechend einer vertikalen Richtung **Z** besonders einfach durch Verschwenken des Klemmarms 32 zuführen bzw. entnehmen.

Ein Federelement **50** sorgt für eine Vorspannung des Klemmarms 32 und stellt damit eine Mindeststärke der Klemmkraft FK in geklemmtem Zustand sicher. Gegen die Federkraft dieses Federelements 50 kann somit mittels des Betätigungshebels 36 der Klemmarm 32 verschwenkt werden.

**Fig. 10** zeigt einen Stapel **51** von Fixierelementen 14. Der Stapel 51 kann beispielsweise im Bereich einer Freifläche des Grundteils 12 (Fig. 1) angeordnet sein.

Die Fixierelemente 14 sind bei dieser Ausführungsform stapelbar ausgebildet. Dazu weisen sie jeweils eine Stapelpositionierungsstruktur **52** auf, mit der sie sich bei Ablage auf den Stapel 51 passend zum jeweils unter ihnen befindlichen Fixierelement 14 selbsttätig ausrichten. Mittels ihrer Fixiermagnete 18 haften sie jeweils aneinander fest.

Die Fixierelemente 14 können dem Stapel 51 entnommen und beispielsweise wieder auf dem Grundteil 12 positioniert werden. Um die Entnahme eines Fixierelements 14 aus dem Stapel 51 zu erleichtern, weisen die Fixierelemente 14 eine Ablöseerleichterung **54** auf. Die Ablöseerleichterung 54 ist bei dieser Ausführungsform als Durchgangsöffnung ausgebildet. Alternativ kann sie als Ausnehmung ausgebildet sein und/oder eine solche aufweisen. Auch ist denkbar, dass die Ablöseerleichterung 54 aus einem vom sie umgebenden Material des jeweiligen Fixierelements 14 abweichenden Material und/oder aus einem nichtmagnetischen und/oder nichtmagnetisierbaren Material, ausgebildet ist und/oder ein solches aufweist. Die Ablöseerleichterung 54 kann insbesondere ausgebildet sein, die magnetische Haftkraft, mit der ein Fixierelement 14 im Stapel 51 an einem darunter befindlichen Fixierelement 14 anhaftet, zu reduzieren. Somit kann durch die Ablöseerleichterung 54 die zur Entnahme eines Fixierelements 14 aus dem Stapel 51 benötigte Greifkraft reduziert werden, wodurch die Entnahme erleichtert wird.

Wie Fig. 10 zeigt, ist die Stapelpositionierungsstruktur 52 derart ausgebildet, dass die Fixierelemente 14 jeweils zueinander geringfügig versetzt im Stapel 51 positioniert sind bzw. bei der Ablage auf dem Stapel 51 positioniert werden. Zur Entnahme des beispielsweise jeweils obersten Fixierelements 14 aus dem Stapel 51 kann somit ein Greifer oder dergleichen durch die hier als Durchgangsöffnung ausgebildete Ablöseerleichterung 54 hindurchgreifen und sich zur Ablösung dieses obersten Fixierelements 14 an dem jeweils darunterliegenden Fixierelement 14 abstützen.

**Fig. 11** und **Fig. 12** zeigen eine weitere Ausführungsform eines Werkstückträgersystems 10 in zwei verschiedenen Betriebszuständen.

Zur Handhabung von Fixierelementen 14 umfasst dieses Werkstückträgersystem 10 eine Handhabungsvorrichtung **56** mit einem Greifabschnitt **58**, der wiederum einen Elektromagneten **60** aufweist. Der Elektromagnet 60 ist steuerbar ausgebildet; insbesondere kann die Polrichtung des Elektromagneten 60 eingestellt werden.

In dem Betriebszustand gemäß Fig. 11 ist die Polrichtung des Elektromagneten 60 derart gewählt, dass der Greifabschnitt 58 ein unter ihm befindliches Fixierelement 14 bzw. dessen Fixiermagneten 18 magnetisch anzieht. Dies ist in Fig. 11 durch den in einem unteren Bereich des Elektromagneten 60 markierten Pol **N** symbolisiert.
Durch das Magnetfeld des Elektromagneten 60 wird zudem auch das Fixierelement 14 vom Grundteil 12 gelöst.
Das Fixierelement 14 kann nun beispielsweise vom Grundteil 12 beabstandet werden und – wie beispielsweise in Fig. 12 dargestellt – an einer anderen Position am Grundteil 12 abgelegt bzw. fixiert werden.

Zur Ablage genügt es, den Elektromagneten 60 umzupolen, sodass sein dem Fixierelement 14 zugewandtes Ende im Zusammenwirken mit dem Fixiermagnet 18 zu einer Abstoßung des Fixierelements 14 führt. Dazu ist in Fig. 12 im unteren Bereich des Elektromagneten 60 der Pol **S** markiert.

**Fig. 13 bis Fig. 17** zeigen nun weitere Handhabungsvorrichtungen 56 mit unterschiedlich ausgebildeten, im Wesentlichen zangenförmigen, Greifabschnitten 58 sowie den jeweils zugehörigen Fixierelementen 14.

Auch diese Handhabungsvorrichtungen 56 ermöglichen ein einfaches Lösen des Fixierelements 14 durch Beabstanden von den jeweiligen Grundteilen 12 bzw. ein einfaches Absetzen und damit Fixieren des jeweiligen Fixierelements 14 auf dem jeweiligen Grundteil 12. Dazu

weisen die Handhabungsvorrichtungen 56, insbesondere deren Greifabschnitte 58, mechanische Lösevorrichtungen **61** auf.

Bei diesen Ausführungsformen weisen die Greifabschnitte 58 jeweils zwei Greifbacken **57** auf. Diese können jeweils in einer Richtung **X**, d. h. vertikal zu einer Richtung **Z**, entlang der das jeweilige Fixierelement 14 am jeweiligen Grundteil 12 aufliegt, relativ zueinander bewegt werden. Somit lassen sich die Greifabschnitte 58 öffnen oder schließen.

Wie im Folgenden näher erläutert wird, können durch Öffnen bzw. Schließen die Fixierelemente 14 mit ihren jeweiligen Fixiermagneten 18 vom jeweiligen Grundteil 12 gelöst bzw. an diesem fixiert werden. Zur Positionierung und/oder Ausrichtung der Fixierelemente 14 ist somit keine Vertikalbewegung, d. h. entlang der Richtung Z, der Handhabungsvorrichtungen 56 erforderlich.

Dazu weisen die Greifabschnitte 58 gemäß Fig. 13 und Fig. 14 an einer der beiden bzw. an beiden Greifbacken 57 jeweils eine Keilfläche **62** auf. Die Greifbacken 57 bilden zusammen mit ihren Keilflächen 62 jeweils die mechanischen Lösevorrichtungen 61.

Die zugehörigen Fixierelemente 14 weisen zu den Keilflächen 62 komplementär gebildete Gegenkeilflächen **64** auf. Schließt sich somit der jeweilige Greifabschnitt 58, so wird das jeweilige Fixierelement 14 vom Grundteil 12 abgehoben und dadurch gelöst. Entsprechend wird das Fixierelement 14 bei Öffnen des jeweiligen Greifabschnitts 58, insbesondere schwerkraftgetrieben, auf das jeweilige Grundteil 12 abgesetzt und dadurch an diesem fixiert.

Anstelle der Keilflächen 62 ist bei der Ausführungsform gemäß Fig. 15 ein Hubhebel **66** an einer der Greifbacken 57 des Greifabschnitts 58 über ein Hubhebelgelenk **68** angelenkt und zudem über ein Hubhebelfederelement **69** mit der Greifbacke 57 federnd verbunden.

Sobald sich der Greifabschnitt 58 durch (teilweises) Schließen in hinreichender Nähe eines im Wesentlichen umgekehrt-L-förmigen Griffabschnitts **70** eines zu greifenden Fixierelements 14 befindet, liegt der Hubhebel 66 unterseitig des kurzen Schenkels des Griffabschnitts 70 am Fixierelement 14 an.

Wird somit der Greifabschnitt 58 (weiter) geschlossen, so wird der Hubhebel 66 durch das Fixierelement 14 nach oben bzw. in der Richtung Z gedreht, wodurch wiederum das Fixierelement 14 in der Richtung Z vom Grundteil 12 beabstandet und dadurch von diesem gelöst wird.
Eine weitere Ausführungsform einer Handhabungsvorrichtung 56 mit einem Greifabschnitt 58 zeigen Fig. 16 in einer schematischen Seitenansicht und Fig. 17 in einer schematischen Frontansicht.

Die beiden Greifbacken 57 des Greifabschnitts 58 bilden eine im Wesentlichen zylindrische Ausnehmung zur Aufnahme eines Griffabschnitts 70 eines zu greifenden Fixierelements 14. Der Griffabschnitt 70 ist komplementär zu der Ausnehmung gebildet; insbesondere ist er zylindrisch geformt.

Anhand von Fig. 17 ist zu erkennen, dass der Greifabschnitt 58 eine Lamellenstruktur **72** aufweist. Der Greifabschnitt 58 ist wesentlich breiter als ein Fixierelement 14. Wie weiter aus Fig. 17 ersichtlich, können somit mit dem Greifabschnitt 58 bzw. mit der Handhabungsvorrichtung 56 jeweils mehrere – in Fig. 17 zwei – Fixierelemente 14 gleichzeitig gegriffen werden.

Wie beispielsweise anhand Fig. 16 erkennbar ist, sind die gegriffenen Fixierelemente 14 durch die Handhabungsvorrichtung 56, insbesondere selbsttätig, zueinander fluchtend ausgerichtet.

Somit lassen sich mehrere Fixierelemente 14 mithilfe der Handhabungsvorrichtung 56 gemäß Fig. 16 und Fig. 17 zeitgleich greifen, zueinander ausrichten und/oder auf dem Grundteil 12 positionieren.

**Fig. 18** und **Fig. 19** zeigen in schematischer Draufsicht sowie in einer schematischen Querschnittsansicht ein weiteres Fixierelement 14. Das Fixierelement 14 ist in ein geeignet ausgebildetes Grundteil 12 einsetzbar und dadurch in seiner Position und Lage relativ zum Grundteil 12 festlegbar.

Wie insbesondere aus Fig. 19, die eine Querschnittsansicht entsprechend der Schnittlinie **XIX** der Fig. 18 zeigt, zu erkennen ist, weist das Grundteil 12 dazu eine als Vertiefung ausgebildete Positionsfixierung 25 auf.

Die Tiefe der Positionsfixierung 25 ist auf die Höhe des Fixierelements 14 abgestimmt. Dadurch grenzt das Grundteil 12 (gemäß der Darstellung der Fig. 19) mit seiner Oberseite bündig an die Oberkante des Fixierelements 14 an. Mit Ausnahme eines Positionierabschnitts **21** des Fixierelements 14 bilden somit das Grundteil 12 und das Fixierelement 14 entlang der Oberseite eine einheitliche, insbesondere durchgängig ebene, Fläche.

Der Positionierabschnitt 21 ist im gezeigten Ausführungsbeispiel zylindrisch, insbesondere stiftförmig geformt. Ein Werkstück (in Fig. 18 und Fig. 19 nicht gezeigt), das beispielsweise eine zum Positionierabschnitt 21 komplementär ausgebildete Öffnung aufweist,

kann auf den Positionierabschnitt 21 bzw. auf das Fixierelement 14 aufgesteckt werden. Durch den Positionierabschnitt 21 ist es somit zumindest in der Ebene parallel zur Oberseite des Grundteils 12 festgelegt.

Im Bodenbereich der Positionsfixierung 25 sind zwei Positionierhilfen **27** angeordnet und insbesondere mit dem Grundteil 12 verbunden. Die Positionierhilfen 27 sind zumindest bereichsweise ferromagnetisch. Denkbar ist auch, die Positionierhilfen 27 als lokale Unebenheiten des Grundteils 12, insbesondere als Erhebungen, auszubilden. Die beiden Positionierhilfen 27 weisen jeweils eine stangenförmige Form auf. Sie sind zueinander senkrecht angeordnet.

Das Fixierelement 14 weist in seinem unteren, einen Fixierabschnitt 16 bildenden Abschnitt zwei Fixiermagnete 18 auf, die mit jeweils einer der beiden Positionierhilfen 27 magnetisch zusammenwirken können. Unterseitig sind ferner zwei Nuten am Fixierelement 14 ausgebildet, die jeweils komplementär zu jeweils einer der beiden Positionierhilfen 27 gestaltet sind.

Durch Greifen am Positionierabschnitt 21 lässt sich das Fixierelement 14 aus der Positionsfixierung 25 entnehmen und beispielsweise an einer anderen Position am Grundteil 12, insbesondere in einer gleichartig ausgebildeten, anderen Positionsfixierung, ablegen bzw. einsetzen. Das Grundteil 12 kann also bis auf ein oder mehrere, als Vertiefungen ausgebildete Positionsfixierungen an seiner Oberseite eben ausgebildet sein. Größere Werkstücke, insbesondere, wenn sie durch ihre Abmessungen ein oder mehrere Positionsfixierungen überspannen, können somit am Grundteil 12 großflächig aufliegen und/oder von diesem großflächig abgestützt werden.

Wird das Fixierelement 14 in die Positionsfixierung 25 eingebracht, wird es durch die Fixiermagnete 18 magnetisch zu den Positionierhilfen 27 gezogen und dabei auf die Positionierhilfen 27 ausgerichtet, bis es auf diesen mit seinen Nuten aufsitzt.

Somit wird das Fixierelement 14 in einer durch die Positionierhilfen 27 vorbestimmten Position und/oder Lage selbsttätig präzisionsausgerichtet. Mit anderen Worten dienen die Positionierhilfen 27 zum Toleranzausgleich sowie zur präzisen Ausrichtung des Fixierelements 14 in bzw. an der Positionsfixierung 25. Auf eine aufwändige Präzisionsausrichtung des Fixierelements 14 durch beispielsweise einen Greifer vor und/oder während des Einsetzens des Fixierelements 14 in die Positionsfixierung 25 kann somit verzichtet werden. Somit kann das Fixierelement 14 schneller in die Positionsfixierung 25 eingebracht werden; ebenso kann das Fixierelement 14 schneller von einer Positionsfixierung zu einer anderen, der Positionsfixierung 25 entsprechenden Positionsfixierung versetzt werden.

**Fig. 20** zeigt eine schematische Querschnittsansicht eines weiteren, in einer Positionsfixierung 25 anordenbaren Fixierelements 14. Dieses Fixierelement 14 weist an einer seiner Seitenflächen (in der Darstellung gemäß Fig. 20 auf der linken Seite) einen Klemmabschnitt 20 auf.

Eine Besonderheit bei dieser Ausführungsform ist, dass das Fixierelement 14 bistabil in eine klemmende oder in eine nichtklemmende Lage gebracht werden kann. Dazu weist das Grundteil 12 eine vorzugsweise stangenförmige Lagerstelle 48 innerhalb der Positionsfixierung 25 auf. Dabei ist die Positionsfixierung 25 vorzugsweise wiederum als Vertiefung ausgebildet.

Das Fixierelement 14 ist an der Lagerstelle 48 kippbar, gemäß der Darstellung in Fig. 20 nach links oder rechts kippbar, gelagert. Es weist zwei Fixiermagnete 18 auf, die auf zwei sich gegenüberliegenden Seiten der Lagerstelle 48 im und/oder am Fixierelement 14 angeordnet sind. Die beiden Fixiermagnete 18 bilden einen Fixierabschnitt 16.

Wird Druck von oben (gemäß der Darstellung der Fig. 20) auf eine der beiden Seiten des Fixierelements 14 ausgeübt, kippt somit das Fixierelement 14 auf die entsprechende Seite. Der zu dieser Seite gehörige Fixiermagnet 18 wird dabei dem – wiederum zumindest bereichsweise magnetischen – Grundteil 12 angenähert; der zu der anderen Seite gehörige Fixiermagnet 18 wird dagegen vom Grundteil 12 weg verlagert. Somit haftet das Fixierelement 14 magnetisch auf der jeweiligen Seite, auf die der Druck ausgeübt wird bzw. worden ist, am Grundteil 12 an. Die jeweilige Kipplage des Fixierelements 14 wird somit magnetisch stabilisiert.

Der seitlich angeordnete Klemmabschnitt 20 kann somit je nach Kipplage (gemäß der Darstellung der Fig. 20) in eine obere oder eine untere Position gebracht werden. In seiner unteren Position kann der Klemmabschnitt 20 in Verbindung mit dem Grundteil 12 ein Werkstück 22 klemmend am Grundteil 12 festlegen. In seiner oberen Position kann das Werkstück 22 entnommen bzw. in den Klemmabschnitt 20 einlegt werden.

## Bezugszeichenliste

| | |
|---|---|
| 10 | Werkstückträgersystem |
| 12 | Grundteil |
| 14 | Fixierelement |
| 16 | Fixierabschnitt |
| 18 | Fixiermagnet |
| 19 | Ferromagnetischer Einsatz |
| 20 | Klemmabschnitt |
| 21 | Positionierabschnitt |
| 22 | Werkstück |
| 24 | Nut |
| 25 | Positionsfixierung |
| 26 | Rastnase |
| 27 | Positionierhilfe |
| 28 | Fixierfläche |
| 30 | Haftreibfläche |
| 32 | Klemmarm |
| 34 | Gelenk |
| 36 | Betätigungshebel |
| 38 | Klemmmagnet |
| 40 | Stützelement |
| 42 | Stützelementmagnet |
| 44 | Schwächung |
| 46 | Schraubverbindung |
| 47 | Festkörpergelenk |
| 48 | Lagerstelle |
| 49 | Lösehilfe |
| 50 | Federelement |

| | |
|---|---|
| 51 | Stapel |
| 52 | Stapelpositionierungsstruktur |
| 54 | Ablöseerleichterung |
| 56 | Handhabungsvorrichtung |
| 57 | Greifbacke |
| 58 | Greifabschnitt |
| 60 | Elektromagnet |
| 61 | mechanische Lösevorrichtung |
| 62 | Keilfläche |
| 64 | Gegenkeilfläche |
| 66 | Hubhebel |
| 68 | Hubhebelgelenk |
| 69 | Hubhebelfederelement |
| 70 | Griffabschnitt |
| 72 | Lamellenstruktur |
| FK | Klemmkraft |
| KH | Mindest-Haftreibungskonstante |
| N | Pol |
| S | Pol |
| R | Richtung |
| X | Richtung |
| Z | Richtung |
| XIX | Schnittlinie |

## Patentansprüche

1. **Werkstückträgersystem** (10) mit einem Grundteil (12) und wenigstens einem Fixierelement (14) zur Fixierung eines Werkstücks (22) an dem Grundteil (12), wobei das Fixierelement (14) einen Fixierabschnitt (16) aufweist, mit dem das Fixierelement (14) am Grundteil (12) magnetisch fixierbar ist,
**dadurch gekennzeichnet,**
dass das Fixierelement (14) einen vom Fixierabschnitt (16) verschiedenen Klemmabschnitt (20) und einen vom Fixierabschnitt (16) verschiedenen Positionierabschnitt (21) aufweist, wobei der Klemmabschnitt (20) und/oder der Positionierabschnitt (21) eingerichtet sind, das Werkstück (22) am Grundteil (12) zumindest in einer Ebene festzulegen, insbesondere am Grundteil (12) festzuklemmen.

2. Werkstückträgersystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Grundteil (12) zumindest in einem Bereich magnetisierbar und/oder ferromagnetisch, insbesondere permanentmagnetisch, ausgebildet ist und/oder wenigstens einen Magnet, insbesondere einen Permanentmagneten, aufweist.

3. Werkstückträgersystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Grundteil (12) wenigstens eine Positionsfixierung (25) zur Positionierung und/oder Ausrichtung des Fixierelements (14) relativ zum Grundteil (12) aufweist.

4. Werkstückträgersystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Positionsfixierung (25) als ein oder mehrere, vorzugsweise in einem regelmäßigen Raster angeordnete, Vertiefungen und/oder Nuten (24) ausgebildet ist und/oder solche aufweisen.

5. Werkstückträgersystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Werkstückträgersystem (10) eine Handhabungsvorrichtung (56) aufweist, die eingerichtet ist, mittels eines Greifabschnitts (58) das Fixierelement (14) zu greifen, von dem Grundteil (12) zu lösen und/oder am Grundteil (12) anzuordnen.

6. Werkstückträgersystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Greifabschnitt (58) einen Elektromagnet (60) aufweist, wobei bevorzugt der Elektromagnet (60) steuerbar ausgebildet ist.

7. Werkstückträgersystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Greifabschnitt (58) eine mechanische Lösevorrichtung (61) aufweist und/oder dass am Greifabschnitt (58) eine mechanische Lösevorrichtung (61) ausgebildet ist, die eingerichtet ist, ein gegriffenes oder zu greifendes Fixierelement (14) von dem Grundteil (12) zu lösen.

8. Werkstückträgersystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Greifabschnitt (58) ausgebildet ist, mehrere Fixierelemente (14) zu greifen, von dem Grundteil (12) zu lösen und/oder am Grundteil (12) anzuordnen.

9. **Fixierelement** (14) zur Fixierung eines Werkstücks (22) an einem Grundteil (12) eines Werkstückträgersystems (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Fixierelement (14) einen Fixierabschnitt (16) aufweist, mit dem das Fixierelement (14) am Grundteil (12) magnetisch fixierbar ist,
**dadurch gekennzeichnet,**
dass das Fixierelement (14) einen vom Fixierabschnitt (16) verschiedenen Klemmabschnitt (20) und einen vom Fixierabschnitt (16) verschiedenen Positionierabschnitt (21) aufweist, wobei der Klemmabschnitt (20) und/oder der Positionierabschnitt (21) eingerichtet sind, das Werkstück (22) am Grundteil (12) zumindest in einer Ebene festzulegen, insbesondere am Grundteil (12) festzuklemmen.

10. Fixierelement nach dem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, dass innerhalb des Fixierabschnitts (16) ein Fixiermagnet (18), insbesondere ein Permanentmagnet, zur Fixierung des Fixierelements (14) am Grundteil (12) angeordnet und/oder ausgebildet ist.

11. Fixierelement nach einem der Ansprüche 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Fixierelement (14) eine Lösehilfe (49) zur Lösung oder zumindest zur Erleichterung des Lösens des Fixierelements (14) vom Grundteil (12) aufweist.

12. Fixierelement nach einem der Ansprüche 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass innerhalb des Klemmabschnitts (20) ein Klemmmagnet (38), vorzugsweise ein Permanentmagnet, zur zumindest teilweisen Erzeugung einer Klemmkraft (FK) angeordnet und/oder ausgebildet ist.

13. Fixierelement nach einem der Ansprüche 9 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Klemmabschnitt (20) einen Klemmarm (32) aufweist und/oder als solcher ausgebildet ist, wobei vorzugsweise der Klemmarm (32) relativ zum Fixierabschnitt (16) beweglich angeordnet und/oder ausgebildet ist.

14. Fixierelement nach einem der Ansprüche 9 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass das Fixierelement (14) einen Betätigungshebel (36) zum Betätigen des Klemmarms (32) und/oder der Lösehilfe (49) aufweist.

15. Fixierelement nach einem der Ansprüche 9 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass das Fixierelement (14) stapelbar ausgebildet ist.

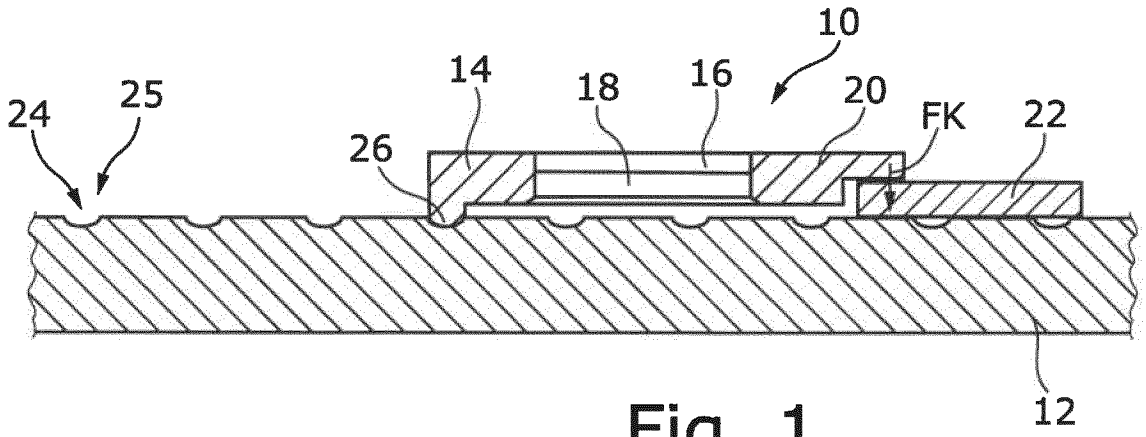


Fig. 1

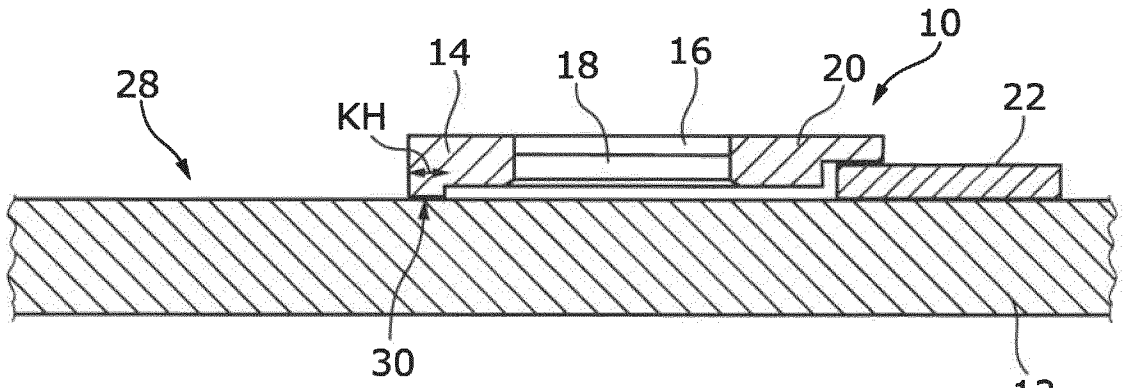


Fig. 2

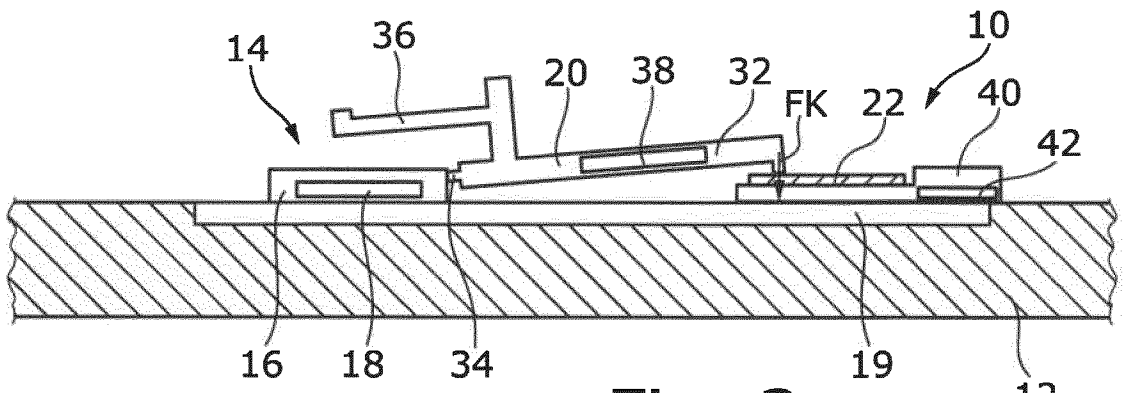


Fig. 3

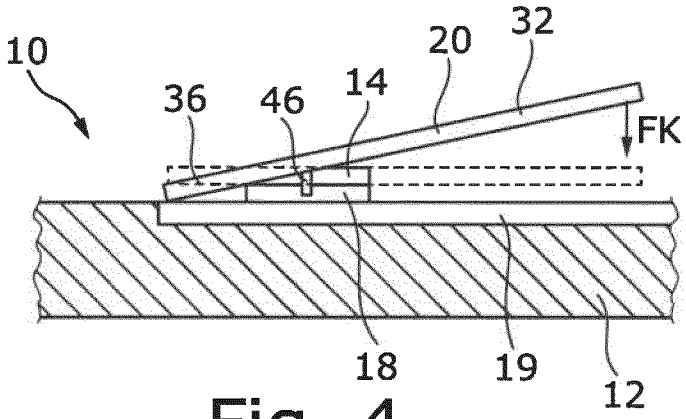


Fig. 4

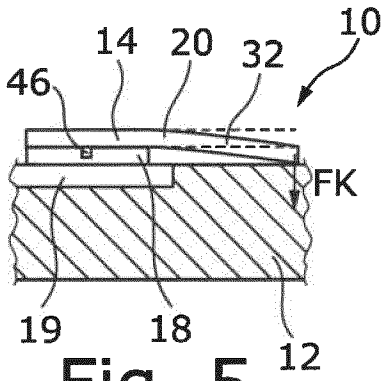


Fig. 5

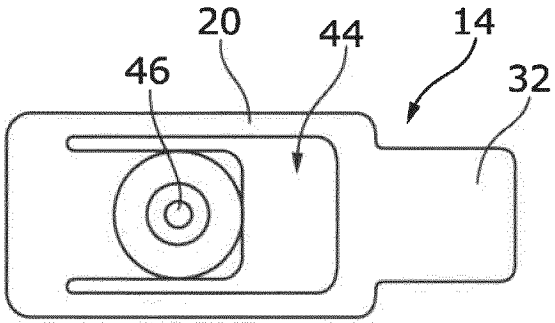


Fig. 6

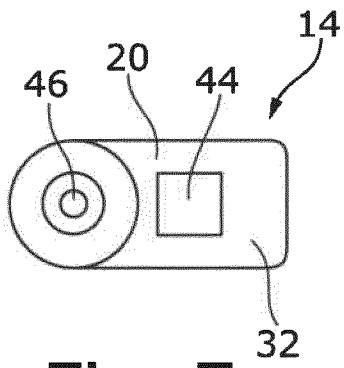


Fig. 7

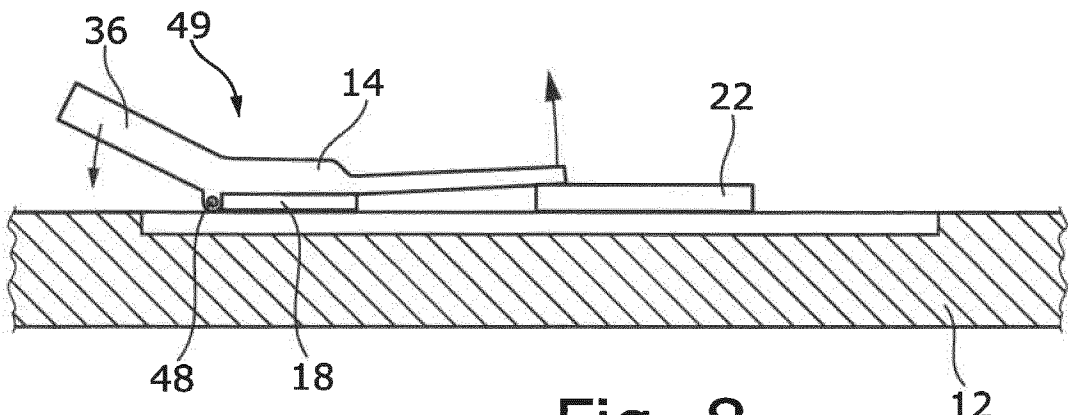


Fig. 8

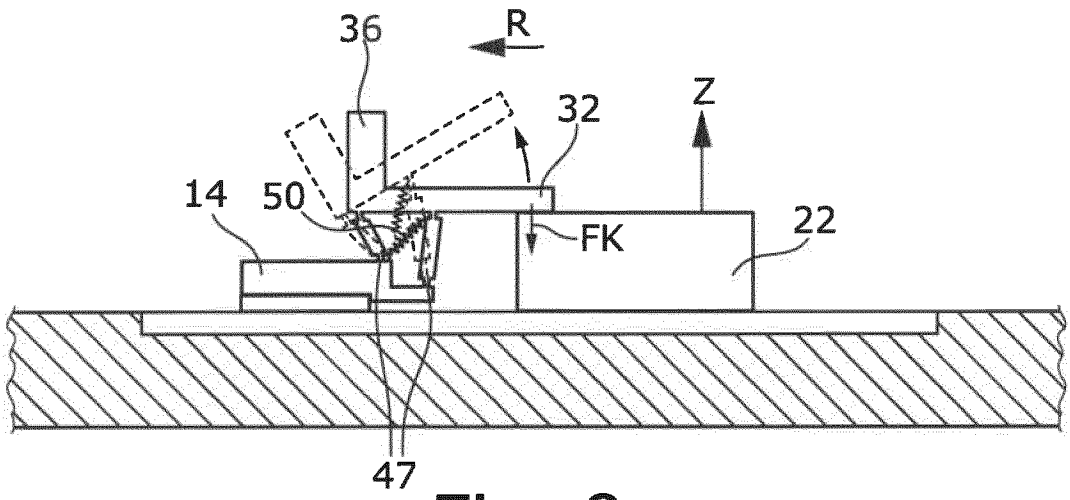


Fig. 9

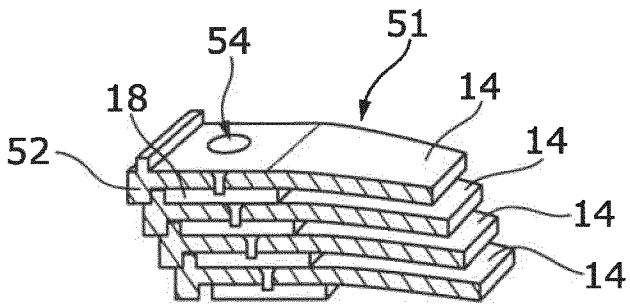


Fig. 10

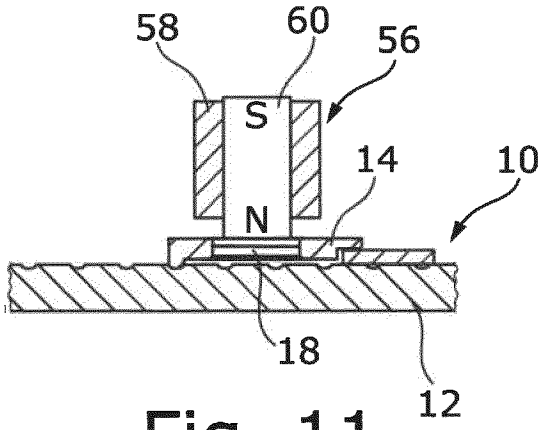


Fig. 11

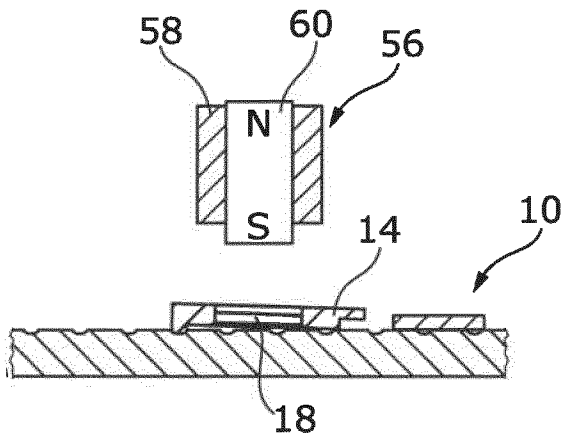


Fig. 12

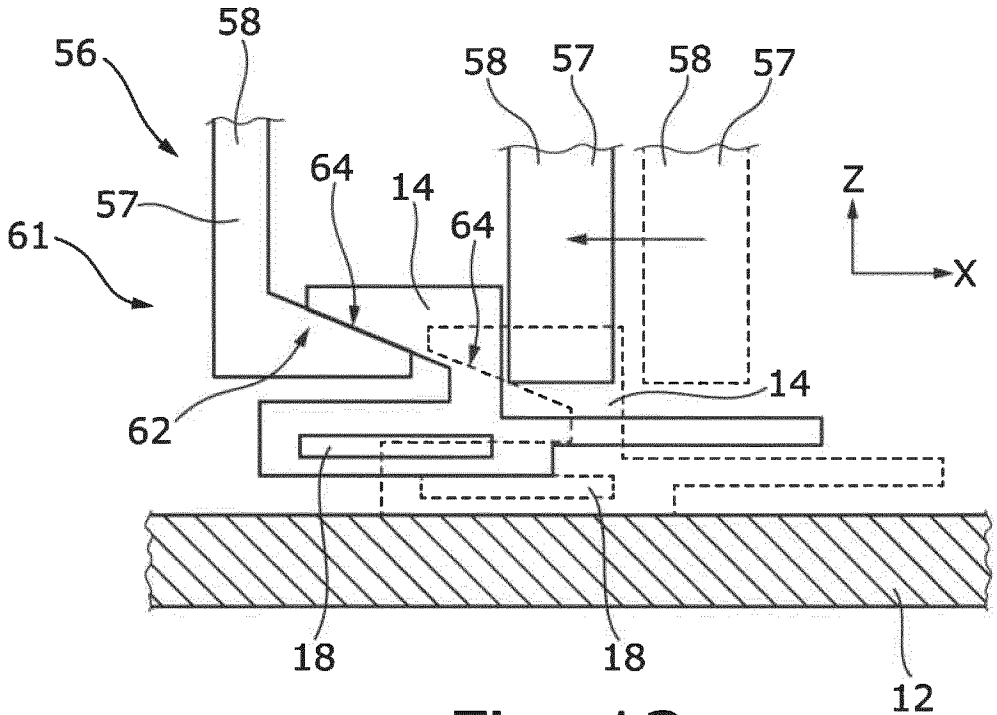


Fig. 13

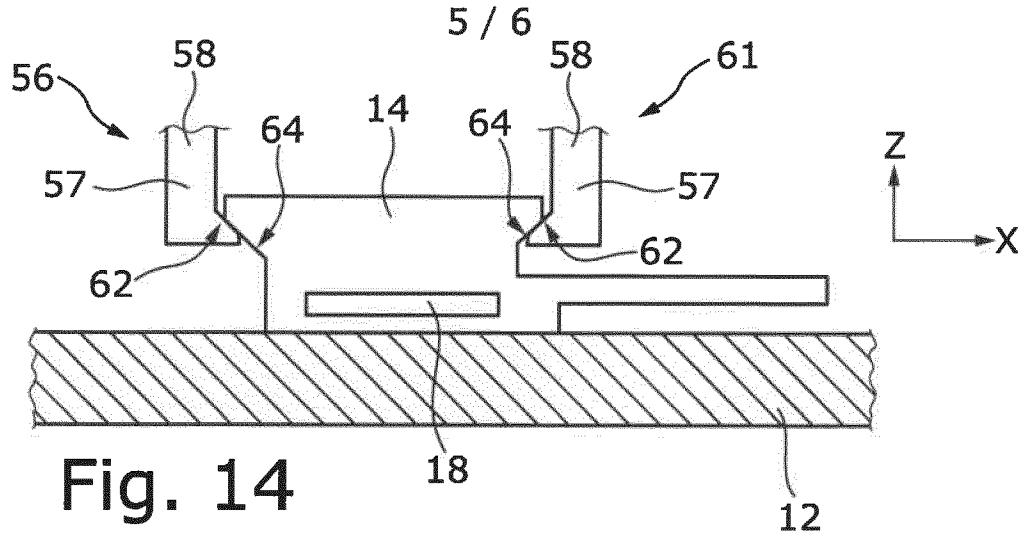


Fig. 14

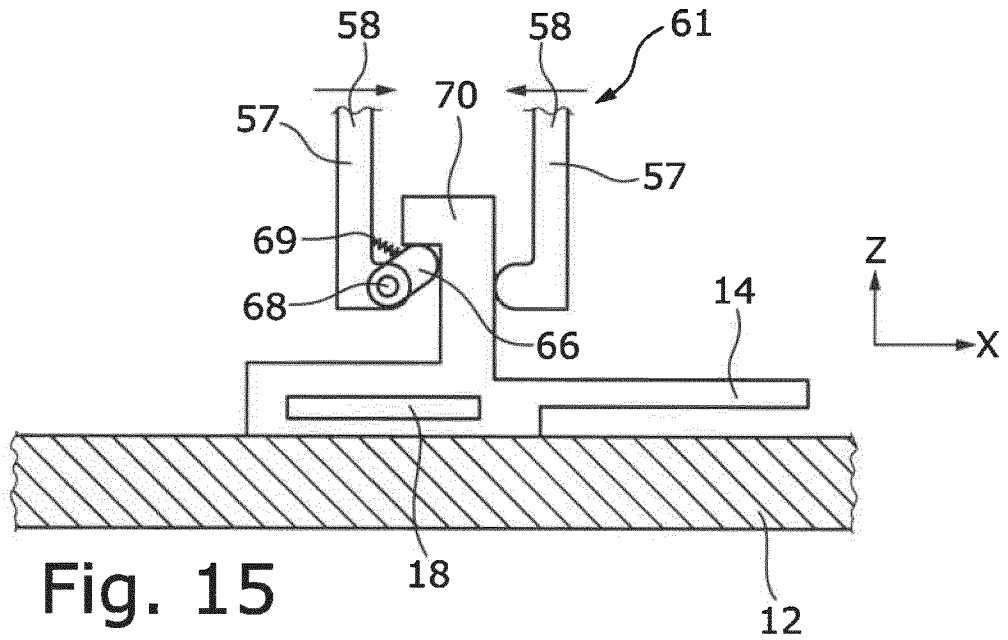


Fig. 15

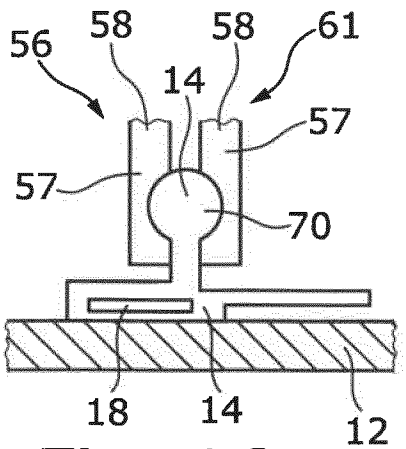


Fig. 16

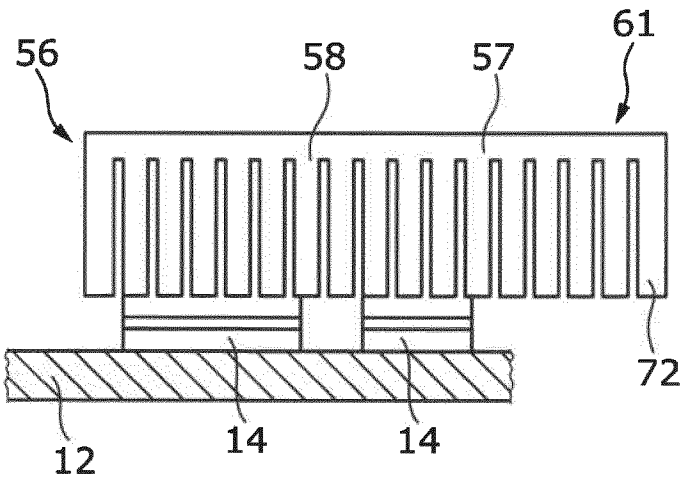


Fig. 17

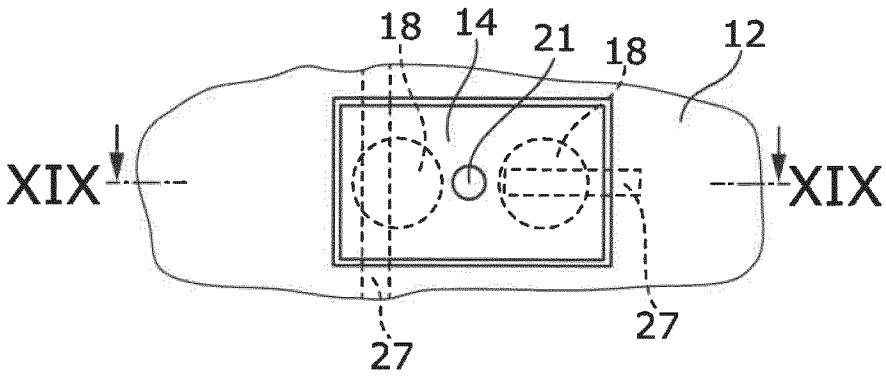


Fig. 18

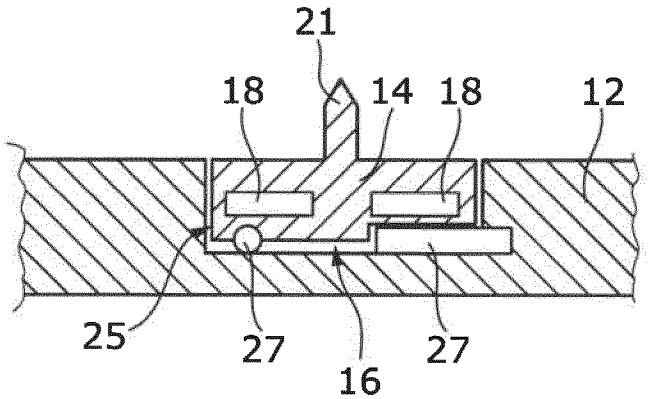


Fig. 19

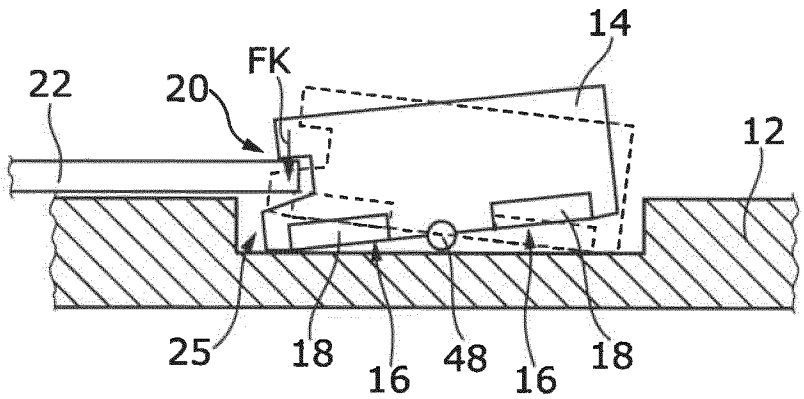


Fig. 20

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
**PCT/EP2020/069635**

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

***B25B 11/00***(2006.01)i; ***B25B 5/00***(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B25B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|---|---|---|
| X<br>Y | KR 101223257 B1 (NAWOO LTD [KR]) 17 January 2013 (2013-01-17)<br>paragraphs [0023] - [0048]; figures 1-4 | 1,2,5,7-12<br>3,4,6,13-15 |
| Y | DE 3246533 A1 (LICENTIA GMBH [DE]) 20 June 1984 (1984-06-20)<br>page 5, line 4 - page 6, line 15; figures 1,2 | 3,4 |
| Y | GB 2478964 A (ELECTRO SERVICES LTD [GB]) 28 September 2011 (2011-09-28)<br>page 12, line 8 - page 15, line 35; figures 1-4 | 6 |
| Y | US 2008184935 A1 (KLUG THOMAS [DE]) 07 August 2008 (2008-08-07)<br>paragraph [0028] - paragraph [0035]; figures 1,2,3,5,7,8 | 13,14 |
| Y | US 3774133 A (VOGES G) 20 November 1973 (1973-11-20)<br>column 1, line 60 - column 2, line 68; figures 4-7 | 15 |
| A | US 8490955 B2 (SARH BRANKO [US]; ASADA HARRY [US] ET AL.) 23 July 2013 (2013-07-23)<br>column 4, line 50 - column 15, line 52; figures 7,8,15,16,19,20 | 1-15 |
| A | US 2016346904 A1 (MARSHALL THOMAS [US]) 01 December 2016 (2016-12-01)<br>paragraphs [0021], [0046], [0063]; figures 2,3,4,5 | 1-15 |

☑ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☑ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

| Date of the actual completion of the international search | Date of mailing of the international search report |
|---|---|
| **14 October 2020** | **23 October 2020** |
| Name and mailing address of the ISA/EP<br>**European Patent Office**<br>**p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk**<br>**Netherlands**<br>Telephone No. **(+31-70)340-2040**<br>Facsimile No. **(+31-70)340-3016** | Authorized officer<br>**Pastramas, Nikolaos**<br>Telephone No. |

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|---|---|---|
| A | GB 2435961 A (LENZINI MARTIN JOHN [GB]) 12 September 2007 (2007-09-12)<br>page 5, line 8 - page 7, line 22; figures 1-3 | 1-15 |
| A | US 8957750 B2 (CARDONE MICHELE [IT]; COSMAI GIOVANNI [IT] ET AL.) 17 February 2015 (2015-02-17)<br>column 2, line 56 - column 6, line 20; figures 1-3 | 1-15 |

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**
**Information on patent family members**

International application No.
**PCT/EP2020/069635**

| Patent document cited in search report | | | Publication date (day/month/year) | Patent family member(s) | | | Publication date (day/month/year) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| KR | 101223257 | B1 | 17 January 2013 | NONE | | | |
| DE | 3246533 | A1 | 20 June 1984 | CH | 662077 | A5 | 15 September 1987 |
| | | | | DE | 3246533 | A1 | 20 June 1984 |
| GB | 2478964 | A | 28 September 2011 | GB | 2478964 | A | 28 September 2011 |
| | | | | WO | 2011117652 | A2 | 29 September 2011 |
| US | 2008184935 | A1 | 07 August 2008 | DE | 202007002032 | U1 | 26 April 2007 |
| | | | | TW | M321904 | U | 11 November 2007 |
| | | | | US | 2008184935 | A1 | 07 August 2008 |
| US | 3774133 | A | 20 November 1973 | NONE | | | |
| US | 8490955 | B2 | 23 July 2013 | GB | 2476608 | A | 29 June 2011 |
| | | | | HK | 1153698 | A1 | 18 October 2013 |
| | | | | US | 2010071192 | A1 | 25 March 2010 |
| | | | | US | 2013263431 | A1 | 10 October 2013 |
| | | | | US | 2014360003 | A1 | 11 December 2014 |
| | | | | WO | 2010033810 | A1 | 25 March 2010 |
| US | 2016346904 | A1 | 01 December 2016 | NONE | | | |
| GB | 2435961 | A | 12 September 2007 | NONE | | | |
| US | 8957750 | B2 | 17 February 2015 | CN | 103998184 | A | 20 August 2014 |
| | | | | DK | 2758212 | T3 | 25 January 2016 |
| | | | | EP | 2758212 | A1 | 30 July 2014 |
| | | | | ES | 2559632 | T3 | 15 February 2016 |
| | | | | JP | 5917699 | B2 | 18 May 2016 |
| | | | | JP | 2014530116 | A | 17 November 2014 |
| | | | | KR | 20140090594 | A | 17 July 2014 |
| | | | | PL | 2758212 | T3 | 29 April 2016 |
| | | | | US | 2014232499 | A1 | 21 August 2014 |
| | | | | WO | 2013041984 | A1 | 28 March 2013 |

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2020/069635

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B25B11/00 B25B5/00
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole )
B25B

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|---|---|---|
| X<br>Y | KR 101 223 257 B1 (NAWOO LTD [KR])<br>17. Januar 2013 (2013-01-17)<br>Absätze [0023] - [0048]; Abbildungen 1-4 | 1,2,5,<br>7-12<br>3,4,6,<br>13-15 |
| | ----- | |
| Y | DE 32 46 533 A1 (LICENTIA GMBH [DE])<br>20. Juni 1984 (1984-06-20)<br>Seite 5, Zeile 4 - Seite 6, Zeile 15;<br>Abbildungen 1,2 | 3,4 |
| | ----- | |
| Y | GB 2 478 964 A (ELECTRO SERVICES LTD [GB])<br>28. September 2011 (2011-09-28)<br>Seite 12, Zeile 8 - Seite 15, Zeile 35;<br>Abbildungen 1-4 | 6 |
| | ----- | |
| | -/-- | |

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen [X] Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

| Datum des Abschlusses der internationalen Recherche | Absendedatum des internationalen Recherchenberichts |
|---|---|
| 14. Oktober 2020 | 23/10/2020 |

| Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde | Bevollmächtigter Bediensteter |
|---|---|
| Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2<br>NL - 2280 HV Rijswijk<br>Tel. (+31-70) 340-2040,<br>Fax: (+31-70) 340-3016 | Pastramas, Nikolaos |

1

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|---|---|---|
| Y | US 2008/184935 A1 (KLUG THOMAS [DE])<br>7. August 2008 (2008-08-07)<br>Absatz [0028] - Absatz [0035]; Abbildungen 1,2,3,5,7,8 | 13,14 |
| Y | US 3 774 133 A (VOGES G)<br>20. November 1973 (1973-11-20)<br>Spalte 1, Zeile 60 - Spalte 2, Zeile 68; Abbildungen 4-7 | 15 |
| A | US 8 490 955 B2 (SARH BRANKO [US]; ASADA HARRY [US] ET AL.)<br>23. Juli 2013 (2013-07-23)<br>Spalte 4, Zeile 50 - Spalte 15, Zeile 52; Abbildungen 7,8,15,16,19,20 | 1-15 |
| A | US 2016/346904 A1 (MARSHALL THOMAS [US])<br>1. Dezember 2016 (2016-12-01)<br>Absätze [0021], [0046], [0063]; Abbildungen 2,3,4,5 | 1-15 |
| A | GB 2 435 961 A (LENZINI MARTIN JOHN [GB])<br>12. September 2007 (2007-09-12)<br>Seite 5, Zeile 8 - Seite 7, Zeile 22; Abbildungen 1-3 | 1-15 |
| A | US 8 957 750 B2 (CARDONE MICHELE [IT]; COSMAI GIOVANNI [IT] ET AL.)<br>17. Februar 2015 (2015-02-17)<br>Spalte 2, Zeile 56 - Spalte 6, Zeile 20; Abbildungen 1-3 | 1-15 |

1

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2020/069635

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|---|---|---|---|
| KR 101223257 B1 | 17-01-2013 | KEINE | |
| DE 3246533 A1 | 20-06-1984 | CH 662077 A5 | 15-09-1987 |
| | | DE 3246533 A1 | 20-06-1984 |
| GB 2478964 A | 28-09-2011 | GB 2478964 A | 28-09-2011 |
| | | WO 2011117652 A2 | 29-09-2011 |
| US 2008184935 A1 | 07-08-2008 | DE 202007002032 U1 | 26-04-2007 |
| | | TW M321904 U | 11-11-2007 |
| | | US 2008184935 A1 | 07-08-2008 |
| US 3774133 A | 20-11-1973 | KEINE | |
| US 8490955 B2 | 23-07-2013 | GB 2476608 A | 29-06-2011 |
| | | HK 1153698 A1 | 18-10-2013 |
| | | US 2010071192 A1 | 25-03-2010 |
| | | US 2013263431 A1 | 10-10-2013 |
| | | US 2014360003 A1 | 11-12-2014 |
| | | WO 2010033810 A1 | 25-03-2010 |
| US 2016346904 A1 | 01-12-2016 | KEINE | |
| GB 2435961 A | 12-09-2007 | KEINE | |
| US 8957750 B2 | 17-02-2015 | CN 103998184 A | 20-08-2014 |
| | | DK 2758212 T3 | 25-01-2016 |
| | | EP 2758212 A1 | 30-07-2014 |
| | | ES 2559632 T3 | 15-02-2016 |
| | | JP 5917699 B2 | 18-05-2016 |
| | | JP 2014530116 A | 17-11-2014 |
| | | KR 20140090594 A | 17-07-2014 |
| | | PL 2758212 T3 | 29-04-2016 |
| | | US 2014232499 A1 | 21-08-2014 |
| | | WO 2013041984 A1 | 28-03-2013 |