



(10) **AT 514707 B1 2015-03-15**

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 750/2013
(22) Anmeldetag: 27.09.2013
(45) Veröffentlicht am: 15.03.2015

(51) Int. Cl.: **B25J 9/04** (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
EP 2722139 A2
US 2006242818 A1
US 3984009 A

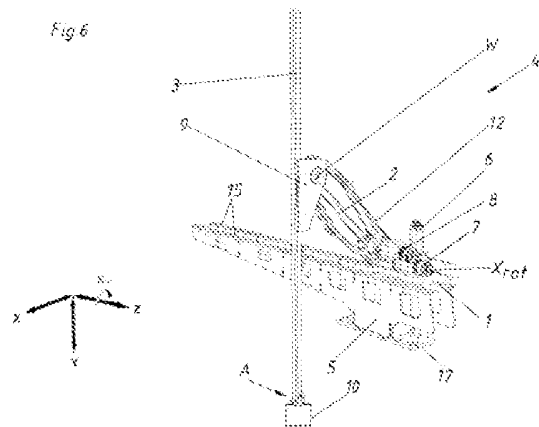
(73) Patentinhaber:
ENGEL AUSTRIA GMBH
4311 SCHWERTBERG (AT)

(72) Erfinder:
Huber Gerald Marcus Ing.
4431 Haidershofen (AT)

(74) Vertreter:
Torggler Paul Mag. Dr., Hofinger Stephan
Dipl.Ing. Dr., Gangl Markus Mag. Dr., Maschler
Christoph MMag. Dr.
Innsbruck

(54) Handlungsvorrichtung für eine Formgebungsmaschine

(57) Handlungsvorrichtung (4) zum Handhaben eines Formteils für eine Formgebungsmaschine (19), mit einem Basiselement (5), einem Schwenkarm (2), der mit dem Basiselement (5) verbunden, um eine erste Schwenkachse (X_{rot}) verschwenkbar gelagert und von einem Schwenkarmtrieb (7) bewegbar ist, einem Auslegerarm (3), der von einem Auslegerarmtrieb (8) entlang einer Auslegerachse (Y) relativ zum Schwenkarm (2) bewegbar ist, wobei die Relativbewegung des Auslegerarms (3) zum Schwenkarm (2) unabhängig von einer Bewegung des Schwenkarms (2) durchführbar ist, und einem Trägerelement (9), über das der Auslegerarm (3) mit dem Schwenkarm (2) verbunden ist, wobei das Trägerelement (9) am Auslegerarm (2) verschwenkbar bewegbar gelagert ist und wobei die Verschwenkbewegungen des Schwenkarms (2) zum Basiselement (5) und des Trägerelements (9) zum Schwenkarm (2) zwangsgekoppelt sind.



AT 514707 B1 2015-03-15

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Handlingvorrichtung zum Handhaben eines Formteils, insbesondere zum Handhaben eines in einer Formgebungsmaschine hergestellten Formteils. Zudem betrifft die Erfindung eine Anordnung mit einer Formaufspannplatte und einer solchen an, insbesondere auf, der Formaufspannplatte angeordneten Handlingvorrichtung. Weiters betrifft die Erfindung eine Formgebungsmaschine, insbesondere eine Spritzgießmaschine, mit einer solchen Anordnung oder einer Handlingvorrichtung.

[0002] In Industrieanlagen zur Fertigung unterschiedlichster Teile gibt es bereits seit vielen Jahrzehnten diverse Arten von Handlingvorrichtungen, mit denen Produkte oder einzelne Komponenten bewegt werden.

[0003] Aus dem gattungsfremden Industriebereich der Palettiersysteme ist dazu beispielsweise aus der EP 2 722 139 A2 ein entsprechender Apparat bekannt.

[0004] Dieser ist allerdings für Formgebungsanlagen gänzlich ungeeignet, da aufgrund der Rahmenförmigkeit nur relativ kleine Teile transportiert werden können. Zudem kann die Bewegung der Teile nur nach oben erfolgen, da der Apparat in Betrieb auf dem Boden steht. Die räumlichen Bewegungsmöglichkeiten sind somit begrenzt.

[0005] Eine ebenfalls gattungsfremde multiaxiale Werkzeugkopf-Positioniervorrichtung ohne Zwangssteuerung von Achsbewegungen miteinander geht aus der US 2006/0242818 A1 hervor.

[0006] Eine weitere Greifvorrichtung mit diversen, nicht zwangsgesteuerten Achsen geht aus der US 3,984,009 hervor, die dem gattungsfremden Automobilbereich zuzuordnen ist.

[0007] Die Einsatzgebiete gattungsbildender Handlingvorrichtungen sind dagegen Formgebungsmaschinen bzw. Spritzgießmaschinen, bei denen die produzierten Kunststoff- bzw. Spritzgießteile durch diese Handlingvorrichtungen aus einem Bereich zwischen Formaufspannplatten der Formgebungsmaschine entnommen und entsprechend weiter transportiert werden. Bekannt sind dabei sowohl pneumatische als auch servomotorische Linearentnahmegeräte, wobei je nach Größe der Formgebungsmaschine oder nach Ausführung des Werkzeugs unterschiedliche Achshübe bzw. Ständerhöhen vorhanden sein müssen. Die Höhenpositionierung der Entnahmegeräte zur jeweiligen Formgebungsmaschine und der damit verbundenen maximalen Spritzteilgröße wird dabei zum einen mittels fixer maschinen- und anwendungsabhängiger Anbindungsteile (z.B. Ständer) und zum anderen mit entsprechenden Hublängen der einzelnen Achsen so realisiert, dass die zu entnehmenden Teile über die typischen Holme problemlos darüber transportiert werden können.

[0008] Dazu sei auf die Fig. 1 und 2 verwiesen, wo unterschiedlich große Formaufspannplatten 13 mit derselben Handlingvorrichtung 4 versehen sind. Diese Handlingvorrichtung 4 weist ein Basiselement 5 auf, welches der horizontalen Schlittenachse Z entspricht, entlang der der Schlitten 1 in Z-Richtung bewegbar ist. An diesem Schlitten 1 wiederum ist eine Horizontalträger 2 in horizontaler X-Richtung quer zur Z-Richtung verfahrbar. Wiederum an diesem Horizontalträger 2 ist der Auslegerarm 3 angebracht und an diesem in vertikaler Y-Richtung verfahrbar. Dadurch kann ein an der Spitze des Auslegerarms 3 angebrachtes Haltemittel (z. B. eine Greifvorrichtung) entsprechend in fast alle Positionen zwischen den Formaufspannplatten 13 bewegt werden, um ein Formteil bzw. Spritzgießteil zu entnehmen. Um diese bekannten Handlingvorrichtungen 4 bei unterschiedlich großen Formaufspannplatten 13 in möglichst gleicher Art und Weise einsetzen zu können, müssen zusätzliche Ständer 14 vorgesehen sein, die die Größenunterschiede der Formaufspannplatten 13 bzw. der Spritzgießteile ausgleichen. Diese zusätzlichen Ständer 14 mit der Ständerhöhe SH sind relativ aufwändig und kostenintensiv, vor allem da zu jeder Formaufspannplatte 13, Formgebungsmaschine und Handlingvorrichtung 4 der Ständer 14 individuell angepasst werden muss. Es gibt aber nicht nur eine Abhängigkeit der Ständerhöhe SH von diesen Komponenten, sondern auch von der Größe des Spritzgießteils und von den Arten der am Auslegerarm 3 angeordneten Haltemittel bzw. Hilfsachsen.

[0009] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht daher darin, eine gegenüber dem Stand der Technik verbesserte Handlingvorrichtung zu schaffen. Insbesondere sollen durch die Handlingvorrichtung selbst Größenunterschiede der Formgebungsmaschine und/oder der erzeugten Formteile ausgeglichen werden können, ohne umständliche zusätzliche Aufsätze bzw. Ständer fertigen und anpassen zu müssen.

[0010] Diese Aufgabe wird durch eine Handlingvorrichtung mit den Merkmalen von Anspruch 1 erreicht. Demnach umfasst die erfindungsgemäße Handlingvorrichtung ein Basiselement, einen Schwenkarm, der mit dem Basiselement verbunden, um eine erste Schwenkachse verschwenkbar gelagert und von einem Schwenkarmtrieb bewegbar ist, einen Auslegerarm, der von einem Auslegerarmtrieb entlang einer Auslegerarmachse relativ zum Schwenkarm bewegbar ist, wobei die Relativbewegung des Auslegerarms zum Schwenkarm unabhängig von einer Bewegung des Schwenkarms durchführbar ist und wobei der Auslegerarm vertikal unterhalb des Basiselements bewegbar ist, und ein Trägerelement, über das der Auslegerarm mit dem Schwenkarm verbunden ist, wobei das Trägerelement am Auslegerarm verschwenkbar bewegbar gelagert ist und wobei die Verschwenkbewegungen des Schwenkarms zum Basiselement und des Trägerelements zum Schwenkarm zwangsgekoppelt sind. Vor allem durch die Schwenkbarkeit des Schwenkarms können unterschiedliche Größen der Formaufspannplatten bzw. der Formteile ausgeglichen werden, ohne umständliche Adaptierungen über zusätzliche Ständer vornehmen zu müssen.

[0011] Für einen großen Bewegungsspielraum sind die Auslegerachse und die Schwenkachse quer, vorzugsweise normal, zueinander ausgerichtet. Dadurch unterstützen bzw. „verdoppeln“ sich die Bewegungen entlang der Auslegerachse und um die Schwenkachse.

[0012] Prinzipiell kann die Handlingvorrichtung seitlich an der Formaufspannplatte angeordnet sein. In so einem Fall kann vorgesehen sein, dass die Schwenkachse vertikal ausgerichtet ist, während die Auslegerachse horizontal ausgerichtet ist und von der Seite her in den Bereich zwischen Formaufspannplatte eingreifen kann. Vor allem aufgrund des Gewichts der Handlingvorrichtung ist aber bevorzugt vorgesehen, dass die Handlingvorrichtung auf der Formaufspannplatte angeordnet ist. Dabei ist bevorzugt vorgesehen, dass die Auslegerachse vertikal ausgerichtet ist, während die erste Schwenkachse horizontal ausgerichtet ist. Vor allem durch die Schwenkbarkeit des Schwenkarms um die erste horizontale Schwenkachse wird - neben einer Verstellung in horizontaler Richtung - eine zusätzliche Bewegungsmöglichkeit in vertikaler Richtung geschaffen, sodass die Höhenunterschiede der Formgebungsmaschine bzw. der gefertigten Formteile ausgeglichen werden können. Das heißt, es werden zusätzlich zur reinen Vertikalbewegung über den Auslegerarm auch vertikale Bewegungsmöglichkeiten über den Schwenkarm und dessen Schwenkachse geschaffen. In wiederum anderen Worten bedeutet das, dass über den Schwenkarm sowohl eine Bewegung in horizontaler Richtung als auch in vertikaler Richtung ermöglicht wird.

[0013] Grundsätzlich sei angeführt, dass es bereits diverse Handlingvorrichtungen gibt, bei denen Schwenkachsen eingesetzt werden. Ein Beispiel dafür ist die US 2012/0294961 A1. Gemäß dieser Schrift erfolgt aber die Verschwenkbewegung nicht unabhängig von einer linearen Bewegung entlang einer vertikalen Achse. Vielmehr ist die Verschwenkbewegung des mittleren Hebels immer abhängig von einer Vertikalbewegung eines ersten Schlittens. Zudem gibt es auch kein drittes Bewegungselement, das entlang einer dritten Achse selbständig motorisch verstellbar wäre.

[0014] Die EP 1 982 799 B1 zeigt einen verschwenkbaren Werkstückträger. Auch ein Hauptträger ist auf einem Drehteller drehbar. Im Gegensatz zur vorliegenden Erfindung ist aber ein Knickarm um eine vertikale Achse drehbar am Horizontalausleger gelagert. Mit dieser Verschwenkbarkeit kann somit keine Unabhängigkeit von einer Ständerhöhe erreicht werden.

[0015] Weiters ist auch die EP 1 384 562 B1 bekannt, gemäß der zwei horizontale Schlitten normal zueinander verfahrbar sind. Zudem ist ein dritter Schlitten in einer vertikalen Richtung verfahrbar. Darüber hinaus ist am zweiten Schlitten ein zusätzlicher Schwenkantrieb mit einer horizontalen Achse zum Schwenken des dritten Schlittens vorgesehen. Dadurch können, je

nach Bedarf, die ohnehin vorhandenen Bewegungsrichtungen ergänzt werden, was zu einer beschleunigten Bewegung beitragen kann. Nachteilig bei dieser Ausführung ist aber, dass bei einer Verschwenkbewegung immer der gesamte dritte Schlitten mitgeschwenkt wird, was unter anderem zu Platzproblemen führen kann. Zudem kann der verschwenkte dritte Schlitten nicht so einfach Hindernissen ausweichen. Es gibt somit bei dieser Schrift nur eine Verschwenkachse zwischen dem zweiten Schlitten und dem dritten Schlitten. Demgegenüber gibt es erfindungsgemäß einerseits eine erste horizontale Schwenkachse, mit der der zusätzliche Höhenausgleich ermöglicht wird und es gibt eine zusätzliche Verschwenkung zwischen dem Trägerelement und dem Schwenkarm, wobei die Relativ- bzw. Verschwenkbewegungen des Schwenkarms zum Basiselement und des Trägerelements zum Schwenkarm zwangsgekoppelt sind. Das heißt, während sich der Schwenkarm um die erste horizontale Schwenkachse in eine Drehrichtung verschwenkt, wird gleichzeitig über die Zwangskoppelung durch Verschwenken des Trägerelements zum Schwenkarm in die andere Drehrichtung ausgeglichen, sodass der Auslegerarm in derselben vertikalen Ausrichtung - bevorzugt parallel zur Vertikalausrichtung der Formaufspannplatte - verbleibt. Diese selbe vertikale Ausrichtung wird vor allem bei einer Eins-zu-eins-Übersetzung der Verschwenkbewegungen erreicht. Alternativ können aber dennoch davon abweichende Übersetzungen - ohne zwingende Beibehaltung der Parallelität - vorhanden sein. Wichtig ist, dass aber zwei Verschwenkbewegungen vorhanden sind, die voneinander abhängig sind. Zudem ist von Vorteil, dass durch Verschwenken des zweiten Bewegungselements Störkonturen, welche bei einer herkömmlichen starren und rein horizontalen Ausführung in bzw. außerhalb der Formgebungsmaschine auftreten können, umfahren werden können.

[0016] Bevorzugte Ausführungsvarianten der vorliegenden Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0017] Grundsätzlich kann der Schwenkarm bzw. dessen erste Schwenkachse an einer fixen Position relativ zum Basiselement angeordnet sein. Um aber einen zusätzlichen Freiheitsgrad zu erlangen, ist bevorzugt vorgesehen, dass am Basiselement ein Schlitten angeordnet ist, der von einem Schlittenantrieb entlang einer, vorzugsweise horizontalen, Schlittenachse linear bewegbar ist. Besonders bevorzugt kann dabei vorgesehen sein, dass der Schwenkarm am Schlitten um die erste, horizontale Schwenkachse schwenkbar gelagert ist. Somit ist der Schwenkarm indirekt über den Schlitten mit dem Basiselement verbunden. Gemäß einem Ausführungsbeispiel ist bevorzugt vorgesehen, dass die erste, horizontale Schwenkachse parallel zu dieser horizontalen Schlittenachse angeordnet ist. Dadurch kann die Anbringung am Basiselement möglichst bewegungsoptimiert erfolgen. Anders ausgedrückt ist die horizontale Schwenkachse parallel zur Stirnseite der Formaufspannplatte ausgerichtet.

[0018] Besonders vorteilhaft ist bei der vorliegenden Erfindung vorgesehen, dass der Schlittenantrieb, der Schwenkarmtrieb und der Auslegerarmtrieb am Schlitten montiert sind. Dadurch sind die oftmals relativ schweren Antriebe gewichtsschonend am Basiselement angebracht und sie müssen nicht an weit ausgefahrenen Bereichen angebracht sein, wo das Gewicht zusätzliche negative Einflüsse auf die Verfahrbewegungen und auf den Kraftaufwand hätte. Es kann aber durchaus auch vorgesehen sein, dass zumindest der Auslegerarmtrieb nicht am Schlitten sondern am Schwenkarm oder am Trägerelement befestigt ist.

[0019] Passend zur ersten Schwenkachse ist bevorzugt vorgesehen, dass das Trägerelement um eine zweite Schwenkachse schwenkbar am Schwenkarm gelagert ist. Besonders bevorzugt sind dabei diese beiden Schwenkachsen parallel zueinander ausgerichtet. Es werden somit die Verschwenkbewegungen des Schwenkarms um die erste Schwenkachse und des Trägerelements um die zweite Schwenkachse zwangsgekoppelt. In anderen Worten sind die Verschwenkbewegungen um die beiden Schwenkachsen voneinander abhängig.

[0020] Um einen möglichst vielfältigen Einsatzbereich zu garantieren, ist bevorzugt vorgesehen, dass am Auslegerarm zumindest eine zusätzliche, von einem Hilfsantrieb bewegbare Hilfsachse angebracht ist. Diese Hilfsachse (bzw. Hilfsachsen) kann beispielsweise ein Greifarm, ein Adhäsionsgreifer oder ein anderes Handhabungselement sein.

[0021] Grundsätzlich ist der Schlitten meist nur entlang der Schlittenachse linear am Basisele-

ment in horizontaler Richtung bewegbar. Bevorzugt kann aber auch vorgesehen sein, dass am Basiselement eine Drehvorrichtung angeordnet ist, über die der Schlitten zusätzlich um eine vertikale Achse rotatorisch bewegbar am Basiselement gelagert ist.

[0022] Für die Zwangskoppelung des Trägerelements mit dem Schwenkarm sind verschiedene Varianten möglich. Bevorzugt kann vorgesehen sein, dass die Zwangskoppelung des Trägerelements mit dem Schwenkarm elektronisch über eine Steuer- oder Regeleinheit oder mechanisch über eine Vorrichtung wie einen Riemen, eine Kette, ein Seil, in einem Parallelogramm angeordnete Stangen oder ähnliches erfolgt. Dies bewirkt, dass sich mittels der zwangsgekoppelten Schwenkbewegungen das Trägerelement immer in zur Formaufspannplatte paralleler Ausrichtung befindet. Durch eine andere Übersetzung, abweichend von einer Eins-zu-eins-Übersetzung, könnte aber auch von dieser Parallelführung abgewichen werden. Diese miteinander gekoppelten Verschwenkbewegungen ermöglichen somit eine Voreinstellung bzw. Positionierung des Auslegerarms zur entsprechenden Formgebungsmaschine.

[0023] Grundsätzlich ist bei der vorliegenden Erfindung auch von Vorteil, dass jedes Bewegungselement (Schlitten, Schwenkarm, Auslegerarm) mit einem separaten Antrieb ausgestattet ist und somit unabhängig von den jeweils anderen bewegt werden kann. Natürlich kann aber auch eine miteinander überlagerte - synchrone - Bewegung erfolgen. Bevorzugt wird diese Bewegungsüberlagerung über die Steuer- oder Regeleinheit gesteuert. Bei der Entnahme des Spritzteils verfährt der Schwenkarm und der Auslegerarm typischerweise synchron, um eine lineare Bewegung zu erzielen. Wichtig ist aber, dass eine unabhängige Bewegung dieser Bewegungselemente voneinander auch möglich ist.

[0024] Es kann auch zusätzlich vorgesehen sein, dass eine manuelle Verstellung der gesamten Vertikalachseinheit erfolgt. Bei nahezu komplett aufgeschwenktem Schwenkarm könnte somit der Auslegerarm nach unten verstellt werden, ohne den zur Verfügung stehenden Hub in die vertikale Achsrichtung zu reduzieren. Somit könnte mit noch weniger unterschiedlichen Hübten in vertikaler Richtung ausgekommen werden. In gleicher Art und Weise ist auch eine Verstellung nach oben ebenfalls möglich.

[0025] Besonders bevorzugt kann weiters vorgesehen sein, dass die einzelnen Bewegungselemente pneumatisch angetrieben werden. Weiters können aber auch verschiedene Arten von mechanischen Transmissionseinheiten (Riemen, Zahnstangen, Spindeln, usw.) verwendet werden.

[0026] Bevorzugt ist weiters vorgesehen, dass die einzelnen Bewegungselemente und das Basiselement aus Blechbiegeteilen bestehen. Alternativ oder zusätzlich können auch einzelnen Komponenten, vor allem der Schwenkarm, das Trägerelement und der Auslegerarm in moderner Leichtbauweise, vorzugsweise in Form von Faserverbundwerkstoffen, besonders bevorzugt als Organomelt, gefertigt werden. Dies bringt vor allem eine Gewichtsersparnis und somit eine einfachere Bewegung dieser Bewegungselemente.

[0027] Besonders bevorzugt ist vorgesehen, dass der Schlitten und der Auslegerarm in Form von linear verfahrbaren Schlitten ausgebildet sind. Demgegenüber ist der Schwenkarm als eine Art Schwenkhebel ausgebildet.

[0028] Weiters kann bevorzugt vorgesehen sein, dass durch eine seitliche Anordnung des Auslegerarms relativ zum Schwenkarm auf dem Trägerelement auch durch Schwenken des Schwenkarms ein Überfahren der horizontalen Achse bzw. des Basiselements möglich ist.

[0029] Durch die zentrale Anordnung der einzelnen Antriebskomponenten am Basiselement ist ein Vorteil hinsichtlich der Massenverteilung bzw. der Verkabelung und Verschlauchung erzielt.

[0030] Durch die Anordnung der zwangsgesteuerten Schwenkplatte (Trägerelement) und somit auch des Auslegerarms am Ende des Schwenkarms wird die Spritzteilgröße (Teilegröße vertikal) bei eingefahrenem Auslegerarm nicht mehr durch den bisher starren Horizontalträger begrenzt bzw. werden keine Zwischenstücke mehr zum Ausgleich benötigt. Zudem führt die schwenkbare Ausführung des Schwenkarms zu keiner Kollision mit der Formgebungsmaschine,

da kein Überstand in Richtung Spritzseite bzw. Maschinenabdeckungen, wie bei vergleichbaren Geräten, gegeben ist.

[0031] Schutz wird nicht nur für eine Handlingvorrichtung sondern auch für eine Anordnung mit einer Formaufspannplatte und einer an, insbesondere auf, der Formaufspannplatte angeordneten erfindungsgemäßen Handlingvorrichtung begehrt. Zudem wird Schutz begehrt für eine Formgebungsmaschine mit einer erfindungsgemäßen Handlingvorrichtung bzw. mit einer erfindungsgemäßen Anordnung. Insbesondere kann als Formgebungsmaschine eine Spritzgießmaschine, eine Presse oder eine Spritzpresse dienen.

[0032] Weitere Einzelheiten und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden anhand der Figurenbeschreibung unter Bezugnahme auf die in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiele im Folgenden näher erläutert. Darin zeigen:

- [0033]** Fig. 1 eine Handlingvorrichtung auf kleiner Formaufspannplatte nach dem Stand der Technik,
- [0034]** Fig. 2 eine Handlingvorrichtung auf großer Formaufspannplatte nach dem Stand der Technik,
- [0035]** Fig. 3 ein erstes Ausführungsbeispiel einer Handlingvorrichtung mit dem Schwenkarm auf einer kleinen Formaufspannplatte,
- [0036]** Fig. 4 eine Handlingvorrichtung mit dem Schwenkarm auf einer großen Formaufspannplatte,
- [0037]** Fig. 5 eine weitere Variante einer Handlingvorrichtung mit Schwenkarm,
- [0038]** Fig. 6 und 7 3D-Ansichten einer Handlingvorrichtung,
- [0039]** Fig. 8 ein zweites Ausführungsbeispiel einer Handlingvorrichtung ohne Schlitten,
- [0040]** Fig. 9 eine Seitenansicht der Handlingvorrichtung von Fig. 8,
- [0041]** Fig. 10 eine Rückansicht der Handlingvorrichtung von Fig. 8 und
- [0042]** Fig. 11 eine Formgebungsmaschine mit einer Formaufspannplatte und einer Handlingvorrichtung.

[0043] Die Fig. 1 und 2 wurden bereits im einleitenden Teil zum Stand der Technik beschrieben.

[0044] Fig. 3 zeigt eine relative kleine Formaufspannplatte 13, auf der über ein Basiselement 5 eine Handlingvorrichtung 4 montiert ist. Gemeinsam bilden die Formaufspannplatte 13 und die Handlingvorrichtung 4 die Anordnung 20. Entlang diesem Basiselement 5 ist der Schlitten 1 (erstes Bewegungselement) in Z-Richtung horizontal und linear verfahrbar. An diesem Schlitten 1 wiederum ist der Schwenkarm 2 um die horizontal ausgerichtete erste Schwenkachse X_{rot} verschwenkbar gelagert. Dadurch kann der vom Schlitten 1 abgewandte Bereich des Schwenkarms 2 sowohl in horizontaler Richtung X quer zur Richtung Z als auch in vertikaler Richtung Y bewegt werden. An diesem vorderen Ende des Schwenkarms 2 ist zudem ein Trägerelement 9 um die zweite horizontale Schwenkachse W verschwenkbar gelagert (siehe auch Fig. 4). Dieses Trägerelement 9 bildet wiederum die Basis für den Auslegerarm 3 (Schlitten), der relativ zum Trägerelement 9 in vertikaler Y-Richtung verfahrbar ist. Durch die beiden zwangsgekoppelten Verschwenkbewegungen um die jeweils horizontalen Schwenkachsen X_{rot} und W bleibt der Auslegerarm 3 auch immer in paralleler Stellung zur Formaufspannplatte 13, wie dies aus einem Vergleich zwischen den Fig. 3 und 4 hervorgeht. Grundsätzlich ist durch diese Ausführungsform einer Handlingvorrichtung 4 der Vorteil gegeben, dass auf einen zusätzlichen Höhenanpassungsständer 14 (wie in den Fig. 1 und 2 ersichtlich) verzichtet werden kann, da die Höhenanpassung eben über die Verschwenkbarkeit des den Horizontalträger bildenden Schwenkarms 2 erreicht wird.

[0045] In Fig. 5 ist zwischen der Formaufspannplatte 13 und dem Basiselement 5 ein Zwischenstück 16 (Adapterplatte) dargestellt. Dieses kann auch einstückig mit dem Basiselement 5

ausgebildet sein. An der Oberseite des Basiselements 5 sind zwei zueinander parallele Führungsschienen 15 angeordnet, entlang derer der Schlitten 1 von einem hier nicht näher eingezeichneten Schlittenantrieb 6 horizontal entlang der Z-Richtung bewegbar ist. Auf diesem Schlitten 1 ist der Schwenkarmtrieb 7 befestigt, von dem der Schwenkarm 2 um die erste horizontale Schwenkachse X_{rot} verschwenkbar ist. Am vom Basiselement 5 abgewandten Ende des Schwenkarms 2 ist das Trägerelement 9 angeordnet, an welchem wiederum der Auslegerarmtrieb 8 befestigt ist. Über diesen Auslegerarmtrieb 8 wird der Auslegerarm 3 in vertikaler Richtung Y relativ zum Trägerelement 9 bewegt.

[0046] Fig. 6 zeigt ein konkretes Ausführungsbeispiel einer Handlingvorrichtung 4, die über den Verbindungssockel 17 an einer hier nicht dargestellten Formaufspannplatte 13 montiert wird. Dieser Verbindungssockel 17 ist mit dem Basiselement 5 schweißverbunden bzw. einstückig mit diesem Basiselement 5 ausgebildet. Am Basiselement 5 sind zwei parallele Führungsschienen 15 ausgebildet, entlang derer der Schlitten 1 verfahrbar ist. An diesem Schlitten 1 sind alle, vorzugsweise elektromotorischen, Antriebe 6, 7 und 8 für die einzelnen Bewegungselemente 1, 2 und 3 angebracht. Über den Schlittenantrieb 6 wird das erste Bewegungselement (Schlitten 1) selbst entlang dem Basiselement 5 in Z-Richtung verfahren. Der Schwenkarmtrieb 7 wiederum dient dazu, das zweite Bewegungselement (Schwenkarm 2) um die erste Schwenkachse X_{rot} zu drehen bzw. zu verschwenken. Darüber hinaus dient der Auslegerarmtrieb 8 dazu, z.B. über einen Riemen oder eine sonstige Kraftübertragung, das dritte Bewegungselement (Auslegerarm 3) relativ zum Trägerelement 9 in Y-Richtung vertikal zu bewegen. Zudem dient eine mechanische Vorrichtung 12 (im konkreten Fall eine Stange eines Parallelogramms) dazu, dass die Verschwenkbewegungen um die erste Schwenkachse X_{rot} und um die zweite Schwenkachse W zwangsgekoppelt werden, sodass das Trägerelement 9 und mit dieser der Auslegerarm 3 immer in vertikaler Ausrichtung verbleiben. Am unteren Ende des Auslegerarms 3 kann - wie schematisch dargestellt - noch ein vierter Antrieb, nämlich der Hilfsantrieb 10, angebracht sein, über den eine Hilfsachse A (z. B. ein Greifer) bewegbar ist, um eine bessere Handhabung von Spritzgießteilen zu ermöglichen.

[0047] Auch in Fig. 7 ist aus einer anderen Perspektive diese Ausführungsvariante einer Handlingvorrichtung 4 ersichtlich, wonach die Antriebe 6, 7 und 8 allesamt am Schlitten 1 angeordnet sind. Zudem sind auch die beiden Schwenkachsen X_{rot} und W noch besser erkennbar. Die Zwangssteuerung über die mechanische Vorrichtung 12 kann durch Stangen, Riemen, Ketten, Seile oder ähnliches erfolgen. In Fig. 7 ist zudem schematisch eine Steuer- oder Regeleinheit 11 eingezeichnet, über die die einzelnen Antriebe 6, 7 und 8 gesteuert bzw. geregelt werden können.

[0048] In Fig. 8 ist ein Ausführungsbeispiel einer Handlingvorrichtung 4 ohne Schlitten 1 gezeigt. Diese Handlingvorrichtung 4 ist über das Basiselement 5 an der hier nicht dargestellten Formaufspannplatte 13 befestigt. An diesem Basiselement 5 wiederum ist der Schwenkarm 2 um die erste horizontale Schwenkachse X_{rot} drehbar gelagert. Am basiselementfernen Ende des Schwenkarms 2 ist das in Fig. 10 dargestellte Trägerelement 9 angeordnet, über das eine Verbindung mit dem Auslegerarm 3 gegeben ist. Der Auslegerarm 3 ist in bei diesem Ausführungsbeispiel nicht rein linear entlang der vertikalen Auslegerarmachse Y sondern drehbar um die Achse D bewegbar, wodurch eine gleichzeitige Bewegung in X-Richtung und in Y-Richtung gegeben ist. Am Ende dieses Auslegerarms 3 ist wiederum die Hilfsachse A angeordnet, mit der die Formteile gehandhabt werden können. Auf das Trägerelement 9 wirkt die nicht näher dargestellte Vorrichtung 12 zur Zwangskoppelung der Verschwenkbewegungen um die erste horizontale Schwenkachse X_{rot} und um die zweite horizontale Schwenkachse W, wodurch die Frontseite des Auslegerarms 3 immer in einer vertikalen und nicht geneigten Ausrichtung bleibt. Fig. 9 zeigt eine Seitenansicht zu Fig. 8. In Fig. 10 ist ein Zahnrad 24 dargestellt, wobei über das Zahnrad 18 (siehe Fig. 8), das Zahnrad 24 und einen nicht dargestellten Zahnriemen eine Drehbewegung der Hilfsachse A möglich ist.

[0049] Abschließend ist in Fig. 11 noch ein Ausschnitt einer Formgebungsmaschine 19 dargestellt, wobei nur ein Teil der Schließseite ersichtlich ist. Die Spritzseite mit dem Einspritzaggregat ist gar nicht dargestellt. Die Einhausung 22 bildet einen Schutz bzw. eine Sicherheitsbarriere.

re. Die Formaufspannplatte 13 ist auf dem Rahmen 21 befestigt. Auf der Stirnseite 23 der Formaufspannplatte 13 wiederum ist die Handlingvorrichtung 4 über das Basiselement 5 angebracht. Die Handlingvorrichtung 4 und die Formaufspannplatte 13 bilden zusammen die Anordnung 20. Die dargestellte Handlingvorrichtung 4 entspricht in diesem Fall dem zweiten Ausführungsbeispiel ohne Schlitten 1.

[0050] Allgemein sei noch angeführt, dass aus dem Stand der Technik zahlreiche Handlingroboter bekannt sind, bei denen Bewegungen um unzählige Achsen und/oder Drehpunkte möglich sind. Der Vorteil der vorliegenden Erfindung liegt aber unter anderem darin, dass nur relativ wenige Bewegungsachsen vorhanden sind, wodurch die Handlingvorrichtung recht unkompliziert und günstig herstellbar ist. So ist für eine möglichst einfache Bewegung nur eine Schwenkbewegung des Schwenkarms 2 um die erste, vorzugsweise horizontale, Schwenkachse X_{rot} , eine Schwenkbewegung des Trägerelements 9 um die zweite, vorzugsweise horizontale, Schwenkachse W und eine lineare oder drehbare Bewegung des Auslegerarms 3 notwendig, um bereits wesentliche Vorteile gegenüber der Stand der Technik zu erreichen. Bevorzugt ist zusätzlich eine rein lineare Bewegung - gegebenenfalls überlagert mit einer Drehbewegung - des Schlittens 1 gegeben. Darüber hinaus kann auch eine Hilfsachse A drehbar und/oder linear bewegbar am Auslegerarm 3 gelagert sein.

[0051] Prinzipiell sei zur Erfindung noch ausgeführt, dass sämtliche Angaben zur horizontalen bzw. vertikalen Ausrichtung für den Einbauzustand der Handlingvorrichtung 4 an einer Formgebungsmaschine 19 gelten. Es gilt zudem für alle Angaben hinsichtlich vertikaler und horizontaler Ausrichtung der einzelnen Achsen, dass diese auch relativ stark abweichend von einer genauen Vertikalen oder Horizontalen ausgebildet sein können. Das heißt, die genaue Ausrichtung der einzelnen Achsen kann um 20 Grad, bevorzugt nur um maximal 10 Grad, von einer genauen Vertikalen oder Horizontalen abweichen.

Patentansprüche

1. Handlingvorrichtung (4) zum Handhaben eines Formteils für eine Formgebungsmaschine (19), mit
 - einem Basiselement (5),
 - einem Schwenkarm (2), der mit dem Basiselement (5) verbunden, um eine erste Schwenkachse (X_{rot}) verschwenkbar gelagert und von einem Schwenkarmtrieb (7) bewegbar ist,
 - einem Auslegerarm (3), der von einem Auslegerarmtrieb (8) entlang einer Auslegerachse (Y) relativ zum Schwenkarm (2) bewegbar ist, wobei die Relativbewegung des Auslegerarms (3) zum Schwenkarm (2) unabhängig von einer Bewegung des Schwenkarms (2) durchführbar ist und wobei der Auslegerarm (3) vertikal unterhalb des Basiselements (5) bewegbar ist, und
 - einem Trägerelement (9), über das der Auslegerarm (3) mit dem Schwenkarm (2) verbunden ist, wobei das Trägerelement (9) am Auslegerarm (2) verschwenkbar bewegbar gelagert ist und wobei die Verschwenkbewegungen des Schwenkarms (2) zum Basiselement (5) und des Trägerelements (9) zum Schwenkarm (2) zwangsgekoppelt sind.
2. Handlingvorrichtung nach Anspruch 1, wobei die Auslegerachse (Y) normal zur ersten Schwenkachse (X_{rot}) ausgerichtet ist.
3. Handlingvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Auslegerachse (Y) vertikal ausgerichtet ist.
4. Handlingvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die erste Schwenkachse (X_{rot}) horizontal ausgerichtet ist.
5. Handlingvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei am Basiselement (5) ein Schlitten (1) angeordnet ist, der von einem Schlittentrieb (6) entlang einer normal zur Auslegerachse (Y) ausgerichteten, vorzugsweise horizontalen, Schlittenachse (Z) linear bewegbar ist.
6. Handlingvorrichtung nach Anspruch 5, wobei der Schwenkarm (2) am Schlitten (1) um die erste Schwenkachse (X_{rot}) schwenkbar gelagert ist.
7. Handlingvorrichtung nach Anspruch 5 oder 6, wobei die erste Schwenkachse (X_{rot}) parallel zur Schlittenachse (Z) ausgerichtet ist.
8. Handlingvorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 7, wobei der Schlittentrieb (6), der Schwenkarmtrieb (7) und der Auslegerarmtrieb (8) am Schlitten (1) montiert sind.
9. Handlingvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei der Auslegerarmtrieb (8) am Schwenkarm (2) oder am Trägerelement (9) montiert ist.
10. Handlingvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei das Trägerelement (9) um eine zweite, vorzugsweise horizontale, Schwenkachse (W) schwenkbar am Schwenkarm (2) gelagert ist.
11. Handlingvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei am Auslegerarm (3) zumindest eine zusätzliche, von einem Hilfsantrieb (10) bewegbare Hilfsachse (A) angebracht ist.
12. Handlingvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, wobei am Basiselement (5) eine Drehvorrichtung angeordnet ist, über die der Schlitten (1) zusätzlich um eine vertikale Achse rotatorisch bewegbar am Basiselement (5) gelagert ist.
13. Handlingvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, wobei die Zwangskoppelung des Trägerelements (9) mit dem Schwenkarm (2) elektronisch über eine Steuer- oder Regeleinheit (11) oder mechanisch über eine Vorrichtung (12) wie einen Riemen, eine Kette, ein Seil, in einem Parallelogramm angeordnete Stangen oder ähnliches erfolgt.

14. Anordnung (20) mit einer Formaufspannplatte (13) und einer an, insbesondere auf, der Formaufspannplatte (13) angeordneten Handlingvorrichtung (4) nach einem der Ansprüche 1 bis 13.
15. Formgebungsmaschine (19), insbesondere Spritzgießmaschine, mit einer Handlingvorrichtung (4) nach einem der Ansprüche 1 bis 13.
16. Formgebungsmaschine, insbesondere Spritzgießmaschine, mit einer Anordnung (20) nach Anspruch 14.

Hierzu 9 Blatt Zeichnungen

Fig. 2
(St.d.T.)

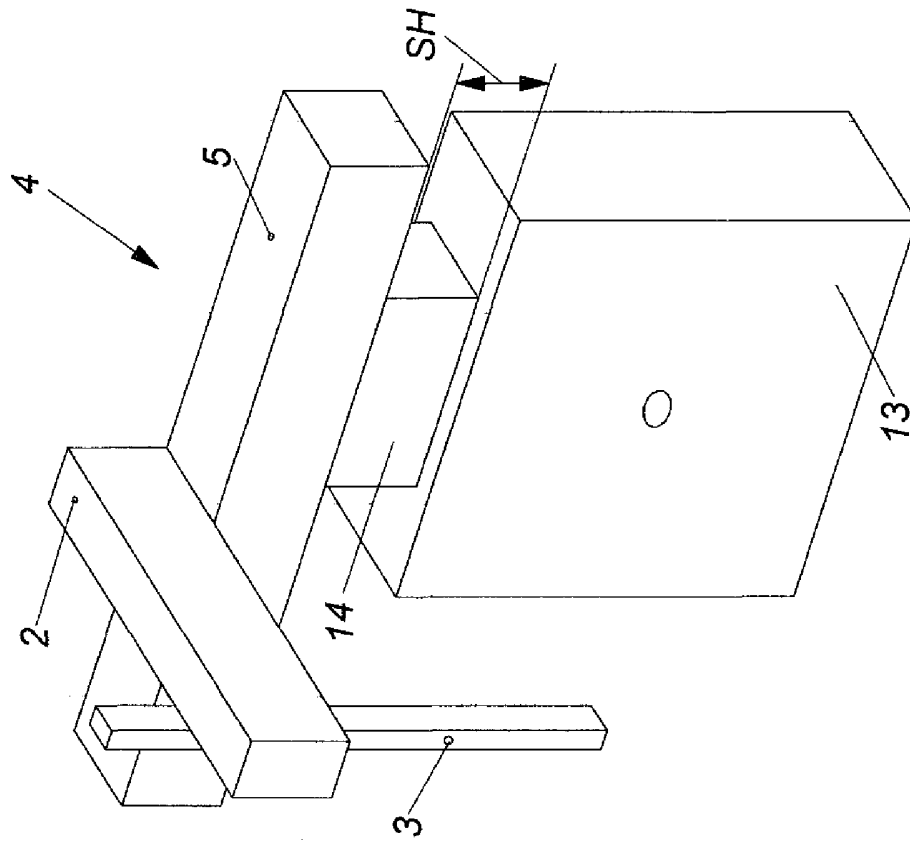
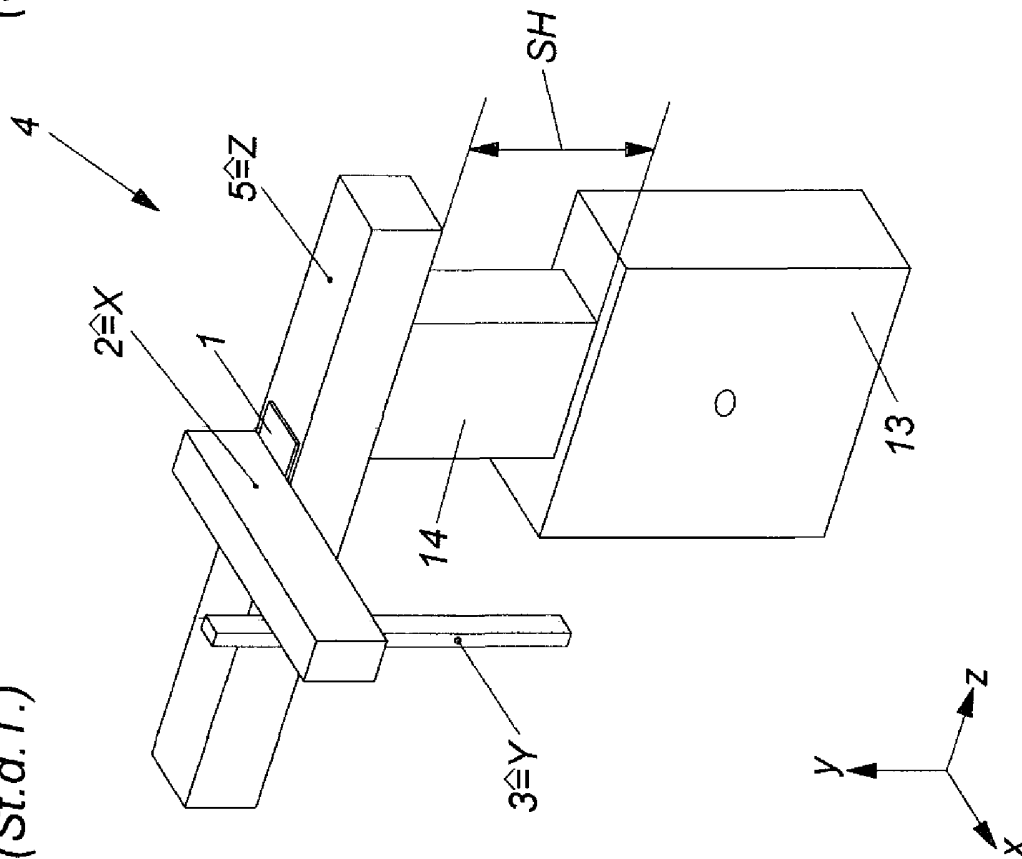


Fig. 1
(St.d.T.)



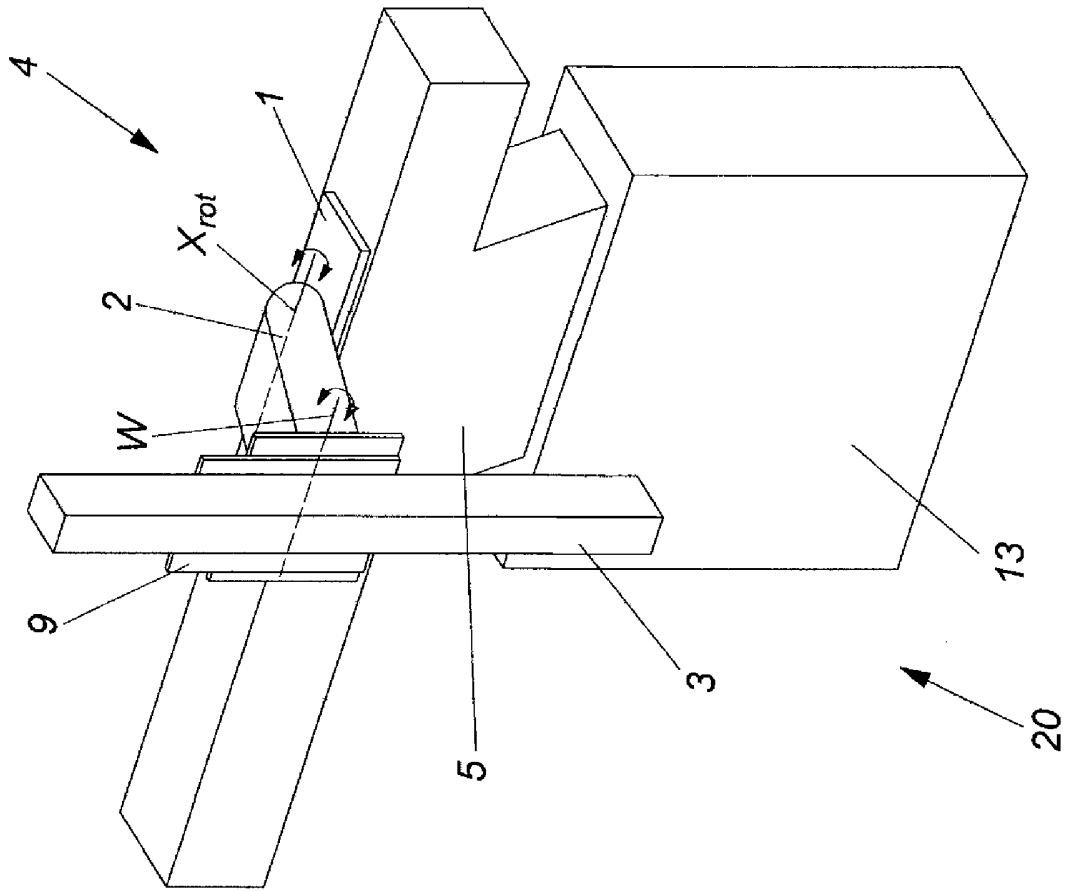


Fig. 4

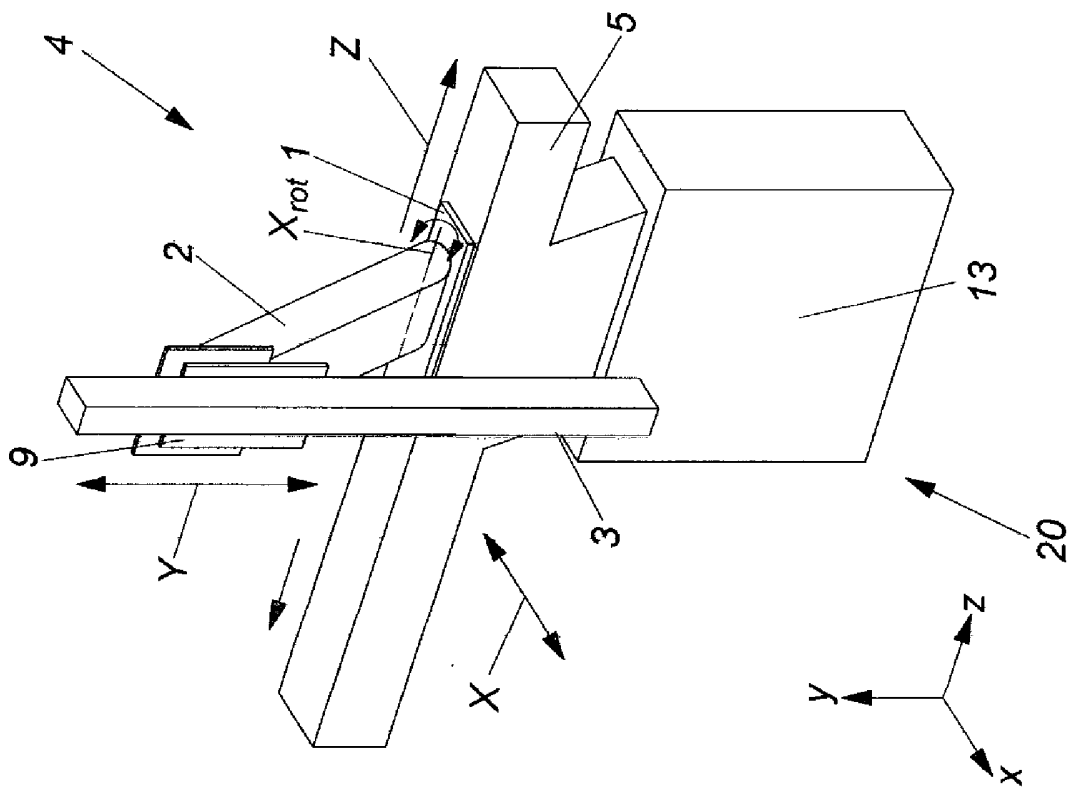
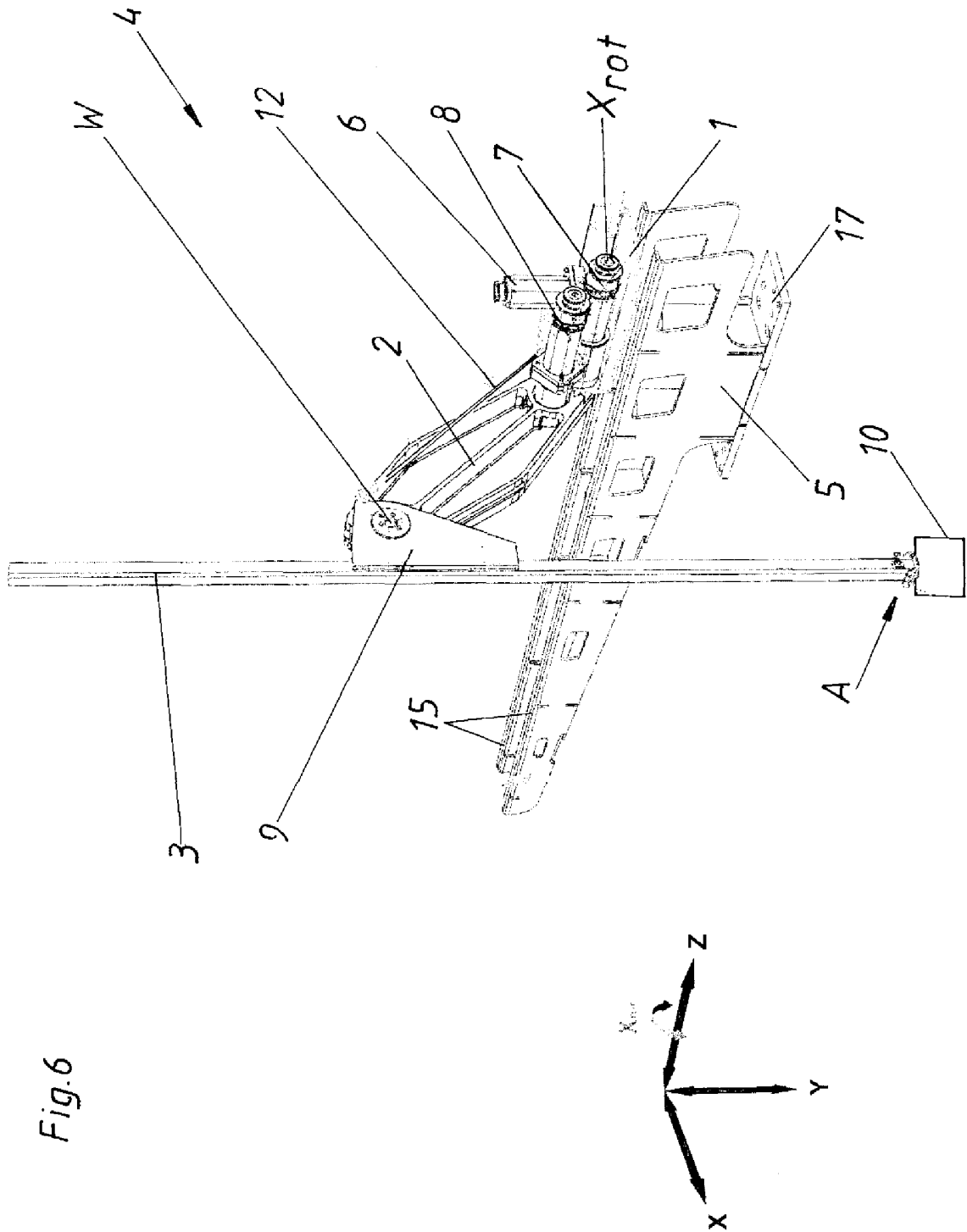
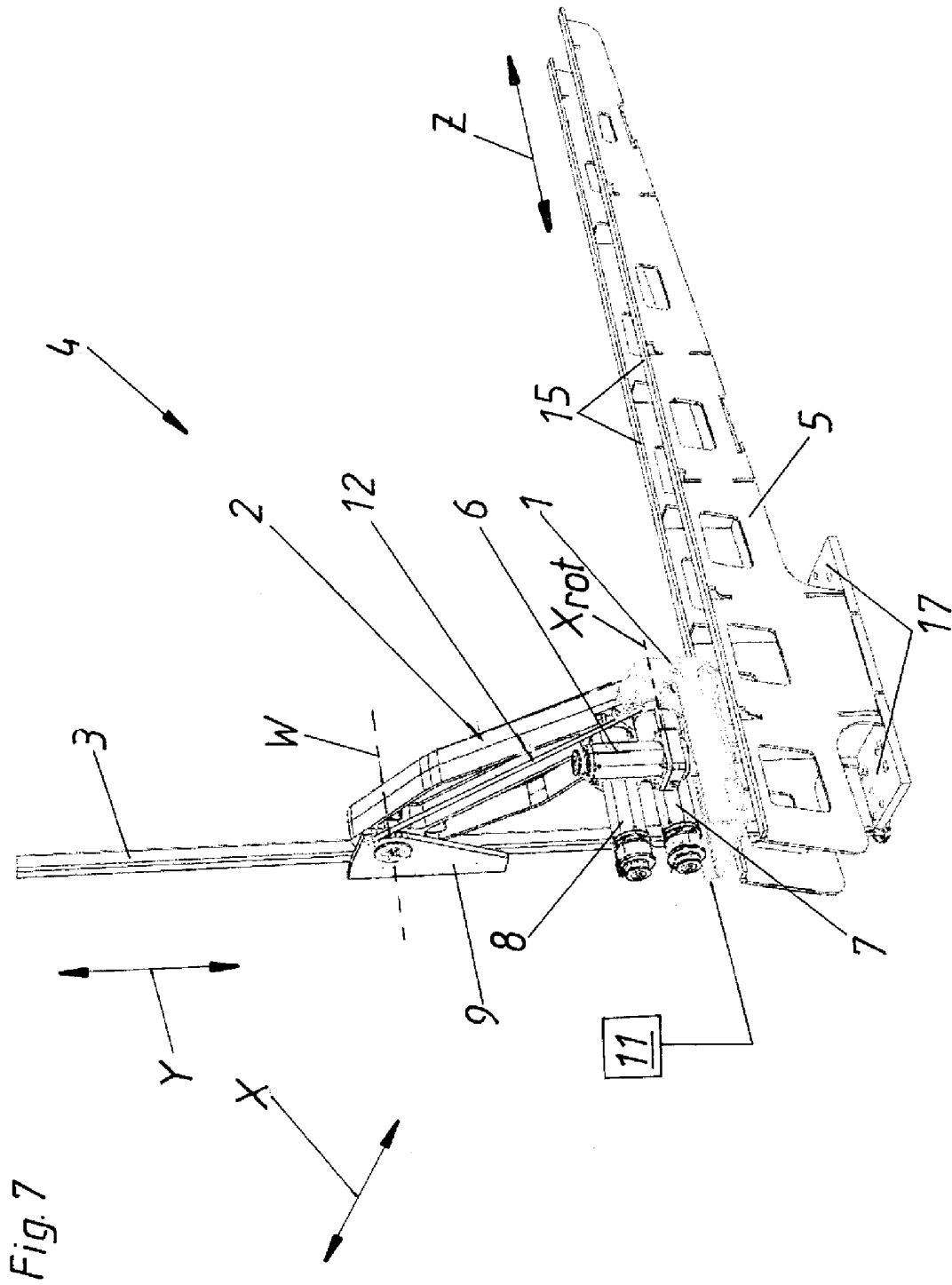


Fig. 3





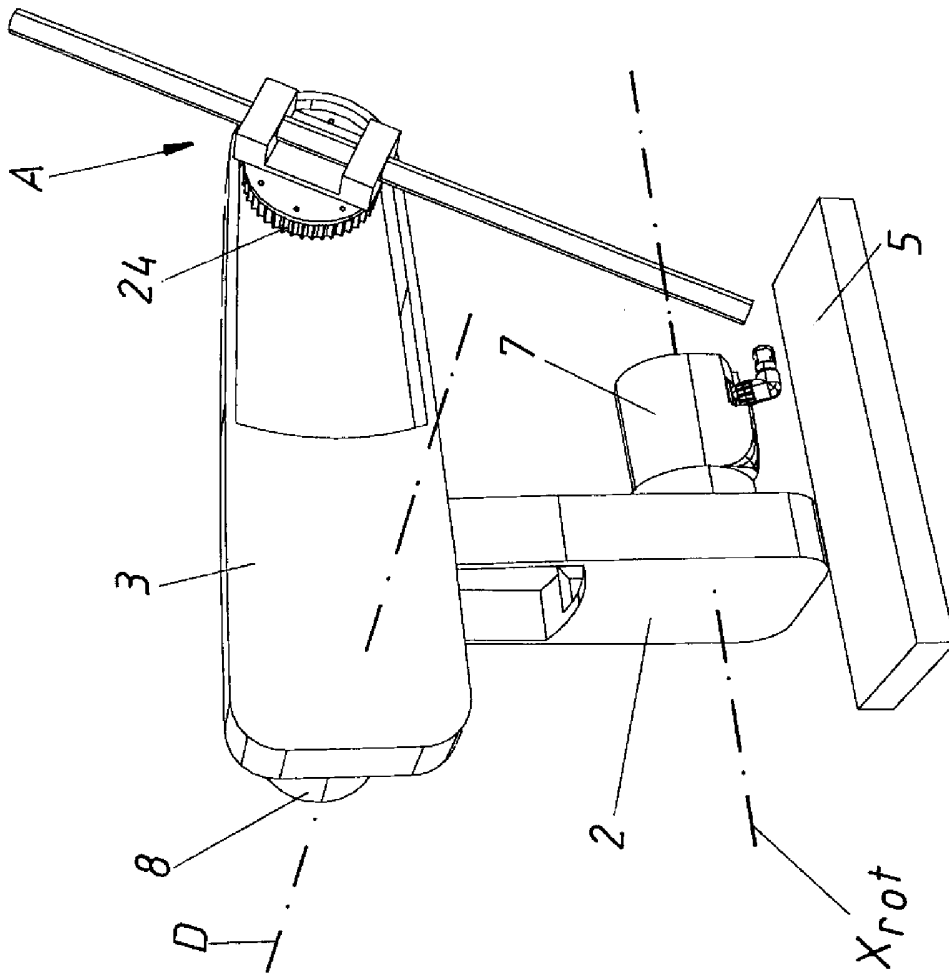
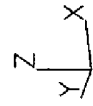


Fig. 8

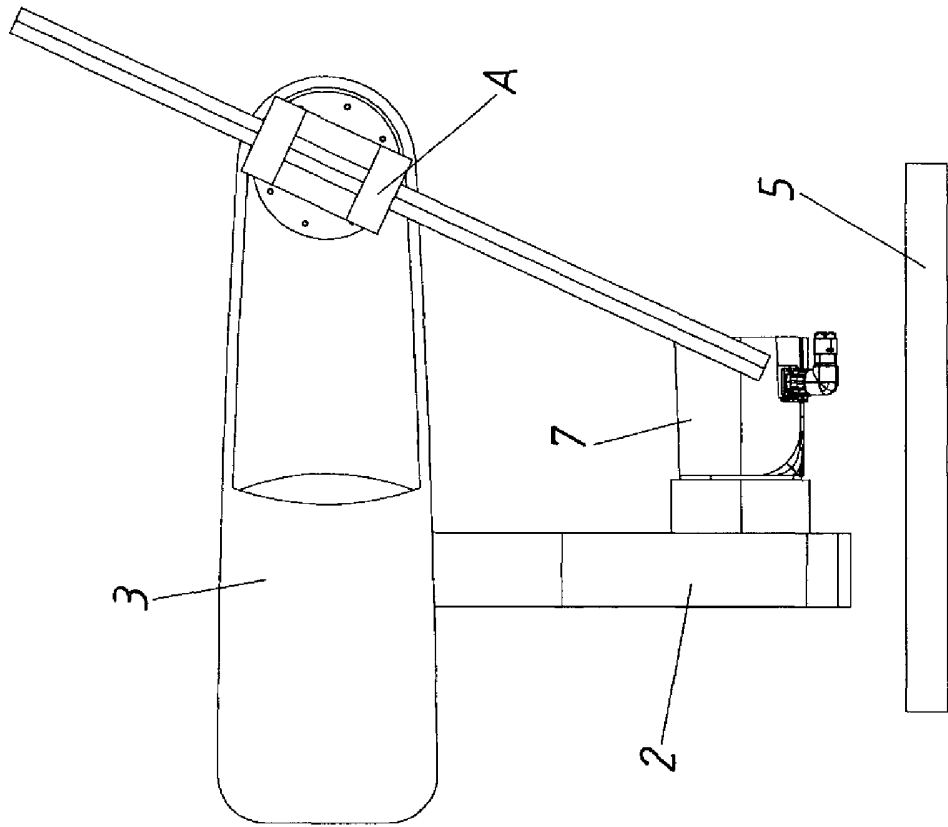


Fig. 9

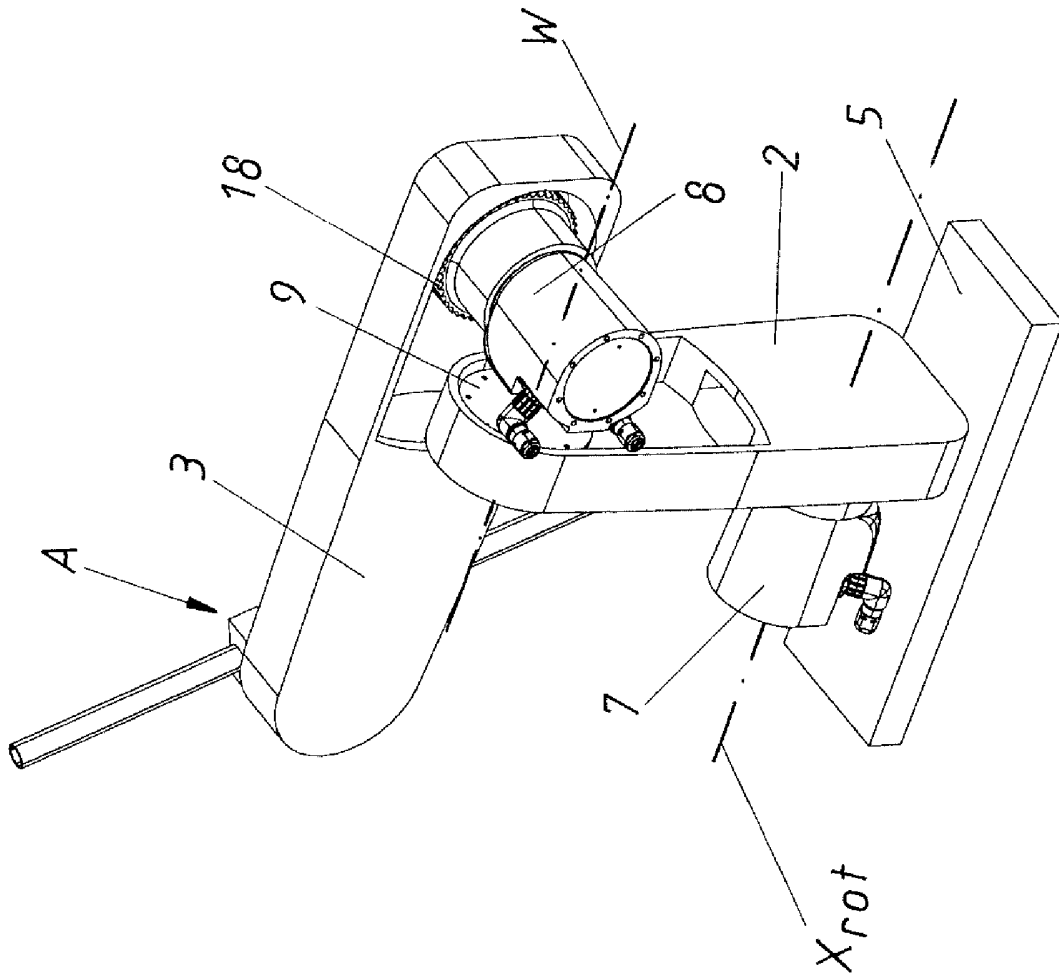
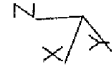


Fig. 10

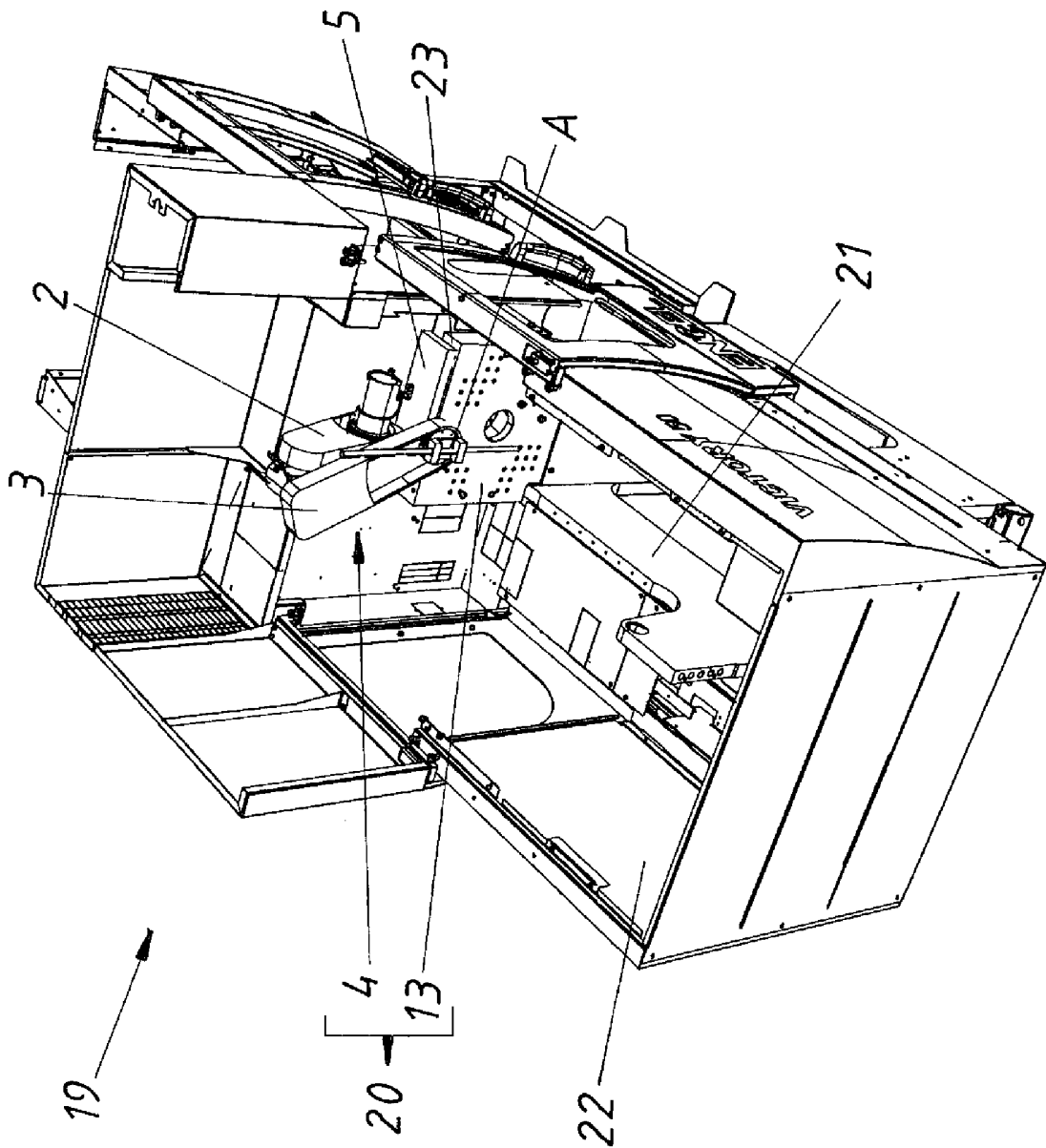


Fig. 11