

(19)



(11)

EP 3 906 123 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
16.10.2024 Patentblatt 2024/42

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B21C 1/28 ^(2006.01) **B21C 1/30** ^(2006.01)
B65H 51/14 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **19823898.2**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B21C 1/30; B21C 1/28; B65H 51/14

(22) Anmeldetag: **02.12.2019**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE2019/101031

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2020/141005 (09.07.2020 Gazette 2020/28)

(54) **VERFAHREN ZUM WECHSEL DES KALIBERBEREICHS EINER KETTENGLIEDER UMFASSENDEN ZIEHKETTE EINER RAUPENZUGZIEHMASCHINE SOWIE RAUPENZUGZIEHMASCHINE**

METHOD FOR CHANGING THE CALIBRATION RANGE OF A DRAWING CHAIN, COMPRISING CHAIN LINKS, OF A CATERPILLAR-TRACK DRAWING MACHINE, AND CATERPILLAR-TRACK DRAWING MACHINE

PROCÉDÉ DE CHANGEMENT DE LA PLAGE D'ÉTALONNAGE D'UNE CHAÎNE D'ÉTIRAGE, COMPRENANT DES MAILLONS, D'UNE MACHINE À ÉTIRER À CHENILLE AINSI QUE MACHINE À ÉTIRER À CHENILLE

(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

(72) Erfinder:

- **CMIEL, Thomas**
41069 Mönchengladbach (DE)
- **LINDBÜCHL, Jörg**
41069 Mönchengladbach (DE)

(30) Priorität: **04.01.2019 DE 102019100142**
13.03.2019 DE 102019106362

(74) Vertreter: **Hemmerich & Kollegen**
Hammerstraße 2
57072 Siegen (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
10.11.2021 Patentblatt 2021/45

(73) Patentinhaber: **SMS group GmbH**
41069 Mönchengladbach (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-B1- 2 197 601 DE-A1- 102018 111 731
JP-A- H10 277 631 US-A1- 2016 288 182

EP 3 906 123 B1

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).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Wechsel des Kaliberbereichs einer Kettenglieder umfassenden Ziehkette einer Raupenzugziehmaschine sowie Raupenzugziehmaschine.

[0002] Insbesondere betrifft die Erfindung eine Raupenzugziehmaschine umfassend einen Ziehstein und einen in einer Ziehrichtung gesehen hinter dem Ziehstein angeordneten Raupenzug, wie diese beispielsweise in der JP 2 717 383 B2, der JP H10 277631 A, der US 2016/288182 A1, der WO 2006/002613 A1 oder der WO 2005/092533 A1 offenbart sind. Hierbei kann der Raupenzug ein Werkstück entlang einer parallel zur Ziehrichtung ausgerichteten Ziehlinie umformend durch den Ziehstein ziehen und umfasst hierzu zwei umlaufende, Kettenglieder und Ziehwerkzeuge angeordnet oder ausgebildet sind, die das Werkstück ergreifen und entsprechend der Umlaufbewegung der Ziehketten des Raupenzugs durch den Ziehstein ziehen können. In der Regel laufen hierbei die Ziehwerkzeuge bzw. die Ziehketten jeweils parallel zu oder in einer die Ziehlinie schneidenden Ziehebene um.

[0003] Wie insbesondere der JP 2 986 758 B2, der JP H10 277631 A, der US 2016/288182 A1, der EP 2 197 601 B1 oder auch der DE 10 2018 111 731 A1 zu entnehmen, sind die Ziehausnehmungen zumindest in gewissen Grenzen an den Querschnitt des jeweils zu ziehenden Werkstücks angepasst. Dieses dient dazu, die jeweiligen Werkstücke sicher greifen zu können, ohne das Werkstück hierbei zu beschädigen. Die JP H10 277631 A bildet die Basis für den Oberbegriff der Ansprüche 1 und 3.

[0004] Um die erforderlichen Greifkräfte aufzubringen, werden die jeweiligen Ziehwerkzeuge beispielsweise über entsprechende Anpressbalken, welche Anpressrollen tragen und ggf. über ebenfalls umlaufende Mitlaufrollen in einem Greifbereich mit der erforderlichen Kraft gegeneinander gepresst, wobei davon ausgegangen wird, dass die Anpresskräfte ungefähr zehnmal so hoch sein müssen, wie die Ziehkräfte, welche der Raupenzug zum umformenden Ziehen des Werkstücks durch den Ziehstein hindurch aufbringen muss. Je nach konkreten Verhältnissen erlaubt eine bestimmte Form einer Ziehausnehmung einen bestimmten Kaliberbereich an Werkstückquerschnitten, der mit der entsprechenden Ziehausnehmung betriebssicher ergriffen werden kann.

[0005] Aus diesem Grunde offenbaren die US 2016/288182 A1, die EP 2 197 601 B1 und die DE 10 2018 111 731 A1 Ziehwerkzeuge mit zwei oder mehr Ziehausnehmungen, die jeweils unterschiedlich ausgebildet und somit für unterschiedliche Kaliberbereiche bestimmt sind. Durch ein Verlagern der Ziehwerkzeuge, welche in Werkzeughaltern, die jeweils an den Kettengliedern ausgebildet sind, gehalten sind, in Bezug auf diese Werkzeughalter können die Ziehausnehmungen jeweils senkrecht zu der Ziehlinie bzw. zur Ziehebene wahlweise in Bezug auf die Ziehlinie bzw. auf die Ziehe-

bene ausgerichtet werden. Dieses ermöglicht dann, dass der Kaliberbereich der Ziehkette bzw. die einzelnen Ziehausnehmungen dementsprechend gewechselt werden können, indem die Ziehwerkzeuge in Bezug auf die jeweiligen Kettenglieder entsprechend verlagert werden.

[0006] Es ist Aufgabe vorliegender Erfindung, ein derartiges Kaliberwechselverfahren sowie eine derartige Raupenzugziehmaschine bereitzustellen, bei denen einfach und betriebssicher der Kaliberbereich der Ziehkette bzw. der Ziehketten gewechselt werden kann.

[0007] Die Aufgabe der Erfindung wird durch ein Kaliberwechselverfahren zum Wechsel des Kaliberbereichs einer Kettenglieder umfassenden Ziehkette einer Raupenzugziehmaschine sowie durch eine Raupenzugziehmaschine mit den Merkmalen der unabhängigen Ansprüche gelöst. Weitere, ggf. auch unabhängig hiervon, vorteilhafte Ausgestaltungen finden sich in den Unteransprüchen sowie der nachfolgenden Beschreibung.

[0008] Erfindungsgemäß können bei einem Kaliberwechselverfahren die Ziehwerkzeuge, welche die ersten und zweiten Ziehausnehmungen umfassen und an den Kettengliedern der Ziehkette des Raupenzugs angeordnet sind, gemeinsam mit dem jeweiligen Kettenglied ausgerichtet werden. Hierdurch kann der Kaliberbereich der Ziehkette bzw. der Ziehketten einfach und betriebssicher gewechselt werden, da die Ziehwerkzeuge gemeinsam mit dem jeweiligen Kettenglied in Bezug auf die Ziehlinie bzw. auf die Ziehebene derart ausgerichtet werden können, dass die beiden Ziehausnehmungen in Bezug auf die Ziehlinie entsprechend ausgerichtet sind, wie dieses zum Ziehen eines bestimmten Werkstücks gewünscht ist.

[0009] Dadurch, dass die Ziehwerkzeuge nicht unabhängig von den jeweiligen Kettengliedern, welche die entsprechenden Ziehwerkzeuge tragen, ausgerichtet werden müssen, brauchen die Ziehwerkzeuge vor dem Ausrichten nicht von den zugehörigen Kettengliedern gelöst und nach dem Ausrichten wieder mit diesen verbunden werden.

[0010] Dementsprechend ist es auch bei einer erfindungsgemäßen Raupenzugziehmaschine auch vorteilhaft, wenn die Ziehwerkzeuge der beiden Ziehketten des zu der Raupenzugziehmaschine gehörenden Raupenzugs gemeinsam mit dem jeweiligen Kettenglied senkrecht zu der Ziehlinie ausrichtbar sind. Durch eine Verlagerung der Kettenglieder gemeinsam mit den Ziehwerkzeugen kann mithin einfach und betriebssicher der Kaliberbereich der Ziehkette bzw. der Ziehketten gewechselt werden.

[0011] Hierzu ist es insbesondere denkbar, dass die gesamte Ziehkette als Ganzes entsprechend verlagert bzw. ausgerichtet wird, was beispielsweise dadurch geschehen kann, dass die Ziehkette an einer lokalen Stelle, beispielsweise an einem Kettenrad entsprechend verlagert wird, während sie umläuft, sodass nach einem Umlauf oder sogar nach mehreren Umläufen dann eine entsprechende Verlagerung stattgefunden hat. Hierbei versteht es sich, dass bei einer bestimmten Gesamtverla-

gerung, die für ein Ausrichten gewünscht ist, dass Verlagern auch in mehreren Einzelschritten sukzessive erfolgen kann, sodass mehrere Umläufe gebraucht werden, bis die gesamte Kette dann von einer ersten Ausrichtposition, in welcher die jeweils ersten Ziehausnehmungen in Bezug auf die Ziehlinie ausgerichtet sind, zu einer zweiten Ausrichtposition, in welcher die zweiten Ziehausnehmungen in Bezug auf die Ziehlinie ausgerichtet sind, verlagert wird. Andererseits ist es insbesondere auch denkbar, dass die gesamte Kette in einem Schritt entsprechend verlagert wird, indem beispielsweise ein die Ziehketten tragender Kettenträger und ggf. sogar die Kettenräder, um welche die entsprechenden Ziehkette geführt ist, gemeinsam verlagert werden. Eine derartige Verlagerung kann insbesondere dann erfolgen, wenn der Kettenträger und/oder wenigstens eines der Kettenräder mittels eines Axialtriebes entsprechend verlagert wird bzw. wenn die Kette sogar in sich noch unter Spannung ist. Hierbei ist es bei einer derartigen Verlagerung insbesondere nicht zwingend notwendig, die Ziehkette umlaufen zu lassen, da an sich alle Baugruppen, die mit der Kette in Kontakt stehen gleichermaßen axial verlagert werden können, so dass große Reibungskräfte hier nicht auftreten sollten.

[0012] Ein einfacher und betriebssicherer Wechsel des Kaliberbereichs der Ziehketten kann auch gewährleistet werden, wenn die Ziehausnehmungen einer ersten der beiden Ziehketten von den Ziehausnehmungen einer zweiten der beiden Ziehketten abweichen oder zumindest senkrecht zu der Ziehlinie abweichend an ihren jeweiligen Kettengliedern angeordnet sind. Dieses gilt auch, wenn für den ersten Kaliberbereich, für welchen die ersten Ziehausnehmungen der wenigstens einen der beiden Ziehketten bestimmt sind, zwei unterschiedliche Ziehausnehmungen der zweiten der beiden Ziehketten bestimmt sind. Im Ergebnis bedeutet dieses, dass hierdurch komplexere Anordnungen der Ziehausnehmungen der ersten Ziehkette zu den Ziehausnehmungen der zweiten Ziehkette möglich sind, sodass bei gegebenen Werkstücken, welche gezogen werden sollen, durch die Wahl einer geeigneten Kombination der Ziehausnehmungen der ersten Ziehkette mit den Ziehausnehmungen der zweiten Ziehkette unter Berücksichtigung des jeweiligen Abstandes der Ziehwerkzeuge zu der Ziehlinie, das Kaliber, mit welchem die Ziehwerkzeuge letztlich das bestimmte Werkstück greifen, möglichst genau dem Querschnitt des Werkstücks angepasst werden kann, sodass ein Ergreifen möglichst ohne Beschädigung der Werkstücke aber mit ausreichenden Kräften erfolgen kann. Eine derartig detaillierte Wahl des geeigneten Kalibers, mit welchem letztlich die jeweiligen Werkstücke durch die Ziehwerkzeuge ergriffen werden können, kann auf diese Weise einfach und betriebssicher gewährleistet werden, insbesondere ohne dass dann ein Austausch von Ziehwerkzeugen notwendig wäre. Hierbei kann mit einem entsprechenden Satz an Ziehwerkzeugen für die beiden Ziehketten dann ggf. ein entsprechend großer Kaliberbereich insgesamt abgedeckt werden, wenn die je-

weiligen Ziehausnehmungen an den Ziehwerkzeugen der beiden Ziehketten in geeigneter Weise gewählt sind.

[0013] Insbesondere können die Ziehwerkzeuge und die jeweiligen Kettenglieder der zweiten Ziehkette mit einer Richtungskomponente ausgerichtet werden, die von der Richtungskomponente, mit welcher die Ziehwerkzeuge und Kettenglieder der ersten Ziehkette ausgerichtet werden, abweicht. So kann es denkbar sein, die Ziehwerkzeuge der ersten Ziehkette in Bezug auf eine die Ziehlinie schneidende Ziehebene nach links zu verlagern, während die Ziehwerkzeuge der zweiten Ziehkette in Bezug auf die Ziehebene nach rechts verlagert werden, um die gewünschte Paarung von Ziehausnehmungen der ersten Ziehkette und Ziehausnehmungen der zweiten Ziehkette, die jeweils in Bezug auf die Ziehlinie ausgerichtet sind, zu erhalten.

[0014] Hierbei wird davon ausgegangen, dass diese verhältnismäßig große Flexibilität im Ergebnis auch dazu führt, dass sich ein etwa auftretender Verschleiß über die Erstreckung der Ziehwerkzeuge bzw. Kettenglieder aber auch andere Baugruppen der Raupenzüge, wie beispielsweise über die Erstreckung von Anpressbalken oder Mitlaufrollen, jeweils senkrecht zur Ziehebene gleichmäßiger verteilt, wodurch die Nutzungsdauer der entsprechenden Baugruppen ansteigt.

[0015] Im Allgemeinen wird bei einer Raupenzugziehmaschine, welche einen Ziehstein und einen in einer Ziehrichtung gesehenen hinter dem Ziehstein angeordneten Raupenzug umfasst, ein Werkstück entlang einer parallel zur Ziehrichtung ausgerichteten Ziehlinie umformend durch den Ziehstein gezogen. Im Vergleich zu anderen Ziehmaschinen, wie beispielsweise zu 2-Schlitten-Ziehmaschinen oder Umlaufrollen-Ziehmaschinen, kann hierdurch eine sehr hohe Ziehgeschwindigkeit bei hervorragender Geradheit der zu ziehenden Werkstücke gewährleistet werden, wobei sich insgesamt derartige Raupenzugziehmaschinen wegen der Raupenzüge als verhältnismäßig komplex und mithin kostenintensiv erweisen.

[0016] Um einen Raupenzug darzustellen, umfasst dieser zumindest eine Ziehkette mit entsprechenden Kettengliedern, wobei bereits aus dem Stand unterschiedlichste Kettenarten, wie reine Blockketten, Block-Laschen-Ketten oder reine Laschenketten bzw. auch komplexere Kettenanordnungen aus zwei parallelen Ketten u.ä. als Ziehketten bekannt sind.

[0017] In Abhängigkeit der konkreten Ausgestaltung der Wechselwirkung zwischen den Ziehwerkzeugen und den jeweils gezogenen Werkstücken kann eine Raupenzug bereits mit einer Ziehkette und lediglich mit einem Satz entsprechender Ziehwerkzeuge, die von der Ziehkette angetrieben werden, ein Ziehen des Werkstücks bewerkstelligen, wenn beispielsweise durch zangenähnliche Ausbildungen oder andere Maßnahmen ein Reibschluss zwischen dem Werkstück und den Ziehwerkzeugen gewährleistet werden kann. Ggf. können die Ziehwerkzeuge auch von zwei parallel umlaufenden Ziehketten gemeinsam angetrieben werden, wie dieses eben-

falls aus dem Stand der Technik bekannt ist.

[0018] Insoweit mithin an den Kettengliedern der Ziehkette jeweils wenigstens erste und zweite Ziehausnehmungen umfassende Ziehwerkzeuge angeordnet oder ausgebildet sind, kann bereits durch einen derartig ausgebildeten Raupenzug ein Ziehen des entsprechenden Werkstücks durch den Ziehstein gewährleistet werden, solange durch geeignete Maßnahmen, wie bereits vorstehend angedeutet, ein ausreichender Reib- bzw. Kraftschluss zwischen dem Werkstück und dem Ziehwerkzeug gewährleistet werden kann.

[0019] Insoweit können die Ziehwerkzeuge auch erste und zweite Ziehausnehmungen aufweisen, wobei die ersten Ziehausnehmungen für einen ersten Kaliberbereich und die zweiten Ziehausnehmungen für einen zweiten, von dem ersten Kaliberbereich abweichenden Kaliberbereich bestimmt sind, sodass durch jeweils ein Ziehwerkzeug ein gesamter Kaliberbereich, der den ersten und den zweiten Kaliberbereich umfasst, bereitgestellt werden kann.

[0020] Hierbei sind die Ziehausnehmungen vorzugsweise mit einer Komponente senkrecht zu der Ziehlinie nebeneinander an den jeweiligen Ziehwerkzeugen angeordnet, sodass durch eine entsprechende Verlagerung der jeweiligen Ziehwerkzeuge senkrecht zu der Ziehlinie die ersten Ziehausnehmungen und die zweiten Ziehausnehmungen wahlweise in Bezug auf die Ziehlinie ausgerichtet werden können, um den Kaliberbereich entsprechend zwischen dem ersten und dem zweiten Kaliberbereich zu wechseln.

[0021] Da es sich als verhältnismäßig komplex erweist, eine betriebssichere und einfache Reib- bzw. Kraftschlussverbindung zwischen den mit den Ziehketten umlaufenden Ziehwerkzeugen und den jeweiligen Werkstücken zu gewährleisten, die zudem, wenn hohe Umlaufgeschwindigkeiten erreicht werden sollen, auch entsprechend schnell und betriebssicher geschlossen und wieder geöffnet werden kann, wenn lediglich von einer Seite ein Ziehwerkzeug an dem Werkstück ansetzt, haben sich insbesondere Raupenzüge und entsprechende Raupenzugziehmaschinen als vorteilhaft erwiesen, bei denen zwei umlaufende Kettenglieder umfassende Ziehketten vorgesehen sind.

[0022] Die jeweiligen Ziehwerkzeuge, welche mit den Ziehketten dann umlaufen, können dann jeweils gemeinsam dafür genutzt werden, dass zu ziehende Werkstück zu greifen.

[0023] Insoweit, wie vorstehend beschrieben, die Ziehwerkzeuge wenigstens einer der beiden Ziehketten zwei Ziehausnehmungen umfassen, kann es ausreichen, wenn die Ziehwerkzeuge der anderen der beiden Ziehketten lediglich jeweils eine Ziehausnehmung aufweisen, insoweit diese geeignet ist, im Zusammenspiel mit den beiden Ziehausnehmungen der Ziehwerkzeuge der ersten Ziehkette den gewünschten Kaliberbereich unter Berücksichtigung der Anstellung der jeweiligen Ziehwerkzeuge in Bezug auf die Ziehlinie in dem Maße abdecken zu können, dass die jeweiligen Werkstücke ausreichend

fest ergriffen werden können, ohne diese zu beschädigen.

[0024] Auch dann können die ersten und zweiten Ziehausnehmungen der ersten Ziehkette durch Verlagerungen der jeweiligen Ziehwerkzeuge senkrecht zu der Ziehlinie wahlweise in Bezug auf die Ziehlinie ausgerichtet werden.

[0025] Durch ein Anstellen der jeweiligen Ziehwerkzeuge in ihrem Abstand zu der Ziehlinie kann das endgültige Kaliber dann entsprechend in Bezug auf das jeweilige Werkstück gewählt werden.

[0026] Insbesondere können an den Kettengliedern der zweiten Ziehkette ebenfalls wenigstens zwei Ziehausnehmungen umfassende Ziehwerkzeuge angeordnet oder ausgebildet sein. Auf diese Weise kann die Abstimmung des endgültigen Kalibers in Bezug auf die Werkstücke noch genauer ausfallen, was dementsprechend die Betriebssicherheit bei einem Greifen der Werkstücke erhöht und/oder die Gefahr von Beschädigungen der Werkstücke minimiert. Wenn jedoch die Ziehausnehmungen der zweiten Ziehkette von der Ziehausnehmungen der ersten Ziehkette abweichen oder zumindest senkrecht zu der Ziehlinie abweichen kann auf diese Weise der gesamte Kaliberbereich, der von dem jeweiligen Satz an Ziehwerkzeugen abgedeckt werden kann, entsprechend vergrößert werden, wenn die jeweiligen Ziehausnehmungen in geeigneter Weise aufeinander abgestimmt sind.

[0027] Zumindest können die Ziehausnehmungen der zweiten Ziehkette senkrecht zu der Ziehlinie abweichend von der ersten Ziehausnehmungen der ersten Ziehkette angeordnet sein, was, so wird vermutet, den Gesamtverschleiß reduzieren sollte, da mit einem Kaliberwechsel jeweils unterschiedliche Bereiche des Raupenzugs bzw. der Raupenzugziehmaschine belastet werden.

[0028] Dementsprechend ist es vorteilhaft, wenn auch die Ziehausnehmungen der zweiten Ziehkette jeweils senkrecht zu der Ziehlinie bzw. in Bezug auf eine die Ziehlinie schneidende Ziehebene nebeneinander angeordnet sind, sodass die Ziehausnehmungen der zweiten Ziehkette durch Verlagerung der jeweiligen Ziehwerkzeuge senkrecht zu der Ziehlinie wahlweise in Bezug auf die Ziehlinie gemeinsam mit dem jeweiligen Kettenglied ausgerichtet werden können, um den Kaliberbereich entsprechend zwischen den beiden Kaliberbereichen zu wechseln. Dieses kann insbesondere, wie bereits vorstehend angedeutet, mit einer Richtungskomponente geschehen, die von der Richtungskomponente, mit welcher die Ziehwerkzeuge und Kettenglieder der ersten Ziehkette zum Erreichen des gewünschten Gesamtkalibers ausgerichtet werden, abweicht.

[0029] In der Regel erfolgt bei dem Umformen, wenn das Werkstück durch den Ziehstein gezogen wird, nicht nur eine Materialumverteilung senkrecht zur Ziehlinie sondern auch eine Streckung des Werkstücks, sodass Material auch entlang der Ziehlinie umverteilt wird. Dies gilt insbesondere bei Ziehvorgängen metallischer Rohre oder Stangen bzw. Stäbe. Andererseits sind auch Zieh-

maschinen beispielsweise für Kabel bekannt, bei denen lediglich der Transport oder ein Umformen lediglich senkrecht zur Ziehrichtung, beispielsweise für eine Umverteilung der einzelnen Filamente eines Kabels, im Vordergrund steht.

[0030] Vorliegend eignet sich die Raupenzugziehmaschine insbesondere wegen der verhältnismäßig großen Umformkräfte, welche hierdurch aufgebracht werden können, insbesondere für Umformvorgänge, bei denen eine Materialumverteilung nicht nur senkrecht sondern auch entlang der Ziehlinie erfolgt. Entsprechend eignen sich die vorliegenden Raupenzugziehmaschinen bzw. die entsprechenden Kaliberwechselverfahren insbesondere für umzuformende Rohre, Stäbe oder Stangen, vorzugsweise für entsprechend umzuformenden metallische Rohre, Stäbe oder Stangen.

[0031] Es versteht sich, dass vorzugsweise die Ziehwerkzeuge beider Ziehketten jeweils mit gemeinsamem Kettenglied senkrecht zu der Ziehlinie ausrichtbar sind, was - wie bereits vorstehend erläutert - die Flexibilität und/oder die Größe des gesamten Kaliberbereichs, der hierdurch abgedeckt werden kann, entsprechend erhöht.

[0032] Sind die beiden Ziehausnehmungen der zweiten der beiden Ziehketten für Kaliberbereiche bestimmt, die von den ersten und zweiten Kaliberbereichen der ersten der beiden Ziehketten abweichen, kann insbesondere ein insgesamt großer Kaliberbereich durch den jeweiligen Satz an Ziehwerkzeug bereitgestellt werden. Alternativ hierzu ist es möglich, die einzelnen Ziehausnehmungen in Bezug auf die möglichst optimale Ausformung dieser Ziehausnehmung möglichst ähnlich auszubilden, um auf diese Weise möglichst schonend und dennoch ausreichend betriebssicher die Werkstücke ergreifen zu können.

[0033] Eine entsprechend hohe Flexibilität bzw. ein entsprechend hoher gesamter Kaliberbereich lässt sich insbesondere dann erreichen, wenn sämtliche Ziehausnehmungen der ersten der beiden Ziehketten von den Ziehausnehmungen der zweiten der beiden Ziehketten abweichen.

[0034] In der Regel kann dem jeweiligen Raupenzug eine Ziehebene zugeordnet werden, in welcher die Ziehlinie liegt. Insofern umfasst die Ziehebene dann auch die Ziehlinie.

[0035] Da die Ketten in der Regel jeweils in einer Ebene zu ordnerbaren Ebenen umlaufen, kann die Ziehebene zumindest in Bezug auf eine der Ziehketten parallel zu der Ebene, in welcher diese Ziehkette umläuft, gelegt werden. Auch etwaige Kettenräder werden dann parallel zu dieser Ziehebene angeordnet sein.

[0036] Kommen lediglich zwei Ziehketten bei dem entsprechenden Raupenzug zum Einsatz so werden diese in der Regel einander gegenüberliegend angeordnet sein, schon um die auftretenden Kräfte möglichst gleichmäßig zu verteilen. Die zugehörigen Ziehebene treffen sich dann in der Ziehlinie und liegen übereinander. Falls jedoch beispielsweise drei Ziehketten die jeweils in ei-

nem Winkel von 120° um die Ziehlinie herum angeordnet sind, zum Einsatz kommen, so treffen bzw. schneiden sich auch die Ziehebene in der Ziehlinie, ohne dass sie überlappen. Anordnungen mit mehreren Ziehebene haben sich jedoch als baulich verhältnismäßig komplex und insofern als verhältnismäßig kostenintensiv sowie als aufwendig zu bedienen erwiesen.

[0037] Erfindungsgemäß kommen zwei Ziehketten für den Raupenzug zum Einsatz die parallel zu einer die Ziehlinie umfassenden Ziehebene geführt sind.

[0038] Erfindungsgemäß werden auch je Ziehkette zwei Kettenräder vorliegen, die ebenfalls parallel zu der Ziehebene angeordnet sind und um welche die Ziehketten geführt werden. Je nach konkreter Ausführungsform sind das Kettenrad oder die Kettenräder parallel zu einer die Ziehlinie schneidenden Ziehebene ausgerichtet, so auch die jeweilige Ziehketten parallel zu dieser Ziehebene umlaufen und vorzugsweise sogar in dieser Ziehebene umlaufen. Hierbei können die Kettenräder selbst auch komplexer aufgebaut sein und beispielsweise mehrere, in Bezug auf die Achsen der Kettenräder parallel zueinander angeordnete Kettenblätter umfassen, die jeweils in die Ziehketten eingreifen oder diese entsprechend führen.

[0039] Eines dieser Kettenräder oder sogar beide dieser Kettenräder werden in der Regel auch dazu genutzt, die Ketten anzutreiben, um dadurch die entsprechenden Ziehkräfte aufzubringen.

[0040] Vorzugsweise ist ein Ausrichten der Ziehwerkzeuge und Kettenglieder der Ziehketten, um den Kaliberbereich entsprechend zwischen dem ersten und dem zweiten Kaliberbereich zu wechseln, gemeinsam mit dem Kettenrad oder den Kettenrädern vorgesehen, was sich baulich besonders einfach umsetzen lässt. Letzteres gilt insbesondere dann, wenn die Kettenräder an einem Kettenträger angeordnet sind, der vorzugsweise auch noch weitere Führungsaufgaben, insbesondere für die jeweilige Ziehkette, erfüllt. Dann ist es möglich, dass entsprechende Verlagerern, um die Kaliberbereich entsprechend zwischen dem ersten und dem zweiten Kaliberbereich zu wechseln, gemeinsam mit diesem Kettenträger vorzunehmen, indem der gesamte Kettenträger entsprechend verlagert wird. Es versteht sich, dass eine Verlagerung der Ziehwerkzeuge senkrecht zur Ziehebene auch unabhängig davon, ob die Ziehebene über Kettenräder oder durch sonstige geometrische Anordnungen, wie beispielsweise die Umlaufebene der Ziehketten definiert ist bzw. ob die Kettenräder oder ein Kettenträger mit verlagert werden, entsprechend vorteilhaft sein kann.

[0041] Hierbei ist es jedoch auch vorstellbar, dass bestimmte Baugruppen, wie beispielsweise Mitlaufrollen, Mitlaufrollenkette oder Anpressbalken, nicht mitverlagert werden. Insbesondere dann kann es ggf. sinnvoll sein, die jeweilige Ziehkette vor dem Ausrichten entspannen und nach dem Ausrichten wieder zu spannen, um ein Ausrichten gegenüber diesen Baugruppen zu erleichtern. Letzteres gilt auch, wenn das Ausrichten nicht durch ein gleichzeitiges Verlagern der gesamten Kette erfolgt

sondern wenn die Kette beispielsweise lokal durch einen seitlichen Versatz verlagert wird und dann sukzessive beim Umlauf der Kette die entsprechende seitliche Verlagerung erfolgt, bis dann am Ende sämtliche Kettenglieder und damit auch die entsprechenden Ziehhausnehmungen in gewünschter Weise in Bezug auf die Ziehlinie ausgerichtet sind.

[0042] Vorliegend erscheint es insbesondere vorteilhaft, dass die Ziehlinie bei einem Ausrichten der Ziehwerkzeuge bzw. der Ziehhausnehmungen und der Kettenglieder in Bezug auf die Ziehlinie nicht verändert oder verlagert werden braucht, sodass eine Verlagerung des Ziehsteins einerseits aber auch eine Verlagerung weiterer Aggregate, welche mit der Raupenzugziehmaschine zusammenarbeiten und mit den Werkstücken vor bzw. nach dem Ziehen in Wechselwirkung treten, wie beispielsweise für ein Entzndern, ein Richten oder ein Ablängen, nicht mit bewegt werden brauchen.

[0043] Vorzugsweise weist die Raupenzugziehmaschine einen Ziehsteinträger, welcher den Ziehstein trägt, und einen Kettenträger, welcher zumindest einer der Ketten oder wenigsten zugehörige Kettenführungen trägt und an sich Teil des Raupenzugs darstellt, auf. Hierbei kann der Kettenträger vorzugsweise mittels eines Axialtriebs zur axialen Verlagerung des Kettenträgers senkrecht zu der Ziehlinie verlagerbar sein, sodass hierdurch die zugehörige Ziehkette in Bezug auf die Ziehsteinträger entsprechend verlagert werden kann. Ein derartiger Axialtrieb ermöglicht eine einfache und zielgerichtete Verlagerung der jeweiligen Kettenglieder und somit auch der zugehörigen Ziehwerkzeuge, um auf diese Weise die jeweiligen Ziehhausnehmungen entsprechend ausrichten zu können.

[0044] An den Kettengliedern können, wie bereits vorstehend angedeutet, die Ziehwerkzeuge angeordnet oder ausgebildet sein. Insoweit die Ziehketten Blöcke umfassen, erweist es sich als vorteilhaft, die Ziehwerkzeuge an den Blöcken der Ziehkette anzuordnen oder auszubilden, wie dieses beispielsweise bereits in der EP 2 197 601 B1 oder auch in bestimmten Ausführungsbeispielen der WO 2006/002613 A1 bzw. in der DE 10 2018 111 731 A1 offenbart ist. Andererseits können auch separate Ziehwerkzeuge, die lediglich an Laschen der Ziehketten befestigt sind, wie dieses beispielsweise die JP 2 986 758 B2 oder auch bestimmte Ausführungsbeispiele der WO 2006/002613 A1 offenbaren, vorgesehen sein. Insbesondere können die Ziehhausnehmungen in den Blöcken der Ziehkette bzw. einer der Ziehketten ausgebildet sein, da die Kettenglieder, und mithin auch die Blöcke als Kettenglieder, gemeinsam mit den Ziehwerkzeugen verlagert werden sollen, sodass eine bauliche Trennung nicht zwingend notwendig ist. Dementsprechend kann in einer besonders bevorzugten Ausführungsform auf einen separatausgebildeten Werkzeughalter, der an den jeweiligen Kettengliedern, also beispielsweise an den Blöcken vorgesehen oder ausgebildet ist, verzichtet werden, sodass die jeweiligen Kettenglieder und die Ziehwerkzeuge, und ggf. auch der Werkzeughalter, als

eine bauliche Einheit bzw. einstückig ausgebildet sein können.

[0045] Es versteht sich, dass - je nach konkreter Ausgestaltung - die Raupenzugziehmaschine auch mehrere Ziehsteine umfassen kann, durch welche der Raupenzug dann das entsprechende Werkstück sukzessive zieht.

[0046] Ebenso versteht es sich, dass - je nach konkreter Ausführungsform - die beiden Ziehhausnehmungen eines oder aller der Ziehwerkzeuge einer oder beider der Ziehketten identischen Kaliberebereichen zugeordnet sein können, wenn dieses angemessen erscheint, um beispielsweise bei Verschleiß schnell die Ziehhausnehmungen wechseln zu können, ohne jeweils alle Ziehwerkzeuge oder die Ziehkette austauschen zu müssen, wenn an sich bei der entsprechenden Raupenzugziehmaschine diesbezüglich ein Kaliberwechsel nicht erforderlich ist, aber die die Standzeit entsprechend verlängert werden soll.

[0047] Weitere Vorteile, Ziele und Eigenschaften vorliegender Erfindung werden anhand nachfolgender Beschreibung von Ausführungsbeispielen erläutert, die insbesondere auch in anliegender Zeichnung dargestellt sind. In der Zeichnung zeigen:

- 25 Figur 1 schematisch eine Seitenansicht einer ersten Raupenzugziehmaschine;
- Figur 2 eine schematische Aufsicht auf die erste Raupenzugziehmaschine nach Figur 1 ohne Ziehketten und ohne Mitlaufrollenketten in einer ersten Ziehwerkzeugausrichtung;
- 30 Figur 3 eine schematische Aufsicht auf die erste Raupenzugziehmaschine nach Figuren 1 und 2 ohne Ziehketten und ohne Mitlaufrollenketten in einer zweiten Ziehwerkzeugausrichtung;
- 35 Figur 4 einen Schnitt durch die erste Raupenzugziehmaschine nach Figuren 1 bis 3 in ihrer ersten Ziehwerkzeugausrichtung entlang der Linie IV-IV in Figur 1;
- 40 Figur 5 den Schnitt nach Figur 4 durch die erste Raupenzugziehmaschine nach Figuren 1 bis 3 in ihrer zweiten Ziehwerkzeugausrichtung;
- Figur 6 schematisch eine Seitenansicht einer zweiten Raupenzugziehmaschine;
- 45 Figur 7 eine schematische Aufsicht auf die zweite Raupenzugziehmaschine nach Figur 6 ohne Ziehketten und ohne Mitlaufrollenketten in einer ersten Ziehwerkzeugausrichtung;
- Figur 8 eine schematische Aufsicht auf die zweite Raupenzugziehmaschine nach Figuren 6 und 7 ohne Ziehketten und ohne Mitlaufrollenketten in einer zweiten Ziehwerkzeugausrichtung;
- 50 Figur 9 einen Schnitt durch die zweite Raupenzugziehmaschine nach Figuren 6 bis 8 in ihrer ersten Ziehwerkzeugausrichtung entlang der Linie IX-IX in Figur 6;
- 55 Figur 10 eine Ziehwerkzeuganordnung mit zu den

- Ziehausnehmungen der Ausgestaltungen nach Figuren 1 bis 9 alternativen Ziehausnehmungen;
- Figur 11 eine Ziehwerkzeuganordnung mit zu den Ziehausnehmungen der Ausgestaltungen nach Figuren 1 bis 10 alternativen Ziehausnehmungen;
- Figur 12 eine Ziehwerkzeuganordnung mit zu den Ziehausnehmungen der Ausgestaltungen nach Figuren 1 bis 11 alternativen Ziehausnehmungen; und
- Figur 13 eine Ziehwerkzeuganordnung mit zu den Ziehausnehmungen der Ausgestaltungen nach Figuren 1 bis 12 alternativen Ziehausnehmungen.

[0048] Die in den Figuren dargestellten Raupenzugziehmaschinen 10 umfassen jeweils einen Ziehstein 12 und einen in einer Ziehrichtung 21 gesehen hinter den Ziehstein 12 angeordneten Raupenzug 13 und dienen dazu, Werkstücke 11 in Ziehrichtung entlang einer Ziehlinie 20 durch den Ziehstein 12 zu ziehen.

[0049] Hierzu weisen die Raupenzugziehmaschinen 10 eine Bodenplatte 56 auf, durch welche einerseits ein Ziehsteinträger 53 zum Tragen des Ziehsteins 12 und andererseits ein Exzenterträger 52 ortsfest zueinander angeordnet sind. In abweichenden Ausführungsformen kann ggf. auf die Bodenplatte 46 verzichtet werden, solange der Exzenterträger 52 und der Ziehsteinträger 53 auf andere Weise ausreichend stabil zueinander in Beziehung gestellt werden können, beispielsweise dadurch, dass die entsprechenden Baugruppen unmittelbar in einem Fußboden oder in einer sonstigen Gebäudeinheit befestigt sind. Hierbei versteht es sich, dass in abweichenden Ausführungsformen die Bodenplatte 56 den Exzenterträger 52 und den Ziehsteinträger 53 nicht unmittelbar sondern ggf. auch lediglich mittelbar tragen kann.

[0050] Damit der Ziehsteinträger 53 den auftretenden Ziehkräften, welcher der Ziehstein 12 in den Ziehsteinträger 53 bringt und denen der Ziehsteinträger 53 über die Bodenplatte 56 begegnen muss, in ausreichendem Maße entgegen treten kann, sind seitlich des Ziehsteinträgers 53 Ziehkraftstabilisatoren 55 angeordnet, die als plattenartige Fortsätze den Ziehsteinträger 53 stabilisieren.

[0051] Wie insbesondere in den Figuren 2, 3, 7 und 8 zu entnehmen, reicht der Ziehkraftstabilisator 55 auf Seiten des Exzenterträgers 52 bis zu dem Exzenterträger 52 und sogar über diesen hinaus, um auf diese Weise die Gesamtanordnung weiter zu stabilisieren und insbesondere auch eine stabile Abstützung des Exzenterträgers 52 in Bezug auf den Ziehsteinträger 53 zu gewährleisten.

[0052] Bei vorliegenden Ausführungsbeispielen umfassen die Raupenzüge 13 jeweils zwei Ziehkettensätze 14, die parallel zu einer Ziehebene 23 umlaufen. Hierbei wird jede der Ziehkettensätze 14 um zwei Kettenräder 15 geführt,

deren Achsen senkrecht zu der Ziehebene 23 ausgerichtet sind.

[0053] Es versteht sich, dass in abweichender Ausführungsformen noch weitere Ziehkettensätze, die entsprechend umlaufen, vorgesehen sein können. So ist es beispielsweise denkbar, zwei Ziehkettensätze parallel zu einander auszurichten und umlaufen zu lassen, wenn diese parallelen Ziehkettensätze dann jeweils gemeinsam entsprechend mit den Ziehkettensätzen parallel umlaufende Ziehwerkzeuge direkt oder indirekt tragen. Auch ist es denkbar, mehr als zwei in Bezug auf die Ziehlinie 20 gegeneinander ausgerichtete Ziehkettensätze 14, beispielsweise drei in einem Winkel von 120° um die Ziehlinie 20 herum angeordnete Ziehkettensätze 14, vorzusehen, wobei sich dann die zu den jeweiligen Ziehkettensätzen 14 zuzuordnenden Ziehebenebenen in der Ziehlinie 20 schneiden. Bei der Anordnung der vorliegenden Raupenzüge 13 schneiden sich die den jeweiligen Ziehkettensätzen 14 zuzuordnenden Ziehebenebenen 23 ebenfalls in der Ziehlinie 20, was jedoch zu einer Überlagerung dieser Ziehebenebenen 23 zu der einzigen Ziehebene 23 führt.

[0054] Senkrecht zu der Ziehebene 23 kann eine Ebene 25 definiert werden, welche ebenfalls die Ziehlinie 20 schneidet und im Prinzip die Symmetrieebene darstellt, hinsichtlich welcher die beiden Ziehkettensätze 14 und deren Kettenräder 15 in Bezug auf die Ziehlinie 20 prinzipiell angeordnet sind.

[0055] Jede der Ziehkettensätze 14 wird zumindest in einem Greifbereich 18 mittels eines Anpressbalkens 82 mit einer Anpresskraft beaufschlagt, die eine auf die Ziehlinie 20 gerichtete Komponente 22 aufweist.

[0056] Durch die Anpresskraft können Ziehwerkzeuge 40, welche an Kettengliedern der Ziehkettensätze 14 angeordnet oder ausgebildet sind, gegen ein auf der Ziehlinie 20 befindliches Werkstück 11 gepresst werden, um auf diese Weise einen ausreichenden Reib- oder Kraftschluss zu gewährleisten, der ein Ziehen des entsprechenden Werkstücks 11 durch den Ziehstein 12 ermöglicht.

[0057] Während dieses Ziehens kann der Ziehstein 12 dann umformend auf das entsprechende Werkstück 11 wirken, wobei bei diesem Umformvorgang zumindest eine Materialverteilung des Materials, aus welchem das Werkstück 11 besteht, in einer Ebene senkrecht zu der Ziehlinie 20 erfolgt, wobei vorzugsweise sogar eine Umverteilung entlang der Ziehlinie 20 erfolgt, sodass das Werkstück während des Ziehvorgangs auch gestreckt wird.

[0058] Auf diese Weise lassen sich insbesondere Stäbe, Rohre oder Stangen, insbesondere metallische Stäbe, Rohre oder Stangen, entsprechend umformend bearbeiten.

[0059] Die Ziehkettensätze 14 des in Figuren 1 bis 5 dargestellten Ausführungsbeispiels sind als Block-Laschenkettensätze ausgebildet und umfassen Blöcke 17A, Laschen 17B sowie Bolzen 19 als Kettenglieder.

[0060] Abweichend hiervon sind die Ziehkettensätze 14 des in Figuren 6 bis 9 dargestellten Ausführungsbeispiels als

Blockketten ausgebildet und umfassen lediglich Blöcke 17A und Bolzen 19 als Kettenglieder.

[0061] Über die Bolzen 19 der jeweiligen Ziehketten 14 sind die restlichen Kettenglieder gelenkig miteinander verbunden.

[0062] Es versteht sich, dass in abweichenden Ausführungsbeispielen auch komplexere Ketten oder Doppelketten und ähnliches dementsprechend als Ziehketten 14 zur Anwendung kommen können.

[0063] Bei vorliegenden Ausführungsbeispielen tragen die Bolzen 19 jeweils Kettenrollen 16, welche in nicht separat bezifferte Kettenradblätter der Kettenräder 15 eingreifen können, sodass die Ziehketten jeweils um die Kettenräder 15 geführt werden und von diesen ggf. auch angetrieben werden können.

[0064] Der Raupenzug 13 des in Figuren 1 bis 5 dargestellten Ausführungsbeispiels weist einen Kettenantrieb 54 je Ziehkette 14 auf, der an dem jeweils in Ziehrichtung 21 hinten liegenden Kettenrad 15 angreift und auf diese Weise die jeweilige Ziehkette 14 antreibt.

[0065] Bei den in Figuren 6 bis 9 dargestellten Ausführungsbeispielen sind hingegen jeweils beide Kettenräder 15 der Ziehketten 14 mittels eines Kettenantriebs 54 angetrieben, was ein etwas gleichmäßigeres Aufbringen der für das Ziehen erforderlichen Ziehkräfte ermöglicht.

[0066] Es versteht sich, dass in abweichenden Ausführungsformen die Antriebsarten zwischen diesen beiden Ausführungsbeispielen auch getauscht werden können.

[0067] Bei vorliegenden Ausführungsbeispielen sind die Ziehwerkzeuge 40 jeweils in den Blöcken 17A der Ziehketten 14 ausgebildet. Insoweit sind bei vorliegendem Ausführungsbeispielen die Ziehwerkzeuge 40 und die Blöcke 17A sowie die die Ziehwerkzeuge 40 an den Kettengliedern haltende Werkzeughalter 30 einstückig ausgebildet.

[0068] Es versteht sich, dass die Ziehwerkzeuge 40 in abweichenden Ausführungsformen von den Blöcken 17A auch als getrennte Baugruppen ausgebildet sein können, wie dieses hinlänglich aus dem Stand der Technik bekannt ist. Dieses bedingt jedoch einen etwas erhöhten baulichen Aufwand, da dann die entsprechenden Blöcke als Werkzeughalter 30 ausgebildet sein müssen und entsprechend haltende Einrichtungen an den Werkzeughaltern 30 und/oder an den Ziehwerkzeugen 40 vorgesehen sein müssen. Andererseits ermöglicht dieses einen Wechsel der Ziehwerkzeuge 40, wenn diese verschleifen sollten.

[0069] Auch versteht es sich, dass in abweichenden Ausführungsformen ggf. separate Werkzeughalter 30 vorgesehen sein können, welche dann an Kettengliedern, beispielsweise an Blöcken, Laschen oder Bolzen der entsprechenden Ziehketten 14 vorgesehen bzw. angebracht sein können, um die Ziehwerkzeuge 40 entsprechend zu halten. Auch hier ist es ggf. denkbar, die Werkzeughalter 30 und die Ziehwerkzeuge 40 einstückig auszugestalten.

[0070] Die Ziehwerkzeuge 40 sämtlicher Ausführungsbeispiele weisen auf ihrer senkrecht zur Ziehebene

23 angeordneten und auf die Ebene 25 gerichteten Seiten des jeweiligen Ziehwerkzeugs 40 zumindest zwei Ziehausnehmungen 41 auf. Hierbei sind die Ziehausnehmungen 41 des jeweiligen Ziehwerkzeugs 40 für jeweils unterschiedliche Kaliberbereiche bestimmt, sodass insgesamt durch diese Ziehwerkzeuge 40 ein verhältnismäßig großer gesamter Kaliberbereich abgedeckt werden kann.

[0071] Die Ziehausnehmungen 41 sind hierbei derart in ihrem Querschnitt ausgebildet, dass, wenn sie gegen ein Werkstück 11, welches sich innerhalb des Kaliberbereichs befindet, für welchen die entsprechende Ziehausnehmung 41 bestimmt ist, angepresst werden, ausreichend hohe kraft- bzw. reibschlüssig wirkende Anpresskräfte aufgebracht werden, dass die Ziehketten 14 das Werkstück 11 durch den Ziehstein 12 ziehen können, ohne dass das Werkstück 11 in kritischem Maße beeinträchtigt, beispielsweise beschädigt oder verformt, wird.

[0072] Diese Anpresskräfte werden, wie bereits vorstehend dargelegt, durch Anpressbalken 82 bereitgestellt, wobei hierzu die Anpressbalken 82 mit Exzentern 51 parallel zur Ziehebene 23 auf die Ziehlinie 20 hin oder von dieser weg bewegt werden können.

[0073] Die Exzenter 51 sind, um den entsprechenden Anpresskräften aber auch den entsprechenden Ziehkräften begegnen zu können, in dem Exzenterträger 52 gelagert.

[0074] Es versteht sich, dass in abweichenden Ausführungsformen statt der Exzenter 51 auch andere Einrichtungen, wie beispielsweise elektromotorische Linearantriebe, ggf. in Kombination mit geeigneten Getrieben, Hebeln und/oder Führungen, zur Anwendung kommen können, um die erforderlichen Anpresskräfte senkrecht zur Ebene 25 bzw. in den jeweiligen Ziehebene 23 aufzubringen. Dementsprechend kommen dann statt der Exzenterträger 52 alternative geeignete Träger zur Anwendung, welche in einem räumlichen Bezug zu dem jeweiligen Ziehsteinträger 53 stehen und die entsprechenden Einrichtungen tragen sowie die entsprechenden Anpresskräfte und ggf. auch die Ziehkräfte aufnehmen.

[0075] Bei vorliegendem Ausführungsbeispielen sind die Ziehketten 14 und die zugehörigen Kettenräder 15 jeweils an Kettenträgern 50 angeordnet, die von den Exzentern 51 getragen werden, wobei dieses bei dem Ausführungsbeispiel nach Figuren 1 bis 5 unmittelbar über die Exzenter 51 geschieht und die jeweiligen Kettenträger 50 auch den Anpressbalken 82 tragen bzw. ausbilden. Bei dem in Figuren 6 bis 9 dargestellten Ausführungsbeispiel hingegen ist der Anpressbalken 82 als separate Baugruppe ausgebildet und unmittelbar von den Exzentern 51 getragen, um dort die zugehörigen Anpresskräfte aufzubringen, während dann der zugehörige Kettenträger 50 verlagerbar getragen wird. Es versteht sich, dass diesbezüglich je nach konkreten Erfordernissen die konkrete Ausgestaltung von Kettenträger 50 in Bezug auf den Anpressbalken 82 und in Bezug auf die

Exzenter 51 oder sonstige, die Anpresskräfte aufbringende Einrichtungen angepasst bzw. ausgetauscht werden kann.

[0076] Um den hohen Anpresskräften gerecht zu werden, welche die Anpressbalken 82 auf die Ziehwerkzeuge 40 ausüben sollen, sind bei den Ausführungsbeispielen nach Figuren 1 bis 9 jeweils Mitlaufrollen 80 vorgesehen, welche jeweils in Mitlaufrollenkette 81 angeordnet sind und gemeinsam mit den jeweiligen Ziehketten 14 jedoch mit abweichender Laufgeschwindigkeit an den Anpressbalken 82 vorbeilaufen bzw. um diese umlaufen.

[0077] Die Mitlaufrollenkette 81 sind hierbei als Laschenkette ausgebildet, an deren Bolzen jeweils die Mitlaufrollen 80 angeordnet sind, wobei die Laschen 84 der Mitlaufrollenkette 81 jeweils beidseits der Mitlaufrollen 80 angeordnet sind.

[0078] Bei dem Ausführungsbeispiel nach Figuren 1 bis 5 tragen die Mitlaufrollenkette 81 noch Führungsscheiben 83, welche bei diesem Ausführungsbeispiel zwischen den Laschen 84 und den Mitlaufrollen 80 vorgesehen sind und welche über die Laufbahn der Mitlaufrollen 80 hinaus ragen. Durch diese Laschen 84 werden sowohl die Mitlaufrollen 80 bzw. die Mitlaufrollenkette 81 einerseits als auch - indirekt - die Ziehketten 14 bzw. die Kettenglieder der Ziehketten 14 in Bezug auf die Ziehebene 23 andererseits senkrecht zur Ziehebene 23 geführt.

[0079] Eine Führung der Ziehketten 14 bzw. der Kettenglieder der Ziehketten 14 senkrecht zu der Ziehebene 23 über den Anpressbalken 82 ist bei dem in Figuren 6 bis 9 dargestellten Ausführungsbeispiel nicht vorgesehen, bei welchem die Mitlaufrollen 80 bzw. die Mitlaufrollenkette 81 über seitliche Mitlaufrollenfürungen 85, welche an den Anpressbalken 82 vorgesehen sind und die Mitlaufrollen seitlich jeweils parallel zur Ziehebene 23 umgreifen, geführt sind. Bei diesem Ausführungsbeispiel erfolgt die Führung der Ziehketten 14 in Bezug auf die Ziehebene 23 durch die Kettenräder 15 und/oder - ggf. - hier nicht separat dargestellte externe seitliche Führungen, die beispielsweise an den Kettenträgern 50 oder sogar gänzlich unabhängig hiervon vorgesehen sind. Eine derartige Ausgestaltung ermöglicht es, die Ziehketten 14 senkrecht zu der jeweiligen Ziehebene 23 in Bezug auf die Mitlaufrollen 80 bzw. in Bezug auf den Anpressbalken 82 zu verlagern, wenn dieses - wie nachfolgend noch näher erläutert wird, gewünscht ist. Es versteht sich, dass wenn eine entsprechende Verlagerung in Bezug auf die Mitlaufrollen 80 bzw. auf den Anpressbalken 82 nicht gewünscht ist, auch an den Kettengliedern der Ziehketten 14 bzw. an den Werkzeughaltern 30 oder den Ziehwerkzeugen 40 entsprechende Führungen, wie sie als Mitlaufrollenfürungen 85 die Mitlaufrollen 80 umgreifen vorgesehen sein können, um eine entsprechende seitliche Führung in Bezug auf die Ziehebene 23 zu gewährleisten.

[0080] Statt letzterer Führung kann hier ggf. auch die Führung nach dem Ausführungsbeispiel der Figuren 1 bis 5 vorgesehen sein - und umgekehrt.

[0081] Bei dem in Figuren 6 bis 9 dargestellten Ausführungsbeispiel trägt der Anpressbalken 82 als separate Baugruppe die Mitlaufrollenkette 81, dient als Führungsbalken sowohl für die Mitlaufrollenkette 81 als auch für das Aufbringen der Anpresskräfte und ist unmittelbar von den Exzentern 51 getragen, die ihrerseits in dem Exzenterträger 52 gelagert sind.

[0082] Wie bereits vorstehend dargelegt, weisen die Ziehwerkzeuge 40 der vorliegenden Ausführungsbeispiele jeweils wenigstens zwei Ziehausnehmungen 41 auf, die sich parallel zur Ziehlinie 20 bzw. senkrecht zur Ziehebene 23 versetzt befinden und jeweils wahlweise in Bezug auf die Ziehlinie 20 ausgerichtet werden können. Dieses kann bei dem in Figuren 1 bis 5 dargestellten Ausführungsbeispiel durch entsprechende Verlagerungen der Anpressbalken 82 gemeinsam mit den Kettenträgern 50 erfolgen, während dieses bei dem in Figuren 6 bis 9 dargestellten Ausführungsbeispielen durch Verlagerung der Kettenräder 15 gemeinsam mit dem Kettenträger 50 bzw. mit den nicht separat dargestellten seitlichen Führungen erfolgt.

[0083] Für eine derartige Verlagerung weisen die Ausführungsbeispiele der Figuren 1 bis 9 Axialtriebe 60 auf, welche bei dem Ausführungsbeispiel nach Figuren 1 bis 5 als Hydraulik 61 und bei dem Ausführungsbeispiel nach Figuren 6 bis 9 als Linearmotoren 62 ausgebildet sind. Es versteht sich, dass auch hier ggf. ein Austausch der Antriebsart durch andere geeignete Antriebe bzw. untereinander erfolgen kann.

[0084] Bei dem in Figuren 1 bis 5 dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Hydraulik 61 unmittelbar in den Exzentern 51 und den Exzenterträgern 52 ausgebildet, sodass hier keine separaten Baugruppen benötigt werden und die Exzenter 51 selbst durch die Hydraulik 61 entsprechend verlagert werden können. Es versteht sich, dass in abweichenden Ausführungsbeispielen auch ein separater Axialantrieb 60 vorgesehen sein kann, der - ggf. - auch den gesamten Exzenterträger 52 bzw. eine Baugruppe, welche die Baugruppe, welche die Anpresskräfte aufbringt, trägt, entsprechend axial verlagert.

[0085] Bei den in Figuren 1 bis 9 dargestellten Ausführungsbeispielen sind die Ziehwerkzeuge 40 beider Ziehketten gemeinsam mit dem jeweiligen Kettenglied senkrecht zu der Ziehlinie 20 bzw. senkrecht zu der Ziehebene 23 ausrichtbar. Je nach konkreten Ausführungsformen kann es jedoch ausreichen, wenn lediglich eine der beiden Ziehketten 14 dieser Bedingung genügt.

[0086] Darüber hinaus sind die Ziehausnehmungen 41 der beiden Ziehketten 14 in Bezug auf die senkrecht zur Ziehebene 23 gerichtete Ebene 25 symmetrisch ausgebildet, sodass die Ziehwerkzeuge mit identischen Richtungskomponenten in Bezug auf die Ziehebene 23 verlagert werden, wenn der Kaliberbereich gewechselt werden soll. Hierzu weisen die Ziehausnehmungen 41 der jeweiligen Ziehwerkzeuge 40 jeweils einen unterschiedlichen Querschnitt auf.

[0087] Andererseits können die Ziehausnehmungen auch in Bezug auf die Ebene 25 nicht spiegelsymmet-

risch sondern liniensymmetrisch zur Ziehlinie 20 angeordnet sein, wie dieses anhand des Ausführungsbeispiels nach Figur 11 exemplarisch dargestellt ist. Insofern es bei dieser Symmetrie zu der Ziehlinie 20 verbleibt, kann dann eine Verlagerung der Ziehwerkzeuge 40 ähnlich der Figuren 11b und 11c erfolgen, um jeweils die beiden Kaliberbereiche ansprechend zu der Ziehlinie 20 auszurichten.

[0088] Insbesondere ist es auch denkbar, die Ziehausnehmungen 41 allesamt jeweils unterschiedlich auszugestalten und mithin für jeweils differierende Kaliberbereiche zu bestimmen, wie dieses im konkreten Ausführungsbeispiel nach Figur 11 dargestellt ist. Durch einen unterschiedlichen Versatz der jeweiligen Ziehwerkzeuge können dann unterschiedliche Ziehausnehmungen mit diversen Kaliberbereichen entsprechend in Bezug auf die Ziehlinie 20, auf welcher dann das Werkstück 11 gezogen wird, angeordnet werden. Dementsprechend sind für den ersten Kaliberbereich, für welche die ersten Ziehausnehmungen 41 der wenigstens einen der beiden Ziehketten 14 bestimmt sind, jeweils zwei unterschiedliche Ziehausnehmungen 41 der zweiten der beiden Ziehketten 14 bestimmt.

[0089] Bei einer derartigen Ausgestaltung folgt, dass die Ziehwerkzeuge 40 und die jeweiligen Kettenglieder der zweiten Ziehkette 14 mit einer Richtungskomponente ausgerichtet werden, die von der Richtungskomponente mit welcher die Ziehwerkzeuge 40 und Kettenglieder der ersten Ziehkette 14 ausgerichtet werden, abweicht, wie beispielsweise beim Übergang der Anordnung nach Figuren 11b und 11c unmittelbar ersichtlich.

[0090] Selbiges gilt, auch wenn mehr als zwei Ziehausnehmungen 41 je Ziehwerkzeug 40 bzw. Ziehkette 14 vorgesehen sind.

[0091] Es versteht sich, dass nicht zwingend beide bzw. alle Ziehketten 14 mehrere Ziehausnehmungen 41 aufweisen müssen. Vielmehr ist es auch denkbar, dass hier unterschiedliche Anzahlen vorgesehen sein können und insbesondere auch eine der Ziehketten 14 lediglich eine Ziehausnehmung 41 aufweisen kann.

[0092] Bei den in Figuren 10 und 11 dargestellten konkreten Ausführungsbeispielen weichen sämtliche Ziehausnehmungen 41 der jeweiligen Ziehketten 14 voneinander ab. Es versteht sich, dass die Ziehwerkzeuge 40 hier gemeinsam bzw. einstückig mit den Kettengliedern oder auch separat zur Anwendung kommen können, wobei für letzteres vorzugsweise noch entsprechende Werkzeughalter 30 sowie an den Werkzeughaltern 30 und den Ziehwerkzeugen 40 jeweils geeignete Halteeinrichtungen vorgesehen sein sollten.

[0093] Die in den Figuren 12 und 13 dargestellten Ziehausnehmungen 41 sind insbesondere für Rohre geeignet, wobei letztlich auch hier die Ziehwerkzeuge 40 gemeinsam bzw. einstückig mit den Kettengliedern oder auch separat zu Anwendung kommen können.

[0094] Bei dem in Figur 13 dargestellten Ziehwerkzeugen 40 sind die Ziehausnehmungen 40 für identische Kaliber ausgelegt, so dass hier statt eines Kaliberwech-

sels durch ein Verlagern bzw. Ausrichten der Ziehwerkzeuge 40 beispielsweise einem Verschleiß begegnet werden kann, ohne dass gleich die Ziehwerkzeuge 40 bzw. sogar die Ziehketten 14 ausgetauscht werden müssten.

Bezugszeichenliste:

[0095]

10	10	Raupenzugziehmaschine
	11	Werkstück
	12	Ziehstein
	13	Raupenzug
15	14	Ziehkette
	15	Kettenrad
	16	Kettenrolle
	17A	Block der Ziehkette 14
	17B	Lasche der Ziehkette 14
20	18	Greifbereich
	19	Bolzen der Ziehkette 14
	20	Ziehlinie
	21	Ziehrichtung
25	22	auf die Ziehlinie 20 gerichtete Komponente der Anpresskraft
	23	Ziehebene
	25	senkrecht zur Ziehebene 23 gerichtete Ebene
30	30	Werkzeughalter
	40	Ziehwerkzeug
	41	Ziehausnehmung
	42	senkrecht zur Ziehebene 23 angeordnete und auf die Ebene 25 gerichtete Seite des Ziehwerkzeugs 40
35		
	50	Kettenträger
	51	Exzenter
40	52	Exzenterträger
	53	Ziehsteinträger
	54	Kettenantrieb
	55	Ziehkraftstabilisator
	56	Bodenplatte
45		
	60	Axialtrieb
	61	Hydraulik
	62	Linearmotor
50	80	Mitlaufrolle
	81	Mitlaufrollenkette
	82	Anpressbalken
	83	Führungsscheibe
	84	Lasche der Mitlaufrollenkette 81
55	85	Mitlaufrollenführung

Patentansprüche

1. Verfahren zum Wechsel des Kaliberbereichs einer Kettenglieder umfassenden Ziehkette (14) einer Raupenzugziehmaschine (10) umfassend einen Ziehstein (12) und einen in einer Ziehrichtung (21) gesehen hinter dem Ziehstein (12) angeordneten Raupenzug (13), der ein Werkstück (11) entlang einer parallel zur Ziehrichtung (21) ausgerichtete Ziehlinie (20) umformend durch den Ziehstein (12) ziehen kann und eine die Kettenglieder umfassende Ziehkette (14) umfasst, wobei an den Kettengliedern der Ziehkette (14) jeweils wenigstens erste und zweite Ziehausnehmungen (41) umfassende Ziehwerkzeuge (40) angeordnet oder ausgebildet sind, wobei die ersten Ziehausnehmungen (41) für einen ersten Kaliberbereich und die zweiten Ziehausnehmungen (41) für einen zweiten, von dem ersten Kaliberbereich abweichenden Kaliberbereich bestimmt sind und wobei die ersten Ziehausnehmungen (41) und die zweiten Ziehausnehmungen (41) durch Verlagerung der jeweiligen Ziehwerkzeuge (40) senkrecht zu der Ziehlinie (20) wahlweise in Bezug auf die Ziehlinie (20) bzw. auf eine die Ziehlinie (20) schneidende Ziehebene (23) ausgerichtet werden, um den Kaliberbereich entsprechend zwischen dem ersten und dem zweiten Kaliberbereich zu wechseln, wobei der Raupenzug (13) zwei Ziehketten (14) umfasst, die parallel zu der Ziehebene (23) umlaufen, wobei jede der Ziehketten (14) um zwei Kettenräder (15) geführt wird, die parallel zu der Ziehebene (23) angeordnet sind, wobei an den Kettengliedern der zweiten Ziehkette (14) jeweils wenigstens zwei Ziehausnehmungen (41) umfassende Ziehwerkzeuge (40) angeordnet oder ausgebildet sind, wobei die Ziehausnehmungen (41) der zweiten Ziehkette (14) durch Verlagerung der jeweiligen Ziehwerkzeuge (40) senkrecht zu der Ziehlinie (20) wahlweise in Bezug auf die Ziehlinie (20) bzw. auf die die Ziehlinie (20) schneidende Ziehebene (23) gemeinsam mit dem jeweiligen Kettenglied ausgerichtet werden, um den Kaliberbereich entsprechend zwischen den beiden Kaliberbereichen zu wechseln und wobei die Ziehwerkzeuge (40) gemeinsam mit dem jeweiligen Kettenglied ausgerichtet werden **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ziehausnehmungen (41) der zweiten Ziehkette (14) von den Ziehausnehmungen (41) der ersten Ziehkette (14) abweichen oder zumindest senkrecht zu der Ziehlinie (20) abweichend angeordnet sind, wobei die Ziehwerkzeuge (40) und jeweiligen Kettenglieder der zweiten Ziehkette (14) mit einer Richtungskomponente ausgerichtet werden, die von der Richtungskomponente, mit welcher die Ziehwerkzeuge (40) und Kettenglieder der ersten Ziehkette (14) ausgerichtet werden, abweicht.
2. Kaliberwechselverfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ziehkette (14) vor dem Ausrichten entspannt und nach dem Ausrichten wieder gespannt wird.
3. Raupenzugziehmaschine (10) umfassend einen Ziehstein (12) und einen in einer Ziehrichtung (21) gesehen hinter dem Ziehstein (12) angeordneten Raupenzug (13), der ein Werkstück (11) entlang einer parallel zur Ziehrichtung (21) ausgerichteten Ziehlinie (20) umformend durch den Ziehstein (12) ziehen kann und zwei umlaufende, Kettenglieder umfassende Ziehketten (14) umfasst, wobei an den Kettengliedern der beiden Ziehketten (14) jeweils wenigstens erste und zweite Ziehausnehmungen (41) umfassende Ziehwerkzeuge (40) angeordnet oder ausgebildet sind, wobei die ersten Ziehausnehmungen (41) für einen ersten Kaliberbereich und die zweiten Ziehausnehmungen (41) für einen zweiten, von dem ersten Kaliberbereich abweichenden Kaliberbereich bestimmt sind und wobei die ersten Ziehausnehmungen (41) und die zweiten Ziehausnehmungen (41) durch Verlagerung der jeweiligen Ziehwerkzeuge (40) senkrecht zu der Ziehlinie (20) bzw. zu einer die Ziehlinie (20) schneidende Ziehebene (23) wahlweise in Bezug auf Ziehlinie (20) bzw. auf die Ziehebene (23) ausrichtbar sind, wobei der Raupenzug (13) zwei Ziehketten (14) umfasst, die parallel zu der Ziehebene (23) umlaufen, wobei jede der Ziehketten (14) um zwei Kettenräder (15) geführt wird, die parallel zu der Ziehebene (23) angeordnet sind und wobei die Ziehwerkzeuge (40) der beiden Ziehketten (14) gemeinsam mit dem jeweiligen Kettenglied senkrecht zu der Ziehlinie (20) ausrichtbar sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** für den ersten Kaliberbereich, für welchen die ersten Ziehausnehmungen (41) der wenigstens einen der beiden Ziehketten (14) bestimmt sind, zwei unterschiedliche Ziehausnehmungen (41) der zweiten der beiden Ziehketten (14) bestimmt sind und die Ziehausnehmungen (41) einer ersten der beiden Ziehketten (14) von den Ziehausnehmungen (41) einer zweiten der beiden Ziehketten (14) abweichen oder zumindest senkrecht zu der Ziehlinie (20) abweichend an ihren jeweiligen Kettengliedern angeordnet sind.
4. Raupenzugziehmaschine (10) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ziehwerkzeuge (40) beider Ziehketten (14) jeweils gemeinsam mit dem jeweiligen Kettenglied senkrecht zu der Ziehlinie (20) ausrichtbar sind.
5. Kaliberwechselverfahren nach Anspruch 1 oder 2 bzw. Raupenzugziehmaschine (10) nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden Ziehausnehmungen (41) der zweiten der beiden Ziehketten (14) für von den ersten und zweiten Kaliberbereichen der ersten Ziehkette (14) abweichende Kaliberbereiche bestimmt sind.

6. Kaliberwechselverfahren nach Anspruch 1, 2 oder 5 bzw. Raupenzugziehmaschine (10) nach einem der Ansprüche 3 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** sämtliche Ziehausnehmungen (41) der ersten der beiden Ziehketten (14) von den Ziehausnehmungen (41) der zweiten der beiden Ziehketten (14) abweichen.
7. Kaliberwechselverfahren nach einem der Ansprüche 1, 2, 5 und 6 bzw. Raupenzugziehmaschine (10) nach einem der Ansprüche 3 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ziehketten (14) parallel zu einer die Ziehlinie (20) umfassenden Ziehebene (23) im Umlauf um wenigstens ein Kettenrad (15) geführt werden bzw. sind und dass die Ziehwerkzeuge (40) senkrecht zur Ziehebene (23) und/oder gemeinsam mit dem Kettenrad (15) ausgerichtet werden bzw. ausrichtbar sind.
8. Kaliberwechselverfahren nach einem der Ansprüche 1, 2 und 5 bis 7 bzw. Raupenzugziehmaschine (10) nach einem der Ansprüche 3 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Raupenzugziehmaschine (10) einen Ziehsteinträger (53) und wenigstens einen Axialtrieb (60) zur axialen Verlagerung der Ziehkette (14) in Bezug auf den Ziehsteinträger (53) umfasst.
9. Kaliberwechselverfahren bzw. Raupenzugziehmaschine (10) nach Ansprüchen 7 und 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** über den Axialtrieb (60) das Kettenrad (15) und mit diesem die zugehörige Ziehkette (14) und die Ziehwerkzeuge (40) ausgerichtet werden bzw. ausrichtbar sind, wobei vorzugsweise die Raupenzugziehmaschine (10) einen das Kettenrad (15) tragenden Kettenträger (50) umfasst und über den Axialtrieb (60) der Kettenträger (50) und mit diesem das zugehörige Kettenrad (15) gemeinsam mit der zugehörigen Ziehkette (14) und den Ziehwerkzeugen (40) ausgerichtet werden bzw. ausrichtbar sind.
10. Kaliberwechselverfahren nach einem der Ansprüche 1, 2 und 5 bis 9 bzw. Raupenzugziehmaschine (10) nach einem der Ansprüche 3 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ziehwerkzeuge (40) an Blöcken (17A) der Ziehkette (14) angeordnet oder ausgebildet sind.

Claims

1. Method of changing the gauge range of a drawing chain (14), which comprises chain links, of a caterpillar-track drawing machine (10) comprising a drawing die (12) and a caterpillar track (13), which is arranged behind the drawing die (12) as seen in a drawing direction (21) and which can draw a work-

piece (11) along a drawing line (20), which is aligned parallel to the drawing direction (21), through the drawing die (12) under deformation of the workpiece and comprises a drawing chain (14) comprising the chain links, wherein drawing tools (40) each having at least first and second drawing recesses (41) are arranged or formed at the chain links of the drawing chain (14), wherein the first drawing recesses (41) are intended for a first gauge range and the second drawing recesses (41) are intended for a second gauge range differing from the first gauge range and wherein the first drawing recesses (41) and the second drawing recesses (41) are selectably aligned with respect to the drawing line (20) or to a drawing plane (23) intersecting the drawing line (20) by displacing the respective drawing tools (40) perpendicularly to the drawing line (20) so as to correspondingly change the gauge range between the first and second gauge ranges, wherein the caterpillar track (13) comprises two drawing chains (14) which circulate parallel to the drawing plane (23), wherein each of the drawing chains (14) is guided around two chainwheels (15) arranged parallel to the drawing plane (23), wherein drawing tools (40) each having at least two drawing recesses (41) are arranged or formed at the chain links of the second drawing chain (14), wherein the drawing recesses (41) of the second drawing chain (14) are selectably aligned with respect to the drawing line (20) or to the drawing plane (23), which intersects the drawing line (20), together with the respective chain link by displacement of the respective drawing tools (40) perpendicularly to the drawing line (20) so as to correspondingly change the gauge range between the two gauge ranges and wherein the drawing tools (40) are aligned together with the respective chain link, **characterised in that** the drawing recesses (41) of the second drawing chain (14) differ from the drawing recesses (41) of the first drawing chain (14) or are arranged differently at least perpendicularly to the drawing line (20), wherein the drawing tools (40) and respective chain links of the second drawing chain (14) are aligned with a directional component which differs from the directional component by which the drawing tools (40) and chain links of the first drawing chain (14) are aligned.

2. Gauge change method according to claim 1, **characterised in that** the drawing chain (14) is relieved of tension prior to the aligning and re-tensioned after the aligning.

3. Caterpillar-track drawing machine (10) comprising a drawing die (12) and a caterpillar track (13), which is arranged behind the drawing die (12) as seen in a drawing direction (21) and which can draw a workpiece (11) through the drawing die (12) along a drawing line (20), which is aligned parallel to the drawing

- direction (21), under deformation of the workpiece and comprises two circulating drawing chains (14) comprising chain links, wherein drawing tools (40) each having at least first and second drawing recesses (41) are arranged or formed at the chain links of the two drawing chains (14), wherein the first drawing recesses (41) are intended for a first gauge range and the second drawing recesses (41) are intended for a second gauge range differing from the first gauge range and wherein the first drawing recesses (41) and the second drawing recesses (41) are, by displacement of the respective drawing tools (40) perpendicularly to the drawing line (20) or to a drawing plane (23) intersecting the drawing line (20), selectively alignable with respect to the drawing line (20) or the drawing plane (23), wherein the caterpillar track (13) comprises two drawing chains (14) which circulate parallel to the drawing plane (23), wherein each of the drawing chains (14) is guided around two chainwheels (15) arranged parallel to the drawing plane (23) and wherein the drawing tools (40) of the two drawing chains (14) are alignable together with the respective chain link perpendicularly to the drawing line (20), **characterised in that** two different drawing recesses (41) of the second of the two drawing chains (14) are intended for the first gauge range for which the first drawing recesses (41) of the at least one of the two drawing chains (14) are intended and the drawing recesses (41) of a first of the two drawing chains (14) differ from the drawing recesses (41) of a second of the two drawing chains (14) or at least perpendicularly to the drawing line (20) are arranged differently at their respective chain links.
4. Caterpillar-track drawing machine (10) according to claim 3, **characterised in that** the drawing tools (40) of the two drawing chains (14) are each alignable together with the respective chain link perpendicularly to the drawing line (20).
 5. Gauge change method according to claim 1 or 2 or caterpillar-track drawing machine (10) according to claim 3 or 4, **characterised in that** the two drawing recesses (41) of the second of the two drawing chains (14) are intended for gauge ranges differing from the first and second gauge ranges of the first drawing chain (14).
 6. Gauge change method according to claim 1, 2 or 5 or caterpillar-track drawing machine (10) according to any one of claims 3 to 5, **characterised in that** all drawing recesses (41) of the first of the two drawing chains (14) differ from the drawing recesses (41) of the second of the two drawing chains (14).
 7. Gauge change method according to any one of claims 1, 2, 5 and 6 or caterpillar-track drawing machine (10) according to any one of claims 3 to 6, **characterised in that** the drawing chains (14) are guided parallel to a drawing plane (23), which includes the drawing line (20), in circulation about at least one chainwheel (15) and that the drawing tools (40) are aligned or alignable perpendicularly to the drawing plane (23) and/or in together with the chainwheel (15).
 8. Gauge change method according to claim 1, 2 and 5 to 7 or caterpillar-track drawing machine (10) according to any one of claims 3 to 7, **characterised in that** the caterpillar-track drawing machine (10) comprises a drawing die support (53) and at least one axial drive (60) for axial displacement of the drawing chain (14) with respect to the drawing die support (53).
 9. Gauge change method or caterpillar-track drawing machine (10) according to claims 7 and 8, **characterised in that** the chainwheel (15) and therewith the associated drawing chain (14) and the drawing tools (40) are aligned or alignable by way of the axial drive (60), wherein the caterpillar-track drawing machine (10) preferably comprises a chain carrier (50) carrying the chainwheel (15) and the chain carrier (50) and therewith the associated chainwheel (15) are aligned or alignable together with the associated drawing chain (14) and the drawing tools (40) by way of the axial drive (60).
 10. Gauge change method according to any one of claims 1, 2 and 5 to 9 or caterpillar-track drawing machine (10) according to any one of claims 3 to 9, **characterised in that** the drawing tools (40) are arranged or formed at blocks (17A) of the drawing chain (14).

Revendications

1. Procédé de changement de la plage de calibres d'une chaîne de traction (14) comprenant des maillons de chaîne d'une machine de traction à chenilles (10) comprenant une filière (12) et une chenille (13) disposée derrière la filière (12) dans une direction de traction (21), qui peut tirer une pièce (11) le long d'une ligne de traction (20) parallèle à la direction de traction (21) en la déformant à travers la filière (12) et qui comprend une chaîne de traction (14) comprenant les maillons de chaîne, dans lequel des outils de traction (40) comprenant au moins des premières et des deuxièmes ouvertures de traction (41) sont disposés ou formés sur les maillons de la chaîne de traction (14), les premières ouvertures de traction (41) étant destinées à une première plage de calibres et les deuxièmes ouvertures de traction (41) étant destinées à une deuxième plage de calibres différente de la première plage de calibres, et dans

- lequel les premières ouvertures de traction (41) et les deuxièmes ouvertures de traction (41) sont alignées par déplacement des outils de traction (40) respectifs perpendiculairement à la ligne de traction (20) soit par rapport à la ligne de traction (20), soit à un plan de traction (23) coupant la ligne de traction (20), pour changer la plage de calibres en conséquence entre la première et la deuxième plage de calibres, dans lequel la chenille (13) comprend deux chaînes de traction (14) qui circulent parallèlement au plan de traction (23), chaque chaîne de traction (14) étant guidée autour de deux roues dentées (15) disposées parallèlement au plan de traction (23), dans lequel des outils de traction (40) comprenant au moins deux ouvertures de traction (41) sont disposés ou formés sur les maillons de la deuxième chaîne de traction (14), dans lequel les ouvertures de traction (41) de la deuxième chaîne de traction (14) sont alignées par déplacement des outils de traction (40) respectifs perpendiculairement à la ligne de traction (20), soit par rapport à la ligne de traction (20), soit au plan de traction (23) coupant la ligne de traction (20), conjointement avec le maillon de chaîne respectif, pour changer la plage de calibres en conséquence entre les deux plages de calibres, et dans lequel les outils de traction (40) sont alignés conjointement avec le maillon de chaîne respectif, **caractérisé en ce que** les ouvertures de traction (41) de la deuxième chaîne de traction (14) diffèrent des ouvertures de traction (41) de la première chaîne de traction (14) ou sont au moins disposées perpendiculairement à la ligne de traction (20) de manière différente, dans lequel les outils de traction (40) et les maillons de chaîne respectifs de la deuxième chaîne de traction (14) sont alignés avec une composante directionnelle différente de la composante directionnelle avec laquelle les outils de traction (40) et les maillons de chaîne de la première chaîne de traction (14) sont alignés.
2. Procédé de changement de calibre selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la chaîne de traction (14) est détendue avant l'alignement et retendue après l'alignement.
 3. Machine de traction à chenilles (10) comprenant une filière (12) et une chenille (13) disposée derrière la filière (12) dans une direction de traction (21), qui peut tirer une pièce (11) le long d'une ligne de traction (20) parallèle à la direction de traction (21) en la déformant à travers la filière (12) et qui comprend deux chaînes de traction (14) circulants comprenant des maillons de chaîne, dans laquelle des outils de traction (40) comprenant au moins des premières et des deuxièmes ouvertures de traction (41) sont disposés ou formés sur les maillons de chaîne des deux chaînes de traction (14), les premières ouvertures de traction (41) étant destinées à une première plage de calibres et les deuxièmes ouvertures de traction (41) étant destinées à une deuxième plage de calibres, et dans laquelle les premières ouvertures de traction (41) et les deuxièmes ouvertures de traction (41) sont alignées par déplacement des outils de traction (40) respectifs perpendiculairement à la ligne de traction (20) ou à un plan de traction (23) coupant la ligne de traction (20), soit par rapport à la ligne de traction (20), soit au plan de traction (23), dans laquelle la chenille (13) comprend deux chaînes de traction (14) qui circulent parallèlement au plan de traction (23) et dans laquelle les outils de traction (40) des deux chaînes de traction (14) peuvent être alignés conjointement avec le maillon de chaîne respectif perpendiculairement à la ligne de traction (20), **caractérisé en ce que** pour la première plage de calibres, pour laquelle les premières ouvertures de traction (41) d'au moins une des deux chaînes de traction (14) sont destinées, deux ouvertures de traction (41) différentes de la deuxième des deux chaînes de traction (14) sont destinées, et les ouvertures de traction (41) d'une première des deux chaînes de traction (14) diffèrent des ouvertures de traction (41) d'une deuxième des deux chaînes de traction (14) ou sont au moins disposées perpendiculairement à la ligne de traction (20) de manière différente sur leurs maillons de chaîne respectifs.
 4. Machine de traction à chenilles (10) selon la revendication 3, **caractérisée en ce que** les outils de traction (40) des deux chaînes de traction (14) peuvent être alignés conjointement avec le maillon de chaîne respectif perpendiculairement à la ligne de traction (20).
 5. Procédé de changement de calibre selon la revendication 1 ou 2 ou machine de traction à chenilles (10) selon la revendication 3 ou 4, **caractérisé en ce que** les deux ouvertures de traction (41) de la deuxième des deux chaînes de traction (14) sont destinées à des plages de calibres différentes des premières et deuxièmes plages de calibres de la première chaîne de traction (14).
 6. Procédé de changement de calibre selon la revendication 1, 2 ou 5 ou machine de traction à chenilles (10) selon l'une des revendications 3 à 5, **caractérisé en ce que** toutes les ouvertures de traction (41) de la première des deux chaînes de traction (14) diffèrent des ouvertures de traction (41) de la deuxième des deux chaînes de traction (14).
 7. Procédé de changement de calibre selon l'une des revendications 1, 2, 5 et 6 ou machine de traction à

chenilles (10) selon l'une des revendications 3 à 6, **caractérisé en ce que** les chaînes de traction (14) sont guidées en circulant parallèlement à un plan de traction (23) comprenant la ligne de traction (20) autour d'au moins une roue dentée (15) et **en ce que** les outils de traction (40) sont ou peuvent être alignés perpendiculairement au plan de traction (23) et/ou conjointement avec la roue dentée (15).

5

8. Procédé de changement de calibre selon l'une des revendications 1, 2 et 5 à 7 ou machine de traction à chenilles (10) selon l'une des revendications 3 à 7, **caractérisé en ce que** la machine de traction à chenilles (10) comprend un support de filière (53) et au moins un entraînement axial (60) pour le déplacement axial de la chaîne de traction (14) par rapport au support de filière (53).

10

15

9. Procédé de changement de calibre ou machine de traction à chenilles (10) selon les revendications 7 et 8, **caractérisé en ce que** la roue dentée (15) et avec elle la chaîne de traction (14) et les outils de traction (40) associés sont ou peuvent être alignés par l'entraînement axial (60), de préférence la machine de traction à chenilles (10) comprend un support de chaîne (50) portant la roue dentée (15) et le support de chaîne (50) et avec lui la roue dentée (15) associée, la chaîne de traction (14) et les outils de traction (40) associés sont ou peuvent être alignés par l'entraînement axial (60).

20

25

30

10. Procédé de changement de calibre selon l'une des revendications 1, 2 et 5 à 9 ou machine de traction à chenilles (10) selon l'une des revendications 3 à 9, **caractérisé en ce que** les outils de traction (40) sont disposés ou formés sur des blocs (17A) de la chaîne de traction (14).

35

40

45

50

55

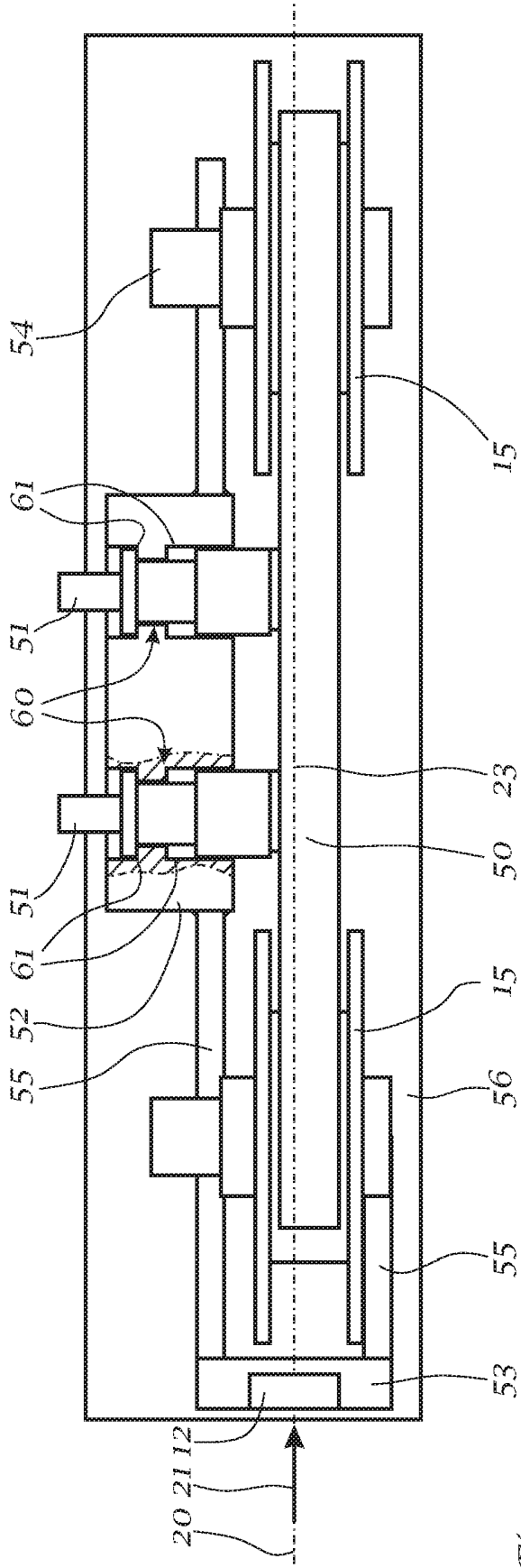


Fig. 2

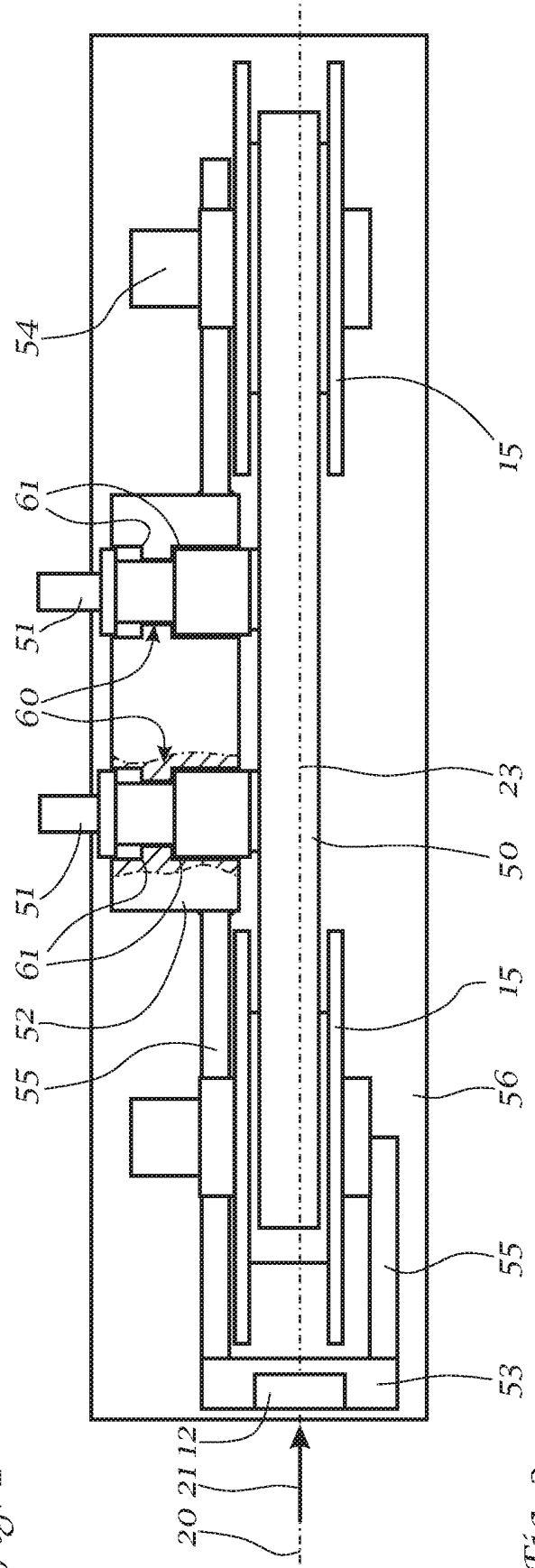


Fig. 3

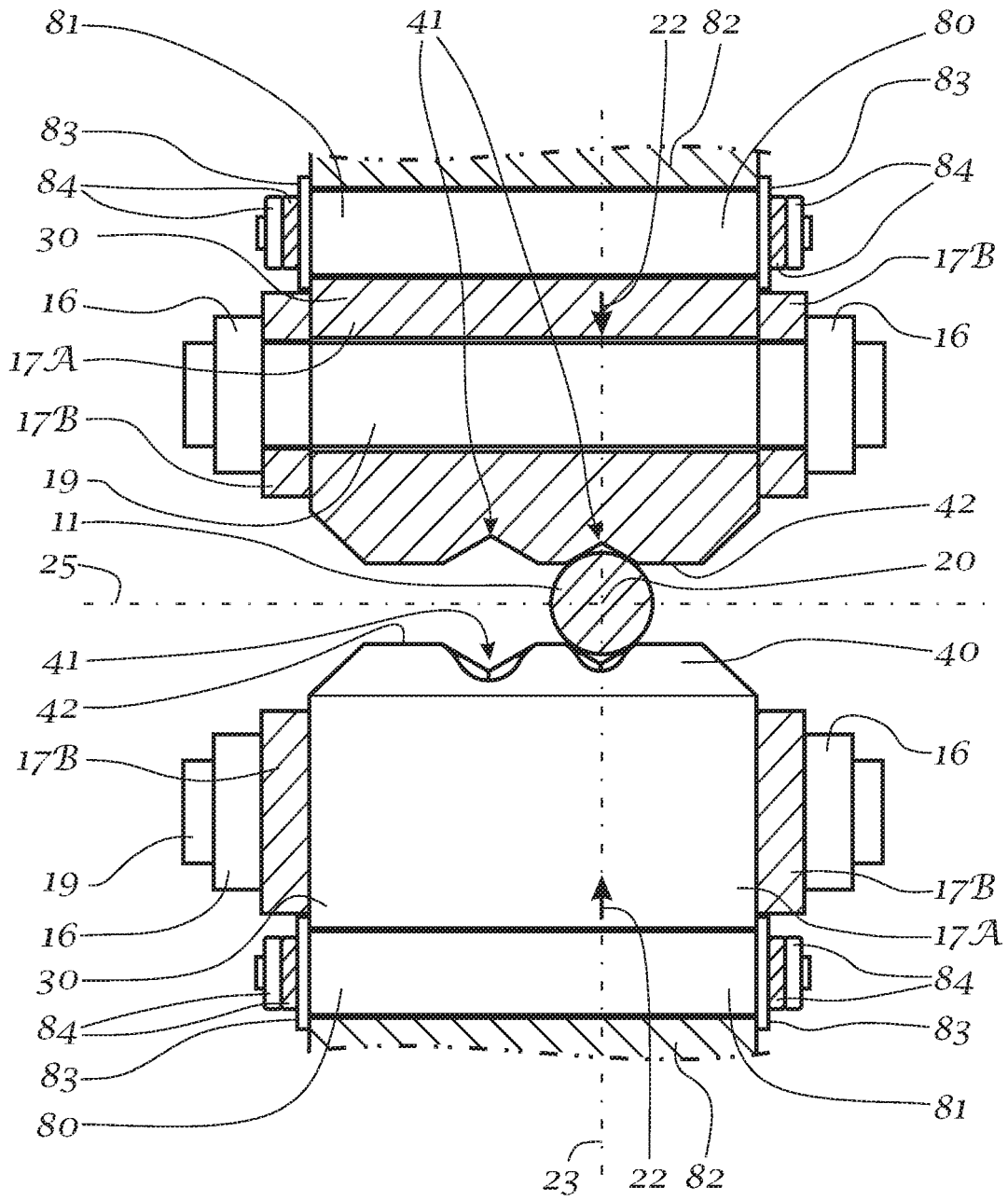


Fig. 4

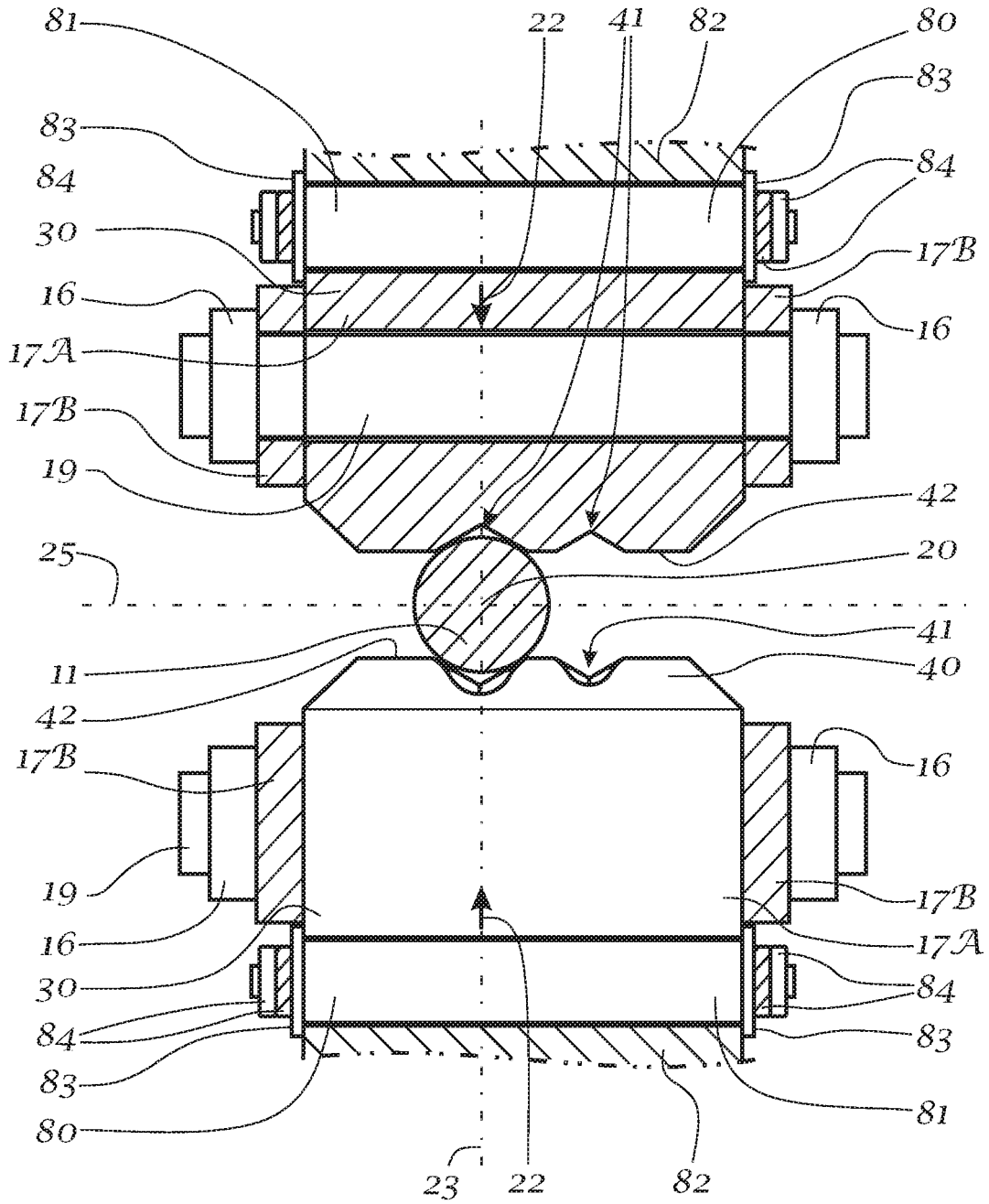


Fig. 5

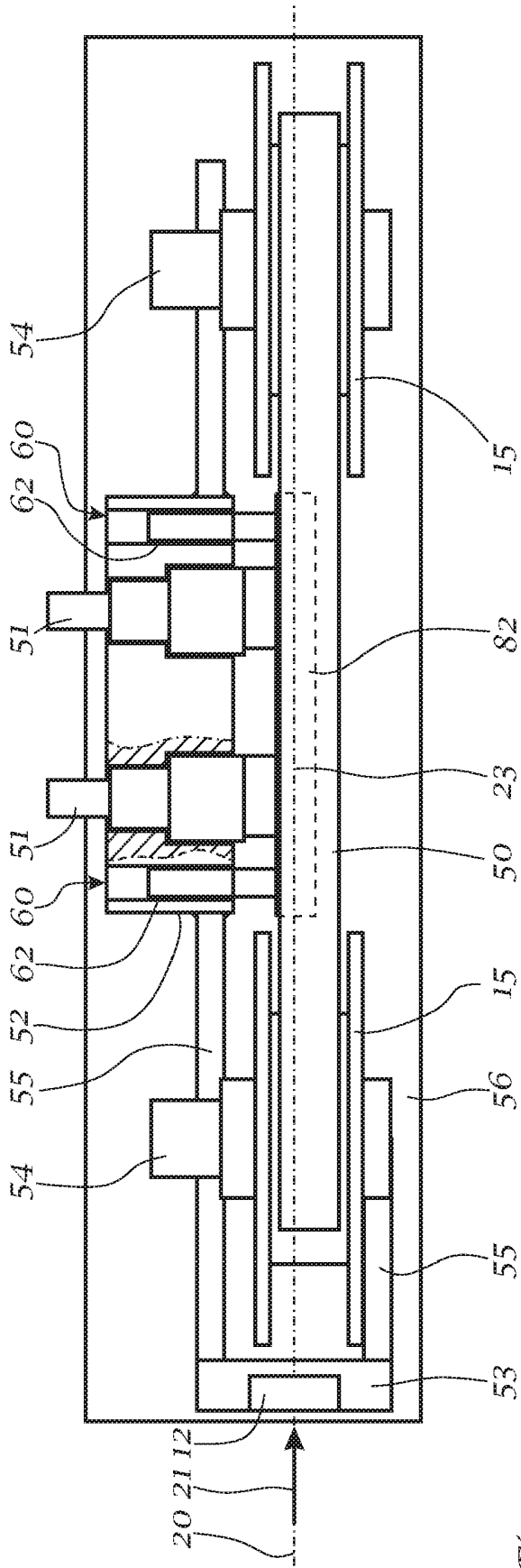


Fig. 7

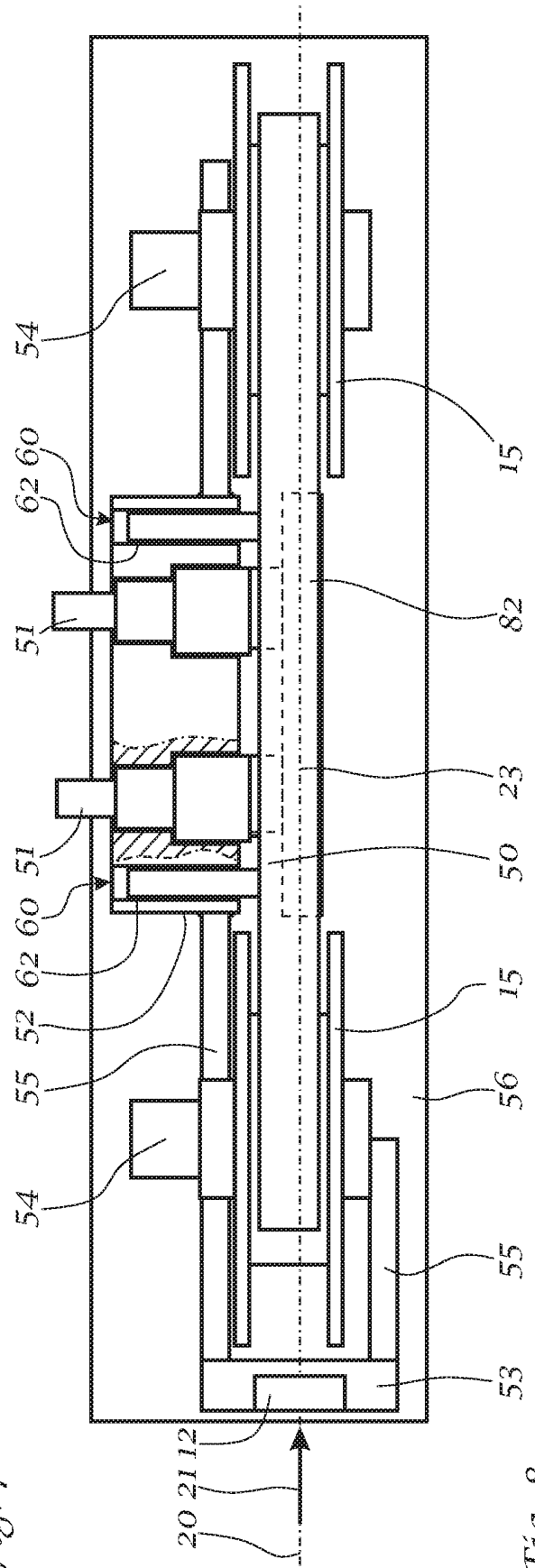


Fig. 8

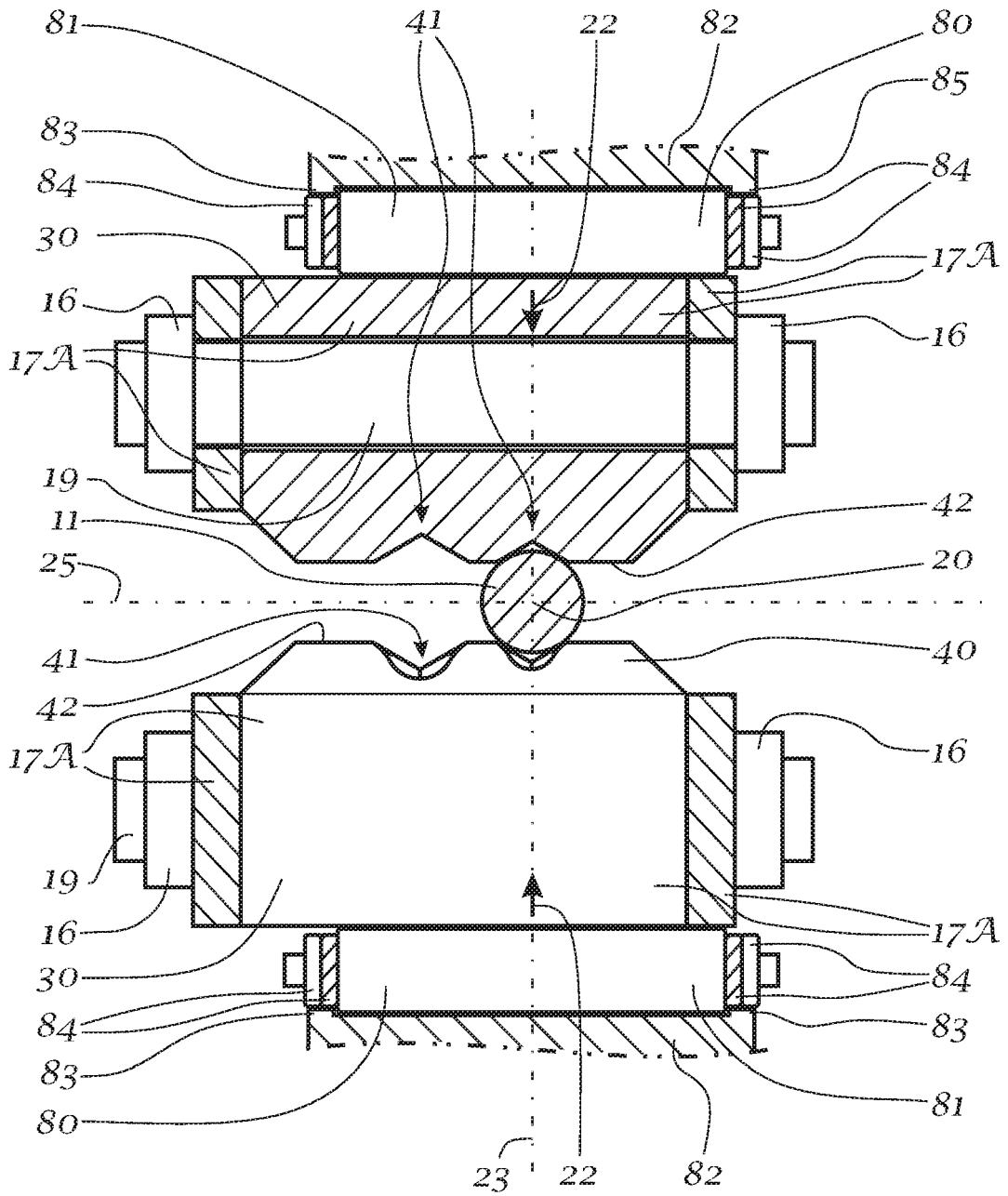


Fig. 9

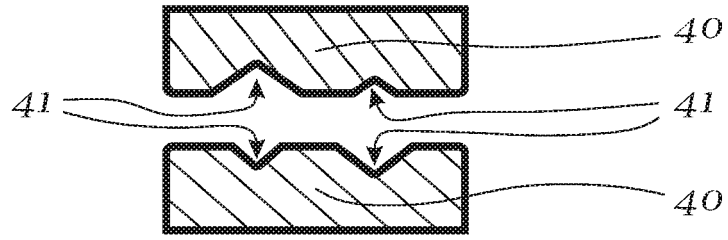


Fig. 10a

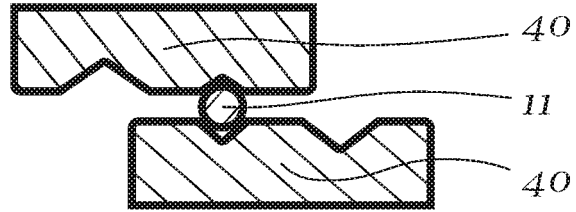


Fig. 10b

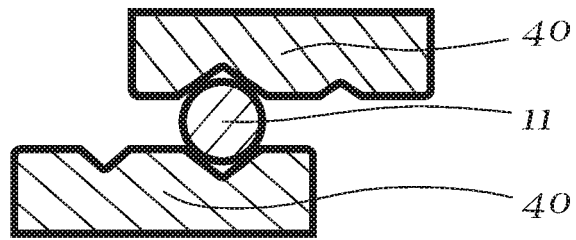


Fig. 10c

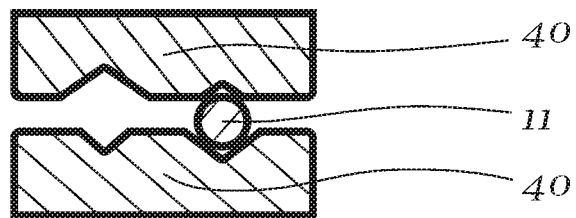


Fig. 10d

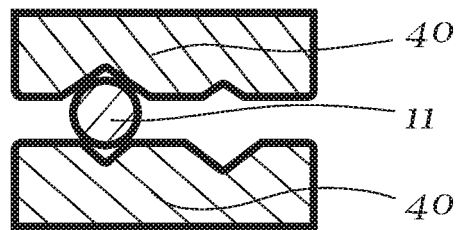


Fig. 10e

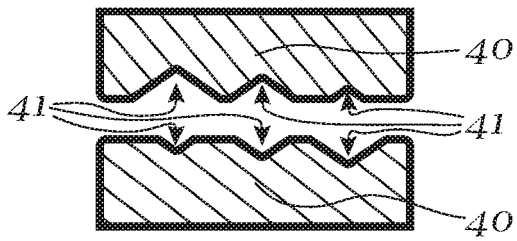


Fig. 11a

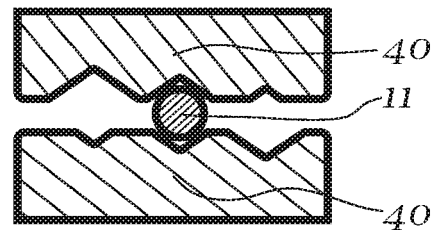


Fig. 11e

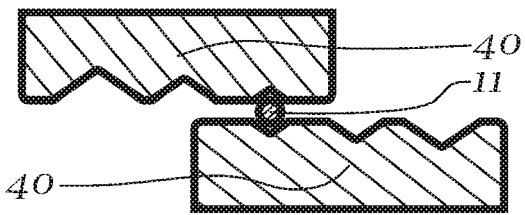


Fig. 11b

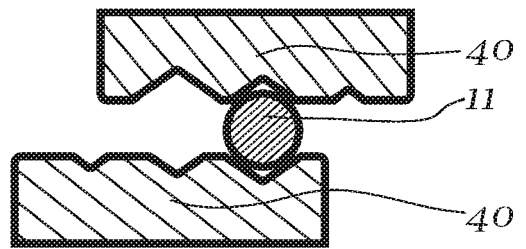


Fig. 11f

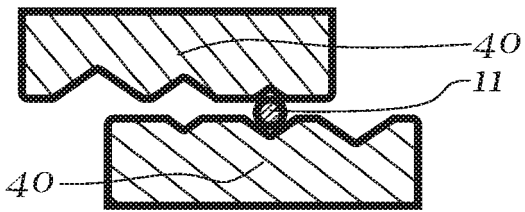


Fig. 11c

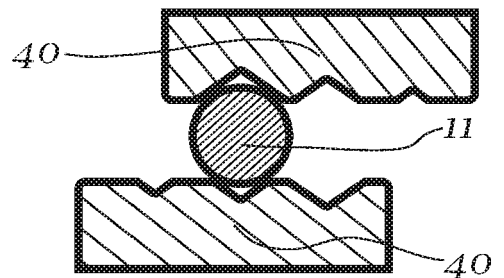


Fig. 11g

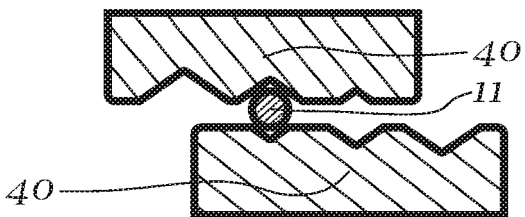


Fig. 11d

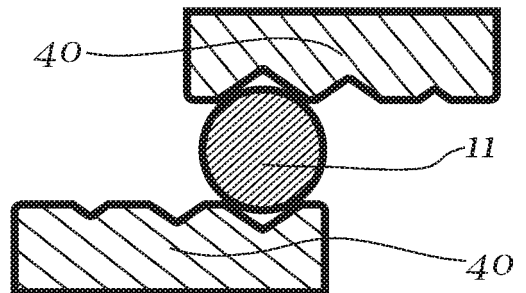


Fig. 11h

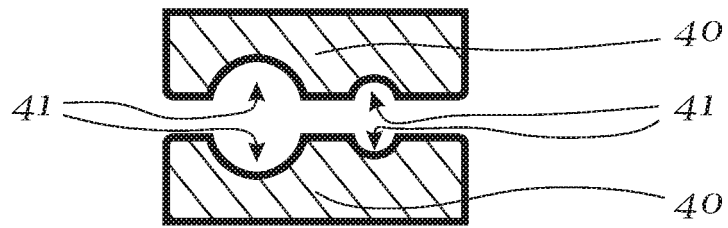


Fig. 12

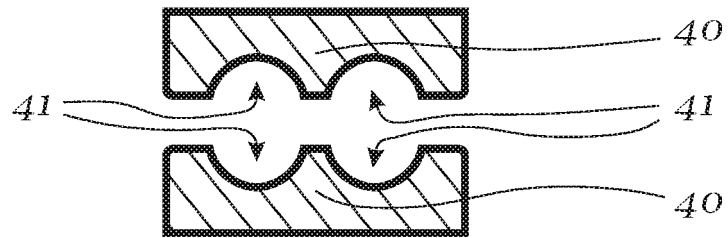


Fig. 13

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

- JP 2717383 B [0002]
- JP H10277631 A [0002] [0003]
- US 2016288182 A1 [0002] [0003] [0005]
- WO 2006002613 A1 [0002] [0044]
- WO 2005092533 A1 [0002]
- JP 2986758 B [0003] [0044]
- EP 2197601 B1 [0003] [0005] [0044]
- DE 102018111731 A1 [0003] [0005] [0044]