



(10) **DE 10 2017 123 805 A1** 2019.04.18

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2017 123 805.0**  
(22) Anmeldetag: **12.10.2017**  
(43) Offenlegungstag: **18.04.2019**

(51) Int Cl.: **B65B 45/00 (2006.01)**  
**B65B 59/04 (2006.01)**  
**B65B 31/02 (2006.01)**  
**B65B 65/04 (2006.01)**

(71) Anmelder:  
**Weber Maschinenbau GmbH Breidenbach, 35236  
Breidenbach, DE**

(74) Vertreter:  
**Manitz Finsterwald Patent- und  
Rechtsanwaltspartnerschaft mbB, 80336  
München, DE**

(72) Erfinder:  
**Mayer, Josef, 87766 Memmingerberg, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

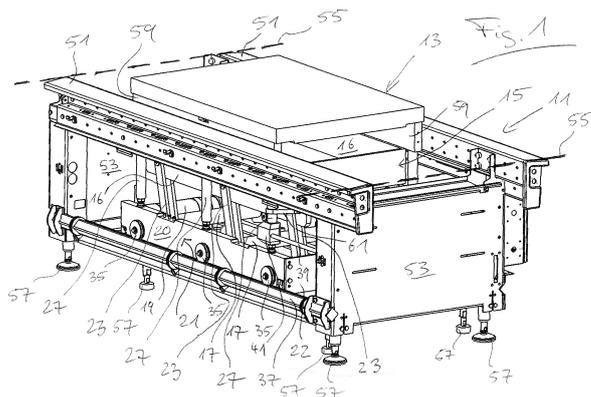
DE	103 51 567	B4
DE	28 24 965	A1
DE	10 2004 006 118	A1
DE	10 2008 019 626	A1
DE	10 2015 211 622	A1
US	2010 / 0 011 718	A1
US	2 712 717	A
EP	1 118 540	B1
EP	2 666 727	B1

Rechercheantrag gemäß § 43 PatG ist gestellt.

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.**

(54) Bezeichnung: **Arbeitsstation mit Hubmechanismus für eine Verpackungsmaschine**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Arbeitsstation, insbesondere Tiefziehstation, Formstation, Siegelstation, Schneidstation oder Stanzstation, für eine Verpackungsmaschine, mit einem am Boden abgestützten Gestell, einer ein Oberteil und ein Unterteil umfassenden Arbeitseinheit, und einem von dem Gestell getragenen Hubmechanismus, mit dem das Unterteil der Arbeitseinheit zur Ausführung eines Unterhubs relativ zu dem Gestell angehoben und abgesenkt werden kann, wobei der Hubmechanismus einen Antrieb aufweist, der wenigstens eine sich in Querrichtung erstreckende Welle, einen an der Welle angreifenden Antriebsmotor zum Drehen der Welle und zumindest ein eingangsseitig mit der Welle gekoppeltes Getriebe umfasst, an dem ausgangsseitig das Unterteil abgestützt ist und das eine Drehung der Welle in den Unterhub des Unterteils umsetzt.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Arbeitsstation, insbesondere eine Tiefziehstation, Formstation, Siegelstation, Schneidstation oder Stanzstation, für eine Verpackungsmaschine, mit einem am Boden abgestützten Gestell, einer ein Oberteil und ein Unterteil umfassenden Arbeitseinheit, und einem von dem Gestell getragenen Hubmechanismus, mit dem das Unterteil der Arbeitseinheit zur Ausführung eines Unterhubs relativ zu dem Gestell angehoben und abgesenkt werden kann, wobei der Hubmechanismus einen Antrieb aufweist, der wenigstens eine sich in Querrichtung erstreckende Welle, einen an der Welle angreifenden Antriebsmotor zum Drehen der Welle und zumindest ein eingangsseitig mit der Welle gekoppeltes Getriebe umfasst, an dem ausgangseitig das Unterteil abgestützt ist und das eine Drehung der Welle in den Unterhub des Unterteils umsetzt.

**[0002]** Derartige Arbeitsstationen sind grundsätzlich bekannt und kommen insbesondere an solchen Verpackungsmaschinen zum Einsatz, an denen die Verpackungen aus Folienbahnen hergestellt werden. Dabei werden zunächst in einer Unterfolie in einem Tiefzieh- oder Formprozess Vertiefungen hergestellt, anschließend in die Vertiefungen zu verpackende Gegenstände wie beispielsweise Lebensmittelprodukte eingelegt, dann die Vertiefungen durch Versiegeln mit einer Oberfolie verschlossen, und daraufhin die Einzelpackungen durch Ausschneiden oder Ausstanzen vereinzelt.

**[0003]** Zumindest an einigen Arbeitsstationen der Verpackungsmaschine ist es erforderlich, die für den jeweiligen Arbeitsprozess eingesetzten Werkzeuge anzuheben und abzusenken. Eine Tiefziehstation beispielsweise besitzt eine aus einem oberen Kammerteil und einem unteren Kammerteil gebildete Arbeitskammer, durch welche im geöffneten Zustand die Folienbahn hindurch gefördert werden kann und in welcher im geschlossenen Zustand die erwähnten Vertiefungen hergestellt werden, indem die Folienbahn aus der Unterkammer mit Unterdruck und über die Oberkammer mit Druckluft beaufschlagt wird. Zum Schließen der Kammer müssen die beiden Kammerteile zusammengepresst werden. Zusätzlich wirken auf die Kammerteile während des Tiefziehprozesses aufgrund der Druckbeaufschlagung auf eine relativ große Fläche hohe Zusatzkräfte. Folglich sind der zum Öffnen und Schließen der Kammer vorgesehene Hubmechanismus, das den Hubmechanismus tragende Gestell sowie die Einrichtungen zum Abstützen des Hubmechanismus am Gestell in der Praxis erheblichen Belastungen ausgesetzt, die einer Gewichtskraft von mehreren Tonnen entsprechen können.

**[0004]** Bekannte Arbeitsstationen für Verpackungsmaschinen sind folglich entsprechend massiv aus-

gelegt und mit entsprechend leistungsfähigen, groß bauenden motorischen Antrieben und Hebermechanismen zur Ausführung der Hubbewegung versehen. Derartige Arbeitsstationen sind daher groß, schwer und teuer. Ferner sind diese Arbeitsstationen zum Teil nur speziell auf ein zugeordnetes Werkzeug- bzw. Packungsformat ausgelegt, so dass sich je nach Aufbau und Komponenteneinsatz ein ständiger Wartungsaufwand ergibt.

**[0005]** Hinzu kommt, dass es in der Praxis an manchen Arbeitsstationen erforderlich ist, nicht nur das Unterteil der jeweiligen Arbeitseinheit anzuheben und abzusenken, sondern zusätzlich zu diesem Unterhub einen sogenannten Oberhub durchzuführen, d.h. auch das Oberteil der Arbeitseinheit anzuheben und abzusenken. An einer Tiefziehstation beispielsweise soll sichergestellt sein, dass in die Oberkammer integrierte Heizeinrichtungen zum Erwärmen der Folienbahn nicht zu früh vor dem eigentlichen Tiefziehprozess auf die Folienbahn einwirken, sondern die Wärmeeinwirkung erst bei geschlossener Kammer oder mit Beginn des Schließvorgangs beginnt. Die Oberhub-Funktion führt zu einem noch komplexeren Aufbau der bekannten Arbeitsstationen. Insbesondere werden hierfür zusätzliche Antriebe eingesetzt. Aber auch ohne Oberhubfunktionalität besitzen manche bekannte Arbeitsstationen bereits zum Ausführen des Unterhubs eine große Anzahl von beweglichen Elementen sowie eine Mehrzahl von Antrieben, die aufwendig synchronisiert werden müssen.

**[0006]** Bekannte Arbeitsstationen für Verpackungsmaschinen sind beispielsweise in EP 1 118 540 B1, DE 103 51 567 B4, DE 10 2004 006 118 A1, DE 10 2008 019 626 A1, DE 10 2015 211 622 A1 und EP 2 666 727 B1 beschrieben.

**[0007]** Aufgabe der Erfindung ist es, eine Arbeitsstation der eingangs genannten Art zu schaffen, die bei einfachem und Platz sparendem Aufbau einen leistungsfähigen und in hohem Maße belastbaren Hebermechanismus aufweist.

**[0008]** Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt jeweils durch die unabhängigen Ansprüche.

**[0009]** Gemäß einem unabhängigen Aspekt der Erfindung ist vorgesehen, dass die Welle des Hubmechanismus an dem Gestell abgestützt ist und eine Basis trägt, an der das Oberteil abgestützt ist.

**[0010]** Dieses Konzept ermöglicht es in vorteilhafter Weise, die während des Arbeitsprozesses, beispielsweise beim Schließen der Kammer einer Tiefziehstation, auftretenden Kräfte innerhalb des Hubmechanismus ohne Einflussnahme auf das Gestell aufzunehmen. Die Abstützung des Hubmechanismus am Gestell braucht folglich nur die Gewichtskraft des Hubmechanismus in das Gestell einzuleiten, nicht

aber die beim Ausführen des Unterhubs und während des bei angehobenem Unterteil, in einer Tiefziehstation also bei geschlossener Arbeitskammer, innerhalb des Hubmechanismus wirkenden Prozesskräfte.

**[0011]** Bezogen auf eine mögliche praktische Ausgestaltung bedeutet dies beispielsweise, dass die Abstützung des Hubmechanismus am Gestell lediglich für eine Gewichtskraft von einigen 100 kg ausgelegt sein muss, wohingegen innerhalb des Hubmechanismus Prozesskräfte wirksam sind, die einer Gewichtskraft von mehr als 10 t entsprechen.

**[0012]** Erfindungsgemäß bildet der Hubmechanismus folglich eine in funktionaler Hinsicht sowie hinsichtlich der im Betrieb wirksamen Prozesskräfte mechanisch eigenständige und in sich geschlossene Einheit, die lediglich von dem Gestell der Arbeitsstation getragen zu werden braucht.

**[0013]** Vorteilhafte Ausgestaltungen, die auch in Verbindung mit den an anderer Stelle erläuterten weiteren unabhängigen Aspekten der Erfindung vorgesehen sein können, sind nachstehend angegeben und ergeben sich auch aus den Ansprüchen und den Figuren sowie der dazugehörigen Figurenbeschreibung. Dies gilt jeweils auch für die weiteren unabhängigen Aspekte der Erfindung.

**[0014]** Die Basis, die von der am Gestell abgestützten Welle getragen wird, kann einen Rahmen umfassen. Ein solcher Rahmen, der beispielsweise einen rechteckförmigen Kastenaufbau mit zwei Längsträgern und zwei Querträgern aufweist, kann für eine besonders hohe Stabilität des Hubmechanismus sorgen. Das Innere dieses Stabilitätsrahmens steht insbesondere für bewegliche Teile des Hubmechanismus zur Verfügung.

**[0015]** Das zwischen Welle und Unterteil vorgesehene Getriebe ist bevorzugt als Koppelgetriebe ausgebildet, insbesondere als Schubkurbelgetriebe. Vorzugsweise handelt es sich um ein zentrisches Schubkurbelgetriebe.

**[0016]** Das Getriebe zwischen Welle und Unterteil kann eine Kniehebelanordnung umfassen. Insbesondere ist die Kniehebelanordnung in einer Stellung mit maximal angehobenem Unterteil, die insbesondere einer geschlossenen Arbeitseinheit entspricht, gestreckt. Hierdurch kann sichergestellt werden, dass bei maximaler Belastung durch die Prozesskräfte vom Unterteil kein Drehmoment auf die Welle ausgeübt wird. Diese Stellung des Getriebes wird im Folgenden auch als gestreckte Stellung oder als Neutralstellung bezeichnet.

**[0017]** Das Getriebe zwischen Welle und Unterteil kann zumindest ein Paar deckungsgleicher und voneinander beabstandeter Schubstangen umfassen,

zwischen denen eingangsseitig eine drehfest mit der Welle verbundene Wellenkurbel und ausgangsseitig das Unterteil oder ein Träger für das Unterteil angelehnt ist.

**[0018]** Durch einen solchen symmetrischen Aufbau wird die Entstehung von störenden Kippmomenten verhindert. Maßnahmen zur Aufnahme bzw. Lagerung oder Ableitung von entsprechenden Querkräften können somit entfallen.

**[0019]** Vorzugsweise ist die Welle in in Querrichtung voneinander beabstandeten Längsträgern der Basis drehbar gelagert. Hierdurch kann die Welle auf besonders einfache konstruktive Weise die Basis tragen und zudem aufgrund der durch die Welle gebildeten Querverbindung zwischen den Längsträgern die Stabilität der Basis erhöhen.

**[0020]** Bevorzugt umfasst das Getriebe wenigstens zwei längs der Welle beabstandete und mittels der Welle synchronisierte Einzelgetriebe zur gemeinsamen Ausführung des Unterhubs. Folglich kann eine Welle an mehreren in Querrichtung beabstandeten Stellen jeweils über ein Getriebe an dem Unterteil angreifen. Dies erhöht die Stabilität weiter und sorgt für eine Verteilung der im Betrieb wirksamen Prozesskräfte.

**[0021]** Bevorzugt umfasst der Hubmechanismus mehrere längs des Gestells beabstandete und synchronisierte Wellen mit jeweils einem Getriebe zur gemeinsamen Ausführung des Unterhubs. Mehrere Wellen erhöhen wiederum die Stabilität des Hubmechanismus, da an in Längsrichtung beabstandeten Stellen am Unterteil angegriffen werden kann. Die Anzahl der Wellen kann grundsätzlich beliebig gewählt werden, um insbesondere den Hubmechanismus an die jeweils erforderliche Baulänge der Arbeitsstation anzupassen.

**[0022]** Mehrere Wellen sind insbesondere in Kombination mit der zuvor erläuterten Ausgestaltung von Vorteil, wonach an jeder Welle das betreffende Getriebe in wenigstens zwei längs der Welle beabstandete Einzelgetriebe aufgeteilt ist.

**[0023]** Vorzugsweise sind pro Welle zwei synchronisierte Einzelgetriebe vorgesehen, die im Bereich der äußeren Seiten des Hubmechanismus angeordnet sind, d.h. eine jeweilige Welle greift am Unterteil mit einem - z.B. in Förderrichtung einer durch die Arbeitsstation laufenden Folienbahn gesehen - linken Einzelgetriebe und einem rechten Einzelgetriebe an. Der Raum zwischen den beiden Einzelgetrieben kann dann anderweitig genutzt werden.

**[0024]** Ein besonders präziser Bewegungsablauf des Unterteils relativ zum Oberteil kann insbesondere dadurch erzielt werden, dass gemäß einer weiteren

Ausführungsform das Unterteil während des Unterhubs an der Basis, an dem Oberteil oder an einer das Oberteil an der Basis abstützenden Säule geführt ist. Zur weiteren Erhöhung der Stabilität des Hubmechanismus kann dabei vorgesehen sein, dass die Säule direkt über der Welle steht, d.h. die Säule derart an der Basis abgestützt ist, dass eine vertikale Mittelachse der Säule die Drehachse der Welle schneidet.

**[0025]** Entsprechend einem vorstehend erläuterten bevorzugten Aufbau des Getriebes können bei einer jeweiligen Welle eine linke und eine rechte Säule vorgesehen sein, so dass sich das Oberteil im Bereich dieser Welle an zwei in Querrichtung beabstandeten Stellen an der Basis und somit an der die Basis tragenden Welle abstützt.

**[0026]** Die Anordnung von Säulen direkt über den Wellen sorgt in vorteilhafter Weise für eine direkte Ableitung der Gewichtskraft des Oberteils in die Welle und damit in das Gestell.

**[0027]** Das Oberteil kann an der Basis höhenverstellbar abgestützt sein. Hierdurch kann die Lage des Oberteils beispielsweise relativ zu einer Folienebene eingestellt werden, d.h. zu der Ebene, die durch eine durch die Arbeitsstation laufende Folienbahn festgelegt ist und somit extern, d.h. nicht durch die Arbeitsstation, sondern durch die Verpackungsmaschine bestimmt ist, in welche die Arbeitsstation integriert ist.

**[0028]** Mehrere das Oberteil an der Basis abstützende Säulen können gleichzeitig dazu dienen, die Lage des Oberteils einzustellen, wenn gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung die Säulen oder deren Abstützungen an der Basis höhenverstellbar ausgeführt sind.

**[0029]** Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel greift der Antriebsmotor an der Welle über ein Koppelgetriebe an. Unter diesem Koppelgetriebe ist nicht das als Eingangsglied die Antriebswelle des Motors aufweisende Motorgetriebe zu verstehen, sondern ein Koppelgetriebe, das ein mittels des Antriebsmotors in Drehung versetzbares und über das Koppelgetriebe mit der Welle zusammenwirkendes Ausgangsglied, beispielsweise eine Motorkurbel, umfasst.

**[0030]** In einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass in einer Stellung mit maximal abgesenktem Unterteil, die insbesondere einer offenen Arbeitseinheit entspricht, das über das Koppelgetriebe auf eine Antriebswelle des Antriebsmotors aufgebrachte Drehmoment Null oder näherungsweise Null ist. Hierdurch braucht der Antriebsmotor bei maximal abgesenktem Unterteil kein Haltemoment aufzubringen, so dass beispielsweise der Antriebsmotor in dieser Situation problemlos ausgetauscht werden kann.

**[0031]** In einer bevorzugten Ausgestaltung ist das Koppelgetriebe als ein Viergelenkgetriebe ausgebildet, das eine Antriebswelle des Antriebsmotors, eine mit der Antriebswelle verbundene Motorkurbel, eine mit der Motorkurbel gelenkig verbundene Antriebskoppel sowie eine mit der Welle drehfest und mit der Antriebskoppel gelenkig verbundene Wellenkurbel umfasst. Zwischen der Antriebswelle des Motors und der Motorkurbel ist insbesondere ein Motorgetriebe vorgesehen, auf welches an dieser Stelle nicht näher eingegangen wird.

**[0032]** Die Anordnung eines derartigen Viergelenkgetriebes zwischen dem Antriebsmotor und der Welle ermöglicht insbesondere ein vorteilhaftes Zusammenwirken mit dem Getriebe zwischen der Welle und dem Unterteil, wenn die beiden Getriebe entsprechend aufeinander abgestimmt sind. Hierauf wird an anderer Stelle näher eingegangen.

**[0033]** In einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass in einer Stellung mit maximal abgesenktem Unterteil, die insbesondere einer offenen Arbeitseinheit entspricht, die Drehachse der Antriebswelle des Antriebsmotors, die Gelenkachse zwischen Motorkurbel und Antriebskoppel sowie die Gelenkachse zwischen Antriebskoppel und Wellenkurbel zumindest näherungsweise in einer Ebene liegen. Diese Stellung des Koppelgetriebes wird im Folgenden auch als gestreckte Stellung oder als Neutralstellung bezeichnet. Ein Vorteil dieser Stellung ist, dass über die Welle kein im Sinne einer weiteren Absenkung des Unterteils wirkendes Drehmoment auf die Antriebswelle des Motors aufgebracht werden kann, was die vorstehend bereits erwähnte Möglichkeit einer einfachen Auswechselbarkeit des Motors bedeutet.

**[0034]** Der Antriebsmotor ist vorzugsweise ein Elektromotor, insbesondere ein Servomotor. Es kann alternativ auch ein Pneumatik- oder Hydraulikantrieb vorgesehen sein.

**[0035]** Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung kann die Basis zur Ausführung eines Oberhubs des Oberteils relativ zu dem Gestell abgesenkt und angehoben werden. Hierdurch kann der Hubmechanismus mit einer integrierten Oberhub-Funktion versehen werden. Auf mögliche Ausgestaltungen des Hubmechanismus zur Realisierung dieser Oberhub-Funktion wird an anderer Stelle näher eingegangen.

**[0036]** Vorzugsweise sind der Unterhub und der Oberhub miteinander zwangsgekoppelt. Hierdurch können sich die Unterhub-Bewegung und die Oberhub-Bewegung in vorteilhafter Weise gegenseitig unterstützen. Bevorzugt erfolgt diese Zwangskoppelung durch die Welle.

**[0037]** Bevorzugt ist vorgesehen, dass der Unterhub und der Oberhub gegensinnig zueinander verlaufen.

**[0038]** Des Weiteren ist gemäß einer Ausgestaltung der Erfindung vorgesehen, dass der Hubmechanismus in Längsrichtung relativ zu dem Gestell verstellbar ist. Hierdurch kann die Arbeitsstation auf denkbar einfache Weise an unterschiedliche Anwendungen im Betrieb der Verpackungsmaschine angepasst werden, insbesondere an unterschiedliche Formatsätze, d.h. Anordnungen einer vorgegebenen Anzahl von Verpackungen relativ zueinander, oder an die Taktung der Verpackungsmaschine.

**[0039]** Eine Verstellbarkeit des Hubmechanismus als Ganzes relativ zu dem Gestell ergibt sich insbesondere daraus, dass der Hubmechanismus eine in sich geschlossene Einheit darstellt, die nur über eine oder mehrere Wellen am Gestell abgestützt ist. Hierdurch ist es gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung möglich, den Hubmechanismus nach Art eines Schlittens oder Wagens auszubilden, der als Ganzes auf dem Gestell verschoben bzw. verfahren werden kann, um in die jeweils gewünschte Position innerhalb der Arbeitsstation und folglich innerhalb der jeweiligen Verpackungsmaschine gebracht zu werden.

**[0040]** Insbesondere kann vorgesehen sein, dass der Hubmechanismus über mehrere Stützorgane, insbesondere Rollen oder Wellen, am Gestell abgestützt und mittels der Stützorgane in Längsrichtung relativ zu dem Gestell verstellbar, insbesondere verfahrbar, ist.

**[0041]** Das Gestell kann wenigstens zwei parallel beabstandet in Längsrichtung verlaufende Trägerprofile aufweisen, an welchen der Hubmechanismus abgestützt und entlang welcher der Hubmechanismus relativ zu dem Gestell verstellbar ist.

**[0042]** Insbesondere können Hubmechanismus und Gestell hinsichtlich der Verstellbarkeit in Längsrichtung als Rad-/Schiene-System zusammenwirken. Zur seitlichen Führung des Hubmechanismus am Gestell können die bevorzugt als Rollen ausgebildeten Stützorgane jeweils mit einem Einstich oder einer Stufe versehen sein.

**[0043]** Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel kann eine Fixiereinrichtung vorgesehen sein, mittels welcher die Position des Hubmechanismus in Längsrichtung am Gestell fixierbar ist. Die Fixiereinrichtung kann zum Einstellen der Längsposition des Hubmechanismus einen Spindeltrieb umfassen. Der Spindeltrieb kann eine am Gestell angebrachte Spindel und eine Spindelmutter umfassen, wobei die Spindelmutter eine Bewegung des Hubmechanismus relativ zum Gestell in Längsrichtung unterbindet und in Hubrichtung zulässt.

**[0044]** Die Spindelmutter kann beispielsweise längsverschieblich mit einer das Oberteil an der Basis abstützenden Säule verbunden sein, um auf diese Weise eine Oberhub-Bewegung des Oberteils zu ermöglichen.

**[0045]** Gemäß einem weiteren unabhängigen Aspekt der Erfindung umfasst der Hubmechanismus mehrere längs des Gestells beabstandete und synchronisierte Wellen mit jeweils einem Getriebe zur gemeinsamen Ausführung des Unterhubs.

**[0046]** Durch das Vorsehen mehrerer Wellen kann der Hubmechanismus an in Längsrichtung beabstandeten Stellen am Unterteil angreifen. Dies erhöht die Stabilität und sorgt für eine präzise Ausrichtung des Unterteils relativ zum Oberteil.

**[0047]** Vorzugsweise ist genau ein Antriebsmotor zum synchronen Drehen der Wellen vorgesehen. Dies vereinfacht den Aufbau des Hubmechanismus und reduziert die Kosten.

**[0048]** Der Antriebsmotor ist bevorzugt in Längsrichtung außerhalb jedes Paares von Wellen angeordnet. Dies hat den Vorteil, dass der Antriebsmotor den beweglichen Teilen des Hubmechanismus nicht im Wege ist. Der Raum zwischen den Wellen kann folglich anderweitig genutzt werden.

**[0049]** Bevorzugt liegt der Antriebsmotor oder eine Drehachse einer Antriebswelle des Antriebsmotors zumindest näherungsweise in einer durch die Drehachsen der Wellen definierten Ebene. Bauraum oberhalb oder unterhalb dieser durch die Wellen definierten Ebene wird folglich für den Antriebsmotor nicht benötigt.

**[0050]** Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel ist vorgesehen, dass die Wellen an dem Gestell abgestützt sind und gemeinsam eine, vorzugsweise einen Rahmen umfassende, Basis tragen, an der das Oberteil abgestützt ist, wobei der Antriebsmotor außerhalb der Basis angeordnet ist. Durch die Anordnung des Antriebsmotors außerhalb der Basis steht das Innere der Basis anderweitig zur Verfügung, beispielsweise für elektrotechnische, pneumatische oder hydraulische Leitungen im Zusammenhang mit der Funktion des in der Arbeitsstation eingesetzten Werkzeugs. Insbesondere braucht bei der Auslegung der beweglichen Teile des Hubmechanismus und deren Kinematik der Antriebsmotor selbst nicht berücksichtigt zu werden.

**[0051]** Vorzugsweise ist der Antriebsmotor an einem Querträger der Basis abgestützt.

**[0052]** Des Weiteren ist bevorzugt vorgesehen, dass der Antriebsmotor derart angeordnet ist, dass eine Antriebswelle des Antriebsmotors parallel zu den

Wellen verläuft. Dies erleichtert die Koppelung zwischen Antriebsmotor und Welle. Insbesondere kann auf ein Winkelgetriebe für den Antriebsmotor verzichtet werden.

**[0053]** Vorzugsweise sind die Wellen mechanisch synchronisiert.

**[0054]** Bevorzugt sind die Wellen gleichsinnig drehbar. Dies ermöglicht einen besonders einfachen Aufbau und eine platz sparende Anordnung der beweglichen Teile zum synchronen Drehen der Wellen.

**[0055]** Gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung sind die Wellen durch wenigstens eine Synchronisationskoppel miteinander verbunden. Dabei ist insbesondere vorgesehen, dass der Antriebsmotor an einer der Wellen über ein Koppelgetriebe und an der oder jeder anderen Welle über die mit dem Koppelgetriebe gekoppelte Synchronisationskoppel angreift. Wenn mehr als zwei Wellen vorgesehen sind, kann entweder eine einzige, alle Wellen miteinander verbindende Synchronisationskoppel vorgesehen sein. Alternativ können mehrere hintereinander geschaltete Synchronisationskoppeln vorgesehen sein. Dies hat den Vorteil, dass die Synchronisationskoppeln an unterschiedlichen Querpositionen an den Wellen angreifen können. Hierdurch kann der Aufbau des Hubmechanismus flexibler gestaltet werden.

**[0056]** Gemäß einer weiteren Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Synchronisationskoppel an den Wellen jeweils über eine drehfest mit der Welle verbundene Wellenkurbel angreift.

**[0057]** Gemäß einem weiteren unabhängigen Aspekt der Erfindung ist vorgesehen, dass der Antriebsmotor an der Welle über ein Getriebe angreift.

**[0058]** Wie vorstehend bereits erwähnt, kann durch das Vorsehen eines Getriebes zwischen dem Antriebsmotor und der Welle dieses Getriebe auf das Getriebe zwischen der Welle und dem Unterteil im Hinblick auf die jeweiligen Gegebenheiten abgestimmt werden. Dies betrifft nicht nur die nachstehend näher erläuterten Situationen bei maximal angehobenem Unterteil und bei maximal abgesenktem Unterteil, sondern auch den Bewegungsablauf sowie den Verlauf der Kräfte- bzw. Drehmomente bei der Ausführung der Hubbewegung zwischen den beiden genannten Extremstellungen.

**[0059]** Insbesondere lassen sich der Aufbau der Getriebe sowie die Anordnung der beweglichen Teile innerhalb des Hubmechanismus und damit innerhalb der Arbeitsstation einerseits und der Drehmomentverlauf andererseits derart aufeinander abstimmen, dass ein relativ kleiner Antriebsmotor mit vergleichsweise geringer Leistung genügt, um die jeweils erforderliche

Hubbewegung auszuführen, und die beweglichen Teile des Hubmechanismus wenig Platz benötigen.

**[0060]** Hinsichtlich möglicher Ausgestaltungen des zwischen Antriebsmotor und Welle vorgesehenen Getriebes wird auf die vorstehenden Ausführungen verwiesen.

**[0061]** In einer bevorzugten Ausgestaltung ist vorgesehen, dass das Getriebe zwischen Unterteil und Welle sowie das Getriebe zwischen Antriebsmotor und Welle derart ausgebildet und aufeinander abgestimmt sind, dass bei maximal angehobenem Unterteil und bei maximal abgesenktem Unterteil jeweils eines der Getriebe eine Neutralstellung einnimmt.

**[0062]** Insbesondere ist bei maximal angehobenem Unterteil das vom Unterteil auf die Welle aufgebrachte Drehmoment Null oder näherungsweise Null. Dies kann beispielsweise durch eine in dieser Stellung gestreckte Kniehebelanordnung des Getriebes zwischen Welle und Unterteil erreicht werden.

**[0063]** Des Weiteren kann insbesondere vorgesehen sein, dass bei maximal abgesenktem Unterteil das vom Unterteil auf eine Antriebswelle des Antriebsmotors aufgebrachte Drehmoment Null oder näherungsweise Null ist. Wie an anderer Stelle bereits erwähnt, kann dies beispielsweise durch eine gestreckte Konfiguration eines das Getriebe zwischen Antriebsmotor und Welle bildenden Viergelenkgetriebes erreicht werden.

**[0064]** Als ein gemeinsames Element und insbesondere als einziges gemeinsames Element der beiden Getriebe kann eine drehfest mit der Welle verbundene Wellenkurbel vorgesehen sein.

**[0065]** Des Weiteren sieht eine bevorzugte Ausgestaltung vor, dass bei Ausführung des maximalen Hubweges des Unterteils sich eine mit dem Antriebsmotor verbundene Motorkurbel um einen größeren Winkel dreht als die Welle. Insbesondere kann der Drehwinkel der Motorkurbel um etwa 20 bis 70%, insbesondere um etwa 40 bis 60%, größer sein als der Drehwinkel der Welle.

**[0066]** In einer praktischen Ausgestaltung entspricht der maximale Hubweg des Unterteils einer Drehung der Welle um ungefähr 80° bis 120°, insbesondere um ungefähr 100°.

**[0067]** Des Weiteren kann vorgesehen sein, dass der maximale Hubweg des Unterteils einer Drehung einer mit dem Antriebsmotor verbundenen Motorkurbel um ungefähr 140° bis 160° entspricht, insbesondere um ungefähr 150°.

**[0068]** Gemäß einem weiteren unabhängigen Aspekt der Erfindung ist vorgesehen, dass das Oberteil zur Ausführung eines Oberhubs relativ zu dem Gestell abgesenkt und angehoben werden kann.

**[0069]** Wie eingangs bereits erwähnt, ist es für manche Anwendungen erforderlich, dass nicht nur das Unterteil der Arbeitseinheit einen Unterhub ausführen kann, sondern auch das Oberteil relativ zu dem Gestell abgesenkt und angehoben werden kann.

**[0070]** Eine besonders vorteilhafte Möglichkeit zur Ausführung eines Oberhubs ergibt sich bei einem Aufbau des Hubmechanismus und bei einer Art und Weise der Abstützung des Hubmechanismus am Gestell, wie es vorstehend in Verbindung mit einem der anderen unabhängigen Aspekte der Erfindung erläutert wurde. Die Möglichkeit zur Ausführung eines Oberhubs ist bei einem solchen Konzept nicht zwingend, kann aber auf einfache Weise implementiert werden, um in den Hubmechanismus eine Oberhub-Funktion zu integrieren.

**[0071]** Dementsprechend ist vorzugsweise das Oberteil über den Hubmechanismus an dem Gestell abgestützt. Insbesondere ist das Oberteil über die Welle an dem Gestell abgestützt.

**[0072]** Eine bevorzugte Art und Weise der Integration einer Oberhub-Funktion in den Hubmechanismus sieht vor, dass die Welle bezüglich ihrer Drehachse an dem Gestell exzentrisch gelagert ist. Eine Drehung der Welle um ihre Drehachse hat folglich eine Bewegung der Drehachse relativ zu dem Gestell mit einer Vertikalkomponente zur Folge. Diese Bewegung der Welle kann zur Ausführung einer Oberhub-Bewegung des Oberteils genutzt werden.

**[0073]** Folglich kann erfindungsgemäß ein Hubmechanismus mit zentrisch gelagerter Welle und ohne Oberhub-Funktion auf einfache Weise in einen Hubmechanismus mit Oberhub-Funktion umfunktioniert werden, indem die zentrische Lagerung der Welle in eine exzentrische Lagerung geändert wird. Außerdem kann durch Verändern der Exzentrizität der exzentrischen Lagerung der Welle das Verhältnis zwischen dem Drehwinkel der Welle und dem daraus resultierenden Hubweg der Oberhub-Bewegung geändert werden.

**[0074]** Vorzugsweise ist das Oberteil an einer, vorzugsweise einen Rahmen umfassenden, Basis des Hubmechanismus abgestützt, wobei die Welle in der Basis drehbar gelagert ist.

**[0075]** Wird die Welle bezüglich ihrer Drehachse exzentrisch gelagert und gedreht, überträgt sich die resultierende Vertikalbewegung der Welle auf die Basis und somit auf das Oberteil.

**[0076]** Zur Abstützung der Welle an dem Gestell können wenigstens zwei längs der Welle beabstandete Stützorgane vorgesehen sein, an denen die Welle jeweils bezüglich ihrer Längsachse exzentrisch gelagert ist. Bei einer Drehung der Welle bewegt sich die Welle folglich relativ zu den Stützorganen in vertikaler Richtung, um auf diese Weise die Oberhub-Funktion auszuführen.

**[0077]** Damit die Welle während ihrer Drehung in Längsrichtung relativ zum Gestell fixiert werden kann, kann gemäß einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung vorgesehen sein, dass die Stützorgane zu einer Ausweichbewegung in Längsrichtung in der Lage sind. Auf diese Weise kann die bei Drehung der exzentrisch gelagerten Welle resultierende Horizontalkomponente aufgenommen werden.

**[0078]** Vorzugsweise umfassen die Stützorgane jeweils eine Rolle oder eine Walze.

**[0079]** Während auf diese Weise eine Drehung der Welle nicht nur das Anheben und Absenken des Unterteils bewirkt, sondern gleichzeitig in einer Vertikalbewegung der Welle resultiert, die in eine Aufwärts- bzw. Abwärtsbewegung des Oberteils umgesetzt werden kann, bedeutet dies, dass der Unterhub des Unterteils und der Oberhub des Oberteils über eine Drehung der Welle miteinander zwangsgekoppelt sind.

**[0080]** Vorzugsweise ist vorgesehen, dass der Unterhub und der Oberhub gegensinnig zueinander verlaufen. Die beiden Hubbewegungen können sich folglich gegenseitig unterstützen, wodurch die von dem Antriebsmotor maximal aufzubringende Leistung erheblich reduziert werden kann.

**[0081]** In einer möglichen praktischen Ausgestaltung beträgt der durch die Differenz zwischen Unterhub und Oberhub gegebene effektive Arbeitshub der Arbeitseinheit etwa 75 bis 85mm, vorzugsweise etwa 80mm.

**[0082]** Vorzugsweise beträgt der maximale Betrag des Oberhubs etwa das 0,2fache bis 0,3fache des maximalen Betrags des Unterhubs.

**[0083]** Bevorzugt liegt der maximale Betrag des Oberhubs bei etwa 20 bis 30mm, vorzugsweise etwa 25mm.

**[0084]** Insbesondere kann vorgesehen sein, dass der maximale Betrag des Unterhubs etwa 95 bis 115 mm beträgt, vorzugsweise etwa 105mm.

**[0085]** Diese Ausgestaltungen können jeweils in Kombination mit den vorstehend erwähnten praktischen Ausgestaltungen betreffend die möglichen Drehwinkel der Welle (insbesondere etwa 100°) und

der Motorkurbel (insbesondere etwa 150°) für den maximalen Hubweg des Unterteils, d.h. für den maximalen Unterhub, vorgesehen sein.

**[0086]** Die Erfindung betrifft außerdem eine Verpackungsmaschine mit wenigstens einer erfindungsgemäßen Arbeitsstation.

**[0087]** Die Erfindung wird im Folgenden beispielhaft unter Bezugnahme auf die Zeichnung beschrieben. Es zeigen:

**Fig. 1** eine perspektivische Ansicht einer Arbeitsstation mit einem Hubmechanismus gemäß einer ersten Ausführungsform der Erfindung,

**Fig. 2** und **Fig. 3** unterschiedliche Seitenansichten des erfindungsgemäßen Hubmechanismus von **Fig. 1**, und

**Fig. 4** bis **Fig. 6** verschiedene Ansichten eines Hubmechanismus gemäß einer zweiten Ausführungsform der Erfindung.

**[0088]** Bei der in **Fig. 1** dargestellten Arbeitsstation handelt es sich um eine Tiefziehstation einer Verpackungsmaschine, die ein auf dem Boden stehendes Gestell **11** mit zwei oberen Tragprofilen **51** und zwei unteren Trägerprofilen **37** umfasst, die sich in einer im Folgenden auch als Längsrichtung bezeichneten Förderrichtung erstrecken, in der eine nicht dargestellte Folienbahn in grundsätzlich bekannter Weise durch die Verpackungsmaschine und somit durch die in **Fig. 1** dargestellte Tiefziehstation hindurch gefördert wird. An den Tragprofilen **51** sind nach innen hin Kettenführungen (nicht dargestellt) zur Führung von ebenfalls nicht dargestellten Förderketten angebracht, welche die durchlaufende Folienbahn in grundsätzlich bekannter Weise seitlich festhalten.

**[0089]** Die in **Fig. 1** durch gestrichelte Linien ange deutete Folienebene **55**, in welcher die nicht dargestellte Folienfördereinrichtung sowie die Folienbahn während des Betriebs liegen, stellt die Bezugsebene für das Werkzeug der dargestellten Tiefziehstation dar. Diese Bezugsebene liegt in der Praxis üblicherweise etwas unterhalb des oberen Randes der Tragprofile **51**. Bei dem Werkzeug handelt es sich um eine auch als Tiefziehkammer bezeichnete Arbeitskammer, die ein Unterteil **15** sowie ein Oberteil **13** umfasst. Die Höhe dieser Bezugsebene über dem Boden, auf dem das Gestell **11** der Tiefziehstation und die Verpackungsmaschine stehen, ist durch die Verpackungsmaschine vorgegeben, so dass die Bewegungen des Unterteils **15** und des Oberteils **13** der Arbeitskammer der Tiefziehstation auf die Lage der Folienebene **55** abgestimmt sein müssen.

**[0090]** Das Unterteil **15** und das Oberteil **13** sind von einem nachstehend näher erläuterten Hubmechanismus getragen, der als eigenständige Funktionseinheit in die Arbeitsstation zwischen die beiden unteren

Trägerprofile **37** und die beiden oberen Tragprofile **51** eingesetzt ist. Der Hubmechanismus ist als Ganzes von dem Gestell **11** getragen und stützt sich hierzu ausschließlich mittels Stützorganen in Form von Rollen **35** an den Trägerprofilen **37** ab.

**[0091]** Die beiden oberen Tragprofile **51** und die beiden unteren Trägerprofile **37**, an denen sich der Hubmechanismus über die Rollen **35** abstützt, sind an den Außenseiten zweier in Längsrichtung beabstandeter, plattenartiger Querelemente **53** befestigt, die sich mit Standfüßen **57** am Boden abstützen. Der Hubmechanismus befindet sich folglich innerhalb eines von dem Gestell **11** gebildeten Rahmens als Tragwerk, welches die beiden Querelemente **53**, die beiden oberen Tragprofile **51** sowie die beiden unteren Trägerprofile **37** umfasst.

**[0092]** Der im Folgenden anhand von **Fig. 1** hinsichtlich seines Grundaufbaus erläuterte Hubmechanismus wird anschließend in Verbindung mit den **Fig. 2** bis **Fig. 6** näher beschrieben.

**[0093]** Der Grundaufbau des Hubmechanismus umfasst unten einen kastenförmigen Rahmen aus zwei seitlichen, sich in Längsrichtung erstreckenden Längsträgern **20**, die durch zwei Querträger **22** miteinander verbunden sind. Dieser Rahmen bildet eine stabile Basis des Hubmechanismus.

**[0094]** Mehrere - im Ausführungsbeispiel der **Fig. 1** drei - Wellen **17** sind im Bereich ihrer Enden in den Längsträgern **20** des Rahmens drehbar gelagert. Die bereits erwähnten Stützrollen **35** sind mit den Stirnseiten der Wellen **17** verbunden, stehen also nicht direkt mit den Längsträgern **20** des Rahmens in Verbindung.

**[0095]** Die Abstützung des Hubmechanismus am Gestell **11** zeichnet sich folglich dadurch aus, dass die Wellen **17** einerseits über die Rollen **35** an den Trägerprofilen **37** des Gestells **11** abgestützt sind, und dass andererseits die Wellen **17** die Längsträger **20** und somit den Rahmen und folglich den gesamten Hubmechanismus tragen.

**[0096]** Der die Längsträger **20** und die Querträger **22** umfassende Rahmen bildet eine Basis des Hubmechanismus, an der sich das Oberteil **13** der Arbeitskammer unmittelbar abstützt. Hierzu sind Säulen **27** vorgesehen, die jeweils vertikal über einer der Wellen **17** auf den Längsträgern **20** abgestützt sind und ein jeweiliges Längselement **59** des Oberteils **13** tragen.

**[0097]** Zwischen dem unteren Ende jeder Säule **27** und dem jeweiligen Längsträger **20** des Rahmens ist eine manuell betätigbare Höhenverstellung vorgesehen, die eine Einstellung des Abstands zwischen Oberteil **13** und Rahmen ermöglicht, so dass die Lage des Oberteils **13** in Bezug auf die Lage des Unter-

teils **15** im geschlossenen Zustand exakt eingestellt werden kann und dabei insbesondere die Foliendicke berücksichtigt wird.

**[0098]** Aufgrund der Abstützung des Hubmechanismus am Gestell **11** über die Rollen **35** ist der Hubmechanismus ein Wagen, der beim Einrichten der Verpackungsmaschine in Längsrichtung relativ zu dem Gestell **11** verfahren werden kann. Der Hubmechanismus ist dabei nicht völlig frei verfahrbar, sondern mit dem Gestell **11** über eine Fixiereinrichtung in Form eines eine Spindel **39** und eine Spindelmutter **41** umfassenden Spindeltriebs gekoppelt. Die Spindel **39** erstreckt sich in Längsrichtung und ist am Gestell **11** derart angebracht, dass sie durch manuelle Betätigung um ihre Längsachse gedreht werden kann. Durch Drehen der Spindel **39** wird die mit der Säule **27** verbundene Spindelmutter **41** in Längsrichtung beaufschlagt und dadurch der Hubmechanismus in Längsrichtung bewegt. Die Längsposition des Hubmechanismus im Gestell **11** kann folglich geändert und an eine jeweilige Anwendung angepasst werden, wobei aber während des Tiefziehbetriebs die Längsposition des Hubmechanismus durch die von dem Spindeltrieb **39, 41** gebildete Fixiereinrichtung fixiert ist.

**[0099]** Zur Ausführung eines Oberhubs, der nachstehend näher erläutert wird, ist der Hubmechanismus als Ganzes anhebbar und absenkbar. Dies bedeutet, dass der Rahmen **20, 22** zusammen mit dem über die Säulen **27** abgestützten Oberteil **13** und mit dem von den Wellen **17** getragenen Unterteil **17** relativ zum Gestell **11** anhebbar und absenkbar ist. Um diesen Oberhub zu ermöglichen, ist die Spindelmutter **41** an der betreffenden Säule **27** längsverschieblich gelagert.

**[0100]** Das Unterteil **15** ist an den Wellen **17** jeweils über ein nachstehend näher beschriebenes Getriebe abgestützt, von dem in **Fig. 1** jeweils ein Paar deckungsgleicher und voneinander beabstandeter Schubstangen **23** dargestellt ist, zwischen denen ein Träger **16** des Unterteils **15** angelenkt ist.

**[0101]** Die Wellen **17** sind durch eine in **Fig. 1** nicht dargestellte gemeinsame Synchronisationskoppel **43** miteinander verbunden und dadurch mechanisch synchronisiert. Die Betätigung der Synchronisationskoppel **43** zum synchronen Drehen der Wellen **17** erfolgt durch einen außerhalb des Rahmens **20, 22** in Höhe der Wellen **17** angeordneten Antriebsmotor **19**. Der Motor **19** ist an dem in **Fig. 1** hinteren Querträger **22** des Rahmens abgestützt und insofern quer eingebaut, als sich die in **Fig. 1** nicht dargestellte Antriebswelle des Motors **19** parallel zu den Wellen **17** erstreckt.

**[0102]** An den Außenseiten der beiden Träger **16** des Unterteils **15** ist jeweils eine nach außen abste-

hende Lasche **61** befestigt, die entlang einer der das Oberteil **13** am Längsträger **20** des Rahmens abstützenden Säule **27** geführt ist. Hierdurch ist das Unterteil **15** bei Ausführung eines Unterhubs am Oberteil **13** geführt. Das Unterteil **15** und das Oberteil **13** sind auf diese Weise präzise relativ zueinander ausgerichtet.

**[0103]** Die **Fig. 2** bis **Fig. 6** zeigen ein erstes Ausführungsbeispiel (**Fig. 2** und **Fig. 3**) und ein zweites Ausführungsbeispiel (**Fig. 4, Fig. 5** und **Fig. 6**) eines erfindungsgemäßen Hubmechanismus. Der Hubmechanismus gemäß **Fig. 2** und **Fig. 3** entspricht dem Hubmechanismus der in **Fig. 1** dargestellten Arbeitsstation. Der Hubmechanismus gemäß den **Fig. 4, Fig. 5** und **Fig. 6** ist grundsätzlich wie der Hubmechanismus gemäß **Fig. 2** und **Fig. 3** aufgebaut, besitzt jedoch eine für kleinere Werkzeuge vorgesehene kleinere Arbeitslänge und ist hierzu mit lediglich zwei Wellen **17** versehen, wohingegen der Hubmechanismus gemäß **Fig. 2** und **Fig. 3** drei in Längsrichtung hintereinander angeordnete Wellen **17** aufweist.

**[0104]** In manchen Darstellungen sind einige Bauteile nicht dargestellt, um Besonderheiten des Aufbaus zu verdeutlichen. Beispielsweise sind in **Fig. 2a** bei dem linken Getriebe die Rolle **35** und die in dieser Seitenansicht vordere Schubstange **23** nicht dargestellt. In **Fig. 2b** zum Beispiel sind bei keinem der drei Getriebe die Rollen **35** und die vorderen Schubstangen **23** dargestellt. Hingegen ist in **Fig. 2b** die Motorwelle **29** zu erkennen. Dies gilt entsprechend für die **Fig. 3a** und **Fig. 3b**. Zudem zeigen die **Fig. 2a** und **Fig. 3a** jeweils ein vorderes Trägerprofil **37**, wohingegen in den **Fig. 2b** und **Fig. 3b** jeweils ein hinteres Trägerprofil **37** des Gestells gezeigt ist. In den **Fig. 4, Fig. 5** und **Fig. 6** ist der Hubmechanismus jeweils ohne zu dem Gestell gehörende Bauteile dargestellt.

**[0105]** Aufgrund des grundsätzlich gleichen Aufbaus gelten die nachstehenden Ausführungen zu dem Ausführungsbeispiel der **Fig. 2** und **Fig. 3** auch für das Ausführungsbeispiel der **Fig. 4, Fig. 5** und **Fig. 6**.

**[0106]** In den **Fig. 2a** und **Fig. 2b** befindet sich jeweils das Unterteil **15**, von welchem ein Längsträger **16** dargestellt ist, in der maximal abgesenkten Stellung, d.h. die das Unterteil **15** und das Oberteil **13** umfassende Arbeitskammer ist geöffnet. Hingegen zeigen die **Fig. 3a** und **Fig. 3b** den Zustand der Arbeitsstation mit geschlossener Arbeitskammer, in welchem sich das Unterteil **15** in der maximal angehobenen Stellung befindet.

**[0107]** Der Hubmechanismus ist hier zudem mit einer Oberhub-Funktion für das Oberteil **13** versehen: Bei geöffneter Kammer gemäß den **Fig. 2a** und **Fig. 2b** befindet sich das Oberteil **13** in der maximal angehobenen Stellung, wohingegen die maximal abgesenkte Stellung des Oberteils **13** bei geschlosse-

ner Arbeitskammer in den **Fig. 3a** und **Fig. 3b** gezeigt ist.

**[0108]** Die Unterhub-Bewegung des Unterteils **15** sowie die Oberhub-Bewegung des Oberteils **13** sind über die Wellen **17** miteinander zwangsgekoppelt und verlaufen gegensinnig zueinander, d.h. ein Anheben des Unterteils **15** ist mit einem Absenken des Oberteils **13** verbunden, und umgekehrt. Die Wellen **17** sind über eine Synchronisationskoppel **43** miteinander synchronisiert, die an den Wellen **17** jeweils über eine drehfest mit der jeweiligen Welle **17** verbundene Wellenkurbel **25** angreift. Die Synchronisationskoppel **43** ist jeweils an die Wellenkurbeln **25** um eine Gelenkachse **81** verschwenkbar angelenkt.

**[0109]** Die Drehung der miteinander synchronisierten Wellen **17** erfolgt mittels eines einzigen Elektromotors **19**, der an der in den Figuren linken Welle **17** angreift, und zwar über eine mit einer Antriebswelle **29** des Motors **19** verbundene Motorkurbel **31**, die über eine Antriebskoppel **33** gelenkig mit der Wellenkurbel **25** dieser Welle **17** verbunden ist.

**[0110]** Ausgehend von der offenen Stellung gemäß den **Fig. 2a** und **Fig. 2b** dreht der Motor **19** die Motorkurbel **31** um etwa  $150^\circ$  gegen den Uhrzeigersinn, wodurch sich alle Wellenkurbeln **25** zusammen mit den Wellen **17** synchron ebenfalls gegen den Uhrzeigersinn drehen, und zwar um einen Drehwinkel von etwa  $100^\circ$ . Zwischen der Motorkurbel **31** und den Wellen **17** ist folglich eine Untersetzung gegeben.

**[0111]** Die Drehung der Motorkurbeln **25** wird jeweils in eine Bewegung der beiden Schubstangen **23** umgesetzt, wodurch der betreffende Längsträger **16** des Unterteils **15** nach oben bewegt wird.

**[0112]** Wie bereits an anderer Stelle erwähnt, ist der Aufbau der beiden Einzelgetriebe am linken Ende und am rechten Ende jeder Welle **17** identisch, d.h. jede Welle **17** greift an zwei in Querrichtung beabstandeten Stellen jeweils mit einer Anordnung aus Motorkurbel **25** und Schubstangen **23** am betreffenden Längsträger **16** des Unterteils **15** an. Der Motor **19** dagegen ist über die Motorkurbel **31** und die Antriebskoppel **33** lediglich mit der in der hier gewählten Seitenansicht hinteren Wellenkurbel **25** verbunden.

**[0113]** Die in den beiden hier beschriebenen Ausführungsbeispielen gewählte Ausgestaltung des Hubmechanismus ist in mehrfacher Hinsicht von Vorteil:

**[0114]** Bei geschlossener Arbeitskammer gemäß den **Fig. 3a** und **Fig. 3b** befinden sich die jeweils von einer Wellenkurbel **25** und den zugehörigen Schubstangen **23** gebildeten Kniehebelanordnungen jeweils in einer vertikal gestreckten Stellung. Das Unterteil **15** übt in dieser Neutralstellung des Getriebes folglich kein Drehmoment auf die Wellen **17** aus. Die

gesamte wirksame Gewichtskraft wird direkt über die Wellen **17** und die mit den Wellen **17** verbundenen Stützrollen **35** in die Längsträger **37** und damit in das Gestell der Arbeitsstation abgeleitet.

**[0115]** In der offenen Stellung der Arbeitskammer gemäß den **Fig. 2a** und **Fig. 2b** befindet sich das von der Antriebswelle **29** des Motors **19**, der Motorkurbel **31**, der Antriebskoppel **33** sowie der Wellenkurbel **25** gebildete Viergelenkgetriebe ebenfalls in einer Neutralstellung im Sinne eines gestreckten Zustands, in welchem die relevanten Achsen in einer gemeinsamen Ebene liegen. Bei den relevanten Achsen handelt es sich um die Drehachse **65** der Antriebswelle **29** des Motors **19**, die Gelenkachse **63** zwischen der Motorkurbel **31** und der Antriebskoppel **33**, sowie die Gelenkachse **67** zwischen der Antriebskoppel **33** und der Wellenkurbel **25**. Dieser gestreckte Zustand hat zur Folge, dass sich die Wellenkurbel **25** nicht weiter im Uhrzeigersinn drehen kann, die insgesamt wirksame Gewichtskraft des Unterteils **15** und des Getriebes folglich kein Drehmoment auf die Antriebswelle **29** des Motors **19** ausüben kann. Bei geöffneter Arbeitskammer, d.h. bei maximal abgesenktem Unterteil **15**, ist der Motor **19** somit frei von äußeren Kräften. Der Motor **19** braucht folglich nicht mit einem Haltestrom zur Erzeugung einer Gewichtskraft entgegenwirkenden Drehmoments beaufschlagt zu werden. Insbesondere ist es bei geöffneter Arbeitskammer möglich, bei Bedarf den insofern kräftefreien Motor **19** problemlos auszutauschen oder aus anderen Gründen von der Motorkurbel **31** zu trennen.

**[0116]** Zudem sind die beweglichen Teile und deren Verbindungen derart optimiert ausgelegt und relativ zueinander angeordnet, dass sich unter Einbeziehung einer nachstehend näher erläuterten Oberhub-Bewegung des Oberteils **13** ein optimaler Kräfte- bzw. Drehmomentverlauf ohne nachteilige Kraft- bzw. Drehmomentspitzen über die gesamte Öffnungs- bzw. Schließbewegung der Arbeitskammer, also über den gesamten Drehwinkel der Motorkurbel **31** bzw. der Wellen **17** ergibt.

**[0117]** Bezogen auf die Wellen **17** und somit auf ein Bezugssystem nur des Hubmechanismus ist der vorstehend beschriebene Bewegungsablauf des Unterhubs des Unterteils **15** unabhängig von der Art und Weise der Abstützung des Hubmechanismus an dem Gestell **11** (vgl. **Fig. 1**) bzw. an den Trägerprofilen **37** des Gestells. Bezogen auf das am Boden abgestützte Gestell **11** und somit auf die bezüglich des Gestells **11** eine feste Höhenlage einnehmende Folienebene **55** dagegen entspricht der maximale Hubweg des Unterteils **15** relativ zu den Wellen **17** (wie im Einleitungsteil erwähnt z.B. 105mm) nicht dem effektiven Arbeitshub der Arbeitskammer (z.B. 80mm). Der Grund hierfür ist, dass die für die Ausführung des Unterhubs des Unterteils **15** bewirkte Drehung der Wellen **17** gleichzeitig ein Absenken der Wellen **17**

zur Folge hat. Das Absenken der Wellen **17** resultiert in einer Abwärtsbewegung des gesamten Hubmechanismus einschließlich des über die Säulen **27** an den Wellen **17** abgestützten Oberteils **13** relativ zu dem Gestell und somit relativ zur Folienebene **55**. Der Oberhub beträgt z.B. 25mm, so dass sich der erwähnte maximale effektive Arbeitshub von 105mm - 25mm = 80mm ergibt, der für Anwendungen mit einem benötigten effektive Arbeitshub der Arbeitskammer von etwa 75mm ausreichend groß ausgelegt ist.

**[0118]** Das Absenken der Wellen **17** wird durch eine exzentrische Lagerung der Wellen **17** an den Stützrollen **35** erzielt. Dieses Konzept kann besonders gut anhand der **Fig. 2a** und **Fig. 3a** nachvollzogen werden, in denen jeweils am linken Getriebe die Stützrolle **35** nicht dargestellt ist. Stattdessen ist dort zu erkennen, dass die Drehachsen **18** der Wellen **17** nicht mit den im Folgenden auch als Exzenterachsen **36** bezeichneten Drehachsen der Stützrollen **35** zusammenfallen. Die Exzentrizität, d.h. der radiale Abstand zwischen Drehachse **18** der Welle **17** und Exzenterachse **36** bestimmt - bei gegebenem maximalen Drehwinkel der Welle **17** - den maximalen Hubweg des Oberhubs.

**[0119]** Bei geschlossener Arbeitskammer gemäß **Fig. 3a**, also jeweils im gestreckten Zustand der Kniehebelanordnung aus Wellenkurbel **25** und Schubstangen **23**, liegen jeweils auch die Exzenterachsen **36** in der gemeinsamen vertikalen Ebene von Gelenkachse **71**, Gelenkachse **73** sowie Wellendrehachse **18**. Die Exzenterachsen **36** liegen dabei jeweils vertikal oberhalb der Drehachse **18** der betreffenden Welle **17**, d.h. die Wellen **17** und somit der gesamte Hubmechanismus insbesondere einschließlich des Oberteils **13** sind bezüglich des Gestells maximal abgesenkt.

**[0120]** Bei geöffneter Kammer gemäß **Fig. 2a** dagegen sind die Wellen **17** und somit das Oberteil **13** bezüglich des Gestells maximal angehoben, wobei ausgehend von einem Winkel von 0° bei geschlossener Kammer gemäß **Fig. 3a** eine gemeinsame Ebene von Wellendrehachse **18** und Exzenterachse **36** den vorstehend bereits erwähnten Winkel von etwa 100° zur Vertikalen einschließt. Dieser Winkel ist der maximale Drehwinkel der Wellen **17**.

**[0121]** Da der gesamte Hubmechanismus über die mit der rechten Säule **27** zusammenwirkende Spindelmutter **41** in Längsrichtung fest mit der Spindel **39** und somit dem Gestell verbunden ist, wird die aufgrund der Exzenterbewegungen der Wellen **17** um die Stützrollen **35** erforderliche Ausweichbewegung in Längsrichtung nicht von dem Hubmechanismus, sondern von den Stützrollen **35** ausgeführt, die hierzu auf den Trägerprofilen **37** des Gestells abrollen. Dies kann beispielsweise in den **Fig. 2a** und **Fig. 3a** anhand der Positionen der Rollen **35** in Längsrichtung

relativ zu den in Längsrichtung feststehenden Säulen **27** besonders gut nachvollzogen werden.

**[0122]** Gleichzeitig ermöglichen die Stützrollen **35** eine Positionierung des Hubmechanismus in Längsrichtung durch manuelles Verdrehen der Spindel **39**, wie es vorstehend bereits beschrieben worden ist.

**[0123]** Insofern ist der Hubmechanismus ein in Längsrichtung auf den Trägerprofilen **37** des Gestells verfahrbarer Wagen mit von den exzentrisch bezüglich der Drehachsen **18** der Wellen **17** angeordneten Stützrollen **35** gebildeten Rädern und mit einer von dem die Längsträger **20** und die Querträger **22** umfassenden Rahmen gebildeten, stabilen Basis. In dieser Basis sind die Wellen **17** drehbar gelagert, welche somit das Oberteil **13** über die Säulen **27** und die Längsträger **20** und das Unterteil **15** über die jeweils von der Wellenkurbel **25** und den Schubstangen **23** gebildeten Getriebe tragen.

**[0124]** Die vorstehenden Ausführungen gelten grundsätzlich auch für das Ausführungsbeispiel der **Fig. 4**, **Fig. 5** und **Fig. 6**, die einen erfindungsgemäßen Hubmechanismus mit lediglich zwei Wellen **17** zeigen. Grundsätzlich kann das erfindungsgemäße Konzept des Hubmechanismus und dessen Anordnung und Abstützung in einem Gestell einer jeweiligen Arbeitsstation, wie es hier beschrieben ist, auf eine beliebige Anzahl von in Längsrichtung hintereinander angeordneten Wellen **17** angewendet werden.

**[0125]** Während in den **Fig. 4a**, **Fig. 5a** und **Fig. 6a** jeweils der geöffnete Zustand mit maximal abgesenktem Unterteil **15** und mit maximal angehobenem Oberteil **13** dargestellt ist, zeigen die **Fig. 4b**, **Fig. 5b** und **Fig. 6b** jeweils den Zustand des Hubmechanismus bei geschlossener Kammer.

**[0126]** Des Weiteren ist in **Fig. 4** und **Fig. 6** jeweils eine die beiden Träger **16** des Unterteils **15** verbindende, plattenförmige Querstrebe **45** für das Unterteil **15** dargestellt.

**[0127]** Die Träger **16** und die Querstrebe **45** des Unterteils **15** sowie die Längselemente **59** des Oberteils **13** stellen Funktionsblöcke für die Unterkammer bzw. die Oberkammer (nicht dargestellt) dar und sind mit den für den Betrieb der Arbeitskammer erforderlichen elektrischen und pneumatischen Anschlüssen und Verbindungen versehen.

**[0128]** Des Weiteren ist den Darstellungen in **Fig. 6a** und **Fig. 6b** insbesondere der symmetrische Aufbau der Einzelgetriebe zu entnehmen, bei denen jeweils der Träger **16** des Unterteils **15** und die Wellenkurbel **25** zwischen dem Paar von Schubstangen **23** angeordnet sind. Dies vereinfacht die Ausgestaltung der Drehlagerungen zwischen den Schubstangen **23** und dem Träger **16** einerseits und den Schubstangen **23**

und der Wellenkurbel **25** andererseits, da Kippmomente und daraus resultierende Querkräfte vermieden oder zumindest minimiert werden. Die Führungslaschen **61** zur Vertikalführung des Unterteils **15** an den Säulen **27** können folglich vergleichsweise einfach ausgeführt werden. Auch dies unterstreicht den äußerst robusten und wartungsarmen Gesamtaufbau des Hubmechanismus.

**[0129]** Ferner ist insbesondere den Darstellungen in den **Fig. 4** und **Fig. 6** zu entnehmen, dass die beweglichen Teile zum Anheben und Absenken des Unterteils **15** sowie die exzentrisch an den Wellen **17** gelagerten Rollen **35** zum Abstützen des gesamten Hubmechanismus am Gestell und zum Ausführen des Oberhubs seitlich relativ weit außen angeordnet und folglich leicht zugänglich sind. Zudem steht hierdurch der Innenraum des Hubmechanismus anderweitig zur Verfügung, insbesondere für werkzeugspezifische Komponenten und Anschlussleitungen.

**[0130]** Ein weiterer Vorteil des erfindungsgemäßen Hubmechanismus besteht darin, dass die Integration der Oberhub-Bewegung keinen nennenswerten Mehraufwand bedeutet, sondern lediglich die erläuterte exzentrische anstelle einer grundsätzlich ebenfalls möglichen zentrischen Verbindung zwischen den Wellen **17** und den Stützrollen **35** erfordert.

<b>41</b>	Spindelmutter
<b>43</b>	Synchronisationskoppel
<b>45</b>	Querstrebe
<b>51</b>	Tragprofil
<b>53</b>	Querelement
<b>55</b>	Folienebene
<b>57</b>	Standfuß
<b>59</b>	Längselement
<b>61</b>	Lasche
<b>63</b>	Gelenkachse
<b>65</b>	Drehachse
<b>67</b>	Gelenkachse
<b>71</b>	Gelenkachse
<b>73</b>	Gelenkachse
<b>81</b>	Gelenkachse

#### Bezugszeichenliste

<b>11</b>	Gestell
<b>13</b>	Oberteil
<b>15</b>	Unterteil
<b>16</b>	Träger des Unterteils
<b>17</b>	Welle
<b>18</b>	Drehachse der Welle
<b>19</b>	Antriebsmotor
<b>20</b>	Längsträger
<b>21</b>	Basis, Rahmen
<b>22</b>	Querträger
<b>23</b>	Schubstange
<b>25</b>	Wellenkurbel
<b>27</b>	Säule
<b>29</b>	Antriebswelle
<b>31</b>	Motorkurbel
<b>33</b>	Antriebskoppel
<b>35</b>	Stützorgan, Rolle
<b>36</b>	Exzenterachse
<b>37</b>	Trägerprofil
<b>39</b>	Spindel

**ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**Zitierte Patentliteratur**

- EP 1118540 B1 [0006]
- DE 10351567 B4 [0006]
- DE 102004006118 A1 [0006]
- DE 102008019626 A1 [0006]
- DE 102015211622 A1 [0006]
- EP 2666727 B1 [0006]

**Patentansprüche**

1. Arbeitsstation, insbesondere Tiefziehstation, Formstation, Siegelstation, Schneidstation oder Stanzstation, für eine Verpackungsmaschine, mit
  - einem am Boden abgestützten Gestell (11),
  - einer ein Oberteil (13) und ein Unterteil (15) umfassenden Arbeitseinheit, und
  - einem von dem Gestell (11) getragenen Hubmechanismus, mit dem das Unterteil (15) der Arbeitseinheit zur Ausführung eines Unterhubs relativ zu dem Gestell (11) angehoben und abgesenkt werden kann, wobei der Hubmechanismus einen Antrieb aufweist, der wenigstens eine sich in Querrichtung erstreckende Welle (17), einen an der Welle (17) angreifenden Antriebsmotor (19) zum Drehen der Welle (17) und zumindest ein eingangsseitig mit der Welle (17) gekoppeltes Getriebe (23, 25, 61, 71) umfasst, an dem ausgangsseitig das Unterteil (15) abgestützt ist und das eine Drehung der Welle (17) in den Unterhub des Unterteils (15) umsetzt, wobei die Welle (17) an dem Gestell (11) abgestützt ist und eine Basis (21) trägt, an der das Oberteil (13) abgestützt ist.
2. Arbeitsstation nach Anspruch 1, wobei die Basis (21) einen Rahmen umfasst.
3. Arbeitsstation nach Anspruch 1 oder 2, wobei das Getriebe (23, 25, 61, 71) als Koppelgetriebe, vorzugsweise als, insbesondere zentrisches, Schubkurbelgetriebe ausgebildet ist.
4. Arbeitsstation nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Getriebe (23, 25, 61, 71) eine Kniehebelanordnung umfasst.
5. Arbeitsstation nach Anspruch 4, wobei die Kniehebelanordnung in einer Stellung mit maximal angehobenem Unterteil (15), die insbesondere einer geschlossenen Arbeitseinheit entspricht, gestreckt ist.
6. Arbeitsstation nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Getriebe zumindest ein Paar deckungsgleicher und voneinander beabstandeter Schubstangen (23) umfasst, zwischen denen eingangsseitig eine drehfest mit der Welle (17) verbundene Wellenkurbel (25) und ausgangsseitig das Unterteil (15) oder ein Träger für das Unterteil (15) angelenkt ist.
7. Arbeitsstation nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Welle (17) in in Querrichtung voneinander beabstandeten Längsträgern (20) der Basis (21) drehbar gelagert ist.
8. Arbeitsstation nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Getriebe (23, 25, 61, 71) wenigstens zwei längs der Welle (17) beabstandete und mittels der Welle (17) synchronisierte Einzelgetrie-

be zur gemeinsamen Ausführung des Unterhubs umfasst.

9. Arbeitsstation nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Hubmechanismus mehrere längs des Gestells (11) beabstandete und synchronisierte Wellen (17) mit jeweils einem Getriebe (23, 25, 61, 71) zur gemeinsamen Ausführung des Unterhubs umfasst.

10. Arbeitsstation nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Unterteil (15) während der Unterhubs an der Basis (21), an dem Oberteil (13) oder an einer das Oberteil (13) an der Basis (21) abstützenden Säule (27) geführt ist.

11. Arbeitsstation nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Oberteil (13) an der Basis (21) höhenverstellbar abgestützt ist.

12. Arbeitsstation nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Oberteil (13) an der Basis (21) über eine Mehrzahl von, insbesondere höhenverstellbaren, Säulen (27) abgestützt ist.

13. Arbeitsstation nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Antriebsmotor (19) an der Welle (17) über ein Koppelgetriebe (29, 31, 33, 25) angreift.

14. Arbeitsstation nach Anspruch 13, wobei in einer Stellung mit maximal abgesenktem Unterteil (15), die insbesondere einer offenen Arbeitseinheit entspricht, das über das Koppelgetriebe auf eine Antriebswelle (29) des Antriebsmotors (19) aufgebrachte Drehmoment Null oder näherungsweise Null ist.

15. Arbeitsstation nach Anspruch 13 oder 14, wobei das Koppelgetriebe als ein Viergelenkgetriebe ausgebildet ist, das eine Antriebswelle (29) des Antriebsmotors (19), eine mit der Antriebswelle (29) verbundene Motorkurbel (31), eine mit der Motorkurbel (31) gelenkig verbundene Antriebskoppel (33) sowie eine mit der Welle (17) drehfest und mit der Antriebskoppel (33) gelenkig verbundene Wellenkurbel (25) umfasst.

16. Arbeitsstation nach Anspruch 15, wobei in einer Stellung mit maximal abgesenktem Unterteil (15), die insbesondere einer offenen Arbeitseinheit entspricht, die Drehachse (65) der Antriebswelle (29) des Antriebsmotors (19), die Gelenkachse (63) zwischen Motorkurbel (31) und Antriebskoppel (33) sowie die Gelenkachse (67) zwischen Antriebskoppel (33) und Wellenkurbel (25) zumindest näherungsweise in einer Ebene liegen.

17. Arbeitsstation nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Basis (21) zur Ausführung ei-

nes Oberhubs des Oberteils (13) relativ zu dem Gestell (11) abgesenkt und angehoben werden kann.

18. Arbeitsstation nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Unterhub und der Oberhub, insbesondere über eine Drehung der Welle (17), miteinander zwangskuppelt sind.

19. Arbeitsstation nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Unterhub und der Oberhub gegensinnig zueinander verlaufen.

20. Arbeitsstation nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Hubmechanismus in Längsrichtung relativ zu dem Gestell (11) verstellbar ist.

21. Arbeitsstation nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Hubmechanismus über mehrere Stützorgane (35), insbesondere Rollen oder Wellen, am Gestell (11) abgestützt und mittels der Stützorgane (35) in Längsrichtung relativ zu dem Gestell (11) verstellbar, insbesondere verfahrbar, ist.

22. Arbeitsstation nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Gestell (11) wenigstens zwei parallel beabstandet in Längsrichtung verlaufende Trägerprofile (37) aufweist, an welchen der Hubmechanismus abgestützt und entlang welcher der Hubmechanismus relativ zu dem Gestell (11) verstellbar ist.

23. Arbeitsstation nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei eine Fixiereinrichtung (39, 41) vorgesehen ist, mittels welcher die Position des Hubmechanismus in Längsrichtung am Gestell (11) fixierbar ist.

24. Arbeitsstation nach Anspruch 23, wobei die Fixiereinrichtung zum Einstellen der Längsposition des Hubmechanismus einen Spindeltrieb (39, 41) umfasst.

25. Arbeitsstation nach Anspruch 24, wobei der Spindeltrieb eine am Gestell (11) angebrachte Spindel (39) und eine Spindelmutter (41) umfasst, wobei die Spindelmutter (41) eine Bewegung des Hubmechanismus relativ zum Gestell (11) in Längsrichtung unterbindet und in Hubrichtung zulässt.

26. Arbeitsstation, insbesondere Tiefziehstation, Formstation, Siegelstation, Schneidstation oder Stanzstation, für eine Verpackungsmaschine, mit  
 - einem am Boden abgestützten Gestell (11),  
 - einer ein Oberteil (13) und ein Unterteil (15) umfassenden Arbeitseinheit, und  
 - einem von dem Gestell (11) getragenen Hubmechanismus, mit dem das Unterteil (15) der Arbeitseinheit zur Ausführung eines Unterhubs relativ zu dem Gestell (11) angehoben und abgesenkt werden kann, wobei der Hubmechanismus einen Antrieb aufweist,

der wenigstens eine sich in Querrichtung erstreckende Welle (17), einen an der Welle (17) angreifenden Antriebsmotor (19) zum Drehen der Welle (17) und zumindest ein eingangsseitig mit der Welle (17) gekoppeltes Getriebe (23, 25, 61, 71) umfasst, an dem ausgangsseitig das Unterteil (15) abgestützt ist und das eine Drehung der Welle (17) in den Unterhub des Unterhubs (15) umsetzt, wobei der Hubmechanismus mehrere längs des Gestells (11) beabstandete und synchronisierte Wellen (17) mit jeweils einem Getriebe (23, 25, 61, 71) zur gemeinsamen Ausführung des Unterhubs umfasst.

27. Arbeitsstation nach Anspruch 26, wobei genau ein Antriebsmotor (19) zum synchronen Drehen der Wellen (17) vorgesehen ist.

28. Arbeitsstation nach Anspruch 26 oder 27, wobei der Antriebsmotor (19) in Längsrichtung außerhalb jedes Paares von Wellen (17) angeordnet ist.

29. Arbeitsstation nach einem der Ansprüche 26 bis 28, wobei der Antriebsmotor (19) oder eine Drehachse (65) einer Antriebswelle (29) des Antriebsmotors (19) zumindest näherungsweise in einer durch die Drehachsen der Wellen (17) definierten Ebene liegt.

30. Arbeitsstation nach einem der Ansprüche 26 bis 29, wobei die Wellen (17) an dem Gestell (11) abgestützt sind und gemeinsam eine, vorzugsweise einen Rahmen umfassende, Basis (21) tragen, an der das Oberteil (13) abgestützt ist, und wobei der Antriebsmotor (19) außerhalb der Basis (21) angeordnet ist.

31. Arbeitsstation nach einem der Ansprüche 26 bis 30, wobei der Antriebsmotor (19) an einem Querräger (22) der Basis (21) abgestützt ist.

32. Arbeitsstation nach einem der Ansprüche 26 bis 31, wobei der Antriebsmotor (19) derart angeordnet ist, dass eine Antriebswelle (29) des Antriebsmotors (19) parallel zu den Wellen (17) verläuft.

33. Arbeitsstation nach einem der Ansprüche 26 bis 32, wobei die Wellen (17) gleichsinnig drehbar sind.

34. Arbeitsstation nach einem der Ansprüche 26 bis 33, wobei die Wellen (17) mechanisch synchronisiert sind und/oder wobei die Wellen (17) durch wenigstens eine Synchronisationskoppel (43) miteinander verbunden sind.

35. Arbeitsstation nach Anspruch 34, wobei der Antriebsmotor (19) an einer der Wellen (17) über ein Koppelgetriebe und an der oder jeder anderen Welle (17) über die mit dem Koppelgetriebe gekoppelte Synchronisationskoppel (43) angreift.

36. Arbeitsstation nach Anspruch 34 oder 35, wobei die Synchronisationskoppel (43) an den Wellen (17) jeweils über eine drehfest mit der Welle (17) verbundene Wellenkurbel (25) angreift.

37. Arbeitsstation, insbesondere Tiefziehstation, Formstation, Siegelstation, Schneidstation oder Stanzstation, für eine Verpackungsmaschine, mit

- einem am Boden abgestützten Gestell (11),
- einer ein Oberteil (13) und ein Unterteil (15) umfassenden Arbeitseinheit, und
- einem von dem Gestell (11) getragenen Hubmechanismus, mit dem das Unterteil (15) der Arbeitseinheit zur Ausführung eines Unterhubs relativ zu dem Gestell (11) angehoben und abgesenkt werden kann, wobei der Hubmechanismus einen Antrieb aufweist, der wenigstens eine sich in Querrichtung erstreckende Welle (17), einen an der Welle (17) angreifenden Antriebsmotor (19) zum Drehen der Welle (17) und zumindest ein eingangsseitig mit der Welle (17) gekoppeltes Getriebe (23, 25, 61, 71) umfasst, an dem ausgangsseitig das Unterteil (15) abgestützt ist und das eine Drehung der Welle (17) in den Unterhub des Unterteils (15) umsetzt, wobei der Antriebsmotor (19) an der Welle (17) über ein Getriebe (29, 31, 33, 25) angreift.

38. Arbeitsstation nach Anspruch 37, wobei das Getriebe zwischen Unterteil (15) und Welle (17) sowie das Getriebe zwischen Antriebsmotor (19) und Welle (17) derart ausgebildet und aufeinander abgestimmt sind, dass bei maximal angehobenem Unterteil (15) und bei maximal abgesenktem Unterteil (15) jeweils eines der Getriebe eine Neutralstellung einnimmt.

39. Arbeitsstation nach Anspruch 37 oder 38, wobei bei maximal angehobenem Unterteil (15) das vom Unterteil (15) auf die Welle (17) aufgebrachte Drehmoment Null oder näherungsweise Null ist.

40. Arbeitsstation nach einem der Ansprüche 37 bis 39, wobei bei maximal abgesenktem Unterteil (15) das vom Unterteil (15) auf eine Antriebswelle (29) des Antriebsmotors (19) aufgebrachte Drehmoment Null oder näherungsweise Null ist.

41. Arbeitsstation nach einem der Ansprüche 37 bis 40, wobei die beiden Getriebe (29, 31, 33, 25, 23, 61, 71) als ein gemeinsames Element eine drehfest mit der Welle (17) verbundene Wellenkurbel (25) aufweisen.

42. Arbeitsstation nach einem der Ansprüche 37 bis 41, wobei bei Ausführung des maximalen Hubwegs des Unterteils (15) sich eine mit dem Antriebsmotor (19) verbundene Motorkurbel (31) um einen, vorzugsweise etwa 20 % bis 70 %, insbesondere 40 % bis 60 %, größeren Winkel dreht als die Welle (17).

43. Arbeitsstation nach einem der Ansprüche 37 bis 42, wobei der maximale Hubweg des Unterteils (15) einer Drehung der Welle (17) um ungefähr 80° bis 120°, insbesondere um ungefähr 100°, entspricht.

44. Arbeitsstation nach einem der Ansprüche 37 bis 43, wobei der maximale Hubweg des Unterteils (15) einer Drehung einer mit dem Antriebsmotor (19) verbundenen Motorkurbel (31) um ungefähr 140° bis 160°, insbesondere um ungefähr 150°, entspricht.

45. Arbeitsstation, insbesondere Tiefziehstation, Formstation, Siegelstation, Schneidstation oder Stanzstation, für eine Verpackungsmaschine, mit

- einem am Boden abgestützten Gestell (11),
- einer ein Oberteil (13) und ein Unterteil (15) umfassenden Arbeitseinheit, und
- einem von dem Gestell (11) getragenen Hubmechanismus, mit dem das Unterteil (15) der Arbeitseinheit zur Ausführung eines Unterhubs relativ zu dem Gestell (11) angehoben und abgesenkt werden kann, wobei der Hubmechanismus einen Antrieb aufweist, der wenigstens eine sich in Querrichtung erstreckende Welle (17), einen an der Welle (17) angreifenden Antriebsmotor (19) zum Drehen der Welle (17) und zumindest ein eingangsseitig mit der Welle (17) gekoppeltes Getriebe (23, 25, 61, 71) umfasst, an dem ausgangsseitig das Unterteil (15) abgestützt ist und das eine Drehung der Welle (17) in den Unterhub des Unterteils (15) umsetzt, wobei das Oberteil (13) zur Ausführung eines Oberhubs relativ zu dem Gestell (11) abgesenkt und angehoben werden kann.

46. Arbeitsstation nach Anspruch 45, wobei das Oberteil (13) über den Hubmechanismus an dem Gestell (11) abgestützt ist.

47. Arbeitsstation nach Anspruch 45 oder 46, wobei das Oberteil (13) über die Welle (17) an dem Gestell (11) abgestützt ist.

48. Arbeitsstation nach einem der Ansprüche 45 bis 47, wobei die Welle (17) bezüglich ihrer Drehachse (18) an dem Gestell (11) exzentrisch gelagert ist.

49. Arbeitsstation nach einem der Ansprüche 45 bis 48, wobei das Oberteil (13) an einer, vorzugsweise einen Rahmen umfassenden, Basis (21) des Hubmechanismus abgestützt und die Welle (17) in der Basis (21) drehbar gelagert ist.

50. Arbeitsstation nach einem der Ansprüche 45 bis 49, wobei zur Abstützung der Welle (17) an dem Gestell (11) wenigstens zwei längs der Welle (17) beabstandete Stützorgane (35) vorgesehen sind, an denen die Welle (17) jeweils bezüglich ihrer Längsachse exzentrisch gelagert ist.

51. Arbeitsstation nach Anspruch 50, wobei die Stützorgane (35) am Gestell (11) in Längsrichtung beweglich abgestützt sind.

52. Arbeitsstation nach Anspruch 50 oder 51, wobei zur Ausführung des Oberhubs bei in Längsrichtung relativ zum Gestell (11) fixierter Welle (17) die Stützorgane (35) zu einer Ausweichbewegung in Längsrichtung in der Lage sind.

53. Arbeitsstation nach einem der Ansprüche 50 bis 52, wobei die Stützorgane (35) jeweils eine Rolle oder eine Walze umfassen.

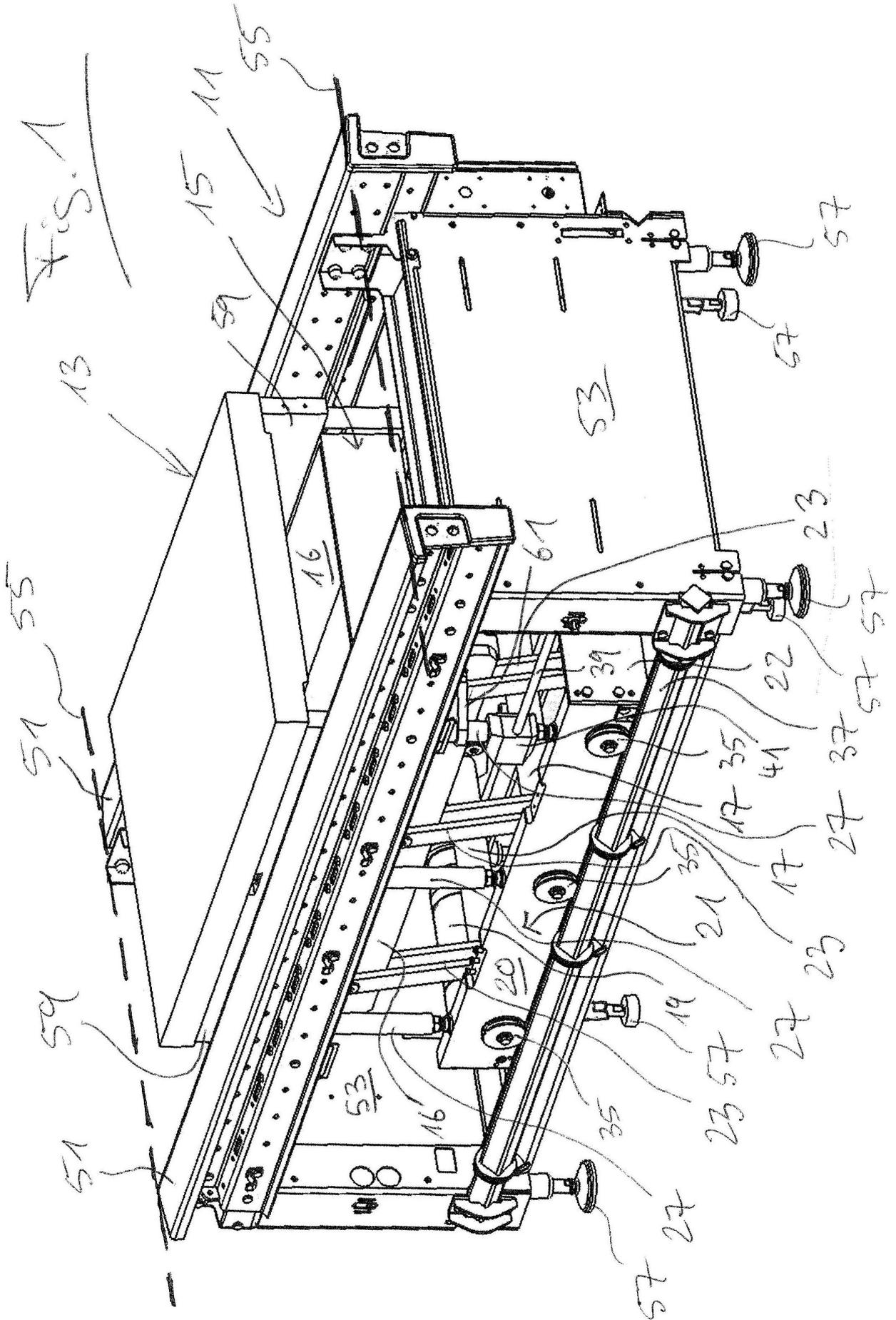
54. Arbeitsstation nach einem der Ansprüche 45 bis 53, wobei der Unterhub und der Oberhub, insbesondere über eine Drehung der Welle (17), miteinander zwangsgekoppelt sind.

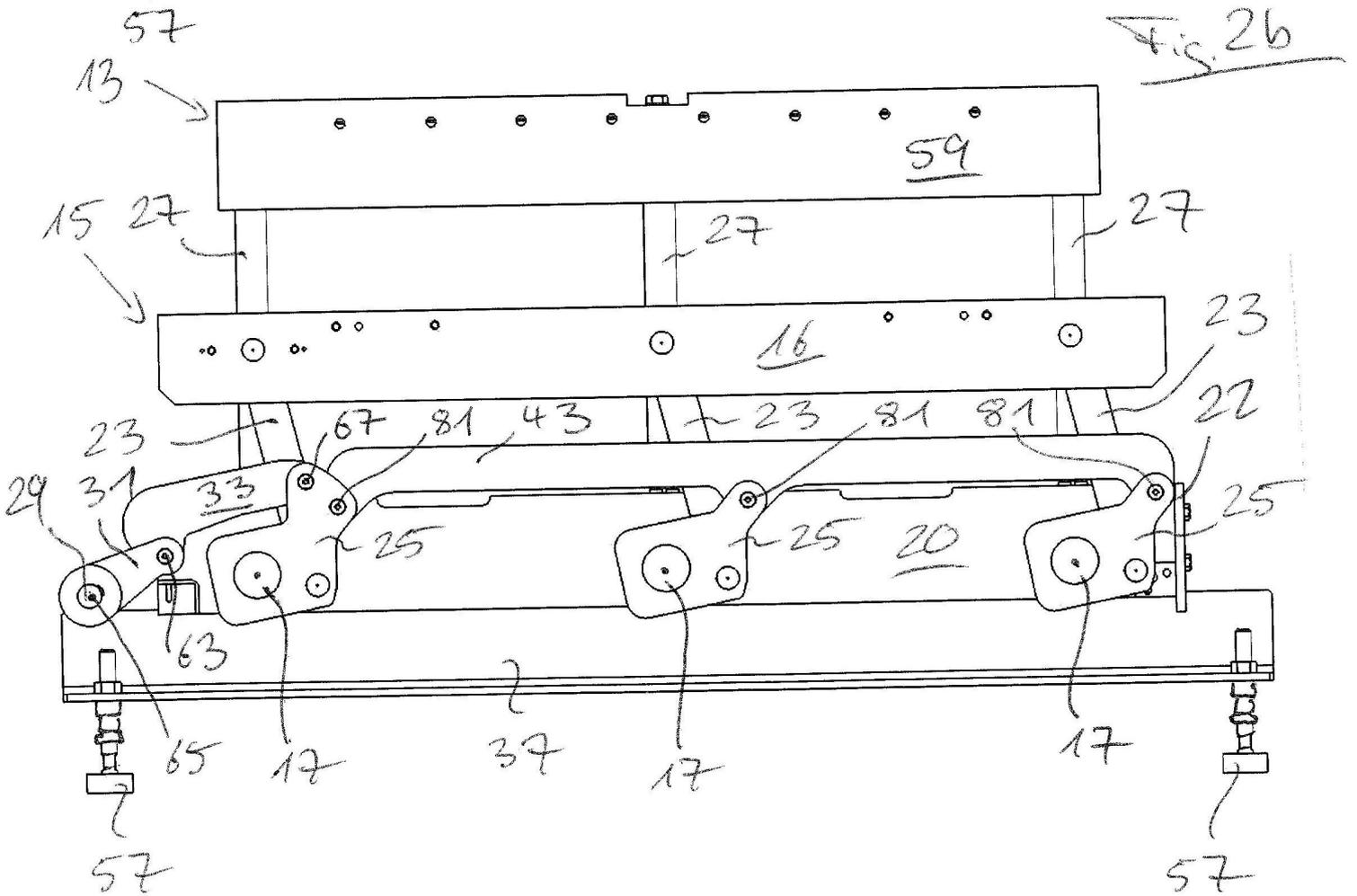
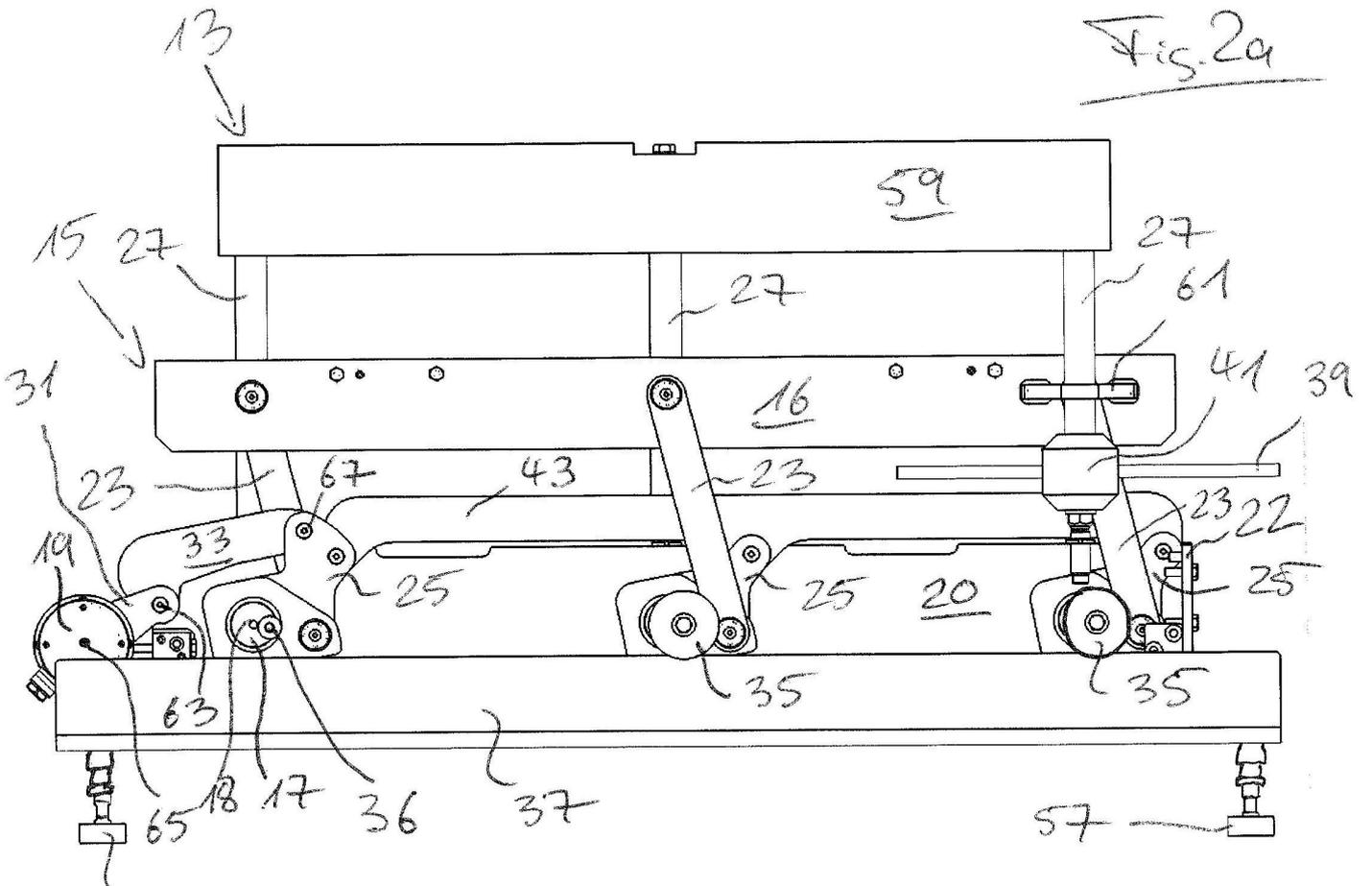
55. Arbeitsstation nach einem der Ansprüche 45 bis 54, wobei der Unterhub und der Oberhub gegenseitig zueinander verlaufen.

56. Verpackungsmaschine mit wenigstens einer Arbeitsstation nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

Es folgen 6 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen





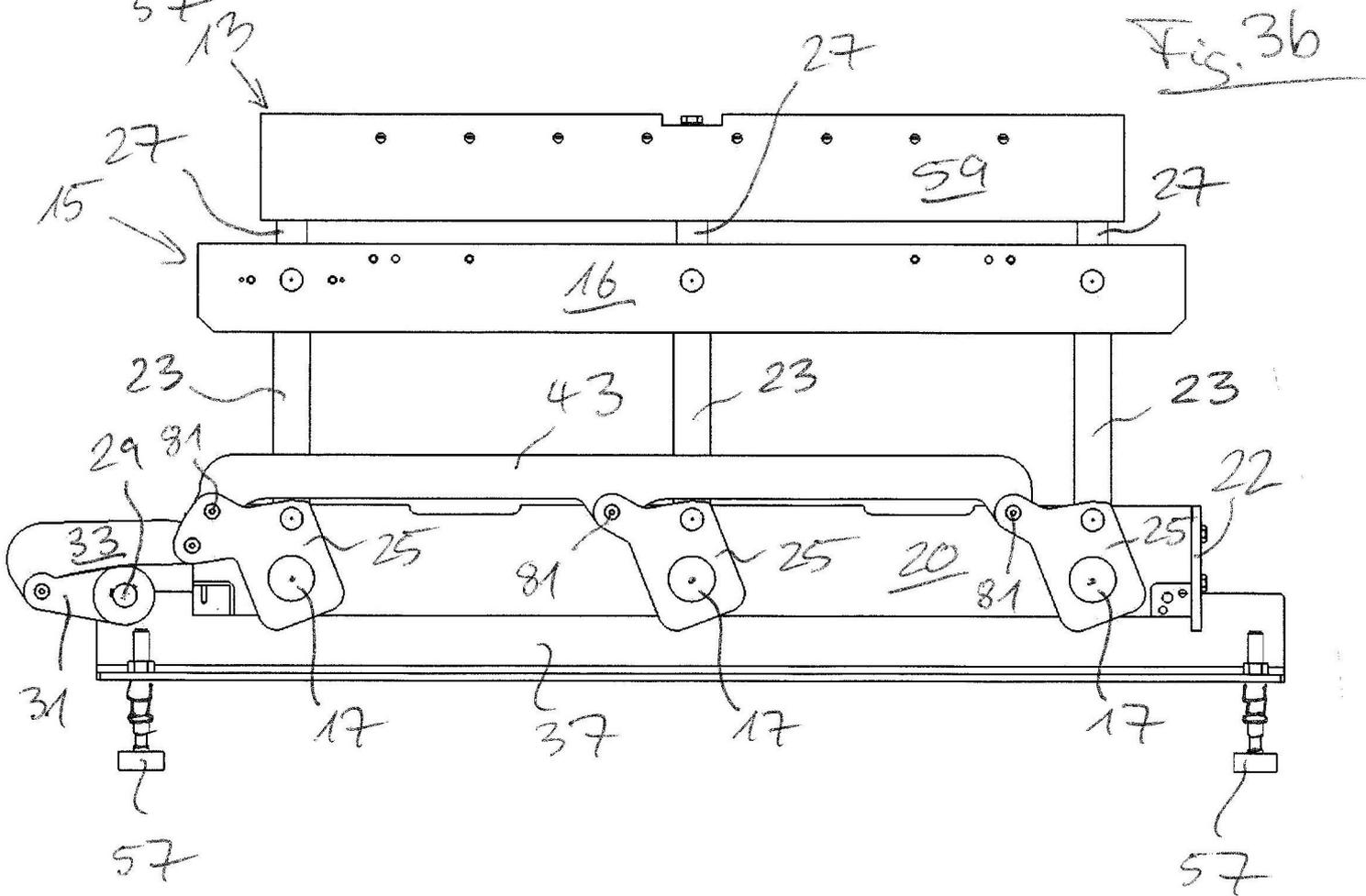
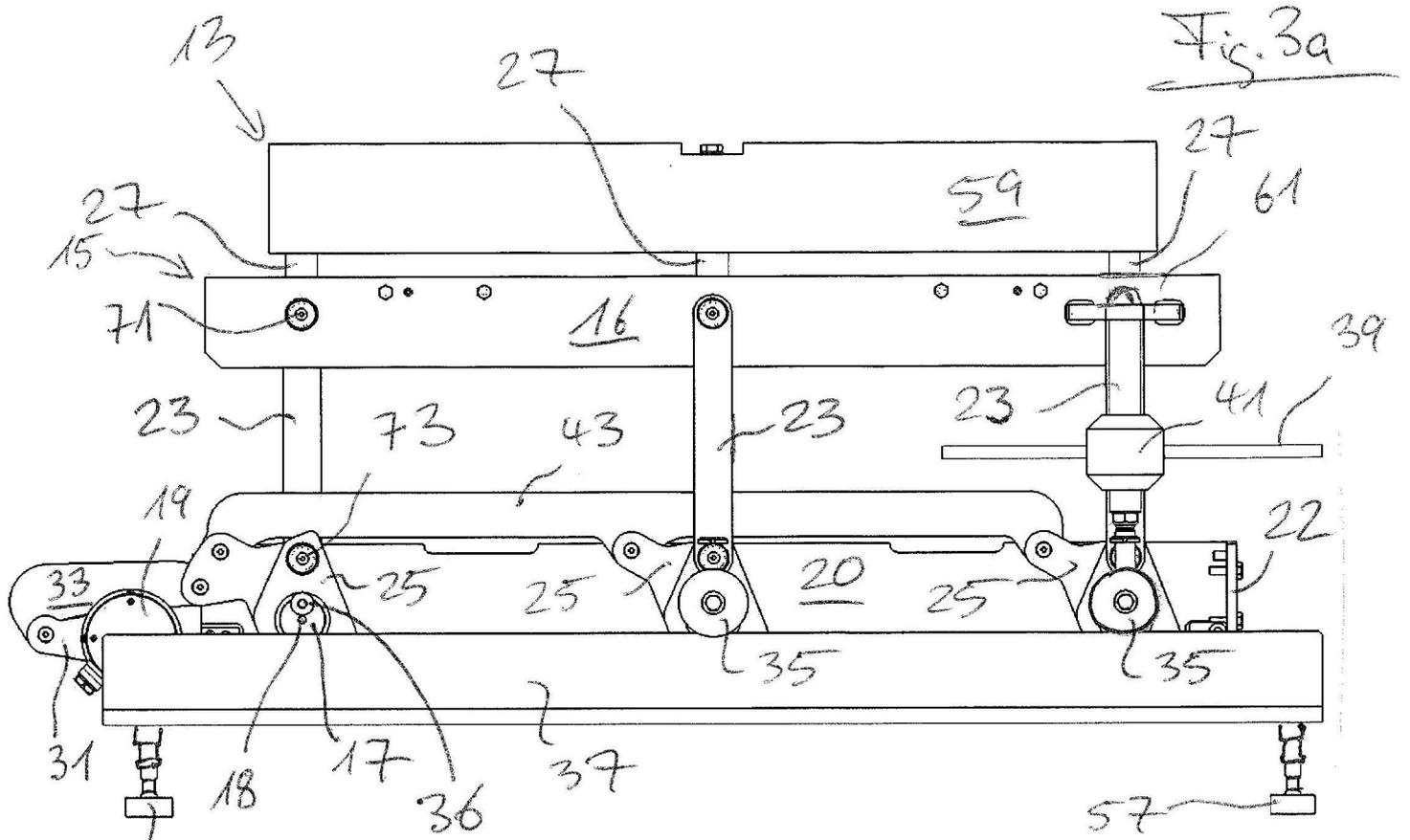


Fig. 4b

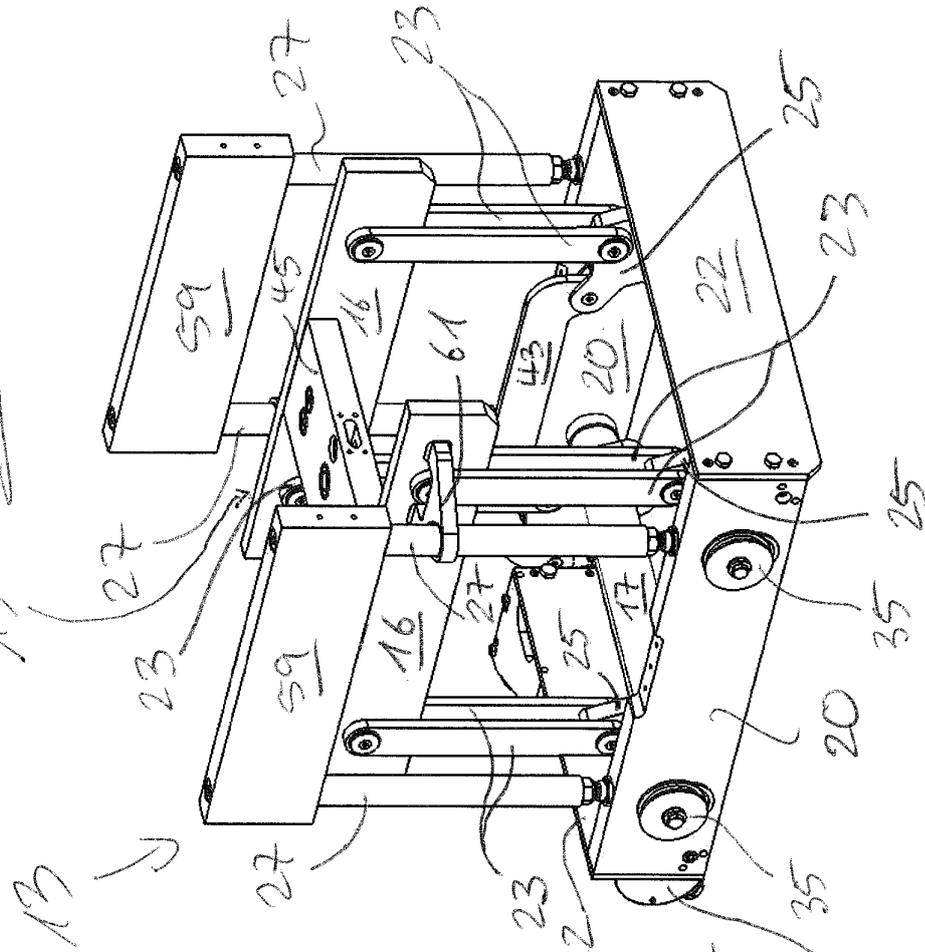


Fig. 4a

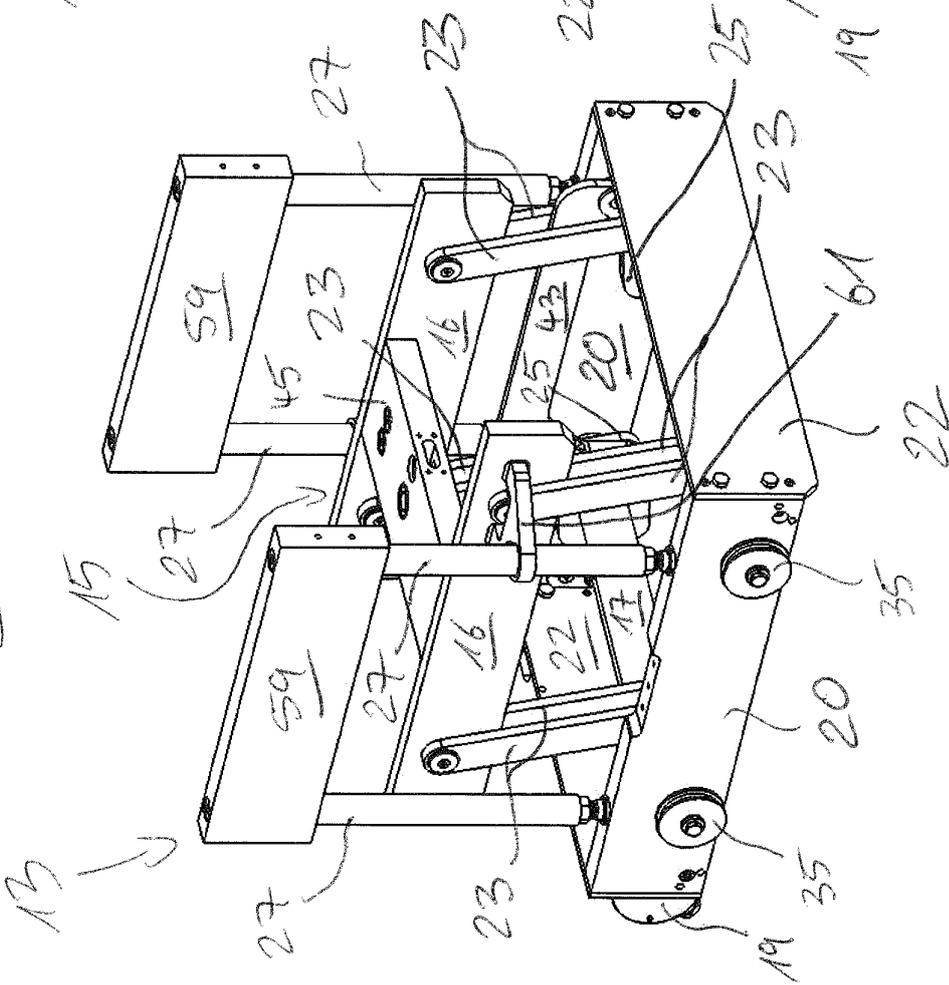


Fig. 5b

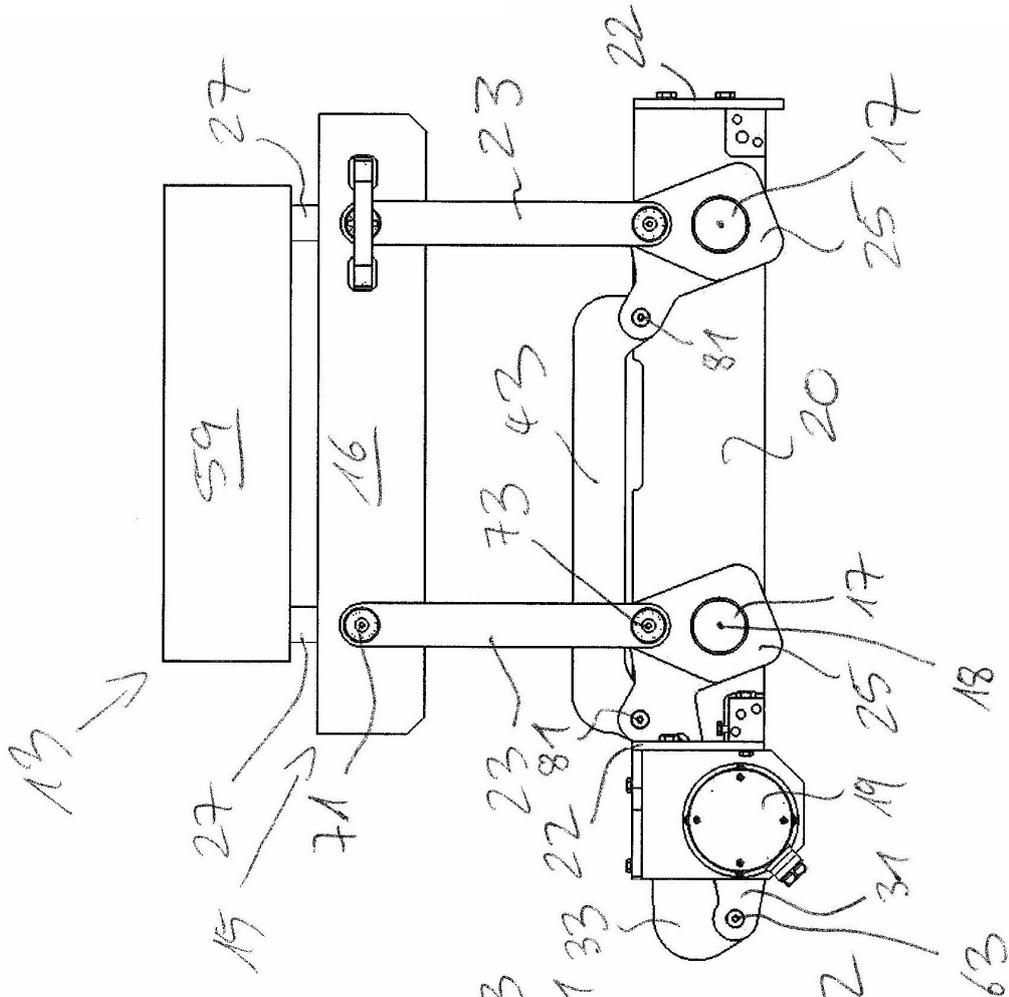


Fig. 5a

