

(19)



(11)

**EP 3 406 362 A1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
**28.11.2018 Patentblatt 2018/48**

(51) Int Cl.:  
**B21C 1/30 (2006.01) B65H 51/14 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **18172936.9**

(22) Anmeldetag: **17.05.2018**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**BA ME**  
Benannte Validierungsstaaten:  
**KH MA MD TN**

(30) Priorität: **26.05.2017 DE 102017111557**  
**09.04.2018 DE 102018108355**

(71) Anmelder: **SMS group GmbH**  
**40237 Düsseldorf (DE)**

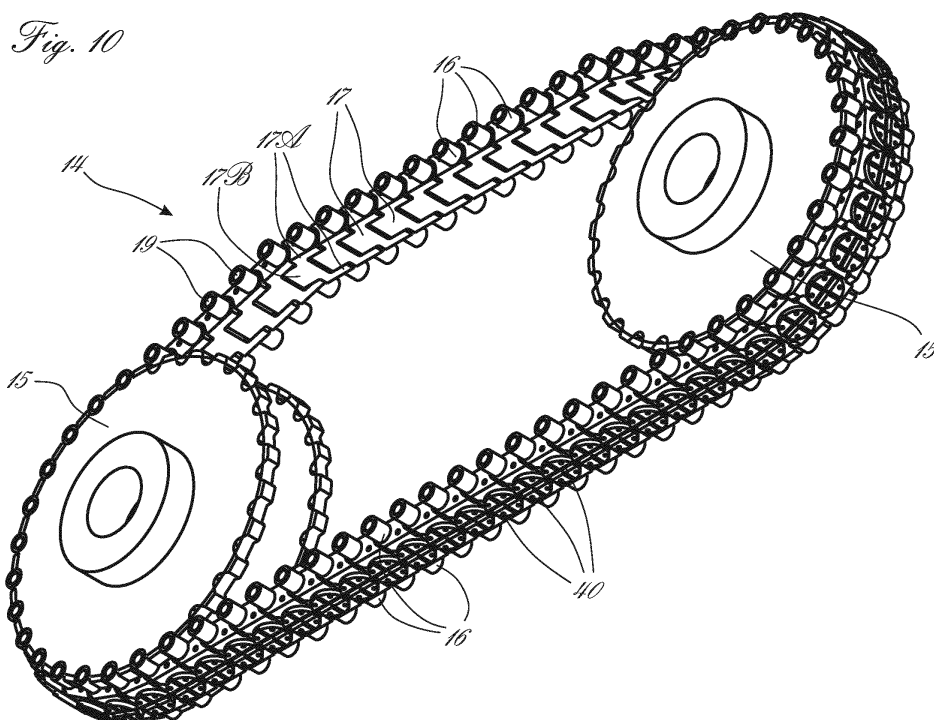
(72) Erfinder:  
• **Cmiel, Thomas**  
**41069 Mönchengladbach (DE)**  
• **Lindbüchl, Jörg**  
**41069 Mönchengladbach (DE)**  
• **Heßberger, Dirk**  
**41069 Mönchengladbach (DE)**

(74) Vertreter: **Reuther, Martin**  
**Patentanwalt**  
**Zehnthofstrasse 9**  
**52349 Düren (DE)**

### (54) RAUPENZUGZIEHMASCHINE UND ZIEHVERFAHREN

(57) Eine Raupenzugziehmaschine und ein Verfahren zum Ziehen von sich längs erstreckenden Werkstücken können wenigstens ein Ziehwerkzeug an einem Werkzeughalter drehbar befestigt und/oder mit zumindest zwei identische Ziehausnehmungen, welche selektiv in eine Ziehposition verbringbar sind, aufweisen, damit

der Einfluss etwaiger Ermüdungserscheinungen minimiert werden kann. Aus demselben Grund ist eine Raupenzugziehmaschine vorteilhaft, bei welcher die beiden Ketten des Raupenzugs Blockketten sind und jeweils über eine Mitlaufrollenkette aus Mitlaufrollen an jeweils einem Anpressbalken abgestützt sind.



**EP 3 406 362 A1**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Raupenzugziehmaschine. Ebenso betrifft die Erfindung ein Ziehverfahren.

**[0002]** Derartige Raupenzugziehmaschinen und derartige Ziehverfahren sind beispielsweise aus der EP 0 864 382 A1, aus der DE 199 47 806 A1, aus der EP 1 385 647 B1, aus der WO 2006/002613 A1, aus der EP 0 548 723 B2, aus der EP 2 197 601 B1 oder aus der EP 1 210 187 B1 bekannt und dienen jeweils dem Ziehen von sich längs erstreckenden Werkstücken in eine Ziehrichtung entlang einer Ziehlinie durch einen Ziehstein mittels eines in Ziehrichtung hinter dem Ziehstein angeordneten Raupenzugs. Die Raupenzüge weisen hierbei wenigstens zwei umlaufende Ketten, die jeweils wenigstens einen jeweils ein Ziehwerkzeug in einer Ziehposition tragenden Werkzeughalter aufweisen, und Anpressmittel zum Aufbringen einer Anpresskraft auf die jeweiligen Ziehwerkzeuge mit einer auf die Ziehlinie gerichteten Komponente auf.

**[0003]** Es ist Aufgabe vorliegender Erfindung, eine gattungsgemäße Raupenzugziehmaschine und ein gattungsgemäßes Ziehverfahren bereitzustellen, bei denen der Einfluss etwaiger Ermüdungserscheinungen minimiert ist.

**[0004]** Die Aufgabe der Erfindung wird durch Raupenzugziehmaschinen und Ziehverfahren mit den Merkmalen der unabhängigen Ansprüche gelöst. Weitere, ggf. auch unabhängig hiervon, vorteilhafte Ausgestaltungen finden sich in den Unteransprüchen sowie der nachfolgenden Beschreibung.

**[0005]** So kann sich eine Raupenzugziehmaschine zum Ziehen eines sich längs erstreckenden Werkstücks in eine Ziehrichtung entlang einer Ziehlinie durch einen Ziehstein, umfassend dem Ziehstein und einen in Ziehrichtung hinter dem Ziehstein angeordneten Raupenzug mit wenigstens zwei umlaufenden Ketten, die jeweils wenigstens einen jeweils ein Ziehwerkzeug in einer Ziehposition tragenden Werkzeughalter aufweisen, und mit Anpressmittel zum Aufbringen einer Anpresskraft auf die jeweiligen Ziehwerkzeuge mit einer auf die Ziehlinie gerichteten Komponente, wobei das jeweilige Ziehwerkzeug zumindest eine Ziehausnehmung aufweist, in seiner Ziehposition in einem Greifbereich des Raupenzugs mit einer seiner Ziehausnehmungen an dem Werkstück anliegend und mittels der Anpressmittel an das Werkstück gepresst ist, dadurch auszeichnen, dass wenigstens eines der Ziehwerkzeuge an dem Werkzeughalter drehbar befestigt ist, um den Einfluss etwaiger Ermüdungserscheinungen zu minimieren. Bei geeigneter Vorgehensweise kann insbesondere effizient auf Ermüdungserscheinungen des Materials, aus denen die Ziehwerkzeuge bereitgestellt sind, reagiert werden, indem die Ziehwerkzeuge beispielsweise gedreht werden.

**[0006]** Eine derartige drehbare Befestigung des Ziehwerkzeugs an dem Werkzeughalter ermöglicht, dass das Ziehwerkzeug beispielsweise um 180° gedreht werden kann, wobei sich auch die Ziehausnehmung um 180° dreht. Durch diese 180° Drehung kann bei geeigneter Ausgestaltung dieselbe Ziehausnehmung in beide Ziehrichtungen für mehrere Ziehvorgänge verwendet werden.

**[0007]** Hierbei kann zum einen das Werkzeug beispielsweise um 180° gedreht und in der gedrehten Lage wiederum zum Ziehen genutzt werden, um beispielsweise einer einseitig bedingten Reibkraft entgegen zu wirken, wodurch Ermüdungserscheinungen, wie beispielsweise Haarrisse bzw. Rauigkeitsunterschiede entstehen können. Somit kann das Werkzeug wesentlich länger genutzt werden.

**[0008]** Es ist auch denkbar, dass das Werkstück beispielsweise nur um 90° dreht, wobei dann vorzugsweise zwei rechtwinklig zueinander stehende Ziehausnehmungen an dem Ziehwerkzeug angeordnet sind. Hierbei kann durch eine drehbare Befestigung des Ziehwerkzeugs an dem Werkzeughalter für folgende Ziehvorgänge auf bauliche einfache Weise eine neue aktive Ziehausnehmung gewählt werden, was dementsprechend ebenfalls dazu genutzt werden kann, Ermüdungserscheinungen zu begegnen. Ggf. können auch, um jeweils 90° versetzt, unterschiedliche Ziehausnehmungen vorgesehen sein, so dass dann das jeweilige Ziehwerkzeug durch Drehen schnell und betriebssicher an unterschiedliche Werkstücke angepasst werden kann. Andererseits ist es vorteilhaft, entsprechend identische Ziehausnehmungen vorzusehen, so dass der Gefahr von Ermüdungserscheinungen effektiv durch Drehen jeweils um 90° oder 180° begegnet werden kann.

**[0009]** Die drehbare Befestigung des jeweiligen Ziehwerkzeugs an dem entsprechenden Werkzeughalter ermöglicht es, den eine entsprechende Verlagerung des jeweiligen Ziehwerkzeugs an dem jeweiligen Werkzeughalter schnell und betriebssicher durchzuführen.

**[0010]** Außerdem kann sich eine Raupenzugziehmaschine zum Ziehen eines sich längs erstreckenden Werkstücks in eine Ziehrichtung entlang einer Ziehlinie durch einen Ziehstein, umfassend den Ziehstein und einen in Ziehrichtung hinter dem Ziehstein angeordneten Raupenzug mit wenigstens zwei umlaufenden Ketten, die jeweils wenigstens einen jeweils ein Ziehwerkzeug in einer Ziehposition tragenden Werkzeughalter aufweisen, und mit Anpressmitteln zum Aufbringen einer Anpresskraft auf die jeweiligen Ziehwerkzeuge mit einer auf die Ziehlinie gerichteten Komponente, wobei das jeweilige Ziehwerkzeug zumindest eine Ziehausnehmung aufweist, in seiner Ziehposition in einem Greifbereich des Raupenzugs mit einer seiner Ziehausnehmungen an dem Werkstück anliegt und mittels der Anpressmittel an das Werkstück gepresst ist, dadurch auszeichnen, dass wenigstens eines der Ziehwerkzeuge zumindest zwei identische Ziehausnehmungen aufweist, welche selektiv in eine Ziehposition verbringbar sind, um den Einfluss etwaiger Ermüdungserscheinungen zu minimieren. Bei geeigneter Vorgehensweise kann auch hierdurch insbesondere effizient auf Ermüdungserscheinungen des Materials, aus denen die Ziehwerkzeuge bereitgestellt sind,

reagiert werden, indem die Ziehwerkzeuge beispielsweise gedreht oder sonst wie verlagert werden, um selektiv jeweils eine der identische Ziehausnehmungen in die Ziehposition zu verbringen, so dass insgesamt die Ziehwerkzeuge im Bereich ihrer Ziehausnehmungen weniger schnell ermüden.

**[0011]** Die zwei identischen Ziehausnehmungen ermöglichen es, bei geeigneter Vorgehensweise den Verschleiß des Werkzeugs zu verringern, da durch den Wechsel zwischen den identischen Ziehausnehmungen die insgesamt im Bereich der Ziehausnehmungen auf die Ziehwerkzeuge wirkende Belastung entsprechend verringert werden kann.

**[0012]** So kann eine zweite identische Ziehausnehmung beispielsweise im rechten Winkel zu der ersten Ziehausnehmung vorhanden sein. Um diese zweite identische Ziehausnehmung anzustellen, wird das Werkzeug um 90° gedreht. Die zweite Ziehausnehmung ist gerade der ersten Ziehausnehmung identisch gewählt, damit die zweite identische Ziehausnehmung für denselben Ziehvorgang bzw. für dieselbe Größe des zu ziehenden Werkstücks verwendet werden kann. Es versteht sich, dass eines Drehens auch eine andere Art der Verlagerung, beispielsweise ein seitliches Verschieben oder ähnliches dementsprechend genutzt werden kann, um die Position der beiden Ziehausnehmungen entsprechend zu verändern. Dadurch wird der Verschleiß des Werkzeugs wesentlich verringert. Es besteht beispielsweise die Möglichkeit während des Ziehvorganges beliebig oft zwischen den Ziehausnehmungen durch Verlagern des Werkstücks zu variieren, sodass die beiden identischen Ziehausnehmungen insbesondere auch in beiden Richtungen, verwendet und somit verschlissen werden können. Dadurch ist ein gleichmäßiger Verschleiß des gesamten Ziehwerkzeugs möglich, wobei das Ziehwerkzeug insgesamt deutlich länger hält und kein früher Werkzeugwechsel erforderlich ist, welcher zu Unterbrechungen und somit zur Verschlechterung der Taktzeiten führen würde.

**[0013]** Es versteht sich, dass ggf. auch eine Ziehausnehmung in beide Richtungen genutzt werden kann, um dennoch eine zweite identische Ziehausnehmungen vorzusehen, die ebenfalls zum Einsatz kommt, um insgesamt Ermüdungserscheinungen zu minimieren.

**[0014]** Es ist auch denkbar, dass die erste Ziehausnehmung bis zu ihrem vollständigen Verschleiß, insbesondere in beiden Ziehrichtungen verwendet wird und im Anschluss die beispielsweise um 90 Grad versetzte zweite identische Ziehausnehmung für den Ziehvorgang verwendet wird. Dies bringt den Vorteil mit sich, dass nach dem Verschleiß der ersten Ziehausnehmung nicht, wie im Stand der Technik üblich, ein gesamter Werkzeugwechsel und somit ein Stillstand der Maschinen notwendig ist, sondern lediglich eine entsprechende Verlagerung des Ziehwerkzeugs, beispielsweise um 90° oder 180°, den vollständigen Werkzeugwechsel ersetzt, da mit der zweiten identischen noch unverschlissenen Ziehausnehmung weiter gezogen werden kann. Ggf. kann auch hier noch ein Einsatz in die entgegengesetzte Richtung erfolgen, in dem eine Ziehausnehmung um 180° versetzt entsprechend zum Einsatz kommt.

**[0015]** Vorteilhafterweise werden auch die zwei identischen Ziehausnehmungen jeweils in beiden Ziehrichtungen verwendet. Bei der Benutzung in lediglich einer Richtung kann sich die Oberfläche der Ziehausnehmung entsprechend verformen. Durch das Ziehen in die entsprechend andere Richtung kann sich dann die Oberfläche wieder zurückformen, sodass insgesamt eine Ziehausnehmung wesentlich länger genutzt werden kann. Hierbei sollte sich der Fehler auf Grund von Verformungen wieder möglicherweise zu Teilen sogar beheben bzw. minimieren lassen.

**[0016]** Es versteht sich, dass die zwei identischen Ziehausnehmungen beispielsweise in jedem beliebigen Winkel zueinander auf dem Ziehwerkzeug platziert werden können. Dies kann beispielsweise dann vorteilhaft sein, wenn man einen noch schnelleren Wechsel von der ersten Ziehausnehmung zur zweiten Ziehausnehmung vornehmen möchte, wobei das Werkstück nur um weniger als 90° gedreht werden muss. Auch können auch diese Weise ggf. noch weitere Ziehausnehmungen an einem Ziehwerkzeug vorgesehen sein. Andererseits versteht es sich, dass die Ziehausnehmungen auch nebeneinander oder sonst wie in räumlicher Beziehung zueinander an dem jeweiligen Ziehwerkzeug positioniert sein können, solange ein Verbringen der jeweiligen Ziehausnehmungen des jeweiligen Ziehwerkzeugs in seine Ziehposition möglich ist, wobei es sicherlich von Vorteil ist, wenn dieses Verbringen möglichst einfach und betriebssicher durchgeführt werden kann. Aus letzterem Grunde erscheint eine Anordnung der Ziehausnehmungen auf einem drehbaren Ziehwerkzeug in Winkeln zueinander bzw. auf einem seitlich verbringbarem Ziehwerkzeug nebeneinander besonders vorteilhaft.

**[0017]** Vorzugsweise sind wenigstens eines der Ziehwerkzeuge jeder Kette, insbesondere natürlich alle Ziehwerkzeuge einer bzw. vorzugsweise beider Ketten, an dem Werkzeughalter drehbar befestigt und/oder weisen zumindest zwei identische Ziehausnehmungen auf, welche selektiv in eine Ziehposition verbringbar sind. Hierdurch lassen sich die entsprechenden Vorteile für die entsprechenden Ziehwerkzeuge nutzen. Dementsprechend können die jeweiligen Ziehwerkzeuge gedreht bzw. deren Ziehausnehmungen in ihre Ziehposition verbracht werden.

**[0018]** Vorzugsweise ist eines der Ziehwerkzeuge an dem Werkzeughalter drehbar befestigt und weist zumindest zwei unterschiedliche Ziehausnehmungen auf, welche selektiv in eine Ziehposition verbringbar sind. Durch zwei unterschiedliche Ziehausnehmungen können beispielsweise Werkstücke mit verschiedenen Größen gezogen werden. Beispielsweise ist dann zwischen einem Ziehvorgang eines Werkstücks mit dem Durchmesser A unter Verwendung des Ziehwerkzeugs mit dem Durchmesser A und einem zweiten Produktionsvorgang mit einem Durchmesser B und der Verwendung eines Ziehwerkzeugs mit dem Durchmesser B kein aufwendiger Werkzeugwechsel erforderlich. Zwischen derartigen Produktionsvorgängen ist beispielsweise dann nur ein Drehen des Werkstücks um 90° notwendig, da die zur ersten Ziehausnehmung um 90° gedrehte zweite unterschiedliche Ziehausnehmung den passenden Durchmesser für

den zweiten Produktionsvorgang bereitstellt. Hierbei kann also ein und dasselbe Werkzeug mehrere Werkstücke von unterschiedlichen Durchmessern oder Profilen bedienen, ohne dass dabei ein Werkzeugwechsel erforderlich ist. Das zieht verständlicherweise erhebliche Verbesserungen der Taktzeiten mit sich, da das Werkzeug nicht erst komplett ausgetauscht werden muss, was gegebenenfalls sogar einen Stillstand der Maschine zur Folge haben könnte.

**[0019]** Des Weiteren kann sich auch ein Verfahren zum Ziehen von sich längs erstreckenden Werkstücken in eine Ziehrichtung entlang einer Ziehlinie durch einen Ziehstein mittels eines in Ziehrichtung hinter dem Ziehstein angeordneten Raupenzugs mit wenigstens zwei umlaufenden Ketten, die jeweils wenigstens einen jeweils ein Ziehwerkzeug in einer Ziehposition tragenden Werkzeughalter aufweisen, wobei die beiden Ketten derart angeordnet sind und derart umlaufen, dass von ihnen getragene Ziehwerkzeuge in ihrer Ziehposition mit einer Ziehausnehmung an dem Werkstück zur Anlage kommen, gegen das Werkstück gepresst und auf diese Weise Zugkräfte auf das Werkstück aufbringen, dadurch auszeichnen, dass nach oder während des Ziehens eines Werkstücks, wenn das Ziehwerkzeug nicht gegen das Werkstück gepresst wird, wenigstens eines der Ziehwerkzeuge an dem Werkzeughalter verbleibend gedreht wird, so dass der Einfluss etwaiger Ermüdungserscheinungen minimiert ist. Durch das Drehen kann schnell und betriebssicher ein andere Bereich des jeweiligen Ziehwerkzeugs, insbesondere beispielsweise eine andere Ziehausnehmung oder auch eine andere Ausrichtung einer vorhandenen Ziehausnehmung, in Ziehposition verbracht werden, so dass, bei geeigneter Verfahrensführung im Übrigen, Ermüdungserscheinungen auf ein Minimum reduziert werden können.

**[0020]** Auch kann sich auch ein Verfahren zum Ziehen von sich längs erstreckenden Werkstücken in eine Ziehrichtung entlang einer Ziehlinie durch einen Ziehstein mittels eines in Ziehrichtung hinter dem Ziehstein angeordneten Raupenzugs mit wenigstens zwei umlaufenden Ketten, die jeweils wenigstens einen jeweils ein Ziehwerkzeug in einer Ziehposition tragenden Werkzeughalter aufweisen, wobei die beiden Ketten derart angeordnet sind und derart umlaufen, dass von ihnen getragene Ziehwerkzeuge in ihrer Ziehposition mit einer Ziehausnehmung an dem Werkstück zur Anlage kommen, gegen das Werkstück gepresst und auf diese Weise Zugkräfte auf das Werkstück aufbringen, dadurch auszeichnen, dass wenigstens eine weitere identische Ziehausnehmung wenigstens eines der Ziehwerkzeuge in eine Ziehposition verbracht wird, um den Einfluss etwaiger Ermüdungserscheinungen minimieren zu können. Hierbei kann das Verbringen der Ziehausnehmungen in die jeweiligen Ziehpositionen in jeder geeigneten Weise, insbesondere durch ein verschieben oder durch ein Drehen erfolgen, solange ein Wechsel betriebssicher gewährleistet werden kann. Somit lassen sich auch hier bei im Übrigen geeignet ausgestalteter Verfahrensführung Ermüdungserscheinungen in ihrem Einfluss minimieren.

**[0021]** Es versteht sich, dass die vorstehend genannten Vorteile bereits auftreten, wenn lediglich ein einziges Ziehwerkzeug entsprechend ausgestaltet ist bzw. wenn lediglich ein Ziehwerkzeug entsprechend in andere Positionen verbracht wird. Insbesondere ist es jedoch von Vorteil, wenn alle Ziehwerkzeuge entsprechend ausgebildet sind, so dass alle Ziehwerkzeuge entsprechend hinsichtlich ihrer Ermüdungserscheinungen entlastet werden können. Je nach konkreter Verfahrensführung können auch alle Ziehwerkzeuge entsprechend in andere Positionen zwischen zwei Ziehvorgängen verbracht werden, wobei es auch denkbar ist, lediglich die Ziehwerkzeuge, die entsprechende oder große Ermüdungserscheinungen zeigen, entsprechend in andere Positionen zu verbringen, während die restlichen Ziehwerkzeuge noch in ihrer Position belassen werden.

**[0022]** Vorteilhafterweise werden nach oder während des Ziehens eines Werkstücks, wenn die jeweiligen Ziehwerkzeuge nicht gegen das Werkstück gepresst werden, alle der Ziehwerkzeuge an ihren jeweiligen Werkzeughalter verbleibend gedreht bzw. wenigstens eine weitere identische Ziehausnehmung aller Ziehwerkzeuge in eine Ziehposition verbracht, da dann die Ziehwerkzeuge nicht belastet sind und ein Drehen oder Verbringen der Ziehwerkzeuge in eine andere Position verhältnismäßig einfach und betriebssicher umgesetzt werden kann.

**[0023]** Des Weiteren ist ein als Drehteller ausgebildetes Ziehwerkzeug besonders vorteilhaft, da ein Drehteller bei geeigneter Ausgestaltung eine sehr gute Kraftübertragung zwischen Ziehwerkzeug und Werkzeughalter bereitstellen kann. Außerdem ist der Drehteller sehr einfach zu drehen, sodass durch möglichst wenig Aufwand der Drehteller gedreht und somit eine andere Ziehausnehmung in Position gebracht werden kann bzw. die Ziehausnehmung besonders leicht um beispielsweise 180° oder 90° gedreht werden kann. Es versteht sich, dass in anderen Ausgestaltungen das Ziehwerkzeug auch in beliebiger anderer Form ausgebildet sein kann.

**[0024]** Auch ist es von Vorteil, wenn dem Ziehwerkzeug in wenigstens einer seiner Ziehpositionen einer durch die Ziehlinie und die auf die Ziehlinie gerichtete Komponente der Anpresskraft aufgespannte Ziehebene zugeordnet werden kann. Eine derartige Ziehebene stellt einen betriebssicheren Ablauf des Ziehvorganges sicher, da durch die Ziehebene das Ziehwerkzeug ordnungsgemäß angestellt werden kann bzw. kontrolliert werden kann, ob das Ziehwerkzeug korrekt angestellt ist. Insbesondere kann hierbei die Lage der Ziehausnehmungen bezüglich der Ziehlinie kontrolliert und ggf. korrigiert werden. Außerdem kann durch eine derartige Ziehebene die Lage der Ziehebene zu den Ziehsteinen überprüft werden, sodass beispielsweise die Ziehebene der korrespondierenden Ziehwerkzeuge parallele zueinander liegen. So können Fehlstellungen der Ziehwerkzeuge rechtzeitig erkannt und ggf. korrigiert werden.

**[0025]** Um einen gleichförmigen Krafteintrag erzielen zu können, kann der Drehteller in einer sich von einer senkrecht zur Ziehebene angeordneten Seite des Werkzeughalters in dem Werkzeughalter eingebrachten Stützausnehmung des Werkzeughalters angeordnet sein bzw. sich an deren Rand abstützen. Somit kann auf baulich einfache Weise ein betriebssicherer Ablauf bereitgestellt werden, da ein derartiges Abstützen die Gefahr eines ungleichmäßigen Kraftein-

trags minimiert. Insbesondere kann eine sehr gleichförmige Abstützung auch einen möglichen Verschleiß minimieren.

**[0026]** Vorteilhafterweise ist das Ziehwerkzeug um eine Achse, die in der Ziehebene liegt, drehbar bzw. wird um diese Achse gedreht, da auf diese Weise ein sehr einfacher Aufbau des Ziehwerkzeugs möglich ist. Beispielsweise kann so das Ziehwerkzeug derart ausgebildet sein, dass die Achse um die sich das Ziehwerkzeug dreht, im Mittelpunkt eines kreisförmigen Ziehwerkzeugs liegt. Verständlicherweise liefert eine derartige Ausbildung des Ziehwerkzeugs auch eine optimale Kraftübertragung. Würde die Achse, um die sich das Ziehwerkzeug dreht, versetzt zur Ziehebene liegen, besteht die Gefahr, dass die Kraftübertragung nicht optimal sein könnte, was ggf. einen Verzug des Ziehwerkzeugs mit sich bringen könnte.

**[0027]** Auch kann das Ziehwerkzeug mittels einer senkrecht zu der Ziehebene wirksamen Arretiervorrichtung an dem zugehörigen Werkzeughalter arretierbar sein bzw. arretiert werden. Diese Arretiervorrichtung kann eine stabile Positionierung des Ziehwerkzeugs bei baulich einfachem Aufbau mit sich bringen. Insbesondere kann durch die Arretiervorrichtung das Ziehwerkzeug genau dann, wenn es nicht gegen das Werkstück gepresst wird, in seiner gewählten Ziehposition gehalten werden. Mit Öffnen der Arretierung können die Ziehwerkzeuge dann leicht gedreht oder in andere Ziehpositionen verbracht werden.

**[0028]** Kumulativ bzw. alternativ hierzu kann das Ziehwerkzeug auch mittels einer senkrecht zu der Ziehebene wirksamen Haltevorrichtung in seiner jeweiligen Ziehposition gehalten sein bzw. werden, wodurch ebenfalls eine stabile Sicherung des Ziehwerkzeugs bei baulich einfachem Aufbau erzielt werden kann. Insbesondere kann durch die Haltevorrichtung zum Einen betriebssicher ein Lösen der jeweiligen Ziehwerkzeuge senkrecht zur Ziehebene verhindert werden, wenn der Raupenzug läuft. Entsprechend der Umlaufgeschwindigkeit wirken dann erhebliche Fliehkräfte auf die Ziehwerkzeuge, denen durch die Haltevorrichtung begegnet werden kann. Zum Anderen kann durch ein Öffnen der Haltevorrichtung dann eine einfache Entnahme der Ziehwerkzeuge gewährleistet werden.

**[0029]** Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Arretiervorrichtung und die Haltevorrichtung identische Baugruppen umfassen, da dann eine möglichst stabile Sicherung des Ziehwerkzeugs bei baulich einfachem Aufbau erzielt werden kann, weil weder für die Arretiervorrichtung noch für die Haltevorrichtung zusätzlich besonders aufwendige Baugruppen notwendig sind. Hierbei kann, bei geeigneter Ausgestaltung, die Arretiervorrichtung durch eine Federspannung die Position des jeweiligen Ziehwerkzeugs gewährleisten, während ein Verbringen des jeweiligen Ziehwerkzeugs in eine andere Ziehposition oder eine Entnahme des Ziehwerkzeugs entgegen der Federspannung ermöglicht werden kann.

**[0030]** Um einen baulich möglichst einfachen Aufbau zu erzielen, kann das Ziehwerkzeug einen sich mit einer Komponente parallel zur Ziehebene erstreckende Arretier- und/oder Haltezapfen und der Werkzeughalter eine korrespondierende Arretier- und/oder Halteaushnehmung aufweisen. Eine derartige Ausbildung sorgt für einen äußerst stabilen Aufbau der Anordnung aus Ziehwerkzeug und Werkzeughalter, und dieses bei möglichst kleinem baulichem Aufwand, da durch den Zapfen und die Ausnehmung eine stabile Sicherung des Ziehwerkzeugs in seiner Position an dem Werkzeughalter einfach gewährleistet werden kann.

**[0031]** Zusätzlich ist es besonders vorteilhaft, wenn die beiden Ketten Blockketten sind. Blockketten können äußerst stabil und somit auch für große Kräfte geeignet ausgewählt werden, sodass auch beispielsweise Werkstücke mit verhältnismäßig großen Dimensionen gezogen werden können, bei denen wesentlich höhere Kräfte erforderlich sind. Blockketten ermöglichen darüber hinaus einen besonders innigen Kontakt zu etwaigen Stützeinrichtungen, mit denen Anpresskräfte aufgebracht werden sollen.

**[0032]** Vorzugsweise sind die Ketten Blockketten, was bedeutet, dass jedes der über Verbindungsglieder verbundenen Kettenglieder ein Block ist. Alternativ können auch ggf. Block-Laschen-Ketten zur Anwendung kommen, bei welchen neben Blöcken auch Laschen als Kettenglieder zur Anwendung kommen, die jeweils mittels Verbindungsgliedern beweglich zu der Kette miteinander verbunden sind. Hierbei ist es denkbar, je Kettenglied mehrere Laschen vorzusehen oder auch parallel zu jeweils einem Block noch eine oder mehrere Laschen an einem Kettenglied vorzusehen.

**[0033]** Auch kann sich eine Raupenzugziehmaschine zum Ziehen eines sich längs erstreckenden Werkstücks in eine Ziehrichtung entlang einer Ziehlinie durch einen Ziehstein, umfassend dem Ziehstein und einen in Ziehrichtung hinter dem Ziehstein angeordneten Raupenzug mit wenigstens zwei umlaufenden Ketten, die jeweils wenigstens einen jeweils ein Ziehwerkzeug in einer Ziehposition tragenden Werkzeughalter aufweisen, und mit Anpressmittel zum Aufbringen einer Anpresskraft auf die jeweiligen Ziehwerkzeuge mit einer auf die Ziehlinie gerichteten Komponente, wobei das jeweilige Ziehwerkzeug zumindest eine Ziehaushnehmung aufweist, in seiner Ziehposition in einem Greifbereich des Raupenzugs mit einer seiner Ziehaushnehmungen an dem Werkstück anliegend und mittels der Anpressmittel an das Werkstück gepresst ist, dadurch auszeichnen, dass die beiden Ketten Blockketten sind und jeweils über eine Mitlaufrollenkette aus Mitlaufrollen an jeweils einem Anpressbalken abgestützt sind, um den Einfluss etwaiger Ermüdungserscheinungen zu minimieren. Bei geeigneter Vorgehensweise kann insbesondere ein Verschleiß sowohl bei den Mitlaufrollen oder auch an den Kettengliedern minimiert werden. Letzteres gilt insbesondere in Abgrenzung gegen die EP 0 864 382 A1, bei welcher einzelne Rollenkäfige und keine Mitlaufrollen oder auch in Abgrenzung zu der DE 199 47 806 A1 oder der EP 0 548 723 B2, welche keine Blockkette sondern Blocklaschenkette an dieser Stelle offenbaren. Hierbei erweist sich insbesondere die Kombination von Mitlaufrollenketten einerseits mit Blockketten andererseits als dementsprechend besonders vorteilhaft, da eine besonders gleichförmiger Lauf der Komponenten aufeinander gewährleistet

werden kann.

**[0034]** Vorzugsweise weist jedes Kettenglied der Blockkette an einer Seite zwei Laschen und an einer gegenüberliegenden Seite eine Lasche auf, wobei die eine Lasche eines Kettenglieds jeweils zwischen den zwei Laschen eines benachbarten Kettengliedes zu finden ist und ein Verbindungsglied, vorzugsweise ein Bolzen, durch diese drei Laschen geführt ist, um so die Kettenglieder gelenkig zu verbinden.

**[0035]** Je nach konkreter Ausgestaltung kann der Bolzen dann noch Kettenrollen tragen, in welche Kettenräder eingreifen können, um die Kette anzutreiben, was letztlich einen besonders stabilen und gleichförmigen Antrieb gewährleisten kann.

**[0036]** Vorzugsweise erstrecken sich die Mitlaufrollen über die gesamte Breite der Kettenglieder und/oder des Anpressbalkens, was eine entsprechend gleichförmige Verteilung der Anpresskräfte bedingt. Dieses minimiert wiederum die Gefahr von Verschleiß.

**[0037]** Vorzugsweise sind die Mitlaufrollen über die gesamte Breite der Kettenglieder und/oder des jeweiligen Anpressbalkens mit diesen in Kontakt, was dementsprechend eine besonders gleichförmige Kraftverteilung ermöglicht. Dementsprechend lässt sich hierdurch die Gefahr von Verschleiß weiter reduzieren.

**[0038]** Auch ermöglichen die Blockketten, bereits die Blöcke als Werkzeughalter zu nutzen, was zu einem kompakten Aufbau des Raupenzugs führt.

**[0039]** Vorteilhafterweise ist wenigstens einer der Werkzeughalter durch ein Kettenglied der Kette gebildet, da ein derartiges Kettenglied einen äußerst kompakten Aufbau der Kette ermöglicht. Hierdurch lassen sich insbesondere etwaige Quermomente und ähnliches, die zu weiteren Belastungen führen können, auf ein Minimum reduzieren, da die Ketten dann in der Höhe möglichst kompakt bauen können.

**[0040]** Vorzugsweise sitzen an den jeweiligen Verbindungsgliedern auch Kettenrollen, so dass die Ketten leicht von Kettenrädern ergriffen sowie angetrieben bzw. umgelenkt werden können.

**[0041]** Die Anpresskraft kann durch jedes aus dem Stand der Technik bekannte Anpressmittel aufgebracht werden, mit welchen derartige Raupenzüge versehen sind. So können beispielsweise Mitlaufrollen mit umlaufen, die ihrerseits gegen Anpressbalken abgestützt sind und auf die Werkzeughalter entsprechend wirken. Ebenso können entsprechend angestellte Rollenbalken oder auf die Kettenrollen wirkende Stützbalken kumulativ bzw. alternativ genutzt werden.

**[0042]** Durch die Verwendung von Blockketten, kann insbesondere zwischen umlaufenden Mitlaufrollen und der jeweiligen Kette ein verhältnismäßig großflächiger Kontakt gewährleistet werden, was wiederum der Gefahr von Ermüdungserscheinungen entgegen wirken kann.

**[0043]** Es ist auch von Vorteil, wenn die beiden Ketten an jedem ihrer Kettenglieder einen Werkzeughalter aufweisen. Hierdurch wird die ganze Kette viel stabiler, da jedes der Kettenglieder gleich belastet ist. Somit ist die Kette für wesentlich höhere Kräfte geeignet bzw. ermöglicht eine verbesserte Kraftverteilung auf das Werkstück. Insbesondere ist es von Vorteil, eine derartige Anordnung mit einer Blockkette zu kombinieren, da dann eine sehr hohe Ziehwerkzeugdichte erreicht werden kann.

**[0044]** Es versteht sich, dass die Merkmale der vorstehend bzw. in den Ansprüchen beschriebenen Lösungen gegebenenfalls auch kombiniert werden können, um die Vorteile entsprechend kumuliert umsetzen zu können.

**[0045]** 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:

- Figur 1 schematisch eine Seitenansicht einer Raupenzugziehmaschine;
- Figur 2 einen Schnitt durch zwei Kettenglieder der Raupenzugziehmaschine nach Figur 1;
- Figur 3 eine Aufsicht auf eines der Ziehwerkzeuge der in Figur 2 dargestellten Kettenglieder;
- Figur 4 eine perspektivische Ansicht des Ziehwerkzeugs nach Figur 3 von schräg in dessen Ziehausnehmung;
- Figur 5 eine perspektivische Ansicht des Ziehwerkzeugs nach Figuren 3 und 4 von schräg auf dessen Arretier- und/oder Haltezapfen;
- Figur 6 eine Ansicht in Ziehrichtung auf ein weiteres Ziehwerkzeug;
- Figur 7 eine Aufsicht auf das Ziehwerkzeug nach Figur 6;
- Figur 8 eine Ansicht in Ziehrichtung auf ein weiteres Ziehwerkzeug;
- Figur 9 eine Aufsicht auf das Ziehwerkzeug nach Figur 8;
- Figur 10 eine perspektivische Ansicht einer der Ketten des Raupenzugs der Raupenzugziehmaschine nach Figur 1 und zugehöriger Kettenräder mit den Ziehwerkzeugen nach Figuren 8 und 9;
- Figur 11 eine Ansicht in Ziehrichtung auf ein weiteres Ziehwerkzeug;
- Figur 12 einen Schnitt durch ein weiteres Ziehwerkzeug entlang der Linie XII-XII in Fig. 13 bei auseinandergeschobenen Ziehbacken;
- Figur 13 einen Schnitt durch das Ziehwerkzeug nach Fig. 12 entlang der Linie XIII-XIII in Fig. 12;
- Figur 14 einen Schnitt durch das Ziehwerkzeug nach Fig. 12 und 13 entlang der Linie XIV-XIV in Fig. 15 bei zusammengeschobenen Ziehbacken;

- Figur 15 einen Schnitt durch das Ziehwerkzeug nach Fig. 12 bis 14 entlang der Linie XV-XV in Fig. 14;  
 Figur 16 eine Ansicht in Ziehrichtung auf ein weiteres Ziehwerkzeug bei geschlossenen Ziehbacken;  
 Figur 17 eine Ansicht in Ziehrichtung auf das Ziehwerkzeug nach Fig. 16 bei offenen Ziehbacken;  
 Figur 18 eine Ansicht in Ziehrichtung auf ein weiteres Ziehwerkzeug bei geschlossenen Ziehbacken; und  
 Figur 19 eine Aufsicht auf eine Handhabe des Ausführungsbeispiels nach Fig. 18.

**[0046]** Die in den Ausführungsbeispielen dargestellte Raupenzugziehmaschine 10 umfasst oberseitig und unterseitig einer Ziehlinie 20 jeweils zwei Kettenräder 15, um welchen Ketten 14 verlaufen. Die Kettenräder 15 sind bei diesem Ausführungsbeispiel als Kettenradpärchen ausgebildet, können jedoch in anderen Ausführungsformen einfach bzw. mit einer höheren Zahl an Kettenradblättern ausgestaltet sein. Die Ketten 14 sind, wie insbesondere in Figur 10 dargestellt, als Blockketten ausgebildet, wobei jedes der Kettenglieder 17 der Ketten 14 zwei seitliche Laschen 17A an einer Stirnseite und eine zentrale Lasche 17B an einer gegenüberliegenden Stirnseite aufweist. Hierbei liegen die Laschen 17A eines Kettenglieds 17 beidseits einer zentralen Lasche 17B eines anderen Kettenglieds 17, wobei die beiden Kettenglieder 17 durch einen Bolzen 19, der die Laschen 17A und 17B durchstoßend als Verbindungsglied miteinander verbindet, verbunden sind.

**[0047]** Auf den Bolzen sind bei diesen Ausführungsbeispielen Kettenrollen 16 angeordnet, in welche die Kettenräder 15 eingreifen können, um die Ketten 14 anzutreiben und zu führen.

**[0048]** Die Kettenglieder 17 der Ketten 14 sind bei diesen Ausführungsbeispielen als Werkzeughalter 30 ausgebildet, wobei diese in abweichenden Ausführungsformen ggf. auch separate Werkzeughalter tragen können, was jedoch weniger kompakt baut. Die Werkzeughalter 30 tragen dann Ziehwerkzeuge 40, welche mit einem Werkstück 11, welches gezogen werden soll, ziehend wechselwirken können.

**[0049]** Die Anordnung der Ketten 14 und der Kettenräder 15 bildet einen Raupenzug 13. Zwischen den beiden Ketten 14 befindet sich die Ziehlinie 20. Entlang der Ziehlinie 20 kann das Werkstück 11 in Ziehrichtung 21 mittels des Raupenzugs 13 durch einen Ziehstein 12 gezogen werden, wodurch die Raupenzugziehmaschine 10 ihre Grundaufgabe erfüllen kann.

**[0050]** Um die Ziehkräfte durch den Ziehstein 12 in Ziehrichtung 21 aufbringen zu können, weist der Raupenzug 13 Anpressbalken 82, an welchen Mitlaufrollen 80, die jeweils zu Mitlaufrollenketten 81 verbunden sind, ablaufen können, die ihrerseits wieder mit den Kettengliedern 17 der Ketten 14 mitlaufen, indem sie an der Seite der Kettenglieder 17, die den Ziehwerkzeugen 40 abgewandt sind, ablaufen. Auf diese Weise kann in einem Greifbereich 18 eine auf die Ziehlinie 20 gerichtete Komponente 22 einer Anpresskraft aufgebracht werden.

**[0051]** Bei vorliegenden Ausführungsbeispielen laufen die Mitlaufrollenketten 81 zwischen den Kettenradpärchen der Kettenräder 15 um. In abweichenden Ausführungsbeispielen können jeweils kürzere Mitlaufrollenketten 81 vorgesehen sein, die jeweils vor den Kettenrädern 15 umlaufen.

**[0052]** Durch die Ketten 14 und die Ziehlinie 20 kann eine Ziehebene 23 definiert werden, die parallel zu den umlaufenden Ketten 14 liegt und die Ziehlinie 20 schneidet. Senkrecht zu dieser Ziehebene 23 kann eine weitere Ebene 25 definiert werden, die ebenfalls die Ziehlinie 20 schneidet. Die beiden Ketten 14 sind dann jeweils oberhalb und unterhalb bzw. beidseits dieser Ebene 25 angeordnet.

**[0053]** Wie unmittelbar der Figur 2 zu entnehmen erstrecken sich die Mitlaufrollen 80 der beiden Mitlaufrollenketten 81 jeweils parallel zur Ebene 25 über die Breite der Kettenglieder 17 bzw. der Werkzeughalter 30 und des jeweiligen Anpressbalkens 82. Sie sind auch über die gesamte Breite im Rahmen der notwendigen Toleranzen und Messgenauigkeiten mit diesen in Kontakt, so dass eine sehr schonende Kraftverteilung gewährleistet werden kann. Dieses ist insbesondere auch durch die Verwendung von Blockketten als Ketten 14 und durch die Verwendung von Mitlaufrollenketten 81, um die Mitlaufrollen 80 zu führen, gewährleistet.

**[0054]** Die Ziehwerkzeuge 40 finden sich an einer senkrecht zur Ziehebene 23 angeordneten Seite 31 der jeweiligen Werkzeughalter 30. Diese Seite 31 der Werkzeughalter 30 sind jeweils der Ebene 25 zugewandt.

**[0055]** Bei den vorliegend dargestellten Ausführungsbeispielen sichern die Kettenglieder 17 das Ziehwerkzeug 40 mittels einer Arretiervorrichtung 50 bzw. mittels einer Haltevorrichtung 60.

**[0056]** So sind bei den in Figuren 1 bis 10 dargestellten Ausführungsbeispielen die Ziehwerkzeuge 40 über einen Bolzen 34, der in eine Arretierausnehmung 52 eines Arretierzapfens 51 bzw. eine Halteaushnehmung 62 eines Haltezapfens 61 eingreift in ihrer Position gesichert. Hierzu ist der Bolzen 34 mit einer Feder 36 gegen eine Arretierfläche 45 und hinter eine Haltehinterschneidung 46, die jeweils an dem Arretierzapfen 51 bzw. an dem Haltezapfen 61 vorgesehen sind, gepresst, so dass das Ziehwerkzeug einerseits durch den Anpressdruck gegen die Arretierfläche 45 in seiner Drehlage in Bezug auf den Werkzeughalter 30 gesichert ist und durch die Haltehinterschneidung 46 auch daran gehindert wird, den Werkzeughalter 30 zu verlassen.

**[0057]** Der Bolzen 34 ist mit einer Handhabe 35 verbunden, durch welche dieser gegen die Federkraft der Feder 36 die Haltehinterschneidung 46 freigeben kann. Dieses ermöglicht es, das Ziehwerkzeug 40 bei Bedarf zu entnehmen. Ein Drehen des jeweiligen Ziehwerkzeugs ist bei geeigneter Wahl der Federkraft der Feder 36 bereits ohne Betätigen der Handhabe 35 möglich, kann jedoch durch eine Betätigung der Handhabe 35 erleichtert werden.

**[0058]** Damit die Feder 36 vorgespannt ist, ist diese mittels eines Sicherungsdeckels 37, der in eine Aufnahme 38 für den Bolzen 34 und die Feder 36 fest eingesetzt ist, gehalten.

**[0059]** Bei den in Figuren 1 bis 10 dargestellten Ausführungsbeispielen sind die Arretierzapfen 51 bzw. Haltezapfen 61 entlang einer Achse 24 ausgerichtet, welche in der Ziehebene 23 liegt. Wie unmittelbar ersichtlich sind bei diesen Ausführungsbeispielen die Arretiervorrichtung 50 und die Haltevorrichtung 60 durch identische bzw. doppelt wirkende Baugruppen realisiert, was baulich eine einfache und kompakte Lösung darstellt.

**[0060]** Die Ziehwerkzeuge 40 aller Ausführungsbeispiele weisen Ziehausnehmungen 41 auf, welche mit den jeweiligen Werkstücken 11 ziehend wechselwirken können und in geeigneter und an sich bekannter Weise an die jeweiligen Werkstücke 11 angepasst sind.

**[0061]** Hierbei sind die Ziehwerkzeuge der Ausführungsbeispiel nach Figuren 1 bis 10 und 12 bis 15 als Drehteller 42 aus gebildet, die jeweils einen Stützansatz 44 aufweisen, mittels dessen sich die Drehteller 42 an dem Rand 33 einer Stützausnehmung 32 der Werkzeughalter 30 abstützen können. Dieses ermöglicht eine besonders gleichförmige Abstützung, was jeweils Ermüdungserscheinungen der jeweiligen Materialien reduzieren kann.

**[0062]** Um den Drehteller 42 einfach drehen zu können, weisen diese bei den Ausführungsbeispielen der Figuren 1 bis 10 jeweils Betätigungsbohrungen 43 auf, in welche ein Drehhebel nach Bedarf eingesetzt werden kann, um ein Drehen zu erleichtern. Entsprechend Vorrichtungen können ggf. auch bei dem in Figuren 12 bis 15 dargestellten Ausführungsbeispiel vorgesehen sein.

**[0063]** Wie unmittelbar ersichtlich weist das in Figuren 2 bis 5 dargestellte Ausführungsbeispiel ein Ziehwerkzeug 40 mit lediglich einer Ziehausnehmung 41 auf. Durch Drehen des Ziehwerkzeugs 40 um 180° kann die Wirkungsrichtung zwischen Ziehwerkzeug 40 und dem Werkstück 11 bzw. dem Werkzeughalter 30 geändert werden, was wiederum Ermüdungserscheinungen reduzieren lässt. Dieses ist auch bei dem Ausführungsbeispielen nach Figuren 6 bis 9 möglich, bei denen jeweils zwei Ziehausnehmungen 41 vorgesehen sind. Ein ein Drehen von 90° ermöglicht einen Wechsel zwischen den Ziehausnehmungen 41, wobei bei dem in Figuren 6 und 7 dargestellten Ausführungsbeispiel die Ziehausnehmungen 41 identisch ausgebildet sind, was noch mehr ein Vorgehen gegen Ermüdungserscheinungen ermöglicht, während die Ziehausnehmungen 41 bei dem in Figuren 8 und 9 dargestellten Ausführungsbeispiel unterschiedlich ausgebildet sind, so dass in diesen auch unterschiedliche Werkstücke 11 gezogen bzw. angeordnet werden können.

**[0064]** Das in Figur 11 dargestellte Ausführungsbeispiel umfasst ein seitlich entlang der Ebene 25 verlagerbares Ziehwerkzeug 40 mit zwei identischen Ziehausnehmungen 41, welches über eine Führungsschiene 39 in dem Werkzeughalter 30 seitlich verlagerbar gehalten ist. Über einen Arretier- und Haltebolzen 71, der mit einer Handhabe 35 versehen ist, kann eine Arretier- und Haltekugel 73 aus einer Arretier- und Haltebohrung 72 freigegeben werden, indem eine Aussparung 74 des Arretier- und Haltebolzen 71 der Arretier- und Haltekugel 73 als Rückzugsmöglichkeit zur Verfügung gestellt wird. Das Ziehwerkzeug 40 kann dann seitlich verlagert und ggf. sogar dem Werkzeughalter 30 entnommen werden. Wie bei dem in Figuren 6 und 7 dargestellten Ausführungsbeispiel kann so zwischen zwei identischen Ziehausnehmungen 41 gewechselt werden, um so das Ziehwerkzeug 40 zu entlasten.

**[0065]** Durch geteilte Ziehbacken 47 ermöglichen die in Figuren 12 bis 19 dargestellten Ausführungsbeispiele eine Änderung der Ziehausnehmungen 41, um diese an unterschiedliche Werkstücke 11 anpassen zu können. Hierzu sind die Ziehbacken 47 des in Figuren 12 bis 15 dargestellten Ausführungsbeispiels mittels einer exzentrischen Drehführung 48 in einem Lagerkörper 49 gelagert, der seinerseits einen Arretier- und Haltezapfen 51, 61 aufweist, um die Gesamtnordnung um 180° drehen zu können, was wiederum einer Entlastung des Ziehwerkzeugs 40 dient. Durch eine versetzte Drehung der einzelnen Ziehbacken 47 hingegen kann deren Abstand variiert werden.

**[0066]** Bei dem in Figuren 16 bis 19 dargestellten Ausführungsbeispielen sind zwei Ziehbacken 47 seitlich bzw. parallel zur Ebene 25 verlagerbar in dem Werkzeughalter 30 mittels Führungsschienen 39 gehalten. Zur Arretierung sind Federn 36 in Federhaltern 75 gelagert, welche Abstandhalter 76 in Richtung der Ebene 25 drücken. Bei dem in Figuren 16 und 17 dargestellten Ausführungsbeispiel müssen die Abstandhalter 76 manuell entgegen die Federn 36 gedrückt werden, um die Ziehbacken 47 seitlich verlagern zu können. Bei dem in Figuren 18 und 19 dargestellten Ausführungsbeispiel dient hierzu eine Handhabewelle 77 mit einem Nocken 79, welche durch Hebel 78 betätigt werden kann. Je nach konkreter Umsetzung können die Abstandhalter sowohl, wie vorstehend beschrieben einer Arretierung als auch eine Halterung dienen, indem sie auch eine seitliche Entnahme der Ziehbacken 47 aus der Führungsschiene 39 heraus verhindern bzw. ermöglichen können.

#### Bezugszeichenliste:

10 Raupenzugziehmaschine  
11 Werkstück  
12 Ziehstein  
13 Raupenzug  
14 Kette  
15 Kettenrad

40 Ziehwerkzeug  
41 Ziehausnehmung  
42 Drehteller  
43 Betätigungsbohrung  
44 Stützansatz



(fortgesetzt)

|    |     |                                                                     |    |                                        |
|----|-----|---------------------------------------------------------------------|----|----------------------------------------|
|    | 16  | Kettenrolle                                                         | 45 | Arretierfläche                         |
|    | 17  | Kettenglied                                                         | 46 | Haltehinterschneidung                  |
| 5  | 17A | Lasche                                                              | 47 | Ziehbacke                              |
|    | 17B | Lasche                                                              | 48 | exzentrische Drehführung               |
|    | 18  | Greifbereich                                                        | 49 | Lagerkörper                            |
|    | 19  | Bolzen                                                              |    |                                        |
| 10 | 20  | Ziehlinie                                                           | 50 | Arretiervorrichtung                    |
|    | 21  | Ziehrichtung                                                        | 51 | Arretierzapfen                         |
|    | 22  | auf die Ziehlinie 20 gerichtete Komponente der Anpresskraft         | 52 | Arretierausnehmung                     |
| 15 | 23  | Ziehebene                                                           | 60 | Haltevorrichtung                       |
|    | 24  | Achse                                                               | 61 | Haltezapfen                            |
|    | 25  | senkrecht zur Ziehebene 23 gerichtete Ebene                         | 62 | Halteausnehmung                        |
| 20 | 30  | Werkzeughalter                                                      | 71 | Arretier- und Haltebolzen              |
|    | 31  | senkrecht zur Ziehebene 23 angeordnete Seite des Werkzeughalters 30 | 72 | Arretier- und Haltebohrung             |
|    |     |                                                                     | 73 | Arretier- und Haltekugel               |
|    |     |                                                                     | 74 | Aussparung                             |
| 25 | 32  | Stützausnehmung                                                     | 75 | Federhalter (exemplarisch beziffert)   |
|    | 33  | Rand der Stützausnehmung 32                                         | 76 | Abstandhalter (exemplarisch beziffert) |
|    | 34  | Bolzen                                                              | 77 | Handhabewelle                          |
|    | 35  | Handhabe                                                            | 78 | Hebel                                  |
|    | 36  | Feder                                                               | 79 | Nocken                                 |
| 30 | 37  | Sicherungsdeckel                                                    | 80 | Mitlaufrolle                           |
|    | 38  | Aufnahme für Bolzen 34, Feder 36 bzw. Sicherungsdeckel 37           | 81 | Mitlaufrollenkette                     |
|    | 39  | Führungsschiene                                                     | 82 | Anpressbalken                          |
| 35 |     |                                                                     |    |                                        |

**Patentansprüche**

1. Raupenzugziehmaschine (10) zum Ziehen eines sich längs erstreckenden Werkstücks (11) in eine Ziehrichtung (21) entlang einer Ziehlinie (20) durch einen Ziehstein (12), umfassend den Ziehstein (12) und einen in Ziehrichtung (21) hinter dem Ziehstein (12) angeordneten Raupenzug (13) mit wenigstens zwei umlaufenden Ketten (14), die jeweils wenigstens einen jeweils ein Ziehwerkzeug (40) in einer Ziehposition tragenden Werkzeughalter (30) aufweisen, und mit Anpressmitteln zum Aufbringen einer Anpresskraft auf die jeweiligen Ziehwerkzeuge (40) mit einer auf die Ziehlinie (20) gerichteten Komponente (22), wobei das jeweilige Ziehwerkzeug (40) zumindest eine Ziehausnehmung (41) aufweist, in seiner Ziehposition in einem Greifbereich (18) des Raupenzugs (13) mit einer seiner Ziehausnehmungen (41) an dem Werkstück (11) anliegt und mittels der Anpressmittel an das Werkstück (11) gepresst ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens eines der Ziehwerkzeuge (40) an dem Werkzeughalter (30) drehbar befestigt ist und/oder zumindest zwei identische Ziehausnehmungen (41) aufweist, welche selektiv in eine Ziehposition verbringbar sind.
2. Raupenzugziehmaschine (10) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens eines der Ziehwerkzeuge (40) an dem Werkzeughalter (30) drehbar befestigt ist und zumindest zwei unterschiedliche Ziehausnehmungen (41) aufweist, welche selektiv in eine Ziehposition verbringbar sind.
3. Verfahren zum Ziehen von sich längs erstreckenden Werkstücken (11) in eine Ziehrichtung (21) entlang einer Ziehlinie (20) durch einen Ziehstein (12) mittels eines in Ziehrichtung (21) hinter dem Ziehstein (12) angeordneten Raupenzugs (13) mit wenigstens zwei umlaufenden Ketten (14), die jeweils wenigstens einen jeweils ein Ziehwerkzeug (40) in einer Ziehposition tragenden Werkzeughalter (30) aufweisen, wobei die beiden Ketten (14) derart

angeordnet sind und derart umlaufen, dass von ihnen getragene Ziehwerkzeuge (40) in ihrer Ziehposition mit einer Ziehausnehmung (41) an dem Werkstück (11) zur Anlage kommen, gegen das Werkstück (11) gepresst und auf diese Weise Zugkräfte auf das Werkstück (11) aufbringen, **dadurch gekennzeichnet, dass** nach oder während des Ziehens eines Werkstücks (11), wenn das Ziehwerkzeug (40) nicht gegen das Werkstück (11) gepresst wird, wenigstens eines der Ziehwerkzeuge (40) an dem Werkzeughalter (30) verbleibend gedreht und/oder wenigstens eine weitere identische Ziehausnehmung (41) wenigstens eines der Ziehwerkzeuge (40) in eine Ziehposition verbracht wird.

4. Ziehverfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** nach oder während des Ziehens eines Werkstücks (11), wenn die jeweiligen Ziehwerkzeuge (40) nicht gegen das Werkstück (11) gepresst werden, alle der Ziehwerkzeuge (40) an ihrem jeweiligen Werkzeughalter verbleibend gedreht und/oder wenigstens eine weitere identische Ziehausnehmung (41) aller Ziehwerkzeuge (40) in eine Ziehposition verbracht werden.

5. Raupenzugziehmaschine (10) nach Anspruch 1 oder 2 bzw. Ziehverfahren nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ziehwerkzeug (40) als Drehteller (42) ausgebildet ist.

6. Raupenzugziehmaschine (10) nach einem der Ansprüche 1, 2 und 5 bzw. Ziehverfahren nach einem der Ansprüche 3, 4 und 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** dem Ziehwerkzeug (40) in wenigstens einer seiner Ziehpositionen eine durch die Ziehlinie (20) und die auf die Ziehlinie (20) gerichtete Komponente (22) der Anpresskraft aufgespannte Ziehebene (23) zugeordnet werden kann.

7. Raupenzugziehmaschine (10) nach Anspruch 6 und nach einem der Ansprüche 1, 2 und 5 bzw. Ziehverfahren nach Anspruch 6 und nach einem der Ansprüche 3, 4 und 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Drehteller (42) in einer sich von einer senkrecht zur Ziehebene (23) angeordneten Seite (31) des Werkzeughalters (30) in den Werkzeughalter (30) eingebrachten Stützausnehmung (32) des Werkzeughalters (30) angeordnet ist bzw. sich an deren Rand (33) abstützt.

8. Raupenzugziehmaschine (10) nach Anspruch 6 und nach einem der Ansprüche 1, 2, 5 und 7 bzw. Ziehverfahren nach Anspruch 6 und nach einem der Ansprüche 3, 4, 5 und 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** gekennzeichnet, dass das Ziehwerkzeug (40) um eine Achse (24), die in der Ziehebene (23) liegt, drehbar ist bzw. gedreht wird.

9. Raupenzugziehmaschine (10) nach Anspruch 6 und nach einem der Ansprüche 1, 2, 5, 7 und 8 bzw. Ziehverfahren nach Anspruch 6 und nach einem der Ansprüche 3, 4, 5, 7 und 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ziehwerkzeug (40) mittels einer senkrecht zu der Ziehebene (23) wirksamen Arretiervorrichtung (50) an dem zugehörigen Werkzeughalter (30) arretierbar ist bzw. arretiert wird.

10. Raupenzugziehmaschine (10) nach Anspruch 6 und nach einem der Ansprüche 1, 2, 5 und 7 bis 9 bzw. Ziehverfahren nach Anspruch 6 und nach einem der Ansprüche 3, 4, 5 und 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ziehwerkzeug (40) mittels einer senkrecht zu der Ziehebene (23) wirksamen Haltevorrichtung (60) in seiner jeweiligen Ziehposition gehalten ist bzw. wird.

11. Raupenzugziehmaschine (10) bzw. Ziehverfahren nach Ansprüche 9 und 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Arretiervorrichtung (50) und die Haltevorrichtung (60) identische Baugruppen umfassen.

12. Raupenzugziehmaschine (10) nach einem der Ansprüche 1, 2 und 5 bis 11 bzw. Ziehverfahren nach einem der Ansprüche 3, 4 und 5 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ziehwerkzeug (40) einen sich mit einer Komponente parallel zur Ziehebene (23) erstreckenden Arretier- und/oder Haltezapfen (51, 61) und der Werkzeughalter (30) eine korrespondierende Arretier- und/oder Halteaushnehmung (52, 62) aufweist.

13. Raupenzugziehmaschine (10) nach einem der Ansprüche 1, 2 und 5 bis 12 bzw. Ziehverfahren nach einem der Ansprüche 3, 4 und 5 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden Ketten (14) Blockketten sind.

14. Raupenzugziehmaschine (10) nach einem der Ansprüche 1, 2 und 5 bis 13 bzw. Ziehverfahren nach einem der Ansprüche 3, 4 und 5 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens einer der Werkzeughalter (30) durch ein Kettenglied (17) der Kette (14) gebildet ist.

15. Raupenzugziehmaschine (10) nach einem der Ansprüche 1, 2 und 5 bis 14 bzw. Ziehverfahren nach einem der Ansprüche 3, 4 und 5 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden Ketten (14) an jedem ihrer Kettenglieder

(17) einen Werkzeughalter (30) aufweisen.

5

10

15

20

25

30

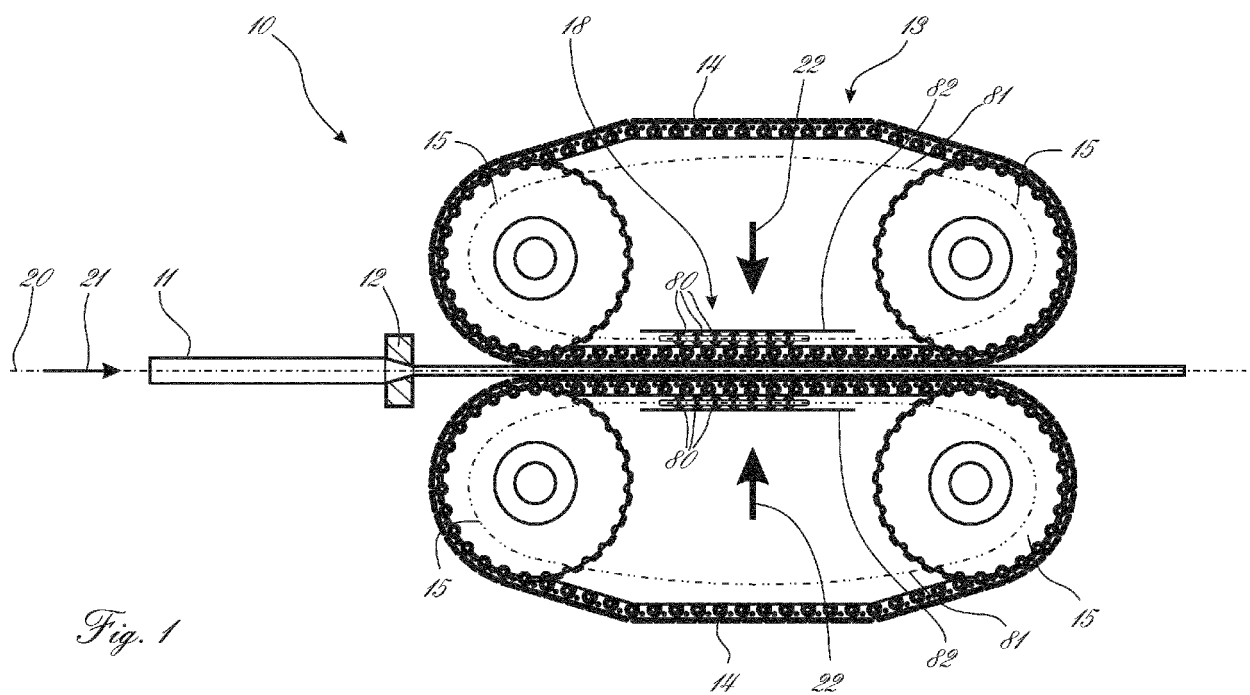
35

40

45

50

55



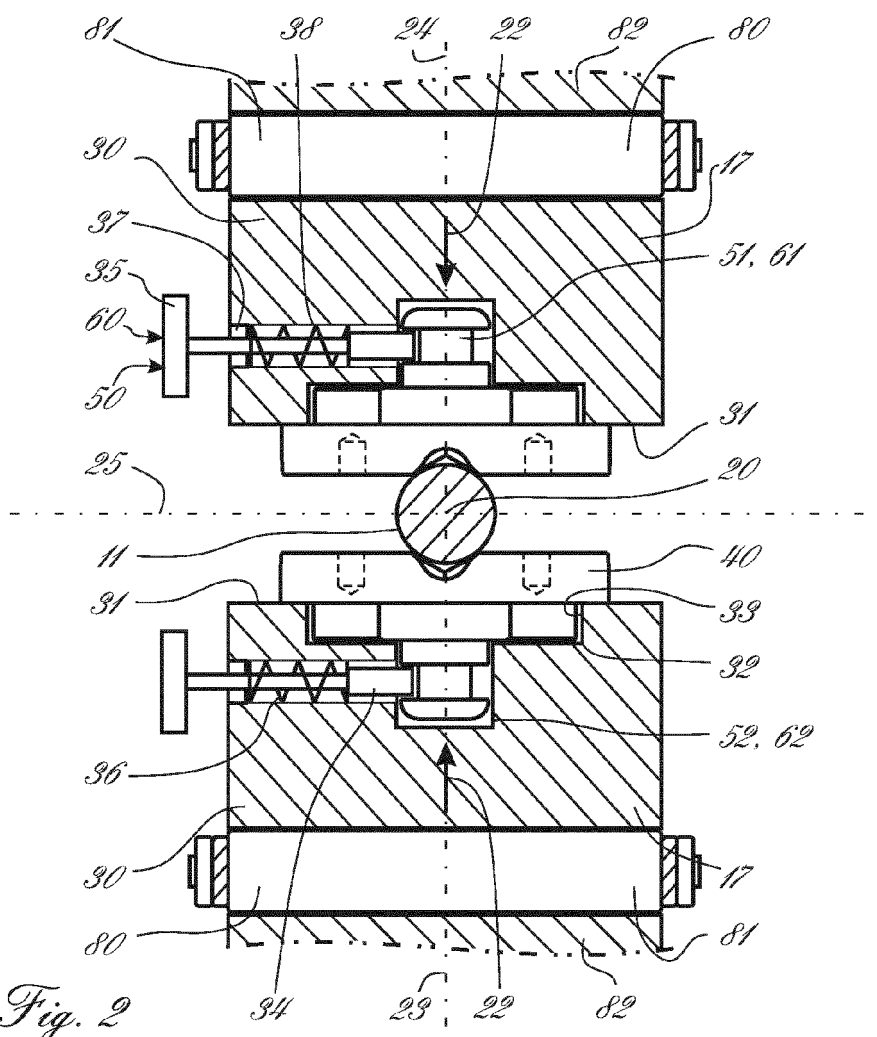


Fig. 2

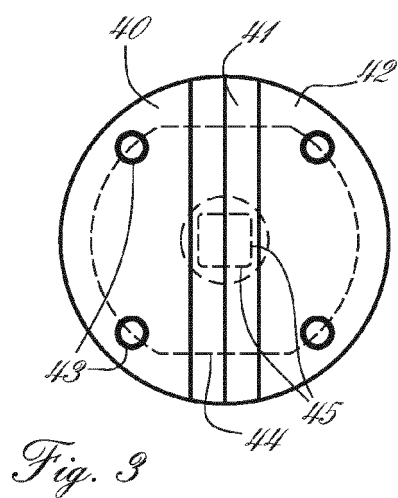


Fig. 3

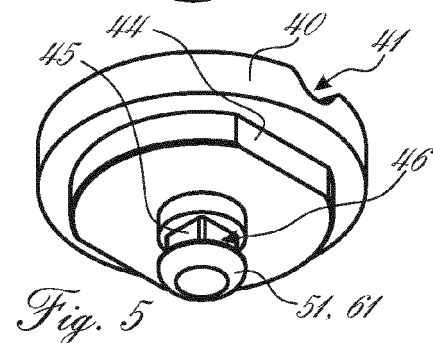
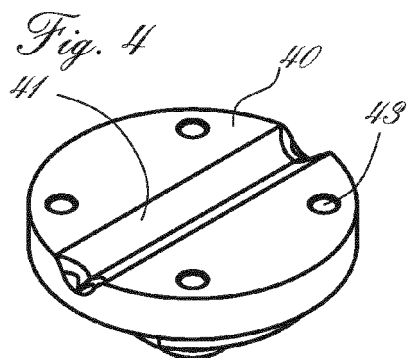
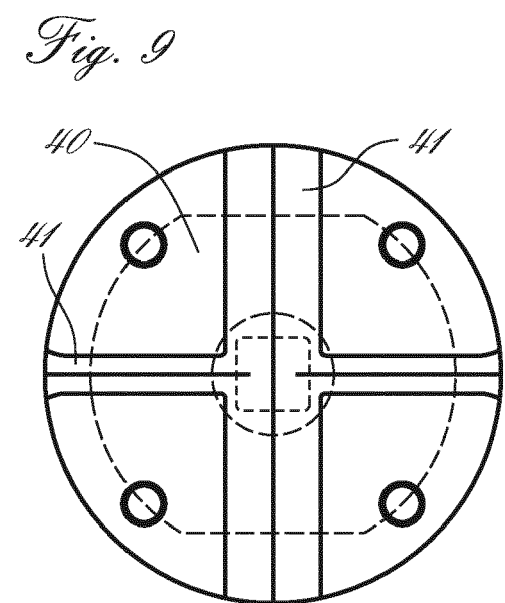
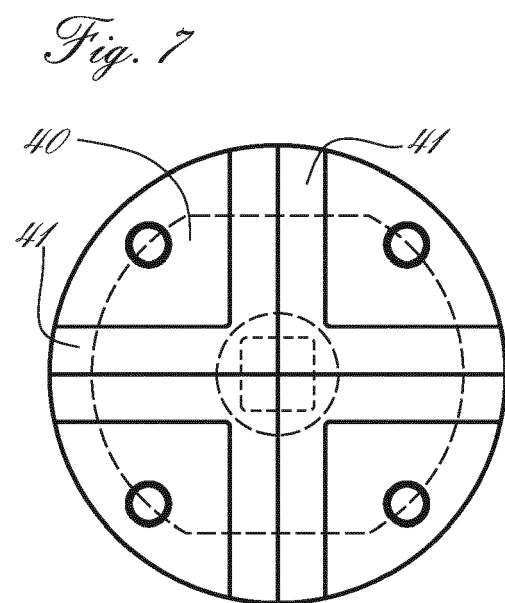
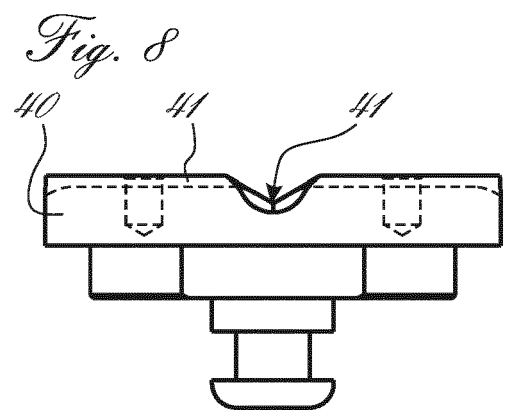
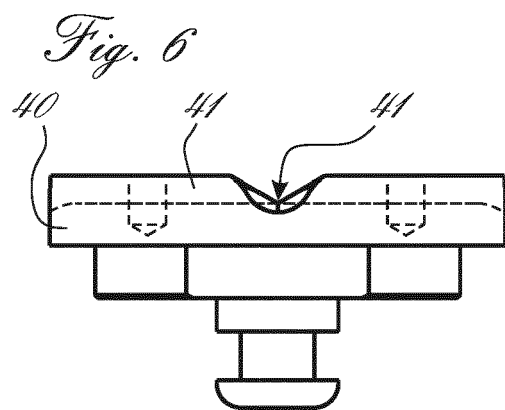
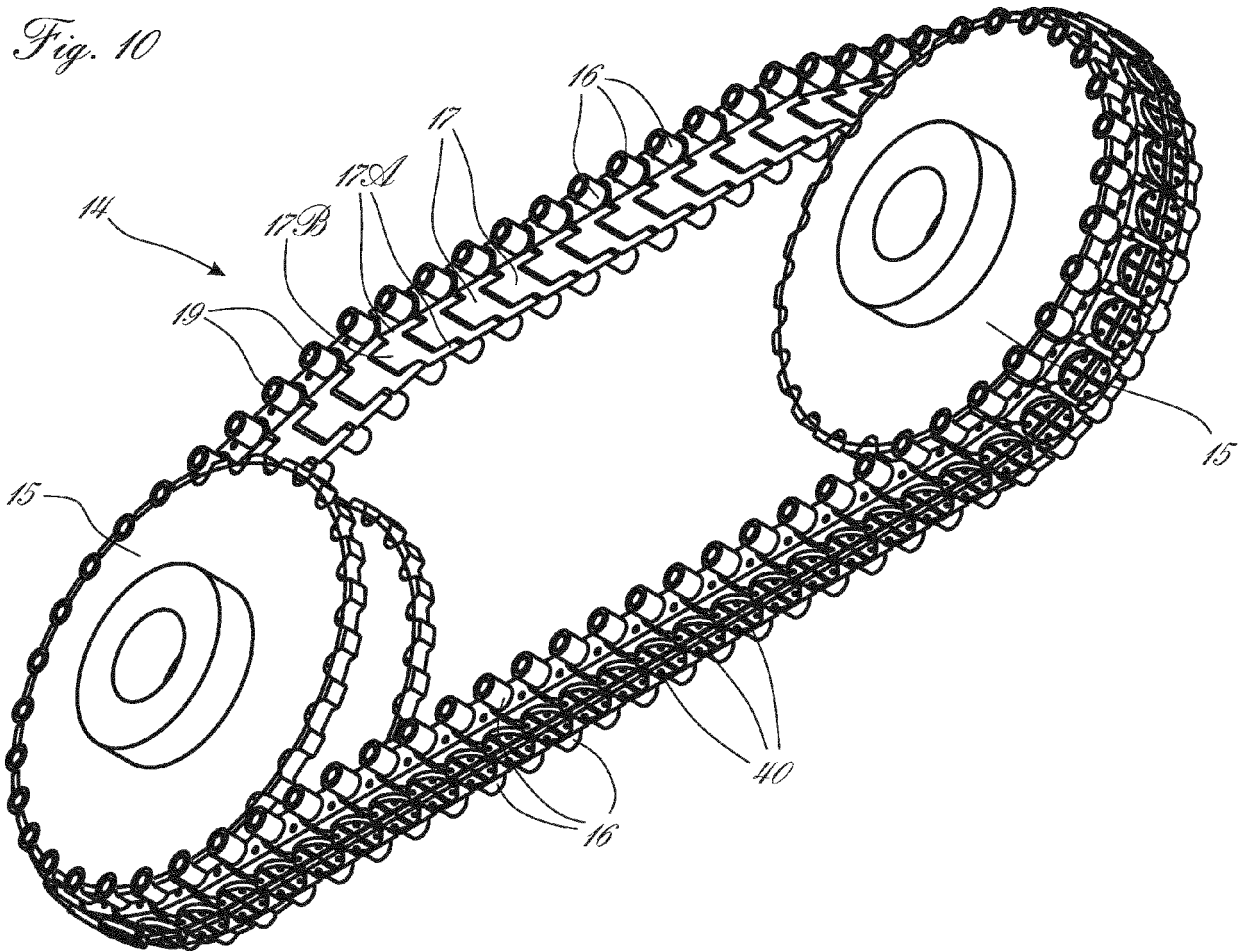
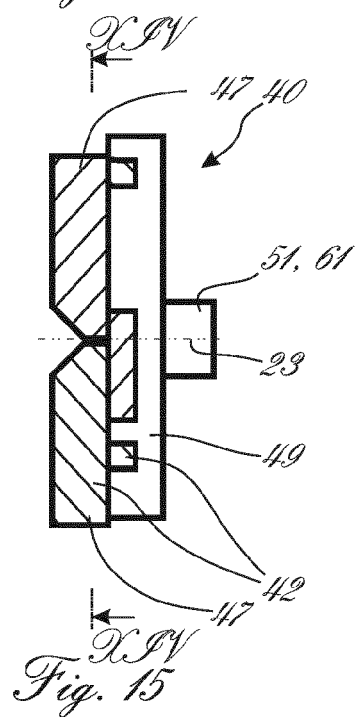
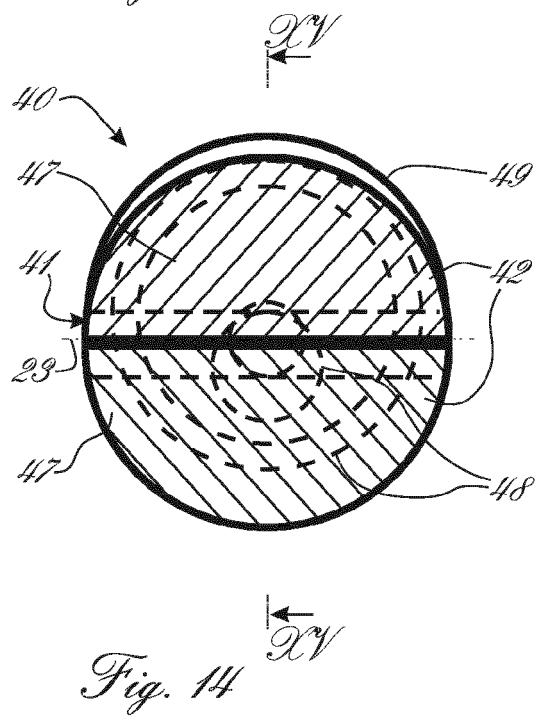
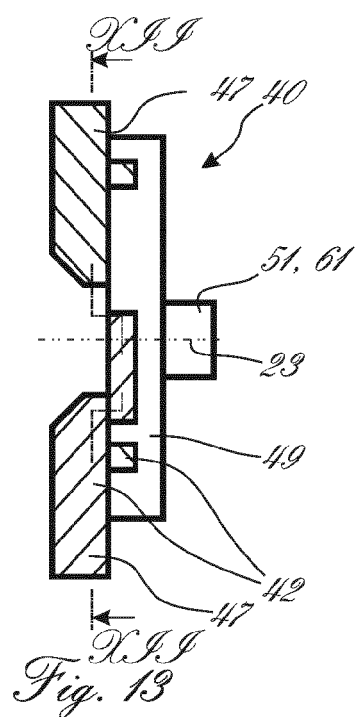
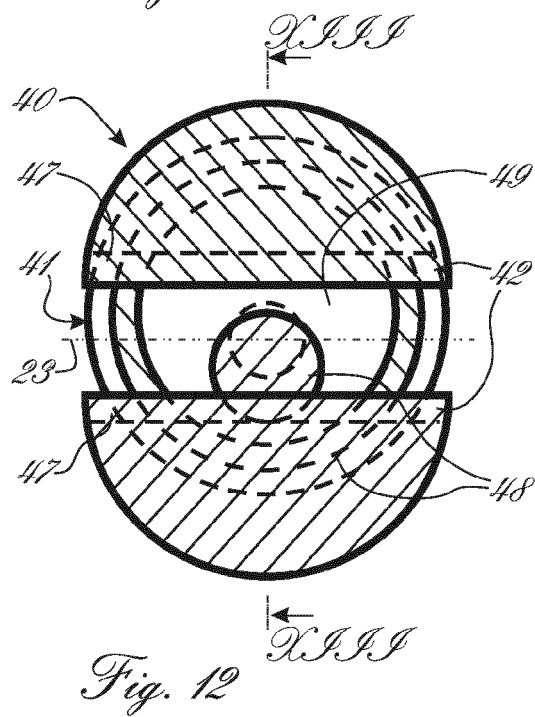
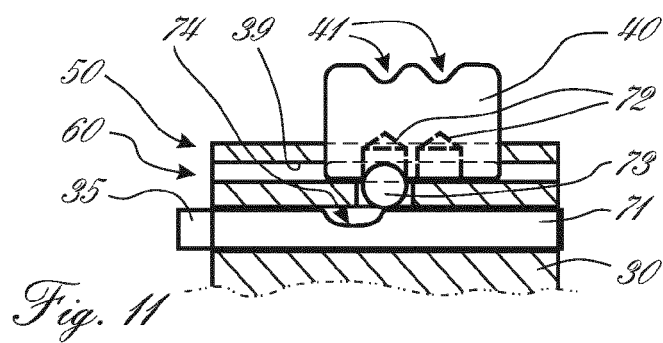


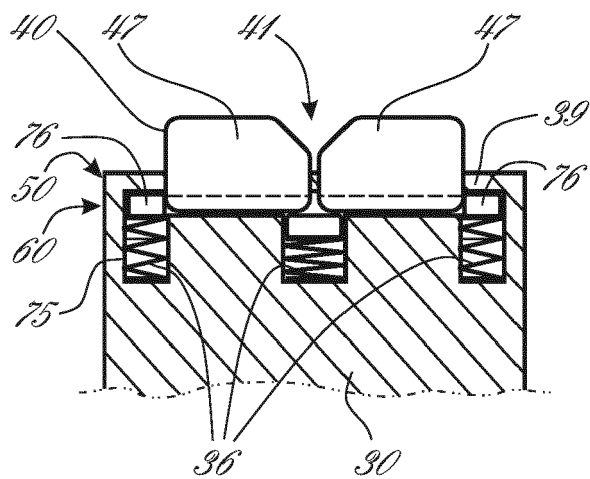
Fig. 5



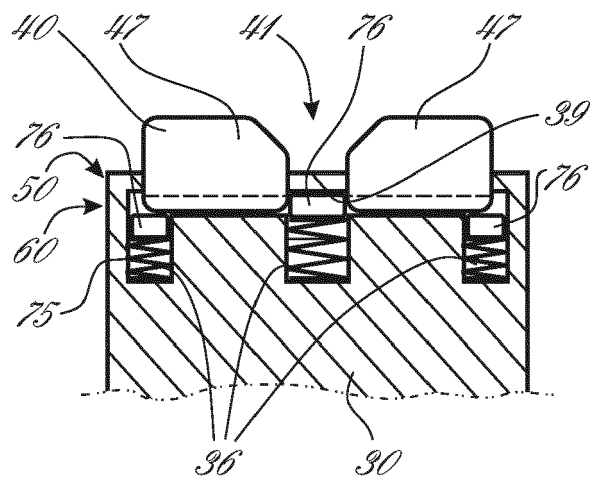




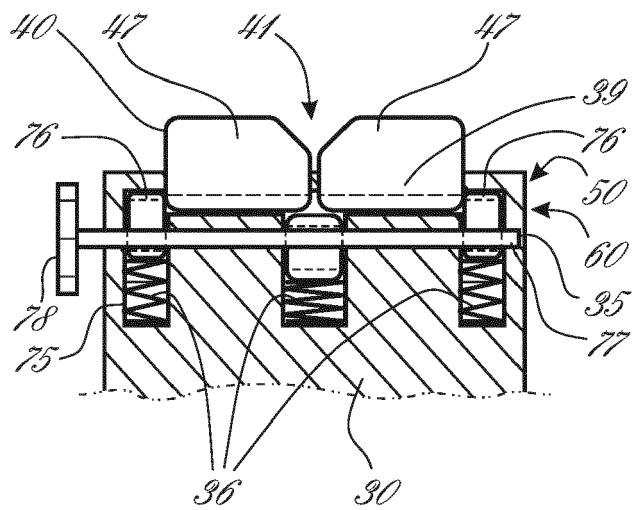




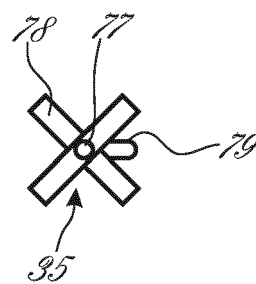
*Fig. 16*



*Fig. 17*



*Fig. 18*



*Fig. 19*



## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung  
EP 18 17 2936

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| Kategorie                                                                                                                                                                                                                                                                            | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile                                                     | Betrifft Anspruch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC) |
| A,D                                                                                                                                                                                                                                                                                  | EP 2 197 601 B1 (DANIELI OFF MECC [IT])<br>30. März 2011 (2011-03-30)<br>* Absätze [0030] - [0054]; Abbildungen *                       | 1-15                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | INV.<br>B21C1/30<br>B65H51/14      |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                    | WO 2015/075638 A1 (DANIELI OFF MECC [IT])<br>28. Mai 2015 (2015-05-28)<br>* Seite 7, Zeile 17 - Seite 8, Zeile 8;<br>Abbildungen *      | 1-15                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                    |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                    | JP 2 986758 B2 (MIYAZAKI IRON WORKS)<br>6. Dezember 1999 (1999-12-06)<br>* Absatz [0017]; Abbildung 1 *                                 | 1-15                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                    |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                    | GB 1 450 136 A (DANIELI L; OFFICENE<br>MECCANICHE DANIELI)<br>22. September 1976 (1976-09-22)<br>* Seite 1, Zeilen 70-89; Abbildung 3 * | 1-15                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | RECHERCHIERTE<br>SACHGEBIETE (IPC) |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | B21C<br>B65H                       |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                    |
| Recherchenort<br><b>München</b>                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                         | Abschlußdatum der Recherche<br><b>16. Oktober 2018</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Prüfer<br><b>Charvet, Pierre</b>   |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE<br>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet<br>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer<br>anderen Veröffentlichung derselben Kategorie<br>A : technologischer Hintergrund<br>O : mündliche Offenbarung<br>P : Zwischenliteratur |                                                                                                                                         | T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze<br>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder<br>nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument<br>L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument<br>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes<br>Dokument |                                    |

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 18 17 2936

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.  
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

16-10-2018

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung |
|----------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| EP 2197601 B1                                      | 30-03-2011                    | AT 503595 T                       | 15-04-2011                    |
|                                                    |                               | CN 101801554 A                    | 11-08-2010                    |
|                                                    |                               | EP 2197601 A1                     | 23-06-2010                    |
|                                                    |                               | ES 2363841 T3                     | 17-08-2011                    |
|                                                    |                               | WO 2009037320 A1                  | 26-03-2009                    |
| WO 2015075638 A1                                   | 28-05-2015                    | CN 106163685 A                    | 23-11-2016                    |
|                                                    |                               | EP 3071345 A1                     | 28-09-2016                    |
|                                                    |                               | US 2016288182 A1                  | 06-10-2016                    |
|                                                    |                               | WO 2015075638 A1                  | 28-05-2015                    |
| JP 2986758 B2                                      | 06-12-1999                    | JP 2986758 B2                     | 06-12-1999                    |
|                                                    |                               | JP H10277631 A                    | 20-10-1998                    |
| GB 1450136 A                                       | 22-09-1976                    | FR 2238538 A1                     | 21-02-1975                    |
|                                                    |                               | GB 1450136 A                      | 22-09-1976                    |
|                                                    |                               | IT 991338 B                       | 30-07-1975                    |

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- EP 0864382 A1 [0002] [0033]
- DE 19947806 A1 [0002] [0033]
- EP 1385647 B1 [0002]
- WO 2006002613 A1 [0002]
- EP 0548723 B2 [0002] [0033]
- EP 2197601 B1 [0002]
- EP 1210187 B1 [0002]