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

(11) **EP 2 049 282 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
10.11.2010 Patentblatt 2010/45

(21) Anmeldenummer: **07786526.9**

(22) Anmeldetag: **02.08.2007**

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

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2007/006856

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2008/015000 (07.02.2008 Gazette 2008/06)

(54) **KEILTRIEB MIT ZWANGSRÜCKHOLEINRICHTUNG**

CAM DRIVE WITH A FORCED RETURNING DEVICE

ENTRAÎNEMENT PAR CAME COMPRENANT UN DISPOSITIF DE RAPPEL FORCÉ

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE SI SK TR

(30) Priorität: **03.08.2006 DE 102006036654**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
22.04.2009 Patentblatt 2009/17

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

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

(74) Vertreter: **Lippert, Stachow & Partner Patentanwälte**
Frankenforster Strasse 135-137
51427 Bergisch Gladbach (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
US-A- 5 269 167 US-A1- 2006 101 894

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 2 049 282 B1

Beschreibung

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

1. Gebiet der Erfindung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Keiltrieb mit einem ersten mit einem Bearbeitungswerkzeug versehbaren Teil und einem zweiten Teil, wobei beide Teile gegeneinander beweglich angeordnet sind, und zumindest eine Zwangsrückholeinrichtung vorgesehen ist, die an beiden Teilen angreifbar ist oder angreift, und mit einem dritten mit dem ersten Teil verbundenen Teil, wobei zumindest eine Einrichtung zum Einstellen der Zwangsrückholeinrichtung zum Toleranzausgleich vorgesehen ist. Ein solchen keiltreib ist zum Beispiel in der US-A-5269167 offenbart.

2. Stand der Technik

[0002] Keiltriebe werden insbesondere in der Automobilindustrie zur Umlenkung einer senkrechten Pressenkraft in eine waagerechte Bewegung eingesetzt. Insbesondere bei der Fertigung von Karosserieteilen können dadurch Verformungen oder ein Beschneiden oder Lochen der Karosserieteile vorgenommen werden, was mittels einer senkrechten Arbeitsbewegung, also der normalen Bewegungsrichtung einer Presse, nicht möglich ist. Keiltriebe müssen daher so ausgelegt werden, dass sie sehr hohe Arbeitsdrücke einer Presse in die gewünschte Arbeitsrichtung, also beispielsweise in eine waagerechte Richtung, umlenken können, wobei zugleich eine Linearführung vorgesehen wird. Die hierbei auftretenden Drücke können schnell 5.000 kN überschreiten. In einem Pressenwerkzeug können dabei auch mehrere, insbesondere zehn oder mehr, solcher Keiltriebe angeordnet werden, die unterschiedliche Aufgaben erfüllen und hierzu mit unterschiedlichen Neigungswinkeln bezüglich der Arbeitsrichtung, arbeiten.

[0003] Bei einem Keiltrieb ist stets eine Linearführung in Form des Keiltriebbettes vorgesehen, welches Pressdrücke je nach Ausführung von mehr als 100 kN mit einem Führungsspiel von max. 0,02 mm in die jeweils gewünschte Richtung wiederholgenau realisieren soll. Ein Treibkeil, nachfolgend als Treiberelement bezeichnet, soll dabei die senkrechte Pressenkraft auf das eigentlich bewegliche Keiltriebelement, den Keiltriebschlitten, nachfolgend als Schieberelement bezeichnet, einleiten. Das Schieberelement nimmt die zur Bearbeitung erforderlichen Werkzeuge auf, führt also die eigentliche Bearbeitung durch, und wird in der Linearführung von der Presse angetrieben hin und her bewegt. Die an einem Schieberelement montierbaren Werkzeuge zum Beschneiden bzw. Verformen eines Werkstücks, wie eines Karosserieteils, können unterschiedlich ausgebildet sein. Hierbei ist es möglich, lediglich beispielsweise einen einzigen Lochstempel zu montieren oder eine Anzahl von Lochstempeln bzw. anderen Werkzeugen, wie beispielsweise auch eine Anzahl von Einzelmessern mit einer Gesamtlänge von mehr als einem Meter. Dasselbe gilt auch für den Nachformbereich, wobei als Werkzeuge einfache Durchstellstempel oder auch Nachschlagbacken .zum Nachformen diverser Teilbereiche eines Werkstücks, die sich über einen oder mehrere Meter hinweg erstrecken können, verwendet werden. Daher sind, um diesen unterschiedlichen Anforderungen einer spanlosen Formgebung in einem Pressenwerkzeug nachzukommen, Keiltriebe in unterschiedlichen Größen und mit einem unterschiedlichen Bearbeitungswinkel auf dem Markt verfügbar. Beispiele solcher Keiltriebe sind auch in der WO 03/30659 A1, WO 99/28117 sowie EP 0484588 A1 beschrieben.

[0004] Die Auslegung des Keiltriebs erfolgt in Abhängigkeit von den zu verrichtenden Tätigkeiten, also beispielsweise in Abhängigkeit von der Blechdicke und Blechqualität des zu bearbeitenden Werkstücks, der jeweiligen Arbeitslänge und der Art der Bearbeitung, beispielsweise Schneiden oder Formgeben. Gemäß der Vorgabe der Automobilindustrie muss sichergestellt werden, dass ein Keiltrieb mindestens 1.000.000 Hub mit der erforderlichen Arbeitskraft und einem Laufspiel erreichen muss, das sicherstellt, dass der jeweilige Lochstempel zielgenau eine entsprechende Gegenmatrize bzw. Schneidbuchse trifft. Ein versetztes Auftreffen eines Lochstempels bzw. eines Schneidmessers führt dazu, dass es zu einem erhöhten Abrieb am Lochstempel bzw. Schneidmesser und an den Schneidbuchsen kommen kann, was schlimmstenfalls zu einem Bruch des Schneid- bzw. Formwerkzeugs in Form eines Lochstempels, Schneidmessers etc. führt. Auf die Schneid- und Formwerkzeuge wird nicht nur bei dem eigentlichen Arbeitshub zum Durchdringen bzw. Verformen eines Werkstücks eine Kraft ausgeübt, sondern auch bei dessen Rückbewegung. Gerade bei einem Lochstempel, der nur zu einem gewissen Teil ein Werkstück in Form eines Blechs durchdringt, den Rest lediglich mittels einer Reißbewegung durchstößt, kann es bei der Rückzugsbewegung zu einem Klemmen kommen, das schlimmstenfalls zu einer Beschädigung des Werkstücks und des Lochstempels bzw. Schneidmessers führen kann. Verstärkt wird dieser Effekt durch Ablagerungen von Zink- oder Aluminium beim Bearbeiten von Zink- oder Aluminiumblech, das heutzutage verstärkt in der Automobilindustrie verwendet wird. Diese Ablagerungen an den Schneidmitteln führen zu Schmieren oder zum Entstehen eines hemmenden Schmierfilms, der ein weiteres Bearbeiten von Werkstücken mit einem entsprechend geschädigten Schneidwerkzeug behindert. Die Abstreifkraft, die auf das Schneidwerkzeug in Form eines Lochstempels, Schneidmessers etc. beim Zurückziehen von diesem aus einem Werkstück einwirkt, beträgt etwa 5 bis 12 % der eigentlichen Arbeitskraft.

[0005] In einem Keiltrieb wird eine solche Abstreifkraft, die auch Rückzugskraft genannt wird, .z. B. mittels einer Rückholfeder aufgebracht. Allerdings hat es sich gezeigt, dass solche Federn lediglich in den seltensten Fällen die

geforderte Abstreifkraft bzw. Rückzugskraft von 5 bis 12 % der Arbeitskraft aufbringen können, da aufgrund des bei einem Keiltrieb nur begrenzt zur Verfügung stehenden Bauraums lediglich sehr kleine und damit schwache Federn verwendet werden können. Der Wunsch der Automobilindustrie, diese Werte dennoch einzuhalten, kann mit den auf dem Markt befindlichen Federsystemen, wie beispielsweise Spiralfedern, Gummi- oder Kunststofffedern, Gasdruckfedern etc. nicht eingehalten werden, insbesondere aufgrund des geringen ‚zur Verfügung stehenden Bauraums innerhalb der Keiltriebe. Beispielsweise müsste bei einem Keiltrieb mit einer Arbeitskraft von 5.000 kN eine Abstreif-oder Rückzugskraft von 600 kN oder mehr eingehalten werden, jedoch können mit den zur Verfügung stehenden Federsystemen lediglich Werte von nicht einmal 300 kN eingehalten 30 werden. Dies führt dazu, dass umfangreiche und teure Sonderlösungen verwendet werden müssen, um die geforderten Werte einzuhalten. Ein weiterer Nachteil von Federn besteht insbesondere auch darin, dass bei einer zunehmenden Beanspruchung diese an Standfestigkeit verlieren. Die geforderten Werte von 1.000.000 Hub können damit nicht einmal annährend erreicht werden, ohne dass ein teurer Austausch der Federsysteme erforderlich wird. Hierdurch wird der Betrieb eines Keiltriebs nicht nur zusätzlich verteuert, sondern führt zu einer Prozessunsicherheit, da der Ausfall oder zumindest eingeschränkte Betrieb eines solchen Federsystems nicht im Voraus abschätzbar ist. Ein Ausfall einer solchen Rückzugsfeder führt dazu, dass der Keiltrieb nicht mehr in seine Endposition zurück gleitet und somit das bearbeitete Werkstück nicht mehr zur Entnahme freigegeben wird. Dies führt zu erheblichen Ausfällen und somit zu immensen Zusatzkosten, die jedoch selbstverständlich vermieden werden müssen. Es wird daher gefordert, die Rückzugskräfte zwar einerseits so hoch wie möglich auszulegen, jedoch gleichzeitig die Standzeiten eines solchen Keiltriebs zu erhöhen und diesen prozesssicherer auszulegen. Um dies zu erreichen, sind klammerartige Zwangsrückholeinrichtungen bekannt wie sie beispielsweise in den vorstehend genannten Druckschriften des Standes der Technik verwendet werden. Diese klammerartigen Zwangsrückholeinrichtungen werden formschlüssig am Keiltrieb angebracht und halten Schieberelement und Treiberelement so zusammen, dass ein Rückzug in die Endposition reproduzierbar erfolgt. Die Zwangsrückholeinrichtungen des Standes der Technik sind jedoch nicht für einen Dauerbetrieb ausgelegt, sondern dienen lediglich dazu, ein kurzes verharrendes Moment zu lösen. Es hat sich weiterhin gezeigt, dass ein Betrieb mit einem besonders langen Fertigungsintervall ebenfalls mit derartigen Zwangsrückholeinrichtungen des Standes der Technik nicht möglich ist, wobei ein Problem darin besteht, dass eine überlastete Zwangsrückholeinrichtung abbricht und als Fremdkörper in dem Keiltrieb bzw. der Presse einen noch größeren Schaden anrichtet als ein aufgrund einer nachgebenden Feder ungewollt verharrender Keiltrieb.

[0006] Das Gleitspiel, das für eine prozesssichere Funktion des Keiltriebs im Bereich zwischen Treiberelement und Zwangsrückholeinrichtung erforderlich ist, sollte nicht größer als 0,02 mm sein. Da bei einem Keiltrieb eine Vielzahl von Einzelteilen zusammengesetzt wird, deren Fertigungstoleranzen zusammengenommen bei jedem Keiltrieb zu anderen Abmessungen und somit zu einem anderen Gleitspiel führen, ist ein Nacharbeiten erforderlich, um den engen Toleranzbereich für das Gleitspiel einhalten zu können. Durch ein nachträgliches Abstimmen der Einzelteile durch Einschleifen oder Touchieren der Gleitflächen könnte Abhilfe geschaffen werden. Aufgrund des hierbei entstehenden hohen manuellen und individuellen Bearbeitungsaufwandes ergäbe sich eine sehr kostenintensive Lösung. Aus diesem Grunde wird derzeit auf die engen Toleranzen verzichtet, um dem hohen Kostenaufwand bei der Fertigung zu entgehen. Dies hat allerdings zur Folge, dass zwar rein optisch eine Sicherheit durch Vorsehen einer Zwangsrückholeinrichtung suggeriert werden kann, diese tatsächlich jedoch nicht besteht, da aufgrund der hohen Fertigungstoleranzen keine prozesssicher funktionierende Zwangsrückholeinrichtung vorgesehen werden kann.

[0007] Sinn und Zweck einer Zwangsrückholeinrichtung ist es, ein Schieberelement mittels eines formschlüssigen Eingriffs durch die Zwangsrückholeinrichtung dazu zu bringen, vor dem Abheben von dem Treiberelement in seine rückwärtige Position zurück zu fahren. Dies erweist sich jedoch nur dann als sinnvoll, wenn dabei nicht der im Hundertstelmillimeter-Bereich liegende Spalt (Schneidspiel) zwischen einem Schneidmesser bzw. Lochstempel, das bzw. der an dem Schieberelement befestigt ist, zu seiner Gegenmatrize, in die es bzw. er eingreift, aufgehoben wird. Würde dieser Spalt bei einer rückwärtigen Bewegung des Schieberelements aufgehoben, führte dies zu einer Zerstörung oder zumindest zu einem zusätzlichen Verschleiß des Schneidmesser bzw. Lochstempels, da dieses bzw. dieser während des Rückwärtshubs des 8chieberelements die Gegenmatrize berührt, an dieser reibt oder anstößt. Daher ist es wünschenswert, den Zwangsrückzug so auszubilden, dass eine solche Berührung nicht mehr auftritt und die Schneidmittel bzw. Lochstempel eine vorgegebene oder vorgebbare geforderte Standzeit erreichen.

[0008] Aus der US-A- 5269167 ist ein Keiltrieb der Eingangs genannten Art bekannt, der eine Einrichtung zum einfachen Auswechseln einer Zwangsrückholeinrichtung und zum Einstellen der Zwangsrückholeinrichtung im Falle von Verschleiß aufweist. Da die hakenförmige Zwangsrückholeinrichtung mit mehreren Schraubbolzen an dem mit dem Bearbeitungswerkzeug versehenen Teil befestigt ist, muss sie durch Lösen der Schraubbolzen von dem betreffenden Teil entfernt und zum Ausgleich eines durch Verschleiß entstandenen Spiels entweder ausgewechselt oder geeignet bearbeitet werden. Die Zwangsrückholeinrichtung kann dann nur an denselben die Gewindebohrungen für die Schraubbolzen aufweisenden Bereichen an den betreffendem Teil wieder be-

festigt werden.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0009] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine einfache Lösung zum Einstellen der Zwangsrückholeinrichtung zum Toleranzausgleich bereitzustellen und die geforderte Stand zeit des Bearbeitungswerkzeugs und des Keiltriebs insgesamt zu verbessern.

[0010] Die Aufgabe wird durch einen Keiltrieb der eingangs genannten Art und nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 dadurch gelöst, dass die Einrichtung zum Einstellen der Zwangsrückholeinrichtung einen bewegbaren, insbesondere verschiebbaren Querkeil umfasst.

[0011] Durch das Bewegen bzw. Verschieben des Querkeils ist ein Einstellen des Gleitspiels auf die gewünschten 0,02 mm und weniger möglich, also der gewünschte Toleranzausgleich.

[0012] Gerade in Verbindung mit einem Gleitspiel von 0,02 mm und weniger kann die Kraft bei der rückwärts gerichteten Bewegung des Schieberelements prozesssicher aufgenommen werden. Hierdurch kann auch eine optimale Rückzugskraft von etwa 10 %·der eigentlichen Arbeitskraft des Schieberelements erzeugt werden.

[0013] Als vorteilhaft erweist sich die Kombination mit einer Einrichtung zum Bewirken und/oder Unterstützen des Zurückholens des mit dem Bearbeitungswerkzeug versehenen Teils und/oder zum Erhöhen der aufbringbaren Rückzugskraft beim Zurückholen des genannten Teils beim Aufwärtshub des dritten Teils, wobei auf eine Rückholfeder verzichtet werden kann.

[0014] Dadurch kann ein Keiltrieb geschaffen werden, bei dem die Rückzugskraft durch eine andere Einrichtung als eine Rückholfeder aufgebracht wird. Beispielweise entfällt eine sonst im Stand der Technik verwendete Gasdruckfeder zum Zurückholen des Schieberelements dann gänzlich. Derartige Gasdruckfedern neigen dazu, bei längerer Betätigung heiß zu werden und dann ggf. zu versagen. Bei einem Versagen führen sie im Stand der Technik zu einem Verklemmen des Keiltriebs. Wird bei der vorliegenden Erfindung eine solche Gasdruckfeder weggelassen, da eine Zwangsrückholung bereits über die zumindest eine andere Einrichtung erfolgt oder unterstützt wird, kann gegenüber dem Stand der Technik ein großer Vorteil aufgrund der erhöhten Prozesssicherheit aufgrund der nicht mehr verwendeten Gasdruckfeder erzielt werden. Die erfindungsgemäße Einrichtung ist vorteilhaft so ausgelegt, dass sie die beim Zurückholen aufbringbaren Rückzugskräfte minimiert, so dass ein Zurückholen des einen Teils des Keiltriebs auch ohne eine Rückholfeder leicht möglich ist.

[0015] Die Einrichtung zum Bewirken und/oder Unterstützen des Zurückholens und/oder Erhöhen der aufbringbaren Rückzugskraft kann insbesondere eine auf Rollreibung basierende Verbindung zwischen den beiden Teilen aufweisen. Die bei einer auf Rollreibung basierenden Verbindung aufzubringenden Kräfte sind gering, so dass die erforderlichen Kräfte zum Zurückziehen des einen Teils des Keiltriebs gegenüber den Lösungen des Standes der Technik, bei denen die bereits genannten Klammerverbindungen und Gasdruckfedern genutzt werden, vermindert werden können.

[0016] Als besonders vorteilhaft erweist sich die Kombination einer rollenden Bewegung durch zumindest eine Rolle oder ein rollenartiges Element beim Überfahren der Gleitflächen an dem Treiberelement durch die Zwangsrückholeinrichtung, um einen Verschleiß beim Überfahren der hinterläufigen Klammerung von Schieberelement und Treiberelement zu minimieren. In Kombination mit dem Querkeil als Einrichtung zum Einstellen der Zwangsrückholeinrichtung ergibt sich eine Zwangsrückholeinrichtung mit optimaler Wirksamkeit.

[0017] Hierdurch wird ein Keiltrieb geschaffen, bei dem im Unterschied zum Stand der Technik eine Rollreibung über Rollkörper genutzt wird, die sehr viel geringer ist als eine Gleitreibung über Gleitflächen. Somit wird die zum Zurückholen aufzubringende Kraft verringert. Im Stand der Technik wird eine als Stahlklammer oder Lasche ausgebildete Zwangsrückholeinrichtung seitlich am Keilschlitten bzw. Schieberelement befestigt und verhakt sich hinter einer zur Treiberfläche parallel verlaufenden Gleitfläche am Treiberelement. Beim Auseinanderfahren, wenn die Zwangsrückholeinrichtung mit Kraft beaufschlagt wird, führt dies im Stand der Technik dazu, dass die aufeinander gleitenden Flächen von Treiberelement und Zwangsrückholeinrichtung so lange aneinander gehalten werden, bis zum Schluss nur noch eine lineare Berührung zwischen ihnen und nachfolgend ein Auseinandergleiten von Treiberelement und Zwangrückholeinrichtung stattfindet. Kurz vor dem Trennen bzw. Auseinandergleiten unterliegen diese aufeinander gleitenden Flächen bzw. dieser Endbereich am Treiberelement einem besonders hohen Abrieb, wenngleich auch im Stand der Technik hier eine Rundung der Gleitfläche am Treiberelement vorgesehen wird.

[0018] Die an der Zwangsrückholeinrichtung vorgesehene Gleitfläche zum Gleiten auf der Gleitfläche des Treiberelements wird gegen eine Rolle oder ein rollenartiges Element ausgetauscht oder um eine Rolle oder ein rollenartiges Element ergänzt. Durch das Vorsehen der Rolle bzw. des rollenartigen Elements tritt kein Schaben von aufeinander gleitenden Gleitflächen gerade im Endbereich der Gleitfläche am Treiberelement auf. Vielmehr wird über die gesamte Länge der Gleitfläche am Treiberelement, die von der Rolle oder dem rollenartigen Element überstrichen wird, eine gleichmäßige Bewegung von dieser ermöglicht. Aufgrund der Verwendung einer Rolle kann diese für geringere Rollreibung gegenüber der Gleitreibung bei den Zwangsrückholeinrichtungen des Standes der Technik genutzt werden. Die Flächenpressung im Endbereich der Gleitfläche am Treiberelement zwischen den aufeinander gleitenden Flächen der Zwangsrückholeinrichtung und des Treiberelements tritt in diesem Bereich vorteilhaft bei Vorsehen einer Rolle bzw. eines rollenartigen Elementes nicht mehr auf. Je nach Auslegung des Durchmessers bzw. des rollenarti-

gen Elementes tritt in jedem Abschnitt der Fläche des Treiberelementes, auf der die Rolle bzw. das rollenartige Element abrollt, die gleiche lineare Berührung und somit Kraftübertragung auf. Ein Abbrechen des Endbereichs der Fläche am Treiberelement, über die die Rolle abrollt, steht daher nicht mehr zu befürchten.

[0019] Die Zwangsrückholeinrichtung mit zumindest einer Rolle bzw. einem rollenartigen Element nutzt beim Aufwärtshub der Presse die ansonsten ungenutzte Kraft der Presse zum Zurückziehen des Schieberelements als erstem Teil über die Treiberelementschräge und die formschlüssige Umklammerung der entsprechenden Fläche am Treiberelement als zweitem Teil über die Rolle bzw. das rollenartige Element. Hierdurch ist es möglich, die Mindestanforderung einer Rückzugskraft von zumindest 12 % der Arbeitskraft zu erfüllen. Ferner erfolgt eine Zwangssteuerung des Keiltriebs über die Pressenbewegung, wobei der Keiltrieb in der Arbeitsrichtung und der Rückzugsrichtung jeweils die Pressenkräfte nutzt und damit ein Vielfaches der durch eine Feder aufbaubaren Rückzugskraft erzielt werden kann. Aufgrund des sehr geringen Verschleißes durch Vorsehen der Rollreibung kann eine wartungsfreie und langlebige Lösung geschaffen werden, die eine dauerhafte Nutzung der innerhalb der Presse ohnehin zur Verfügung stehenden Pressenkräfte ermöglicht. Auch in Bezug auf die Betriebskosten ergibt sich ein großer Vorteil gegenüber dem Stand der Technik. Die Betriebskosten können um mehr als 20 % und die Herstellungskosten eines solchen Keiltriebs durch Wegfall von teuren Federsystemen um mehr als 30 % reduziert werden. Eine weitere Kosteneinsparung kann durch die kaum mehr erforderliche Wartung des Keiltriebs vorgesehen werden. Ferner besteht bei Weglassen des Federsystems nicht mehr die Gefahr eines Unfalls bei der Demontage von unter Federspannung stehenden Teilen, sodass auch der Betrieb von erfindungsgemäß ausgebildeten Keiltrieben leichter und sicherer gehandhabt werden kann. Somit gibt sich nicht nur ein enormer wirtschaftlicher, sondern auch sicherheitsrelevanter Vorteil gegenüber den Keiltrieben des Standes der Technik.

[0020] Die Zwangsrückholeinrichtung ist vorteilhaft klammerartig ausgebildet und auf der Außenseite des Keiltriebs angeordnet. Hierbei kann die Zwangsrückholeinrichtung zumindest ein an einem Schieberelement als einem ein Werkzeug tragenden Teil angreifendes erstes Teilstück und zumindest ein mit der Rolle oder dem rollenartigen Element versehenes und an einer Fläche eines Treiberelements als zweitem Teil des Keiltriebs angreifendes zweites Teilstück aufweisen.

[0021] Vorzugsweise ist die Zwangsrückholeinrichtung mit ihrem ersten Teilstück an dem Schieberelement befestigt und mit ihrem mit der zumindest einen Rolle oder dem zumindest einen rollenartigen Element versehenen zweiten Teilstück an dem Treiberelement kraftschlüssig angeordnet. Aufgrund des Anordnens der Zwangsrückholeinrichtung als klammerartigem Element auf der Außenseite des Keiltriebs ist eine leichte Montage und ggf. bei Bedarf auch Demontage möglich, beispielsweise um eine nach mehreren Millionen Hub verschlissene Rolle oder ein rollenartiges Element auszutauschen. Durch das einseitige Befestigen der Zwangsrückholeinrichtung an dem Schieberelement ist eine genau definierte Position an diesem und im Vergleich zu dem Treiberelement möglich, sodass eine form- bzw. kraftschlüssige Umklammerung der hierfür vorgesehenen Fläche des Treiberelements ermöglicht wird.

[0022] Vorteilhaft ist die Rolle oder das rollenartige Element unsymmetrisch an der Zwangsrückholeinrichtung, insbesondere deren zweiten Teilstück, angeordnet. Vorzugsweise ist die Rolle oder das rollenartige Element in Richtung zur Arbeitsrichtung des Schieberelements gegenüber einer Mittellinie der Zwangsrückholeinrichtung versetzt angeordnet. Hierdurch ist es möglich, ein Verkippen des Schieberelements bei der Rückzugsbewegung besonders gut auszugleichen bzw. zuzulassen, ohne dass die Gefahr eines Verklemmens des Keiltriebs besteht.

[0023] Vorteilhaft wird die Zwangsrückzugskraft der Zwangsrückholeinrichtung so gewählt, dass sie etwa 10 % der vorwärts gerichteten Presskraft des Schieberelements ausmacht. Dies entspricht etwa der Kraft, die benötigt wird, um ein Schneidmittel, insbesondere ein Schneidmesser oder einen Lochstempel, aus einem Werkstück zu ziehen, also das Abstreifen des Schneidmittels an dem Werkstück, wie einem Blechteil, unter Berücksichtigung eventueller Ablagerungen von Zink oder Aluminium etc. im Schneidspalt.

[0024] Als weiter vorteilhaft erweist es sich, den Querkeil zwischen dem an dem Schieberelement angreifenden ersten Teilstück der Zwangsrückholeinrichtung und dem Schieberelement anzuordnen, da hier eine Befestigung an dem Schieberelement vorgesehen werden kann. Das Anordnen erfolgt somit vorteilhaft zwischen einer an dem Schieberelement formschlüssig angreifenden Schulter der Zwangsrückholeinrichtung und einer entsprechenden Nut oder Ausnehmung in dem Schieberelement, in die die Schulter eingreift.

[0025] Vorteilhaft wird der Querkeil oder die Einrichtung zum Einstellen an dem Schieberelement befestigt oder befestigbar. Um ein Einstellen zu ermöglichen, kann insbesondere ein Langloch vorgesehen sein, über das die Einrichtung zum Einstellen bzw. der Querkeil an dem Schieberelement befestigt werden kann. Durch das Querverschieben des Querkeils bzw. der Einrichtung kann der der Zwangsrückzug bzw. die Zwangsrückholeinrichtung nach der Montage des Schieberelements leicht an das jeweilige Fertigungsmaß der Fläche des Treiberelements angepasst werden, da der die Zwangsrückholeinrichtung angreift. Nachfolgend wird die Zwangsrückholeinrichtung lediglich noch in der eingestellten Position fixiert bzw. befestigt. Hierdurch kann ersichtlich eine erhebliche Kosteneinsparung gegenüber dem komplizierten Nacharbeiten des Standes der Technik erfolgen. Ferner wird eine prozesssichere Ausbildung der gesamten Anordnung des Keiltriebs und insbeson-

dere der Verbindung seiner Komponenten des Schieberelements und des Treiberelements möglich.

[0026] Als besonders vorteilhaft erweist es sich ferner, wenn die zumindest eine Fläche an dem Treiberelement einen gerundeten Endbereich aufweist, über den die Rolle oder das rollenartige Element problemlos hinwegrollen kann, um mit der Fläche des Treiberelements außer bzw. in Eingriff zu gelangen.

[0027] Als weiterhin vorteilhaft erweist es sich, wenn die zumindest eine Rolle oder das zumindest eine rollenartige Element einen zumindest dem Doppelten des Radius des gerundeten Endbereichs entsprechenden Durchmesser aufweist bzw. einen größeren Durchmesser als der halben Breite der Zwangsrückholeinrichtung entspräche. Besonders bevorzugt ragt die Rolle oder das rollenartige Element mit ihrer und seiner Umfangserstreckung über die äußere Kante der Zwangsrückholeinrichtung hinaus. Aufgrund des Vorsehens einer solchen großen Rolle ist einerseits ein besonders sicherer und guter Linienkontakt auf der Fläche des Treiberelements für die Rolle bzw. das rollenartige Element möglich. Andererseits ist hierdurch eine große Kraftaufnahme möglich, da die Rolle stabil genug ist, um auch große Pressenkräfte abzufangen bzw. aufzunehmen. Ein verkantungsfreies Rollen über die Fläche des Treiberelements hinweg kann ebenfalls sichergestellt werden, was zu einem Vermeiden der Gefahr eines Verklemmens des Keiltriebs auch ohne oder gerade ohne Vorsehen einer Gasdruckfeder oder eines anderen Federsystems führt.

[0028] Als weiter vorteilhaft erweist es sich, zumindest eine Einrichtung zur Gleitführung zur Aufnahme größerer Kräfte vorzusehen. Dabei ist der eigentliche Zwangsrückzugsweg nicht ausschließlich über die zumindest eine Rolle oder das zumindest eine rollenartige Element vorgesehen, sondern zur Aufnahme größerer Kräfte eine Kombination mit einer Gleitführung vorgesehen. Die zumindest eine Rolle oder das zumindest eine rollenartige Element dienen dann vor allem zur Verschleißminimierung beim Überfahren des gerundeten Endbereichs als Ein-und Auslaufradius, so dass eine noch höhere Standzeit der Zwangsrückholeinrichtung geschaffen werden kann. Die eigentliche Kraft in dem vorgefahrenen Zustand des Schieberelements des Keiltriebs bzw. der Presse, also in der Arbeitsstellung oder dem unteren Todpunkt der Presse, kann dann hauptsächlich über die Gleitführung aufgenommen werden, nicht über die zumindest eine Rolle oder das zumindest eine rollenartige Element, wobei sich auch die aufbringbare Kraft gegenüber dem Vorsehen lediglich der zumindest einen Rolle oder des zumindest einen rollenartigen Elements deutlich erhöhen lässt, wobei diese ihren besonderen Vorteil bei der Rückzugsbewegung zeigen.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0029] Zur näheren Erläuterung der Erfindung wird im Folgenden ein Ausführungsbeispiel von dieser näher anhand der Zeichnungen beschrieben.

[0030] Diese zeigen in:

- Figur 1 eine perspektivische Ansicht einer Ausführungsform eines Keiltriebs mit Zwangsrückholeinrichtung,
- Figur 2 eine perspektivische Ansicht des Keiltriebs gemäß Figur 1 in der um 180° gedrehten Position, ohne Treiberelement,
- Figur 3 eine perspektivische Ansicht des Keiltriebs gemäß Figur 1 in einer gegenüber der Position in Figur 1 weiter zurückgezogenen Position der Zwangsrückholeinrichtung,
- Figur 4 eine perspektivische Ansicht des Keiltriebs gemäß Figur 1 in einer um 90° gedrehten Position, ohne Zwangsrückholeinrichtung,
- Figur 5 eine seitliche Draufsicht auf den Keiltrieb gemäß Figur 1 in einer noch nicht zurückgezogenen Arbeitsposition des Schieberelements,
- Figur 6 eine seitliche Draufsicht auf den Keiltrieb gemäß Figur 1 in einer nahezu vollständig zurückgezogenen Position des Schieberelements,
- Figur 7 eine weitere perspektivische Ansicht des Keiltriebs entsprechend Figur 3,
- Figur 8 eine Draufsicht auf die Zwangsrückholeinrichtung gemäß Figur 1, und
- Figur 9 eine perspektivische Ansicht der Zwangsrückholeinrichtung nach Figur 8.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG EINER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSFORM

[0031] Figur 1 zeigt eine perspektivische Ansicht einer Ausführungsform eines Keiltriebs 1 mit einem Schieberführungselement 10, einem Schieberelement 20 und einem Treiberelement 30. Schieberführungselement 10 und Schieberelement 20 sind über zwei Führungsklammern 40 miteinander verbunden. Dieser Aufbau entspricht dem in WO 02/30659 A1 beschriebenen Aufbau. Die Führungsklammern sind dabei jeweils über Haltevorsprünge 41, 42, die in entsprechende Nuten von Schieberführungselement und Schieberelement eingreifen, mit diesen verbunden. Mit dem Schieberführungselement sind die Führungsklammern ferner über nur angedeutete Schrauben 43 verbunden, was besser Figur 2 entnommen werden kann. Durch Vorsehen der Führungsklammern können Schieberelement und Schieberführungselement besonders gut zusammengehalten werden, wobei ein erforderliches Laufspiel auch bei Erwärmung des Keiltriebs sichergestellt werden kann, da durch die Führungsklammern nicht nur Fertigungstoleranzen, sondern auch auftretende Materialausdehnungen aufgefangen werden können.

[0032] Das Schieberelement 20 sitzt über eine prismatische Führung 50 verschiebbar auf dem Treiberelement 30. Ferner sind Schieberelement und Treiberelement über zwei Zwangsrückholeinrichtungen 60 miteinander verbunden. Die jeweilige Zwangsrückholeinrichtung 60,

die besser der perspektivischen Ansicht in Figur 2 entnommen werden kann, ist klammerartig ausgebildet. Diese weist jeweils ein erstes Teilstück 61 auf, das an dem Schieberelement 20 angreift und ein zweites Teilstück 62, das mit einer jeweiligen Rolle 63 versehen ist. Die Rolle ist über eine nicht dargestellte Achse an dem zweiten Teilstück 62 der Zwangsrückholeinrichtung drehbar gelagert.

[0033] Mit der Rolle 63 greift die Zwangsrückholeinrichtung 60 an einer Außenfläche 31 des Treiberelements 30 an. Dies kann den Figuren 1 und 3 besonders gut entnommen werden. Auf der Außenseite des Treiberelements ist in diesem Bereich eine stufenförmige Auskragung 32 vorgesehen, die auf ihrer Unterseite die Außenfläche 31 zum Angreifen der Rolle 63 aufweist. Aufgrund des Untergreifens der stufenförmigen Auskragung 32 und der Befestigung der Zwangsrückholeinrichtung 60 im Bereich des ersten Teilstücks 61 an dem Schieberelement ist hier eine sichere Umklammerung für ein Weiterleiten der Kraft (kraftschlüssige Verbindung), die von der Presse bzw. deren Bewegung ausgeübt wird, möglich.

[0034] Neben der Rolle 63 ist an der jeweiligen Zwangsrückholeinrichtung 60 eine Gleitfläche 68 an einem auskragenden Abschnitt 69 vorgesehen. Durch die Kombination der Rolle mit der Gleitfläche ist eine größere Kraftaufnahme möglich.

[0035] An dem Schieberelement 20 ist die Zwangsrückholeinrichtung 60 beispielsweise über Schrauben 64 befestigt, wie in den Figuren 2 und 3 sowie 5 und 6 angedeutet. Diese Schrauben greifen in Öffnungen 21, 22 seitlich in dem Schieberelement 20 ein. Dies ist besonders gut der Figur 4 zu entnehmen. In dieser Figur sind die Zwangsrückholeinrichtungen 60 noch nicht montiert, sodass auch die stufenförmige Auskragung 32 mit der Außenfläche 31 am Treiberelement 30 besonders gut erkennbar ist.

[0036] Wie insbesondere den seitlichen Draufsichten in Figuren 5 und 6, jedoch auch den Figuren 1 und 3, zu entnehmen ist, läuft die Rolle 63 der jeweiligen Zwangsrückholeinrichtung 60 entlang der stufenförmigen Auskragung 32 und damit der Außenfläche 31 von dieser während des Arbeitsvorgangs und des Rückzugsvorgangs der Presse und somit auch des Keiltriebs. In den Figuren 1 und 5 ist jeweils die Position gezeigt, in der eine Bearbeitung eines nicht gezeigten Werkstücks erfolgt, beispielsweise ein an dem Schieberelement angebrachter Lochstempel ein blechförmiges Werkstück durchdringt. Um den Lochstempel nachfolgend wieder aus dem gestanzten Loch herausziehen zu können, wird zusätzlich die Pressenbewegung in Richtung nach oben genutzt, wobei die Zwangsrückholeinrichtungen 60 entlang der Außenfläche 31 der stufenförmigen Auskragung 32 in der Darstellung von rechts nach links, also entgegen der Arbeitsrichtung 70, die durch einen Pfeil angedeutet ist, läuft. Ein weiterer Pfeil kennzeichnet diese Rückzugsrichtung 71. Diese sind in den Figuren 3 und 6 gezeigt. Hierbei ist deutlich erkennbar, dass die Zwangsrückholeinrichtung entlang der Außenfläche 31 der stufenförmigen Auskragung 32 in Rückzugsrichtung 71 bewegt wurde. Hierbei rollt die Rolle 63 auf der Außenfläche 31 des Treiberelements ab. Um ein Verkippen des Schieberelements gegenüber dem Treiberelement auszugleichen und zugleich möglichst zu verhindern, ist die Rolle 63, wie insbesondere in den Figuren 5 und 6 zu sehen, gegenüber einer gedachten Mittellinie 72 der klammerförmigen Zwangsrückholeinrichtung 60 versetzt angeordnet. Der Versatz V zwischen der Anordnung der Achse 65 der Rolle 63 und der Mittellinie 72 ist insbesondere in den Figuren 5 und 6 besonders deutlich zu sehen. In Figur 5a ist erkennbar, dass die Rolle einen Durchmesser aufweist, der größer ist als die halbe Breite b der Zwangsrückholeinrichtung im Bereich des zweiten Teilstücks 62. In Figur 5 hingegen entspricht der Durchmesser der Rolle etwa der halben Breite b der Zwangsrückholeinrichtung. Entsprechend der Ausführungsform in Figur 5a überragt die Rolle 63 die äußeren Kanten 66, 67 des zweiten Teilstücks 62 der Zwangsrückholeinrichtung 60, wie insbesondere in Figuren 5 und 6 zu sehen. Dadurch, dass die Rolle 63 so groß wie möglich ausgebildet ist, ist eine besonders gute Stabilität der Zwangsrückholeinrichtung gegeben. Entsprechend der Ausführungsform in Figur 5 ist außer der Rolle 63 die Gleitfläche 68 vorgesehen, die die Stabilität ebenfalls erhöht. Je stabiler die Zwangsrückholeinrichtung ausgebildet ist, desto besser können selbstverständlich hohe Kräfte der Presse aufgenommen und ertragen werden. Bei entsprechender Auslegung der Zwangsrückholeinrichtung kann eine ansonsten vorgesehene Federrückholung entfallen, da allein durch das Abrollen der Rollen 63 der Zwangsrückholeinrichtungen 60 auf beiden Seiten von Treiberelement und Schieberelement der Aufwärtshub der Presse zum Zurückziehen des Schieberelements genutzt werden kann.

[0037] Da aufgrund des Vorsehens einer besonders großen Rolle 63 nicht nur die auftretenden Kräfte besonders gut aufgenommen und ertragen werden können, sondern auch die Rollreibung sehr viel geringer ist als beim Gleiten von Flächen aufeinander, wie dies im Stand der Technik vorgesehen ist, ist es ferner möglich, eine Rückzugskraft von 10 % oder sogar mehr als 12 % der Arbeitskraft bzw. max. Presskraft des Keiltriebs mit Hilfe der Zwangsrückholeinrichtungen 60 zu erreichen.

[0038] Wie insbesondere den Figuren 5 und 6 entnommen werden kann, weisen die stufenförmigen Auskragungen 32 einen gerundeten Endbereich 33 auf. Im Unterschied zum Stand der Technik, beispielsweise der WO 02/30659 A1 schabt hier keine Gleitfläche über diesen gerundeten Endbereich der stufenförmigen Auskragung, sondern die Rolle 63 rollte dort ordnungsgemäß ab, wie dies aus der Figur 6 abgeleitet werden kann. In dieser befindet sich die Rolle vor dem gerundeten Endbereich 33 und kann nachfolgend auf diesem abrollen, ohne diesen zu zerstören oder zu verschleißen, sodass hier das Problem des Standes der Technik eines hohen Verschleißes in diesem Bereich gelöst werden kann. Auch ein problemloser Wiedereintritt der Rolle 63 über den ge-

rundeten Endbereich 33 auf die Außenfläche 31 der stufenförmigen Auskragung 32 des Treiberelements 30 ist ersichtlich problemlos ebenfalls möglich, sodass bei Vorsehen der Zwangsrückholeinrichtungen 60 eine im Wesentlichen wartungsfreie langlebige Zwangsrückholeinrichtung geschaffen wird, die die ohnehin erfolgende Pressenbewegung für einen Zwangsrückzug des Schieberelements nach erfolgter Bearbeitung eines Werkstücks nutzt. Der Radius r des gerundeten Endbereichs ist so gewählt, dass die Rolle dort optimal abrollen kann.

[0039] Bei Vorsehen einer Gleitfläche 68 zusätzlich zu der Rolle 63 kann die Rolle der Verschleißminimierung beim Überfahren des Ein- und Auslaufradius r dienen, so dass eine höhere Standzeit der Zwangsrückholeinrichtung erreicht werden kann. In der Arbeitsstellung, also der vorgefahrenen Position in den Figuren 1 und 5, kann ein Großteil der Kraft über die Gleitfläche und nicht über die Rolle übertragen werden, was zu einer deutlichen Erhöhung der aufbringbaren Kraft führt, im Vergleich zum Vorsehen nur einer Rolle 63.

[0040] In dem in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Zwangsrückholeinrichtung 60 an dem Schieberelement befestigt und an dem Treiberelement abrollbar gelagert. Grundsätzlich ist es ebenfalls möglich, eine anderweitige Anordnung der Zwangsrückholeinrichtungen vorzusehen, insbesondere selbstverständlich auch bei einer anderen Ausbildung des Keiltriebs mit Schieberelement und Treiberelement selbst. Vorteilhaft ist allerdings die Zwangsrückholeinrichtung an dem sich bewegenden Teil des Keiltriebs befestigt, um hier ein Verkippen von diesem und somit ein Verklemmen möglichst sicher zu vermeiden, was leichter dann erfolgen kann, wenn die Rolle auf einem feststehenden Element des Keiltriebs abrollt und nicht auf einem sich ebenfalls bewegenden Element, wie auf dem Schieberelement in den Figuren 1 bis 6. Grundsätzlich ist eine solche Anordnung jedoch möglich, wobei sich die in den Figuren 1 bis 6 dargestellte jedoch als vorteilhafter erweist.

[0041] Wie insbesondere der Figur 4 entnommen werden kann, ist das Schieberelement in seiner Seitenfläche ausgeklinkt bzw. mit einer Nut oder Ausnehmung versehen ausgebildet, um die Zwangsrückholeinrichtung 60 mit ihrem ersten Teilstück 61 dort aufnehmen zu können. Diese Ausklinkung 23 wird vorteilhaft auf die Form und Größe der Zwangsrückholeinrichtung 60 angepasst. Hierdurch ist der Halt an dem Schieberelement noch besser möglich, da ein seitlicher Halt der klammerartigen Zwangsrückholeinrichtung 60 innerhalb dieser Ausklinkung 23 möglich ist. Wie Figur 4 jedoch weiter entnommen werden kann, ist innerhalb der Ausklinkung, Nut oder Ausnehmung ein Querkeil 80 angeordnet. Der Querkeil 80 untergreift das erste Teilstück 61, das zu dem Schieberelement gerichtet auskragt und mit diesem auskragenden Abschnitt über dem Querkeil 80 liegt. Dies kann den Figuren 5 und 6 entnommen werden. Der Querkeil 80 dient dazu, ein Einstellen der Zwangsrückholeinrichtung zu ermöglichen, um bei der Fertigung auftretende Toleranzunterschiede ausgleichen zu können. Hierdurch kann das Gleitspiel zwischen Treiberelement und Zwangsrückholeinrichtung auf 0,02 mm und weniger eingestellt werden, um eine prozesssichere Funktionsfähigkeit des Keiltriebs sicherzustellen.

[0042] Der Querkeil 80 ist mit einem Langloch 81 versehen und über dieses an dem Schieberelement über eine Schraube 82 oder ein anderes Befestigungsmittel befestigt. Hierdurch ist ein Querverschieben des Querkeils 80 möglich, so dass das gewünschte Gleitspiel auch nach der Montage des Schieberelements eingestellt werden kann. Nach dem Einstellen der Zwangsrückholeinrichtung wird diese in der eingestellten Position an dem Schieberelement fixiert. Dies ist insbesondere auch aus der perspektivischen Ansicht der Zwangsrückholeinrichtung 60 und der Draufsicht auf diese in den Figuren 8 und 9 ersichtlich. Aus diesen Figuren können ferner alle Abschnitte und Teile der Zwangsrückholeinrichtung 60 detailliert entnommen werden. Insbesondere ergibt sich aus diesen Figuren auch die Ausbildung von Rolle 63 und Gleitfläche 68 an dem auskragenden Abschnitt 69.

[0043] Aus Symmetriegründen und um die Wirkung der Zwangsrückholeinrichtung 60 aufgrund einer gleichmäßigen Belastung des Keiltriebs auf der linken und rechten Seite zu ermöglichen, sind zwei solcher Zwangsrückholeinrichtungen 60 in den Figuren 1 bis 6 dargestellt. Grundsätzlich ist es jedoch auch möglich, mehr als zwei solcher Zwangsrückholeinrichtungen vorzusehen, beispielsweise zwei pro Seite, falls dies aufgrund der zu übertragenden Pressenkräfte und des Wunschs nach einer Begrenzung der Abmessungen der Zwangsrückholeinrichtung erforderlich sein sollte. Auch jede beliebige andere Anzahl von Zwangsrückholeinrichtungen kann grundsätzlich bei einem Keiltrieb vorgesehen werden, wobei aus Kostengründen und Gründen einer einfachen und zugleich sicheren Montage und ggf. auch Demontage das Vorsehen von lediglich zwei Zwangsrückholeinrichtungen mit einer Rolle bzw. einem rollenartigen Element üblicherweise ausreichend ist.

[0044] Bei einem Gleitspiel zwischen Treiberelement und Zwangsrückholeinrichtung von 0,02 mm und weniger kann von einer prozesssicheren Aufnahme der rückwärtigen Pressenbewegungskraft gesprochen werden. Dies führt letztlich erst zu einer Erzeugung der geforderten Rückzugskraft von etwa 10 % der eigentlichen Arbeitskraft des Schieberelements. Umgekehrt wird die Zwangsrückholeinrichtung so ausgelegt, dass die von dieser zur Verfügung gestellte Kraft etwa 10 % der Pressenkraft des Schieberelements ausmacht, was die Kraft ist, die zum Herausziehen eines Schneidmittels, wie eines Lochstempels, aus einem Werkstück benötigt wird, auch unter Berücksichtigung evtl. Ablagerungen im Schneidspalt, die ein Herausziehen weiter erschweren.

[0045] Neben den im Vorstehenden beschriebenen und in dem Ausführungsbeispiel dargestellten Ausführungsformen eines mit einer Zwangsrückholeinrichtung mit zumindest einer Rolle oder einem rollenartigen Element ausgerüsteten Keiltriebs sind noch zahlreiche wei-

tere Varianten innerhalb des Umfangs der Ansprüche möglich, bei denen die zumindest eine Zwangsrückholeinrichtung ohne eine Rückholfeder, insbesondere eine Gasdruckfeder, ausgebildet ist. Um deren Funktion des Unterstützens des Rückholvorgangs anderweitig vorzusehen und möglichst größere Rückzugskräfte aufbringen zu können als mit einer Gasdruckfeder möglich, weist die Zwangsrückholeinrichtung zumindest eine andere Einrichtung auf, die die aufzubringenden Rückzugskräfte minimiert, wie z. B. die bereits genannten Rollen oder rollenartigen Elemente zum Abrollen auf einer Fläche des einen Teils des Keiltriebs. Werden derartige Rollen bzw. rollenartige Elemente vorgesehen, können diese dabei in entsprechender Weise dimensioniert und an der Zwangsrückholeinrichtung, angeordnet werden, um eine sichere Umklammerung der sich gegeneinander bewegenden Teile des Keiltriebs sicherzustellen, um den sich in Arbeitsrichtung bewegenden Teil des Keiltriebs sicher zwangsgesteuert wieder in seine Ausgangsposition zurückzuziehen.

[0046] Alternativ zum Vorsehen solcher Rolle(n) oder rollenartigen Elemente können auch andere Einrichtungen vorgesehen werden, die anstelle einer Rückholfeder zum Unterstützen der Zwangsrückholung zumindest eines Teils des Keiltriebs bzw. der Erhöhung der aufbringbaren Rückzugskraft dienen und verwendet werden können. Eine solche Einrichtung kann beispielsweise eine geringe Kraftaufwendung erfordernde Rollreibung anstelle einer Gleit- oder Haftreibung bei der Rückzugsbewegung nutzen.

Bezugszeichenliste

[0047]

1 Keiltrieb

10 Schieberführungselement

20 Schieberelement

21 Öffnung

22 Öffnung

23 Ausklinkung

30 Treiberelement

31 Außenfläche

32 stufenförmige Auskragung

33 gerundeter Endbereich

40 Führungsklammer

41 Haltevorsprung

42 Haltevorsprung

43 Schraube

50 prismatische Führung

60 Zwangsrückholeinrichtung

61 erstes Teilstück

62 zweites Teilstück

63 Rolle

64 Schraube

65 Achse

66 äußere Kante

67 äußere Kante

68 Gleitfläche

69 auskragender Abschnitt

70 Pfeil (Arbeitsrichtung)

71 Pfeil (Rückzugsrichtung)

72 Mittellinie

80 Querkeil

81 Langloch

82 Schraube

V Versatz

d Durchmesser Rolle

b Breite von 60

r Radius von 33

Patentansprüche

1. Keiltrieb (1) mit einem ersten mit einem Bearbeitungswerkzeug versehbaren Teil (20) und einem zweiten Teil (30), wobei beide Teile (20,30) gegeneinander beweglich angeordnet sind, und zumindest eine Zwangsrückholeinrichtung vorgesehen ist, die an beiden Teilen (20,30) angreift, und mit einem dritten mit dem ersten Teil (20) verbundenen Teil (10), wobei zumindest eine Einrichtung (80) zum Einstellen der Zwangsrückholeinrichtung (60) zum Tole-

ranzausgleich vorgesehen ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einrichtung zum Einstellen der Zwangsrückholeinrichtung (60)einen bewegbaren, insbesondere verschiebbaren Querkeil (80) umfasst.

2. Keiltrieb (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zumindest eine Zwangsrückholeinrichtung rückholfederfrei ist und zumindest eine Einrichtung zum Bewirken und/oder Unterstützen des Zurückholens des einen Teils (20) und/oder zum Erhöhen der aufbringbaren Rückzugskraft beim Zurückholen des einen Teils (20) beim Aufwärtshub des dritten Teils (10) aufweist.

3. Keiltrieb (1) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einrichtung zum Bewirken und/oder Unterstützen des Zurückholens und/oder Erhöhen der aufbringbaren Rückzugskraft eine auf Rollreibung basierende Verbindung zwischen beiden Teilen (20,30) aufweist.

4. Keiltrieb (1) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zumindest eine Zwangsrückholeinrichtung (60) zumindest eine Rolle (63) oder ein rollenartiges Element zum Abrollen auf einer Fläche (31) des einen Teils (30) des Keiltriebs (1) zum Unterstützen des Zurückholens des einen Teils (20) und/oder zum Erhöhen der aufbringbaren Rückzugskraft beim Zurückholen des einen Teils (20) umfasst.

5. Keiltrieb (1) nach Anspruch 2, 3, oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zwangsrückholeinrichtung (60) klammerartig ausgebildet und auf der Außenseite des Keiltriebs (1) angeordnet ist.

6. Keiltrieb (1) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zwangsrückholeinrichtung (60) zumindest ein an einem Schieberelement (20) angreifendes erstes Teilstück (61) und zumindest ein mit der Rolle (63) oder dem rollenartigen Element versehenes und an einer Fläche (31) des Treiberelements (30) angreifendes zweites Teilstück (62) aufweist.

7. Keiltrieb (1) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zwangsrückholeinrichtung (60) mit ihrem ersten Teilstück (61) an dem Schieberelement (20) befestigt ist und mit ihrem mit der zumindest einen Rolle (63) oder dem zumindest einen rollenartigen Element versehenen zweiten Teilstück (62) an dem Treiberelement (30) kraftschlüssig angreift.

8. Keiltrieb (1) nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Querkeil (80) zwischen dem an dem Schieberelement (20) angreifenden ersten Teilstück (61) der Zwangsrückholeinrichtung (60) und dem Schieberelement (20) angeordnet ist.

9. Keiltrieb (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einrichtung (80) zum Einstellen an dem Schieberelement (20) befestigt ist.

10. Keiltrieb (1) nach einem der Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rolle (63) oder das rollenartige Element unsymmetrisch an der Zwangsrückholeinrichtung (60), insbesondere deren zweiten Teilstück (62), angeordnet ist.

11. Keiltrieb (1) nach einem der Ansprüche 4 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rolle (63) oder das rollenartige Element in Richtung zur Arbeitsrichtung (70) des Schieberelements (20) gegenüber einer Mittellinie (72) der 15 Zwangsrückholreinrichtung (60) versetzt angeordnet ist.

12. Keiltrieb (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zumindest eine Fläche (31) an dem Treiberelement (30) einen gerundeten Endbereich (33) aufweist.

13. Keiltrieb (1) nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zumindest eine Rolle (63) oder das zumindest eine rollenartige Element einen zumindest dem Doppelten des Radius des gerundeten Endbereichs (33) entsprechenden Durchmesser (d) aufweist.

14. Keiltrieb (1) nach einem der Ansprüche 4 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rolle (63) oder das rollenartige Element mit.ihrer oder seiner Umfangserstreckung über die äußere Kante (66,67) der Zwangsrückholeinrichtung (60) hinausragt.

15. Keiltrieb (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest eine Einrichtung (68) zur Gleitführung zur Aufnahme größerer Kräfte vorgesehen ist.

Claims

1. A wedge drive (1) with a first part (20) which can be provided with a machining tool and a second part (30), wherein the two parts (20, 30) are arranged movably relative to each other, and there is provided at least one positive-action return device which engages both parts (20, 30), and a third part (10) which is connected to the first part (20), wherein there is provided at least one device (80) for adjustment of the positive-action return device (60) for tolerance compensation, **characterized in that** the device for adjustment of the positive-action return device (60)

includes a movable, in particular displaceable transverse wedge (80).

2. A wedge drive (1) as set forth in claim 1, **characterized in that** the at least one positive-action return device is return spring-free and has at least one device for causing and/or supporting the return of the one part (20) and/or for increasing the retraction force which can be applied in the return of the one part (20) in the upward stroke movement of the third part (10).

3. A wedge drive (1) as set forth in claim 2, **characterized in that** the device for causing and/or supporting the return movement and/or increasing the retraction force which can be applied has a connection based on rolling friction between the two parts (20, 30).

4. A wedge drive (1) as set forth in claim 3, **characterized in that** the at least one positive-action return device (60) includes at least one roller (63) or a roller-like element for rolling on a surface (31) of the one part (30) of the wedge drive (1) for supporting the return movement of the one part (20) and/or for increasing the retraction force which can be applied in the return movement of the one part (20).

5. A wedge drive (1) as set forth in claim 2, 3 or 4, **characterized in that** the positive-action return device (60) is of a clamp-like configuration and is arranged on the outside of the wedge drive (1).

6. A wedge drive (1) as set forth in claim 4, **characterized in that** the positive-action return device (60) has at least one first portion (61) engaging a slider element (20) and at least one second portion (62) which is provided with the roller (63) or the roller-like element and which engages a surface (31) of the driver element (30).

7. A wedge drive (1) as set forth in claim 6, **characterized in that** the positive-action return device (60) is fixed with its first portion (61) to the slider element (20) and engages the driver element (30) in force-locking relationship with its second portion (62) which is provided with the at least one roller (63) or the at least one roller-like element.

8. A wedge drive (1) as set forth in claim 6 or 7, **characterized in that** the transverse wedge (80) is arranged between the first portion (61) of the positive-action return device (60), that engages the slider element (20), and the slider element (20).

9. A wedge drive (1) as set forth in one of the preceding claims, **characterized in that** the adjusting device (80) is fixed to the slider element (20).

10. A wedge drive (1) as set forth in one of the claims, **characterized in that** the roller (63) or the roller-like element is arranged asymmetrically on the positive-action return device (60), in particular its second portion (62).

11. A wedge drive (1) as set forth in one of claims 4 through 10, **characterized in that** the roller (63) or the roller-like element is arranged displaced in the direction towards the working direction (70) of the slider element (20) with respect to a central line (72) of the positive-action return device (60).

12. A wedge drive (1) as set forth in one of the preceding claims, **characterized in that** the at least one surface (31) on the driver element (30) has a rounded end region (33).

13. A wedge drive (1) as set forth in claim 12, **characterized in that** the at least one roller (63) or the at least one roller-like element is of a diameter (d) corresponding at least to double the radius of the rounded end region (33).

14. A wedge drive (1) as set forth in one of claims 4 through 12, **characterized in that** the roller (63) or the roller-like element projects with its peripheral extent beyond the outer edge (66, 67) of the positive-action return device (60).

15. A wedge drive (1) as set forth in one of the preceding claims, **characterized in that** there is provided at least one device (68) for sliding guidance for carrying relatively high forces.

Revendications

1. Entraînement par came (1) comprenant une première partie (20), qui peut être munie d'un outil d'usinage, et comprenant une seconde partie (30), les deux parties (20, 30) étant arrangées de façon mobile l'une par rapport à l'autre, et au moins un dispositif de rappel forcé étant prévu qui agit sur les deux parties (20, 30), et comportant une troisième partie (10) reliée à la première partie (20), et au moins un dispositif (80) pour ajuster le dispositif de rappel forcé (60) étant prévu pour la compensation de la tolérance, **caractérisé en ce que** le dispositif pour ajuster le dispositif de rappel forcé (60) comporte une clavette transversale mobile et notamment coulissante (80).

2. Dispositif d'entraînement par came (1) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'au moins un dispositif de rappel forcé est libre d'un ressort de rappel et comporte au moins un dispositif destiné à effectuer et/ou à aider le rappel de l'une partie (20)

et/ou destiné à augmenter la force de rappel qui peut être apportée lors du rappel de l'une partie (20) lors de la course ascendante de la troisième partie (10).

3. Dispositif d'entrainement par came (1) selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** le dispositif destiné à effectuer et/ou à aider le rappel et/ou destiné à augmenter la force de rappel qui peut être apportée comporte une connexion entre les deux parties (20, 30) qui est basée sur un frottement de roulement.

4. Dispositif d'entrainement par came (1) selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** l'au moins un dispositif de rappel forcé (60) comporte au moins un rouleau (63) ou un élément de type rouleau destiné à rouler sur une surface (31) de l'une partie (30) de l'entraînement de came (1), pour aider le rappel de l'une partie (20) et/ou pour augmenter la force de rappel qui peut être apportée lors du rappel de l'une partie (20).

5. Dispositif d'entrainement par came (1) selon la revendication 2, 3 ou 4, **caractérisé en ce que** le dispositif de rappel forcé (60) est agencé en forme de pince et est arrangé sur la face externe de l'entraînement par came (1).

6. Dispositif d'entrainement par came (1) selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** le dispositif de rappel forcé (60) comporte au moins un premier tronçon (61) agissant sur un élément coulisseau (20) et au moins un second tronçon (62) muni du rouleau (63) ou de l'élément de type rouleau et agissant sur une surface (31) de l'élément moteur (30).

7. Dispositif d'entrainement par came (1) selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** le dispositif de rappel forcé (60) est fixé à l'élément coulisseau (20) par son premier tronçon (61) et agisse, par adhérence, sur l'élément moteur (30) par son second tronçon (62) qui est muni d'au moins un rouleau (63) ou l'au moins un élément de type rouleau.

8. Dispositif d'entraînement par came (1) selon la revendication 6 ou 7, **caractérisé en ce que** la clavette transversale (80) est arrangée entre le premier tronçon (61) du dispositif de rappel forcé (60) agissant sur l'élément coulisseau et l'élément coulisseau (20).

9. Dispositif d'entraînement par came (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le dispositif pour l'ajustement est fixé à l'élément coulisseau (20).

10. Dispositif d'entrainement par came (1) selon l'une des revendications, **caractérisé en ce que** le rouleau (63) ou l'élément de type rouleau est arrangé sur le dispositif de rappel forcé (60), notamment sur son second tronçon (62), de façon asymétrique.

11. Dispositif d'entrainement par came (1) selon l'une des revendications 4 á 10, **caractérisé en ce que** le rouleau (63) ou l'élément de type rouleau est arrangé, vers la direction de travail (70) de l'élément coulisseau (20), de façon décalé par rapport à une ligne des centres (72) du dispositif de rappel forcé (60).

12. Dispositif d'entrainement par came (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'au moins une surface (31) sur l'élément moteur comporte une partie terminale galbée (33).

13. Dispositif d'entrainement par came (1) selon la revendication 12, **caractérisé en ce que** l'au moins un rouleau (63) ou l'au moins un élément de type rouleau a un diamètre (d) qui correspond au moins au double radius de la partie terminale galbée (33)

14. Dispositif d'entrainement par came (1) selon l'une des revendications 4 à 12, **caractérisé en ce que** le rouleau (63) ou l'élément de type rouleau dépasse le bord extérieur (66, 67) du dispositif de rappel forcé (60) par son extension circonférentielle.

15. Dispositif d'entrainement par came (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**est prévu au moins un dispositif (68) destiné au guidage glissant pour l'absorption des forces plus importantes.

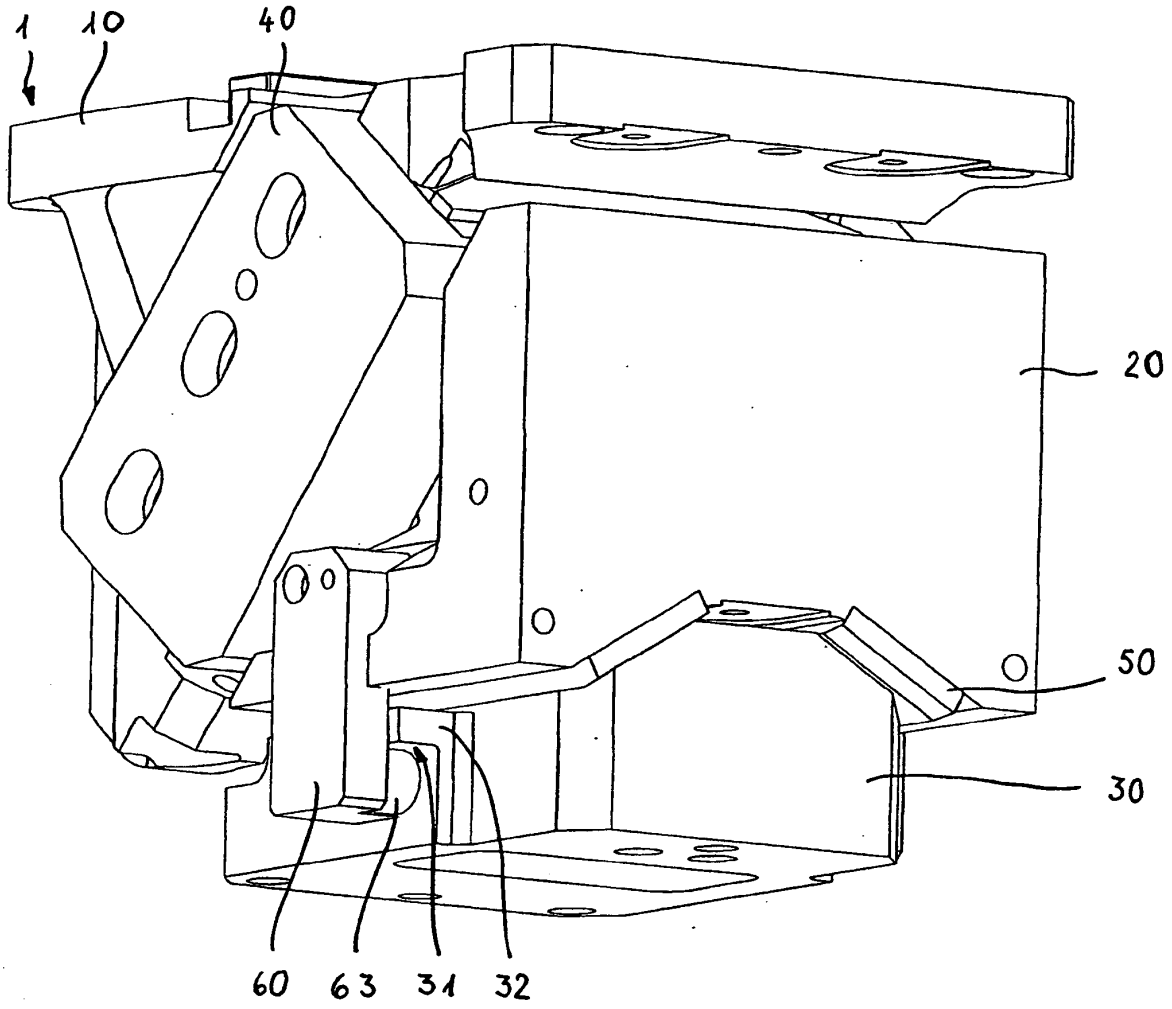


Fig.1

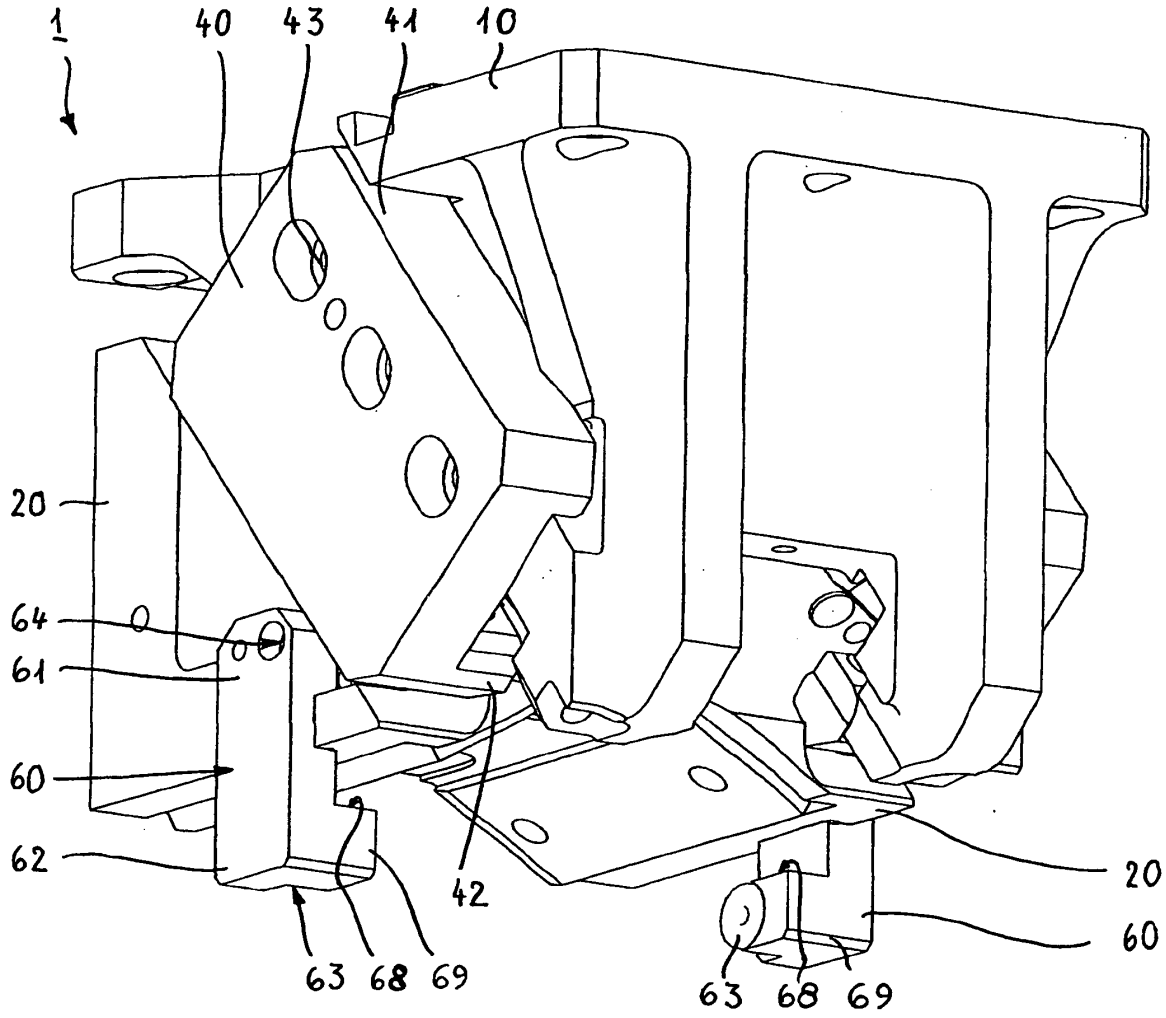


Fig.2

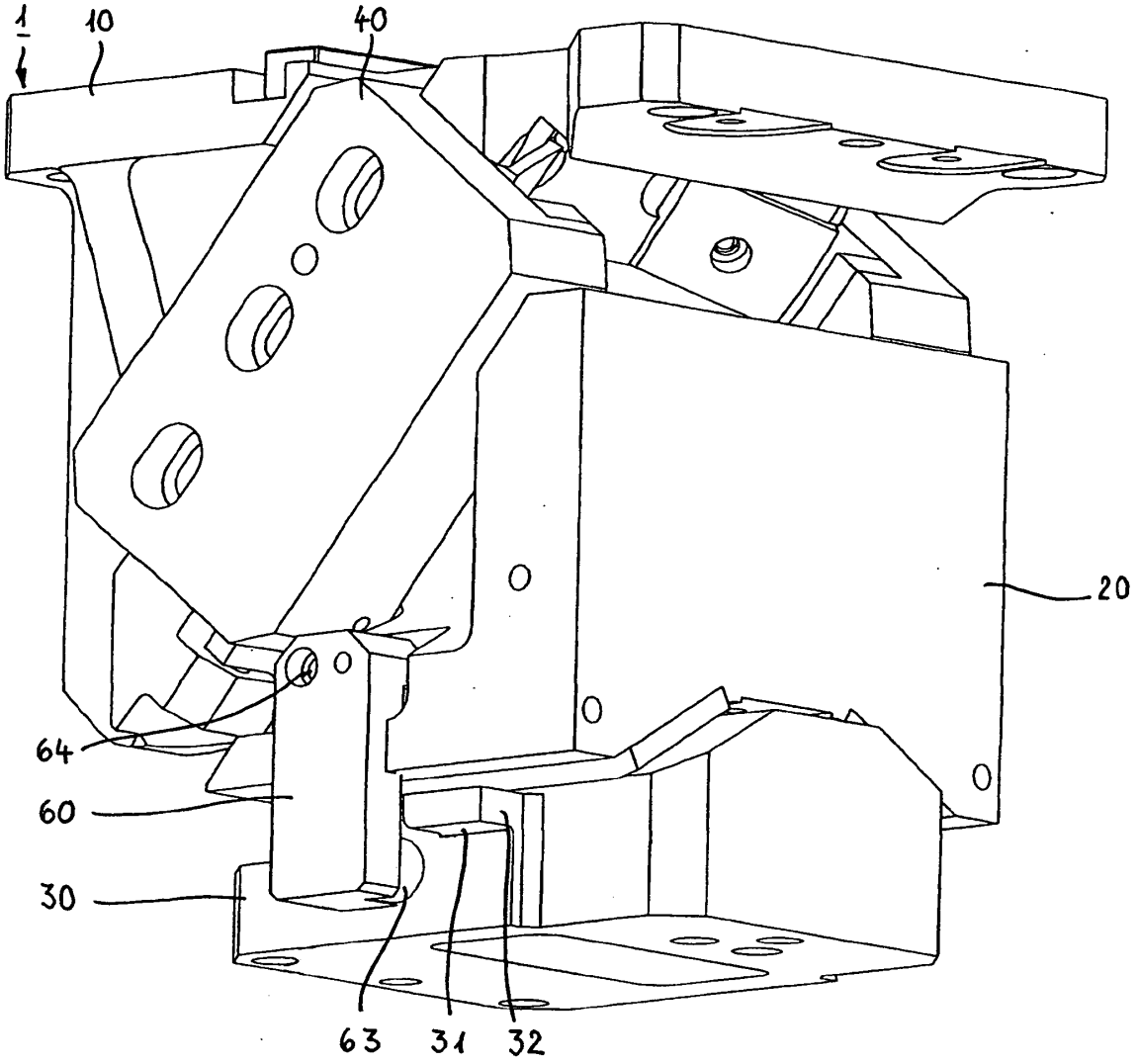


Fig.3

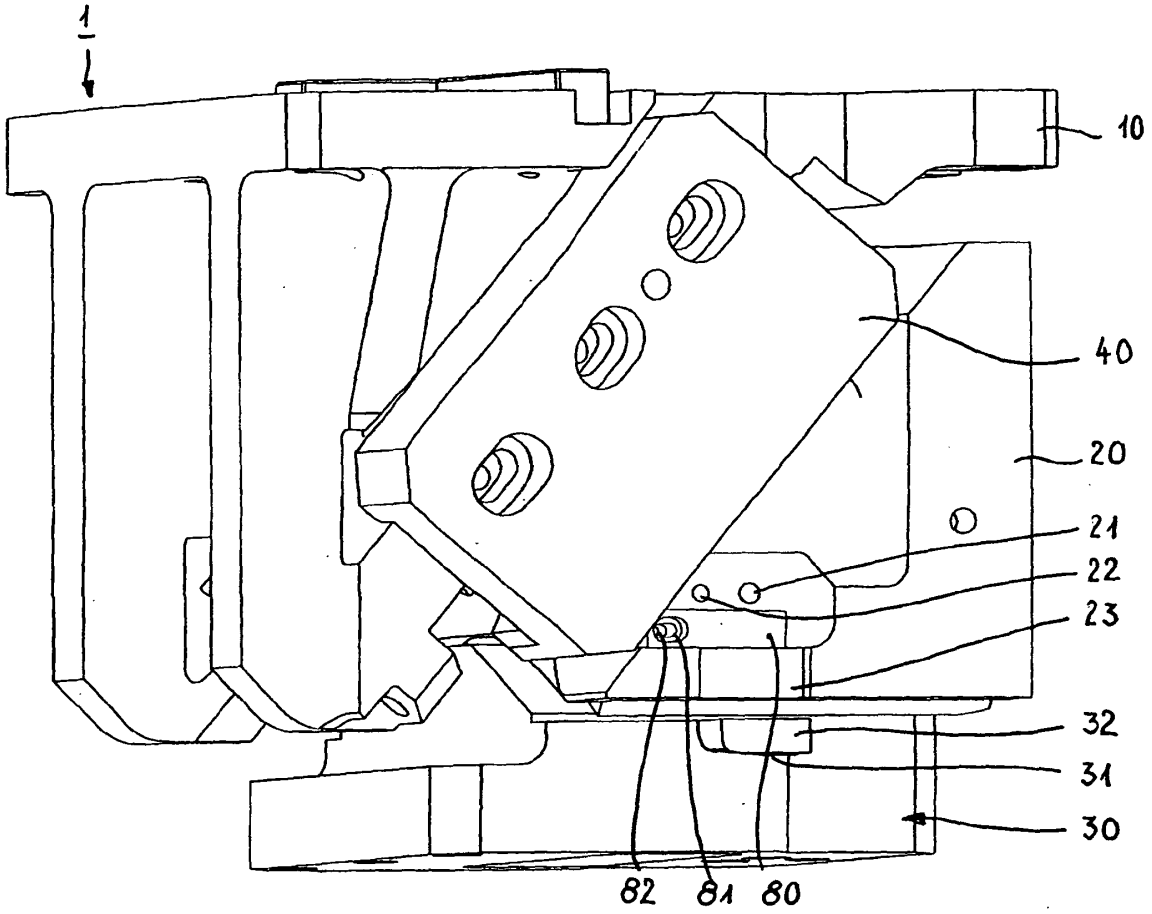


Fig.4

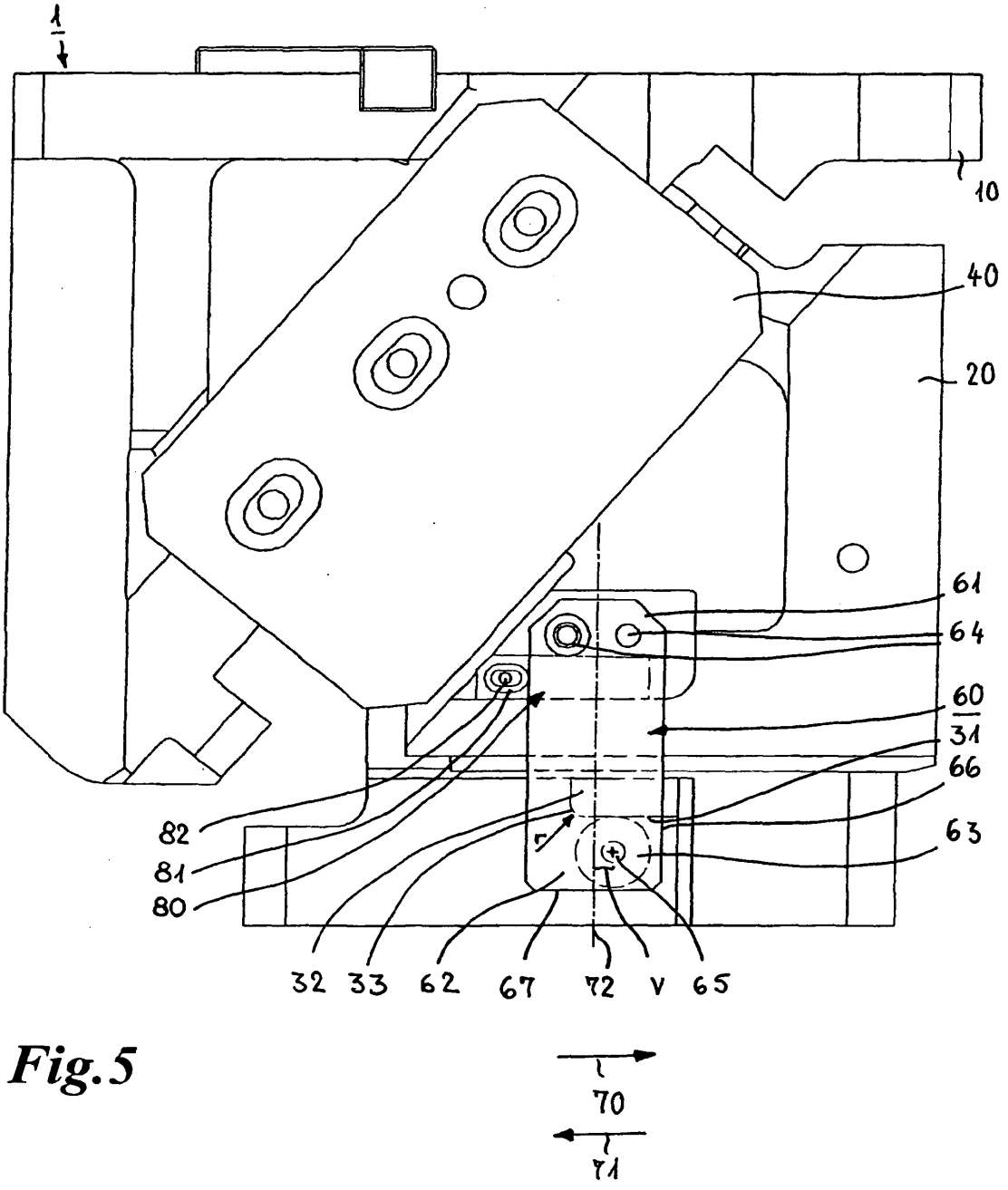


Fig.5

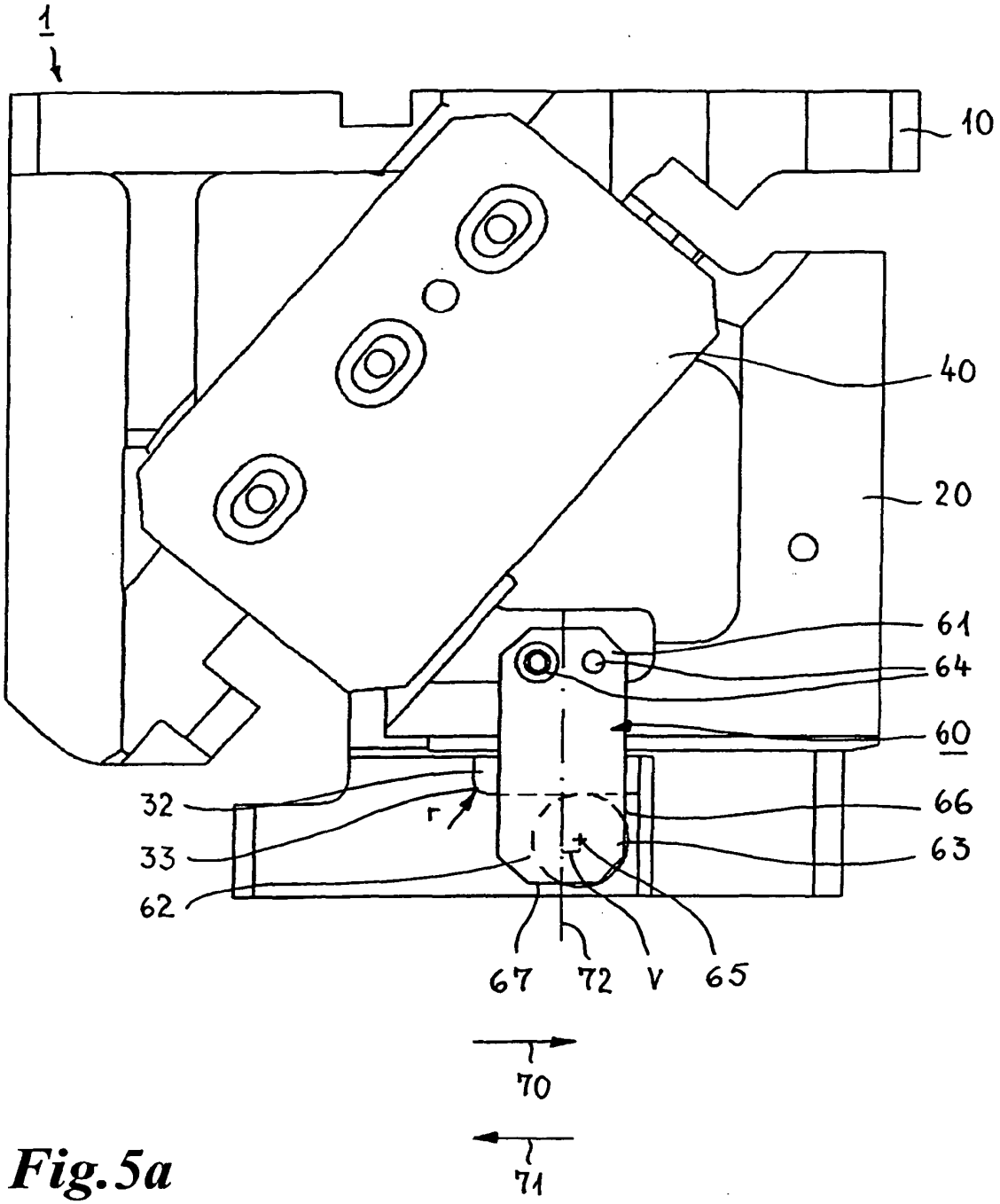


Fig.5a

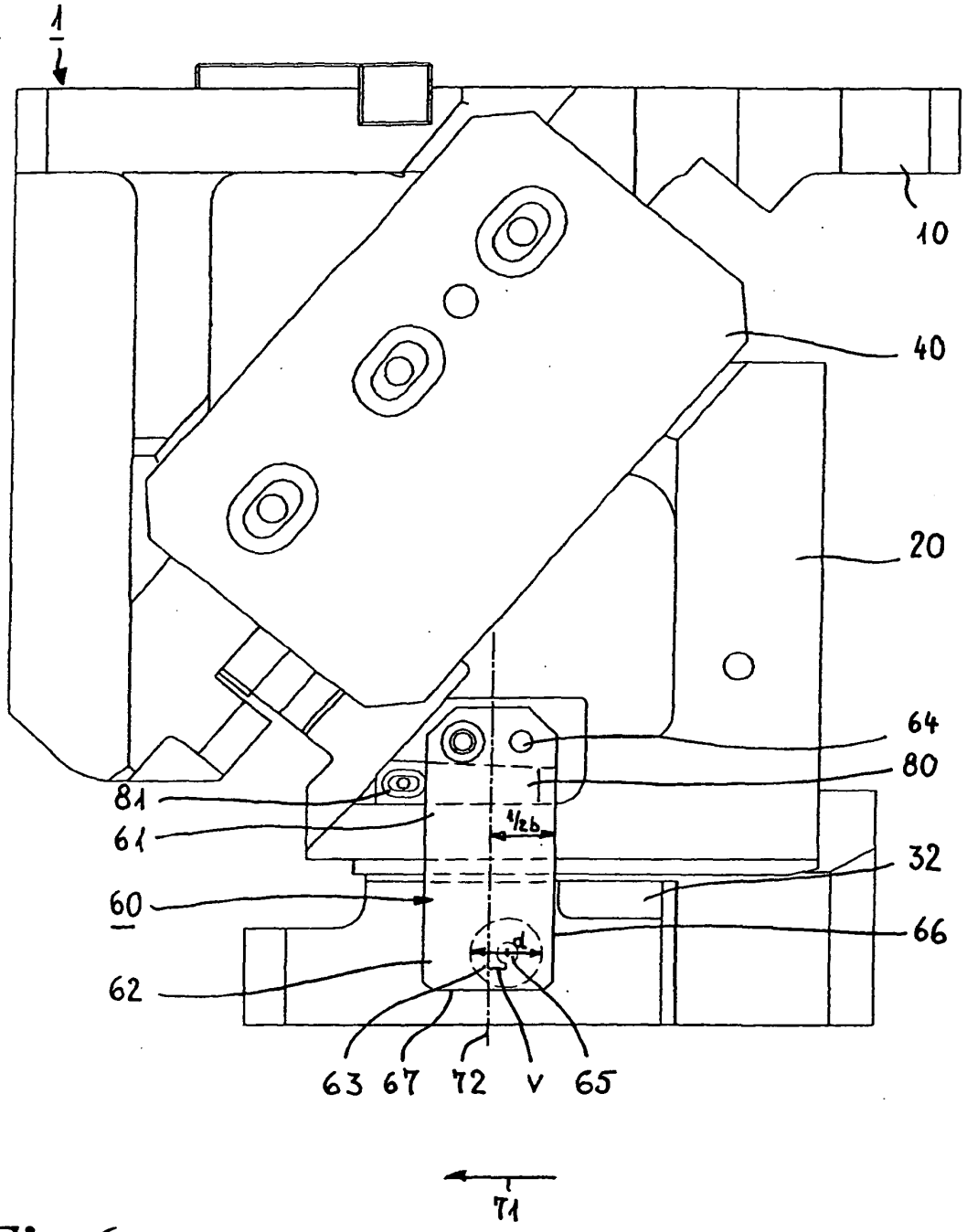


Fig.6

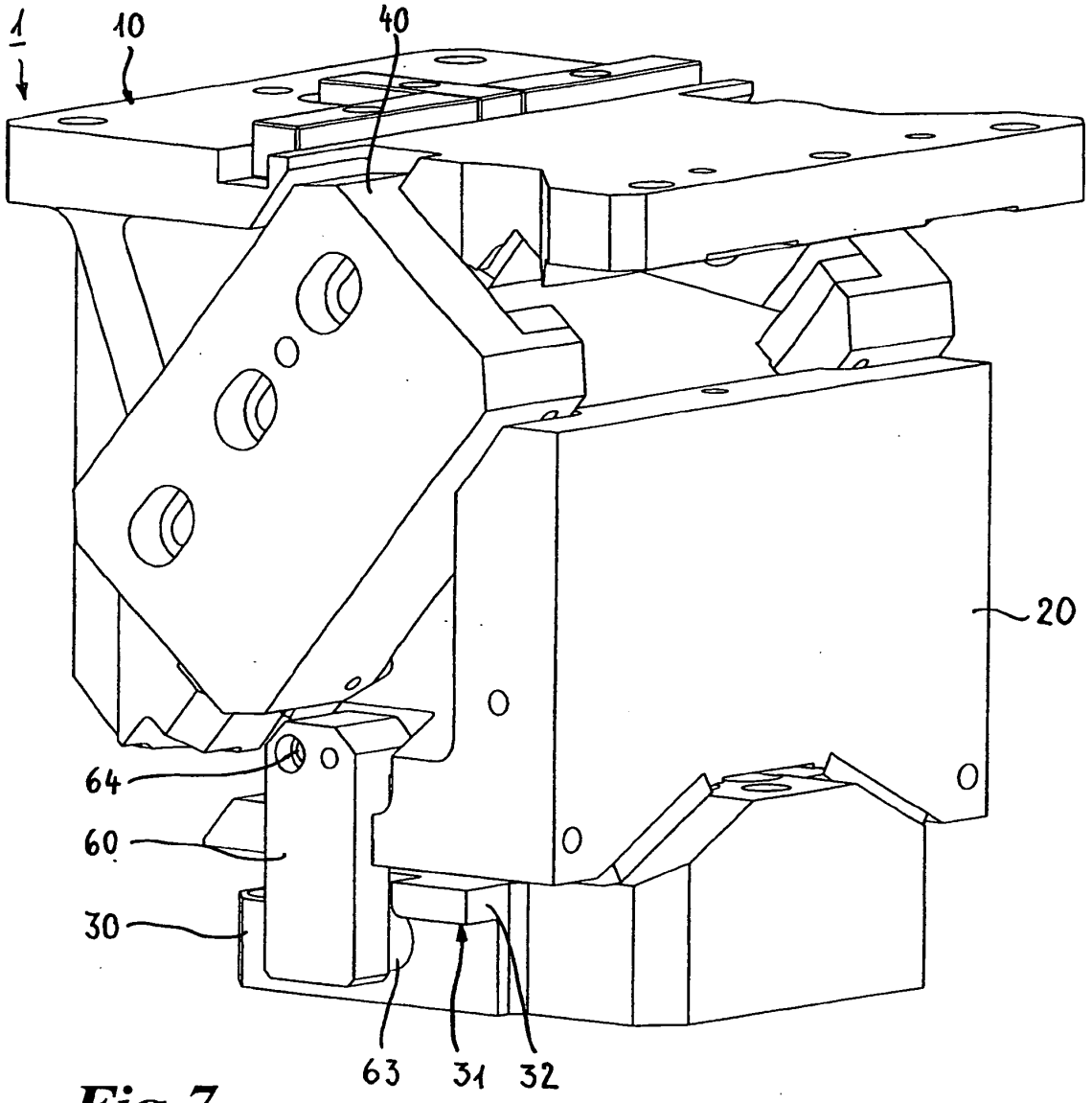


Fig. 7

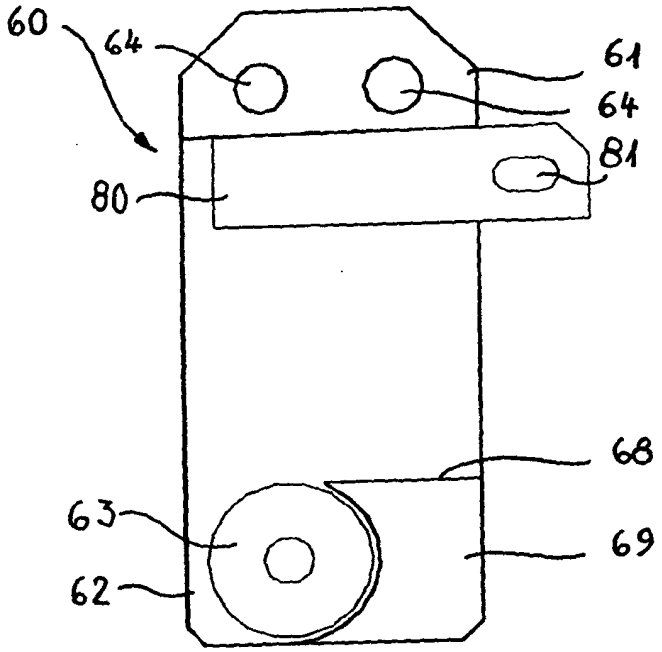


Fig.8

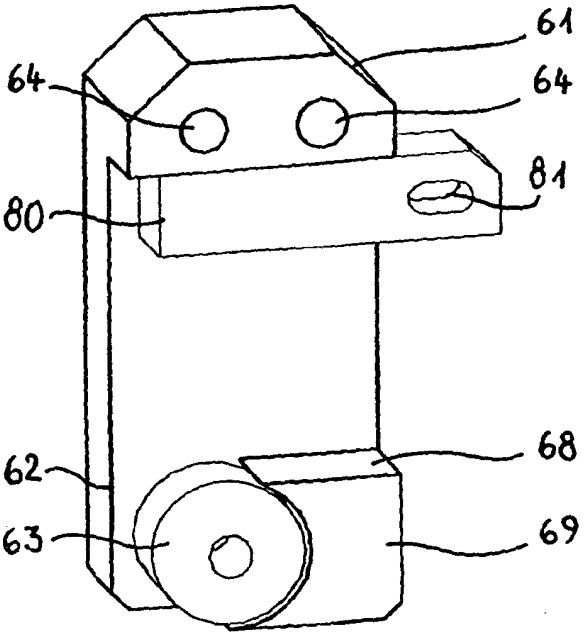


Fig.9

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

- US 5269167 A **[0001] [0008]**
- WO 0330659 A1 **[0003]**
- WO 9928117 A **[0003]**
- EP 0484588 A1 **[0003]**
- WO 0230659 A1 **[0031] [0038]**