(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 3 393 693 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
14.10.2020 Patentblatt 2020/42

(21) Anmeldenummer: **16819086.6**

(22) Anmeldetag: **21.12.2016**

(51) Int Cl.:
B21D 28/32 *(2006.01)* ***B30B 1/40*** *(2006.01)*

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2016/082204

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2017/108968 (29.06.2017 Gazette 2017/26)

(54) **KEILTRIEB**

WEDGE DRIVE

MÉCANISME À CLAVETTE

(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

(30) Priorität: **21.12.2015 DE 202015106966 U**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
31.10.2018 Patentblatt 2018/44

(73) Patentinhaber: **Weigelt, Harald**
51515 Kürten (DE)

(72) Erfinder: **Weigelt, Harald**
51515 Kürten (DE)

(74) Vertreter: **Lippert Stachow Patentanwälte Rechtsanwälte Partnerschaft mbB**
Frankenforster Strasse 135-137
51427 Bergisch Gladbach (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A1-2009/039895
DE-A1- 19 753 549
DE-A1-102015 103 112
US-A- 5 487 296
US-B1- 6 250 177

- **"Aerial Cam Unit General Description of UCMSC and UCMSF", , 5. November 2010 (2010-11-05), XP055259584, Gefunden im Internet: URL:http://www.sankyo-oilless.co.jp/en/pdf /UCMSC_F80.pdf [gefunden am 2016-03-18]**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 3 393 693 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Keiltrieb zur Umlenkung einer hohen vertikalen Pressenkraft von insbesondere über 100 kN in eine horizontale, lineare Arbeitsbewegung gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1.

[0002] Gattungsgemäße Keiltriebe werden zumeist in Umformprozessen eingesetzt, in denen Materialien unter sehr hohem Kraftaufwand und mit sehr hoher Präzision umgeformt werden müssen. Das Haupteinsatzgebiet solcher Keiltriebe ist die Automobilindustrie. Beispielsweise werden die Keiltriebe hierbei zur Fertigung von Karosserieteilen eingesetzt, insbesondere zur Bearbeitung von massiven Blechteilen, wie beispielsweise dem Beschneiden, Lochen oder Verformen von Blechteilen. Bei einer solchen Bearbeitung von Blechteilen müssen Arbeitsbewegungen mit extrem hohen Arbeitskräften ausgeführt werden, die leicht über 1.000 kN betragen können. Gleichzeitig müssen solchen Arbeitsbewegungen hochpräzise durchgeführt werden, da nur dann die erforderliche Passgenauigkeit der hierüber gefertigten Karosserieteile sichergestellt werden kann.

[0003] Es hat sich herausgestellt, dass gattungsgemäße Keiltriebe besonders gut dazu geeignet sind, die genannten Anforderungen bei der Fertigung von Karosserieteilen zu erfüllen. Dabei werden die Keiltriebe in einem Presswerkzeug verwendet.

[0004] Das Presswerkzeug umfasst eine Presse, die eine extrem hohe Pressenkraft in der vertikalen Richtung auf den Keiltrieb ausübt. Je nach Umformungsprozess und dazu eingesetztem Keiltrieb kann die vertikale Pressenkraft, die die Presse auf den Keiltrieb ausübt, mindestens 100 kN, insbesondere mindestens 500 kN, insbesondere zwischen 1.000 und 50.000 kN betragen. Die Keiltriebe sind so ausgebildet, dass sie einer entsprechenden Pressenkraft standhalten können und die vertikale Pressenbewegung, über die die vertikale Pressenkraft auf sie ausgeübt wird, in eine horizontale, lineare Arbeitsbewegung umwandeln können. Mit der Arbeitsbewegung kann dann eine Arbeitskraft aufgebracht werden, die je nach bestimmter Ausgestaltung des Keiltriebs um einen bestimmten Prozentsatz geringer ist als die auf den Keiltrieb ausgeübte vertikale Pressenkraft. Eine wesentliche Eigenschaft gattungsgemäßer Keiltriebe besteht dabei darin zu gewährleisten, dass die Arbeitsbewegung tatsächlich linear ausgeführt wird, denn nur dann kann ein Keiltrieb eine ausreichende Präzision bei der Durchführung eines Umformprozesses gewährleisten.

[0005] Zur Realisierung der an sie gestellten Anforderungen in einem Pressenwerkzeug sind gattungsgemäße Keiltriebe so ausgebildet, dass sie ein Treiberelement, ein Schieberelement und eine Schieberelementaufnahme umfassen. Die Schieberelementaufnahme ist dazu ausgebildet, die vertikale Pressenkraft, die durch die vertikale Pressenbewegung ausgeübt wird, aufzunehmen. Die Schieberelementaufnahme ist somit dazu ausgebildet, positionsfest an einem beweglichen Pressenelement einer Presse befestigt zu werden, mit dem die Presse die vertikale Pressenbewegung ausführt. Das Treiberelement ist dazu ausgebildet, vertikal von der Schieberelementaufnahme beabstandet positionsfest und unbeweglich befestigt zu werden, insbesondere an einem hierfür vorgesehenen Bodenelement des Pressenwerkzeugs. Das Schieberelement ist vertikal zwischen der Schieberelementaufnahme und dem Treiberelement angeordnet und an der Schieberelementaufnahme linear verschiebbar befestigt. In der Betriebssituation liegt es mit einer durch die Pressenkraft verursachten Anfliegekraft und ebenfalls linear beweglich auf dem Treiberelement auf. Hierzu ist eine lineare Treiberführung zwischen dem Treiberelement und dem Schieberelement sowie eine Führungseinrichtung zwischen der Schieberelementaufnahme und dem Schieberelement vorgesehen, wobei der Winkel zwischen der linearen Richtung der Treiberführung und der linearen Richtung der Führungseinrichtung gezielt gewählt werden kann. Die Treiberführung ist zum Gewährleisten einer linearen Führungsrichtung des Schieberelements entlang des Treiberelements in einer Treibergleitrichtung ausgebildet, und die Führungseinrichtung ist zur Gewährleistung einer linearen Führungsrichtung des Schieberelements entlang der Schieberelementaufnahme in einer Gleitrichtung ausgebildet. Treibergleitrichtung und Gleitrichtung bilden dabei miteinander und zu der vertikalen Richtung einen Winkel und liegen beide in einer Ebene, in der auch die vertikale Richtung liegt. Der Winkel, den die Treibergleitrichtung mit der Gleitrichtung bildet, liegt üblicherweise in einem Bereich zwischen 30° und 120°. Wenn nun ein solcher gattungsgemäßer Keiltrieb für seinen bestimmungsgemäßen Zweck in ein Pressenwerkzeug eingebaut ist und die Presse eine Pressenbewegung durchführt, so wird dann die Schieberelementaufnahme, die mit dem beweglichen Pressenelement verbunden ist, in der vertikalen Richtung bewegt, wohingegen das Treiberelement unbeweglich bleibt. Die Schieberelementaufnahme wird somit in der vertikalen Richtung relativ zum Treiberelement bewegt. Dadurch wird eine horizontale, lineare Arbeitsbewegung des Schieberelements hervorgerufen, das über die Führungseinrichtung mit der Schieberelementaufnahme und über die Treiberführung mit dem Treiberelement verbunden ist und somit die lineare, horizontale Arbeitsbewegung vollführt. Die Umwandlung der vertikalen Pressenbewegung in eine horizontale Arbeitsbewegung erfolgt darüber, dass die Gleitrichtung und die Treibergleitrichtung sowohl zueinander als auch zu der vertikalen Richtung einen Winkel von > 0° bilden. Im Stand der Technik sind Keiltriebe mit unterschiedlichen Winkeln zwischen Gleitrichtung und Treibergleitrichtung sowie zwischen Gleitrichtung und vertikaler Richtung bzw. Treibergleitrichtung und vertikaler Richtung bekannt. Diese Winkel des Keiltriebes werden im Hinblick auf den Neigungswinkel eines zu bearbeitenden Bauteiles / Karosserietieles gewählt. Die Autoindustrie hat sich hierzu auf 5° Schritte verständigt. Soll ein unter 37° abwärts geneigter Flansch beschnitten werden, könnte beispielsweise ein Keiltrieb mit einer Rich-

tung der Arbeitsbewegung von 50 bis 55° eingesetzt werden. Über die Einstellung dieser Winkel ist ferner die Länge des Verschiebewegs des Schieberelements in der horizontalen Richtung festgelegt, wenn die Schieberelementaufnahme eine bestimmte Weglänge in der vertikalen Richtung zurücklegt. Außerdem ist über die Winkel das Maß der Kraftübertragung von der vertikalen Pressenkraft auf die horizontale Arbeitskraft festgelegt. Die horizontale Richtung (Richtung der Arbeitsbewegung) muss dabei nicht zwingend 90° zur vertikalen Richtung aufweisen, sondern kann einen Winkel zwischen 40° und 130° zur vertikalen Richtung aufweisen.

[0006] Eine wesentliche Problemstellung bei der Realisierung gattungsgemäßer Keiltriebe liegt darin, die Führungen zwischen dem Schieberelement und der Schieberelementaufnahme bzw. zwischen dem Schieberelement und dem Treiberelement so auszugestalten, dass eine möglichst exakte lineare Arbeitsbewegung sichergestellt werden kann, wenn hohe Pressenkräfte auf den Keiltrieb ausgeübt werden. Insbesondere ist erwünscht, dass die Arbeitsbewegung auch dann möglichst exakt linear bleibt, wenn das Schieberelement, das die Arbeitsbewegung ausführt, mit einer Komponente senkrecht zur horizontalen Richtung, in der es die Arbeitsbewegung ausführt, belastet wird. Denn eine solche Belastung tritt sehr häufig auf, wenn der Keiltrieb zum Umformen von Bauteilen einsetzt wird, beispielsweise wenn ein Umformwerkzeug, das an dem Schieberelement befestigt ist, während des Umformprozesses auf eine gekrümmte Fläche des Bauteils auftrifft. Dabei sollten idealerweise quer zur linearen Arbeitsbewegung auftretende Kräfte, die z.B. bei scherschrägen oder schräg von oben nach unten verlaufenden Arbeitsschritten auftreten, durch den Keiltrieb aufgenommen werden, ohne dass die Linearität der Arbeitsbewegung beeinträchtigt wird. Besonders kritisch ist für die Einhaltung einer möglichst exakt linearen Arbeitsbewegung die Führungseinrichtung zwischen Schieberelementaufnahme und Schieberelement.

[0007] Im Stand der Technik sind verschiedene Möglichkeiten bekannt, die Führungseinrichtung so auszugestalten, dass sie eine hinreichend präzise Führung und gleichzeitig eine ausreichende Belastbarkeit sicherstellt. Das Grundprinzip, das bei gattungsgemäßen Keiltrieben für die Realisierung der Führungseinrichtung zum Einsatz kommt, besteht dabei stets darin, dass die Führungseinrichtung über eine Gleitplattenformation realisiert wird, deren Gleitplatten so abgeschrägt zueinander ausgerichtet sind, dass eine Zentrierung des Schieberelements innerhalb der Gleitplattenformation gewährleistet ist, wenn die Schieberelementaufnahme eine vertikale Kraft auf das Schieberelement ausübt. Im Stand der Technik sind solche Führungseinrichtungen darüber realisiert, dass sie einen Querschnitt senkrecht zur Gleitrichtung aufweisen, der die Form eines Prismas oder die Form eines Schwalbenschwanzes aufweist.

[0008] So beschreibt DE 197 53 549 A1 einen einen Treiber, einen Schieber und eine Schieberaufnahme aufweisenden Keiltrieb, bei welchem zwischen Treiber und Schieber eine Prismenführung vorgesehen ist. Eine Variante dieses Keiltriebes ist mit einer Prismenführung zwischen Schieberaufnahme und Schieber versehen. Zusätzlich sind an der Schieberaufnahme Winkelleisten angebracht, deren einer Schenkel in eine entsprechende Ausnehmung des Schiebers eingreift, um diesen während des Rückhubs zu führen. US 5,487,296 A offenbart einen Keiltrieb, bei welchem Schieber und Treiber Schrägflächen nach Art einer Schwalbenschwanz-Führung aufweisen, entlang welcher die Gleitflächen der zusammenwirkenden Teile während des Arbeitshubes aneinander gleiten. DE 10 2015 103 112 A1 beschreibt einen Keiltrieb mit einem Schieberbett und einem Schieberteil, wobei das Schieberteil am Schieberbett gleitend mit einer Prismenführung angeordnet ist und ein Gleitelement eine keilartige angeschrägte Rückseite besitzt, mit der es an einer korrespondierenden Fläche des Schieberbetts oder Schieberteils aufliegt. Weiterhin beschreibt US 6,250,177 B1 einen Keiltrieb gemäss dem Oberbegriff des Anspruchs 1 mit einem Stanzwerkzeug, wobei ein Schieberkörper auf einer Prismenführung gleitet und der Keiltrieb eine Rückholführung umfasst, die als mehrteilige Gleitführung mit Mittenelement und anliegenden Seitengleitflächen ausgeführt ist, wobei die Rückholführung montagebedingte Lageabweichungen der Keiltriebkomponenten ausgleicht. Solche gattungsgemäße Keiltriebe genügen zwar hinreichend den an sie gestellten Anforderungen. Allerdings ist die Herstellung solcher gattungsgemäßer Keiltriebe aufgrund der abgeschrägten Führungsflächen der Führungseinrichtung äußerst kompliziert und kostspielig. Eine Abkehr von entsprechend abgeschrägten Führungsflächen zur Reduzierung des Aufwands und der Kosten bei der Herstellung eines Keiltriebs hat sich im Stand der Technik jedoch als nicht praktikabel erwiesen, da dann die Präzision und Belastbarkeit des Keiltriebs so sehr nachlässt, dass der Keiltrieb zur präzisen Fertigung von Bauteilen nicht mehr eingesetzt werden kann. Dem Stand der Technik mangelt es somit an einem grundsätzlichen Prinzip, über das sich präzise arbeitende, belastbare Keiltriebe realisieren lassen, ohne dass hierzu ein extrem hoher Aufwand und extrem hohe Kosten erforderlich sind.

[0009] Der vorliegenden Erfindung liegt somit die objektive technische Aufgabe zugrunde, einen Keiltrieb bereitzustellen, der möglichst einfach und kostengünstig herstellbar ist und gleichzeitig den oben genannten Anforderungen möglichst gut genügt.

[0010] Als eine Lösung der genannten erfindungsgemäßen Aufgabe schlägt die Erfindung einen Keiltrieb mit den Merkmalen von Anspruch 1 und ein Verfahren mit den Merkmalen von Anspruch 16 vor. Der Keiltrieb umfasst ein Schieberelement, ein Treiberelement und eine Schieberelementaufnahme. Das Schieberelement ist in einer vertikalen Richtung zwischen Treiberelement und Schieberelementaufnahme angeordnet. Das Schieberelement und die Schieberelementaufnahme sind als zwei Führungselemente ausgebildet, an denen eine

Gleitplattenformation angeordnet ist zum Bereitstellen einer Führungseinrichtung zum linearen Führen des Schieberelements entlang der Schieberelementaufnahme in einer Gleitrichtung. Die Führungseinrichtung umfasst die Gleitplattenformation. Die Gleitrichtung weist einen Winkel zwischen 10° und 80°, insbesondere zwischen 20° und 70° zur vertikalen Richtung auf. Die Führungseinrichtung umfasst ein Mittenelement, das an einem ersten der beiden Führungselemente an seiner zum zweiten Führungselement weisenden Seite vorgesehen ist. Die Gleitplattenformation umfasst zumindest zwei Gleitplatten, die als Seitengleitplatten ausgebildet sind und an einem zweiten der beiden Führungselemente fixiert sind. Beispielsweise können das Mittenelement an dem Schieberelement und die Seitengleitplatten an der Schieberelementaufnahme fixiert sein. Beispielsweise können das Mittenelement an der Schieberelementaufnahme und die Seitengleitplatten an dem Schieberelement fixiert sein. Die Seitengleitplatten sind in einer Querrichtung, die senkrecht auf der Gleitrichtung steht und insbesondere auch senkrecht auf der vertikalen Richtung steht, voneinander beabstandet, und das Mittenelement ist in der Querrichtung zwischen den Seitengleitplatten angeordnet. In der Querrichtung gesehen umrahmen somit die Seitengleitplatten das Mittenelement. Die Seitengleitplatten sind bevorzugt als von dem zweiten Führungselement separat hergestellte Gleitplatten ausgebildet und an dem zweiten Führungselement befestigt. Die Befestigung kann beispielsweise über Schrauben erfolgen. Die Seitengleitplatten sind so ausgebildet, dass das erste Führungselement an ihnen entlang gleiten kann, ohne dass dabei hohe Reibungskräfte auftreten. Beispielsweise können die Seitengleitplatten als Gleitplatten aus Bronze ausgebildet sein. Das Mittenelement kann beispielsweise mit dem ersten Führungselement stoffschlüssig verbunden sein, beispielsweise als einstückiges Bauteil mit dem ersten Führungselement ausgebildet sein, beispielsweise als Metallgussteil. Durch die Realisierung des Mittenelements dergestalt, dass Mittenelement und erstes Führungselement integral als einstückiges Bauteil hergestellt sind, kann die Herstellung des Keiltriebs besonders vereinfacht sein. In einer anderen Ausführungsform kann das Mittenelement als von dem ersten Führungselement separates Bauteil ausgebildet sein, das an dem ersten Führungselement fixiert ist, beispielsweise über Schrauben. Beispielsweise kann das Mittenelement als Mittengleitplatte ausgebildet sein, so dass das zweite Führungselement an der Mittengleitplatte mit möglichst geringer Reibung entlang gleiten kann. Beispielsweise kann die Mittengleitplatte als Gleitplatte aus Bronze ausgebildet sein. Durch die Ausbildung des Mittenelements als Mittengleitplatte kann die Reibung bei einer relativen Verschiebung von Schieberelement zur Schieberelementaufnahme entlang der Gleitrichtung zwischen den beiden Führungselement besonders stark minimiert sein.

[0011] Das zweite Führungselement weist zwei in der Querrichtung voneinander beabstandete Stufen auf, wobei jede der Seitengleitplatten an jeweils einer der beiden Stufen mit einem in der Querrichtung wirkenden Formschluss anliegt. Die beiden Stufen liegen einander somit in der Querrichtung gegenüber. Eine erste der Seitengleitplatten liegt somit mit einem Abschnitt ihrer Oberfläche an einem Oberflächenabschnitt einer ersten der beiden Stufen an, und eine zweite der Seitengleitplatten liegt mit einem Abschnitt ihrer Oberfläche an einem Oberflächenabschnitt einer zweiten der beiden Stufen an. Bei einer Krafteinwirkung auf die erste Seitengleitplatte in Richtung zur ersten Stufe hin in der Querrichtung bewirkt der Formschluss die Verhinderung einer Verschiebung der ersten Seitengleitplatte in der Querrichtung. Bei einer Krafteinwirkung auf die zweite Seitengleitplatte zur zweiten Stufe hin in der Querrichtung bewirkt der Formschluss die Verhinderung einer Verschiebung der zweiten Seitengleitplatte in der Querrichtung. Der Formschluss bewirkt somit eine Verhinderung einer Verschiebung der ersten Seitengleitplatte, wenn das Mittenelement auf die erste Seitengleitplatte eine Kraft in einer positiven Richtung entlang der Querrichtung ausübt, während der Formschluss zwischen der zweiten Seitengleitplatte und der zweiten Stufe die Verhinderung einer Verschiebung der zweiten Seitengleitplatte bewirkt, wenn das Mittenelement auf die zweite Seitengleitplatte eine Kraft in einer negativen Richtung entlang der Querrichtung ausübt. Der Formschluss wird jeweils durch die Stufe gewährleistet, die jeweils in dem zweiten Führungselement insbesondere dadurch ausgebildet ist, dass zwischen zwei Oberflächenabschnitten, die jeweils eben und durch die Gleitrichtung und die Querrichtung aufgespannt sind, ein Höhenversatz vorgesehen ist, der durch eine ebene Fläche realisiert ist, die entlang einer transversalen Querrichtung verläuft, die senkrecht zur Querrichtung und senkrecht zur Gleitrichtung verläuft, und die insbesondere durch die Gleitrichtung und die transversale Querrichtung aufgespannt ist. Besonders bevorzugt wirkt somit der Formschluss zwischen erster Seitengleitplatte und erster Stufe unidirektional in einer positiven Richtung entlang der Querrichtung und der Formschluss zwischen der zweiten Seitengleitplatte und der zweiten Stufe unidirektional in einer negativen Richtung entlang der Querrichtung, während das Mittenelement mit dem ersten Führungselement bidirektional sowohl in positiver als auch in negativer Richtung entlang der Querrichtung gegen Verschiebung gesichert verbunden ist, insbesondere einstückig mit diesem ausgestaltet ist. Allgemein sei an dieser Stelle angemerkt, dass mit "Verhinderung einer Bewegung durch einen Formschluss" stets gemeint ist, dass eine Bewegung nach den Möglichkeiten des eingesetzten Materials vermieden wird. Außerdem sei an dieser Stelle auf die dem Fachmann bewusste Selbstverständlichkeit hingewiesen, dass der Formschluss sich auf eine Krafteinwirkung bezieht, die auf Höhe der Oberfläche bzw. des Oberflächenabschnitts von Seitengleitplatte und Stufe erfolgt, über die die jeweiligen Elemente zur Bereitstellung des Formschlusses in Kontakt stehen, da es anderenfalls zu

einem Verkippen der Elemente zueinander um eine Rotationsachse senkrecht zur Querrichtung kommen kann. Der Formschluss bewirkt somit eine Verhinderung einer Bewegung in der Querrichtung, bei der es nicht gleichzeitig zu einer Rotation der Elemente um eine Rotationsachse senkrecht zur Querrichtung kommt. Allgemein können zumindest eine oder sämtliche der Gleitplatten, insbesondere die Seitengleitplatten und/oder die als Mittenelement vorgesehene Mittengleitplatte einstückig ausgebildet sein. Dadurch können die Belastbarkeit und Präzision des Keiltriebs noch verbessert sein, und dadurch können die Herstellungskosten noch weiter reduziert werden.

[0012] Ein erfindungsgemäßer Keiltrieb ist somit sehr einfach aufgebaut und ermöglicht aufgrund des Zusammenspiels seiner Merkmale auch unter erheblicher Belastung durch die Pressenkraft eine präzise lineare Führung des Schieberelements zum Ausführen einer präzisen linearen Arbeitsbewegung des Schieberelements. Das Zusammenspiel der Merkmale beruht insbesondere darauf, dass das Mittenelement in der ersten Querrichtung bidirektional stabil am ersten Führungselement gehalten ist, während die Seitengleitplatten über ihre Formschlüsse stabil zum zweiten Führungselement gehalten sind, während das Mittenelement in der Querrichtung zwischen den Seitengleitplatten angeordnet ist und insbesondere unmittelbar an den Seitengleitplatten anliegt, wobei das Mittenelement und die Seitengleitplatte bevorzugt einstückig ausgebildet sind. Die Seitengleitplatten bilden somit einen in der Querrichtung wirkenden Führungsrahmen für das Mittenelement, in dem das Mittenelement sicher geführt ist. Da das Mittenelement in der Querrichtung sicher durch die Seitengleitplatten geführt ist und die Seitengleitplatten sicher an dem zweiten Führungselement und das Mittenelement sicher an dem ersten Führungselement geführt sind, ist somit das erste Führungselement zum zweiten Führungselement sicher geführt, d.h. das Schieberelement ist in Querrichtung sicher zur Schieberelementaufnahme geführt. Somit kann eine Bewegung des Schieberelements zur Schieberelementaufnahme in der Querrichtung zumindest weitestgehend vermieden werden. Da darüber hinaus während des Vollführens einer Arbeitsbewegung des Schieberelements die Presse eine Pressenkraft senkrecht zur Querrichtung in der vertikalen Richtung ausübt, ermöglicht somit der erfindungsgemäße Keiltrieb durch das Zusammenspiel seiner Merkmale eine lineare, horizontale Führung des Schieberelements relativ zur Schieberaufnahme.

[0013] Darüber hinaus ermöglicht das Zusammenspiel der Merkmale des erfindungsgemäßen Keiltriebs eine einfache hochpräzise Fertigung des Keiltriebs dergestalt, dass ein nur äußerst geringes Spiel, insbesondere ein Spiel von weniger als 2/100 mm, zwischen Schieberelement und Schieberelementaufnahme in der Querrichtung besteht, während das Schieberelement eine Arbeitsbewegung vollführt. Diese Eigenschaft erfindungsgemäßer Keiltriebe ist darin begründet, dass die Führungseinrichtung ihre Stabilität in Querrichtung dadurch erhält, dass eine sehr geringe Anzahl an Bauteilen für die Führungseinrichtung verwendet werden kann, wobei die Bauteile durch Formschluss an dem Schieberelement und der Schieberelementaufnahme abgestützt werden, wobei insbesondere jede Gleitplatte der Gleitplattenformation an dem Schieberelement oder der Schieberelementaufnahme unmittelbar über einen in Querrichtung wirkenden Formschluss abgestützt ist. Bei herkömmlichen Keiltrieben weisen Gleitplattenformationen eine Vielzahl an in Querrichtung nebeneinander angeordneten Gleitplatten auf. Bei dem Herstellungsprozess der Gleitplatten treten zwangsläufig Fertigungstoleranzen auf, sodass das Nebeneinanderanordnen in Querrichtung von mehreren Gleitplatten zwangsläufig zu einem Spiel führt, das sich aus der Summe der Fertigungstoleranzen ergibt. Bei dem erfindungsgemäßen Keiltrieb kann ein durch Fertigungstoleranzen bedingtes Spiel zumindest weitestgehend dadurch verhindert werden, dass die Seitengleitplatten über einen in Querrichtung wirkenden Formschluss an dem zweiten Führungselement abgestützt sind und das Mittenelement in Querrichtung zwischen den Seitengleitplatten angeordnet ist, sodass bei der Montage des Keiltriebs der Abstand in Querrichtung zwischen den Seitengleitplatten auf die Breite des Mittenelements in der Querrichtung durch gezieltes Abschleifen von genau einer Gleitplatte eingestellt werden kann, bis der Abstand zwischen den Seitengleitplatten sehr exakt auf die Breite des Mittenelements abgestimmt ist.

[0014] Besonders bevorzugt ist der erfindungsgemäße Keiltrieb so ausgebildet, dass das Mittenelement unmittelbar an den Seitengleitplatten anliegt, sodass jedes zusätzliche Spiel, das durch das Einfügen weiterer Elemente zwischen Seitengleitplatten und Mittenelement entstehen könnte, per se vermieden ist. Darüber hinaus können Herstellungskosten für die Fertigung zusätzlicher Elemente hierdurch vermieden sein. Besonders bevorzugt besteht die Führungseinrichtung aus den Seitengleitplatten und dem Mittenelement und insbesondere einem an dem Mittenelement vorgesehenen Rückhubabschnitt, wobei die genannten Elemente der Führungseinrichtung insbesondere jeweils einstückig ausgebildet sind. Der bevorzugt vorgesehene Rückhubabschnitt kann integral einstückig mit dem Mittenelement, insbesondere der als Mittenelement vorgesehenen Mittengleitplatte, ausgebildet sein. Besonders bevorzugt besteht die Gleitplattenformation der Führungseinrichtung aus den Seitengleitplatten und der als Mittenelement vorgesehenen Mittengleitplatte, da hierüber ein besonders präzises Einstellen der geometrischen Abmessungen von Seitengleitplatten und Mittengleitplatte ermöglicht ist, wodurch ein Spiel in Querrichtung noch weiter verringert werden kann. Dabei kann die Führungseinrichtung insbesondere ausschließlich die Gleitplatten der Gleitplattenformation als einzige zur Gleitführung des Schieberelements zur Schieberelementaufnahme erforderliche Gleitflächen bereitstellende Gleitplatten aufwei-

sen. Zur Bereitstellung der genannten vorteilhaften Eigenschaften des Keiltriebs kann bei dem Vorsehen einer Mittengleitplatte als Mittenelement insbesondere auch beitragen, dass die Mittengleitplatte mit dem ersten Führungselement einen in positiver und negativer Richtung entlang der Querrichtung verlaufenden Formschluss bildet. Ein solcher bidirektional wirkender Formschluss kann insbesondere dann besonders spielfrei zwischen erstem Führungselement und Mittengleitplatte realisiert sein, wenn die Mittengleitplatte einstückig ausgebildet ist, sodass die Fertigungstoleranz nur durch Fertigung eines einzigen Bauteils bedingt ist, wodurch das Spiel zwischen Mittengleitplatte und erstem Führungselement, besonders gering gehalten sein kann.

[0015] In einer Ausführungsform ist das Mittenelement jeweils mit einem Spiel in der Querrichtung von weniger als 0,04 mm, insbesondere von weniger als 0,02 mm, insbesondere von weniger als 0,01 mm jeweils unmittelbar an den Seitengleitplatten angeordnet. Dadurch ist ein besonders geringes Spiel in der Querrichtung zwischen erstem Führungselement und zweitem Führungselement gewährleistet. Insbesondere kann der erfindungsgemäße Keiltrieb so ausgebildet sein, dass das Schieberelement entlang der Schieberelementaufnahme in der Gleitrichtung über eine Verschiebelänge verschiebbar geführt ist, wobei das Schieberelement relativ zur Schieberelementaufnahme in jeder Position entlang der Gleitrichtung innerhalb der Verschiebelänge ein Spiel in der Querrichtung relativ zur Schieberelementaufnahme von weniger als 0,04 mm, insbesondere von weniger als 0,02 mm aufweist. Diese besonders spielfreie Realisierung der Führungseinrichtung zwischen Schieberelementaufnahme und Schieberelement ist nur durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung des Keiltriebs realisierbar und bringt die genannten Vorteile mit Bezug auf die Ausführbarkeit von hochpräzisen Arbeitsbewegungen mit Hilfe eines erfindungsgemäßen Keiltriebs mit sich.

[0016] In einer Ausführungsform ist die Führungseinrichtung so ausgebildet, dass das erste Führungselement zu dem zweiten Führungselement über eine in der Gleitrichtung verlaufenden Verschiebelänge verschiebbar ist, wobei die Verschiebelänge mindestens das 0,5-fache, insbesondere zwischen einem 0,5-fachen und 3-fachen der Erstreckung des Schieberelements in der Querrichtung beträgt. Dadurch kann gleichzeitig eine robuste Bauweise des Keiltriebs gewährleistet sein, sodass der Keiltrieb besonders gut zur Aufnahme von sehr hohen Pressenkräften geeignet ist, und darüber hinaus eine ausreichende Verschieblänge gewährleistet sein, sodass das Schieberelement über eine ausreichend lange Strecke in der horizontalen Richtung eine Arbeitsbewegung durchführen kann. Besonders bevorzugt weist die Gleitplattenformation zumindest in einem Gleitabschnitt, der in der Gleitrichtung verläuft und zumindest die Verschiebelänge aufweist, einen konstanten Querschnitt senkrecht zur Gleitrichtung auf. Hierdurch kann eine besonders gleichmäßige und sehr exakt lineare Führung des Schieberelements entlang der Schieberelementaufnahme über die gesamte Verschiebelänge hinweg gewährleistet sein.

[0017] In einer Ausführungsform ist an der zum zweiten Führungselement weisenden Seite des Mittenelements ein Rückhubabschnitt vorgesehen, der zwei Halteabschnitte aufweist, die in der Querrichtung über das Mittenelement vorstehen und in der Querrichtung abschnittsweise entlang den Seitengleitplatten verlaufen. Beispielsweise kann der Rückhubabschnitt als separat an dem Mittenelement fixierte Platte ausgebildet sein. Beispielsweise kann der Rückhubabschnitt mit dem Mittenelement einstückig ausgebildet sein. Beispielsweise kann das Mittenelement als Mittengleitplatte ausgebildet sein, die den Rückhubabschnitt aufweist, wobei die Halteabschnitte von dem ersten Führungselement beabstandet sind. Bei der beschriebenen Ausführungsform kann besonders effektiv gewährleistet sein, dass das Schieberelement von der Schieberelementaufnahme während eines Rückhubs geführt wird, da über den Rückhubabschnitt auch Rückhubkräfte von der Schieberelementaufnahme auf das Schieberelement übertragen werden können. Dabei ist zu berücksichtigen, dass ein erfindungsgemäßer Keiltrieb üblicherweise in einem Pressenwerkzeug eingesetzt wird, wobei die Schieberelementaufnahme mit einem beweglichen Pressenelement verbunden ist. Üblicherweise vollführt während eines Arbeitshubs das bewegliche Pressenelement eine Bewegung in der vertikalen Richtung nach unten, wodurch das Schieberelement aufgrund der vertikalen Relativbewegung zwischen Schieberelementaufnahme und Treiberelement zu einer linearen, horizontalen Arbeitsbewegung gezwungen wird. Bei einem Rückhub bewegt sich das bewegliche Pressenelement vertikal in entgegengesetzter Richtung im Vergleich zum Arbeitshub, d.h. üblicherweise vertikal nach oben. Durch das Vorsehen eines Rückhubabschnitts an dem Mittenelement kann besonders effektiv gewährleistet sein, dass während des Rückhubs, währenddessen die Schieberelementaufnahme eine Relativbewegung in vertikaler Richtung relativ zum stationären Treiberelement ausführt, das Schieberelement zu einer Rückbewegung gezwungen wird, die entgegengesetzt zur Arbeitsbewegung verläuft. Der Rückhubabschnitt erstreckt sich jeweils mit einem Halteabschnitt in der Querrichtung abschnittsweise entlang den Seitengleitplatten, wobei jeweils eine der Seitengleitplatten zumindest abschnittsweise zwischen dem ersten Führungselement und dem Rückhubabschnitt angeordnet ist. Während eines Arbeitshubs üben die Seitengleitplatten eine Arbeitskraft auf das erste Führungselement aus, während eines Rückhubs liegt eine Rückhubkraft zwischen den Halteabschnitten und den Seitengleitplatten an.

[0018] Besonders bevorzugt erstreckt sich der Rückhubabschnitt ausgehend von dem ersten Führungselement über die Seitengleitplatten hinaus zum zweiten Führungselement hin, wobei sich die Halteabschnitte jeweils entlang eines Abschnitts in der Querrichtung zwi-

schen den Seitengleitplatten und dem zweiten Führungselement erstrecken. Jeweils ein Halteabschnitt erstreckt sich somit über einen Abschnitt in der Querrichtung mit Bezug auf eine Richtung senkrecht zur Querrichtung und senkrecht zur Gleitrichtung zwischen einer ihm zugeordneten Seitengleitplatte und dem zweiten Führungselement. Bei dieser Ausführungsform kann der Rückhubabschnitt besonders robust ausgestaltet sein, beispielsweise kann der Rückhubabschnitt in einer hierzu vorgesehenen Ausnehmung des zweiten Führungselements angeordnet sein. Die Übertragung einer Rückhubkraft zwischen erstem und zweiten Führungselement kann dann über den Abschnitt in der Querrichtung erfolgen, in dem die Halteabschnitte zwischen den Seitengleitplatten und dem zweiten Führungselement angeordnet sind, an dem die Seitengleitplatten befestigt sind. Besonders bevorzugt ist in der genannten Ausführungsform das erste Führungselement als das Schieberelement und das zweite Führungselement als die Schieberelementaufnahme ausgebildet. Denn bei einer solchen Ausgestaltung des Keiltriebs kann unter Realisierung einer niedrigen Bauform, insbesondere bezogen auf die vertikale Richtung, eine Ausnehmung in der Schieberelementaufnahme für den Rückhubabschnitt vorgesehen werden, wohingegen keine solche Ausnehmung in dem Schieberelement erforderlich ist, sodass das Schieberelement kompakt gebaut werden kann und genügend Fläche für den Ansatz einer zusätzlichen Rückhubfeder bietet, die den Rückhub wie bei herkömmlichen Keiltrieben bekannt unterstützt.

[0019] Erfindungsgemäß liegt jede Seitengleitplatte zumindest mit zwei Anlageflächen an dem zweiten Führungselement an. Eine erste Anlagefläche der jeweiligen Seitengleitplatte verläuft in der Querrichtung und in der Gleitrichtung, wobei die jeweilige Seitengleitplatte über Befestigungsmittel mit ihrer ersten Anlagefläche gegen das zweite Führungselement gepresst ist. Jede Seitengleitplatte weist ferner eine zweite Anlagefläche auf, die senkrecht zur Querrichtung verläuft. Ferner weist jede der Seitengleitplatten zumindest eine Gleitanlagefläche auf, mit der sie an dem Mittenelement anliegt. Die Gleitanlagefläche einer jeden Seitengleitplatte verläuft senkrecht zur Querrichtung, wobei die Gleitanlagefläche und die zweite Anlagefläche an zwei gegenüberliegenden, voneinander wegweisenden Seiten der jeweiligen Seitengleitplatte liegen und wobei sich die erste Anlagefläche der Seitengleitplatte, insbesondere ausschließlich, in einem Bereich erstreckt, der sich in der Querrichtung zwischen der Gleitanlagefläche und der zweiten Anlagefläche erstreckt. Bei der beschriebenen Ausführungsform ist zum einen eine sehr zuverlässige Kraftübertragung während eines Arbeitshubs von der Schieberelementaufnahme auf das Schieberelement gewährleistet, da die Seitengleitplatten jeweils über eine erste Anlagefläche, die in der Querrichtung und in der Gleitrichtung verläuft, über Befestigungsmittel gegen das zweite Führungselement gepresst sind, sodass bei einer Belastung der Seitengleitplatte senkrecht zur Querrichtung, die bei bestimmungsgemäßem Einsatz des Keiltriebs bei einem Arbeitshub auftritt, eine Relativbewegung zwischen zweitem Führungselement und Seitengleitplatten zuverlässig vermieden werden kann. Besonders bevorzugt weisen die Seitengleitplatten jeweils eine zweite Gleitanlagefläche auf, die parallel zur ersten Anlagefläche verläuft, wobei während eines Arbeitshubs die Pressenkraft über die zweite Gleitanlagefläche auf das Schieberelement übertragen wird und während der Arbeitsbewegung das Schieberelement an der zweiten Gleitanlagenfläche auf das Schieberelement übertragen wird und während der Arbeitsbewegung das Schieberelement an der zweiten Gleitanlagefläche anliegend an dieser entlanggleitet. Darüber hinaus ist über das Vorsehen von einer zweiten Anlagefläche und einer Gleitanlagefläche an jeder Seitengleitplatte, die jeweils in der transversalen Querrichtung verlaufen und zum einen einen Kontakt der Seitengleitplatte mit dem Mittenelement und zum anderen einen Kontakt der Seitengleitplatte mit dem zweiten Führungselement gewährleisten, sichergestellt, dass die Seitengleitplatte zwischen Mittenelement und zweitem Führungselement in der Querrichtung geführt ist, sodass während eines Arbeitshubs einem Spiel in der Führungseinrichtung in der Querrichtung vorgebeugt ist. Insbesondere kann jede Seitengleitplatte mit ihrer zweiten Anlagefläche an der Stufe des zweiten Führungselements anliegen. Über die Anlagenflächen und die Gleitanlagefläche, die eine Seitengleitplatte umfasst und über die ein Kontakt zum zweiten Führungselement und zum Mittenelement sichergestellt ist, indem die Seitengleitplatte an dem zweiten Führungselement und dem Mittenelement anliegt, kann die Führungseigenschaft der Führungseinrichtung besonders vorteilhaft sein. Allgemein sei an dieser Stelle angemerkt, dass unter dem Begriff "anliegen zweier Elemente" in der vorliegenden Beschreibung stets zu verstehen ist, dass die beiden Elemente maximal um 0,01 mm voneinander beabstandet sind. Besonders bevorzugt ist die erste Anlagefläche einer jeden Seitengleitplatte größer als die zweite Anlagefläche und größer als die Gleitanlagefläche. Über die demzufolge sehr große erste Anlagefläche kann eine Kraft, die bei dem Arbeitshub über die Seitengleitplatte übertragen wird, besonders zuverlässig und gleichmäßig auf das erste Führungselement übertragen werden. Die zweite Anlagefläche und die Gleitanlagefläche dienen einer Führung der beiden Führungselemente zueinander in der Querrichtung. Hierzu ist zwar das Vorsehen von erheblichen Flächen erforderlich, jedoch genügt hierfür insbesondere das Vorsehen einer Kontaktfläche, d.h. zweite Anlagefläche und Gleitanlagefläche, die geringer ist, als die vorzusehende Kontaktfläche, d.h. erste Anlagefläche, zur Übertragung der beim Arbeitshub auftretenden Kraft.

[0020] Besonders bevorzugt ist die erste Anlagefläche durch eine Ebene aufgespannt, die durch die Querrichtung und die Gleitrichtung aufgespannt ist. Besonders bevorzugt sind die zweite Anlagefläche und die Gleitablagefläche jeweils durch eine Ebene aufgespannt, die

durch die transversale Querrichtung und die Gleitrichtung aufgespannt ist. Durch eine entsprechende ebene Ausgestaltung der Anlagenflächen und der Gleitanlagenflächen der Seitengleitplatten ist eine besonders zuverlässige Kraftübertragung bei einem Arbeitshub und eine besonders zuverlässige Führung senkrecht zur Querrichtung gewährleistet.

[0021] In einer Ausführungsform weist jede Seitengleitplatte eine dritte Anlagefläche auf, mit der sie an dem zweiten Führungselement anliegt, wobei sich die dritte Anlagefläche ausgehend von der zweiten Anlagefläche in der Querrichtung von der ersten Anlagefläche weg erstreckt. Hierdurch kann eine noch verbesserte Führung der Seitengleitplatte relativ zum zweiten Führungselement und somit eine noch bessere Befestigung der Seitengleitplatte an dem zweiten Führungselement gewährleistet sein. Besonders bevorzugt verläuft die Stufe, an der die ihr zugeordneten Seitengleitplatte anliegt, zwischen der ersten und der dritten Anlagefläche, wobei die zweite Anlagefläche an der den Höhenversatz der Stufe bildenden Fläche der Stufe anliegt. Die den Höhenversatz der Stufe bildende Fläche verläuft naturgemäß in der transversalen Querrichtung und ist besonders bevorzugt als Ebene ausgebildet, die durch die transversale Querrichtung und die Gleitrichtung aufgespannt ist. Besonders bevorzugt ist die dritte Anlagefläche durch eine Ebene aufgespannt, die durch die Querrichtung und durch die Gleitrichtung aufgespannt ist, wodurch eine besonders stabile Anlage und damit Fixierung der Seitengleitplatte an dem zweiten Führungselement gewährleistet sein kann.

[0022] Vorzugsweise weist jede Seitengleitplatte eine Rückhubanlagefläche auf, die in der Querrichtung zwischen der Gleitanlagefläche und der ersten Anlagefläche verläuft. An der Rückhubanlagefläche kann ein an dem Mittenelement vorgesehener Rückhubabschnitt anliegen, worüber eine beim Rückhub auftretende Kraft übertragen werden kann. Besonders bevorzugt ist die Rückhubanlagefläche durch eine Ebene aufgespannt, die durch die Querrichtung und die Gleitrichtung aufgespannt ist. Besonders bevorzugt ist die Rückhubanlagefläche kleiner als die erste Anlagefläche, da über die Rückhubanlagefläche lediglich die bei einem Rückhub auftretende Kraft zu übertragen ist, die wesentlich kleiner ist als die über die erste Anlagefläche zu übertragende Kraft, die beim Arbeitshub auftritt. Durch die bevorzugte Ausführungsform kann eine besonders kleine Baugröße des Keiltriebs gewährleistet sein, wozu insbesondere auch das Vorsehen einer möglichst kleinen Rückhubanlagefläche beitragen kann. An dieser Stelle sei angemerkt, dass für die Realisierung von Keiltrieben die Einhaltung kleiner Baugrößen ein besonders erstrebenswertes Ziel darstellt, das herkömmlicherweise aufgrund der notwendigerweise sehr robusten Ausgestaltung eines Keiltriebs schwer zu erreichen ist.

[0023] In einer Ausführungsform ist das Mittenelement als Mittengleitplatte ausgebildet und an dem ersten Führungselement fixiert, wobei das erste Führungselement an seiner zur Mittengleitplatte weisenden Oberfläche einen entlang der Querrichtung abgestuften Oberflächenverlauf aufweist. Ein entlang der Querrichtung abgestufter Oberflächenverlauf bedeutet, dass bei einer Querschnittsansicht senkrecht zur Gleitrichtung der Oberflächenverlauf einen abgestuften Verlauf in Abhängigkeit von der Querrichtung aufweist. Es treten somit in Abhängigkeit von der Querrichtung Stufenversätze in einer Richtung auf, die senkrecht zur Querrichtung und senkrecht zur Gleitrichtung verläuft. Die Mittengleitplatte weist an ihrer zum ersten Führungselement weisenden Oberfläche einen mit dem abgestuften Oberflächenverlauf des ersten Führungselements korrespondierenden Oberflächenverlauf auf, wobei durch die miteinander korrespondierenden Oberflächenverläufe ein in der Querrichtung wirkender Formschluss zwischen dem ersten Führungselement und der Mittengleitplatte gewährleistet ist. Die Mittengleitplatte steht dabei mit ihrem abgestuften Oberflächenverlauf zumindest abschnittsweise in Kontakt mit dem abgestuften Oberflächenverlauf des ersten Führungselements. Die korrespondierenden Oberflächenverläufe sind dabei bevorzugt so ausgebildet, dass sie einen bidirektionalen Formschluss entlang der Querrichtung zwischen Mittengleitplatte und erstem Führungselement bereitstellen. Dies bedeutet, dass der Formschluss sowohl bei einer Krafteinwirkung auf die Mittengleitplatte entlang der Querrichtung in einer positiven Richtung als auch bei einer Krafteinwirkung auf die Mittengleitplatte entlang der Querrichtung in einer negativen Richtung eine Bewegung der Mittengleitplatte in der Querrichtung relativ zum ersten Führungselement verhindert.

[0024] In einer Ausführungsform ist der abgestufte Oberflächenverlauf des ersten Führungselements zumindest teilweise, insbesondere vollständig, durch drei Fixierungsflächen des Führungselements gebildet. Eine erste Fixierungsfläche ist in der Querrichtung zwischen einer zweiten und einer dritten Fixierungsfläche angeordnet. Die erste Fixierungsfläche ist durch eine Ebene aufgespannt, die durch die Querrichtung und durch die Gleitrichtung aufgespannt ist. Die zweite und dritte Fixierungsfläche sind jeweils durch eine Ebene aufgespannt, die durch die transversale Querrichtung und durch die Gleitrichtung aufgespannt ist. Bei dieser bevorzugten Ausführungsform ist durch die zweite und dritte Fixierungsfläche eine Führung der Mittengleitplatte in der Querrichtung bidirektional sichergestellt, da über den Verlauf von zweiter und dritter Fixierungsfläche und dazwischen angeordneter erster Fixierungsfläche, die wiederum in der Querrichtung und der Gleitrichtung verläuft, ein solcher Kontakt zwischen Mittengleitplatte und erstem Führungselement gewährleistet sein kann, bei dem die Mittengleitplatte sowohl bei einer Krafteinwirkung in positiver als auch in negativer Richtung entlang der Querrichtung jeweils an der zweiten bzw. dritten Fixierungsfläche anliegt, sodass eine Bewegung der Mittengleitplatte entlang der Querrichtung vermieden ist. Bei der beschriebenen Ausführungsform ist besonders bevor-

zugt vorgesehen, dass die zweite und die dritte Fixierungsfläche ausgehend von der ersten Fixierungsfläche zum zweiten Führungselement hin verlaufen, wobei die Mittengleitplatte zwischen der zweiten und dritten Fixierungsfläche angeordnet ist und wobei die Mittengleitplatte über ihren korrespondierenden Oberflächenverlauf an den drei Fixierungsflächen anliegt und über Befestigungsmittel gegen die erste Fixierungsfläche gepresst ist. Bei dieser Ausführungsform bilden somit die drei Fixierungsflächen eine Ausnehmung, in der ein Abschnitt der Mittengleitplatte angeordnet ist. Die beschriebene Ausführungsform kann somit besonders robust ausgestaltet und einfach herstellbar sein, da durch Vorsehen einer entsprechenden Ausnehmung in dem massiven zweiten Führungselement die Mittengleitplatte mit ihrem korrespondierenden Oberflächenverlauf in diese Ausnehmung eingesetzt werden kann, ohne dass hierzu feingliedrige Bearbeitungen der Mittengleitplatte oder des ersten Führungselements erforderlich sind. Indem die Mittengleitplatte über Befestigungsmittel gegen die erste Fixierungsfläche gepresst ist, kann darüber hinaus sichergestellt sein, dass die Mittengleitplatte zuverlässig in der durch die drei Fixierungsflächen gebildeten Ausnehmung gehalten ist, was die Führungseigenschaften der Führungseinrichtungen noch weiter verbessert. Besonders bevorzugt ist die Fläche der ersten Fixierungsfläche mindestens doppelt so groß wie die gemeinsame Fläche von zweiter und dritter Fixierungsfläche, wodurch der Tatsache Rechnung getragen werden kann, dass über die erste Fixierungsfläche eine größere Kraft zu übertragen ist als über zweite und dritte Fixierungsflächen. Demzufolge kann hierüber ein besonders robuster Keiltrieb mit einer möglichst geringen Baugröße realisiert sein.

[0025] Besonders bevorzugt besteht die Gleitplattenformation aus den Seitengleitplatten und der Mittengleitplatte. Dadurch kann zum einen das Spiel der Führungseinrichtung auf ein Minimum reduziert werden, da nur wenige Bauteile zur Realisierung der Führungseinrichtung vorgesehen sind, bei dem Fertigungstoleranzen zu berücksichtigen sind. Darüber hinaus können hierüber die Herstellungskosten besonders gering gehalten werden. Insbesondere kann die Führungseinrichtung, die das Schieberelement zur Schieberelementaufnahme linear führt, aus der Gleitplattenformation bestehen.

[0026] Erfindungsgemäß sind sämtliche Flächen, über die das erste Führungselement und das zweite Führungselement mit den Gleitplatten der Gleitplattenformation und insbesondere auch die Gleitplatten untereinander in Kontakt stehen zum Führen des Schieberelements zur Schieberelementaufnahme als ebene Flächen ausgebildet, die entweder senkrecht zur Querrichtung oder senkrecht zur transversalen Querrichtung verlaufen. Durch das Vorsehen von ausschließlich aufeinander senkrecht stehenden Flächen, über die die beiden Führungselemente jeweils mit den Gleitplatten in Kontakt stehen, kann die Herstellung des Keiltriebs besonders vereinfacht sein, da dadurch kostengünstige Herstellungswerkzeuge zur Realisierung des Keiltriebs eingesetzt werden können, beispielsweise eine dreiachsige Fräsmaschine. Über solche besonders kostengünstige Herstellungswerkzeuge sind zueinander schrägstehende Flächen nicht realisierbar, wohl aber ist hierüber eine Ausgestaltung der Bauteile dergestalt realisierbar, dass sie ausschließlich Begrenzungsflächen aufweisen, die entweder senkrecht zur Querrichtung oder senkrecht zur transversalen Querrichtung verlaufen. Über die sämtlichen Flächen, über die das erste Führungselement und das zweite Führungselement mit den Gleitplatten der Gleitplattenformation in Kontakt stehen, wird bei der beschriebenen Ausführungsform sowohl eine Führung in Bezug auf die vertikalen Pressenkraft als auch eine Führung in Bezug auf die während der Arbeitsbewegung des Schieberelements in Querrichtung auftretenden Kraft gewährleistet. Insbesondere kann die gemeinsame Fläche der Flächen, die senkrecht zur transversalen Querrichtung verlaufen, größer sein als die gemeinsame Fläche der Flächen, die senkrecht zur Querrichtung verlaufen. Hierüber kann der Tatsache Rechnung getragen werden, dass die die Arbeitsbewegung verursachende Kraft, die bei einem Arbeitshub auftritt, größer ist als die während der Arbeitsbewegung entlang der Querrichtung wirkende Kraft. Insbesondere kann die gemeinsame Fläche der Flächen, die senkrecht zur transversalen Querrichtung verlaufen, mindestens doppelt so groß sein, wie die gemeinsame Fläche der Flächen, die senkrecht zur Querrichtung verlaufen.

[0027] Allgemein kann es vorteilhaft sein, dass das Schieberelement als das erste Führungselement und die Schieberelementaufnahme als das zweite Führungselement ausgebildet sind. Hierüber kann eine besonders kleine Baugröße realisierbar sein, und darüber hinaus kann eine besonders gleichmäßige Kraftübertragung von der Schieberelementaufnahme auf das Schieberelement über die das Mittenelement umrahmenden Seitengleitplatten gewährleistet sein.

[0028] In einer Ausführungsform unterscheiden sich die Seitengleitplatten in ihrer Erstreckungslänge in einer Richtung, die senkrecht zur Gleitrichtung und senkrecht zur Querrichtung steht, d.h. in der transversalen Querrichtung, um weniger als 0,01 mm, wobei diese Erstreckungslänge mindestens 10 mm beträgt. Eine solche möglichst identische Ausgestaltung der Seitengleitplatten mit Bezug auf ihre Erstreckungslänge in der transversalen Querrichtung kann eine besonders spielfreie Führungseinrichtung gewährleisten. Eine solche hochpräzise identische Ausgestaltung der Seitengleitplatten kann darüber realisiert werden, dass die genannten Erstreckungslängen der Seitengleitplatten in einem einzigen Verfahrensschritt eingestellt werden, bei dem die Seitengleitplatten über genau ein Werkzeug, wie beispielsweise eine Fräsmaschine, gleichzeitig auf die gewünschte Erstreckungslänge eingestellt werden.

[0029] Besonders bevorzugt liegen die Seitengleitplatten jeweils an dem ersten Führungselement, dem Mittenelement und an dem zweiten Führungselement an,

wobei das Mittenelement an dem ersten Führungselement und an den Seitengleitplatten anliegt und insbesondere an dem zweiten Führungselement anliegt. Über den durch das Anliegen gewährleisteten Kontakt kann die Führungseigenschaft der Führungseinrichtung besonders vorteilhaft sein. In einer Ausführungsform ist das Mittenelement von dem zweiten Führungselement beabstandet. Diese Ausführungsform ist besonders einfach realisierbar, da dann die Erstreckung des Mittenelements in der transversalen Querrichtung nicht in sehr hohem Maße exakt eingestellt werden braucht. In einer Ausführungsform liegt das Mittenelement auch an dem zweiten Führungselement an. Bei dieser Ausführungsform ist eine besonders zuverlässige Kraftübertragung während des Arbeitshubs gewährleistet.

[0030] In einer Ausführungsform sind an dem Schieberelement Schiebergleitplatten und an dem Treiberelement Treibergleitplatten vorgesehen, wobei die Schiebergleitplatten und die Treibergleitplatten eine Treiberführung ausbilden zum linearen Führen des Schieberelements entlang des Treiberelements in einer Treibergleitrichtung, wobei die Treibergleitrichtung in einer Ebene verläuft, die denkrecht zur Querrichtung steht, wobei die Treibergleitrichtung einen Winkel von mindestens 20°, insbesondere zwischen 30° und 120° mit der Gleitrichtung bildet. Durch das Vorsehen von Schiebergleitplatten an dem Schieberelement an seiner zum Treiberelement weisenden Seite und durch das Vorsehen von Treibergleitplatten an dem Treiberelement an seiner zum Schieberelement weisenden Seite kann eine Treiberführung gewährleistet sein, über die die lineare Führung, die die Führungseinrichtung bereitstellt, noch weiter unterstützt sein kann. Hierzu trägt insbesondere bei, dass die Treibergleitrichtung in einer Ebene verläuft, die senkrecht zur Querrichtung steht, wobei insbesondere auch die Gleitrichtung in dieser Ebene liegt. Das Vorsehen eines entsprechenden Winkels zwischen Treibergleitrichtung und Gleitrichtung gewährleistet die Umwandlung einer durch eine vertikale Pressenbewegung erzeugten vertikalen Pressenkraft in eine horizontale Arbeitsbewegung.

[0031] Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zur Herstellung eines Keiltriebs, wobei eine Dicke der Seitengleitplatten, die die Erstreckungslänge der Seitengleitplatten in einer Richtung definiert, die senkrecht auf der Gleitrichtung und senkrecht auf der Querrichtung steht, wenn die Seitengleitplatten in dem Keiltrieb eingebaut sind, gleichzeitig und gemeinsam über ein Werkzeug eingestellt wird. Besonders bevorzugt wird die Breite von genau einer der Seitengleitplatten, die die Erstreckungslänge dieser Seitengleitplatte entlang der Querrichtung definiert, wenn diese Seitengleitplatte in dem Keiltrieb eingebaut ist, eingestellt unter Berücksichtigung des Abstands zwischen den Stufen des zweiten Führungselements in der Querrichtung und der Erstreckungslänge des Mittenelements und der anderen Seitengleitplatte in der Querrichtung. Durch das gleichzeitige Einstellen der Dicken der Seitengleitplatten kann eine besonders gleichmäßige lineare Führung des Schieberelements während eines Arbeitshubs gewährleistet sein. Denn durch das gleichzeitige Einstellen der Dicke der Seitengleitplatten kann sichergestellt sein, dass kein Höhenversatz in der transversalen Querrichtung in der Führungseinrichtung entlang und zwischen den Seitengleitplatten auftritt, was Voraussetzung für das Realisieren einer gleichmäßigen, linearen Führung ist. Durch das Einstellen der Breite von genau einer der Seitengleitplatten in Abhängigkeit von dem Abstand zwischen den Stufen und der Erstreckungslänge des Mittenelements und der anderen Seitengleitplatte kann die Realisierung des Keiltriebs dadurch erfolgen, dass fertig hergestellte Bauteile, insbesondere Schieberelement, Schieberelementaufnahme, das Mittenelement und die andere Seitengleitplatte, in ihren Ausmessungen in der Querrichtung vermessen werden und dann die Breite der bestimmten Seitengleitplatte gezielt auf die Ausmessungen angepasst wird. Hierdurch kann eine besonders gute Führung entlang der Querrichtung durch die Führungseinrichtung gewährleistet sein.

[0032] Die Erfindung wird im Folgenden unter Bezugnahme auf vier Figuren näher erläutert.

[0033] Es zeigen:

Figur 1: In verschiedenen Prinzipdarstellungen schematische Ansichten aus unterschiedlichen Blickwinkeln auf eine Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Keiltriebs;

Figur 2: In einer Prinzipdarstellung eine schematische Ansicht eines ersten Bestandteils der Ausführungsform gemäß Figur 1;

Figur 3: In einer Prinzipdarstellung eine schematische Ansicht eines weiteren Bestandteils der Ausführungsform gemäß Figur 1;

Figur 4: In einer Prinzipdarstellung einen Ausschnitt des Querschnitts der Ausführungsform gemäß Figur 1 senkrecht zur Gleitrichtung;

Figur 5: In einer Prinzipdarstellung einen Ausschnitt des Querschnitts senkrecht zur Gleitrichtung einer weiteren Ausführungsform.

[0034] In Figur 1, umfassend die Figuren 1a, 1b und 1c ist eine Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Keiltriebs 1 in verschiedenen Prinzipdarstellungen aus unterschiedlichen Blickwinkeln schematisch dargestellt. Aus Figur 1 ist erkennbar, dass ein erfindungsgemäßer Keiltrieb ein Schieberelement 2 umfasst, das vertikal zwischen einer Schieberelementaufnahme 3 und einem Treiberelement 4 angeordnet ist. Das Schieberelement 2 ist über eine Führungseinrichtung mit der Schieberelementaufnahme 3 verbunden, die vorliegend eine Gleitplattenformation umfasst, die aus drei Gleitplatten besteht, nämlich einer Mittengleitplatte 7 und zwei Sei-

tengleitplatten 5, 6. Darüber hinaus ist das Schieberelement 2 mit dem Treiberelement 4 über eine Treiberführung verbunden, die Schiebergleitplatten 22 umfasst, die an der zum Treiberelement 4 weisenden Seite des Schieberelements 2 angeordnet sind. Darüber hinaus ist das Schieberelement 2 mit dem Treiberelement 4 über eine Rückhubeinrichtung 21 verbunden, über die gewährleistet ist, dass das Schieberelement 2 auch bei einem Rückhub, bei dem sich die Schieberelementaufnahme 3 vertikal von dem Treiberelement 4 wegbewegt, mit dem Treiberelement 4 verbunden bleibt.

[0035] Aus Figur 1 ist somit der grundlegende Aufbau eines erfindungsgemäßen Keiltriebs 1 deutlich erkennbar. Das Treiberelement 4 wird über Befestigungsmittel, vorliegend Befestigungsschrauben 400, an einem Bodenelement eines Pressenwerkzeugs befestigt. Die Schieberelementaufnahme 3 weist in Figur 1 sichtbare Durchführungen auf, über die sie mittels Befestigungsmittel, wie beispielsweise Schrauben, an einem beweglichen Pressenelement des Pressenwerkzeugs befestigt werden kann. Im Betrieb bewegt sich das bewegliche Pressenelement während eines Arbeitshubs vertikal relativ zum Bodenelement, an dem Treiberelement 4 befestigt ist. Während eines Arbeitshubs bewegt sich das bewegliche Pressenelement auf das Bodenelement, d.h. auf das Treiberelement 4, zu, während eines Rückhubs bewegt es sich vertikal von dem Bodenelement, d.h. von dem Treiberelement 4, weg.

[0036] Aus Figur 1 ist erkennbar, dass die Führungseinrichtung zwischen Schieberelement 2 und Schieberelementaufnahme 3 eine lineare Führung des Schieberelements 2 entlang der Schieberelementaufnahme 3 entlang einer Gleitrichtung X gewährleistet, die einen Winkel von ca. 30° zur vertikalen Richtung bildet. Die Treiberführung gewährleistet eine lineare Führung des Schieberelements 2 entlang des Treiberelements 4 entlang einer Treibergleitrichtung, die einen Winkel von ca. 80° zur vertikalen Richtung bildet. Treibergleitrichtung und Gleitrichtung X bilden zueinander einen Winkel von ca. 50°. Aus diesem konstruktiven Aufbau des Keiltriebs 1, der aus Figur 1 ersichtlich ist, ergibt sich, dass das Schieberelement 2 eine horizontale, lineare Arbeitsbewegung zwischen Schieberelementaufnahme 3 und Treiberelement 4 ausführt, wenn die Schieberelementaufnahme 3 vertikal zu dem Treiberelement 4 hin bewegt wird. Die Rückhubeinrichtung 21 gewährleistet gleichzeitig, dass das Schieberelement 2 während eines Rückhubs, d.h. wenn die Schieberelementaufnahme 3 von dem Treiberelement 4 vertikal wegbewegt wird, eine horizontale, lineare Rückbewegung zwischen Schieberelementaufnahme 3 und Treiberelement 4 vollführt, die die negative Abbildung der linearen Arbeitsbewegung während eines Arbeitshubs darstellt. Die Rückhubeinrichtung 21 ist dabei fest an dem Schieberelement 2 fixiert und hintergreift korrespondierende Gleitvorsprünge, die an dem Treiberelement 4 angeordnet sind, sodass das Schieberelement 2 während eines Rückhubs stets mit dem Treiberelement 4 verbunden bleibt. Die in Figur 1 dargestellte Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Keiltriebs 1 umfasst ferner ein erstes Stützelement 31 und ein zweites Stützelement 32, die fest an der Schieberelementaufnahme 3 fixiert sind. Das zweite Stützelement 32 begrenzt die Rückbewegung des Schieberelements 2 während eines Rückhubs, da das zweite Stützelement 32 einen Anschlag für die Mittengleitplatte 7 bereitstellt, die an dem Schieberelement 2 befestigt ist. Das erste Stützelement 31 dient der Abstützung einer Rückhubfeder, beispielsweise einer Gasdruckfeder. Eine solche Rückhubfeder ist an dem ersten Stützelement 31 abgestützt und wird während eines Arbeitshubs komprimiert und trägt dazu bei, dass sich das Schieberelement 2 während eines Rückhubs in seine Ausgangsposition zurückbewegt, in der es an dem zweiten Stützelement 32 mit der an ihm befestigten Mittengleitplatte 7 anliegt.

[0037] Aus der Zusammenschau der Figuren 1, 2, 3 und 4 wird der Aufbau und die Funktionsweise der Führungseinrichtung der dargestellten Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Keiltriebs 1 besonders deutlich. Die Führungseinrichtung umfasst eine Gleitplattenformation, die aus der Mittengleitplatte 7 und den beiden Seitengleitplatten 5, 6 besteht. Die beiden Seitengleitplatten 5, 6 sind an der Schieberelementaufnahme 3 befestigt, die als zweites Führungselement wirkt, wohingegen die Mittengleitplatte 7 an dem Schieberelement 2 befestigt ist, das als erstes Führungselement wirkt. Bei der beschriebenen Ausführungsform ist somit das Mittenelement 7 durch die Mittengleitplatte 7 der Gleitplattenformation gebildet. Grundsätzlich ist aus den Figuren erkennbar, dass sämtliche Flächen, über die das Schieberelement 2 und die Schieberelementaufnahme 3 mit den Gleitplatten 5, 6, 7 und die Gleitplatten 5, 6, 7 untereinander in Kontakt stehen, durch Ebenen aufgespannt sind, d.h. als ebene Flächen ausgebildet sind, die entweder senkrecht zur Querrichtung Y oder senkrecht zur transversalen Querrichtung Z verlaufen. Dabei ist die transversale Querrichtung Z darüber definiert, dass sie senkrecht zur Querrichtung Y und senkrecht zur Gleitrichtung X verläuft.

[0038] Die Befestigung der Mittengleitplatte 7 an dem Schieberelement 2 ist besonders gut aus der Zusammenschau der Figuren 2 und 4 erkennbar. Das Schieberelement 2 weist einen abgestuften Oberflächenverlauf auf, der durch drei Fixierungsflächen 71, 72, 73 gebildet ist. Die erste Fixierungsfläche 71 liegt in der Querrichtung zwischen zweiter und dritter Fixierungsfläche 72, 73. Die erste Fixierungsfläche 71 wird durch eine Ebene aufgespannt, die durch die Querrichtung Y und die Gleitrichtung X aufgespannt ist. Zweite und dritte Fixierungsflächen 72, 73 sind jeweils durch die transversale Querrichtung Z und durch die Gleitrichtung X aufgespannt und ebenfalls eben. Die Mittengleitplatte weist einen dem abgestuften Oberflächenverlauf des Schieberelements 2 korrespondierenden Oberflächenverlauf auf, indem die Mittengleitplatte 7 an ihrer zum Schieberelement 2 gewandten Seite einen Querschnitt senkrecht zur Gleitrichtung X aufweist, der den Abschnitt eines

Rechtecks darstellt. Die Mittengleitplatte 7 kann somit in die durch die drei Fixierungsflächen gebildete Ausnehmung in dem Schieberelement 2 eingesetzt werden. Dabei sind die Abmessungen in der Querrichtung der Mittengleitplatte 7 so vorgesehen, dass sie an sämtlichen drei Fixierungsflächen vollflächig anliegt. Darüber hinaus ist die Mittengleitplatte 7 über Schrauben mit dem Schieberelement 2 verbunden, die durch Durchführungen in der Mittengleitplatte 7 verlaufen, die in Figur 2 dargestellt sind. Eine entsprechende Schraube ist in Figur 4 angedeutet. Über diese Schrauben 700 ist die Mittengleitplatte 7 gegen die erste Fixierungsfläche 71 des Schieberelements 2 gepresst. Durch das Zusammenwirken der durch die Schrauben 700 ausgeübten Presskraft auf die Mittengleitplatte 7 zum Schieberelement 2 hin und die feste Fixierung in der Querrichtung Y der Mittengleitplatte 7 über den abgestuften Oberflächenverlauf, der durch die drei Fixierungsflächen 71, 72, 73 gebildet ist, ist eine sehr belastbare und starre Verbindung zwischen Mittengleitplatte 7 und Schieberelement 2 sichergestellt.

[0039] Die Befestigung der Seitengleitplatten 5, 6 an der Schieberelementaufnahme 3 ist besonders gut aus der Zusammenschau der Figuren 3 und 4 zu entnehmen. Die Schieberelementaufnahme 3 weist zwei in der Querrichtung Y voneinander beabstandeten Stufen auf, wobei jede der Seitengleitplatten 5, 6 an jeweils einer der beiden Stufen anliegt. Dabei liegt jede der Seitengleitplatten 5, 6 mit einer ersten Anlagefläche 51, 61, einer zweiten Anlagefläche 52, 62 und einer dritten Anlagefläche 53, 63 an der Schieberelementaufnahme 3 an. Die zweite Anlagefläche 52, 62 der Seitengleitplatten 5, 6 ist jeweils durch eine Ebene aufgespannt, die durch die Gleitrichtung X und die transversale Querrichtung Z aufgespannt ist, und liegt an dem den Höhenversatz der jeweiligen Stufe bildenden Fläche der Schieberelementaufnahme 3 an. Die Seitengleitplatten 5, 6 sind jeweils über eine Schraube 500, 600 mit ihrer ersten Anlagefläche 51, 61 und ihrer dritten Anlagefläche 53, 63 gegen die Schieberelementaufnahme gepresst. Dadurch, dass die Seitengleitplatten 5, 6 über die Schrauben 500, 600 mit ihren ersten und dritten Anlageflächen 51, 61, 53, 63 gegen die Schieberelementaufnahme 3 gepresst sind und gleichzeitig mit ihren zweiten Anlageflächen 52, 62 an der den Höhenversatz der Stufe ausbildenden Fläche der Schieberelementaufnahme 3 anliegen, die ebenfalls eben ist und durch die transversale Querrichtung Z durch die Gleitrichtung X aufgespannt ist, sind die Gleitplatten 5, 6 zu der Schieberelementaufnahme 3 dergestalt fest fixiert, dass eine Relativbewegung der Gleitplatten 5, 6 entlang der Querrichtung Y relativ zur Schieberelementaufnahme 3 bestmöglich verhindert ist.

[0040] Die einzelnen Elemente der Ausführungsform des erfindungsgemäßen Keiltriebs 1 sind, wie insbesondere aus Figur 4 ersichtlich, so aufeinander abgestimmt, dass die Mittengleitplatte 7 an den Gleitanlageflächen 55, 65 der sie in der Querrichtung umrahmenden Seitengleitplatten 5, 6 unmittelbar anliegt. Bei einer Verschiebung des Schieberelements 2 entlang der Schieberelementaufnahme 3 entlang der Gleitrichtung X, die bei dem Querschnitt gemäß Figur 4 senkrecht zur Zeichenebene verläuft, gleitet die Mittengleitplatte 7 entlang den Gleitanlageflächen 55, 65 der beiden Seitengleitplatten 5, 6. Dadurch, dass die Mittengleitplatte 7 mit ihren beiden in der Querrichtung gegenüberliegenden Seiten an den beiden Seitengleitplatten 5, 6 anliegt und darüber hinaus die Seitengleitplatten jeweils an einer Seite in Querrichtung eine Gleitanlagefläche 55, 65 und an ihrer in der Querrichtung gegenüberliegenden Seite eine zweite Anlagenfläche 52, 62 aufweisen, ist die Mittengleitplatte 7 somit fest zwischen den Seitengleitplatten 5, 6 geführt, ohne dass sich die Mittengleitplatte 7 in der Querrichtung Y nennenswert relativ zu der Schieberelementaufnahme 3 bewegen kann. Da darüber hinaus die Mittengleitplatte 7 entlang der Querrichtung Y bidirektional im Formschluss mit dem Schieberelement 2 verbunden ist und wie erläutert zum Schieberelement 2 fixiert ist, gewährleistet die beschriebene erfindungsgemäße Ausführungsform somit eine lineare Führung des Schieberelements 2 entlang der Gleitrichtung X an der Schieberelementaufnahme 3, ohne dass das Schieberelement 2 eine Bewegung relativ zur Schieberelementaufnahme 3 entlang der Querrichtung Y ausführt.

[0041] Insbesondere aus der Zusammenschau der Figuren 1 und 4 ist der Rückhubabschnitt 74 der Mittengleitplatte 7 erkennbar. Der Rückhubabschnitt 74 weist zwei Halteabschnitte auf, die sich jeweils in Querrichtung über einen Abschnitt entlang den beiden Seitengleitplatten 5, 6 erstrecken, wobei sie in diesem Abschnitt entlang der Querrichtung mit Bezug auf die transversale Querrichtung Z zwischen der Schieberelementaufnahme 3 und den jeweiligen Seitengleitplatten 5, 6 angeordnet sind. Die Seitengleitplatten 5, 6 liegen somit mit einer Rückhubanlagefläche 54, 64 jeweils an einem Halteabschnitt des Rückhubabschnitts der Mittengleitplatte 7 an. Dadurch ist sichergestellt, dass bei einem Rückhub, bei dem die Schieberelementaufnahme 3 von dem Treiberelement 4 weg vertikal nach oben bewegt wird, die Schieberelementaufnahme 3 über den Kontakt zwischen Mittengleitplatte 7 und Seitengleitplatten 5, 6 über die Halteabschnitte und Rückhubanlageflächen 54, 64 das Schieberelement 2 ebenfalls mit einer in vertikaler Richtung nach oben wirkenden Kraft beaufschlagt, sodass das Schieberelement 2 zurück in seine Ausgangsposition gezwungen wird, bei der die Mittengleitplatte 7 an dem zweiten Stützelement 32 anliegt.

[0042] In Figur 5 ist der Querschnitt senkrecht zur Gleitrichtung X einer weiteren Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Keiltriebs 1 schematisch dargestellt. Ein wesentlicher Unterschied zwischen der Ausführungsform gemäß Figur 5 und der in den Figuren 1 bis 4 dargestellten Ausführungsform besteht darin, dass das Mittenelement 7 einstückig mit dem Schieberelement 2 ausgebildet ist, d. h. Schieberelement 2 und Mittenelement 7 sind als ein integral gefertigtes Bauteil ausgebildet, vorliegend als Metallgusskörper. Wie bei der Ausführungsform gemäß den Figuren 1 bis 4 erläutert ist

auch bei der Ausführungsform gemäß Figur 5 eine stabile lineare Führung des Schieberelements 2 entlang der Gleitrichtung X an der Schieberelementaufnahme 3 gewährleistet, indem das Mittenelement 7 in der Querrichtung Y zwischen den beiden Seitengleitplatten 5, 6 angeordnet ist, wobei die Seitengleitplatten 5, 6 jeweils mit ihren Gleitanlageflächen 55, 65 mit äußerst geringem Spiel von weniger als 0,02 mm an dem Mittenelement 7 anliegen. Wie bei der Ausführungsform gemäß den Figuren 1 bis 4 wird auch bei der Ausführungsform gemäß Figur 5 die während eines Arbeitshubs auftretende Pressenkraft von der Schieberelementaufnahme 3 auf das Schieberelement 2 über die Seitengleitplatten 5, 6 übertragen. Dabei erfolgt diese Kraftübertragung über die ersten Anlageflächen 51, 61 von der Schieberelementaufnahme an die Seitengleitplatten 5, 6 und sodann von den Seitengleitplatten 5, 6 auf das Schieberelement 2 über zwei Gleitanlageflächen, die parallel zu den ersten Anlageflächen 51, 61 verlaufen und mit Bezug auf die transversale Querrichtung Z an den den ersten Anlageflächen 51, 61 gegenüberliegenden Enden der Seitengleitplatten 5, 6 angeordnet sind. Eine für die Linearität der Führung zwischen Schieberelement 2 und Schiebeelementaufnahme 3 problematische Kraft entlang der transversalen Querrichtung Y wird durch die Führungseinrichtung des Ausführungsbeispiels gemäß Figur 5 aufgenommen, indem die Seitengleitplatten 5, 6 über ihre Gleitanlagenflächen 55, 65 das Mittenelement 7 führen und selbst über ihre zweiten Anlageflächen 52, 62 an den Stufen der Schieberelementaufnahme 3 unter Formschluss in der transversalen Querrichtung Y zu der Schieberelementaufnahme 3 stehen.

[0043] Bei der Ausführungsform gemäß Figur 5 ist ferner ein als separates Bauteil ausgebildeter Rückhubabschnitt 74 vorgesehen. Dieser Rückhubabschnitt 74 ist über Schrauben 700 an dem Mittenelement 7 fest fixiert und weist zwei Halteabschnitte auf, die jeweils über einen Abschnitt entlang der transversalen Querrichtung Y entlang jeweils einer der beiden Seitengleitplatten 5, 6 verlaufen. Wie zu der Ausführungsform gemäß den Figuren 1 bis 4 erläutert ist durch die Anordnung des Rückhubabschnitts 74 an dem Mittenelement 7 mit seiner relativen Position zu den Seitengleitplatten 5, 6 sichergestellt, dass bei einem nach einem Arbeitshub erfolgenden Rückhub das Schieberelement 2 zurück in seine Ausgangsposition vor der Durchführung des Arbeitshubs gezwungen wird, bei der bei einer nicht dargestellten Ausführungsform das Mittenelement 7 an dem zweiten Stützelement 32 wie oben erläutert anliegt. Bei der in Figur 5 dargestellten Ausführungsform ist der Rückhubabschnitt 74 als eigene Gleitplatte ausgebildet, deren Oberfläche so ausgestaltet ist, dass während des Rückhubs, bei dem der Rückhubabschnitt 74 an den Seitengleitplatten 5, 6 abschnittsweise entlang gleitet, eine sehr kleine Reibkraft vorliegt. Bei dem beschriebenen Ausführungsbeispiel ist der Rückhubabschnitt 74 als eine aus Bronze gefertigte Gleitplatte ausgebildet.

Bezugszeichenliste

[0044]

1	Keiltrieb
2	Schieberelement
3	Schieberelementaufnahme
4	Treiberelement
5	Seitengleitplatte
6	Seitengleitplatte
7	Mittengleitplatte
21	Rückhubeinrichtung
22	Schiebergleitplatten
31	Erstes Stützelement
32	Zweites Stützelement
51, 61	Erste Anlagefläche
52, 62	Zweite Anlagefläche
53, 63	Dritte Anlagefläche
54, 64	Rückhubanlagefläche
55, 65	Gleitanlageflächen
71	Erste Fixierungsfläche
72	Zweite Fixierungsfläche
73	Dritte Fixierungsfläche
74	Rückhubabschnitt
400	Befestigungsschraube
500	Schraube
600	Schraube
700	Schraube

Patentansprüche

1. Keiltrieb (1) zur Umlenkung einer vertikalen Pressenkraft in eine horizontale, lineare Arbeitsbewegung, der Keiltrieb (1) umfassend ein Schieberelement (2), ein Treiberelement (4) und eine Schieberelementaufnahme (3), wobei das Schieberelement (2) vertikal zwischen Treiberelement (4) und Schieberelementaufnahme (3) angeordnet ist, wobei das Schieberelement (2) und die Schieberelementaufnahme (3) als zwei Führungselemente (2, 3) ausgebildet sind, an denen eine Gleitplattenformation (5, 6, 7) angeordnet ist, wobei die Gleitplattenformation von einer Führungseinrichtung umfasst ist, die zum linearen Führen des Schieberelements (2) entlang der Schieberelementaufnahme (3) in einer Gleitrichtung (X) ausgebildet ist, wobei die Führungseinrichtung ein Mittenelement umfasst, das an einem ersten der beiden Führungselemente (2, 3) an seiner zu einem zweiten der beiden Führungselemente (2, 3) weisenden Seite vorgesehen ist, wobei die Gleitplattenformation (5, 6, 7) zumindest zwei Seitengleitplatten (5, 6) umfasst, die an einem zweiten der beiden Führungselemente (2, 3) fixiert sind und in einer Querrichtung (Y), die senkrecht auf der Gleitrichtung (X) steht, voneinander beabstandet sind, wobei das Mittenelement (7) in der Querrichtung zwischen den Seitengleitplatten (5, 6) angeordnet ist, wobei das

zweite Führungselement (2, 3) zwei in der Querrichtung (Y) voneinander beabstandete Stufen aufweist
dadurch gekennzeichnet, dass
jede der zumindest zwei Seitengleitplatten (5, 6), mittels welcher die vertikale Pressenkraft übertragen wird, an jeweils einer der beiden Stufen mit einem in der Querrichtung (Y) wirkenden Formschluss anliegt, und sämtliche Flächen, über die das erste Führungselement (2, 3) und das zweite Führungselement (2, 3) mit den Gleitplatten der Gleitplattenformation (5, 6, 7) in Kontakt stehen zum Führen des Schieberelements (2) zur Schieberelementaufnahme (3) als ebene Flächen ausgebildet sind, die entweder senkrecht zur Querrichtung (Y) oder senkrecht zur transversalen Querrichtung (Z) verlaufen, wobei jede Seitengleitplatte (5, 6) zumindest mit zwei Anlageflächen (51, 52, 61, 62) an dem zweiten Führungselement (2, 3) anliegt, wobei eine erste Anlagefläche (51, 61) in der Querrichtung (Y) verläuft und die Seitengleitplatte (5, 6) über Befestigungsmittel (500, 600) mit der ersten Anlagefläche (51, 61) gegen das zweite Führungselement (2, 3) gepresst ist, und wobei eine zweite Anlagefläche (52, 62) senkrecht zur Querrichtung verläuft, wobei jede Seitengleitplatte (5, 6) mit zumindest einer Gleitanlagefläche (55, 65) an dem Mittenelement (7) anliegt, wobei die Gleitanlagefläche (55, 65) senkrecht zur Querrichtung (Y) verläuft, wobei die Gleitanlagefläche (55, 65) und die zweite Anlagefläche (52, 62) an zwei gegenüberliegenden, voneinander wegweisenden Seiten der jeweiligen Seitengleitplatte (5, 6) liegen und wobei sich die erste Anlagefläche (51, 61) der jeweiligen Seitengleitplatte (5, 6) in einem Bereich erstreckt, der sich in der Querrichtung zwischen der Gleitanlagefläche (55, 65) und der zweiten Anlagefläche (52, 62) erstreckt.

2. Keiltrieb (1) nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Mittenelement (7) mit einem Spiel in der Querrichtung (Y) von weniger als 0,04 mm, insbesondere von weniger als 0,02 mm unmittelbar an den Seitengleitplatten (5, 6) angeordnet ist.

3. Keiltrieb (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Führungseinrichtung so ausgebildet ist, dass das erste Führungselement (2, 3) zu dem zweiten Führungselement (2, 3) über eine in der Gleitrichtung (X) verlaufende Verschiebelänge durch die Führungseinrichtung geführt verschiebbar ist, wobei die Verschiebelänge mindestens das 0,5-fache, insbesondere zwischen einem 0,5-fachen und 3-fachen der Erstreckung des Schieberelements (2) in der Querrichtung (Y) beträgt, wobei insbesondere die Gleitplattenformation (5, 6, 7) zumindest in einem Gleitabschnitt, der in der Gleitrichtung (X) verläuft und zumindest die Verschiebelänge aufweist, einen konstanten Querschnitt senkrecht zur Gleitrichtung aufweist.

4. Keiltrieb (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
an der zum zweiten Führungselement (2, 3) weisenden Seite des Mittenelements (7) ein Rückhubabschnitt vorgesehen ist, der zwei Halteabschnitte aufweist, die in der Querrichtung (y) über das Mittenelement vorstehen und in der Querrichtung (Y) abschnittsweise entlang der Seitengleitplatten (5, 6) verlaufen.

5. Keiltrieb (1) nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet, dass
sich der Rückhubabschnitt (74) ausgehend von dem ersten Führungselement (2, 3) über die Seitengleitplatten (5, 6) hinaus zum zweiten Führungselement (2, 3) hin erstreckt, wobei sich die Halteabschnitte jeweils entlang eines Abschnitts in der Querrichtung (Y) zwischen den Seitengleitplatten (5, 6) und dem zweiten Führungselement (2, 3) erstrecken.

6. Keiltrieb (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche ,
dadurch gekennzeichnet, dass
die erste Anlagefläche (51, 61) durch eine Ebene aufgespannt ist, die durch die Querrichtung (Y) und die Gleitrichtung (X) aufgespannt ist, und dass die zweite Anlagefläche (52, 62) und die Gleitanlagefläche (55, 65) jeweils durch eine Ebene aufgespannt sind, die durch die transversale Querrichtung (Z) und die Gleitrichtung (X) aufgespannt ist.

7. Keiltrieb (1) nach einem der einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
jede Seitengleitplatte (5, 6) eine dritte Anlagefläche (53, 63) aufweist, mit der sie an dem zweiten Führungselement anliegt, wobei sich die dritte Anlagefläche (53, 63) ausgehend von der zweiten Anlagefläche (52, 62) in der Querrichtung (Y) von der ersten Anlagefläche (51, 61) weg erstreckt, wobei insbesondere die dritte Anlagefläche (53, 63) durch eine Ebene aufgespannt ist, die durch die Querrichtung (Y) und durch die Gleitrichtung (X) aufgespannt ist.

8. Keiltrieb (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
jede Seitengleitplatte (5, 6) eine Rückhubanlagefläche (54, 64) aufweist, die in der Querrichtung (Y) zwischen der Gleitanlagefläche (55, 65) und der ersten Anlagefläche (51, 61) verläuft und die insbesondere durch eine Ebene aufgespannt ist, die durch die Querrichtung (Y) und die Gleitrichtung (X) auf-

gespannt ist, wobei die Rückhubanlagefläche (54, 64) kleiner ist als die erste Anlagefläche (51, 61).

9. Keiltrieb nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Mittenelement (7) als Mittengleitplatte (7) ausgebildet ist, die von der Gleitplattenformation umfasst ist, wobei das erste Führungselement (2, 3) einen entlang der Querrichtung (Y) abgestuften Oberflächenverlauf an seiner zur Mittengleitplatte (7) weisenden Oberfläche aufweist und die Mittengleitplatte (7) an ihrer zum ersten Führungselement (2, 3) weisenden Oberfläche einen mit dem abgestuften Oberflächenverlauf korrespondierenden Oberflächenverlauf aufweist, wobei durch die miteinander korrespondierenden Obernflächenverläufe ein in der Querrichtung (Y) wirkender Formschluss zwischen dem ersten Führungselement und der Mittengleitplatte (7) gewährleistet ist.

10. Keiltrieb (1) nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet, dass
der abgestufte Oberflächenverlauf des ersten Führungselements (2, 3) zumindest teilweise durch drei Fixierungsflächen (71, 72, 73) des Führungselements (2, 3) gebildet ist, wobei eine erste Fixierungsfläche (71) in der Querrichtung (Y) zwischen einer zweiten und einer dritten Fixierungsfläche (72, 73) angeordnet ist, wobei die erste Fixierungsfläche (71) durch eine Ebene aufgespannt ist, die durch die Querrichtung (Y) und die Gleitrichtung (X) aufgespannt ist, und wobei die zweite und dritte Fixierungsfläche (72, 73) jeweils durch eine Ebene aufgespannt sind, die durch die transversale Querrichtung (Z) und durch die Gleitrichtung (X) aufgespannt ist, wobei insbesondere die zweite und die dritte Fixierungsfläche (72, 73) ausgehend von der ersten Fixierungsfläche (71) zum zweiten Führungselement (2, 3) hin verlaufen, wobei die Mittengleitplatte (7) zwischen der zweiten und dritten Fixierungsfläche (72, 73) angeordnet ist und wobei die Mittengleitplatte (7) über ihren korrespondierenden Oberflächenverlauf an den drei Fixierungsflächen (71, 72, 73) anliegt und über Befestigungsmittel gegen die erste Fixierungsfläche (71) gepresst ist.

11. Keiltrieb (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Führungseinrichtung aus dem Mittenelement (7) und aus den Seitengleitplatten (5, 6) und insbesondere einem als separates Bauteil ausgebildeten Rückhubabschnitt (74) besteht, wobei insbesondere das Mittenelement (7) als Mittengleitplatte ausgebildet ist und die Gleitplattenformation (5, 6, 7) aus den beiden Seitengleitplatten und der Mittengleitplatte (7) besteht.

12. Keiltrieb (1) nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Schieberelement (2) als das erste Führungselement (2, 3) und die Schieberelementaufnahme (3) als das zweite Führungselement (2, 3) ausgebildet ist.

13. Keiltrieb (1) nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Seitengleitplatten (5, 6) sich in ihrer Erstreckungslänge in einer Richtung, die senkrecht zur Gleitrichtung (X) und senkrecht zur Querrichtung (Y) steht, um weniger als 0,01 mm unterscheiden, wobei diese Erstreckungslänge mindestens 10 mm beträgt.

14. Keiltrieb (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Seitengleitplatten (5, 6) jeweils an dem ersten Führungselement (2, 3), dem Mittenelement (7) und an dem zweiten Führungselement (2, 3) anliegen, wobei das Mittenelement(7) an dem ersten Führungselement (2, 3) und an den Seitengleitplatten (5, 6) anliegt und insbesondere an dem zweiten Führungselement (2, 3) anliegt.

15. Keiltrieb (1) nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
an dem Schieberelement (2) Schiebergleitplatten (22) und an dem Treiberelement (4) Treibergleitplatten vorgesehen sind, wobei die Schiebergleitplatten (22) und die Treibergleitplatten eine Treiberführung ausbilden zum linearen Führen des Schieberelements (2) entlang des Treiberelements (4) in einer Treibergleitrichtung, wobei die Treibergleitrichtung in einer Ebene verläuft, die senkrecht zur Querrichtung (Y) steht, wobei die Treibergleitrichtung einen Winkel von mindestens 20°, insbesondere zwischen 30° und 120°, mit der Gleitrichtung (X) bildet.

16. Verfahren zur Herstellung eines Keiltriebs nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei eine Dicke der beiden Seitengleitplatten, die die Erstreckungslänge der Seitengleitplatten in einer Richtung definiert, die senkrecht auf der Gleitrichtung und senkrecht auf der Querrichtung steht, wenn die Seitengleitplatten in dem Keiltrieb eingebaut sind, gleichzeitig und gemeinsam über ein Werkzeug eingestellt wird, wobei insbesondere die Breite von genau einer der Seitengleitplatten, die die Erstreckungslänge dieser Seitengleitplatte entlang der Querrichtung definiert, wenn diese Seitengleitplatte in dem Keiltrieb eingebaut ist, eingestellt wird unter Berücksichtigung des Abstands zwischen den Stu-

fen des zweiten Führungselements in der Querrichtung und der Erstreckungslänge des Mittenelements und der anderen Seitengleitplatte in der Querrichtung.

Claims

1. Wedge drive (1) for deflecting a vertical press force into a horizontal, linear working movement, the wedge drive (1) comprising a slider element (2), a driver element (4) and a slider element receiver (3), the slider element (2) being arranged vertically between the driver element (4) and the slider element receiver (3), wherein the slider element (2) and the slider element receiver (3) are designed as two guide elements (2, 3) on which a slide plate formation (5, 6, 7) is arranged, the slide plate formation being part of a guide device which is designed for linearly guiding the slider element (2) along the slider element receiver (3) in a sliding direction (X), wherein the guide device comprises a central element provided on a first of the two guide elements (2, 3) on its side facing a second of the two guide elements (2, 3), the slide plate formation (5, 6, 7) comprising at least two lateral slide plates (5, 6) fixed to a second of the two guide elements (2, 3) and spaced apart from each other in a transverse direction (Y) perpendicular to the sliding direction (X), the central element (7) being arranged between the lateral slide plates (5, 6) in the transverse direction, the second guide element (2, 3) having two steps spaced apart in the transverse direction (Y),
characterized in that
each of the at least two lateral slide plates (5, 6), by means of which the vertical press force is transmitted, bears against a respective one of the two steps with a form fit acting in the transverse direction (Y), and all the surfaces via which the first guide element (2, 3) and the second guide element (2, 3) are in contact with the slide plates of the slide plate formation (5, 6, 7) for guiding the slider element (2) to the slider element receiver (3) are designed as flat surfaces which extend either perpendicularly to the transverse direction (Y) or perpendicularly to the transverse cross direction (Z), wherein each lateral slide plate (5, 6) bears against the second guide element (2, 3) at least with two contact surfaces (51, 52, 61, 62), wherein a first contact surface (51, 61) extends in the transverse direction (Y) and the lateral slide plate (5, 6) is pressed with the first contact surface (51, 61) against the second guide element (2, 3) via fastening means (500, 600), and wherein a second contact surface (52, 62) extends perpendicularly to the transverse direction, wherein each lateral slide plate (5, 6) bears against the central element (7) with at least one sliding contact surface (55, 65), wherein the sliding contact surface (55, 65) extends perpendicularly to the transverse direction (Y), wherein the sliding contact surface (55, 65) and the second contact surface (52, 62) lie on two opposite sides of the respective lateral slide plate (5, 6) facing away from each other and wherein the first contact surface (51, 61) of the respective lateral slide plate (5, 6) extends in a region which extends in the transverse direction between the sliding contact surface (55, 65) and the second contact surface (52, 62).

2. Wedge drive (1) according to claim 1,
characterized in that
the central element (7) is arranged directly on the lateral slide plates (5, 6) with a play in the transverse direction (Y) of less than 0.04 mm, in particular of less than 0.02 mm.

3. Wedge drive (1) according to any of the preceding claims,
characterized in that
the guide device is designed in such a way that the first guide element (2, 3) can be displaced with respect to the second guide element (2, 3) in a manner guided by the guide device over a displacement length running in the sliding direction (X), the displacement length being at least 0.5 times, in particular between 0,5 times and 3 times the extension of the slider element (2) in the transverse direction (Y), wherein in particular the slide plate formation (5, 6, 7) has a constant cross-section perpendicular to the sliding direction at least in a sliding section which runs in the sliding direction (X) and has at least the sliding length.

4. Wedge drive (1) according to one of the preceding claims,
characterized in that
a return stroke section is provided on the side of the central element (7) facing the second guide element (2, 3), which return stroke section has two retaining sections which project in the transverse direction (y) beyond the central element and extend in in the transverse direction (Y) in sections along the lateral slide plates (5, 6).

5. Wedge drive (1) according to claim 4,
characterized in that
the return stroke section (74) extends from the first guide member (2, 3) beyond the lateral slide plates (5, 6) towards the second guide member (2, 3), wherein the retaining sections each extend along a section between the lateral slide plates (5, 6) and the second guide member (2, 3) in the transverse direction (Y).

6. Wedge drive (1) according to any of the preceding claims,
characterized in that

the first contact surface (51, 61) is defined by a plane defined by the transverse direction (Y) and the sliding direction (X), and **in that** the second contact surface (52, 62) and the sliding contact surface (55, 65) are each defined by the plane defined by the transverse cross direction (Z) and the sliding direction (X).

7. Wedge drive (1) according to any of the preceding claims,
characterized in that
each lateral slide plate (5, 6) has a third contact surface (53, 63) with which it bears against the second guide element, the third contact surface (53, 63) extending from the second contact surface (52, 62) in the transverse direction (Y) away from the first contact surface (51, 61), the third contact surface (53, 63) in particular being defined by a plane which is defined by the transverse direction (Y) and by the sliding direction (X).

8. Wedge drive (1) according to any of the preceding claims,
characterized in that
each lateral slide plate (5, 6) has a return stroke contact surface (54, 64) which extends in the transverse direction (Y) between the sliding contact surface (55, 65) and the first contact surface (51, 61) and which is defined in particular by a plane which is defined by the transverse direction (Y) and the sliding direction (X), the return stroke contact surface (54, 64) being smaller than the first contact surface (51,61).

9. Wedge drive according to any of the preceding claims,
characterized in that
the central element (7) is designed as a central slide plate (7) which is part of the slide plate formation, the first guide element (2, 3) having a surface profile stepped along the transverse direction (Y) on its surface facing the central slide plate (7), and the central slide plate (7) having a surface profile corresponding to the stepped surface profile on its surface facing the first guide element (2, 3), wherein a form-fit connection acting in the transverse direction (Y) between the first guide element and the central slide plate (7) is ensured by the surface profiles corresponding to one another.

10. Wedge drive (1) according to claim 9,
characterized in that
the stepped surface profile of the first guide element (2, 3) is at least partially formed by three fixing surfaces (71, 72, 73) of the guide element (2, 3), a first fixing surface (71) being arranged in the transverse direction (Y) between a second and a third fixing surface (72, 73), wherein the first fixing surface (71) is defined by a plane which is defined by the transverse direction (Y) and the sliding direction (X), and wherein the second and third fixing surfaces (72, 73) are each defined by a plane which is defined by the transverse cross direction (Z) and by the sliding direction (X), wherein in particular the second and the third fixing surfaces (72, 73) extend from the first fixing surface (71) towards the second guide element (2, 3), wherein the central slide plate (7) is arranged between the second and third fixing surfaces (72, 73) and wherein the central slide plate (7) bears against the three fixing surfaces (71, 72, 73) via its corresponding surface profile and is pressed against the first fixing surface (71) via fastening means.

11. Wedge drive (1) according to any of the preceding claims,
characterized in that
the guide device consists of the central element (7) and of the lateral slide plates (5, 6) and in particular a return stroke section (74) formed as a separate component, wherein in particular the central element (7) is formed as a central slide plate (7), and the slide plate formation (5, 6, 7) consists of the two lateral slide plates and the central slide plate (7).

12. Wedge drive (1) according to any of the preceding claims,
characterized in that
the slider element (2) is designed as the first guide element (2, 3) and the slider element receiver (3) is designed as the second guide element (2, 3).

13. Wedge drive (1) according to any of the preceding claims,
characterized in that
the lateral slide plates (5, 6) differ by less than 0.01 mm in their extension length in a direction perpendicular to the sliding direction (X) and perpendicular to the transverse direction (Y), this extension length being at least 10 mm.

14. Wedge drive (1) according to any of the preceding claims,
characterized in that
the lateral slide plates (5, 6) each bear against the first guide element (2, 3), the central element (7) and the second guide element (2, 3), the central element (7) bearing against the first guide element (2, 3) and the lateral slide plates (5, 6) and in particular bearing against the second guide element (2, 3).

15. Wedge drive (1) according to any of the preceding claims,
characterized in that
slider slide plates (22) are provided on the slider element (2) and driver slide plates are provided on the driver element (4), wherein the slider slide plates (22) and the driver slide plates form a driver guide for linearly guiding the slider element (2) along the driver

element (4) in a driver slide device, wherein the driver slide device extends in a plane perpendicular to the transverse direction (Y), wherein the driver sliding direction forms an angle of at least 20°, in particular between 30° and 120°, with the sliding direction (X).

16. A method of manufacturing a wedge drive according to any of the preceding claims, wherein a thickness of the lateral slide plates, which thickness defines the extension length of the lateral sliding plates in a direction perpendicular to the sliding direction and perpendicular to the transverse direction when the lateral slide plates are installed in the wedge drive, is simultaneously and jointly adjusted by means of a tool, wherein in particular the width of exactly one of the lateral slide plates which defines the extension length of this lateral slide plate along the transverse direction when this lateral slide plate is installed in the wedge drive, is adjusted taking into account the distance between the steps of the second guide element in the transverse direction and the extension length of the central element and the other lateral slide plate in the transverse direction.

Revendications

1. Mécanisme à clavette (1) pour la déviation d'une force de presse verticale en un mouvement de travail horizontal et linéaire, le mécanisme à clavette (1) comprenant un élément coulissant (2), un élément d'entraînement (4) et un récepteur d'élément coulissant (3), l'élément coulissant (2) étant disposé verticalement entre l'élément d'entraînement (4) et le récepteur d'élément coulissant (3), l'élément coulissant (2) et le récepteur d'élément coulissant (3) étant conçus comme deux éléments de guidage (2, 3) sur lesquels une formation de plaques coulissantes (5, 6, 7) est disposée, la formation de plaque coulissante étant comprise par un dispositif de guidage qui est conçu pour guider linéairement l'élément coulissant (2) le long du récepteur d'élément coulissant (3) dans une direction de coulissement (X), le dispositif de guidage comprenant un élément central prévu sur un premier des deux éléments de guidage (2, 3) sur son côté faisant face à un deuxième des deux éléments de guidage (2, 3), la formation de plaques coulissantes (5, 6, 7) comprenant au moins deux plaques coulissantes latérales (5, 6) fixées sur un deuxième des deux éléments de guidage (2, 3) et espacées l'une de l'autre dans une direction transversale (Y) perpendiculaire à la direction de glissement (X), l'élément central (7) étant disposé entre les plaques coulissantes latérales (5, 6) dans la direction transversale, le second élément de guidage (2, 3) présentant deux marches espacées l'une de l'autre dans la direction transversale (Y),
caractérisé en ce que
chacune des au moins deux plaques coulissantes latérales (5, 6), au moyen desquelles la force de presse verticale est transmise, s'appuie sur l'un des deux marches respectives avec complémentarité de formes agissant dans la direction transversale (Y), et toutes les surfaces par lesquelles le premier élément de guidage (2, 3) et le second élément de guidage (2, 3) sont en contact avec les plaques coulissantes de la formation de plaques coulissantes (5, 6, 7) pour guider l'élément coulissant (2) vers le récepteur d'élément coulissant (3) sont conçues comme des surfaces planes qui s'étendent soit perpendiculairement à la direction transversale (Y), soit perpendiculairement à la direction transversale transverse (Z), chaque plaque coulissante latérale (5, 6) s'appuyant sur le deuxième élément de guidage (2, 3) au moins avec deux surfaces d'appui (51, 52, 61, 62), une première surface d'appui (51, 61) s'étendant dans la direction transversale (Y) et la plaque coulissante latérale (5, 6) étant pressé contre le deuxième élément de guidage (2, 3) par des moyens de fixation (500, 600) avec la première surface d'appui (51, 61), et une deuxième surface d'appui (52, 62) s'étendant perpendiculairement à la direction transversale, chaque plaque coulissante latérale (5, 6) s'appuyant sur l'élément central (7) avec au moins une surface d'appui coulissante (55, 65), la surface d'appui coulissante (55, 65) s'étendant perpendiculairement à la direction transversale (Y), la surface d'appui coulissante (55, 65) et la deuxième surface d'appui (52, 62) se trouvent sur deux côtés tournés en sens opposé de la plaque coulissante latérale respective (5, 6), et la première surface d'appui (51, 61) de la plaque coulissante latérale respective (5, 6) s'étendant dans une zone qui s'étend dans la direction transversale entre la surface d'appui coulissante (55, 65) et la deuxième surface d'appui (52, 62).

2. Mécanisme à clavette (1) selon la revendication 1,
caractérisé en ce que
l'élément central (7) est disposé directement sur les plaques coulissantes latérales (5, 6) avec un jeu dans la direction transversale (Y) inférieur à 0,04 mm, en particulier inférieur à 0,02 mm.

3. Mécanisme à clavette (1) selon l'une des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
le dispositif de guidage est conçu de telle manière que le premier élément de guidage (2, 3) peut être déplacé par rapport au deuxième élément de guidage (2, 3) de manière guidée par le dispositif de guidage sur une longueur de déplacement s'étendant dans la direction de glissement (X), la longueur de déplacement étant d'au moins 0,5 fois, en particulier entre d'au moins 0,5 et 3 fois l'extension de l'élément coulissant (2) dans la direction transversale (Y), la

formation de plaques coulissantes (5, 6, 7) présentant en particulier une section transversale constante perpendiculaire à la direction de coulissement au moins dans une partie de coulissement qui s'étend dans la direction de coulissement (X) et qui a au moins la longueur de déplacement.

4. Mécanisme à clavette (1) selon l'une des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
une partie de course de retour est prévue sur le côté de l'élément central (7) tourné vers le deuxième élément de guidage (2, 3), laquelle partie de course de retour comportant deux parties de retenue qui dépassent l'élément central dans la direction transversale (y) et qui s'étendent par sections le long des plaques coulissantes latérales (5, 6) dans la direction transversale (Y).

5. Mécanisme à clavette (1) selon la revendication 4,
caractérisé en ce que
la partie de course de retour (74) s'étend à partir du premier élément de guidage (2, 3) au-delà des plaques coulissantes latérales (5, 6) vers le deuxième élément de guidage (2, 3), les parties de retenue s'étendant chacune le long d'une partie dans la direction transversale (Y) entre les plaques coulissantes latérales (5, 6) et le deuxième élément de guidage (2, 3).

6. Mécanisme à clavette (1) selon l'une des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
la première surface d'appui (51, 61) est définie par un plan défini par la direction transversale (Y) et la direction de coulissement (X), et **en ce que** la deuxième surface d'appui (52, 62) et la surface d'appui coulissante (55, 65) sont chacune définies par le plan défini par la direction transversale transverse (Z) et la direction de coulissement (X).

7. Mécanisme à clavette (1) selon l'une des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
chaque plaque coulissante latérale (5, 6) présente une troisième surface d'appui (53, 63) avec laquelle elle s'appuie contre le deuxième élément de guidage, la troisième surface d'appui (53, 63) s'étendant à partir de la deuxième surface d'appui (52, 62), s'étendant dans la direction transversale (Y) en s'éloignant de la première surface d'appui (51, 61), la troisième surface d'appui (53, 63) étant notamment définie par un plan qui est défini par la direction transversale (Y) et par la direction de coulissement (X).

8. Mécanisme à clavette (1) selon l'une des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
chaque plaque coulissante latérale (5, 6) présente une surface d'appui de course de retour (54, 64) qui s'étend dans la direction transversale (Y) entre la surface d'appui coulissante (55, 65) et la première surface d'appui (51, 61) et qui est en particulier définie par un plan qui est défini par la direction transversale (Y) et la direction de coulissement (X), la surface d'appui de course de retour (54, 64) étant plus petite que la première surface d'appui (51, 61).

9. Mécanisme à clavette selon l'une des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
l'élément central (7) est conçu comme une plaque coulissante centrale (7) qui est comprise par la formation de plaques coulissantes, le premier élément de guidage (2, 3) ayant un profil de surface étagé le long de la direction transversale (Y) sur sa surface tournée vers la plaque coulissante centrale (7), et la plaque coulissante centrale (7) présentant un profil de surface correspondant au profil de surface étagé sur sa surface tournée vers le premier élément de guidage (2, 3), une liaison positive agissant dans la direction transversale (Y) entre le premier élément de guidage et la plaque centrale coulissante (7) étant assurée par les profils de surface correspondant l'un à l'autre.

10. Mécanisme à clavette (1) selon la revendication 9,
caractérisé en ce que
le profil de surface étagé du premier élément de guidage (2, 3) est formé au moins partiellement par trois surfaces de fixation (71, 72, 73) de l'élément de guidage (2, 3), une première surface de fixation (71) étant disposée dans la direction transversale (Y) entre une deuxième et une troisième surface de fixation (72, 73), la première surface de fixation (71) étant définie par un plan qui est défini par la direction transversale (Y) et la direction de coulissement (X), et les deuxième et troisième surfaces de fixation (72, 73) étant chacune définies par un plan qui est défini par la direction transversale (Z) et la direction de coulissement (X), la deuxième et la troisième surfaces de fixation (72, 73), en particulier, s'étendant de la première surface de fixation (71) vers le deuxième élément de guidage (2, 3), la plaque coulissante centrale (7) étant disposée entre les deuxième et troisième surfaces de guidage (72, 73), et la plaque coulissante centrale (7) s'appuyant contre les trois surfaces de fixation (71, 72, 73) par leur profils de surface correspondants et étant pressée contre la première surface de fixation (71) par des moyens de fixation.

11. Mécanisme à clavette (1) selon l'une des revendications précédentes,
caractérisé en ce que

le dispositif de guidage se compose de l'élément central (7) et des plaques coulissantes latérales (5, 6) et en particulier d'une partie de course de retour (74) formée comme un composant séparé, en particulier l'élément central (7) étant formé comme une plaque coulissante centrale (7), et la formation de plaques coulissantes (5, 6, 7) se composant des deux plaques coulissantes latérales et de la plaque coulissante centrale (7).

12. Mécanisme à clavette (1) selon l'une des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
l'élément coulissant (2) est formé comme premier élément de guidage (2, 3) et le récepteur de l'élément coulissant (3) est formé comme deuxième élément de guidage (2, 3).

13. Mécanisme à clavette (1) selon l'une des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
les plaques coulissantes latérales (5, 6) diffèrent de moins de 0,01 mm dans leur longueur d'extension dans une direction perpendiculaire à la direction de coulissement (X) et perpendiculaire à la direction transversale (Y), ladite longueur d'extension étant d'au moins 10 mm.

14. Mécanisme à clavette (1) selon l'une des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
les plaques coulissantes latérales (5, 6) s'appuyant chacune sur le premier élément de guidage (2, 3), sur l'élément central (7) et sur le second élément de guidage (2, 3), l'élément central (7) s'appuyant sur le premier élément de guidage (2, 3) et sur les plaques coulissantes latérales (5, 6) et s'appuyant notamment sur le second élément de guidage (2, 3).

15. Mécanisme à clavette (1) selon l'une des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
des plaques coulissantes de coulisseau (22) sont prévues sur l'élément coulissant (2) et des plaques coulissantes d'entraînement sont prévues sur l'élément d'entraînement (4), les plaques coulissantes de coulisseau (22) et les plaques coulissantes d'entraînement formant un guidage d'entraînement pour le guidage linéaire de l'élément coulissant (2) le long de l'élément d'entraînement (4) dans un dispositif coulissant d'entraînement, le dispositif coulissant d'entraînement s'étendant dans un plan qui est perpendiculaire à la direction transversale (Y), la direction de coulissement d'entraînement formant un angle d'au moins 20°, en particulier entre 30° et 120°, avec la direction de coulissement (X).

16. Procédé de fabrication d'un mécanisme à clavette selon l'une des revendications précédentes, dans lequel une épaisseur des plaques coulissantes latérales définissant la longueur d'extension des plaques coulissantes latérales dans une direction qui est perpendiculaire à la direction de coulissement et perpendiculaire à la direction transversale lorsque les plaques coulissantes latérales sont installées dans le mécanisme à clavette, est réglée simultanément et conjointement au moyen d'un outil, en particulier la largeur d'exactement une des plaques coulissantes latérales, qui définit la longueur d'extension de cette plaque coulissante latérale le long de la direction transversale lorsque cette plaque coulissante latérale est installée dans le mécanisme à clavette, est ajustée en tenant compte de la distance entre les marches du deuxième élément de guidage dans la direction transversale et de la longueur d'extension de l'élément central et de l'autre plaque coulissante latérale dans la direction transversale.

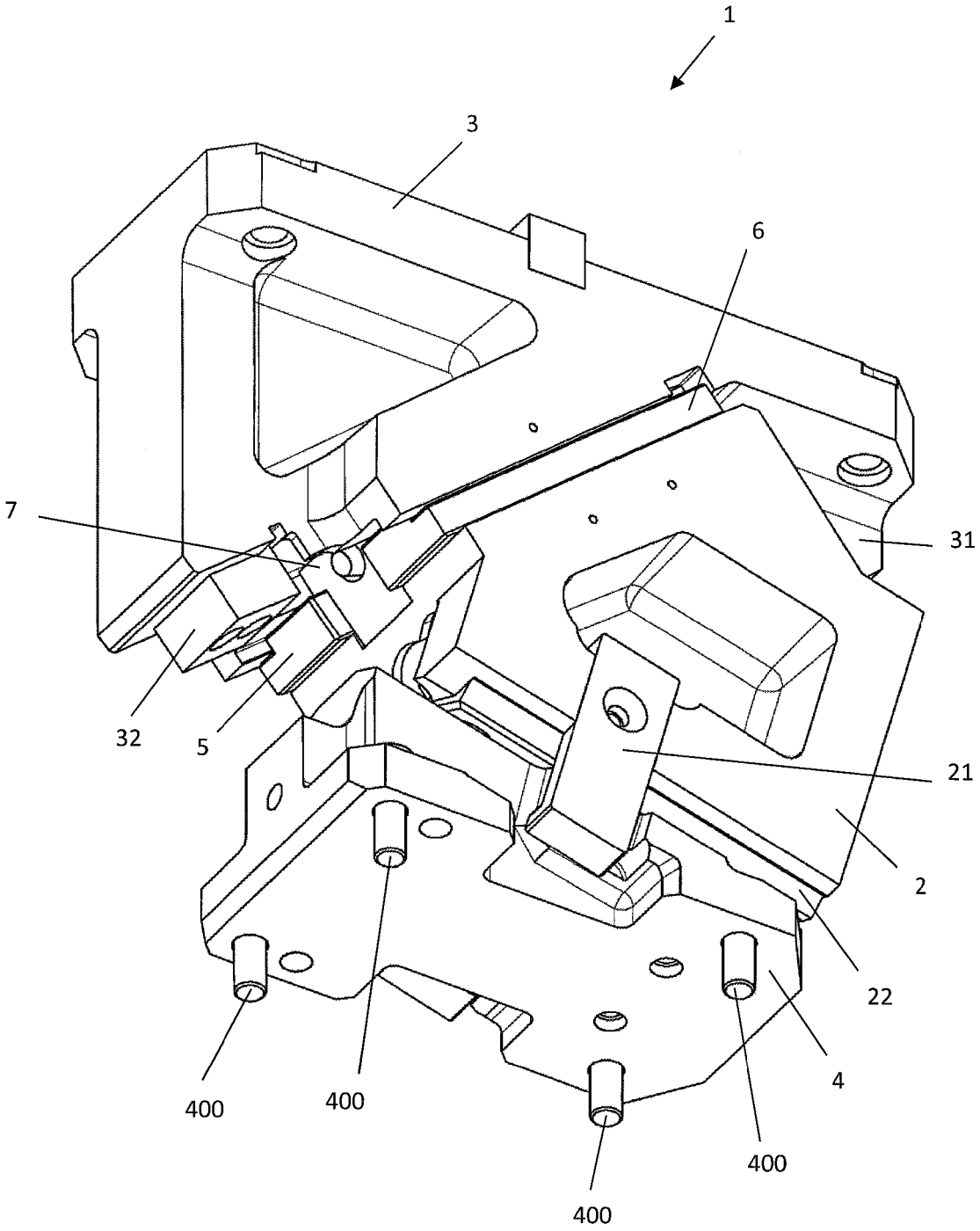


Fig. 1a

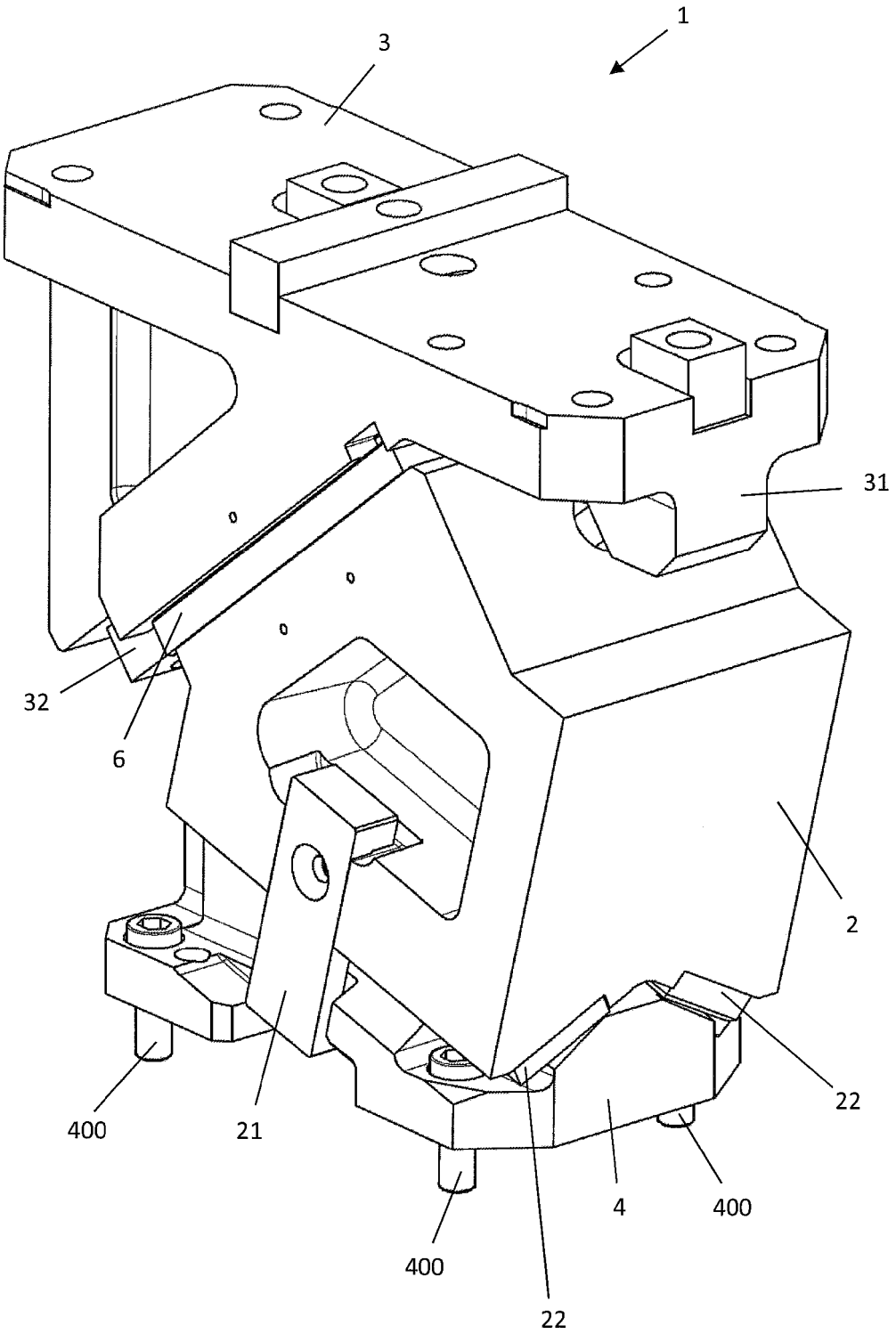


Fig. 1b

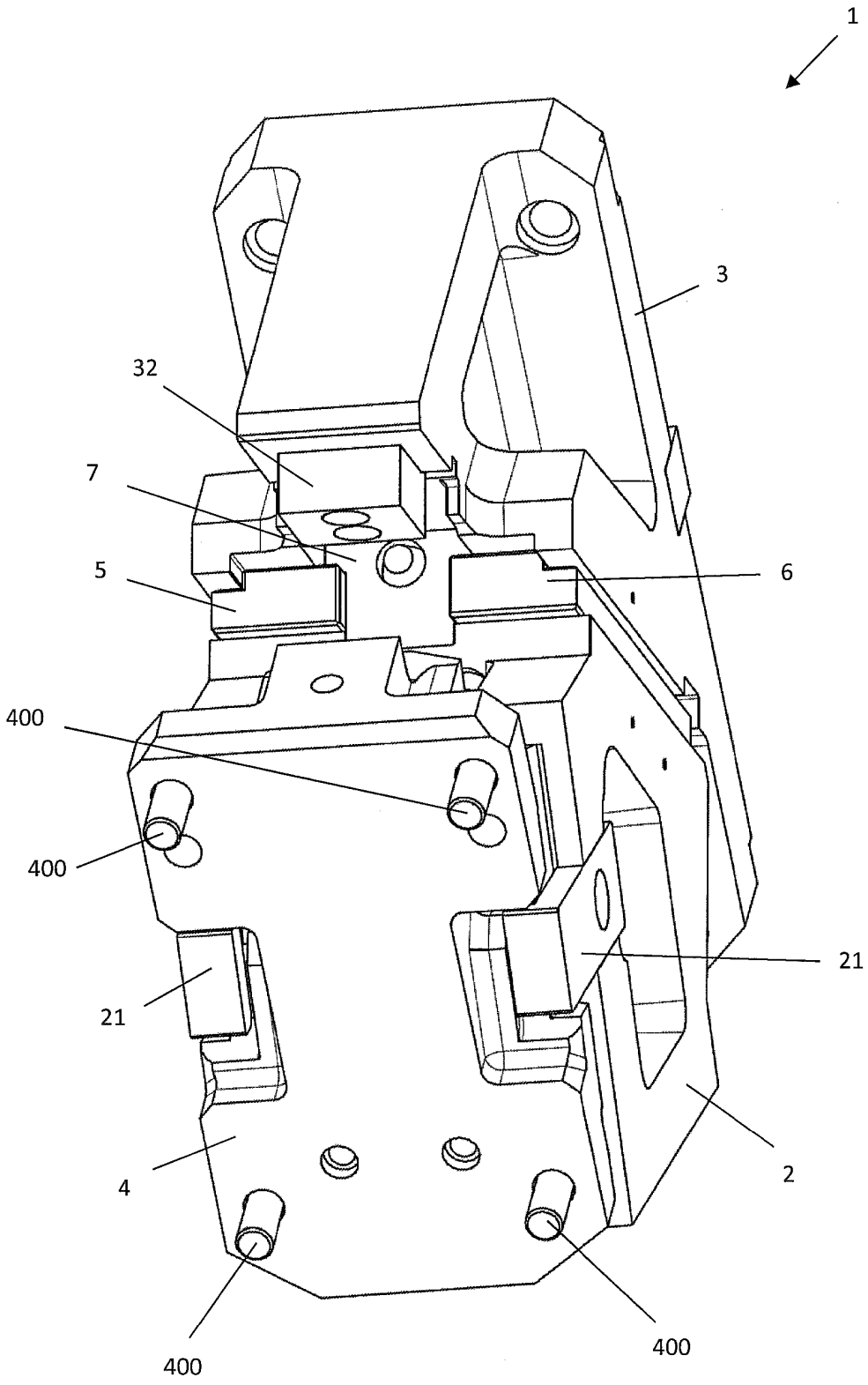


Fig. 1c

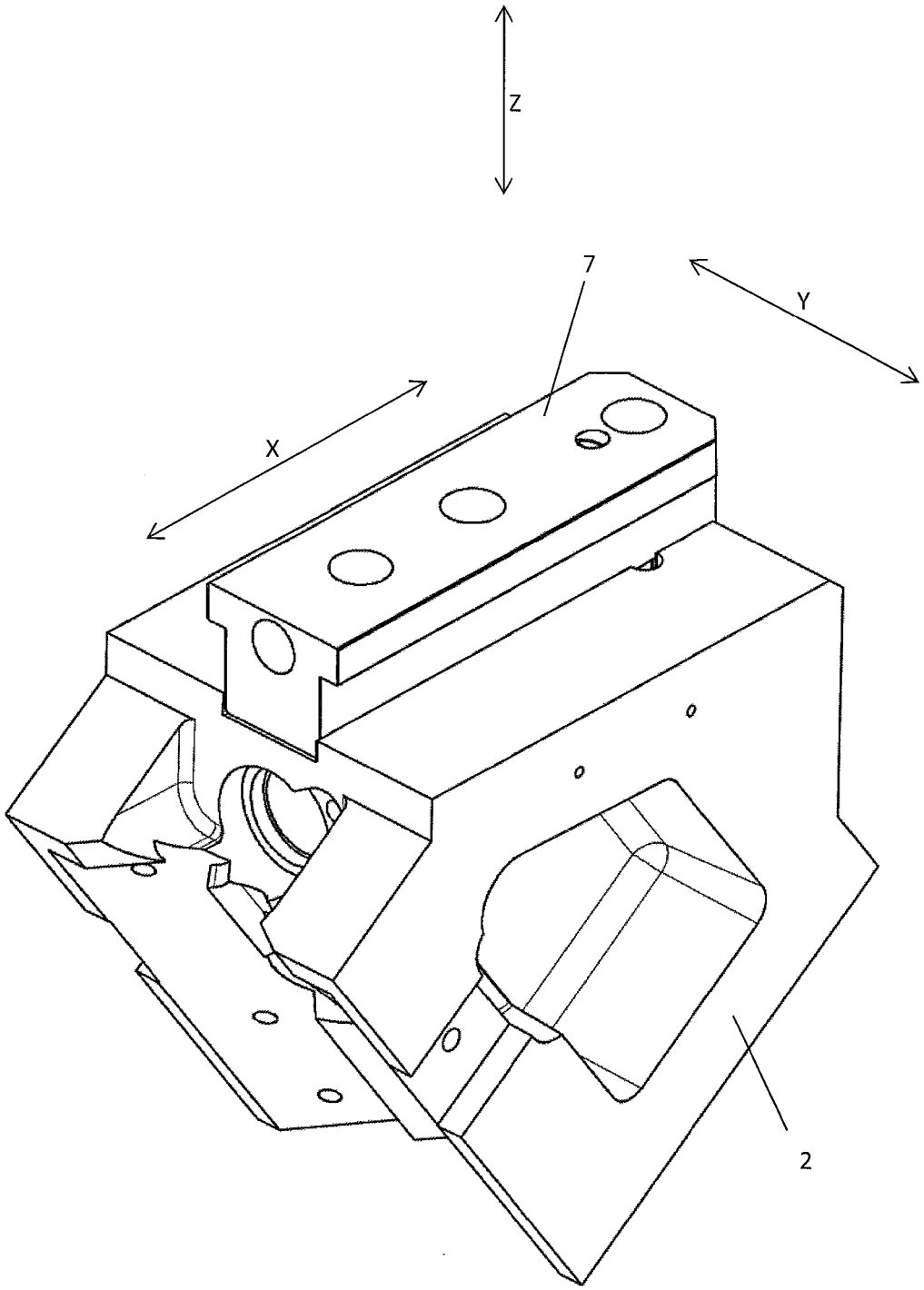


Fig. 2

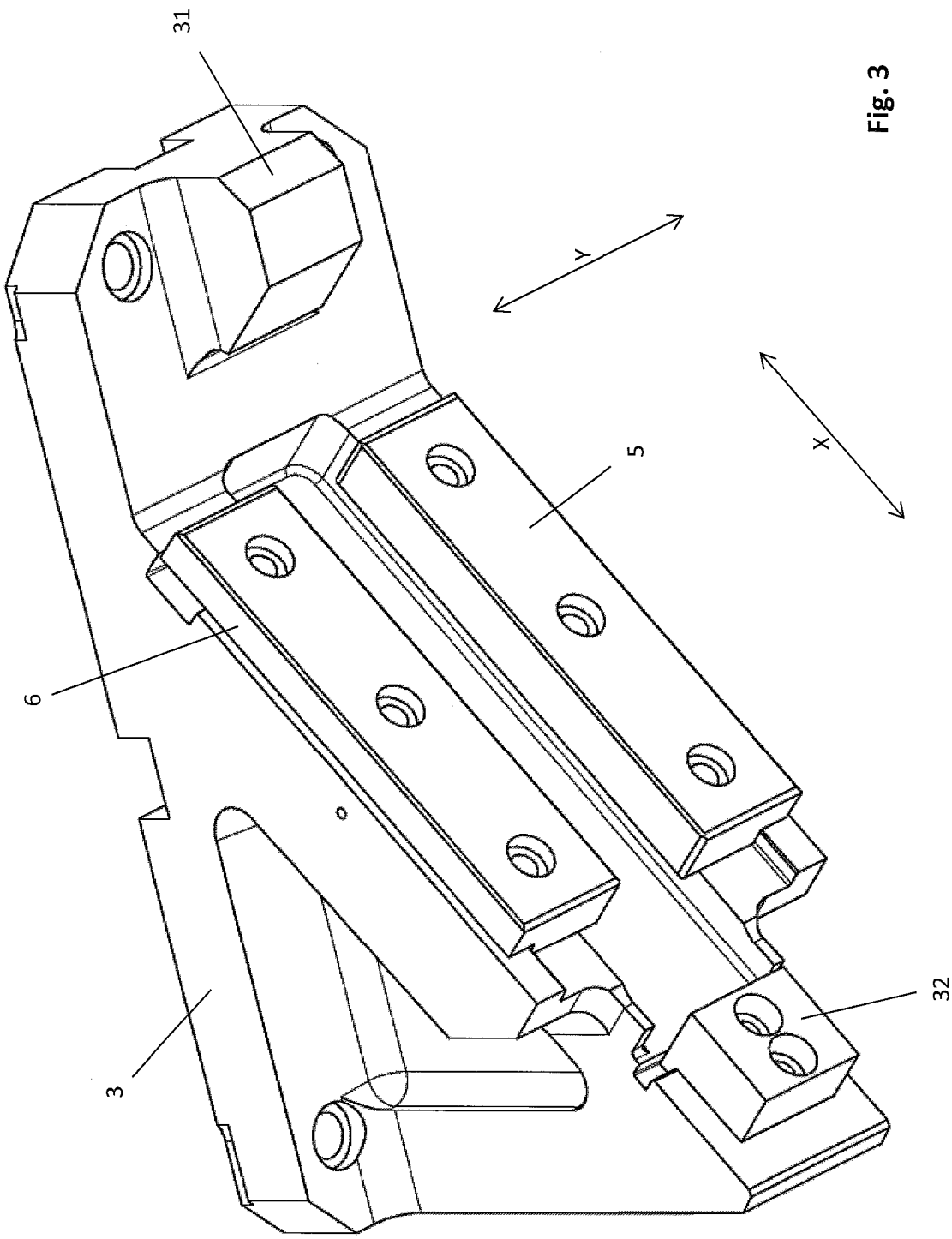
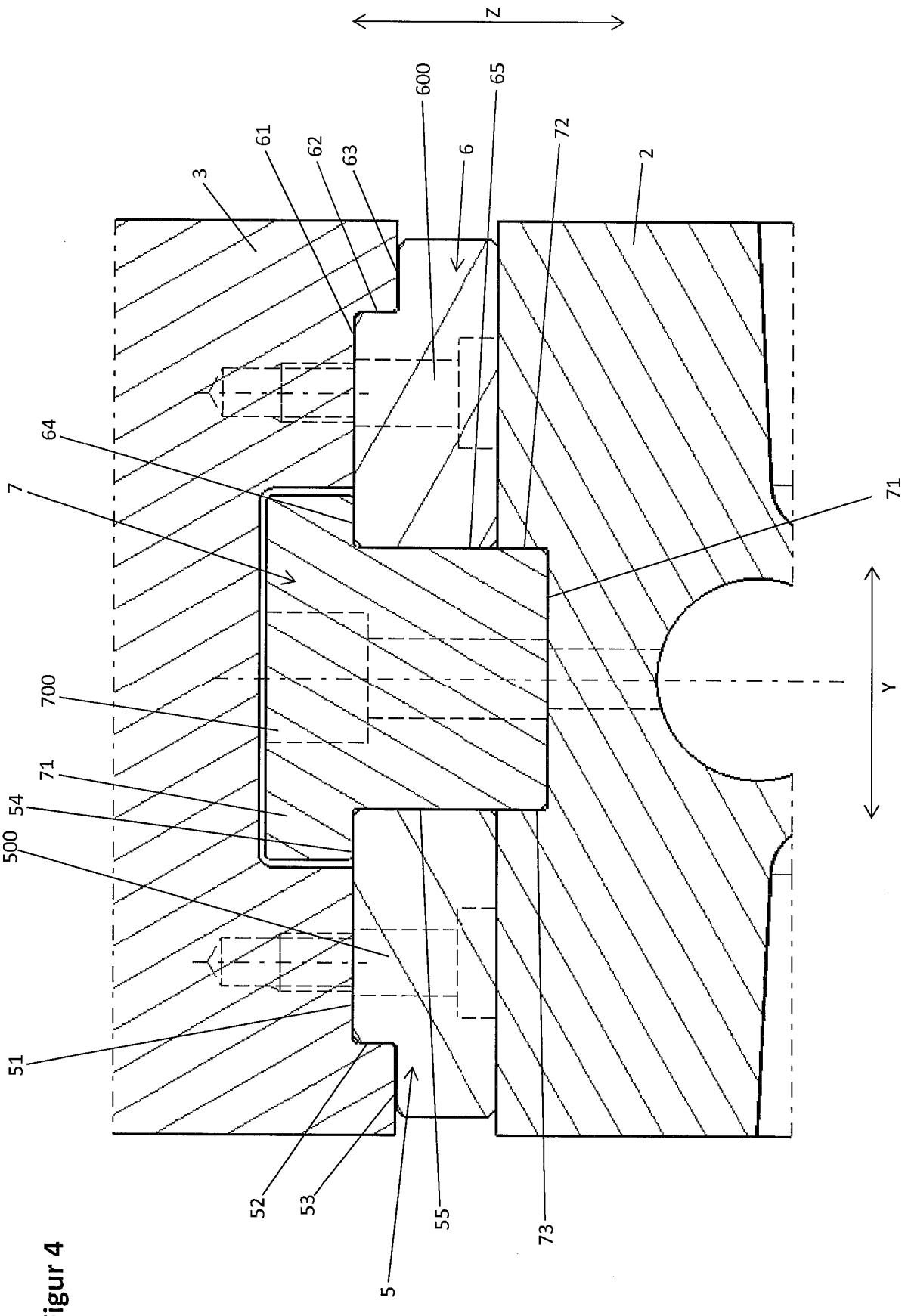
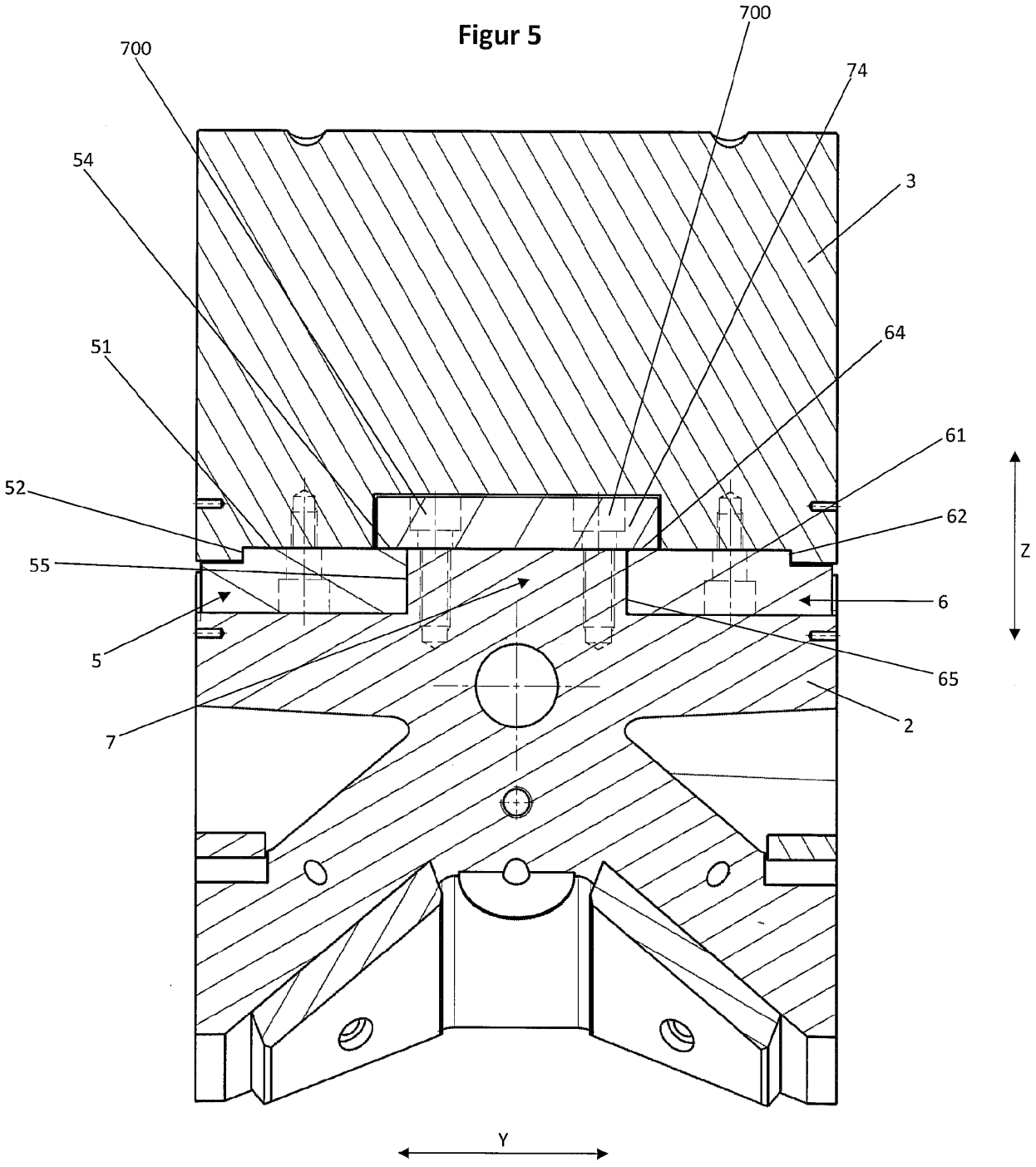


Fig. 3



Figur 4

Figur 5



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

- DE 19753549 A1 **[0008]**
- US 5487296 A **[0008]**
- DE 102015103112 A1 **[0008]**
- US 6250177 B1 **[0008]**