



(11)

EP 3 838 769 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
28.12.2022 Patentblatt 2022/52

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B65B 9/04 (2006.01) B66F 7/06 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **20210091.3**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B65B 9/04

(22) Anmeldetag: **26.11.2020**

(54) **ARBEITSSTATION FÜR EINE VERPACKUNGSMASCHINE MIT EINEM HUBWERK MIT KNIEHEBELMECHANISMUS**

WORK STATION FOR A PACKAGING MACHINE WITH A LIFTING MECHANISM WITH A TOGGLE TYPE MECHANISM

POSTE DE TRAVAIL POUR UNE MACHINE D'EMBALLAGE DOTÉ D'UN MÉCANISME DE LEVAGE POURVU DE MÉCANISME À GENOUILLÈRE

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

(30) Priorität: **17.12.2019 DE 102019219833**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
23.06.2021 Patentblatt 2021/25

(73) Patentinhaber: **MULTIVAC Sepp Haggenmüller SE & Co. KG**
87787 Wolfertschwenden (DE)

(72) Erfinder:
• **WÄGELE, Markus**
87763 Lautrach (DE)
• **LUTZ, Florian**
87733 Markt Rettenbach (DE)

(74) Vertreter: **Grünecker Patent- und Rechtsanwälte PartG mbB**
Leopoldstraße 4
80802 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 0 569 937 EP-A1- 0 895 933
WO-A2-2005/075291 DE-A1-102009 017 871

EP 3 838 769 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 vorliegende Erfindung betrifft Arbeitsstationen für Verpackungsmaschinen mit einem Hubwerk zum Anheben eines Unterwerkzeugs.

[0002] Aus der DE 103 51 567 B4 ist eine als Thermoformer ausgebildete Verpackungsmaschine bekannt, bei der mindestens ein Werkzeug mit einem Kniehebel in eine abgesenkte und in eine angehobene Stellung verschiebbar ist. Das Werkzeug weist als Antrieb einen Elektrolinearantrieb auf, welcher den Kniehebel antreibt.

[0003] Die DE 42 16 210 A1 beschreibt eine Verpackungsmaschine mit einer Tiefziehstation, welche ein Oberteil und ein relativ dazu in eine abgesenkte Stellung senkbares bzw. in eine angehobene Stellung anhebbares Unterteil aufweist. Zum Bewegen des Unterteils ist eine Hubeinrichtung vorgesehen, welche ein Kniehebelsystem umfasst. Das Kniehebelsystem wird über eine Kolben-Zylindereinrichtung betätigt.

[0004] Die DE 10 2009 008 452 B3 beschreibt eine Tiefziehverpackungsmaschine mit einer Arbeitsstation, welche eine ortsfeste Werkzeughälfte und eine bewegbare Werkzeughälfte umfasst. Die ortsfeste Werkzeughälfte ist an oberen Enden von Führungsholmen befestigt. Die bewegbare Werkzeughälfte ist über Führungsbuchsen entlang den Führungsholmen bewegbar und kann daher zu der ortsfesten Werkzeughälfte hin und von dieser weg bewegt werden. Die bewegbare Werkzeughälfte wird durch ein elektrisches Hubwerk zu der ortsfesten Werkzeughälfte hin und von dieser weg bewegt. Das elektrische Hubwerk besteht aus einer ersten Hubvorrichtung zum Bewirken einer Hubbewegung mit großem Hub und einer zweiten Hubvorrichtung zum Bewirken einer Hubbewegung mit kleinem Hub. Die zweite Hubvorrichtung erzeugt eine Kraft, die die bewegbare Werkzeughälfte gegen die ortsfeste Werkzeughälfte drückt. Die erste Hubvorrichtung besteht aus einem ersten Elektromotor und einem Kniehebelgestänge. Die erste Hubvorrichtung bewirkt einen großen Hub der bewegbaren Werkzeughälfte, der dann erreicht ist, wenn ein Totpunkt des Kniehebelgestänges erreicht ist. Die zweite Hubvorrichtung umfasst einen Elektromotor und eine Exzenterwelle, die einen ersten Hebel des Kniehebelgestänges mit einem zweiten Hebel des Kniehebelgestänges verbindet. Wenn die Abtriebswelle des zweiten Elektromotors gedreht wird, wird der zweite Hebel des Kniehebelgestänges relativ zu dem ersten Hebel des Kniehebelgestänges angehoben oder abgesenkt, wodurch ein Hub des zweiten Hebels erzeugt wird.

[0005] Außerdem ist noch WO 2005075291 A2 bekannt, das sich auf einer Arbeitsstation mit zwei Aktuatoranordnungen bezieht, wobei die Arbeitsstation für eine Verpackungsmaschine mit Ober- und Unterwerkzeug und ein Hubwerk benutzt wird.

[0006] Es besteht ein Bedarf für ein Hubwerk zum Anheben eines Unterwerkzeugs einer Arbeitsstation einer Verpackungsmaschine, welches eine gute Kraftübertragung aufweist. Es besteht ein Bedarf für ein Hubwerk

zum Anheben eines Unterwerkzeugs einer Arbeitsstation einer Verpackungsmaschine, welches kostengünstig herstellbar ist. Es besteht ein Bedarf für ein Hubwerk zum Anheben eines Unterwerkzeugs einer Arbeitsstation einer Verpackungsmaschine, welches eine große Stabilität aufweist.

[0007] Die Erfindung betrifft eine Arbeitsstation für eine Verpackungsmaschine gemäß Anspruch 1 und ein Verfahren zum Betreiben einer Arbeitsstation für eine Verpackungsmaschine gemäß Anspruch 12. Die abhängigen Ansprüche geben vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung an.

[0008] Eine erfindungsgemäße Arbeitsstation für eine Verpackungsmaschine umfasst ein Oberwerkzeug, ein Unterwerkzeug und ein Hubwerk. Das Unterwerkzeug ist für eine entlang einer vertikalen Richtung zu dem Oberwerkzeug hin gerichtete Schließbewegung geführt. Das Hubwerk umfasst einen Kniehebelmechanismus, welcher das Unterwerkzeug und eine Stützstruktur miteinander verbindet. Das Hubwerk weist eine erste Aktuatoranordnung und eine zweite Aktuatoranordnung auf. Die erste Aktuatoranordnung ist zum Aufbringen einer ersten Kraft zum Anheben des Unterwerkzeugs konfiguriert. Die zweite Aktuatoranordnung ist zum Aufbringen einer zweiten Kraft zum Anheben des Unterwerkzeugs konfiguriert. Die erste Aktuatoranordnung greift unter Umgehung des Kniehebelmechanismus an dem Unterwerkzeug an. Die zweite Aktuatoranordnung greift an dem Kniehebelmechanismus an.

[0009] Im Sinne der Erfindung sind sowohl Kräfte, die tatsächlich zum Anheben des Unterwerkzeugs führen, als auch Kräfte, die das Unterwerkzeug nach oben hin beaufschlagen, aber nicht zu einer tatsächlichen Bewegung des Unterwerkzeugs führen, Kräfte "zum Anheben des Unterwerkzeugs". Insbesondere ist eine Anpresskraft, mit der das Unterwerkzeug von unten an das Oberwerkzeug gepresst wird, im Sinne der Erfindung eine "Kraft zum Anheben des Unterwerkzeugs" oder Teil einer solchen.

[0010] Dadurch, dass zwei Aktuatoranordnungen zum Aufbringen von Kräften zum Anheben des Unterwerkzeugs vorgesehen sind, können die einzelnen Aktuatoranordnungen kleiner dimensioniert werden, als wenn nur eine einzige Aktuatoranordnung vorgesehen wäre. Ein geeignetes Anpassen der auf das Unterwerkzeug wirkenden Hubkräfte abhängig von der Betriebssituation der Arbeitsstation wird vereinfacht. Beispielsweise kann in bestimmten Betriebszuständen nur eine der beiden Aktuatoranordnungen aktiv sein, um eine Kraft auf das Unterwerkzeug auszuüben, während die andere Aktuatoranordnung inaktiv ist. In Betriebszuständen, bei denen eine erhöhte Kraft zum Anheben des Unterwerkzeugs erforderlich ist, insbesondere wenn das Unterwerkzeug an das Oberwerkzeug gepresst werden soll, können beide Aktuatoranordnungen aktiv sein.

[0011] Ein Kniehebelmechanismus hat die Eigenschaft, dass sich das Übersetzungsverhältnis zwischen aufgewendeter Kraft und resultierender Kraft während

der Bewegung des Kniehebelmechanismus kontinuierlich verschiebt. Der Kniehebelmechanismus hat also Bewegungsbereiche, in denen er ein für eine große Kraftübertragung günstiges Übersetzungsverhältnis bereitstellt, aber auch Bewegungsbereiche, in denen das Übersetzungsverhältnis für eine hohe Kraftübertragung ungünstig ist. Dadurch, dass die erste Aktuatoranordnung unter Umgehung des Kniehebelmechanismus an dem Unterwerkzeug angreift, ist die Wirkung der von der ersten Aktuatoranordnung aufgebrachtten ersten Kraft auf das Unterwerkzeug unabhängig von dem momentanen Betriebszustand des Kniehebelmechanismus. Hierdurch kann gewährleistet werden, dass sich das Unterwerkzeug auch dann effizient anheben lässt, wenn der Kniehebelmechanismus in einem Zustand vorliegt, in dem er ein für eine gute Kraftübertragung ungünstiges Übersetzungsverhältnis aufweist. Die zweite Aktuatoranordnung greift an dem Kniehebelmechanismus an und erlaubt ein Ausnutzen der durch den Kniehebelmechanismus bereitgestellten Hebelwirkung zum Anheben des Unterwerkzeugs.

[0012] Die erste Aktuatoranordnung kann direkt an dem Unterwerkzeug angreifen. Die erste Aktuatoranordnung kann an einem starr mit dem Unterwerkzeug verbundenen Element angreifen. Die erste Aktuatoranordnung kann an einem Element angreifen, welches das Unterwerkzeug trägt, ohne dass eine gelenkige Verbindung zwischen dem Unterwerkzeug und dem Element, an dem die erste Aktuatoranordnung angreift, vorliegt. Die erste Aktuatoranordnung kann ohne Zwischenschalten einer gelenkigen Verbindung an dem Unterwerkzeug angreifen. Es ist auch denkbar, dass beispielsweise maximal eine gelenkige Verbindung zwischen dem Unterwerkzeug und der Aktuatoranordnung vorliegt.

[0013] Mittels der ersten Kraft kann das Unterwerkzeug gegenüber der Stützstruktur angehoben werden. Mittels der ersten Kraft kann das Unterwerkzeug in Bezug auf das Oberwerkzeug angehoben werden. Mittels der zweiten Kraft kann das Unterwerkzeug gegenüber der Stützstruktur angehoben werden. Mittels der zweiten Kraft kann das Unterwerkzeug in Bezug auf das Oberwerkzeug angehoben werden.

[0014] Das Oberwerkzeug kann ortsfest an einem Gestell der Arbeitsstation angebracht sein. Die Stützstruktur kann ortsfest an einem Gestell der Arbeitsstation angebracht oder Teil des Gestells der Arbeitsstation sein. Die Stützstruktur kann bezüglich des Oberwerkzeugs ortsfest sein.

[0015] Die erste Aktuatoranordnung kann dazu konfiguriert sein, das Unterwerkzeug um einen ersten Hub anzuheben. Die zweite Aktuatoranordnung kann dazu konfiguriert sein, das Unterwerkzeug um einen zweiten Hub anzuheben. Der erste Hub kann größer als der zweite Hub sein. Die erste Aktuatoranordnung kann für das Bereitstellen eines großen Hubs optimiert sein und die zweite Aktuatoranordnung kann für das Bereitstellen einer hohen Kraft zum Anheben des Unterwerkzeugs optimiert sein. Der größere erste Hub der ersten Aktuatoran-

ordnung kann es ermöglichen, das Unterwerkzeug mittels der ersten Aktuatoranordnung bereits relativ nahe an das Oberwerkzeug zu fahren.

[0016] Die zweite Aktuatoranordnung kann dazu konfiguriert sein, zum Aufbringen der zweiten Kraft aktiviert zu werden, nachdem das Unterwerkzeug von der ersten Aktuatoranordnung angehoben wurde. Durch Zuschalten der zweiten Aktuatoranordnung kann nach einem Anheben des Unterwerkzeugs durch die erste Aktuatoranordnung eine erhöhte Kraft für ein Anpressen des Unterwerkzeugs an das Oberwerkzeug bereitgestellt werden.

[0017] Die erste Aktuatoranordnung und die zweite Aktuatoranordnung können dazu konfiguriert sein, die erste Kraft und die zweite Kraft zumindest zeitweise gleichzeitig aufzubringen. Hierdurch kann zeitweise eine besonders hohe Kraft zum Anheben des Unterwerkzeugs bereitgestellt werden. Insbesondere kann eine hohe Kraft zum Anpressen des Unterwerkzeugs an das Oberwerkzeug erzielt werden.

[0018] Vorzugsweise führt ein Anheben des Unterwerkzeugs durch die erste Aktuatoranordnung auch ohne aktiven Betrieb der zweiten Aktuatoranordnung zu einem Verstellen des Kniehebelmechanismus. Wenn beim Anheben des Unterwerkzeugs durch die erste Aktuatoranordnung der Kniehebelmechanismus verstellt wird, verändert sich die Übersetzung des Kniehebelmechanismus. Das Vorliegen des ungünstigen Übersetzungsbereichs des Kniehebelmechanismus wirkt sich beim Anheben des Unterwerkzeugs durch die erste Aktuatoranordnung nicht negativ aus, da die erste Aktuatoranordnung unter Umgehung des Kniehebelmechanismus an dem Unterwerkzeug angreift. Insbesondere kann während des Anhebens des Unterwerkzeugs durch die erste Aktuatoranordnung ein ungünstiger Übersetzungsbereich des Kniehebelmechanismus überwunden werden.

[0019] Vorzugsweise hat ein Anheben des Hubwerks durch die erste Aktuatoranordnung ein Strecken des Kniehebelmechanismus zur Folge. Beim Strecken des Kniehebelmechanismus kann die Übersetzung für die zweite Kraft zum Anheben des Unterwerkzeugs durch die zweite Aktuatoranordnung vergrößert werden.

[0020] Die zweite Aktuatoranordnung kann dazu konfiguriert sein, eine Anpresskraft zum Anpressen des Unterwerkzeugs an das Oberwerkzeug bereitzustellen.

[0021] Prinzipiell kann es ausreichend sein, wenn der Kniehebelmechanismus eine einzige Kniehebelkonstruktion umfasst, die das Unterwerkzeug und die Stützstruktur miteinander verbindet. Vorzugsweise umfasst der Kniehebelmechanismus jedoch mehrere Kniehebelkonstruktionen, die jeweils das Unterwerkzeug und die Stützstruktur miteinander verbinden. Durch das Vorsehen mehrerer Kniehebelkonstruktionen kann eine verbesserte Kraftaufnahme durch das Unterwerkzeug gewährleistet sein. Zudem kann sich das Vorsehen mehrerer Kniehebelkonstruktionen verbessernd auf die Stabilität des Unterwerkzeugs auswirken. Die zweite Aktuatoranordnung greift vorzugsweise an den mehreren Kniehebelkonstruktionen an.

[0022] Die zweite Aktuatoranordnung kann ein längenveränderliches Element umfassen. Das längenveränderliche Element kann gleichzeitig an zwei gegenüberliegenden Kniehebelkonstruktionen angreifen. Durch das Angreifen des längenveränderlichen Elements an zwei gegenüberliegenden Kniehebelkonstruktionen lässt sich eine verbesserte Krafteinleitung in die Kniehebelkonstruktionen erreichen. Das längenveränderliche Element kann beispielsweise einen Pneumatikzylinder, einen Spindeltrieb oder einen Elektrolinierantrieb umfassen.

[0023] Die erste Aktuatoranordnung und/oder die zweite Aktuatoranordnung kann ein längenveränderliches Element aufweisen. Hierbei kann es sich beispielsweise um einen Pneumatikzylinder, einen Spindeltrieb oder einen Elektrolinierantrieb handeln.

[0024] Das Unterwerkzeug kann an Stangen aufgehängt sein. Die Stangen können beispielsweise fest mit dem Oberwerkzeug verbunden sein. Die erste Aktuatoranordnung kann an den Stangen aufgehängt sein. Die zweite Aktuatoranordnung kann an den Stangen aufgehängt sein.

[0025] Die zweite Aktuatoranordnung kann derart an dem Kniehebelmechanismus angreifen, dass eine Übersetzung der von der zweiten Aktuatoranordnung eingebrachten zweiten Kraft durch den Kniehebelmechanismus eine größere Wirkung zum Anheben des Unterwerkzeugs entfaltet je weiter der Kniehebelmechanismus gestreckt ist.

[0026] Die Erfindung betrifft auch ein Verfahren zum Betreiben einer Arbeitsstation für eine Verpackungsmaschine. Das Verfahren kann zum Betreiben der erfindungsgemäßen Arbeitsstation geeignet, ausgelegt und/oder konfiguriert sein. Im Hinblick auf die Arbeitsstation beschriebene Merkmale lassen sich auf das Verfahren übertragen und umgekehrt.

[0027] Ein erfindungsgemäßes Verfahren zum Betreiben einer Arbeitsstation für eine Verpackungsmaschine umfasst das Anheben eines Unterwerkzeugs entlang einer vertikalen Richtung auf ein Oberwerkzeug zu durch Aufbringen einer ersten Kraft mittels einer ersten Aktuatoranordnung. Die erste Aktuatoranordnung greift unter Umgehung eines Kniehebelmechanismus an dem Unterwerkzeug an, wobei der Kniehebelmechanismus das Unterwerkzeug und eine Stützstruktur miteinander verbindet. Das Verfahren umfasst zudem das Aufbringen einer zweiten Kraft zum Anpressen des Unterwerkzeugs an das Oberwerkzeug mittels einer zweiten Aktuatoranordnung. Die zweite Aktuatoranordnung greift an der Kniehebelanordnung an.

[0028] Durch das Anheben des Unterwerkzeugs mittels der ersten Aktuatoranordnung wird vorzugsweise die Kniehebelanordnung verstellt.

[0029] Vorzugsweise wird die Kniehebelanordnung zunächst durch Anheben des Unterwerkzeugs mittels der ersten Aktuatoranordnung in einen Arbeitsbereich mit verbesserter Hebelwirkung (verbesserter Übersetzung) verstellt. Anschließend betätigt die zweite Aktuatoranordnung aktiv die Kniehebelanordnung zum weite-

ren Anheben des Unterwerkzeugs und/oder zum Anpressen des Unterwerkzeugs an das Oberwerkzeug.

[0030] Während des Aufbringens der zweiten Kraft kann zumindest temporär auch die erste Kraft eingebracht werden.

[0031] Im Folgenden wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen weiter erläutert. Es zeigt

Figur 1 eine schematische Seitenansicht einer Verpackungsmaschine mit einer Arbeitsstation gemäß einer Ausführungsform;

Figur 2 eine schematische Perspektivansicht einer Arbeitsstation gemäß einer Ausführungsform im geöffneten Zustand der Arbeitsstation;

Figur 3 eine weitere schematische Perspektivansicht der Arbeitsstation im geöffneten Zustand der Arbeitsstation;

Figur 4 eine schematische Seitenansicht der Arbeitsstation im geöffneten Zustand der Arbeitsstation;

Figur 5 eine schematische Perspektivansicht der Arbeitsstation im geschlossenen Zustand der Arbeitsstation; und

Figur 6 eine schematische Seitenansicht der Arbeitsstation im geschlossenen Zustand der Arbeitsstation.

[0032] Fig. 1 zeigt eine beispielhafte Verpackungsmaschine 1, in der eine erfindungsgemäße Arbeitsstation 3 einsetzbar ist. In der gezeigten Ausführungsform ist die Verpackungsmaschine 1 als Tiefziehverpackungsmaschine ausgebildet. Die Verpackungsmaschine 1 umfasst einen Maschinenrahmen 5, an welchem eine Formstation 7, eine Siegelstation 9 und eine Schneidstation 11 angeordnet sind. Die Verpackungsmaschine 1 umfasst eine Fördereinrichtung 13 zum Fördern einer Unterfolienbahn 15 entlang einer Transportrichtung T. Die Unterfolienbahn 15 wird nacheinander der Formstation 7, einer zwischen der Formstation 7 und der Siegelstation 9 liegenden Einlegestrecke 17, der Siegelstation 9 und der Schneidstation 11 zugeführt.

[0033] In der Formstation 7 werden durch Tiefziehen Verpackungsmulden in der Unterfolienbahn 15 ausgeformt. Die Formstation 7 umfasst ein Formwerkzeugoberenteil 7a und ein relativ dazu bewegliches Formwerkzeugunterteil 7b, welche zum Tiefziehen der Verpackungsmulden in der Unterfolienbahn 15 zusammenwirken. In der Einlegestrecke 17 werden die in der Unterfolienbahn 15 ausgeformten Verpackungsmulden mit zu verpackenden Produkten befüllt. Die befüllten Verpackungen werden in der Siegelstation 9 durch Ansiegeln einer Oberfolie 19 an die Unterfolie 15 verschlossen. Die Siegelstation 9 umfasst ein Siegelwerkzeugoberenteil 9a

und ein relativ dazu bewegliches Siegelwerkzeugunterteil 9b, welche zusammenwirken, um die Verpackungsmulden mit der Oberfolie 19 zu verschließen. In der Schneidstation 11 werden die verschlossenen Verpackungen aus dem Folienverbund gelöst. Die Schneidstation 11 umfasst ein Schneidwerkzeugoberteil 11a und ein relativ dazu bewegliches Schneidwerkzeugunterteil 11b. Das Schneidwerkzeugoberteil 11a und das Schneidwerkzeugunterteil 11b wirken zum Austrennen der Verpackungen aus dem Folienverbund zusammen.

[0034] Die Erfindung betrifft eine Arbeitsstation 3 für eine Verpackungsmaschine 1. Bei der Arbeitsstation 3 kann es sich beispielsweise um die Formstation 7, die Siegelstation 9 oder die Schneidstation 11 einer Tiefziehverpackungsmaschine handeln. Es wäre aber auch denkbar, dass die Arbeitsstation 3 in einer Verpackungsmaschine 1 eines anderen Typs eingesetzt wird, beispielsweise in einer Schalenverschleißmaschine.

[0035] Die Arbeitsstation 3 umfasst ein Oberwerkzeug 21 und ein Unterwerkzeug 23. Beispiele für das Oberwerkzeug 21 sind in der oben beschriebenen Verpackungsmaschine 1 das Formwerkzeugoberteil 7a, das Siegelwerkzeugoberteil 9a oder das Schneidwerkzeugoberteil 11a. Beispiele für das Unterwerkzeug 23 sind in der oben beschriebenen Verpackungsmaschine 1 das Formwerkzeugunterteil 7b, das Siegelwerkzeugunterteil 9b oder das Schneidwerkzeugunterteil 11b.

[0036] Fig. 2 zeigt in schematischer Perspektivansicht eine Arbeitsstation 3 gemäß einer Ausführungsform. In der gezeigten Variante handelt es sich hierbei um eine Siegelstation 9. Die beschriebene Konstruktion lässt sich aber unter Ersetzen des Oberwerkzeugs 21 und des Unterwerkzeugs 23 durch anders ausgestaltete Werkzeuge auch auf andere Arbeitsstationen 3 übertragen.

[0037] In der dargestellten Ausführungsform wird das Oberwerkzeug 21 ortsfest an dem Maschinenrahmen 5 angebracht. Dies kann beispielsweise über Schraublöcher erfolgen. Das Oberwerkzeug 21 in Fig. 2 kann Kühlmittelbohrungen 25 aufweisen. An dem Oberwerkzeug 21 sind vertikale Stangen 27 angebracht. Die vertikalen Stangen 27 erstrecken sich von dem Oberwerkzeug 21 nach unten. Die Stangen 27 stellen eine vertikale Führung für das Unterwerkzeug 23 bereit. Entlang der Stangen 27 ist das Unterwerkzeug 23 entlang einer vertikalen Richtung für eine Bewegung zu dem Oberwerkzeug 21 hin geführt. In der dargestellten Ausführungsform umfasst das Unterwerkzeug 23 einen Arbeitsteil 23a, welcher bei einem Anheben des Unterwerkzeugs 23 entlang der vertikalen Richtung mit dem Oberwerkzeug 21 zusammenwirkt. In der dargestellten Ausführungsform umfasst der Arbeitsteil 23a des Unterwerkzeugs 23 Ausnehmungen zum zumindest teilweisen Aufnehmen von Verpackungsmulden. In einem Arbeitstakt kann das Unterwerkzeug 23 entlang der vertikalen Richtung zunächst an das Oberwerkzeug 21 angenähert und dann an dieses gepresst werden, um einen Arbeitsdruck bereitzustellen. Es versteht sich, dass beim Anpressen des Unterwerkzeugs 23 an das Oberwerkzeug 21 eine oder mehrere

Komponenten zwischen dem Unterwerkzeug 23 und dem Oberwerkzeug 21 vorliegen können. Beispielsweise kann im Falle einer Formstation 7 die Unterfolienbahn 15 zwischen dem Formwerkzeugunterteil 7b und dem Formwerkzeugoberteil 7a vorliegen, oder, im Falle einer Siegelstation 9, die Unterfolienbahn 15 und die Oberfolie 19 zwischen dem Siegelwerkzeugunterteil 9b und dem Siegelwerkzeugoberteil 9b vorliegen.

[0038] In der dargestellten Ausführungsform umfasst das Unterwerkzeug 23 zudem einen Stützteil 23b, auf dem sich der Arbeitsteil 23a abstützt. In der gezeigten Ausführungsform umfasst der Stützteil 23b des Unterwerkzeugs 23 zwei parallele, horizontale Trägerelemente 29. Der Arbeitsteil 23a des Unterwerkzeugs 23 kann einfach auf dem Stützteil 23b stehen. Optional kann der Arbeitsteil 23a fest mit dem Stützteil 23b verbunden sein, beispielsweise durch Schraubverbindungen. Vorzugsweise ist zwischen dem Stützteil 23b und dem Arbeitsteil 23a des Unterwerkzeugs 23 keine gelenkige Verbindung vorgesehen.

[0039] Die Arbeitsstation 3 umfasst ein Hubwerk 31 zum Anheben des Unterwerkzeugs 23 und zum Aufbringen der Schließkraft für das Anpressen des Unterwerkzeugs 23 an das Oberwerkzeug 21. Wie wohl am Besten aus Fig. 3 ersichtlich, umfasst das Hubwerk 31 eine erste Aktuatoranordnung 33 zum Aufbringen einer ersten Kraft zum Anheben des Unterwerkzeugs 23. Die erste Aktuatoranordnung 33 umfasst in der dargestellten Ausführungsform einen ersten Pneumatikzylinder 35, der an einer fest mit den beiden Trägerelementen 29 des Stützteils 23b des Unterwerkzeugs 23 verbundenen Zwischenplatte 37 angreift. In der gezeigten Ausführungsform ist ein ausfahrbares Ende des ersten Pneumatikzylinders 35 an der Zwischenplatte 37 befestigt. Die erste Aktuatoranordnung 33 greift in der gezeigten Ausführungsform also direkt an dem Unterwerkzeug 23 an. In bestimmten Ausführungsformen wäre es auch denkbar, dass zwischen dem Unterwerkzeug 23 und dem ersten Pneumatikzylinder 35 weitere Verbindungselemente zwischengeschaltet sind. Ein stationärer Teil des ersten Pneumatikzylinders 35 ist an einem Verbindungsträger 39 befestigt, welcher an zwei gegenüberliegenden der vertikalen Stangen 27 befestigt ist. Die erste Aktuatoranordnung 33 ist somit mittels der vertikalen Stangen 27 an dem Oberwerkzeug 21 aufgehängt.

[0040] Wie wohl am Besten aus den Fig. 5 und 6 ersichtlich, welche die Arbeitsstation 3 in einer geschlossenen Stellung, also mit angehobenem Unterwerkzeug 23, zeigen, umfasst das Hubwerk 31 zudem einen Kniehebelmechanismus 41. Der Kniehebelmechanismus 41 umfasst mehrere Kniehebelkonstruktionen 43. Die einzelnen Kniehebelkonstruktionen 43 sind in der dargestellten Ausführungsform analog zueinander ausgebildet. In der dargestellten Ausführungsform umfasst der Kniehebelmechanismus 41 vier Kniehebelkonstruktionen 43, die jeweils an einer der vertikalen Stangen 27 angeordnet sind. Die Kniehebelkonstruktionen 43 umfassen jeweils einen ersten Hebel 45 und einen zweiten

Hebel 47. Der erste Hebel 45 ist um eine horizontale Achse drehbar mit der zugeordneten Stange 27 verbunden. Der zweite Hebel 47 ist um eine horizontale Achse drehbar mit dem Unterwerkzeug 23 verbunden. Zudem sind der erste Hebel 45 und der zweite Hebel 47 an einer Verbindungsstelle 49 um eine horizontale Achse drehbar miteinander verbunden.

[0041] Das Hubwerk 31 umfasst noch eine zweite Aktuatoranordnung 51, welche in der gezeigten Ausführungsform zwei zweite Pneumatikzylinder 53 umfasst. Die zweiten Pneumatikzylinder 53 verbinden jeweils zwei einander gegenüberliegende Kniehebelkonstruktionen 43. Wie anhand der Fig. 4 und 6 ersichtlich, sind die zweiten Pneumatikzylinder 53 derart mit den zugeordneten Kniehebelkonstruktionen 43 verbunden, dass die Kniehebelkonstruktionen 43 bei einem Ausfahren der zweiten Pneumatikzylinder 53 aufgerichtet werden und somit eine Kraft zum Anheben des Unterwerkzeugs 23 erzeugt wird. Ein Einfahren der zweiten Pneumatikzylinder, also eine Verkürzung der zweiten Pneumatikzylinder 53, kann dagegen zu einem Zusammenklappen der Kniehebelkonstruktionen 43 und einem Absenken des Unterwerkzeugs 23 führen.

[0042] Die erste Aktuatoranordnung 33 greift, wie anhand von Fig. 3 ersichtlich, unter Umgehung des Kniehebelmechanismus 41 an dem Unterwerkzeug 23 an. Die Krafteinwirkung auf das Unterwerkzeug 23 durch die erste Aktuatoranordnung 33 erfolgt also nicht über den Kniehebelmechanismus 41. Eine Übersetzung des Kniehebelmechanismus 41 ist für die Kraftübertragung durch die erste Aktuatoranordnung 33 auf das Unterwerkzeug 23 nicht relevant. Die zweite Aktuatoranordnung 51 dagegen greift an dem Kniehebelmechanismus 41 an. Eine Kraftübertragung zum Anheben des Unterwerkzeugs 23 durch die zweite Aktuatoranordnung 51 erfolgt gemäß der Übersetzung des Kniehebelmechanismus 41.

[0043] Soll das Unterwerkzeug 23 aus der in den Fig. 2, 3 und 4 gezeigten abgesenkten Position (offene Arbeitsstation 3) angehoben werden, wird zunächst die erste Aktuatoranordnung 33 zum Anheben des Unterwerkzeugs 23 betätigt. Der erste Pneumatikzylinder 35 wird ausgefahren und hebt das Unterwerkzeug 23 an. In dieser Phase befindet sich die zweite Aktuatoranordnung 51 in einem Freilaufmodus. Die zweiten Pneumatikzylinder 53 können also im Wesentlichen ohne Widerstand ein-oder ausgefahren werden. Beim Anheben des Unterwerkzeugs 23 durch die erste Aktuatoranordnung 33 wird, gewissermaßen als positiver Nebeneffekt, der Kniehebelmechanismus 41 zu einem gewissen Grad aufgerichtet. Der Kniehebelmechanismus 41 wird also durch das Anheben des Unterwerkzeugs 23 mittels der ersten Aktuatoranordnung 33, die unter Umgehung des Kniehebelmechanismus 41 an dem Unterwerkzeug 23 angreift, in einen Zustand versetzt, in dem eine verbesserte Übersetzung beim Betätigen des Kniehebelmechanismus 41 durch die zweite Aktuatoranordnung 51 vorliegt. Wenn das Unterwerkzeug 23 bis zu einem gewissen Grad von der ersten Aktuatoranordnung 33 angehoben

wurde, wird die zweite Aktuatoranordnung 51 aktiv geschaltet und wirkt auf den Kniehebelmechanismus 41 zum weiteren Anheben des Unterwerkzeugs 23 oder zum Anpressen des Unterwerkzeugs 23 an das Oberwerkzeug 21. Konkret erfolgt dies durch ein Ausfahren der zweiten Pneumatikzylinder 51 und eine daraus resultierende Kraftübertragung mittels des Kniehebelmechanismus 41 auf das Unterwerkzeug 23. Dieses Vorgehen ist besonders effizient, da der Kniehebelmechanismus 41 vor Aktivieren der zweiten Aktuatoranordnung 51 bereits durch die erste Aktuatoranordnung 33 in einen Arbeitsbereich mit einer guten Übersetzung verbracht wurde.

[0044] Die erste Aktuatoranordnung 33 kann im Wesentlichen so dimensioniert sein, dass sie die für das Anheben des Unterwerkzeugs 23 erforderliche Kraft aufbringt, also zumindest der Gewichtskraft des Unterwerkzeugs 23 entgegenwirken kann. Die zusätzliche Kraft für das Anpressen des Unterwerkzeugs 23 an das Oberwerkzeug 21 kann durch die zweite Aktuatoranordnung 51 bereitgestellt werden. Die zweiten Pneumatikzylinder 53 der zweiten Aktuatoranordnung 51 können aufgrund der Aufteilung der Kraft zwischen der ersten Aktuatoranordnung 33 und der zweiten Aktuatoranordnung 51 beim Anpressen des Unterwerkzeugs 23 an das Oberwerkzeug 21 und aufgrund des guten Übersetzungsverhältnisses in dem Kniehebelmechanismus 41 relativ klein dimensioniert werden.

[0045] Das Unterwerkzeug 23, die erste Aktuatoranordnung 33 und die zweite Aktuatoranordnung 51 werden von den vertikalen Stangen 27 getragen. Eine Einstellung des Hubs des Unterwerkzeugs 23 kann auf einfache Art und Weise durch ein Verstellen der vertikalen Stangen 27 an dem Oberwerkzeug 21 erfolgen.

Patentansprüche

1. Arbeitsstation (3) für eine Verpackungsmaschine (1), umfassend

ein Oberwerkzeug (21) und ein Unterwerkzeug (23), wobei das Unterwerkzeug (23) für eine entlang einer vertikalen Richtung zu dem Oberwerkzeug (21) hin gerichtete Schließbewegung geführt ist; und

ein Hubwerk (31), welches einen Kniehebelmechanismus (41) umfasst, der das Unterwerkzeug (23) und eine Stützstruktur miteinander verbindet,

wobei das Hubwerk (31) eine erste Aktuatoranordnung (33), die zum Aufbringen einer ersten Kraft zum Anheben des Unterwerkzeugs (23) konfiguriert ist, und eine zweite Aktuatoranordnung (51) umfasst, die zum Aufbringen einer zweiten Kraft zum Anheben des Unterwerkzeugs (23) konfiguriert ist, und wobei die erste Aktuatoranordnung (33) unter

- Umgehung des Kniehebelmechanismus (41) an dem Unterwerkzeug (23) angreift und die zweite Aktuatoranordnung (51) an dem Kniehebelmechanismus (41) angreift.
2. Arbeitsstation nach Anspruch 1, wobei die erste Aktuatoranordnung (33) dazu konfiguriert ist, das Unterwerkzeug (23) um einen ersten Hub anzuheben, und die zweite Aktuatoranordnung (51) dazu konfiguriert ist, das Unterwerkzeug (23) um einen zweiten Hub anzuheben, wobei der erste Hub größer als der zweite Hub ist.
 3. Arbeitsstation nach Anspruch 1 oder 2, wobei die zweite Aktuatoranordnung (51) dazu konfiguriert ist, zum Aufbringen der zweiten Kraft aktiviert zu werden, nachdem das Unterwerkzeug (23) von der ersten Aktuatoranordnung (33) angehoben wurde.
 4. Arbeitsstation nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die erste Aktuatoranordnung (33) und die zweite Aktuatoranordnung (51) dazu konfiguriert sind, die erste Kraft und die zweite Kraft zumindest zeitweise gleichzeitig aufzubringen.
 5. Arbeitsstation nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei ein Anheben des Unterwerkzeugs (23) durch die erste Aktuatoranordnung (33) auch ohne aktiven Betrieb der zweiten Aktuatoranordnung (51) zu einem Verstellen des Kniehebelmechanismus (41) führt.
 6. Arbeitsstation nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei ein Anheben des Unterwerkzeugs (23) durch die erste Aktuatoranordnung (33) ein Strecken des Kniehebelmechanismus (41) zur Folge hat.
 7. Arbeitsstation nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die zweite Aktuatoranordnung (51) dazu konfiguriert ist, eine Anpresskraft zum Anpressen des Unterwerkzeugs (23) an das Oberwerkzeug (21) bereitzustellen.
 8. Arbeitsstation nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei der Kniehebelmechanismus (41) mehrere Kniehebelkonstruktionen (43) umfasst, die jeweils das Unterwerkzeug (23) und die Stützstruktur miteinander verbinden, wobei die zweite Aktuatoranordnung (51) vorzugsweise an den mehreren Kniehebelkonstruktionen (43) angreift.
 9. Arbeitsstation nach Anspruch 8, wobei die zweite Aktuatoranordnung (51) ein längenveränderliches Element, insbesondere einen Pneumatikzylinder (53), umfasst, das gleichzeitig an zwei gegenüberliegenden Kniehebelkonstruktionen (43) angreift.
 10. Arbeitsstation nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die erste Aktuatoranordnung (33) und/oder die zweite Aktuatoranordnung (51) ein längenveränderliches Element umfasst, insbesondere einen Pneumatikzylinder (35, 53).
 11. Arbeitsstation nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei das Unterwerkzeug (23) an Stangen (27) aufgehängt ist, wobei vorzugsweise auch die erste und/oder die zweite Aktuatoranordnung (33, 51) an den Stangen (27) aufgehängt ist.
 12. Verfahren zum Betreiben einer Arbeitsstation (3) für eine Verpackungsmaschine (1), umfassend

Anheben eines Unterwerkzeugs (23) entlang einer vertikalen Richtung auf ein Oberwerkzeug (21) zu durch Aufbringen einer ersten Kraft mittels einer ersten Aktuatoranordnung (33), welche unter Umgehung eines Kniehebelmechanismus (41), welcher das Unterwerkzeug (23) und eine Stützstruktur miteinander verbindet, an dem Unterwerkzeug (23) angreift;

Aufbringen einer zweiten Kraft zum Anpressen des Unterwerkzeugs (23) an das Oberwerkzeug (21) mittels einer zweiten Aktuatoranordnung (51), welche an der Kniehebelanordnung (41) angreift.
 13. Verfahren nach Anspruch 12, wobei durch das Anheben des Unterwerkzeugs (23) mittels der ersten Aktuatoranordnung (33) die Kniehebelanordnung (41) verstellt wird.
 14. Verfahren nach Anspruch 12 oder 13, wobei die Kniehebelanordnung (41) zunächst durch Anheben des Unterwerkzeugs (23) mittels der ersten Aktuatoranordnung (33) in einen Arbeitsbereich mit verbesserter Hebelwirkung verstellt wird und dann die zweite Aktuatoranordnung (51) zum weiteren Anheben des Unterwerkzeugs (23) und/oder zum Anpressen des Unterwerkzeugs (23) an das Oberwerkzeug (21) die Kniehebelanordnung (41) aktiv betätigt
 15. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 14, wobei während des Aufbringens der zweiten Kraft zumindest temporär auch die erste Kraft aufgebracht wird.

Claims

1. Work station (3) for a packaging machine (1), comprising

an upper tool (21) and a lower tool (23), where said lower tool (23) is guided for a closing motion that is directed along a vertical direction towards

- said upper tool (21); and
a lifting mechanism (31) which comprises a toggle lever mechanism (41) which connects said lower tool (23) to a support structure, wherein said lifting mechanism (31) comprises a first actuator assembly (33) which is configured to apply a first force for raising said lower tool (23) and a second actuator assembly (51) which is configured to apply a second force for raising said lower tool (23), and wherein said first actuator assembly (33) acts upon said lower tool (23) while bypassing said toggle lever mechanism (41) and said second actuator assembly (51) acts upon said toggle lever mechanism (41).
2. Work station according to claim 1, wherein said first actuator assembly (33) is configured to raise said lower tool (23) by a first stroke and said second actuator assembly (51) is configured to raise said lower tool (23) by a second stroke, wherein the first stroke is larger than the second stroke.
 3. Work station according to claim 1 or 2, wherein said second actuator assembly (51) is configured to be activated to apply the second force after said lower tool (23) has been raised by said first actuator assembly (33).
 4. Work station according to one of the preceding claims, wherein said first actuator assembly (33) and said second actuator assembly (51) are configured to apply the first force and the second force simultaneously, at least temporarily.
 5. Work station according to one of the preceding claims, wherein said first actuator assembly (33) raising said lower tool (23) leads to an adjustment of said toggle lever mechanism (41) even without active operation of said second actuator assembly (51).
 6. Work station according to one of the preceding claims, wherein said first actuator assembly (33) raising said lower tool (23) leads to an extension of said toggle lever mechanism (41).
 7. Work station according to one of the preceding claims, wherein said second actuator assembly (51) is configured to provide a pressing force for pressing said lower tool (23) against said upper tool (21).
 8. Work station according to one of the preceding claims, wherein said toggle lever mechanism (41) comprises multiple toggle lever structures (43) which each connect said lower tool (23) to said support structure, wherein said second actuator assembly (51) preferably acts upon said multiple toggle lever structures (43).
 9. Work station according to claim 8, wherein said second actuator assembly (51) comprises an element variable in length, in particular a pneumatic cylinder (53), which acts simultaneously upon two oppositely disposed toggle lever structures (43).
 10. Work station according to one of the preceding claims, wherein said first actuator assembly (33) and/or said second actuator assembly (51) comprises an element variable in length, in particular a pneumatic cylinder (35, 53).
 11. Work station according to one of the preceding claims, wherein said lower tool (23) is suspended on rods (27), wherein preferably said first and/or said second actuator assembly (33, 51) is likewise suspended on said rods (27).
 12. Method for operating a work station (3) for a packaging machine (1), comprising
raising a lower tool (23) along a vertical direction towards an upper tool (21) by applying a first force by way of a first actuator assembly (33) which acts upon said lower tool (23) while bypassing a toggle lever mechanism (41) which connects said lower tool (23) to a support structure;
applying a second force for pressing said lower tool (23) against said upper tool (21) by way of a second actuator assembly (51) which acts upon said toggle lever assembly (41).
 13. Method according to claim 12, wherein raising said lower tool (23) by way of said first actuator assembly (33) adjusts said toggle lever assembly (41).
 14. Method according to claim 12 or 13, wherein said toggle lever assembly (41) is first adjusted by raising said lower tool (23) by way of said first actuator assembly (33) to a work range with improved leverage and said second actuator assembly (51) subsequently actively actuates said toggle lever assembly (41) to further raise said lower tool (23) and/or to press said lower tool (23) against said upper tool (21).
 15. Method according to one of the claims 12 to 14, wherein said first force is also applied, at least temporarily, during the application of the second force.
- Revendications**
1. Poste de travail (3) pour une machine d'emballage (1), comprenant

- un outil supérieur (21) et un outil inférieur (23), dans lequel l'outil inférieur (23) est guidé pour un déplacement de fermeture dirigé le long d'une direction verticale vers l'outil supérieur (21) ; et
un mécanisme de levage (31) comprenant un mécanisme à genouillère (41), qui relie l'outil inférieur (23) et une structure de support l'un à l'autre,
dans lequel le mécanisme de levage (31) comprend un premier ensemble d'actionneur (33) configuré pour appliquer une première force pour lever l'outil inférieur (23) et un second ensemble d'actionneur (51) configuré pour appliquer une seconde force pour lever l'outil inférieur (23), et
dans lequel le premier ensemble d'actionneur (33) vient en prise avec l'outil inférieur (23) en évitant le mécanisme à genouillère (41) et le second ensemble d'actionneur (51) vient en prise avec le mécanisme à genouillère (41).
2. Poste de travail selon la revendication 1, dans lequel ledit premier ensemble d'actionneur (33) est configuré pour lever ledit outil inférieur (23) sur une première course et ledit second ensemble d'actionneur (51) est configuré pour lever ledit outil inférieur (23) sur une seconde course, dans lequel ladite première course est supérieure à ladite seconde course.
 3. Poste de travail selon la revendication 1 ou 2, dans lequel le second ensemble d'actionneur (51) est configuré pour être activé pour appliquer la seconde force après que l'outil inférieur (23) ait été levé par le premier ensemble d'actionneur (33).
 4. Poste de travail selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le premier ensemble d'actionneur (33) et le second ensemble d'actionneur (51) sont configurés pour appliquer simultanément au moins temporairement la première force et la seconde force.
 5. Poste de travail selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel un levage de l'outil inférieur (23) par le premier ensemble d'actionneur (33) entraîne un ajustement du mécanisme à genouillère (41) même sans fonctionnement actif du second ensemble d'actionneur (51).
 6. Poste de travail selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel un levage de l'outil inférieur (23) par le premier ensemble d'actionneur (33) provoque un étirement du mécanisme à genouillère (41).
 7. Poste de travail selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le second en-
- semble d'actionneur (51) est configuré pour fournir une force de pression afin de presser l'outil inférieur (23) contre l'outil supérieur (21).
8. Poste de travail selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le mécanisme à genouillère (41) comprend une pluralité de constructions de genouillère (43) qui relient chacune l'outil inférieur (23) et la structure de support, dans lequel le second ensemble d'actionneur (51) vient en prise de préférence au niveau de la pluralité de constructions de genouillère (43).
 9. Poste de travail selon la revendication 8, dans lequel le second ensemble d'actionneur (51) comprend un élément à longueur variable, en particulier un cylindre pneumatique (53), qui agit simultanément sur deux constructions de genouillère (43) opposées.
 10. Poste de travail selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le premier ensemble d'actionneur (33) et/ou le second ensemble d'actionneur (51) comprennent un élément à longueur variable, en particulier un cylindre pneumatique (35, 53).
 11. Poste de travail selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel l'outil inférieur (23) est suspendu à des tiges (27), de préférence dans lequel le premier et/ou le second ensemble d'actionneur (33, 51) est également suspendu aux tiges (27).
 12. Procédé pour faire fonctionner un poste de travail (3) pour une machine d'emballage (1), comprenant les étapes consistant à
lever un outil inférieur (23) le long d'une direction verticale vers un outil supérieur (21) en appliquant une première force au moyen d'un premier ensemble d'actionneur (33) qui vient en prise avec l'outil inférieur (23) en évitant un mécanisme à genouillère (41) qui relie l'outil inférieur (23) et une structure de support ;
appliquer une seconde force pour presser l'outil inférieur (23) contre l'outil supérieur (21) au moyen d'un second ensemble d'actionneur (51) qui agit sur le mécanisme à genouillère (41).
 13. Procédé selon la revendication 12, dans lequel le mécanisme à genouillère (41) est ajusté par un levage de l'outil inférieur (23) au moyen du premier ensemble d'actionneur (33).
 14. Procédé selon la revendication 12 ou 13, dans lequel le mécanisme à genouillère (41) est d'abord ajusté en levant l'outil inférieur (23) au moyen du premier ensemble d'actionneur (33) dans une zone de travail

avec un effet de levier amélioré, puis le second ensemble d'actionneur (51) actionne activement l'agencement de genouillère (41) pour lever davantage l'outil inférieur (23) et/ou pour presser l'outil inférieur (23) contre l'outil supérieur (21).

5

15. Procédé selon l'une quelconque des revendications 12 à 14, dans lequel la première force est également appliquée au moins temporairement pendant l'application de la seconde force.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

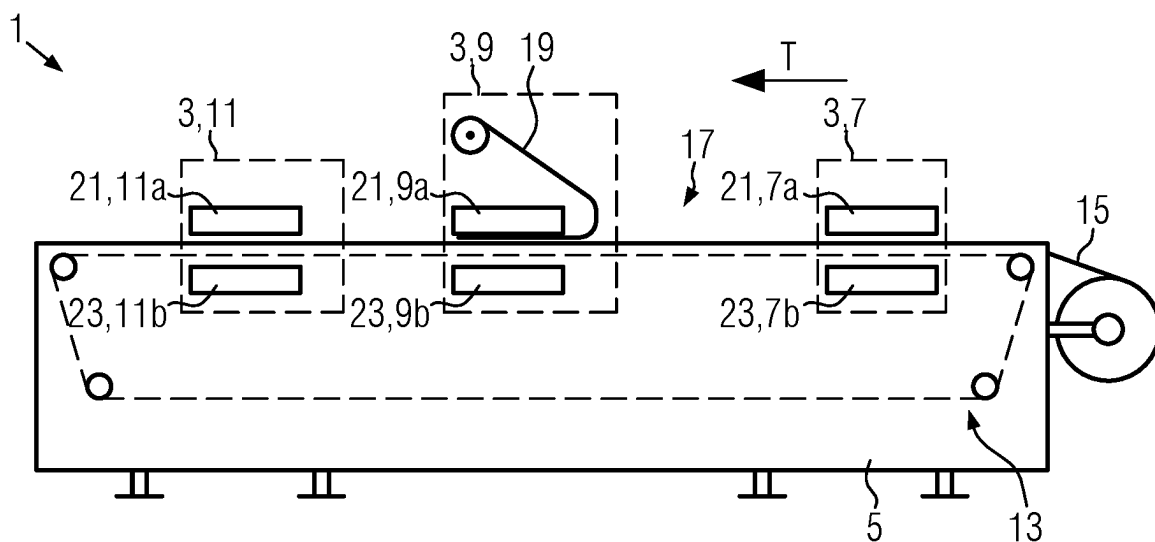


FIG. 1

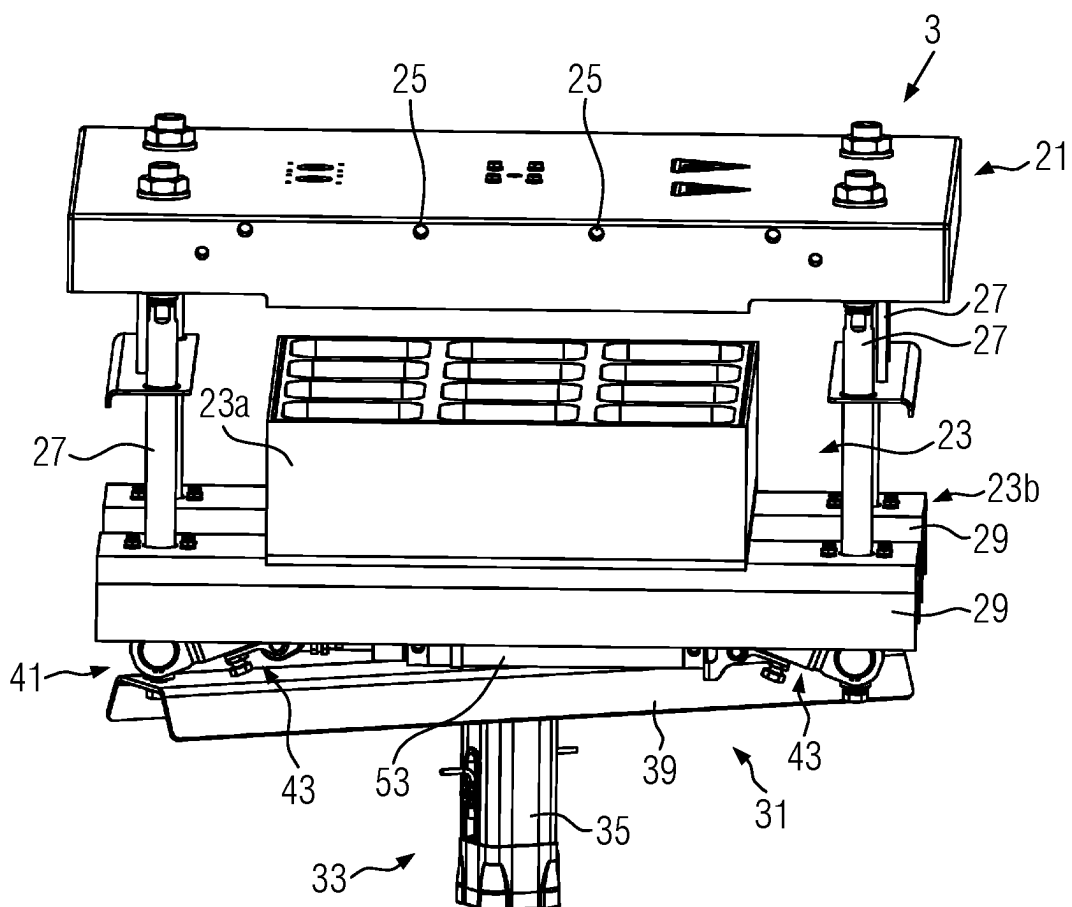
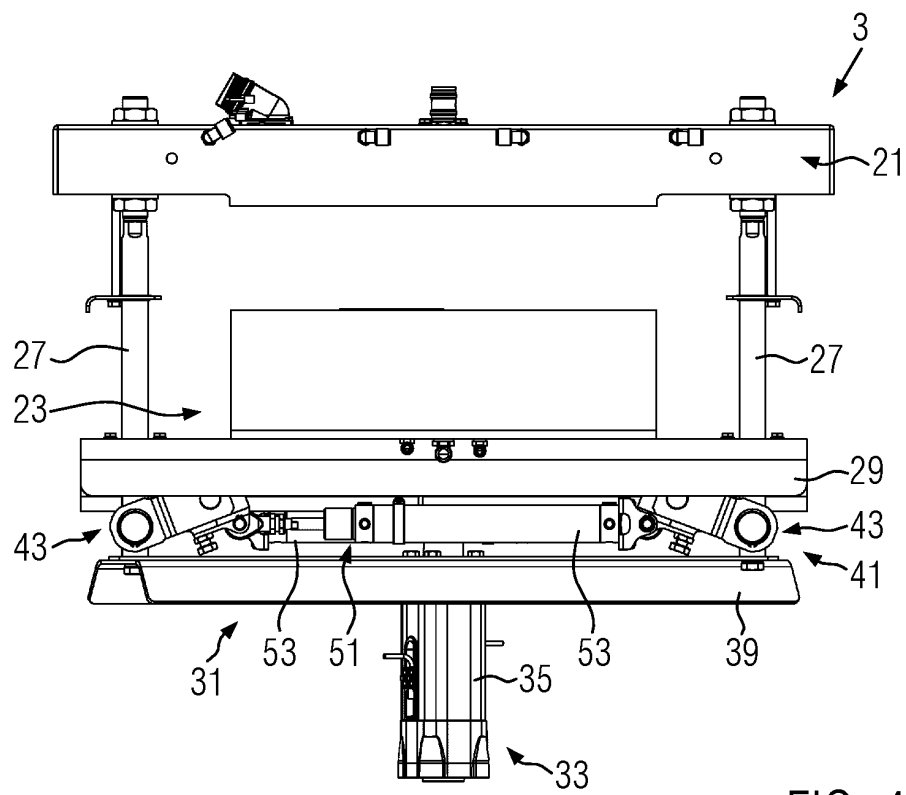
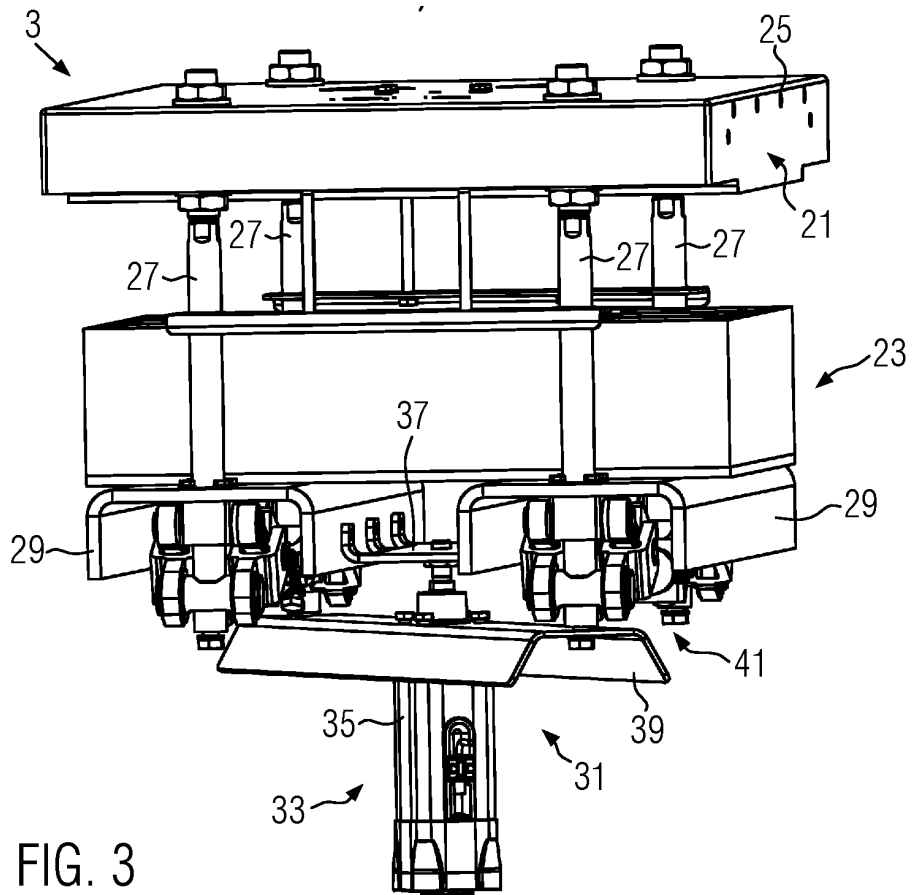


FIG. 2



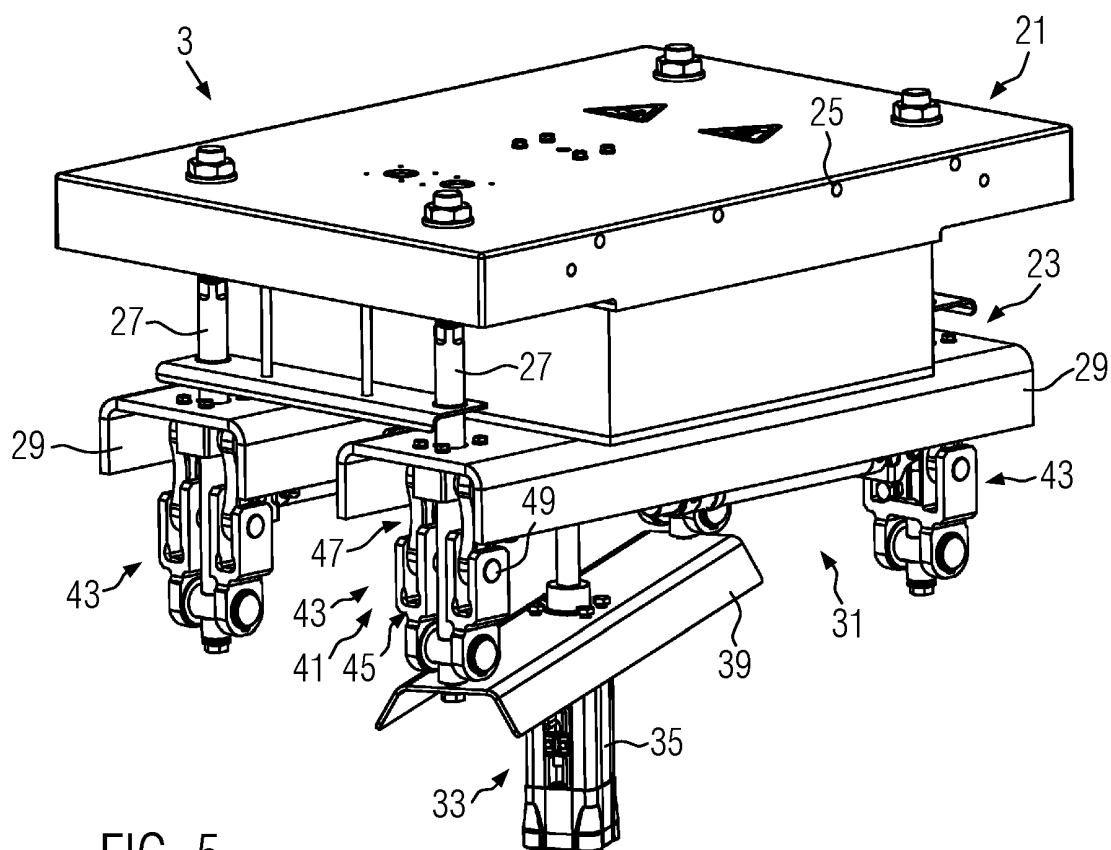


FIG. 5

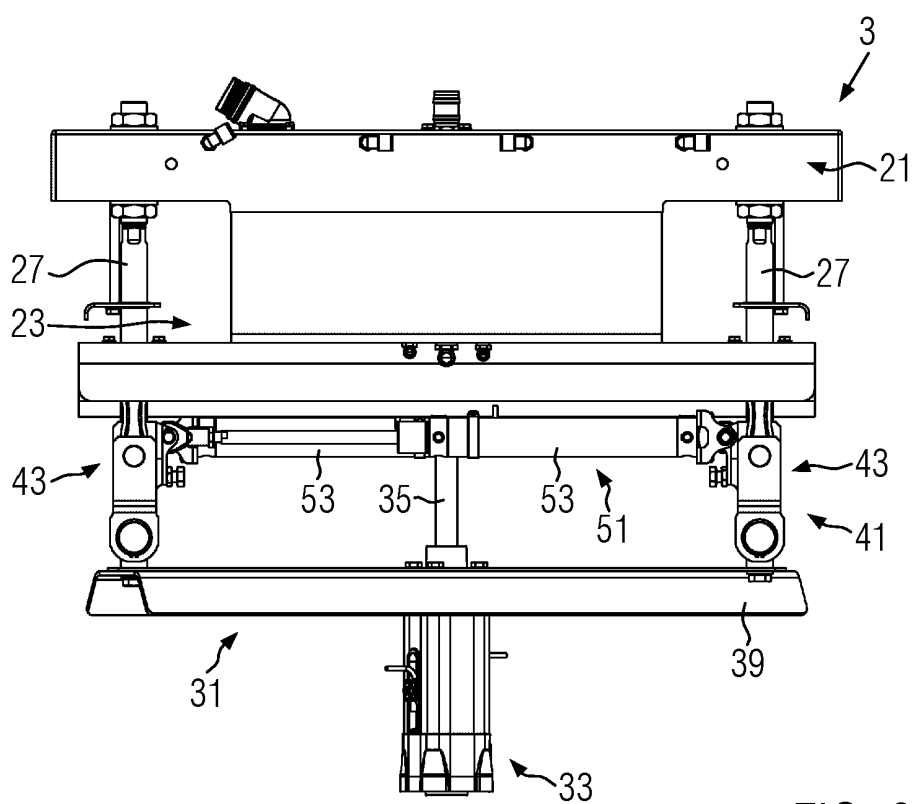


FIG. 6

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 10351567 B4 [0002]
- DE 4216210 A1 [0003]
- DE 102009008452 B3 [0004]
- WO 2005075291 A2 [0005]