(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
02. November 2017 (02.11.2017)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2017/186828 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B26D 7/06 (2006.01) *B26D 5/08* (2006.01)
B26D 7/30 (2006.01) *B26D 5/02* (2006.01)
A22C 25/18 (2006.01) *B26D 5/06* (2006.01)
A22C 25/08 (2006.01) *B26D 7/01* (2006.01)
B26D 3/16 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2017/060014

(22) Internationales Anmeldedatum:
27. April 2017 (27.04.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2016 107 849.2
28. April 2016 (28.04.2016) DE

(71) Anmelder: **TVI ENTWICKLUNG UND PRODUKTION GMBH** [DE/DE]; Salzhub 16 (Gewerbegebiet), 83737 Irschenberg (DE).

(72) Erfinder: **MAYR, Martin**; Obere Bergstraße 3, 83549 Eiselfing (DE). **VÖLKL, Thomas**; Josef-Völkl-Str. 12, 83052 Bruckmühl (DE).

(74) Anwalt: **WEICKMANN & WEICKMANN PARTMBB**; 860 820, 81635 München (DE).

(81) **Bestimmungsstaaten** *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,

(54) Title: CUTTING MACHINE, AND METHOD FOR CUTTING ELASTIC STRANDS, IN PARTICULAR MEAT STRANDS

(54) Bezeichnung: SCHNEIDEMASCHINE SOWIE VERFAHREN ZUM AUFSCHNEIDEN VON ELASTISCHEN STRÄNGEN, INSBESONDERE FLEISCHSTRÄNGEN

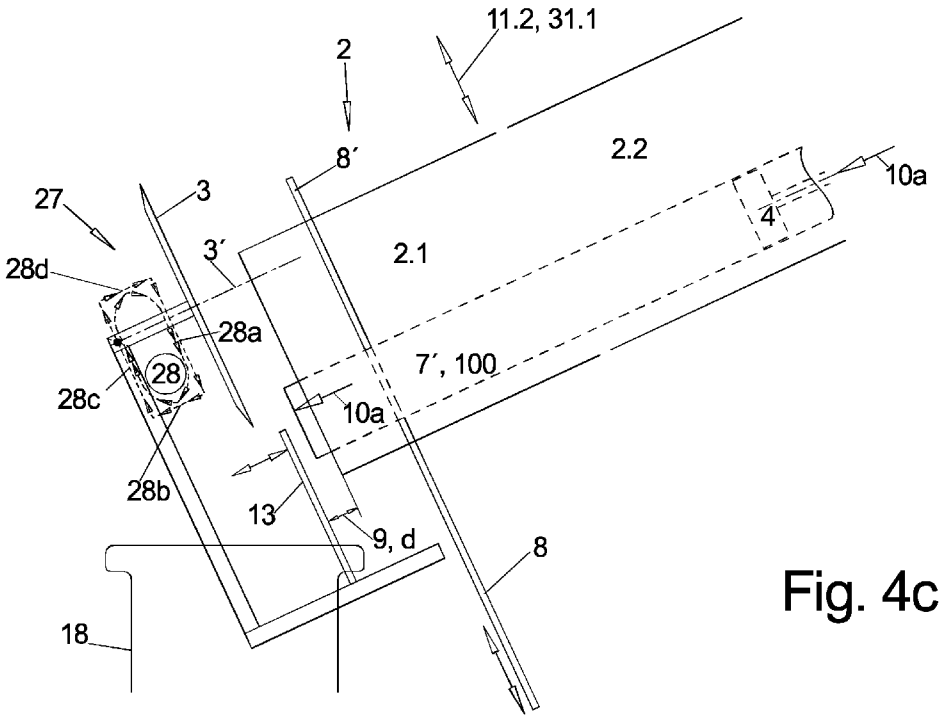


Fig. 4c

(57) Abstract: In order to cut, in particular precompressed, meat strands (100) into slices (101), it is known to move a blade (3) through the strand of meat (100) in a transverse direction (11) in order to cut off a slice (101), to be subsequently moved backwards, and in-between, the meat strand (100) is advanced further in the feed direction (10a), in order to achieve the desired thickness of the next slice (101) to be cut off, in particular up to a stop plate (13). According to the invention, after the blade (3) has completely cut off a slice (101), the blade (3) is moved forward in the feed direction in a limited manner, and thereafter, or at the same time, the return movement is carried out in the transverse direction (11). As a result, the advancement of the meat strand (100) for cutting off the next slice (101) can be started earlier.

WO 2017/186828 A1

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) **Bestimmungsstaaten** *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

(57) Zusammenfassung: Um insbesondere vorverpresste Fleischstränge (100) in Scheiben (101) aufzuschneiden, wird bekanntermaßen ein Messer (3) in einer Querrichtung (11) durch den Fleischstrang (100) hindurch bewegt, um eine Scheibe (101) abzuschneiden, und anschließend zurück bewegt, und dazwischen der Fleischstrang (100) in Vorschubrichtung (10a) weiter vorwärtsgeschoben um die gewünschte Dicke der abzutrennenden nächsten Scheibe (101), insbesondere bis zu einer Anschlagplatte (13). Nachdem das Messer (3) eine Scheibe (101) vollständig abgetrennt hat, wird erfindungsgemäß das Messer (3) in Vorschubrichtung (10a) begrenzt vorwärts bewegt und danach oder gleichzeitig die Rückbewegung in Querrichtung (11) vollzogen. Dadurch kann früher mit dem Vorwärtsschieben des Fleischstranges (100) für das Abtrennen der nächsten Scheibe (101) begonnen werden.

Schneidemaschine sowie Verfahren zum Aufschneiden von elastischen Strängen, insbesondere Fleischsträngen

I. Anwendungsgebiet

Die Erfindung betrifft das Aufschneiden eines elastischen Stranges wie etwa eines Fleischstranges in, insbesondere gewichtsgenaue, Scheiben.

II. Technischer Hintergrund

Die Herstellung von gewichtsgenauen Scheiben oder Portionen aus einem elastischen Strangmaterial ist relativ problemlos möglich, wenn dieses Strangmaterial über seine Länge überall den gleichen Querschnitt besitzt und aus einem homogenen, überall gleich einfach zu durchtrennenden, Material besteht, wie etwa Wurst oder Käse.

Hierfür sind so genannte Slicer bekannt, die meist mit einem runden oder spiralförmigen, rotierenden Messer, welches quer zum Strang vor- und zurückgefahren werden kann, jeweils eine Scheibe abschneiden, während der dabei meist frei liegende Strang kontinuierlich vorwärts gefahren wird.

Ein Fleischstrang, z.B. Roastbeef, hat diese Eigenschaften jedoch nicht, denn jedes Stück besitzt eine andere Gestaltung und darüber hinaus einen sich über die Länge ändernden Querschnitt und besteht aus Materialien unterschiedlicher Konsistenz, Härte und Elastizität, beispielsweise aus den Fet-

tanteilen, dem reinen Muskelstrang, der umgebenden Silberhaut und gegebenenfalls auch noch Knochen wie bei einem Kotelett-Strang, die sich mechanisch sehr unterschiedlich verhalten.

In diesem Zusammenhang ist es bereits bekannt, einen Lachs zunächst so zu verformen, dass dieser zumindest an dem Ende, an dem die nächste Scheibe abgeschnitten wird, vorzugsweise über die gesamte Länge, einen definierten, bekannten Querschnitt besitzt, zumindest im Zeitpunkt des Abschneidens der Scheibe. Dann kann eine Relation zwischen der einstellbaren Dicke der Scheibe und dem Gewicht der Scheibe hergestellt werden, wenn auch nicht hundertprozentig, da sich von einer Scheibe zur nächsten die Zusammensetzung des Fleisches , dessen Komponenten unterschiedliche spezifische Gewichte aufweisen, bereits ändern kann.

Um diese Verformung zu erreichen, wird der – in der Regel leicht angefrorene – Lachs zunächst in ein Formrohr eingesteckt, und in axialer Richtung mittels eines Längs-Pressstempels gegen einen Anschlag gepresst, sodass sich der Lachs in seinem Querschnitt so aufweitet, dass er den gesamten inneren Freiraum des Formrohres ausfüllt.

Dabei können Formrohre unterschiedlichen Querschnittes benutzt werden, je nach Abmessungen des Lachses, und der Querschnitt des Formrohres kann nach Einlegen des Lachses zusätzlich verändert werden, beispielsweise indem zwei gegenüberliegende Seitenwände des Formrohres aufeinander zu bewegt werden, und damit auch eine Querverpressung des Lachses bewirkt wird, was die Struktur des Fleisches schont.

Bei derartigen Schneidemaschinen kann der Lachs nur in das Formrohres eingeschoben werden, nachdem der Längspress-Stempel oder der Querpressstempel aus dem Formrohr entfernt wurde und die Beladeöffnung, meist die hintere Öffnung des Formrohres, frei zugänglich ist.

Dies bewirkt relativ lange Tot-Zeiten zwischen den Aufschneide-Phasen und erforderte bisher ein Beladen von Hand.

Für die Integration einer solchen Schneidemaschine in eine Verarbeitungs-Linie – meist bestehend aus einem Froster, einer oder mehreren parallel arbeitenden Schneidemaschinen, einer Waage, einem Portionierer/Einleger zum Einlegen der Portionen/Scheiben in eine Schale und gegebenenfalls einer Siegel-Maschine zum dichten Versiegeln der Schalen - ist dies jedoch hinderlich, da hierfür entweder ein Mitarbeiter zum Beladen von ein bis drei Schneidemaschinen benötigt wird oder ein hoher Automatisierungsaufwand betrieben werden muss, um diese Mitarbeiter einzusparen.

Zusätzlich müssen die einzelnen Formrohre, also Fleischstränge, möglichst individuell handhabbar sein, da zum Beispiel bei einer Oberschale nach Entfernen des Qualitäts-Anschnittes Schnitzel geschnitten werden können,

Dagegen können aus einem Schweinerücken nach Entfernen des Qualitäts-Anschnittes Minuten-Steaks geschnitten werden, und das Reststück aus rotem Fleisch als Braten verwendet werden.

III. Darstellung der Erfindung

a) Technische Aufgabe

Es ist daher die Aufgabe gemäß der Erfindung, eine Schneidemaschine sowie ein Verfahren zum Aufschneiden zur Verfügung zu stellen, welches trotz einfachem Aufbau und Ablauf geringe Totzeiten und damit einen hohen Durchsatz bei dennoch sehr gewichtsgenau erzielbaren Scheiben und Portionen ermöglicht.

b) Lösung der Aufgabe

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale der Ansprüche **1** und **23** gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Für die Zwecke der vorliegenden Erfindung wird im Folgenden ausschließlich von Fleischsträngen gesprochen, ohne die Erfindung auf diese spezielle Art eines Stranges aus elastischem Material zu beschränken.

Hinsichtlich des Verfahrens wird diese Aufgabe durch folgenden Verfahrensablauf gelöst:

Eine Maßnahme zum Reduzieren der Totzeiten besteht darin, dass sich das Messer, welches Bestandteil einer Schneideinheit ist, unmittelbar nach dem Abtrennen der vordersten Scheibe noch vor oder spätestens während des Zurückfahrens in Querrichtung axial, also in Vorschubrichtung, vorwärtsbewegt, insbesondere etwa um die Dicke einer Scheibe.

Dies bewirkt, dass das Vorwärtsschieben des Stranges, insbesondere Fleischstranges, über das vordere Ende des Formrohres hinaus insbesondere bis zur Anschlagplatte nicht erst dann erfolgen kann, wenn das Messer den Querschnittsbereich des inneren Freiraumes des Formrohres vollständig verlassen hat, sondern bereits vorher beginnen kann, insbesondere sobald das vorwärts Bewegen des Messers in Vorschubrichtung begonnen hat, was die Zeitspanne zwischen zwei aufeinanderfolgenden Schnitten deutlich verringert und damit die Effizienz der Maschine steigert.

Natürlich muss danach, also wenn das Messer in Querrichtung den Querschnittsbereich des Formrohres ganz verlassen hat, das Messer in axialer Richtung entgegen der Vorschubrichtung wieder in seine axiale Schneidposition, die Ausgangsposition, zurückverfahren werden, so dass das Messer in der Seitenansicht auf die Längsrichtung einerseits und die Bewegungsrich-

tung des Messers, insbesondere die sogenannte zweite Querrichtung, andererseits, bei jedem Schnitt einen ringförmig geschlossenen, beispielsweise rechteckförmigen oder trapezförmigen, Weg beschreibt.

Vorzugsweise ist eine Anschlagplatte für den Strang vorhanden, und insbesondere Bestandteil der Schneideinheit und damit mit dem Messer verbunden. Vorzugsweise vollzieht die Anschlagplatte diesen ringförmig geschlossenen Weg des Messers nicht mit, sondern bewegt sich lediglich in der Querrichtung mit dem Messer mit, bleibt also – solange die gewünschte Scheibendicke nicht verändert wird – während des Aufschneidens eines Stranges an der gleichen Axialposition. Lediglich deren axialer Abstand und/oder deren Abstand in der anderen Querrichtung zum Messer kann dann verändert werden.

In Vorschubrichtung betrachtet überlappen die Anschlagplatte und das Messer – bei einem rotierenden nicht-kreisscheibenförmigen Messer der Flugkreis des Messers – vorzugsweise nicht miteinander, sondern dazwischen besteht ein schmaler Spalt für das hindurchtreten der abgetrennten Scheibe.

Die Formhaltigkeit des Stranges und damit der abgetrennten Scheiben wird unter anderem durch folgende Maßnahmen sichergestellt:

Der aufzuschneidende Strang, zum Beispiel ein Fleischstrang, wird in einem in Längsrichtung verlaufenden, Formrohr angeordnet, sodass seine größte Erstreckung, seine Längsrichtung, mit der Längsrichtung des Formrohres übereinstimmt. Anschließend wird der Strang mit Hilfe des Formrohres in mindestens einer Querrichtung, der sogenannten zweiten Querrichtung, zusammengepresst, sodass dieser einen definierten, im Wesentlichen über die gesamte Länge konstanten, Querschnitt erhält.

Der so quer-verpresste Strang wird in diesem quer-verpressten Zustand vorher, gleichzeitig oder anschließend im Formrohr in Längsrichtung, insbeson-

dere mittels eines Längspressstempels, zunächst gegen einen Anschlag längs-verpresst und danach vorwärts geschoben über das vordere sogenannte Schneidende des Formrohres hinaus, sodass vor dem Schneidende des Formrohres von dem Strang jeweils eine Scheibe abgetrennt werden kann.

Das Verpressen dient dazu, dass der Strang den freien Querschnitt des Formrohres vollständig ausfüllt und damit die Scheiben eine definierte Fläche quer zu ihrer Längsrichtung besitzen.

Das Abtrennen je einer Scheibe kann durch ein- und dasselbe Messer und im gleichen Arbeitsgang über alle Formrohre und damit Fleischstränge erfolgen. Das Messer wird zum Abtrennen der Scheiben vorzugsweise in Querrichtung, insbesondere der zweiten Querrichtung, bei jedem Schnitt vor und zurück bewegt.

Zusätzlich zu dem Querverpressen in der zweiten Querrichtung kann, insbesondere vorher, ein Querverpressen in einer ersten, vorzugsweise auf der zweiten Querrichtung senkrecht stehenden, Querrichtung erfolgen, entweder bereits im Formrohr, insbesondere vor dem Schließen des umfänglich geschlossenen Formrohres oder noch vor dem Einbringen in das Formrohr.

Sowohl die bisher beschriebene als auch die nachfolgend beschriebene Vorgehensweise kann auch in mehreren nebeneinander, insbesondere parallel zueinander, verlaufenden Formrohren durchgeführt werden, in denen jeweils ein Strang eingebracht und bearbeitet wird. Dabei kann das Längs- und/oder Querverpressen in den einzelnen Formrohren unabhängig voneinander durchgeführt werden. Insbesondere wird das Abtrennen von Scheiben von den einzelnen Strängen durch ein und dasselbe Messer mittels ein und derselben Schnittbewegung über mehrere, insbesondere alle, Formrohre hinweg vollzogen.

(fehlt: zusätzlich wird) Beim Abtrennen der Scheiben wird das Messer – beispielsweise ein rotierendes kreisscheibenförmiges oder sichelförmiges Messer oder ein oszillierendes, balkenförmiges oder streifenförmiges Messer oder ein umlaufendes endloses bandförmiges Messer – hinsichtlich seiner Drehzahl und/oder der Geschwindigkeit seiner Querbewegung so gesteuert, dass angepasst auf das zu schneidende Material der erfolgende Schnitt in dem gewünschten Maß ein sogenannter ziehender Schnitt ist, also ein bestimmter Punkt der Schneide sich in Umfangsrichtung mit einer Geschwindigkeit bewegt, die um einen vorgegebenen Faktor grösser ist als die Geschwindigkeit in Querrichtung.

Das Quer-Verpressen der Fleischstränge in der ersten Querrichtung erfolgt vorzugsweise bis auf ein vorgegebenes, festes Maß, welches vorzugsweise für alle, vorzugsweise zwei, parallel liegende Formrohre und darin eingelegten Fleischstränge jeweils das gleiche Maß ist. Da das Quer-Verpressen in der ersten Querrichtung in aller Regel erfolgt, bevor das Quer-Verpressen in der zweiten Querrichtung durchgeführt wird, wird dieses Quer-Verpressen in der ersten Querrichtung im Folgenden weiterhin als Quer-Verpressen bezeichnet, de facto wird dabei jedoch lediglich der freie innere Querschnitt des Formrohres in dieser ersten Querrichtung auf eine bestimmte Breite eingestellt, und der darin liegende Fleischstrang nur wenig in dieser Richtung verpresst, beispielsweise bei einem länglichen Querschnitt nur etwas um seine Längsachse gedreht.

Dadurch kann das Quer-Verpressen in der zweiten Querrichtung - die vorzugsweise auf der ersten Querrichtung lotrecht steht und vorzugsweise beide lotrecht zur Längsrichtung stehen - mit einem Quer-Pressstempel einer bestimmten, nicht veränderbaren, Breite entsprechend dem Endmaß beim Quer-Verpressen in der ersten Querrichtung, erfolgen, vorzugsweise für die einzelnen Fleischstränge unabhängig voneinander hinsichtlich des Maßes der Quer-Verpressung in dieser zweiten Querrichtung.

Das Vorwärtsschieben des verpressten wenigstens einen Stranges kann synchron oder unabhängig voneinander erfolgen, und somit können in demselben Arbeitsgang bei unterschiedlich weit vorgeschobenen Fleischsträngen auch unterschiedlich dicke Scheiben und wegen der individuell einstellbaren Querverpressung zumindest in der zweiten Querrichtung auch Scheiben mit unterschiedlichem Querschnitt und damit Größe in einem Arbeitsgang abgetrennt werden.

Der Strang wird in Längsrichtung vorzugsweise gegen ein jeweils vor dem vorderen Ende des Formrohres angeordnetes Anschlagelement, insbesondere eine Anschlagplatte, gedrückt, welche vorzugsweise für jedes Formrohr unabhängig voneinander in ihrem axialen Abstand zu der axialen Schneidposition des Messers eingestellt werden kann entsprechend der gewünschten Dicke der abzutrennenden Scheibe. Da sich ja das Messer beim Schneiden entweder Anlage oder in einem fixen, sehr kleinen, axialen Abstand zum vorderen Schneidende des Formrohres befindet, wird damit das Anschlagelement in einem bestimmten axialen Abstand zum vorderen Schneidende des Formrohres eingestellt.

Eine andere Maßnahme zum Verringern der Totzeiten besteht darin, dass das Formrohr in seiner Längsrichtung zweiteilig ausgebildet ist und aus einem am vorderen Schneidende endenden Front-Formrohr und einem sich daran nach hinten anschließenden Heck-Formrohr besteht.

Dadurch ist es möglich, dass das Heck-Formrohr bereits mit einem neuen aufzuschneidenden Strang beladen wird, während der Rest des alten noch aufzuschneiden Stranges sich nur noch im Front-Formrohr befindet und dort weiter vorwärtsgeschoben wird, insbesondere mithilfe des Längspressstempels, und vollständig aufgeschnitten wird.

Hierfür kann vorzugsweise das Heck-Formrohr von einer umfänglich geschlossenen in eine umfänglich geöffnete Ladestellung verbracht werden.

Zwischen Front-Formrohr und Heck-Formrohr diesen ist vorzugsweise eine Zwischenplatte in einer Querrichtung, insbesondere der zweiten Querrichtung, ein- und ausgefahrbar. Wie Quer-Verpressung im Front-Formrohr kann abhängig von der Quer-Verpressung im dahinter angeordneten Heck-Formrohr durchgeführt werden.

In der umfänglich geschlossenen, verpressenden Stellung des Formrohres werden die Querschnitte von Front-Formrohr und Heck-Formrohr natürlich identisch eingestellt, da sich ja der gleiche Fleischstrang und den Querschnitt vollständig ausfüllend, durch beide hindurch bewegen soll.

Vorzugsweise wird im Front-Formrohr keine Quer-Verpressung in beiden Querrichtungen, sondern nur in der zweiten Querrichtung durchgeführt.

Front-Formrohr und Heck-Formrohr können hinsichtlich des Zeitpunktes und der Stärke der Quer-Verpressung, - zumindest in einer Querrichtung, vorzugsweise in beiden Querrichtungen - unabhängig voneinander betätigt werden.

Sobald sich beim Aufschneiden eines Fleischstranges dessen hinterer Endbereich nur noch im Längsbereich des Front-Formrohres befindet und weiter mittels des axial von hinten drückenden Pressstempels vorwärts geschoben wird zum weiteren Aufschneiden, kann bereits gleichzeitig das untere Heck-Formteil des Heck-Formrohres im ganzen oder wenigstens sein hinterer Bereich, nach unten abgesenkt werden in eine mit dem Zuförderer für neue Fleischstränge fluchtende, insbesondere horizontale, Belade-Stellung.

Dabei wird insbesondere der innere freie Querschnitt des Heck-Formrohres hinsichtlich seines Querschnitts vergrößert, vorzugsweise in der Höhe vergrößert und/oder vorzugsweise auch in der Breite vergrößert.

Dadurch kann bereits während des Aufschneidens des Restes des vorangehenden Fleischstranges im Front-Formrohr in das geöffnete Heck-Formrohr

desselben Formrohres bereits ein neuer Fleischstrang abseits, insbesondere unterhalb, der zum Front-Formrohr verlaufenden Kolbenstange des Längs-Pressstempels eingelegt werden und bis zum vorderen Ende des Heck-Formrohres, insbesondere einer dortigen Zwischenplatte, vorwärts transportiert werden.

Dadurch wird wieder wertvolle Zeit eingespart, gegenüber einer Lösung, bei der erst nach dem vollständigen Aufschneiden eines ersten Fleischstranges dieses Formrohr geöffnet und der nächste Fleischstrang eingelegt werden kann.

Um den inneren freien Querschnitt des Heck-Formrohres zu vergrößern, kann entweder das untere Heck-Formteil – welches im Querschnitt betrachtet U-förmig ausgebildet ist mit nach oben weisender Öffnung – parallel zum oberen Heck-Formteil – welches als in die Öffnung der U-Form eintauchbarer Quer-Pressstempel ausgebildet ist und dient – von diesem entfernt werden oder auch um eine quer verlaufende Achse, die sich insbesondere in der Nähe oder am vorderen Ende des unteren Heck-Formteiles befindet, das hintere Ende des Heck-Formrohrteiles nach unten geklappt werden.

Zusätzlich kann eine Seitenwand – bei zwei nebeneinander angeordneten Heck-Formrohren vorzugsweise die die äußere Seitenwand – als separates Teil in der ersten Querrichtung beweglich zum Rest des insgesamt U-förmigen unteren Heck-Formteiles ausgeführt sein und gegenüber diesem in Querrichtung nach außen gefahren werden, um den inneren Freiraum für das Einlegen eines neuen Fleischstranges zu erleichtern.

Sobald dieser eingelegt ist – in der Regel durch Einschieben von hinten mittels eines in Längsrichtung verfahrbaren Einschiebers, beispielsweise einer von oben her in den Freiraum des U-förmigen unteren Heck-Formteiles hineinragenden Einschiebers – wird zunächst – falls vorhanden – die in der ersten Querrichtung verfahrbare Seitenwand als Querpresswand des Heck-Formrohres nach innen gefahren zum Einstellen der Breite des U-förmigen,

unteren Heck-Formteiles in dieser ersten Querrichtung, wobei gegebenenfalls auch ein Quer-Verpressen des Fleischstranges in der ersten Querrichtung stattfinden kann.

Der neue Fleischstrang befindet sich nun in dem unteren Teil des geöffneten Heck-Formrohres und der vorhergehende Fleischstrang wird noch vollständig aufgeschnitten und der Längs-Pressstempel zurückgezogen über das hintere Ende des neu eingelegten Fleischstranges hinaus – das jeweils konkret mittels eines Sensors ermittelt werden kann, so dass die Rückzugsbewegung des Längs-Pressstempels vorzugsweise nur bis dorthin erfolgt.

Dann wird das Heck-Formrohr wieder geschlossen, also das untere Heck-Formteil , das U-Teil, nach oben bewegt bzw. hoch geklappt, bis es mit dem unteren Front-Formteil fluchtet, und dadurch an den nicht mit herabgeklappten Quer-Pressstempel nicht nur angenähert, sondern der Quer-Pressstempel taucht dadurch in das U-Teil ein. Durch Beaufschlagen des Quer-Pressstempels in der zweiten Querrichtung, zum Beispiel mittels mindestens eines pneumatischen oder hydraulischen Arbeits-Zylinders, wird die Quer-Verpressung in dieser zweiten Querrichtung durchgeführt.

Die Längsverpressung des Fleischstranges beginnt danach durch eine Vorverpressung bis zu der Zwischenplatte als vorderem Anschlag am vorderen Ende des Heck-Formrohres, welches vor dem Längsverpressen in die verschließende Stellung in Querrichtung verfahren wurde, sodass es den freien inneren Querschnitt des Formrohres verschließt. Dadurch müssen die beim Längsverpressen auftretenden Kräfte nicht von einem anderen Element, z. B. der Anschlagplatte, aufgenommen werden, welches damit weniger schwer ausgebildet werden muss, was angesichts der ständigen Beschleunigung und Abbremsung beim Aufschneiden Geschwindigkeitsvorteile bringt.

Damit der Fleischstrang nach dem Vorverpressen ausschließlich im Heckformrohr nach Entfernen der Zwischenplatte aus dem freien Querschnitt des Heck-Formrohres weiter nach vorn geschoben werden kann in das Front-

Formrohr, wird das Front-Formrohr vorher auf die gleiche Größe, insbesondere Höhe und/oder Breite, des freien inneren Querschnittes eingestellt wie das Heck-Formrohr. Vorzugweise besitzt das Front-Formrohr eine fixe Breite, und beim Querverpressen im Heck-Formrohr wird dieses auf genau diejenige Breite des freien inneren Querschnittes des Front- Formrohres eingestellt.

In der zweiten Querrichtung kann dies optional sehr einfach dadurch erreicht werden, dass der Quer-Pressstempel, der die Quer-Verpressung in der zweiten Querrichtung vollzieht, über Front-Formrohr und Heck-Formrohr durchgeht und gemeinsam relativ zu den übrigen Formrohr-Teilen in Querrichtung bewegt wird, also in der Regel von oben nach unten abgesenkt oder angehoben wird.

Vorzugsweise erfolgt die Quer-Verpressung in der zweiten Querrichtung bereits, während sich der Fleischstrang noch ausschließlich im Bereich des Heck-Formrohres befindet.

Danach wird die Zwischenplatte so verfahren, dass sie den freien inneren Querschnitt des Form-Rohres freigibt, und der quer-verpresste Fleischstrang mittels des Längs-Pressstempels weiter vorgefahren in das Front-Formrohr hinein und durch dieses hindurch bis insbesondere zur Anschlagplatte, und dann kann das Aufschneiden des neuen Fleischstranges beginnen.

Eine Quer-Verpressung in der ersten Querrichtung wird dabei im Front-Formrohr vorzugsweise nicht durchgeführt, sondern das Front-Formrohr besitzt in der ersten Querrichtung eine fixe Breite entsprechend dem in dieser ersten Querrichtung geschlossenen, verpressenden Zustand des Heck-Formrohres.

Statt im Heck-Formrohr kann eine Quer-Verpressung in der ersten Querrichtung alternativ auch diesem in Durchlaufrichtung vorgelagert in einer separaten Quer-Press-Vorrichtung, insbesondere einer Quer-Press-Wanne, durch-

geführt werden, die analog zum im Querschnitt U-förmigen unteren Heck-Formteil ausgebildet ist.

Damit die Fleischstränge problemlos in das geöffnete Heck-Formrohr von hinten hinein gelangen können, sollte das hintere Ende des Heck-Formrohres in der Beladestellung zu dem Boden seines rinnenförmigen inneren Freiraumes mit dem angrenzenden vorderen Ende des Zuförderers, in der Regel eines Förderbandes, fluchtend angeordnet werden oder dieses etwas höher enden, eventuell nach unten geneigt sein.

Um zu vermeiden, dass ein sich auf diesem abfallenden Bereich des Zuförderers liegender Fleischstrang unbeabsichtigt vorwärts rutscht, wird bevorzugt der an das Heck-Formrohr angrenzende Teil des Zuförderers vertikal beweglich ausgebildet, indem – sobald sich ein Fleischstrang darauf befindet – das vordere Ende des Zuförderers nach unten herabgeklappt wird in fluchtende Position mit dem unteren hinteren Bereich des inneren Freiraumes des Heck-Formrohres oder zu dem gleichen Zweck stattdessen das hintere Ende des hochgeklappt wird.

Um das Einbringen des Fleischstranges in das Formrohr zu erleichtern, kann wenigstens eine Wandung des Formrohres, vorzugsweise die untere Wandung, ggf. auch die gegenüberliegende obere Wandung des Formrohres, in Längsrichtung beweglich ausgebildet sein, z. B. in Form eines Förderbandes, und wird mit dem einzubringenden Fleischstrang mitbewegt und insbesondere auch angetrieben, um den Fleischstrang axial vorwärts zu bewegen.

Die abgetrennten Scheiben und/oder die sich daraus aufbauenden Portionen werden möglichst unmittelbar nach dem Abtrennen vom Fleischstrang gewogen.

Sollte beim Verwiegen der einzelnen Scheiben oder Portionen stromabwärts des Messers sich herausstellen, dass mit dieser Einstellung die nachfolgenden Scheiben oder die im Entstehen begriffene Portion nicht das Zielgewicht

haben wird, können die nachfolgenden abzutrennenden Scheiben durch entsprechende axiale Verstellung der Scheibendicke dicker oder dünner gewählt werden, sodass die nächste Scheibe das Sollgewicht besitzt beziehungsweise die fertiggestellte Position das Sollgewicht besitzt.

Hinsichtlich der Schneidemaschine wird diese Aufgabe durch die folgende Gestaltung gelöst, die unter anderem auch die zuvor beschriebene Vorgehensweise beim Aufschneiden ermöglicht:

Vor dem vorderen Schneideende des Formrohres ist wie bekannt ein Messer zum Abtrennen von Scheiben von den Strängen angeordnet.

Das Messer und insbesondere die Schneideinheit, die das Messer trägt, ist in einer ersten Messer-Querrichtung, in der es den Querschnitt des Fleischstranges beim Abtrennen einer Scheibe vollständig durchläuft, und die vorzugsweise die zweite Querrichtung der Maschine ist, vorzugsweise beweglich und gesteuert mittels einer Steuerung hin und her verfahrbar, um den Abtrennvorgang durchzuführen, und zusätzlich auch in Längsrichtung, der Vorschubrichtung, um eine begrenzte Strecke gesteuert hin und her beweglich.

Dadurch kann in der Seitenansicht auf die Vorschubrichtung und die Messer-Querrichtung betrachtet das Messer, insbesondere die gesamte Schneideinheit, bei jedem Abtrenn-Vorgang einen ringförmig geschlossenen, insbesondere rechteckigen oder trapezförmigen, Weg als Schneidbewegung vollziehen.

Es handelt sich vorzugsweise um ein balkenförmiges oder streifenförmiges Messer, welches eine gerade oder gebogene Schneidkante besitzt und bei dem die Schneidkante, vorzugsweise natürlich das gesamte Messer, eine oszillierende Bewegung in einer Oszillier-Richtung vollzieht, deren größte Komponente sich in Richtung der Schneidkante erstreckt.

Bei einer geraden Schneidkante stimmt die Oszillier-Richtung vorzugsweise mit der Verlaufsrichtung der Schneidkante überein oder verläuft zumindest unter einem spitzen Winkel zu dieser Verlaufsrichtung in der Messerebene.

Bei einer gebogenen Schneidkante bezieht sich diese Aussage auf die Verlaufsrichtung der Schneidkante auf eine Tangente der Schneidkante, insbesondere die Verbindungslinie zwischen dem Anfang und dem Ende der gebogenen Schneidkante.

Eine Alternative ist ein kreisscheiben-förmiges oder sichelförmiges Messer, mit einer außen am Umfang des Messers angeordneten Schneidkante, welches um eine Achse, die bei einem kreisscheiben-förmigen Messer in der Aufsicht betrachtet durch das Zentrum des Messers verläuft, rotierend antreibbar ist.

Das Messer kann so dimensioniert sein, dass sich seine Schneidkante, bei einem rotierenden sichelförmigen Messer sein Flugkreis, in der zweiten Messer-Quer Richtung, die lotrecht zur ersten Messer-Querrichtung steht, über die inneren Freiräume aller parallel angeordneten Formrohre hinweg erstreckt und somit bei einer Schnittbewegung von dem Fleischstrang in jedem Formrohr je eine Scheibe abtrennt, oder es kann pro Formrohr ein eigenes, separates Messer vorhanden sein.

Die Schneidemaschine umfasst wenigstens ein vorne und hinten offenes, in Längsrichtung – die im umfänglich geschlossenen Zustand des Formrohres gleichzeitig die Längs-Pressrichtung ist - verlaufendes Formrohr, in das je ein Strang eingelegt werden kann.

Vorzugsweise sind mehrere, vorzugsweise zwei, nebeneinander, insbesondere parallel nebeneinander, angeordnete Formrohre vorhanden, in denen

jeweils ein Strang eingelegt und bearbeitet werden kann, insbesondere unabhängig voneinander.

Zu jedem Formrohr ist ein Längs-Pressstempel vorhanden, der vom hinteren Beladeende des Formrohres aus axial, also in Längs-Pressrichtung, in das Formrohr einschiebbar ist und an den Innen-Umfangswänden von dessen innerem Freiraum dicht anliegt, und den darin befindlichen Fleischstrang vorwärts schiebt z.B. gegen ein im vorderen Endbereich vorhandenes Anschlagelement, beispielsweise die Zwischen-Platte, und damit in Längsrichtung verpressen kann.

Das Ziel besteht darin, dass die Querschnittsfläche jeder abzutrennenden Scheibe bekannt ist, indem der freie innere Querschnitt des Formrohres in seiner verpressten Stellung aufgrund der Position der Quer Pressstempel und der Querpresswanne bekannt ist, so dass daraus abgeschnittene Scheiben bei bekannter Scheibendicke ein berechenbares Volumen haben, da die Querschnittsfläche der Scheibe = freier innerer Querschnitt des Form-Rohres ebenfalls bekannt ist, denn der durch die Innen-Umfangswände des Formrohres, das Anschlagelement und den Längs-Pressstempel begrenzte Innenraum ist der durch das Verpressen vollständig mit dem Material des Fleischstranges gefüllt.

Die Formrohre bestehen in Umfangsrichtung aus mehreren Formteilen, die relativ zueinander, insbesondere in radialer Richtung des Formrohres, bewegbar sind so dass der freie innere Querschnitt des Formrohres in beiden Querrichtungen variiert werden kann und die Formteile sogar im Querrichtung vollständig außer Eingriff zueinander gebracht werden können, zumindest bei einem Teil des Formrohres.

In der Regel besitzt der innere Freiraum einen Rauten-förmigen oder rechteckigen Querschnitt, natürlich mit abgerundeten Ecken, bis hin zu der Form einer Ellipse, dessen Kantenrichtungen je eine der Querrichtungen zur

Längsrichtung definieren, in der sie Formrohrteile zueinander beweglich sind, vorzugsweise in einer lotrecht zur Längsrichtung liegenden Quer-Ebene.

Um eine zeitliche Überlappung von Aufschneiden und Einlegen des nächsten Stranges zu ermöglichen, ist jedes Formrohr, vorzugsweise in seiner Längsrichtung und/oder über wenigstens einen Teil seines Umfanges, unterteilt in das Front-Formrohr und das Heck-Formrohr.

Zusätzlich ist das Heck-Formrohr aus seiner mit dem Front-Formrohr fluchtenden Stellung quer zu Längspress-Richtung in eine davon abweichende Stellung verbringbar, sodass ein Beladen des Heckformrohres in dieser Stellung mit einem neuen Strang möglich ist, während im Front-Formrohr noch der Rest eines alten aufzuschneidenden Stranges fertig aufgeschnitten wird.

Insbesondere ist zu diesem Zweck das sogenannte Heck-Formteil, der untere, meist im Querschnitt U-förmige, Teil des Querschnittes des Heck-Formrohres aus der mit dem entsprechenden Umfangsbereich des Front-Formrohr fluchtenden Lage nach unten absenkbar ausgestaltet, um das Einlegen eines neuen Stranges zu erleichtern.

Die Längs-Pressstempel der einzelnen Formrohre sind vorzugsweise unabhängig voneinander steuerbar, so dass das Aufschneiden der aus den einzelnen Formrohren herausgeschobenen Fleischstränge unabhängig voneinander erfolgen kann mittels einer entsprechenden Steuerung, die die Bewegungen sämtlicher beweglicher Teile der Schneidemaschine zueinander steuert.

Die Formrohre verlaufen in der umfänglich geschlossenen Schneide-Stellung schräg nach unten zu ihrem vorderen Schneidende hin, insbesondere unter einem spitzen Winkel von **20°** bis **70°**, besser von **30°** bis **60°**, besser von **40°** bis **50°** zur Horizontalen, so dass die am vorderen Ende abgetrennten Scheiben problemlos auf einen darunter befindlichen Abförderer, in der Regel ein Förderband, fallen und abtransportiert werden können, entweder ein-

zeln oder nachdem auf dem Abförderer eine Portion aus beispielsweise gefächerten Scheiben erstellt wurde.

Als Anschlagelement für das vordere Ende des aus dem vorderen Schneidende des Formrohres heraus geschobenen Fleischstranges dient vorzugsweise eine Anschlagplatte, die sich vor dem Abtrennen einer Scheibe vor dem Querschnittsbereich des vorderen Ende des inneren Freiraumes des jeweiligen Formrohres auf der in Vorschubrichtung bezüglich des Messers dem Formrohr gegenüberliegenden Seite befindet und vorzugsweise ebenfalls für jedes Formrohr separat und nicht über alle Formrohre hinweggehend ausgebildet ist, um eben die einzelnen Formrohre unterschiedlich steuern zu können, zum Beispiel unterschiedlich dicke Scheiben erzeugen zu können.

Die Anschlagplatte und das – gemeinsame oder die einzelnen – Messer bilden zusammen meist eine Schneideinheit, da sie zwar unabhängig voneinander in zumindest der axialen Richtung bewegbar sind, jedoch in der Querrichtung, in der das Messer für das Aufschneiden den Fleischstrang durchläuft, meist fest miteinander verbunden sind.

Mittels der Axialverstellung der Anschlagplatte zum Messer wird die Dicke der herzustellenden Scheiben festgelegt.

Die Anschlagplatte könnte jedoch nicht nur längs verstellbar zum Einstellen und Fixieren einer bestimmten Scheibendicke sein, sondern mittels der Steuerung in Längsrichtung automatisch verstellbar sein, sodass dann selbst innerhalb des Aufschneidens eines Fleischstranges die Scheibendicke verstellt werden könnte.

Das Messer führt dagegen bei jedem einzelnen Schnitt zusätzlich zu seiner Bewegung in Querrichtung auch die bei der Vorgehensweise beschriebene Bewegung in und gegen die Längs-Pressrichtung des Fleischstranges durch, während die Anschlagplatte in axialer Richtung vorzugsweise während des

Aufschneidens eines Stranges, also solange die Scheibendicke nicht verändert wird, ihre Position nicht verändert.

Vorzugsweise befindet sich – in Längs-Pressrichtung betrachtet – zwischen Anschlagplatte und Messer ein geringer Spalt. Wenn also das Messer kreisscheiben-förmig ist, besitzt die ihm zugewandte Kante der Anschlagplatte vorzugsweise eine entsprechend konkave Kontur. Ist das Messer zwar rotierend ausgebildet, aber nicht kreisscheibenförmig, so gilt das Gleiche für den Flugkreis des äußeren Endes des Messers.

Der Spalt sollte vorzugsweise weniger als **20** mm, insbesondere weniger als **10** mm, breit sein, und unter Berücksichtigung der Konsistenz des aufzunehmenden Materials und/oder der Scheibendicke gewählt werden, also mit zunehmender Scheibendicke ebenfalls zunehmen.

Dies ermöglicht auf der einen Seite eine gute Abstützung des Fleischstranges durch die Anschlagplatte vor Eintauchen des Messers in den Fleischstrang, und andererseits kann nach dem vollständigen Durchtrennen des Fleischstranges die erzeugte Scheibe unbehindert durch die Anschlagplatte nach vorne unten kippen.

wobei das Front-Formrohr vorzugsweise eine Länge zwischen **2** % und **50** %, besser zwischen **5** % und **30** %, besser zwischen **10** % und **20** % der gesamten Länge des Formrohres besitzt.

Zwischen dem Front-Formrohr und dem Heck-Formrohr ist - insbesondere bei allen Formrohren – jeweils eine separate oder eine über alle Formrohre durchgehende Zwischenplatte in Querrichtung so einfahrbar, dass sie im vollständig eingeschobenen Zustand, der Schließstellung, den Querschnitt des inneren Freiraumes des umfänglich geschlossenen, also in der Aufschneide-Stellung befindlichen, Formrohres vollständig verschließt, und in der Offenstellung diesen vollständig freigibt.

Die Zwischenplatte ist vorzugsweise an dem hinteren Ende des Front-Formrohres, insbesondere dessen unteren Front -Formteiles, verfahrbar angeordnet

Front-Formrohr und Heck-Formrohr unterscheiden sich in ihrem Aufbau:

Das Heck-Formrohr besteht aus mindestens zwei relativ zueinander in einer oder beiden Querrichtungen verfahrbaren Heck-Formteilen.

Dadurch wird der Aufbau der Formrohre vereinfacht. Der innere Freiraum der Formrohre ist in Längsrichtung betrachtet vorzugsweise rechteckig, besitzt also vier Wandungen, wobei die Ecken abgerundet sein sollten. Die Kantenrichtungen des Querschnittes des inneren Freiraumes definieren die beiden Querrichtungen, die in einer lotrechten Quer-Ebene zur Längs-Pressrichtung verlaufen, und in der die Längs-Pressstempel bewegbar sind.

Von den bei einem rechteckigen inneren Freiraum vorhandenen vier Wandungen des Formrohres, insbesondere des Heck-Formrohres, kann wenigstens eine Wandung aus dem Trum eines in Durchlaufrichtung der Maschine verlaufenden Zuförderband gebildet, insbesondere sogar zwei einander gegenüberliegende Wandungen von je einem solchen Zuförderband gebildet werden.

Das Heck-Formrohr kann in Umfangsrichtung betrachtet beispielswiese aus einem erstem gewinkelten Heck-Formteil bestehen, welches zwei aneinander angrenzende der vier Wandungen bildet, sowie zwei weiteren Heck-Formteilen, die jeweils nur eine einzige Wandung des rechteckigen Querschnittes bilden.

Vorzugsweise besteht das erste Heck-Formteilen mit den zwei Wandungen einerseits aus dem angesprochenen, in Längsrichtung beweglichen, Formrohrband als untere Wandung des Formrohr-Querschnittes und einer oder zwei daran angeordneten Seitenwänden, der Formrohrwand, die also zwei

im Winkel zueinanderstehende Wandungen des Formrohres bilden, die ohne ein solches Zuförderband ein einfaches Winkelstück bilden.

Dieser an der Unterseite des Formrohres angeordneten Seitenwand steht eine Quer-Presswand gegenüber, die in einer ersten Querrichtung - also entlang der Ebene der Unterseite des Innenraumes des Formrohres - in Querrichtung auf die gegenüberliegende Seitenwand zu verfahrbar ist für eine Quer-Verpressung in dieser ersten Querrichtung.

Dabei fährt die Quer-Presswand eine fixe Endposition an, so dass nach Anfahren dieser fixen Endposition der Abstand zwischen Querpresswand und gegenüberliegender Seitenwand genau dem Breitenmaß eines von oben her dazwischen in einer zweiten Querrichtung einfahrbaren Quer-Pressstempels entspricht, der die vierte Wandung bildet und die Quer-Verpressung des Fleischstranges im Innenraum des Formrohres in der zweiten Querrichtung bewirkt.

Das Zuförderband kann eine größere Breite als der Abstand zwischen der Formrohr-Wand und der Querpress-Wand im vollständig vorwärts geschobenen Zustand besitzen und damit auch eine größere Breite als der größte Durchmesser eines zu verarbeitenden Fleischstranges.

Falls Unterseite und Oberseite des Querschnittes des Formrohres durch jeweils ein solches Zuförderband gebildet werden, besitzt zumindest die Querpress-Wand eine solche Erstreckung in der Höhe des Formrohr-Querschnittes im geschlossenen Zustand, dass die Querpress-Wand zwischen das obere und das untere Zuförderband eintauchen kann.

Vorzugsweise befindet sich auch die Seitenwand, die an dem einen Formrohr-Band oder den beiden Formel-Bändern angeordnet ist, zwischen den beiden Zuförderbändern.

In der Regel besteht jedoch das Heck-Formteil aus einem unteren Heck-Formteil, welches im Querschnitt U-förmig als U-Teil ausgebildet ist oder aus einem Winkelstück oder auch T-Stück und einem quer zu der einen Seitenwand des Winkelstückes verfahrbaren anderen Seitenwand, der Quer-Presswand, besteht.

In die nach oben weisende Öffnung dieses U-Teiles ist – in Längsrichtung betrachtet – ein weiteres Heck-Formteil als Quer-Pressstempel in der zweiten Querrichtung dicht anliegend an den Innenflanken des U-Teiles einfahrbar zum Querverpressen in der zweiten Querrichtung

Um den inneren Freiraum des Formrohres vom geschlossenen, den Fleischstrang quer verpressenden, Zustand in einen Zustand mit größerem Querschnitt zum Einlegen eines Fleischstranges zu bringen, können die beiden seitlichen Wandungen und die untere Wandung des Formrohres, insbesondere gemeinsam, nach unten abgesenkt werden, also insbesondere bei dem zuvor beschriebenen Aufbau das Zuförderband, die damit fest verbundene Formrohrwand und die Querpresswand.

Diese zwei oder drei, den unteren U-Teil bildenden, Formrohr-Teile des Heck-Formrohres werden um einen vorbestimmten Weg vorzugsweise mit Hilfe eines Scherengestänges nach unten abgesenkt in paralleler Annäherung und Beabstandung zu dem oberen Quer-Pressstempel oder verschwenkt um eine Querachse, die in der ersten Querrichtung verläuft und an oder nahe an dem vorderen Ende des Heck-Formrohres angeordnet ist.

Alle Heck-Formteile wie vorzugsweise mit Formrohr-Wand und die Querpress-Wand erstrecken sich über die gesamte axiale Länge des Heck-Formrohres, und der Querpress-Stempel sogar vorzugsweise darüber hinaus bis zum vorderen Ende des Front-Formrohres.

Statt einer in Längsrichtung einstückigen Ausbildung des Querpress-Stempels in Front-Formrohr und Heck-Formrohr können dies auch zwei se-

parate, in der zweiten Querrichtung jedoch fest miteinander gekoppelte, Teile sein.

Alternativ kann die Quer-Verpressung in der ersten Querrichtung mit einer separaten Quer-Presswanne mit aufeinander zu beweglichen Seitenwänden vollzogen werden, die in Durchlaufrichtung dem Heck-Formteil vorgelagert ist, wobei dann die Quer-Presswanne auf eine Breite in der ersten Querrichtung zusammengefahren wird, die der Breite des U-Teiles des unteren Heck-Formteiles entspricht.

Aus dieser Quer-Presswanne kann das in der ersten Querrichtung querverpresste Fleischstrang mittels eines Einschiebers in das in die Beladestellung abgesenkte und mit der Quer-Presswanne oder dem Zuförderer fluchtende Heck-Formrohr eingeschoben werden.

Beim Front-Formrohr werden vorzugsweise die drei unteren Wandungen durch ein einstückiges U-Teil gebildet, welches eine zu der oberen Kante hin offene Ausnehmung besitzt, in die der Querpress-Stempel des Front-Formrohres bzw. der über Front-Formrohr und Heck-Formrohr durchgehende Querpress-Stempel genau hineinpasst und von oben eintauchen kann.

Bei der Anordnung von genau zwei Formrohren parallel nebeneinander wird als fest mit dem unteren Formrohr-Band oder einem festen Boden des unteren Heck-Formteiles verbundene Seitenwand diejenige Seitenwand gewählt, die dem jeweils anderen Formrohr zugewandt ist, so dass es sich um eine Mittelwand handelt, die als feste Seitenwand für beide benachbarte Formrohre dient, während die Querpress-Wände jeweils auf der Außenseite jedes Formrohres angeordnet und in der ersten Querrichtung verfahrbar sind.

Im in Querrichtung vollständig geschlossenen, also verpressenden, Zustand des Formrohres sind die Querschnitte des inneren Freiraumes von Front-Formrohr und Heck-Formrohr gleich groß und gleich gestaltet und fluchten zueinander, da sich ja der Fleischstrang vom Heck-Formrohr aus durch das

Front-Formrohr hindurch zu dem davor befindlichen Messer weitergeschoben und auch längs verpresst werden soll.

Die Längs- und Quer-Verpressung dient ja wie aus dem Stand der Technik bekannt dazu, dass der möglicherweise z. B. birnenförmige Fleischstrang über seine gesamte Länge umfänglich überall an der Innenkontur des Formrohres im verpressten Zustand anliegt, und auch an der vorderen Anschlagplatte sowie am hinteren Längs-Pressstempel, und damit ein bekannter Querschnitt des Fleischstranges und auch eine bekannte Länge vorliegt, die das Abtrennen von in Querrichtung gleich großen Scheiben erst ermöglicht. Nur bei einer immer gleichen Querschnittsfläche kann über die Einstellung der Dicke der Scheibe das gewünschte Volumen und damit Gewicht der Scheibe gesteuert werden zumindest bei Knochen-freiem Material.

Bei knochigem Material werden die Scheiben vorzugsweise gewogen, und zusätzlich der Querschnitt bestimmt, während die Dicke der Scheibe ja aufgrund der Messereinstellung bekannt ist oder separat nochmals gemessen wird.

Um zumindest im verpressenden, geschlossenen Zustand einen umfänglich geschlossenen inneren Freiraum zu erzielen, läuft die Querpress-Wand bei ihrer Annäherung an die gegenüber liegende Seitenwand mit ihrer unteren Längskante möglichst dicht auf dem nach oben weisenden Trum des die untere Wandung des Formrohres bildenden Formrohr-Bands oder dem Bodenschenkel des unteren Heck-Formteiles.

Bei der Quer-Verpressung ist der Querpress-Stempel vorzugsweise positionsgesteuert, insbesondere kraftbegrenzt, wobei über die Detektion der vollständig vorgeschobenen Endposition des Querpress-Stempels mittels eines entsprechenden Positions-Sensors und in Kenntnis des Abstandes von Querpress-Wand zur gegenüberliegenden Seitenwand und der im geschlossenen Zustand des Formrohres bekannten Position der unteren Wandung des Formrohres, z. B. des Formrohr-Bandes, die Größe des Querschnittes

der verpressten Fleischstranges bekannt ist und die Steuerung daraus die notwendige Dicke der Scheiben berechnen kann, damit die Scheiben das vorgegebene Zielgewicht haben.

Denn unmittelbar stromabwärts des Formrohres befindet sich eine Waage, die die abgeschnittenen und darauf fallenden Scheiben bzw. sich aus den Scheiben aufbauenden Portionen wiegt. Um hier möglichst genau wiegen zu können, ist die Waage vorzugsweise nicht mit der Schneidemaschine verbunden, sondern als separates Teil auf dem Untergrund aufgesetzt ohne Verbindung zur Schneidemaschine, um die Übertragung von Erschütterungen auf die Waage zu vermeiden.

Da der im verpressenden Zustand gewünschte innere Querschnitt des Formrohres je nach Größe der zu verarbeitenden Fleischstränge unterschiedlich sein kann, indem die vorgeschobene Endposition der Quer-Presswand anders festgelegt wird, und dementsprechend ein anderer oberer Quer-Pressstempel mit anderer Breite verwendet wird, muss auch der Längs-Pressstempel den entsprechenden Querschnitt des geschlossenen, also in der Verpress-Stellung befindlichen, Formrohres besitzen und deshalb leicht austauschbar am vorderen Ende der ihn bewegenden Kolbenstange angeordnet sein.

Die abgerundeten Ecken des Querschnittes des inneren Freiraumes des Formrohres erleichtern das vollständige Ausfüllen des inneren Freiraumes durch den Fleischstrang beim Verpressen.

Um diese abgerundeten Ecken zu erzielen, besitzen sowohl die Querpress-Wand als auch die fest mit der unteren Wandung, vorzugsweise dem Formrohr-Band, verbundene Seitenwand an ihren unteren, dem inneren Freiraum zugewandten, Längskanten als auch der Quer-Pressstempel an seinen beiden unteren Längskanten jeweils einen leistenförmigen, sich über die gesamte Länge dieses Teiles erstreckenden, Vorsprung, der in seinem Querschnitt ein rechtwinkliges Dreieck darstellt, dessen Hypotenuse konkav gekrümmt ist

in Form eines z.B. Viertel-Kreises. Diese Vorsprünge sind so angeordnet, dass sich im Zusammenwirken der Formrohr-Teile ein rechteckiger Querschnitt mit abgerundeten Ecken ergibt.

Eines der Heck-Formteile, vorzugsweise der Heck-Quer-Pressstempel, kann - insbesondere auch im axialen Bereich des Front-Formrohres – aus seiner Kontaktfläche vorstehende Tastfinger aufweisen, die durch Druck auf seine Kontaktfläche gegen die Kraft einer Feder zurückgeschoben werden können und deren Vorschub-Position detektiert wird, um dort gegebenenfalls die Kontur eines nicht-elastischen Anteils des Fleischstranges, z. B. der Knochen bei einem Kotelettstrang, abzutasten und damit eine Querschnittsbestimmung auch eines solchen unhomogenen Fleischstranges zu ermöglichen.

c) Ausführungsbeispiele

Ausführungsformen gemäß der Erfindung sind im Folgenden beispielhaft näher beschrieben. Es zeigen:

Fig. **1**a – **1**e: eine erste Bauform der Schneidemaschine in Beladestellung in unterschiedlichen Ansichten,

Fig. **2**a - d: die erste Bauform der Schneidemaschine in der Aufschneidestellung in unterschiedlichen Ansichten,

Fig. **3**a, b: einen Schnitt in Querrichtung durch das Heck-Formteil beim Hochfahren aus der Beladestellung gemäß Figur **1**c,

Fig. **3**c: einen Schnitt in Querrichtung durch das Front-Formteil gemäß Figur **2**d,

Fig. **4**a - c: eine Prinzipdarstellung einer ersten Schneideeinheit in unterschiedlichen Funktionsstellungen,

Fig. **5**a - n: verschiedene Betriebszustände der ersten Bauform jeweils in einem leicht perspektivischen Längsschnitt,

Fig. **6**a, b: eine zweite Bauform der Schneidemaschine in Beladestellung und in Aufschneidestellung,

Fig. **7**a: eine perspektivische Darstellung einer zweiten Schneideeinheit

Fig. **7**b**1**, **7**b**2**: in Frontansicht, der Vorschubrichtung, betrachtet unterschiedliche Funktionsstellungen der Schneideinheit gemäß Figur **7**a,

Fig. **7**c**1**, **7**c**2**: die Funktionsstellungen der Schneideinheit gemäß Figur **7**a betrachtet in der Seitenansicht,

Fig. **7**d**1**, **7**d**2**: eine perspektivische Darstellung einer dritten, von der zweiten Schneideinheit gemäß Figur **7**a abgewandelten Schneideeinheit,

Fig. **8**a, b: eine Prinzipdarstellung der zweiten Schneideeinheit in unterschiedlichen Funktionsstellungen.

Das Grundprinzip der erfindungsgemäßen Schneidemaschine kann am besten anhand der Figuren **1**a - e, **2**a, b beschrieben werden:

Es werden auf zwei in der ersten Querrichtung **11**.**1** nebeneinander liegenden Spuren je ein Fleischstrang **100** parallel nebeneinander, im Wesentli-

chen synchron, verarbeitet, also verpresst und dann in Scheiben **101** aufgeschnitten.

Zu diesem Zweck werden in Längsrichtung **10**b, der Durchlaufrichtung durch die Schneide-Maschine **1**, auf jeweils einem von zwei parallelen, nebeneinander liegenden und separat antreibbaren Zuförderern **14**a, b, wie am besten in Figur **2**c zu erkennen, aufzuschneidende Fleischstränge angeliefert. Die Zuförderer **14**a, b besitzen dabei Seitenwände, um das seitliche Herabfallen der darauf in Längsrichtung **10**b sich erstreckenden, länglichen Fleischstränge **100** zu vermeiden. Statt der beiden separaten Zuförderer **14**a, b nebeneinander kann auch nur ein in der ersten Querrichtung **11**.**1** durchgehender, einziger , insbesondere von einer Mittelwand in zwei Hälften unterteilter, Zuförderer benutzt werden, jedoch können dann die Fleischstränge **100** auf den beiden Spuren des einzigen Zuförderers **14**a nicht mehr unabhängig voneinander heran gefördert werden. Indem die Mittelwand entfernt war ist, kann die gesamte Breite des zu Förderers **14** h für sehr große Fleischstränge **100** benutzt werden

Die beiden Fleischstränge **100** werden dann jeweils in ein fluchtend in Längsrichtung **10**b vor dem vorderen Ende des jeweiligen Zuförderers **14**a, b angeordnetes, verschwenkbares hinteres U-Teil **2**.**2**b – wie in Figur **1**a, b, c zu sehen – eingeschoben, dessen in dieser Schwenklage, der Belade-Stellung, sich in Längsrichtung **10**b erstreckender U-förmiger Querschnitt nach oben offen ist.

Da dieses Einschieben nicht allein mit Hilfe der Zuförderer **14** möglich ist, erfolgt dies mit Unterstützung durch einen Einschieber **21**, der in Längsrichtung **10**b beweglich mit jeder seiner zwei nach unten gerichteten Zinken bis jeweils knapp über die Oberseite eines der beiden Zuförderer **14**a, b herab reicht und gegen das hintere Ende des darauf liegenden Fleischstranges **100** drücken und diesen vorwärts schieben kann in das jeweilige U-Teil **2**.**2**b, entweder bis zu einem dort vorhandenen, aber entfernbaren Anschlag oder besser bis zu einer vorgegebenen in Position des Einschiebers **21**.

Das jeweilige sich in der Längsrichtung **10** – je nach Betriebsstellung die Verpressrichtung **10**a oder die Durchlaufrichtung **10**b durch die Maschine oder eine dazwischen liegende Richtung - erstreckende U-Teil **2.2**b ist Bestandteil eines von zwei nebeneinanderliegenden Formrohren **2**, welche aus in mindestens einer der Querrichtungen **11.1**, **11.2** mehreren zueinander bewegbaren Formteilen besteht.

In der Längspressrichtung **10**a, der Vorschubrichtung eines Fleischstranges durch ein Formrohr **2**, besteht das Formrohr **2** aus einem in Vorschubrichtung **10**a vorderen Front-Formrohr **2.1** und einem sich daran nach hinten anschließenden Heck-Formrohr **2.2** (Fig. **2**b)

Das Heck-Formrohr **2.2** kann sogar durch hin- und her bewegen mindestens eines der Formteile zwischen einem umfänglich geschlossenen Zustand und einem umfänglich geöffneten Zustand verändert werden:

Wie die Querschnittsdarstellungen der Figuren **3**a, b – die später näher erläutert werden -der Heck-Formrohre **2.2**, im offenen Zustand und im umfänglich geschlossenen Zustand zeigen, besteht – im geschlossenen Zustand gemäß Figur **3**b, rechts – jedes Heck-Formrohr **2.2** im Wesentlichen aus einem von zwei nebeneinander liegenden, nach oben offenen U-Teilen **2.2**b, die eine gemeinsame Mittelwand besitzen, und zwei genau in die Breite der Querschnitts-Öffnungen gemäß Figur **3**b, rechts passenden und von oben einführbaren Quer-Pressstempeln **2.2**a.

Dieser umfänglich geschlossene Zustand, bei dem die Quer-Pressstempel **2.2**a an dem Fleischstrang **100** nicht nur anliegen, sondern auf diesen auch Druck ausüben – die so genannte zweite Querverpressung, die in der zweiten Querrichtung **11.2** durchgeführt wird – wird für die Heck-Formrohre **2.2** erreicht, indem die beiden hinteren U-Teile **2.2**b gemeinsam aus der in Figur **1**a, b, c dargestellten Belade-Stellung – Figur **1**c zeigt dies im Längsschnitt – in die Aufschneidestellung gemäß der Figuren **2**a, b hoch geschwenkt wer-

den, und dadurch die Quer-Press Stempel **2.2**a in das jeweilige hintere U-Teil **2.2**b eintauchen.

Wie am besten die Seitenansicht der Figur **2**b zeigt, verlaufen die beiden in Blickrichtung der Figur **2**b hintereinander liegenden, parallel verlaufenden Formrohre **2** in ihrem umfänglich geschlossenen Zustand, der Aufschneidestellung, in einer in einer vertikalen Längsebene **10**' liegenden, jedoch zur in der Regel horizontalen Durchlaufrichtung **10**b, der Längsrichtung der Schneidemaschine **1**, von hinten nach vorn schräg nach unten abwärts geneigten Längspressrichtung **10**a.

In dieser umfänglich geschlossenen Aufschneidestellung der Formrohre **2** gemäß Figur **2**a, b kann der in dem jeweiligen Formrohr liegende Fleischstrang **100** in Längspressrichtung **10**a nach vorwärts unten geschoben werden mit Hilfe je eines in den inneren Querschnitt **7**' des jeweiligen, umfänglich geschlossenen Formrohres **2** genau passenden und eintauchenden Längspressstempels **4** – nur in Fig. **1**c dargestellt -, der an dem vorderen Ende einer von zwei parallel verlaufenden Kolbenstangen **12** befestigt ist, die in Längspressrichtung **10**a gesteuert angetrieben werden können, vorzugsweise unabhängig voneinander.

Jeder Fleischstrang **100** wird zum Aufschneiden in Scheiben **101** über das vordere, untere Ende seines Formrohres **2** jeweils hinausgeschoben, bis er mit seinem vorderen stirnseitigen Ende an einer Anschlagplatte **13** (Fig. **2**d, Fig. **4**a, b) anliegt. Sodann kann durch ein Messer **3** (Fig. **4**c, Fig. **7**, **8**), welches breiter ist als die beiden nebeneinander liegenden Formrohre **2**, durch Herabfahren des rotierenden Messers in der zweiten Querrichtung **11.2** unmittelbar vor dem vorderen Ende der beiden Formrohre **2** jeweils eine Scheibe **101**, **102** von jedem der beiden Fleischstränge **100** in den beiden Formrohren **2** abgetrennt werden.

Dabei bestimmt der eingestellte Abstand in Längspressrichtung **10**a zwischen der Anschlagplatte **13** und dem Messer **3** die Dicke der Scheibe **101**, **102**.

Die abgetrennten Scheiben **101**, **102** fallen auf jeweils eine von zwei nebeneinander angeordneten Wiegestationen **18**, und werden dort entweder einzeln verwogen, oder – wenn die Scheiben **101**, **102** zu Portionen **110** zusammengestellt werden sollen – das nach jeder neuen Scheibe erzielte Gewicht der sich aufbauenden und auf der Wiegestation **18** verbleibenden Portion **110**.

Anschließend wird die Scheibe oder die erstellte Portion von der Wiegestation **18**, deren Oberseite als in Durchlaufrichtung **10**b transportierender Förderer aufgebaut ist, an einen sich stromabwärts daran anschließenden Abförderer **22** übergeben und abtransportiert, die vorzugsweise ebenfalls jeweils separat für jede Spur der Schneidemaschine nebeneinander vorhanden sind.

Um die Totzeit zwischen dem Aufschneiden eines ersten Fleischstranges **100** und eines nachfolgend aufzuschneidenden zweiten Fleischstranges **100** zu vermindern, ist jedes Formrohr **2** –wie oben erwähnt - in Längspressrichtung **10**a unterteilt in ein Front-Formrohr **2.1** und ein Heck-Formrohr **2.2**.

Beide bestehen (Figuren **3**a – c) – betrachtet in Längs-Pressrichtung **10**a – aus dem erwähnten, nach oben offenen vorderen bzw. hinteren, U-Teil **2.1**b bzw. **2.2**b und dem darin eintauchenden und in der zweiten Querrichtung **11.2** verpressenden, vorderen bzw. hinteren, Quer-Pressstempel **2.1**a bzw. **2.2**a.

Beim Front-Formrohr **2.1** (Fig. **3**c) bleibt das vordere U-Teil **2.1**b als eines der Front-Formteile **2.1**a, b immer unverändert in seiner Lage, während der vordere Quer-Pressstempel **2.1**a, als ebenfalls eines der Front-Formteile sich relativ dazu in der zweiten Querrichtung **11.2** bewegen kann.

Letzteres gilt auch für das Heck-Formrohr **2.2**, jedoch ist dort zusätzlich – wie die Figuren **1**a, b zeigen – das hintere U-Teil **2.2**b als eines der Heck-Formteile **2.2**a, **2.2**b zusätzlich nach unten von dem hinteren Quer-Pressstempel **2.2**a soweit entfernbar, dass die beiden Teile in der zweiten Querrichtung **11.2** vollständig außer Eingriff geraten, was in aller Regel bei dem Front-Formrohr **2.1** nicht möglich ist.

Bei der ersten Bauform gemäß der Figuren **1** - **5** wird zu diesem Zweck das hintere U-Teil **2.2**b um eine in der ersten Querrichtung **11.1** verlaufende Heck-Schwenkachse **5** nach unten geschwenkt, sodass sich die Heck-Formrohre **2.2** nun in der umfänglich geöffneten Beladestellung befinden, wie eingangs beschrieben.

Zwischen dem Heck-Formrohr **2.2** und dem Front-Formrohr **2.1** ist eine in der lotrechten Ebene zur Längs-Pressrichtung **10**a verfahrbare Zwischenplatte **8** angeordnet, die am besten in Figur **2**d zu erkennen ist, und vorzugsweise am hinteren Ende des vorderen U-Teil **2.1** angeordnet ist.

Sobald die in den geschlossenen Formrohren **2** in der Aufschneidestellung befindlichen Fleischstränge **100** weitgehend aufgeschnitten sind und sich die verbliebenen hinteren Enden der Fleischstrange **100** nur noch im Längsbereich der Front-Formrohres **2.1** befinden und darin von den Längs-Pressstempeln **4** weiter vorwärts geschoben und weiter aufgeschnitten werden, können bereits die meist über die gemeinsame Mittelwand miteinander verbundenen hinteren U-Teile **2.2**b der Heck-Formrohre **2.2** in ihrer Breite wieder vergrößert und in die Beladestellung herabgeklappt werden. Von den Zuförderern **14**a, b aus können nun mit Hilfe des Einschiebers **21** die nächsten beiden aufzuschneidenden Fleischstränge **100** in die in eine fluchtende Lage zu den Zuförderern **14**a, b herabgeklappten hinteren U-Teile **2.2**b eingeschoben werden, um die Nachladezeit beim Wechsel auf die nächsten Fleischstränge **100** beim Aufschneiden zu verringern.

Das Ziel, Scheiben **101**,**102** mit einem vorgegebenen Zielgewicht von einem im Querschnitt unregelmäßigen Fleischstrang **100** abzuschneiden, kann nur erreicht werden, wenn man das Volumen dieser Fleischscheibe gezielt steuern kann:

Hierfür wird zum einen die Scheibendicke d definiert eingestellt durch Einstellung des Abstandes **9** der Anschlagplatte **13** zu dem Messer **3** während des Abtrennens einer Scheibe **101**.

Die Seitenansicht der Figuren **4**a, b, c einer ersten Bauform einer Schneideinheit **27** zeigt, – insbesondere in Figur **4**a – dass hierfür die Anschlagplatte **13** in axialer Richtung **10**a und/oder in der ersten Querrichtung verstellbar zu dem Messer **3** und der Messerebene **3"** , die definiert ist durch die zum Schneidgut hin gerichtete Kontaktfläche des Messers **3**, in der bei einem nur auf der davon abgewandten Seite angeschliffenen Messer **3** auch die Schneidkante **3**a des Messers **3** liegt.

Wenn das Messer **3** zum Abschneiden einer Scheibe **101** von seiner Ausgangsstellung gemäß Figur **4**a in der ersten Messer-Querrichtung **31**.**1**, hier der zweiten Querrichtung **11**.**2** der Maschine in einer Schneidbewegung **28**a nach schräg unten über den freien inneren Querschnitt **7**‘ der Formrohre **2** hinweg verfahren wird, bewegt sich die Anschlagplatte **13**, die mit dem Messer **3** in einer Schneideinheit **27** zusammengefasst ist, zusammen mit diesem in dieser ersten Messer-Querrichtung **31**.**1**, hier der zweiten Querrichtung **11**.**2** mit, damit durch den Spalt dazwischen die zunehmend abgetrennte Scheibe **101** austreten kann gemäß Figur **4**b und nach vollständigem Abtrennen herab fällt auf die Wiegestation **18** oder einen stattdessen dort vorhandenen Abförderer **22**.

Zur weiteren Reduzierung der Nachladezeit hebt das Messer **3** zusätzlich nach dem Abtrennen je einer Scheibe **101**, also Überfahren des inneren Querschnittes **7**‘ des mindestens einen Formrohres **2**, in Vorschubrichtung **10**a in einer Abhebebewegung **28**b von der vorderen Stirnfläche des Front-

Formrohres **2.1**, an dem es sich zum Abtrennen der Scheiben **101** kontaktierend oder in sehr engem Abstand entlang bewegt hat, ab und beginnt anschließend oder gleichzeitig mit dieser Abhebebewegung **28**b seine Rückfahrbewegung **28**c – deren Ende hin Figur **4**c dargestellt ist – in der zweiten Querrichtung **11.2** entgegen der Schneidbewegung **28**a.

Anschließend erfolgt durch eine Rückstellbewegung **28**d entgegen der Vorschubrichtung **10**a die Rückkehr des Messers **3** zur Ausgangsstellung des Abtrennvorganges, wie in den Figuren **4**a, b, c anhand eines an der Messerachse **3**‘ eingezeichneten Orientierungspunktes leicht erkennbar.

In der ersten Querrichtung **11.1** betrachtet, vollzieht somit das Messer **3** – bewirkt durch eine angedeutete Abhebevorrichtung **28** – eine Umlauf-Bewegung in Form eines Rechteckes oder einer Linsenform.

Die Anschlagplatte **13** vollzieht jedoch weder die axiale Abhebebewegung **28**b noch die Rückstellbewegung **28**d des Messers **3** mit, sondern lediglich dessen Schneidbewegung **28**a und Rückfahrbewegung **28**c, bleibt also während des Abtrennvorganges einer Scheibe immer in der gleichen axialen Position. Lediglich zwischen den Abtrennvorgängen wird gelegentlich die axiale Position der Schneidplatte **13** zum Verändern der Dicke der herzustellenden Scheiben **101** verändert werden.

Die Schneideinheit **27** ist also so ausgebildet, dass während des Schneidvorganges die Anschlagplatte **13** lediglich in der zweiten Querrichtung **11.2** fest mit dem Messer **3** gekoppelt ist.

Der Abstand in dieser zweiten Querrichtung **11.2** zwischen der Messerachse **3'** und der Anschlagplatte **13** ist ebenfalls einstellbar, da der in Vorschubrichtung **10**a betrachtete Spalt zwischen dem Flugkreis **3***und der analog konkaven, dem Messer **3** zugewandten, Vorderkante der Anschlagplatte **13** – wie in Figur **4**d ersichtlich – vorzugsweise zusätzlich an der Schneideinheit **27**

einstellbar sein soll, abhängig von der Dicke der herzustellenden Scheiben **101**.

Durch diese Abhebebewegung **28**b unmittelbar nach Abtrennen einer Scheibe oder eines Paares von Scheiben kann das Vorwärtsschieben der Fleischstränge **100** bereits beginnen, selbst wenn – in Vorschubrichtung **10**a betrachtet – in der zweiten Querrichtung **11.2** das Messer **3** noch nicht vollständig den freien inneren Querschnitt **7**‘ der Formrohre **2** verlassen hat.

Zusätzlich zur Scheibendicke muss für das Erzielen eines bestimmten Soll-Gewichts und damit Soll-Volumens der Scheiben **101** auch deren Fläche, also quer zur Dicke, bekannt und steuerbar sein. Diesem Zweck dient die Verpressung des elastischen Fleischstranges **100** in einem Formrohr **2** vor dem Aufschneiden des Fleischstranges **100** zu einem definierten Querschnitt:

Wenn das Formrohr **2**, welches sowohl umfänglich von den Formrohr-Teilen als auch in Längspressrichtung **10**a durch die Zwischenplatte **8** einerseits als auch den Längs-Pressstempel **4** andererseits begrenzt einen definierten inneren Freiraum **7** aufweist, und dieser vollständig von dem Fleischstrang **100** ausgefüllt wird, ist der Querschnitt des Fleischstranges **100** identisch mit dem inneren freien Querschnitt **7'** des Formrohres **2**, und damit die Fläche der abzutrennenden Scheibe **101**,**102** und auch das Volumen und damit das Gewicht der abgetrennten Scheibe, sofern die Dicke bekannt ist und/oder gesteuert werden kann, auch wenn sich die Scheibe nach dem Abtrennen hinsichtlich ihrer Kontur wieder rückverformt.

Damit ein vorhandener innerer definierter Freiraum **7** im Formrohr **2** vollständig von dem elastischen – im unverpressten Zustand ungleichmäßig geformten – Fleischstrang **100** ausgefüllt wird, muss dieser in dem Formrohr **2** verpresst werden, damit möglichst keine nicht ausgefüllten Hohlräume im Formrohr **2** verbleiben.

Zu diesem Zweck wird vorliegend der Fleischstrang **100** sowohl in beiden Querrichtungen **11.1**, **11.2** als auch in Längspressrichtung **10**a verpresst.

Gemäß Figur **3**a und **3**b wird der Fleischstrang **100** zunächst in das gemäß Figur **1**a, b, c in die Beladestellung herabgeklappte hintere U-Teil **2.2**b des Heck-Formteiles **2.2**, wie eingangs beschrieben mittels des Einschiebers **21** in Durchlaufrichtung **10**b eingeschoben. Zu diesem Zweck muss der Innenraum des hinteren U-Teiles **2**. **2**b eine größere Breite besitzen als die größte auftretende Breite eines noch unverformten Fleischstranges **100**.

Die hinteren beiden U-Teile **2.2**b besitzen eine gemeinsame Mittelwand, die als dem anderen Heck-Formrohr **2.2** zugewandte fixe Seitenwand dient, die einstückig zusammen mit dem jeweiligen Boden des Heck-Formteiles **2.2**b als Winkelteil **2.2**b**1** ausgebildet ist. Die beiden Winkelteile **2.2**b**1** bilden durch einstückige Ausführung für beide Heck-Formrohre **2.2** gemeinsam ein im Querschnitt etwa umgekehrt T-förmiges T-Teil.

Der jeweils verbleibende innere freie Querschnitt **7**‘ ist etwa rechteckig mit abgerundeten Ecken, damit sich der elastische Fleischstrang **100** auch bis in die Ecken hinein gut anlegen kann, was umso besser möglich ist, je stärker die Ecken gerundet sind.

Zu diesem Zweck sind die Innen-Ecken der Querschnitte der U-Teile **2.2**b gerundet und die Quer-Pressstempel **2.2**a besitzen an ihren Längskanten der freien Stirnfläche einen nach vorn vorstehenden, etwa dreieckigen Fortsatz mit kreisbogenförmig konkaver, zum inneren freien Querschnitt **7**‘ hin weisenden, Hypotenuse.

Die bei jedem Formrohr **2** äußere Seitenwand ist in der ersten Querrichtung **11.1** beweglich zum Winkelteil oder T-Teil **2.2**b**1** als Quer-Presswand **2.2**b**2** ausgebildet und mit seiner unteren Schmalseite dicht entlang der Oberseite des horizontalen Schenkels des jeweiligen Winkelteiles **2.2**b**1** gegen die Mittelwand hin oder von dieser weg verfahrbar.

Zum Einfahren eines neuen Fleischstranges **100** ist die Quer-Presswand **2.2**b**2** auf maximalen Abstand zur Mittelwand nach außen gefahren, wobei sie immer noch auf der Oberseite des Winkelteiles **2.2**b**1** aufsitzt (Fig. **3**a).

Danach wird die Quer-Presswand **2.2**b**2** Richtung Mittelwand verfahren (Fig. **3**b, links) bis auf eine definierte End-Breite des Innenraumes des U-Teiles **2.2**b (Fig. **3**b, rechts). Dadurch erfährt der darin liegende Fleischstrang **100** unter Umständen eine erste Quer-Verpressung auf eine definierte Breite in der ersten Querrichtung **11.1**.

Das nach Innen fahren der Quer-Presswände **2.2**b**2** auf eine definierte End-Breite des U-Teiles **2.2**b ist notwendig, da beim anschließenden Hochklappen der hinteren U-Teile **2.2**b, die immer in der Schrägstellung zur Durchlaufrichtung **10** b verbleibenden hinteren Querpressstempel **2.2**a eine definierte Breite besitzen und damit beim Eintauchen in die U-Teile **2.2**b – was die zweite Quer- Verpressung darstellt, vor allem wenn der oder die beiden Quer Pressstempel **2.2**a nach dem Eintauchen zusätzlich gegen die U-Teile **2.2**b vorwärts gefahren werden – deren Oberseite verschließen sollen.

Das Hochklappen der hinteren U-Teile **2.2**b – was hier wegen des einstückigen T-Teiles nur für beide Formrohre **2** gemeinsam möglich ist, bei getrennt für jedes Formrohr **2** ausgebildeten hinteren U-Teilen **2.2**b und Winkel-Teilen **2. 2**b**1** jedoch auch getrennt und unabhängig voneinander möglich wäre – mit dem darin jeweils eingelegten neuen Fleischstrang **100** ist natürlich erst dann möglich, nachdem der zuvor aufgeschnittene Fleischstrang **100** vollständig aufgeschnitten ist und der Längspressstempel **4** soweit entgegen der Längs-Pressrichtung **10**a zurückgezogen ist, dass er sich beim Hochklappen des im jeweiligen U-Teil **2.2**b befindlichen Fleischstranges **100** hinter dessen hinterem Ende befindet.

Vorzugsweise wird die Position dieses hinteren Endes ermittelt, indem die Endposition des Einschiebers **21** – der dann jeweils separat für die beiden

Spuren vorhanden sein und betätigt was sein muss – zum jeweiligen U-Teil **2.2**b am Ende des Einschiebevorganges des neuen Fleischstranges **100** ermittelt und an die Steuerung gemeldet wird, sodass der Längspressstempel **4** nur bis knapp hinter diese Position zurückgezogen werden muss, um Totzeiten weiter zu reduzieren.

Durch Einfahren des hinteren Quer-Pressstempels **2.2**a in das hintere U-Teil **2.2**b bis auf eine fixe, vorgegebene Endposition, damit der freie Querschnitt der Fläche des eingesetzten Längs-Pressstempels **4** entspricht, ist – zusammen mit der Soll-Breite – die Fläche des freien inneren Querschnittes **7**' des jeweiligen Formrohres **2** und damit der Querschnitt des Fleischstranges **100** im verpressten Zustand bekannt, sodass Scheiben **101**, **102** eines definiert gesteuerten Volumens abgetrennt werden können.

Der Längs-Pressstempels **4** kann zu diesem Zweck abhängig von der Dicke der zu verarbeitenden Fleischstränge **100** leicht an der Kolbenstange **12** gegen einen anderen Längs-Pressstempels **4** mit einem anderen Querschnitt ausgewechselt werden.

Um das vollständige Ausfüllen des inneren Freiraumes **7** jedes Formrohres **2** beim Verpressen durch das Material des Fleischstranges **100** zu erleichtern, besitzt der freie innere Querschnitt **7**' trotz Rechteckform oder Trapezform mit je zwei einander gegenüber liegenden, parallel zueinander verlaufenden Innenflächen relativ stark gerundete Innenecken:

An dem einstückigen Winkelteil **2.2**b**1** kann diese Rundung schon bei der Herstellung vorgesehen werden. Die andere Rundung ist an der freien unteren, nach innen gerichteten Längskante der Quer-Presswand **2.2**b**2** eingearbeitet, indem von deren nach innen weisenden Seitenfläche ein Vorsprung **17** nach innen vorsteht, der die Form eines vorzugsweise rechtwinkligen Dreiecks mit konkav in Form eines Viertelkreises ausgebildeter Hypotenuse besitzt.

Die gleichen Vorsprünge **17** sind an den unteren Längskanten des Quer-Pressstempels **2.2**a ausgebildet.

Die beschriebene erste Quer-Verpressung des Fleischstranges **100** in der ersten Quer-Pressrichtung **11.1** kann statt direkt in dem hinteren U-Teil **2.2**b des Heck-Formrohres **2.2** auch in einer in der Beladestellung des Heck-Formrohres **2.2** diesem unmittelbar vorgelagerte Quer-Presswanne erfolgen.

Diese kann entweder aufgebaut sein wie anhand der Figuren **3**a, b erläutert, oder der Boden deren U-Teile **2**. **2**b kann durch den Zuförderer **14** gebildet werden, sodass lediglich eine fixe, stabile Mittelwand und zwei beidseits davon in der ersten Querrichtung **11.1** auf diese zu und von dieser weg bewegliche Quer-Presswände vorhanden sind, die den Fleischstrang **100** in der ersten Quer-Pressrichtung verpressen.

Dann wird anschließend – wiederum unterstützt durch einen Einschieber **21** - der in der ersten Quer-Pressrichtung **11.1** verpresste Fleischstrang **100** in das U-Teil **2.2**b des Heckformrohres **2.2** eingeschoben, dessen Breite des Querschnittes des U-Teiles dann bereits der Soll-Breite entspricht. Damit kann das U-Teil **2.2**b des Heckformrohres **2.2** auch einstückig ausgebildet sein.

In Figur **1**c sind die Querführungen **23** unter dem Boden des U-Teiles **2.2**b zu erkennen, entlang denen die Quer-Presswände **2.2**b**2** in der ersten Quer-Pressrichtung **11.1** verschoben werden.

Vorzugsweise am in Längspressrichtung **10**a vorderen Ende des hinteren U-Teiles **2.2**b befindet sich eine daran in der zweiten Querrichtung **11.2** zum Formrohr **2** bewegliche Zwischenplatte **8**, – entweder separat für jedes Formrohr **2** oder über beide Formrohre **2** in der ersten Querrichtung **11.1** durchgehend – die sich nach dem Hochklappen des hinteren U-Teils **2.2**b dann in Längspressrichtung **10**a zwischen dem Frontformrohr **2.1** und dem Heckformrohr **2.2** befindet.

Diese Zwischenplatte **8** kann zwischen einer den inneren Querschnitt **7'** des Formrohres **2** verschließenden Schließstellung und einer diesen freigebenden Offenstellung hin- und her bewegt werden.

Nach dem Hochschwenken des hinteren U-Teiles **2.2**b in die Aufschneidestellung mittels eines Scherengestänges **19** befindet sich die Zwischenplatte **8** zunächst immer noch in der Schließstellung, und zwar so lange der im Heckformrohr **2.2** liegende, in beide Querrichtungen **11.1**, **11.2** quer verpresste Fleischstrang **100** nun anschließend mittels des Längs-Presstempels **4** auch in Längs-Pressrichtung **10**a verpresst wird, wobei die Zwischenplatte **8** als Anschlag in Längspressrichtung **10**a dient. Da sie stromabwärts dabei vom Front-Formrohr **2.1** abgestützt wird, kann sie sehr dünn ausgeführt werden.

Das Längs-Verpressen, also Vorwärtsfahren des Längs-Pressstempels **4** mittels der angetriebenen Kolbenstange **12**, erfolgt bis zum Erreichen einer definierten Presskraft, sodass durch Ermittlung der Endposition des Längs-Pressstempels **4** mittels eines – nicht dargestellten – Positionssensors dessen Abstand zur Zwischenplatte **8** und damit nunmehr das Gesamtvolumen des Fleischstranges **100** bekannt ist und damit auch vorab berechnet werden kann, wie viele Scheiben eines definierten Volumens, also mit definierter Dicke, daraus aufgeschnitten werden können. Denn falls die Ist-End-Position des Längspress-Stempels nicht eine vorher erwartete Soll-Endposition annehmen kann, ist zumindest die Abweichung davon in Form der erreichten Ist-Endposition bekannt, und kann bei der Berechnung berücksichtigt werden. Denn in gewissen Grenzen ist auch der Längs-Press Stempel, der in der Erstreckung in der zweiten Querrichtung zweiteilig ausgebildet sein kann, variabel.

Da die zwei parallel eingelegten Fleischstränge **100** niemals hinsichtlich ihres Volumens und auch ihrer Form identisch sind, werden sich die Längen der vollständig verpressten Fleischstränge **100** und damit auch die Zahl daraus

erzielbarer identischer Scheiben **101**,**102** bei den beiden Fleischsträngen **100** unterscheiden, und beispielsweise beim Aufschneiden der eine der beiden Fleischstränge **100** früher den Längsbereich seines Heck-Formrohres **2.2** verlassen.

Bei separater Ausbildung der U-Teile **2.2**b für die beiden Formrohre **2** kann dieses U-Teil **2.2**b früher mittels des Scherengestänges **19** nach unten verschwenkt werden. Ebenso kann der Längs-Pressstempel **4** des früher vollständig aufgeschnittenen der beiden Fleischstränge **100** früher in seine zurückgezogene Stellung zurückbewegt werden.

Wenn auch die Anschlagplatten **13** ggf. separat und unabhängig voneinander ausgebildet sind und in ihrem Abstand – auch zu einem gemeinsamen Messer **3** –, also hinsichtlich der erzielten Scheibendicke, unabhängig voneinander eingestellt werden können, können auf den beiden Spuren der Schneidemaschine **1**, also aus den beiden Formrohren **2**, Scheiben **101**, **102** unterschiedlicher Dicke produziert werden.

Nachdem die Längs-Verpressung erfolgt ist, also der jeweilige Längs-Pressstempel **4** seine Soll-Presskraft erreicht hat, wird die Zwischenplatte **8** in Querrichtung von der Schließstellung in die Offenstellung verfahren mittels eines Zwischenplatten-Antriebes.

Je nach Dicke der Zwischenplatte **8** kann die dadurch in Vorschubrichtung **10**a entstehende Lücke zwischen dem Front-Formrohr **2.1** und dem Heckformrohr **2.2** geschlossen werden durch Einschieben einer Füllplatte **8'** gemäß Figur **4**a bis c, die die gleiche axiale Dicke wie die Zwischenplatte **8** besitzt, jedoch eine so große, in der axialen Richtung durchgängige, Durchgangsöffnung, dass im vollständig eingeschobenen Zustand der Füllplatte **8'** deren innere Umfangskontur mit der Innen-Umfangskontur des Formrohres **2** fluchtet.

Der Längs-Pressstempel **4** wird weiter vorwärts ins Heckformrohr **2.2** hinein gefahren, und dadurch das vordere Ende des darin aufgenommenen Fleischstranges **100** vorwärts geschoben in das Front-Formrohr **2.1** hinein und durch dieses hindurch bis zum Anliegen an der Anschlagplatte **13**.

Im vollständig verpressten Zustand des Fleischstranges, also der Verpressungs-Stellung des Formrohres **2**, besitzt das Front-Formrohr **2.1** den gleichen freien inneren Querschnitt **7'** wie das Heckformrohr **2.2**:

Wie in Figur **3**c dargestellt besitzt das vordere U-Teil **2.1**b von Anfang an und unveränderbar eine definierte Breite in der ersten Querrichtung **1.1** seines inneren Freiraumes entsprechend des hinteren U-Teiles **2.2**b in der bereits schmalen, evtl. verpressten, Stellung. Deshalb ist beim Front-Formrohr **2.1** keine Quer-Presswand vorhanden, sondern

– entweder ein im Querschnitt einstückiges U-Teil **2.1**b pro Front-Formrohr **2.1**, und für die beiden nebeneinanderliegenden Front-Formrohre **2.1** bei gemeinsamer Mittelwand ein W-Teil, wie im rechten Teil der Figur **3**c dargestellt,

– oder ein für jedes Formrohr ringförmig geschlossenes O-Teil **2.1**b, indem ein Front-Quer Pressstempel verschiebbar gelagert ist, wie im linken Teil der Figur **3**c dargestellt.

Der vordere Quer-Pressstempel **2.1**a taucht dabei genausoweit in sein vorderes U-Teil **2.1**b ein wie der hintere Quer-Pressstempel **2.2**a in sein hinteres U-Teil **2.2**b. Deshalb können vorderer und hinterer Quer-Pressstempel **2.1**a und **2.2**a auch für jedes Formrohr **2** einstückig miteinander ausgebildet sein und bewegt werden, ja sogar über beide Formrohre **2** hinweg als gemeinsame Quer-Pressstempel-Einheit, sofern an beiden Kolbenstangen **12** der gleiche Längs-Pressstempel **4**, also mit zumindest in der zweiten Querrichtung **11.2** gleich große Erstreckung, vorzugsweise gleich großer Frontfläche, eingesetzt wird.

In der Ansicht der Figur **1**d – einem Schnitt entlang der Linie D – D der Figur **1**b – sind zum einen das schrägstehende kreisscheibenförmige Messer **3** mit seiner einen demgegenüber kleineren Durchmesser aufweisenden unterstützenden Stützplatte **24** zu erkennen als auch die beiden einzelnen nebeneinander befindlichen Wiegestationen **18**.

Figur **1**b zeigt einen in Längsrichtung **10**b liegenden Vertikalschnitt entlang der Linie B – B der Figur **1**d.

Figur **1**e zeigt – betrachtet in Vorschubrichtung **10**a – einen Querschnitt entlang der Linie E – E der Figur **1**b. Dabei ist das in dieser Blickrichtung kreisrunde Schneidmesser **3** zu erkennen sowie das Front-Formrohr **2**.**1** mit Blick in dessen Erstreckungsrichtung, also in Längs-Pressrichtung **10**a, und vor allem der vordere Quer-Press Stempel **2**.**1**a, der in diesem Fall durchgeht über die gesamte Länge des Formrohres **2** und damit gleichzeitig auch der hintere Quer-Pressstempel **2**.**2**a ist Zu sehen sind ferner die Kolbenstangen **12**‘, die die beiden nebeneinanderliegenden Quer-Pressstempel **2**.**1**a + **2**.**2**a jeweils in der zweiten Quer-Pressrichtung **11**.**2** antreiben, sowie die vorderen Enden der beiden Zuförderer **14**.a und **14**.b.

Die Längsschnitte der Figuren **1**c und **2**b, d zeigen – vor allem in der vergrößerten Darstellung der Figur **2**d – zum einen die Schneideinheit **27** mit dem Messer **3**, welches sich unmittelbar an der vorderen Stirnfläche des Front-Formrohres **2**.**1** in der zweiten Querrichtung **11**.**2** entlang bewegt und in der dargestellten Stellung den inneren freien Querschnitt **7**‘ überdeckt und auf der vom Formrohr **2** abgewandten Seite von der kegelförmigen Stützplatte **24** abgestützt wird und von einem Motor **25** drehend angetrieben wird.

Die Anschlagplatte **13** ist In Längs-Pressrichtung **10**a einstellbar in ihrem axialen Abstand zum Messer **3**, wobei zu erkennen ist, dass sich in Längs-Pressrichtung **10**a betrachtet die Anschlagplatte **13** und das Messer **3** vorzugsweise nicht überlappen.

Zwischen dem Front-Formrohr **2.1** und dem Heck-Formrohr **2.2** ist wiederum die Zwischenplatte **8** zu erkennen, die in diesem Fall einschließlich ihres Antriebs an der hinteren Stirnseite des Front-Formrohres **2.1** befestigt ist.

Bei dieser Realisierung ist vorzugsweise an dem vorderen Ende des Heck-Formrohres **2.2** eine – nicht dargestellte – weitere, den inneren freien Querschnitt des hinteren U-Teiles **2.2**b verschließenden, ebenfalls in Querrichtung bewegliches Anschlagelement zum Beispiel in Form einer Endplatte vorhanden als Anschlag beim Einschieben eines Fleischstranges **100** in der Beladestellung.

Nach dem Hochklappen des hinteren U-Teiles **2.2**b und vor dem Längs-Verpressen wird dann die Zwischenplatte **8** in die den inneren freien Querschnitt **7**‘ verschließende Schließstellung bewegt und schiebt dabei die in der gleichen Ebene und Richtung bewegliche, vorzugsweise gleich dicke, Endplatte aus dem freien inneren Querschnitt **7**‘ hinaus.

Figur **2**d zeigt ferner die Einstellvorrichtung **26** zum Einstellen des Abstandes **9** der Anschlagplatte **13** zum Messer **3** in Längspressrichtung **10**a.

Die Schneideinheit **27**, die den Motor **25** und die Stützplatte **24** mit Messer **3** trägt, trägt auch eine Aufnahme **26**a für die Anschlagplatte **13**, die entlang von Führungen **26**b, die an der Aufnahme **26**a ausgebildet sind, in Längs-Pressrichtung **10**a innerhalb der Schneideinheit **27** verstellt werden kann, wie anhand von Figur **4**a und b beschrieben, wodurch zumindest das Messer **3**, insbesondere die gesamte Schneideinheit **27**, bei jedem Schnitt betrachtet in der Seitenansicht eine Umlauf-Bewegung, insbesondere eine Rechteck-Bewegung, vollziehen kann.

Die Figuren **5**a – n zeigen unterschiedliche Betriebszustände der Schneidemaschine in einer leicht perspektivischen Ansicht mit einem vertikalen Längsschnitt entlang der Linie B – B der Figur **1**d. Der Schnitt liegt in Blick-

richtung der Figur **1**b in der vorderen Verarbeitungs-Spur, also zum Beispiel dem Zuförderer **14**a, aber nahe deren in dieser Blickrichtung hinteren Ende.

Figur **5**a lässt hinsichtlich des Formrohres **2** den axialen Bereich des Front-Formrohres **2.1** und des Heck- Formrohres **2.2** erkennen, über deren gemeinsame Länge der Quer-Pressstempel **2.1+2**.a durchgeht und der von mehreren Kolbenstangen **12.1'**, **12.2'** in der zweiten Querrichtung **11.2** beaufschlagt wird. Davon befindet sich die eine Kolbenstange **12.1'** im Bereich des Front- Formrohres **2.1**.

Die von dem Messer **3** am vorderen Ende des Formrohres **2** abgetrennten Scheiben fallen auf eine Wiegestation **18** die die Scheiben – oder auch Portionen – nach dem Verwiegen auf einen ersten Abförderer **22** übergibt. Die Wiegestation **18** ist gemäß der Figur **1**b nicht mit dem Gestell der restlichen Schneidemaschine verbunden sondern ruht selbst auf dem Untergrund, um die Übertragung von Schwingungen aus der Schneidemaschine in die Wiegestation **18** zu minimieren.

Figur **5**a zeigt zusammen mit der Ausschnittvergrößerung in Figur **5**b beispielsweise den Beginn des Aufschneidevorganges (im Folgenden nur für das im Schnitt dargestellte Formrohr **2** und die entsprechende Bearbeitungs-Spur beschrieben, parallel dazu kann auf der dahinterliegenden Bearbeitungs-Spur der gleiche Vorgang ablaufen, wobei das Messer **3** immer bei beiden Formrohren gleichzeitig eine Scheibe abschneidet), bei dem der Fleischstrang **100** vom Längs-Pressstempel **4** vorwärts gepresst ist bis über das vordere Ende des Formrohres **2** hinaus bis in Anlage an die Anschlagplatte **13**.

Das Messer **3** befindet sich noch vollständig oberhalb des bzw. der zwei beiden nebeneinanderliegenden Formrohre **2**.

In Figur **5**b ist der Abstand **9** zwischen dem vorderen Ende des Formrohres **2** und der Anschlagplatte **13**, die den freien inneren Querschnitt der Formrohre abdeckt, zu erkennen, der gleichzeitig der Abstand **9** zwischen der Schneidkante des Messers **3** und der Schneidplatte **13** – wiederum in axialer Richtung – darstellt.

Nach Herabfahren des Messers **3** deckt das Messer **3** den freien inneren Querschnitt der beiden – Formrohre **2** ab und die abgetrennten Scheiben – wovon in Figur **5**c nur die auf dem der hinteren Verarbeitungs-Spur abgetrennte Scheibe **101** zu sehen ist – fallen auf den ersten Abförderer **22** und können abtransportiert und weiterverarbeitet werden, wie in Figur **5**c in einem Zustand einige Scheiben später dargestellt. Danach schiebt der Längs-Pressstempel **4** den Fleißstrang **100** weiter vorwärts wieder bis zur Anlage an die Anschlagplatte **13** für das Abtrennen der nächsten Scheibe.

Figur **5**d zeigt den Zustand, wenn der Fleischstrang **100** soweit aufgeschnitten ist, dass er sich nur noch im axialen Bereich des Front- Formrohres **2.1** befindet und auch der Längs-Pressstempel **4** sich bereits im Formrohr **2.1** befindet.

Sobald dies gegeben ist, schwenkt mithilfe des Scherengestänges **19** das hintere U-Teil **2**. **2**b des Heck-Formrohres **2.2** um eine besser in Figur **1**c sichtbare Schwenkachse **5** mit seinem hinteren Ende nach unten – während der im Front-Formrohr **2.1** befindliche Rest des Fleischstranges **100** weiter aufgeschnitten wird – bis gemäß Figur **5**e das hintere U-Teil **2.2**b hinsichtlich der Unterseite seines Innenraumes mit der Oberseite der Zuförderers **14**a, b fluchtet.

Die Quer-Presswände **2.2**b**2** sind dabei relativ zur Mittelwand des Winkel-Teiles **2.2**b**1** (siehe Figur **3**a) maximal nach außen gefahren, so dass die in Figur **5**f auf den Zuförderern **14**a, b herangeführten Fleischstränge **100** in Durchlaufrichtung **10**b bis unmittelbar vor das hintere Ende des hinteren U-Teile **2.2**b herangefahren werden können und in dieser Richtung mittels des

Einschiebers **21** mit seinen an den hinteren Enden der Fleischstränge **100** angreifenden beiden Zinken in die hinteren U-Teile **2.2**b der beiden Formrohres **2** eingeschoben werden können, wie in Figur **5**g dargestellt.

In diesem Zustand kann immer noch der letzte Rest des Fleischstranges **100** im Front-Formrohr **2.1** vom Längs-Pressstempel **4** vorwärts geschoben und weiter aufgeschnitten werden.

Sobald sich der Einschieber **21** wieder entgegen der Vorschubrichtung **10**b aus den hinteren U-Teilen **2.2**b heraus bewegt hat gemäß Figur **5**h und im Front-Formrohr **2.1** der letzte Rest des dortigen Fleischstranges **100** durch Aufschneiden verbraucht ist gemäß Figur **5**i, können gleichzeitig

– einerseits gemäß Figur **5**k, l die hinteren U-Teile **2.2**b nach dem oder während sich der längs-Pressstempel **4** mittels der Kolbenstange **12** entgegen der längs-Press Richtung **10**a zurückzieht, bereits wieder hoch geschwenkt werden.

Um Kollisionen zwischen dem neuen Fleischstrang **100** und dem Längs-Pressstempel **4** zu vermeiden, muss sich dieser bei Erreichen der vollständig angehobenen Lage der hinteren U-Teile **2.2**b hinter den hinteren Enden der darin befindlichen Fleischstränge **100** befinden, wie in Figur **5**m dargestellt.

– Andererseits kann gemäß Figur **5**m auch der hintere Quer-Pressstempel **2.2**a von seiner verpressenden Stellung angehoben werden, um in der Höhe ausreichend Raum zu schaffen, so dass allein durch Hochschwenken der hinteren U-Teile **2.2**b noch keine Quer-Verpressung in der zweiten Querrichtung **11.2** stattfindet.

Dies erfolgt – nachdem die Heck-U-Teile **2.2**b ihre vollständig hoch geklappte Stellung erreicht haben – gemäß Figur **5**n erst durch herab fahren der hinteren Quer-Pressstempel **2.2**a gegen die neuen Fleischstränge **100**.

Nachdem diese nun in den hinteren Formrohren**2.2** in beiden Querrichtungen **11.1**, **11.2** quer verpresst sind und die hinteren Formular **2.2** damit den gleichen freien inneren Querschnitt besitzen wie die Front- Formrohre **22.1**, kann das Längsverpressen durch vorwärtsfahren der Längs-Pressstempel **4** in Längs-Pressrichtung **10**a und anschließende Ausschneiden – wie vorstehend beschrieben – mit dem neuen Fleischstrang **100** begonnen werden.

Eine zweite Ausführungsform der Schneidemaschine **1** gegenüber den Figuren **1** - **5** zeigen die Figuren **6**a, b mit den beiden nebeneinanderliegenden – auch diese Bauform kann auf zwei nebeneinanderliegenden Spuren je zwei Fleischstränge **100** gleichzeitig verarbeiten – Formrohren **2** in Figur **6**a in Beladestellung und in Figur **6**b in der Aufschneide-Stellung.

Diese zweite Bauform unterscheidet sich wie folgt von derjenigen der Figur **1** bis **5**:

Zum einen werden zum Annähern und Beabstanden der hinteren U-Teile **2.2**b gegenüber den hinteren Quer-Presstempeln **2.2**a oder den über die gesamte axiale Länge der Formrohre durchgehenden Quer-Pressstempel **2.1**+**2**.a diese – in der ersten Quer Richtung **11.1** betrachtet – auseinander oder gegeneinander gefahren, wobei die beiden Teile ihre parallele Lage zueinander beibehalten, indem – wiederum mit Hilfe eine Scherengestänges **19** – das hintere U-Teil **2.2**b unter Beibehaltung der parallelen Lage zum Rest des Formrohres **2** von diesem beanstandet wird, also nicht durch Verschwenken um eine Schwenkachse.

Dadurch verläuft jedes hintere U-Teil **2.2**b auch in der in Figur **6**a dargestellten Beladestellung nach vorwärts unten geneigt mit der Folge, dass ein ans hintere Ende mittels des Zuförderer **14**a, b heran transportierter und zum Schluss über das vordere Ende des Zuförderers **14**a, b hinaus ragender Fleischstrang **100** abgekippt wird in das U-Teil **2.2**b hinein und in diesem nach unten rutscht, sodass auf einen separaten Einschieber verzichtet werden kann.

Zu diesem Zweck muss der Zuförderer **14**a, b die Fleischstränge **100** auf die Höhe des hinteren Endes des in der Beladestellung befindlichen hinteren U-Teils **2.2**b bringen und kann zum leichteren Hineinfallen an seinem vorderen Ende nicht nur waagrecht, sondern auch leicht nach unten geneigt ausgebildet sein.

Die Figuren **7**a bis **7**c**1** zeigen eine zweite Bauform einer Schneideinheit **27**, deren grundsätzlicher Bewegungsablauf in den Figuren **8**a, b erläutert wird.

Wie die konkrete Bauform in den Figuren **7**a bis **7**c**1** erkennen lässt, besitzt diese Schneideinheit **27** ein balkenförmiges Messer **3**, wobei der balkenförmige Querschnitt so dünn ist, dass man wohl besser von einem streifenförmigen Messer **3** spricht.

Die Schneideinheit **27** ist aufgebaut aus einem Grundkörper **32**, der zum Abtrennen einer Scheibe in der ersten Messer-Querrichtung **31.1** soweit nach unten verfahren wird, dass die in diesem Fall gerade Schneidkante **3**a des darin befestigten Messers **3** den Querschnitt eines Fleischstranges **100** vollständig durchläuft, wie in Figur **7**c**1** angedeutet.

Der Grundkörper **32** besteht aus zwei zueinander beabstandeten Seiten-Trägern **32**a, die durch zwei parallel zueinander beabstandete und quer zu der sich in der ersten Messer-Querrichtung **31.1** erstreckenden Verlaufsrichtung der Seiten-Träger **32**a verlaufende Distanz-Stangen **32**b, die einen runden Querschnitt aufweisen, zu einem rahmenförmigen Grundkörper **32** ergänzt werden.

An der unteren der beiden Distanz-Stangen **32**b ist die Messereinheit **33** befestigt, in der sich das Messer **3** befindet:

Die Messereinheit **33** umfasst drei in Längsrichtung der unteren Distanz-Stange **32**b beabstandete Tragstreben **35**, die an dieser Distanz-Stange **32**b

Schwenkbar gelagert sind und an ihrem freien Ende mit einer über alle drei Tragstreben **35** durchgehenden Stützplatte **34** fest verbunden sind. Die Stützplatte **34** erstreckt sich somit in der gleichen Richtung wie die Distanz-Stange **32** b, also in der zweiten Messer Querrichtung **31.2**.

Das streifenförmige Messer **3** ist in Vorschubrichtung **10**a unmittelbar hinter der Rückseite der Stützplatte **34** so angeordnet, dass es mit seiner an der Unterkante des Messers **3** angeordneten Schneidkante **3**a über die Stützkante **34**a der Stützplatte **34** vorsteht, aber relativ zu dieser etwa in der zweiten Messer-Querrichtung **31.2**, der Verlaufsrichtung der Messerkante **3**a, beweglich ist.

Wie die vergrößerte Detaildarstellung in Figur **7c1** zeigt, liegt das Messer **4** mit seiner Frontfläche an einer in der Rückseite der Stützplatte **34** eingearbeiteten Schulter an, wobei die Schulter schräg gestellt ist zu der Frontseite der Stützplatte **34**.

Dadurch steht das Messer **3** mit seinem Querschnitt schräg zum Querschnitt der Stützplatte **34**, und die Schneidkante **3**a des Messers **3** steht entgegen der Vorschubrichtung gegebenenfalls sogar etwas über die Frontfläche der Stützplatte **34** vor.

Deshalb ist in diesem Fall das Messer **3** auch auf seiner Frontfläche angeschrägt zur Bildung einer Schneidkante **3**a, wobei diese Anschrägung der Frontfläche des Messers **3** die Messerebene **3**“ definiert, die wie gesagt unter Umständen entgegen der Vorschubrichtung **10**a etwas in Richtung Formrohr vor der Frontfläche der Stützplatte **34** liegen kann.

Dies wird erreicht, indem das Messer **3** mit jedem seiner Endes an dem freien Ende je eines Antriebshebels **36** befestigt ist, der jeweils als zweiarmiger Antriebshebel ausgebildet ist und in seinem mittleren Bereich an je einem der in der Haupterstreckungsrichtung der Messerplatte **34**, der zweiten Messer-Querrichtung **31.2**, gegenüberliegenden Enden der Stützplatte **34**

verschwenkbar um eine quer zur Messerebene **3"** und damit auch der Stützplatte-Ebene **34'** verlaufende Hebelachse **36'** sind.

Die beiden anderen freien Enden der Antriebshebel **36** sind über eine Koppelstange **37** miteinander verbunden, so dass die von einem Messer-Motor **38** bewirkte oszillierende Hin- und Herbewegung des einen angetriebenen Schwenkhebels **36** nicht nur über das Messer **3** selbst, sondern auch über die Koppelstange **37** auf den anderen Schwenkhebel **36** übertragen wird, und dadurch das Messer **3** weniger stabil ausgebildet werden kann.

Es versteht sich von selbst, dass die Schwenkhebel **36** auch als einarmige Hebel ausgebildet sein könnten, und dann der Angriffspunkt des vom Messer-Motor **38** angetriebenen und mit dem angetriebenen Schwenkhebel **36** in Wirkverbindung stehenden Schwenkhebels zwischen der Schwenkachse **36'** und dem Befestigungspunkt des Messers **3** an diesem Schwenkhebel **36** angreifen müsste.

Wegen der Verschwenkung der Schwenkhebel **36** um ihre Hebelachse **36'** vollzieht das Messer **3** und auch seine Schneidkante **3**a keine exakt lineare oszillierende Bewegung in Richtung seiner geraden Schneidkante **34**a, sondern eine schwach bogenförmige Bewegung, deren Krümmungsradius dem Abstand zwischen Hebelachse **36'** und dem Befestigungsende des Messers **3** bei jedem der Schwenkhebel **36** entspricht. Im Folgenden wird vereinfacht von einer oszillierenden Hin- und Herbewegung gesprochen.

Aufgrund der schwenkbaren Befestigung der Tragstreben **35** um die untere Distanz-Stange **32**b kann ferner die gesamte Messereinheit **33** – bestehend aus Tragstreben **35**, Stützplatte **34**, Messer **3**, Antriebshebeln **36** – um die als Schwenkachse **28**‘dienende untere, im Querschnitt runde, Distanz-Stange **32**b hin und her verschwenkt werden, nämlich von einer Schneidstellung in eine Abhebestellung.

In Figur **7c1** ist die Schneidstellung dargestellt, in der die Messerebene **3"** parallel liegt zur ersten Messer-Querrichtung **31.1**, in der zum Scheiben abtrennen der Grundkörper **32** entlang des Gestelles der Maschine verfahren wird.

Figur **7c2** zeigt demgegenüber die Abhebestellung, in der die Messereinheit **33** um die Schwenkachse **28'**, also um die untere Distanz-Stange **32**b, etwas verschwenkbar ist in Vorschubrichtung **10**a, also vom Fleischstrang weg.

Die Figuren **7d1** und **7d2** zeigen eine Bauform die sich von derjenigen der Figuren **7c1**, **2** nur geringfügig unterscheidet.

Zum einen ist der Motor **38** am Grundkörper **27** nicht nach vorne abstehend angeordnet, sondern parallel zu dem rahmenförmigen Grundkörper **27** an dessen Seite verläuft.

Er treibt über ein Pleuel **41** das Messer **3'** direkt oszillierend entlang seiner Erstreckungsrichtung an, wobei das Messer mit einem Schlitten **39** wirkverbunden ist, welcher in einer Führung **40**, die in der Erstreckungsrichtung des Messers **3'** verläuft, geführt ist.

Der sich daraus ergebende Bewegungsablauf des Messers **3** ist aus den Figuren **8**a, b ersichtlich, die an die Darstellungen der Figuren **4**a bis c angelehnt sind und die gleiche Blickrichtung besitzen:

Figur **8**a zeigt den Zustand, in dem beim Abtrennen einer Scheibe mittels der Schneidbewegung **28**a in der ersten Messer-Querrichtung **31.1** und dem dabei überlagerten hin und her bewegen der Schneidkante **3**a in der zweiten Messer-Querrichtung **31.2** das Messer **3** – welches sich bezüglich der Schneideinheit **27** in der Schneidstellung gemäß Figur **7c1** befindet – die Scheibe **101** gerade vollständig abgetrennt hat.

Die Figur **8**b zeigt den Zustand, in dem nach dem vollständigen Abtrennen einer Scheibe **101** sich die Messeeinheit **33** mit dem Messer **3** in die Abhebestellung verschwenkt wurde und dadurch die abgetrennte Scheibe **101** vom Fleischstrang **100** weg schiebt und dadurch das Abwerfen auf die Wägestation **18** erleichtert, vor allem aber sofort, also noch bevor die Rückfahrbewegung **28**c in der ersten Messer-Quer Richtung **31.1** begonnen hat, bereits das vorwärts schieben des Fleischstranges **100** ermöglicht, was ja auch das Ziel der Messerbewegungen **28**a bis d in den Figuren **4**a bis c war.

Im Gegensatz zur dortigen Lösung vollzieht hier also primär nur die Schneidkante **3**a des Messers **3** die ringförmige Umlaufbewegung bestehend aus Schneidbewegung **28**a, Abhebebewegung.**28**b, Rückfahrbewegung **28**c und Zustellbewegung **28**d wie in den Figuren **4**a bis C beschrieben, mit dem Unterschied, dass die Abhebebewegung **28**b hier in den Figuren **8**a, b keine geradlinige Bewegung, sondern eine leicht bogenförmige Bewegung in der Messerebene **3"** ist.

Die Schwenkbewegung vollzieht natürlich außer der Schneidkante **3**a die gesamte Schneideinheit **33**, aber das Abheben von der Stirnseite des Fleischstranges **100** ist entsprechend geringer als das der Schneidkante **3**a entsprechend dem geringeren Abstand zur Schwenkachse **28'**.

Durch diese Bauform der Schneideinheit **33** werden also hinsichtlich des früh beginnenden Vorschubes des Fleischstranges **100** für das Abtrennen der neuen Scheibe **101** die gleichen Vorteile erreicht, jedoch der Nachteil der Lösung eines rotierenden kreisscheibenförmigen oder sichelförmigen Messers **3** vermieden, welches darin besteht, dass ein solches Messer **3** – bei einer Erstreckung über zwei oder gar noch mehr nebeneinanderliegende Fleischstränge **100** und deren gleichzeitiges Aufschneiden – die dann sehr große Masse eines solchen Messers vermieden wird, die ja bei jedem Schneidvorgang erneut beschleunigt und abgebremst werden muss.

BEZUGSZEICHENLISTE

1	Schneidemaschine
2	Formrohr
2.1	Front-Formrohr
2.1a	Front- Formteil, vorderer Quer-Pressstempel
2.1b	Front- Formteil, vorderes U-Teil
2.2	Heck-Formrohr
2.2a	Heck-Formteil, hinterer Quer-Pressstempel
2.2b	Heck-Formteil, hinteres U-Teil
2.1+2.a	gemeinsamer Querpresstempel
2.2b**1**	Heck-Formteil, Winkel-Teil
2.2b**2**	Heck-Formteil, Quer-Presswand
2.2b**1+2**	T-Teil
2a	Schneid-Ende
2b	Belade-Ende
3	Messer
3‘	Messer-Achse
3“	Messer-Ebene
3a	Schneidkante
3' a	Erstreckungsrichtung der Schneidkante
3*	Flugkreis
4	Längs-Pressstempel
5	Heck-Schwenkachse
6	Formrohr-Band
6a	Trum
7	innerer Freiraum
7‘	innerer freier Querschnitt
8	Zwischenplatte
8‘	Füllplatte
9	Abstand
10a	Längs-Press Richtung, axiale Richtung,

	Vorschubrichtung
10b	Durchlaufrichtung der Maschine, Längsrichtung,
10‘	vertikale Längsebene
11	Querrichtung (zu **10**a)
11.1	erste Querrichtung
11.2	zweite Querrichtung
12, **12'**	Kolbenstange
13	Anschlagplatte
14a, b	Zuförderer
15	Winkel
16	Querpress-Wanne
17	Vorsprung
18	Wiegestation
19	Scherengestänge
20	Steuerung
21	Einschieber
22	Abförderer
23	Querführung
24	Stützplatte
25	Motor
26	Einstell-Vorrichtung
26a	Aufnahme
26b	Führung
27	Schneideinheit
28	Abhebe-Vorrichtung
28'	Schwenkachse
28a	Schneidbewegung
28b	Abhebebewegung
28c	Rückfahrbewegung
28d	Zustellbewegung
29	Querführung
30	Quer-Antrieb

31.1	Messerweg, erste Messer-Querrichtung
31.2	zweite Messer-Querrichtung, Oszillier-Richtung
32	Grundkörper
33	Messereinheit
34	Stützplatte
34 a	Stützkante
35	Tragstrebe
36	Antriebshebel
36'	Hebelachse
37	Koppelstange
38	Messer-Motor
39	Schlitten
40	Führung
41	Pleuel
100	Fleischstrang
101	Scheibe
102	Scheibe
110	Portion
d	Dicke
V	Vertikale

PATENTANSPRÜCHE

1. Schneidemaschine (**1**) um aus Strängen (**100**) eines elastischen Materials, z.B. Fleischsträngen (**100**), Scheiben (**101**,**102**) und insbesondere aus mehreren Scheiben zusammengesetzte Portionen (**110**), insbesondere gewichtsgenau, herzustellen,
wobei die Schneidemaschine (**1**)
- mindestens ein vorne und hinten offenes, in Längs-Pressrichtung (**10**a), der Axialrichtung, verlaufendes Formrohr (**2**) für je einen Fleischstrang (**100**) umfasst,
- für jedes der Formrohre (**2**) ein Längs-Pressstempel (**4**) vorhanden ist, der in das Formrohr (**2**) vom hinteren Belade-Ende (**2**b) aus in Längs-Pressrichtung (**10**a) des Formrohres (**2**) einschiebbar ist,
- am vorderen Schneidende (**2**a) der Formrohre (**2**) eine Schneideinheit (**27**) mit einem Messer (**3**) zum Abtrennen von Scheiben (**101**,**102**) von dem Strang (**100**) angeordnet ist,
- das Messer (**3**) in einer Querrichtung (**11**) zu dem wenigstens einen Formrohr (**2**) gesteuert verfahrbar ist mittels der Schneideinheit (**27**),

dadurch gekennzeichnet, dass
- das Messer (**3**) in Längs-Pressrichtung (**10**a), der Vorschubrichtung, zu dem wenigstens einen Formrohr (**2**) gesteuert durch eine Steuerung (20) verfahrbar ist mittels der Schneideinheit (**27**).

2. Schneidemaschine nach Anspruch **1**,
dadurch gekennzeichnet, dass
- ein in der gleichen Querrichtung (**11**) wie das Messer (3) verfahrbarer Anschlag, insbesondere eine Anschlagplatte (**13**), vorhanden ist, die insbesondere Bestandteil der Schneideinheit (27) ist und insbesondere in dieser Querrichtung (11) fest mit dem Messer (**3**) verbunden ist,
- der Anschlag, insbesondere die Anschlagplatte (13), an der eingestellten axialen Position verbleibt, es sei denn dass eine Veränderung der Scheibendicke durchgeführt wird durch Verstellen des axialen Abstan-

des zwischen Anschlagplatte (13) und dem vorderen Ende des Formrohres (2),

- insbesondere betrachtet in Längs-Pressrichtung (**10**a) das Messer (**3**) und die Anschlagplatte (**13**) einander nicht überlappen, vorzugsweise ein schmaler Spalt von weniger als **20** mm, insbesondere weniger als **10** mm, dazwischen vorhanden ist.

3. Schneidemaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass

- mehreren nebeneinander, insbesondere parallel nebeneinander, angeordnete Formrohre (2) vorhanden sind und insbesondere das Messer (**3**) sich in der Breite über alle Formrohre (**2**) hinweg erstreckt, um in einem Schnitt Scheiben (**101**, **102**) von allen nebeneinander benachbarten Formrohren (**2**) in einem Arbeitsgang abtrennen zu können,

und/oder

- das Messer (**3**) ein rotierendes, insbesondere kreisscheiben-förmiges Messer (**3**) ist oder ein in Erstreckungsrichtung (**3**‘a) seiner Messerkante (**3**a) oszillierendes, insbesondere balkenförmiges oder streifenförmiges, Messer (**3**) ist.

(Front- / Heckformrohr)

4. Schneidemaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass

– das wenigstens eine Formrohr (2) in Umfangsrichtung aus mehreren relativ zueinander in wenigstens einer der beiden Querrichtungen (11.1, **11**.**2**) beweglichen Form-Teilen besteht und dadurch einen in wenigstens einer Querrichtung (**11**.**2**) zur Längsrichtung (**10**) verstellbaren Querschnitt besitzt,

– jedes Formrohr (**2**) wenigstens hinsichtlich eines Form-Teiles in Längs-Pressrichtung (**10**a) unterteilt ist in ein Front-Formrohr (**2**.**1**) und ein sich insbesondere unmittelbar daran anschließendes Heck-Formrohr (**2**.**2**), die relativ zueinander quer zur Pressrichtung (**10a**) beweglich sind zwi-

schen einer zueinander fluchtenden und einer nicht zueinander fluchtenden Lage.

(Formrohr)

5. Schneidemaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass

- der innere freie Querschnitt (**7**') des wenigstens einen Formrohres (**2**) je zwei einander gegenüberliegende, parallel zueinander verlaufende Seiten aufweist und insbesondere rechteckig oder parallelogrammförmig ist,

und/oder

- die Längs-Pressstempel (**4**) für die einzelnen Formrohre (**2**) unabhängig voneinander in ihrem axialen Vorschub steuerbar sind und insbesondere einen Sensor zum Detektieren der axialen Position des Längs-Pressstempels (**4**) aufweisen.

6. Schneidemaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass

- das wenigstens eine Formrohr (**2**) im umfänglich geschlossenen Zustand in Längs-Pressrichtung (**10**a) schräg nach unten zu ihrem vorderen Schneidende (**2**a) hin geneigt sind, insbesondere um einen Winkel (**15**) zwischen **20**° und **70**°, besser zwischen **30**° und **60**°, besser zwischen **40**° und **50**° gegenüber der Horizontalen,

und/oder

- eine sich parallel zur Messer-Ebene (**3**''), insbesondere lotrecht zur Längs-Pressrichtung (**10**a), erstreckende Anschlagplatte (**13**) auf der dem Formrohr (**2**) gegenüberliegenden Seite des Messers (**3**) angeordnet ist, welches in seinem axialen Abstand (**9**) zum Messer (**3**) einstellbar ist.

(Zwischenplatte)

7. Schneidemaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
zwischen dem Front-Formrohr (**2.1**) und dem Heck-Formrohr (**2.2**), insbesondere bei jedem Formrohr (**2**) separat, eine Zwischenplatte (**8**) vorhanden ist, die in Querrichtung (**11**) zur Längs-Pressrichtung (**10**a) zwischen einer Schließstellung, in der sie den freien inneren Querschnitt (**7'**) des Formrohres (**2**) verschließt, und einer Offenstellung, in der sie diesen offen lässt, gesteuert, insbesondere separat, verfahrbar ist und insbesondere an dem Heck-Formrohr (**2.2**) befestigt ist.

(Heck-Formrohr nur zweiteilig)

8. Schneidemaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
- jedes Heck-Formrohr (**2.2**) betrachtet in Längsrichtung (**10**) aus mindestens zwei relativ zueinander in wenigstens der zweiten Querrichtung (**11.2**) zur Längsrichtung (**10**) verfahrbaren Heck-Formteilen (**2.2**a, b) besteht
und/oder
- die beiden Heck-Formteile (**2.2**a, b) des Heck-Formrohres (**2.2**) in der zweiten Querrichtung (**11.2**) vollständig außer Eingriff und auf Abstand zueinander bringbar sind.

9. Schneidemaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
- wenigstens das die untere Wandung des inneren Freiraumes (**7**) des Heck-Formrohres (**2.2**) aufweisende Heck-Formteil (**2.2**b) in eine, insbesondere horizontale, Beladestellung absenkbar, insbesondere herabklappbar, ist, in der es insbesondere mit einem Zuförderer (**14**a, b) für Stränge (**100**) fluchtet.

und/oder

- die Zwischenplatte (**8**) an dem die untere Wandung des inneren Freiraumes (**7**) des Heck-Formrohres (**2.2**) aufweisenden Heck-Formteil (**2.2**b) befestigt ist.

10. Schneidemaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass

- das Heck-Formrohr (**2.2**) aus, insbesondere nur, zwei Heck-Formteilen (**2.2**a, b) besteht und betrachtet in Längs-Pressrichtung (**10**a) das eine Heck-Formteil (**2.2**b) jedes Heck-Formrohres (**2.2**) als U-förmiges U-Teil (**2.2**b) ausgebildet ist und das andere Heck-Formteil (**2.2**a) als hierzu beweglicher Quer-Pressstempel (**2.2**a) ausgebildet ist, der in der zweiten Querrichtung (**11.2**) in die offene Umfangs-Seite des U-Teiles (**2.2**b) dicht hineinpasst und in diese hinein einfahrbar ist und insbesondere

– stromaufwärts des in die Beladestellung abgesenkten U-Teiles (**2.2**b) eine in Längsrichtung (**10**b) vorne und hinten sowie oben offene Querpress-Wanne (**16**) als weiteres Formrohr-Teil insbesondere unmittelbar vorgelagert ist, in der die beiden einander gegenüberliegenden Seitenwände der Querpress-Wanne (**16**) in der ersten Querrichtung (**11**:**1**) relativ zueinander verfahrbar sind.

11. Schneidemaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass

die eine Seitenwand der Querpress-Wanne (**16**) fest mit dem Boden der Querpress-Wanne (**16**) verbunden ist, und

- entweder der Boden durch ein Längsrichtung (**10**b) der Querpress-Wanne (**16**) bewegbares Zufuhrband (**6**) für die Stränge (**100**) gebildet wird
- oder ein Einschieber (**21**) vorhanden ist, der in Längsrichtung (**10**b) verschiebbar und in den inneren Freiraum der Querpress-Wanne (**16**) und/oder des U-Teiles (**2.2**b) einfahrbar ist, und insbesondere ein Positionssensor zur Bestimmung der Längsposition des Einschiebers (**21**) vorhanden ist.

(Heck-Formrohr dreiteilig)

12. Schneidemaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass

- das als U-Teil ausgebildete Heck-Formteil (**2**. **2**b) in Längs-Pressrichtung (**10**a) betrachtet aus einem in Vorschubrichtung (**10**a) verlaufenden Winkel-Teil (**2**.**2**b**1**) sowie einem parallel zu dessen mittleren Schenkel verlaufenden und auf der Innenseite eines der anderen Schenkel dicht anliegenden und in einer, insbesondere der ersten, Querrichtung (**11**.**1**) verfahrbaren Quer-Presswand (**2**.**2**b**2**) besteht und
- insbesondere die Quer-Presswand (**2**.**2**b**2**) gegen einen solchen Anschlag in Querrichtung verfahrbar ist, dass dann die Breite des inneren Freiraumes (**7**) des U-Teiles (**2**.**2**b) der Breite des darin einzuführenden Quer-Pressstempels (**2**.**2**a) entspricht.

13. Schneidemaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass
die Winkel-Teile (**2**.**2**b**1**) zweier benachbarter Heck-Formrohre (**2**.**2**) in Längsrichtung (**10**) betrachtet einstückig miteinander als T-Teil (**2**.**2**b**1**+**1**) ausgebildet sind und auf deren zueinander fluchtenden Schenkeln jeweils eine Quer-Presswand (**2**.**2**b**2**) verfahrbar ist mit gegeneinander gerichteten Press-Richtungen.

(Formrohrband)

14. Schneidemaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass
von den bei einem in Längsrichtung (**10**) betrachtet im Wesentlichen rechteckigen inneren Freiraum (**7**) des Heck-Formrohres (**2**.**2**) vorhandenen vier den Freiraum (**7**) umgebenden Wandungen des Heck-Formrohres (**2**.**2**) wenigstens die untere Wandung aus dem Trum (**6**a) eines in Längsrichtung (**10**) des, insbesondere in Beladestellung befindlichen, Heck-Formrohres (**2**.**2**) laufenden Formrohrbandes (**6**) gebildet wird, welches Bestandteil des ent-

sprechenden Heck-Formteiles (**2**.**2**b) ist, insbesondere zwei bis vier Wandungen durch Formrohr-Bänder (**6**) gebildet werden.

15. Schneidemaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
das U-Teil (**2**. **2**b), insbesondere einschließlich des Formrohr-Bandes (**6**) und/oder der Quer-Presswand (**2**.**2**b) gemeinsam in der zweiten Querrichtung (**11**.**2**) bewegbar sind, insbesondere mittels eines Scherengestänges (**19**).

16. Schneidemaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
das wenigstens eine Formrohr-Band (**6**) eine größere Breite besitzt als der größte Durchmesser des zu verarbeitenden Stranges (**100**), und insbesondere bei zwei einander gegenüberliegenden Formrohr-Bändern die die beiden anderen Wandungen bildenden Querpress-Stempel zwischen die beiden Formrohr-Bänder (**6**) in Querrichtung einfahren können.

17. Schneidemaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
- die Quer-Presswand (**2**.**2**b**2**) mit einer ihrer Längskanten auf der dem inneren Freiraum (**7**) zugewandten Trum des Formrohr-Bandes (**6**) entlang in Querrichtung (**11**.**1**) verfahrbar ist
und/oder
- die Quer-Presswand (**2**.**2**b**2**) eine einstellbare Querposition anfahren kann.

18. Schneidemaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
- die dem Formrohr-Band (**6**) gegenüberliegende Wandung des Formrohres (2) durch einen Querpress-Stempel (**5**) gebildet wird, der in das U-Teil (**2**. **2**b) einfahrbar ist,

und/oder

- der Quer-Pressstempel (**5**) in der zweiten Querrichtung (**11.2**) beweglich angeordnet ist und die beiden Formrohr-Teile bestehend aus Querpress-Wand (**9**) einerseits und Formrohr-Band (**6**) zusammen mit daran befestigter Seitenwand andererseits ebenfalls in der zweiten Querrichtung (**11.2**) beweglich sind.

(Front-Formrohr)

19. Schneidemaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
- das wenigstens eine Front-Formrohr (**2.1**) aus zwei Front-Formteilen (**2.1**a, b) besteht, wovon eines als in Längsrichtung (**10**) betrachtet U-förmiges U-Teil (**2.1**b) ausgebildet ist und das andere als hierzu beweglicher Quer-Pressstempel (**2.1**a), der in den freien inneren Querschnitt des U-Teiles (**2.1**b) hineinpasst und in der zweiten Querrichtung (**11.2**) einfahrbar ist

und/oder

- das wenigstens eine Front-Formrohr (**2.1**) in Längsrichtung (**10**) eine Länge von mindestens 5 cm, besser von mindestens 10 cm, besser von mindestens 12 cm, besitzt,

und/oder

- das Front-Formrohr (**2**a) vorzugsweise eine Länge zwischen **2** % und **50** %, besser zwischen **5** % und **30** %, besser zwischen **10** % und **20** % der gesamten Länge des Formrohres (**2**) aufweist.

(allgemein)

20. Schneidemaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
- der Längs-Pressstempel (**4**) an der ihn antreibenden Kolbenstange (**12**) austauschbar angeordnet ist,

und/oder

- die Schneidemaschine (**1**) eine Steuerung (**20**) umfasst, die alle beweglichen Teile der Schneidemaschine in der gewünschten zeitlichen und örtlichen Korrelation zueinander in ihren Bewegungen steuert.

21. Schneidemaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
- die Quer-Pressstempel (**2.1**a, **2.2**b) des Front-Formrohres (**2.1**) und des Heck-Formrohres (**2.2**) fest miteinander verbunden, insbesondere einstückig miteinander als gemeinsamer Querpressstempel (**2.1**+**2**.a) ausgebildet, sind,

und/oder
- eine Wiegestation (**18**) stromabwärts, insbesondere zwischen der Schneidemaschine (**1**) und einem die Scheiben oder Portionen von der Schneidemaschine (**1**) abtransportierenden Abförderer (**22**) angeordnet ist,, die insbesondere auf dem Untergrund steht und nicht mit dem Rest der der Schneidemaschine (**1**) verbunden ist.

22. Schneidemaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche
dadurch gekennzeichnet, dass
die Schneidemaschine (**1**) aufweist
- einen Froster stromaufwärts der Schneideinheit (**27**),

und/oder
- einen Aussortierer stromabwärts der Schneideinheit (**27**)

und/oder
- eine Ausgleichs-Station stromabwärts der Schneideinheit (**27**) zum Austauschen von Scheiben (**101**,**102**) innerhalb einer Portion (**110**), um das Soll-Gewicht der Portion (**110**) zu erreichen.

23. **Verfahren**, um aus einem Strang (**100**) eines elastischen Materials, z.B. einem Fleischstrang (**100**), Scheiben (**101**, **102**) und insbesondere aus mehreren Scheiben zusammengesetzte Portionen (**110**), insbesondere gewichtsgenau, herzustellen, indem

- ein Strang (**100**) in einem Formrohr (**2**) angeordnet wird,
- der Strang (**100**) im Formrohr (**2**) in wenigstens einer zweiten Querrichtung (**11.2**) sowie in der Längs-Pressrichtung (**10**a) des Formrohres (**2**) verpresst wird,
- der Strang (**100**) in Längs-Pressrichtung (**10**a) vorwärts geschoben wird über das vordere Schneid-Ende (**2**a) des Formrohres (**2**) hinaus,
- vor dem vorderen Schneid-Ende (**2**a) des Formrohres (**2**) von jedem Strang (**100**) eine Scheibe (**101**) mittels eines Messers (**3**) abgetrennt wird, indem das Messer (**3**) von einer Ausgangsposition aus in einer Querrichtung (**11**) zur Längs-Pressrichtung (**10**a) durch den Strang (100) bewegt wird,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, d a s s

- das Messer (**3**) nach jedem Schnitt axial in Längs-Pressrichtung (**10**a) bewegt wird, und in dieser Zeit der Strang (**100**) bereits über das vordere Ende des Formrohres (**2**) hinaus vorgeschoben wird,
- das Messer (**3**) in Querrichtung (**11**) als auch entgegen der Längs-Pressrichtung (**10**a) zur Ausgangsposition zurück bewegt wird vor dem Abschneiden der nächsten Scheibe (**101**).

24. Verfahren nach einem der vorhergehenden Verfahrens-Ansprüche,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, d a s s

- der Strang (100) nach dem Abtrennen der Scheibe bereits vorwärtsgeschoben wird, noch bevor das Messer – in Längs-Pressrichtung (10a) betrachtet – den Querschnittsbereich des Formrohres (2) in Querrichtung verlassen hat
- nach dem Abtrennen der Scheibe (**101**), insbesondere unmittelbar danach, das Messer (**3**) in Längs-Pressrichtung (**10**a), der Vorschubrichtung, vorwärtsbewegt wird, um insbesondere wenigstens die Dicke einer Scheibe (**101**), vor oder gleichzeitig mit dem Zurückverfahren des Messers (**3**) in Querrichtung in seine Ausgangsposition.

25. Verfahren nach einem der vorhergehenden Verfahrens-Ansprüche,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, d a s s

zum Abtrennen der Scheiben (**101**)

– die Geschwindigkeit der Querbewegung des Messers (**3**) relativ zum Durchmesser und der Drehzahl des Messers (**3**) gesteuert wird.

und/oder

– das Messer (**3**) sowie eine Anschlagplatte (**13**) für das vordere Ende des Stranges (100) als Schneideinheit (**27**) zumindest beim Durchtrennen der Scheibe, insbesondere bei der gesamten Schneidbewegung, gemeinsam bewegt werden,

und/oder

– Anschlagplatte (**13**) und Messer (**3**) in Längsrichtung (10) zueinander auf einen Abstand entsprechend der gewünschten Dicke der Scheibe eingestellt werden.

(schnelles Nachladen)

26. Verfahren nach einem der vorhergehenden Verfahrens-Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, d a s s

– jedes Formrohr (**2**) in seiner Längsrichtung (**10**) zweiteilig ausgebildet wird mit einem Front-Formrohr (**2.1**) und einem Heck-Formrohr (**2.2**),

– sobald sich das hintere Ende des Stranges (**100**) nur noch im axialen Bereich des Front-Formrohres (**2.1**) befindet, in dem betreffenden Formrohr (**2**)

– das Reststück des Stranges (**100**) im Front-Formrohr (**2.1**), insbesondere mit Hilfe des Längs-Pressstempels (**4**), in Vorschubrichtung (**10**a) weiterbewegt und vollständig aufgeschnitten wird,

– währenddessen das Heck-Formrohr (**2.2**) mit einem neuen aufzuschneidenden Strang (**100**) zu beladen zumindest begonnen wird.

27. Verfahren nach einem der vorhergehenden Verfahrens-Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, d a s s
das Beladen des Heck-Formrohres (**2.2**) geschieht, indem

- ein unteres, insbesondere U-förmiges, Heck-Formteil (**2.2**b) des Heck-Formrohres (**2.2**) wenigstens an seinem Belade-Ende (**2**b), insbeson-

dere in seiner gesamten axialen Länge, nach unten abgesenkt wird in eine mit einem Zuförderer (**14**a, b) für neue Stränge (**100**) fluchtende, insbesondere horizontale, Beladestellung und

- in das untere Heck-Formteil (**2.2**b) des Heck-Formrohres (**2.2**) jeweils der nächste Strang (**100**), insbesondere unterhalb der Kolbenstange (**12**) des Längs-Pressstempels (**4**), eingelegt und insbesondere vorwärts transportiert wird, bis vorzugsweise zum vorderen Ende des Heck-Formteiles (**2.2**b), insbesondere bis zur dortigen Zwischenplatte (**8**).

28. Verfahren nach einem der vorhergehenden Verfahrens-Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass

- sobald der im Front-Formrohr (2.1) befindliche alte Strang (**100**) aufgeschnitten ist, der Längs-Pressstempel (**4**) mindestens bis zum hinteren Ende des in das Heck-Formteil (**2.2**b) eingelegten neuen Stranges (**100**) zurückgezogen wird.

und/oder

- das untere Heck-Formteil (**2.2**b) des Heck-Formrohres (**2.2**) wieder angehoben wird in eine mit dem unteren Front-Formteil (**2.1**b) fluchtende Pressstellung, sodass sich der Strang (**100**) vor dem Längs-Pressstempel (**4**) befindet, und das Heck-Formrohr (**2.2**) dadurch insbesondere wieder umfänglich geschlossen wird und der darin befindliche Strang (**100**) in der zweiten Querrichtung (**11.2**) mittels eines Quer-Pressstempels (**2.2**b**1**) quer-verpresst wird.

29. Verfahren nach einem der vorhergehenden Verfahrens-Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass

- die Querverpressung des Stranges (**100**) im Front-Formrohr (**2.1**) unabhängig von der Querverpressung im nachfolgenden Heck-Formrohr (**2.2**) gesteuert wird, und
- insbesondere Front-Formrohr (**2.1**) und Heck-Formrohr (**2.2**) des gleichen Formrohres (**2**) im verpressenden Zustand auf den gleichen, zueinander fluchtenden, inneren freien Querschnitt (**7'**) eingestellt werden.

30. Verfahren nach einem der vorhergehenden Verfahrens-Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass

- nebeneinander auf mehreren Verarbeitungsspuren, insbesondere gleichzeitig, mehrere Stränge (**100**) in je einem Formrohr (**2**) angeordnet und verarbeitet werden,
- und insbesondere von den wenigstens zwei nebeneinander angeordneten Strängen (**100**) im gleichen Arbeitsgang durch ein und dasselbe Messer (**3**) je eine Scheibe (**101**,**102**) abgetrennt wird, insbesondere durch Bewegen des Messers (**3**) in der zweiten Querrichtung (**11.2**).

31. Verfahren nach einem der vorhergehenden Verfahrens-Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass

zum Verpressen in Querrichtung

– der wenigstens eine Strang (**100**) vor dem Längsverpressen jeweils in einer ersten Querrichtung (**11.1**) im jeweiligen Formrohr (**2**) oder stromaufwärts davon querverpresst wird und

– der wenigstens eine Strang (**100**) vor dem Längsverpressen, vorzugsweise nach dem Querverpressen in der ersten Querrichtung (**11.1**), in der zweiten Querrichtung (**11.2**), die insbesondere lotrecht zur ersten Querrichtung (**11.1**) steht, im Formrohr (**2**) querverpresst wird.

32. Verfahren nach einem der vorhergehenden Verfahrens-Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass

zwischen dem Front-Formrohr (**2.1**) und dem dazu fluchtenden Heck-Formrohr (**2.2**) eine quer, insbesondere lotrecht, zur Längs-Pressrichtung (**10**a) stehende Zwischenplatte (**8**) angeordnet ist, die in Querrichtung bewegt wird zwischen einer den inneren Freiraum (**7**) des Formrohres (**2**) verschließenden Schließstellung oder diesen offen lassenden Offenstellung und

zum Verpressen in Längsrichtung

- der Fleischstrang (**100**) gegen die Zwischenplatte (**8**) mittels des Längs-Pressstempels (**4**) längs-verpresst wird,

- die Zwischenplatte (**8**) aus dem inneren freien Querschnitt (**7**) des Formrohres (**2**) entfernt wird,
- der Strang (**100**) in Längsrichtung (**10**) weiter vorwärts durch das Front-Formrohr (**2.1**) hindurchvorwärts geschoben wird für das Aufschneiden des neuen Stranges (**100**).

33. Verfahren nach einem der vorhergehenden Verfahrens-Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass
das Vorwärtsschieben in Längs-Pressrichtung (**10**a) des Stranges (**100**) über das vordere Schneid-Ende (**2**a) des Formrohres (**2**) hinaus zum Aufschneiden in Scheiben (**100**) bis zu einer Anschlagplatte (**13**) erfolgt.

34. Verfahren nach einem der vorhergehenden Verfahrens-Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass
– entweder eine am unteren Heck-Formteil (**2.2**b) eventuell vorhandene Quer-Presswand (**2.2**b**2**) vor dem Einlegen des neuen Stranges (**100**) bezüglich des Restes des unteren Heck-Formteiles (**2.2**b) radial nach außen verfahren wird und vor dem Anheben des unteren Heck-Formteiles (**2.2**b) wieder angenähert wird bis auf die vorgegebene Breite bei der Pressstellung und der neue Strang (**100**) quer-verpresst wird,
– oder der neue Strang (**100**) in einer zwischen dem unteren Heck-Formteil (**2.2**b) und dem Zuförderer (**14**) angeordneten Quer-Press-Station in der ersten Querrichtung (**11. 1**) quer-verpresst wird.

35. Verfahren nach einem der vorhergehenden Verfahrens-Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass
in der Beladestellung der nächste Strang (**100**) in Längsrichtung (**10**b) vom Zuförderer (**14**) in den unteren, insbesondere U-förmigen, Heck-Formteil (**2.2**b) des Heck-Formrohres (**2**b)
- entweder von einem in Verlaufsrichtung des Zuförderers (**14**) verschiebbaren Einschieber (**21**) eingeschoben wird und dabei insbesondere die Länge des Fleischstranges (**100**) bestimmt wird, insbesondere

durch Positionsbestimmung des Einschiebers (**21**) in seiner vordersten Lage,

– oder der nächste Strang (**100**) aufliegend auf einem in Längsrichtung (**10**) beweglichen Formrohr-Band (**6**) in das Heck-Formteil (**2.2**b) hinein transportiert wird, welches insbesondere Bestandteil dieses Heck-Formteiles (**2.2**b) ist.

(Formrohr)

36. Verfahren nach einem der vorhergehenden Verfahrens-Ansprüche, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, d a s s

- zum Vorwärtsbewegen eines Fleischstranges (**100**) im Heck-Formrohr (**2.2**) wenigstens eine, besser zwei gegenüberliegende, besser alle vier, Wandungen des Heck-Formrohres (**2.2**) in Längsrichtung (**10**) mit dem Fleischstrang (**100**) mitbewegt werden und insbesondere in Vorschubrichtung (**10**) angetrieben werden.

37. Verfahren nach einem der vorhergehenden Verfahrens-Ansprüche, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, d a s s

- im Front-Formrohr (**2.1**) und insbesondere auch im Heck-Formrohr (**2.2**), eine Querverpressung nur in der zweiten Querrichtung (**11.2**) durchgeführt wird,

und/oder

- die Querverpressung sowohl in der ersten Querrichtung (**11.1**) als auch in der zweiten Querrichtung (**11.2**) jeweils bis auf eine vorgegebene Soll-Position durchgeführt wird.

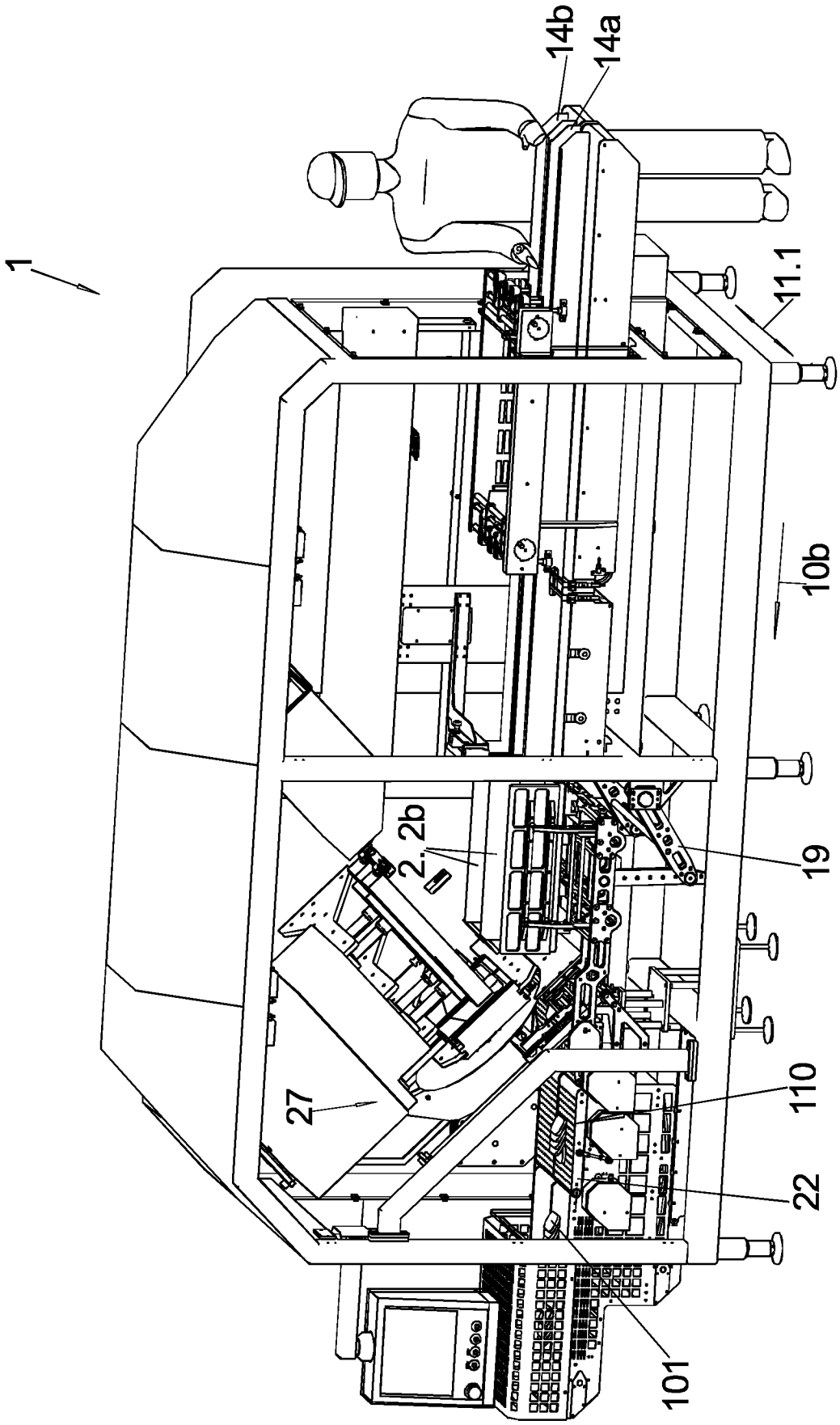


Fig. 1a

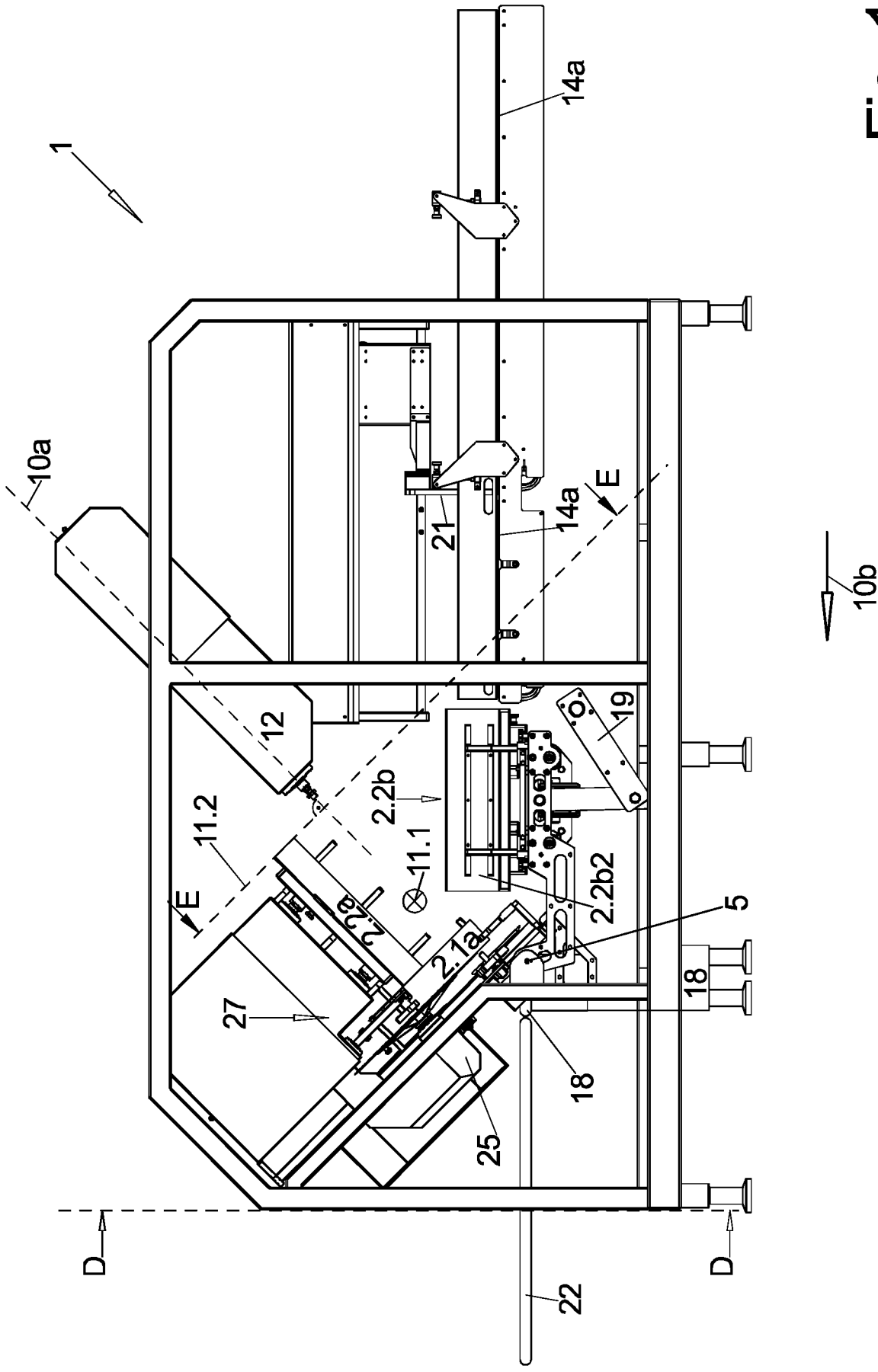

1
14a
10a
21
14a
E
10b
12
19
2.2b
11.2
11.1
2.2b2
E
2.2a
5
2.1a
18
27
18
25
D
D
22

Fig. 1b

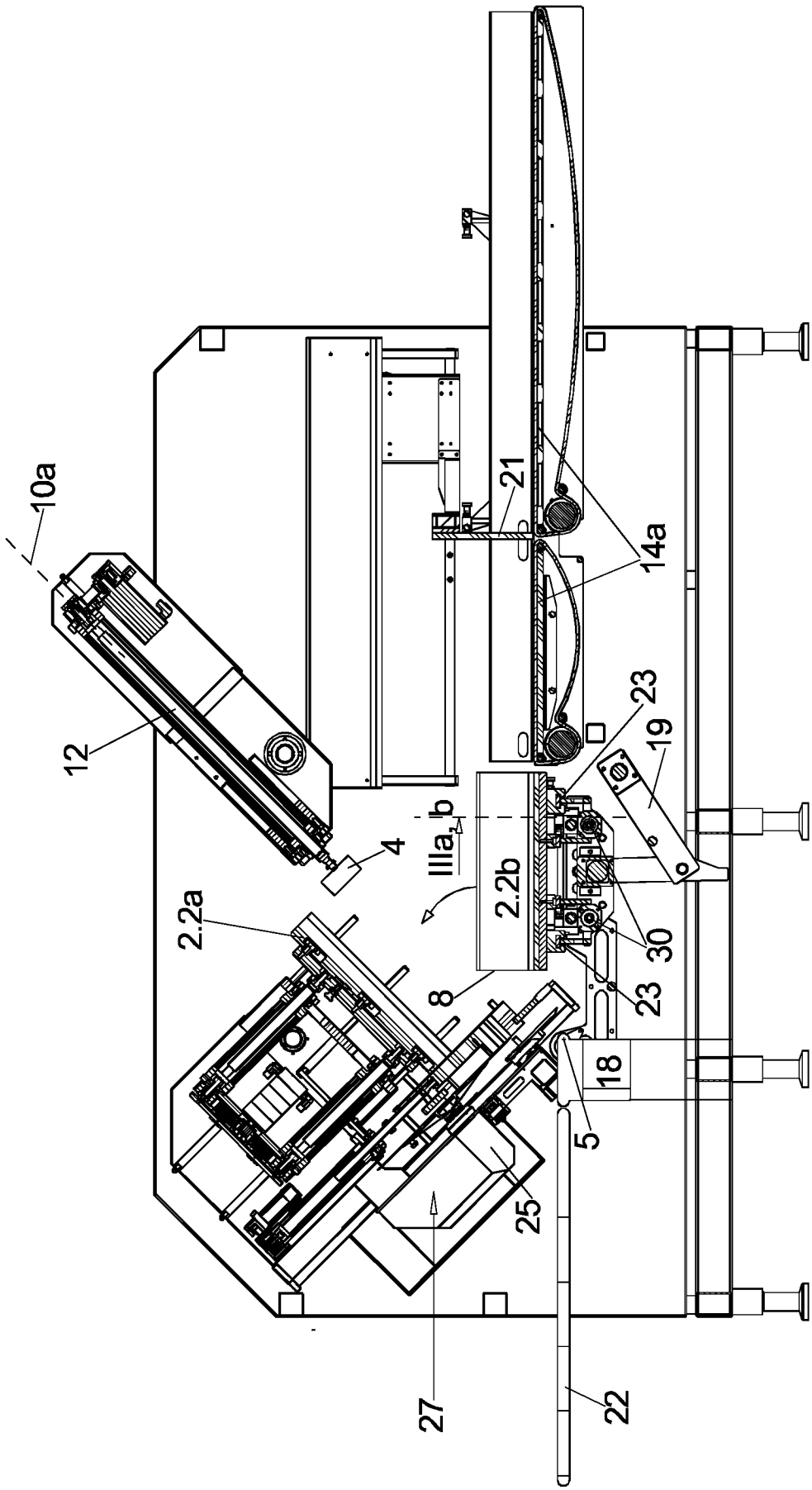


Fig. 1c

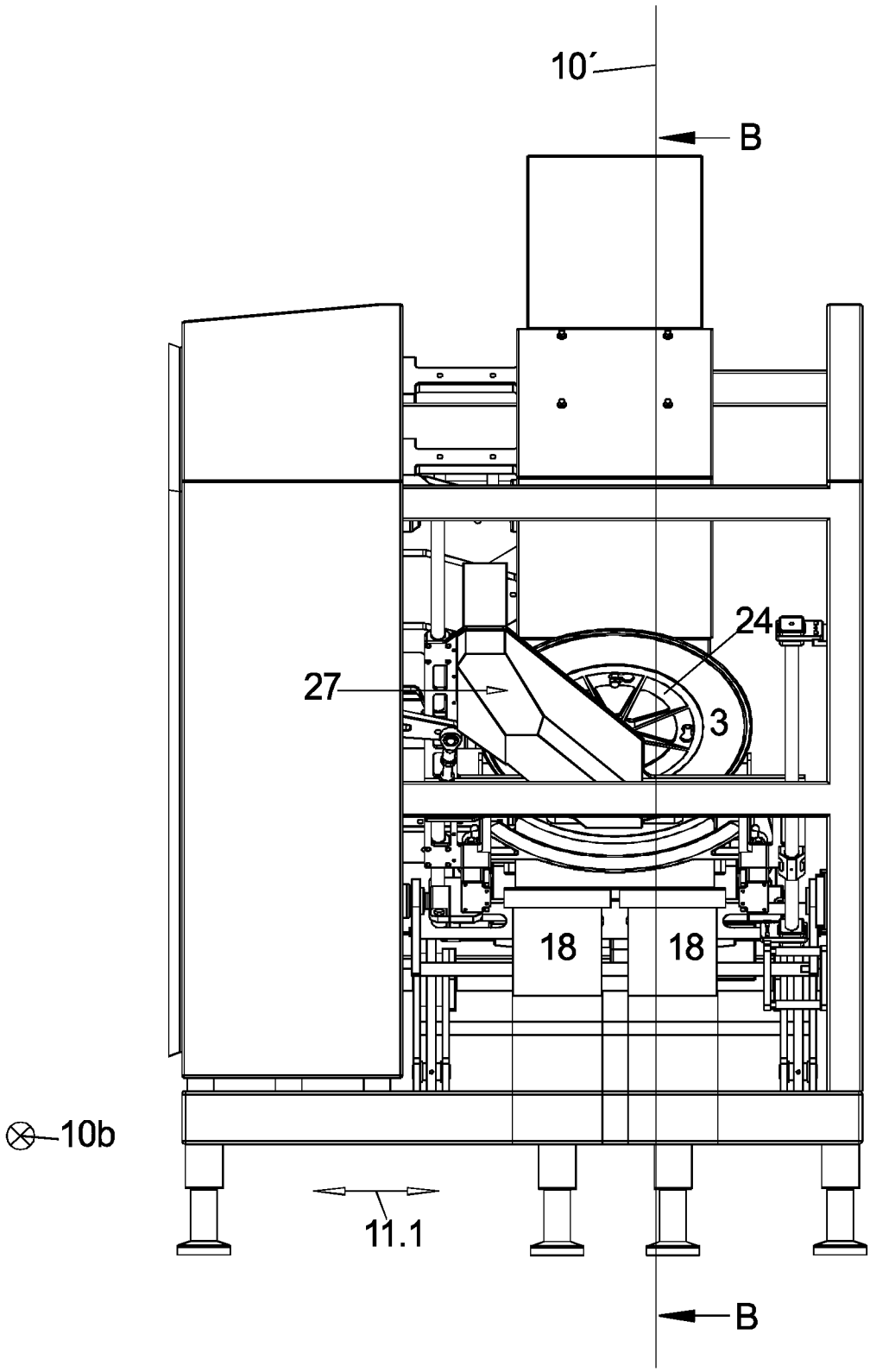
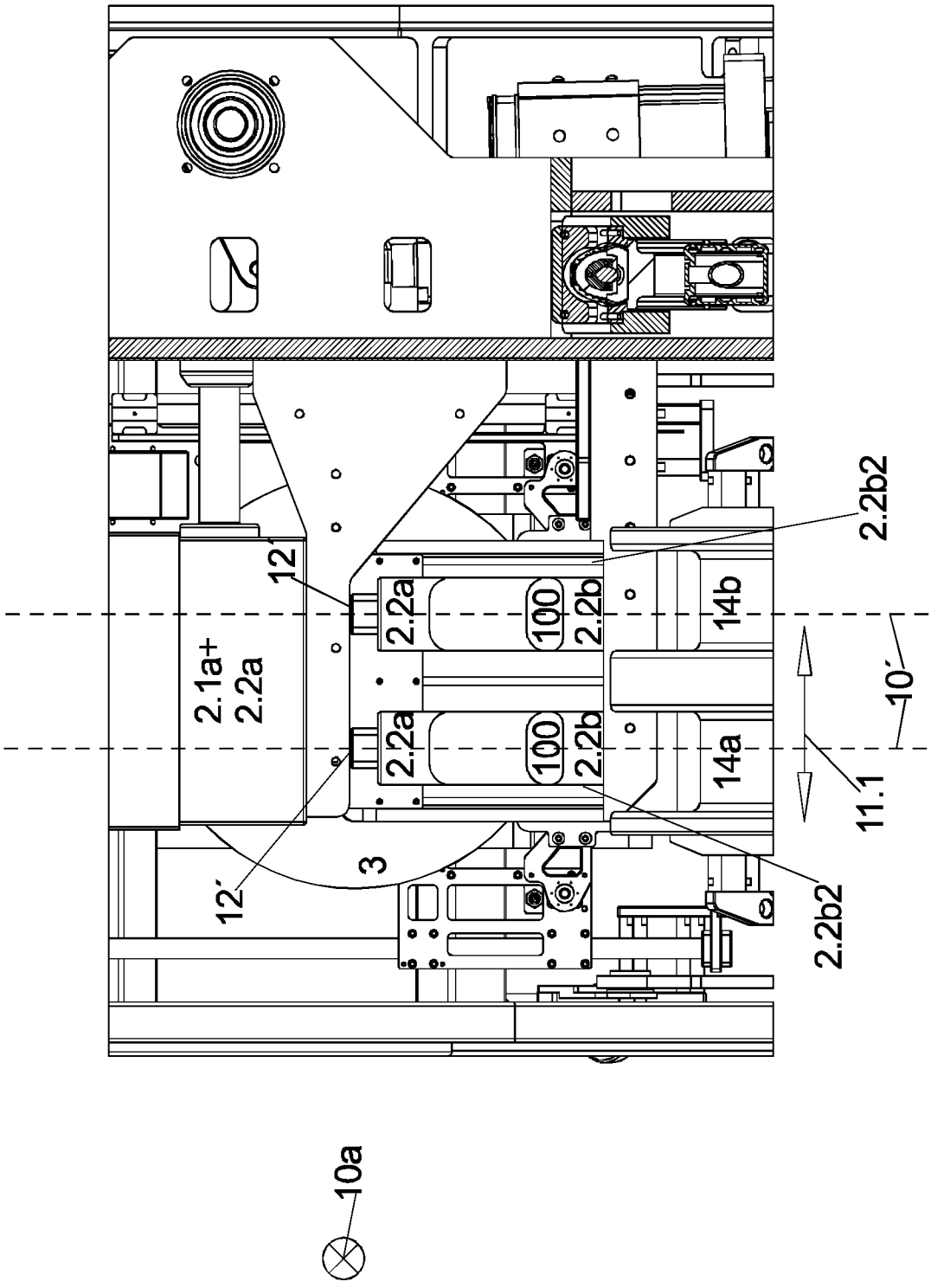


Fig. 1d

Fig. 1e


2.2b2
12´
2.2a
100
2.2b
14b
2.1a+
2.2a
10´
2.2a
100
2.2b
14a
11.1
12´
3
2.2b2
10a

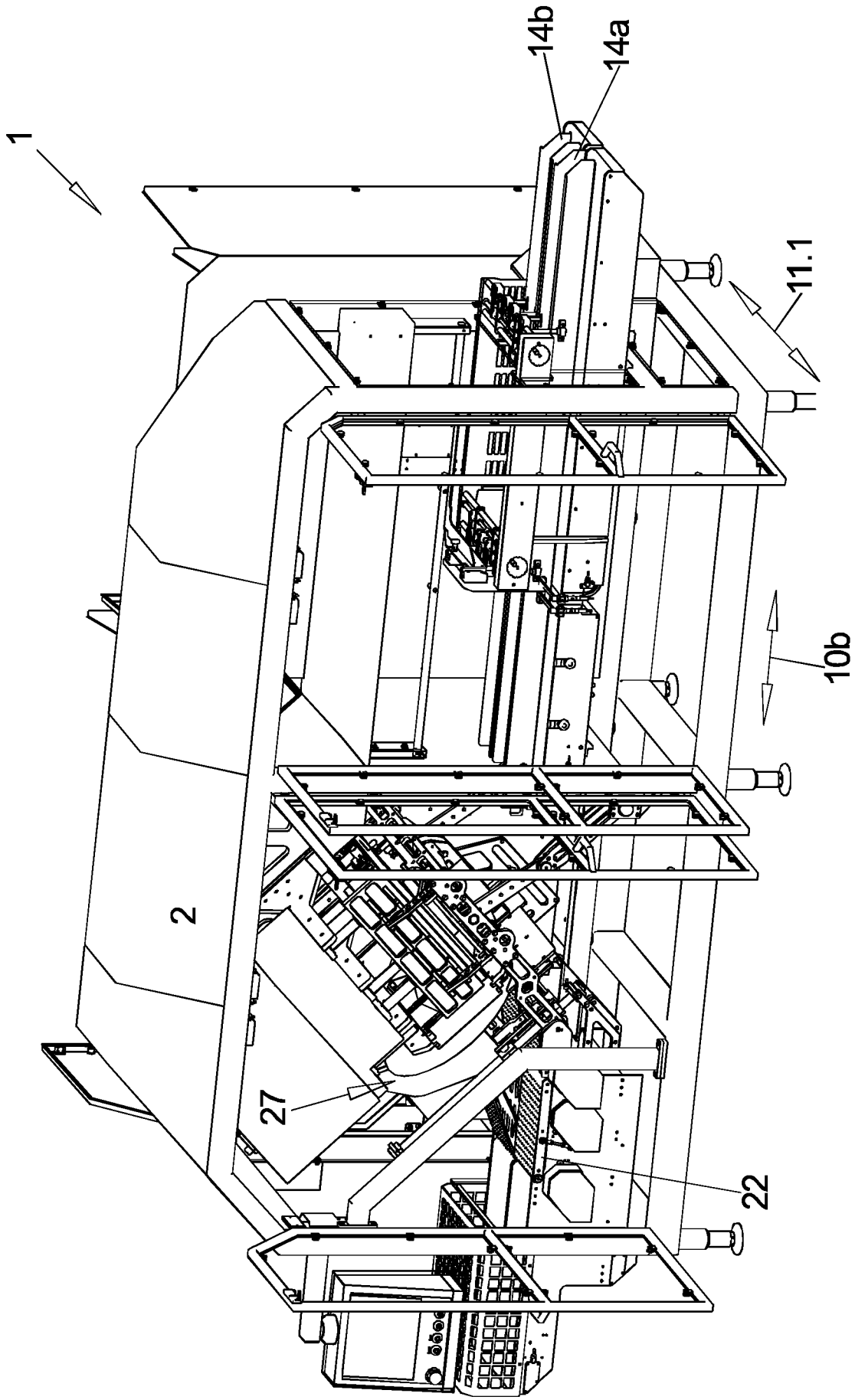


Fig. 2a

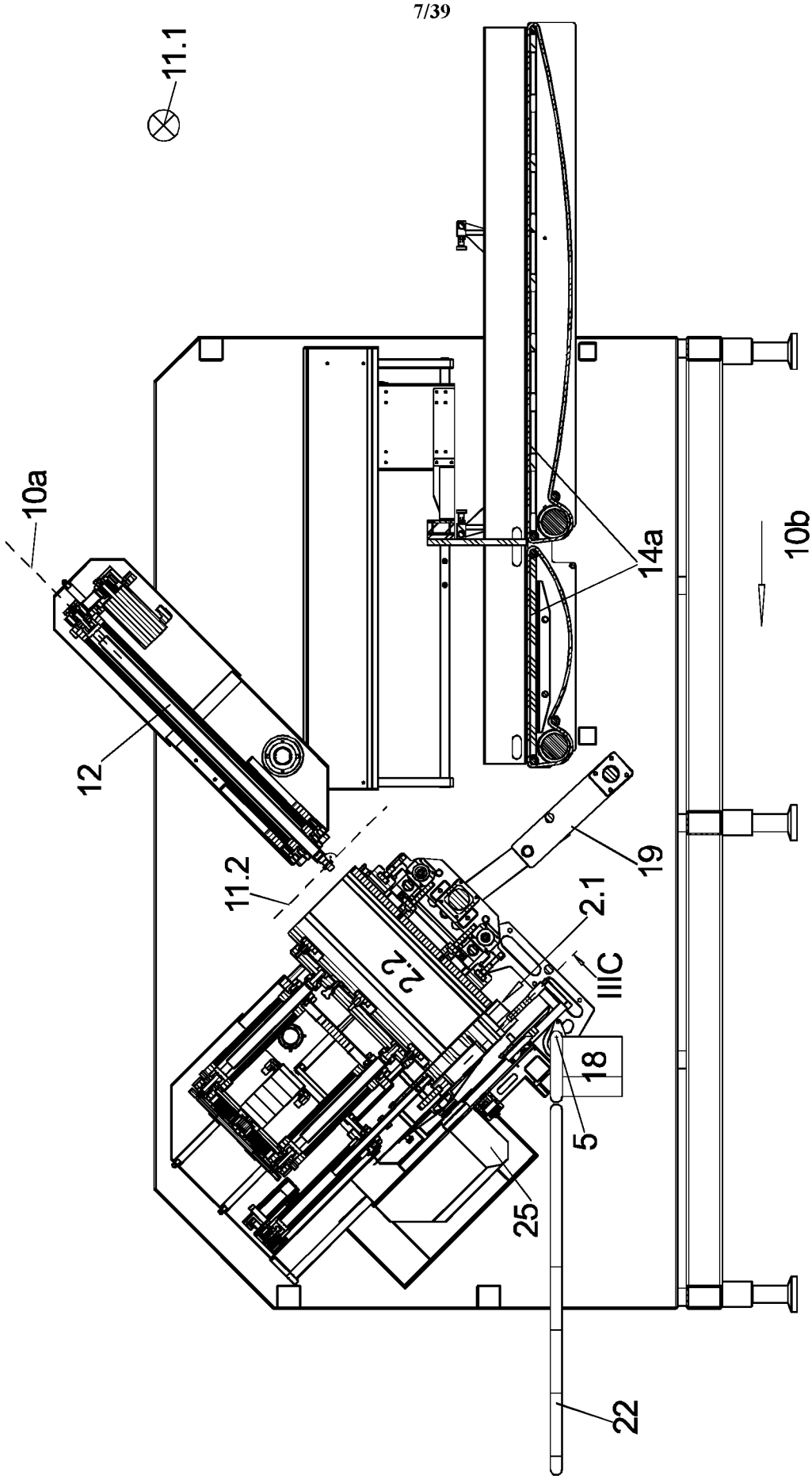


Fig. 2b

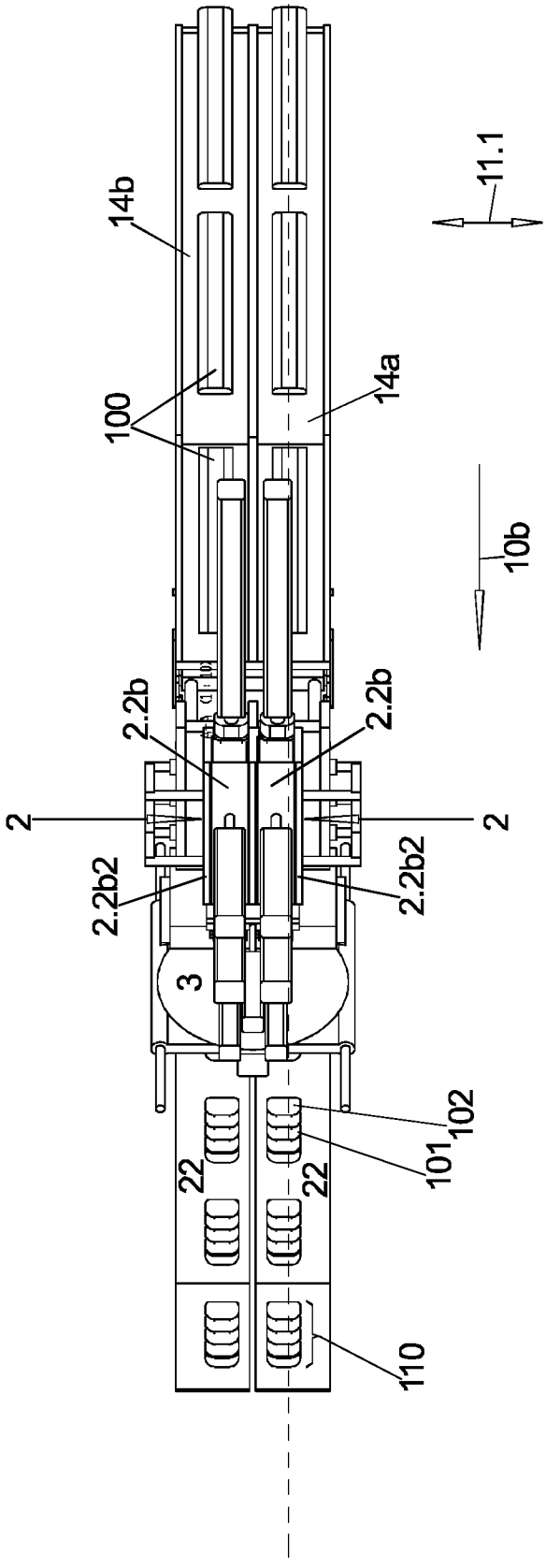


Fig. 2c

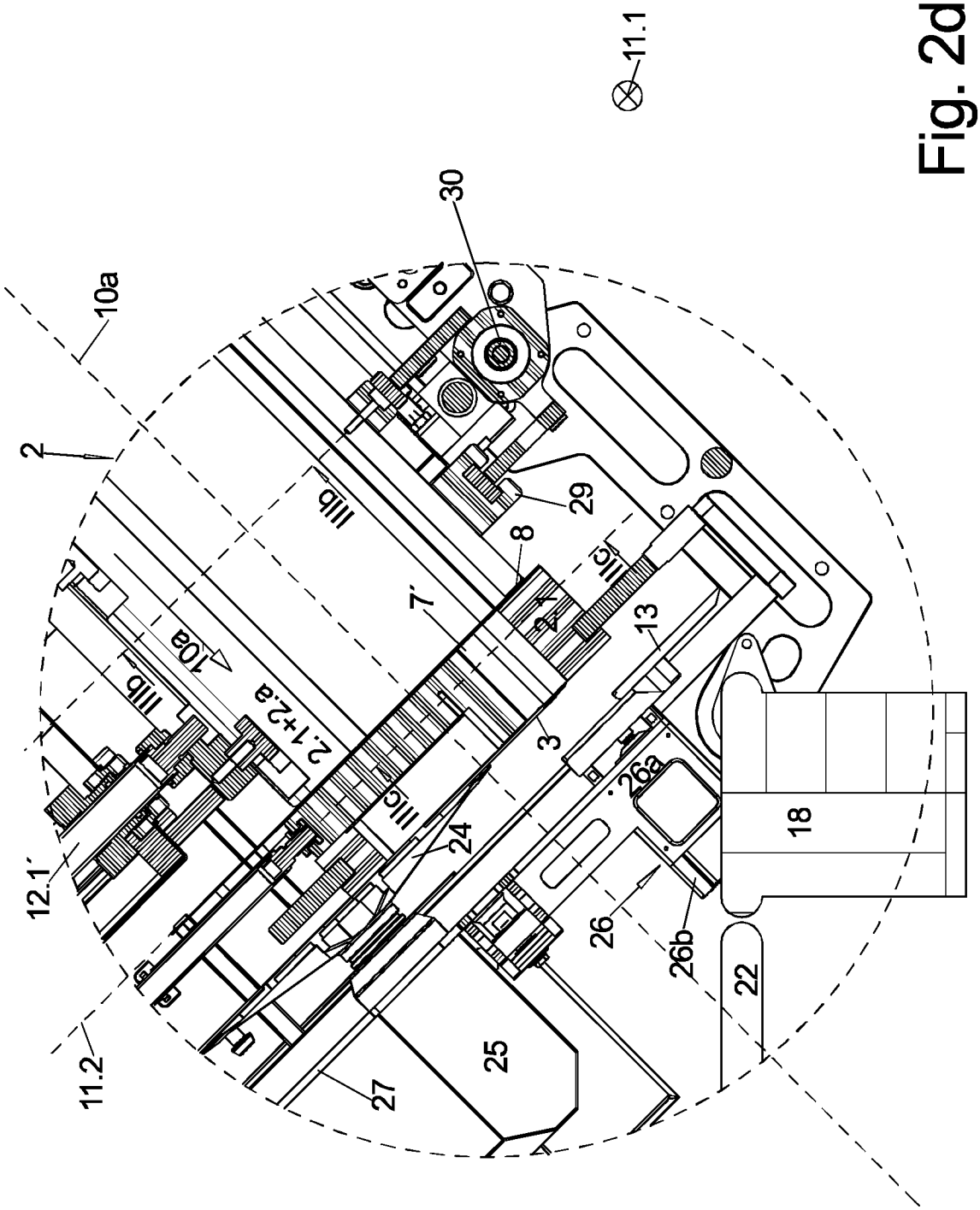

11.1
30
10a
2
IIIb
29
8
7'
IIIa
13
10a
IIIb
2.1+2.a
3
26a
18
12.1'
IIIa
24
26
26b
22
11.2
25
27

Fig. 2d

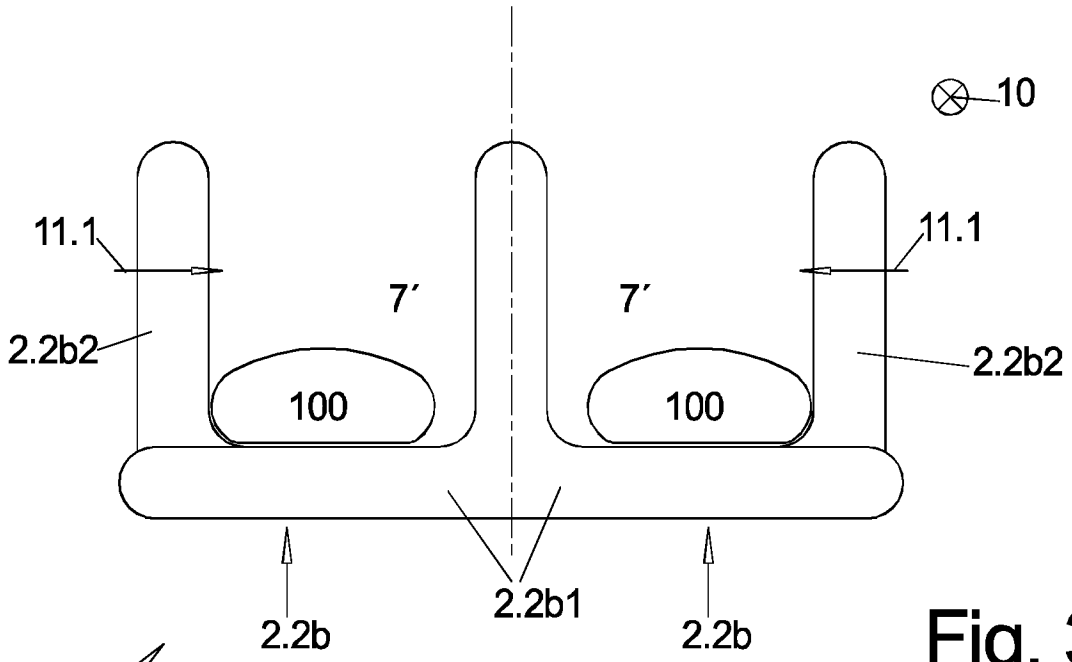


Fig. 3a

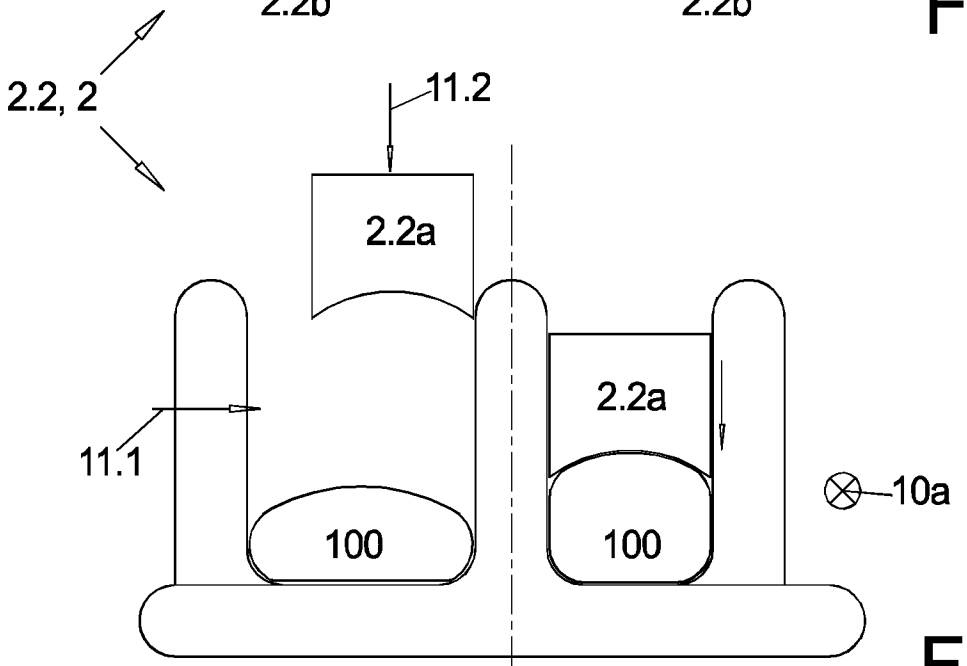


Fig. 3b

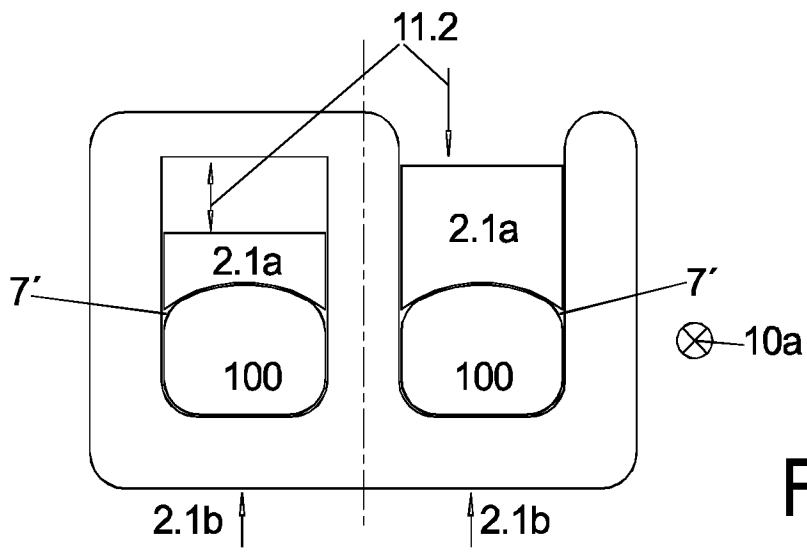


Fig. 3c

Fig. 4a

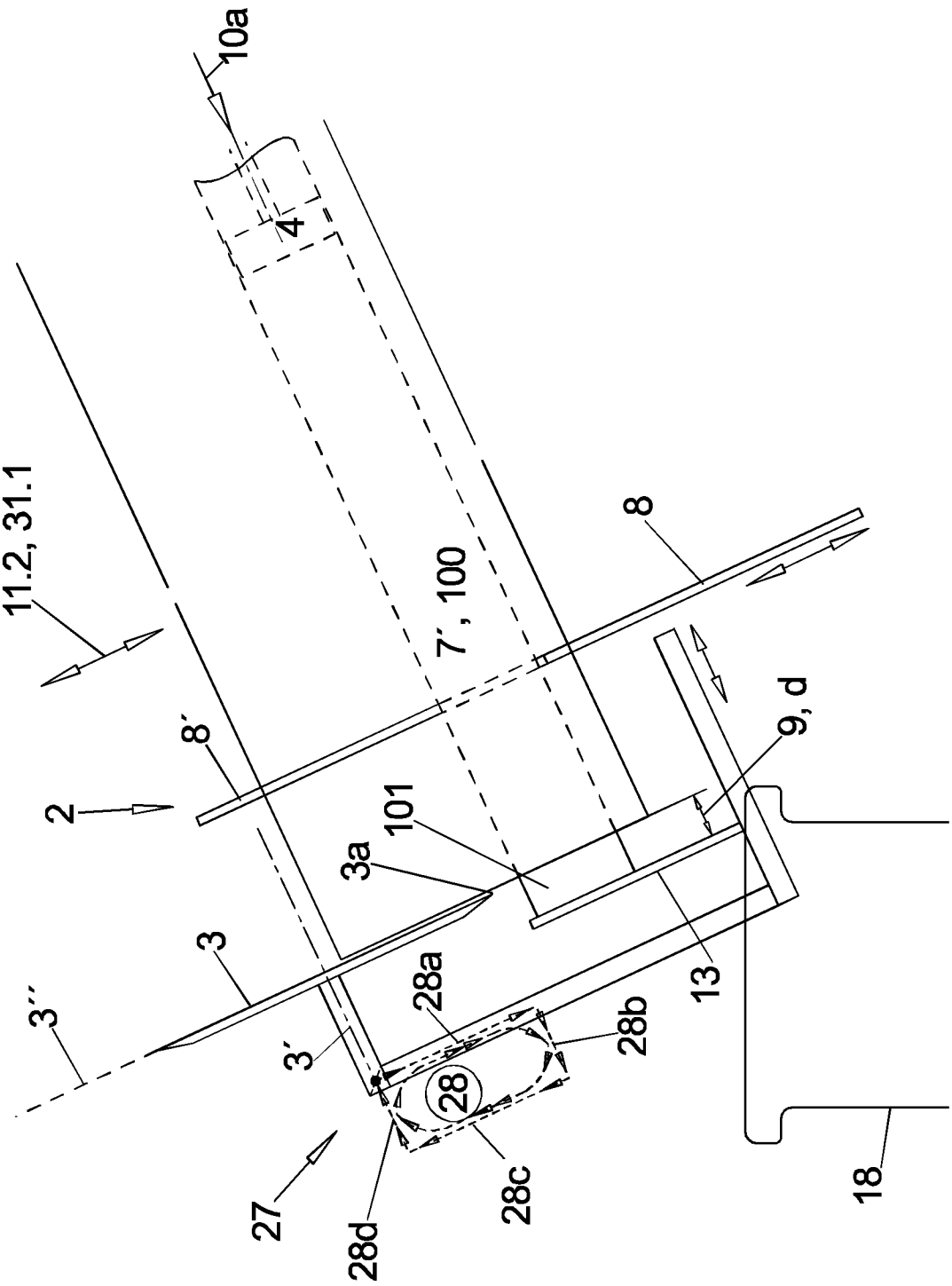


Fig. 4b

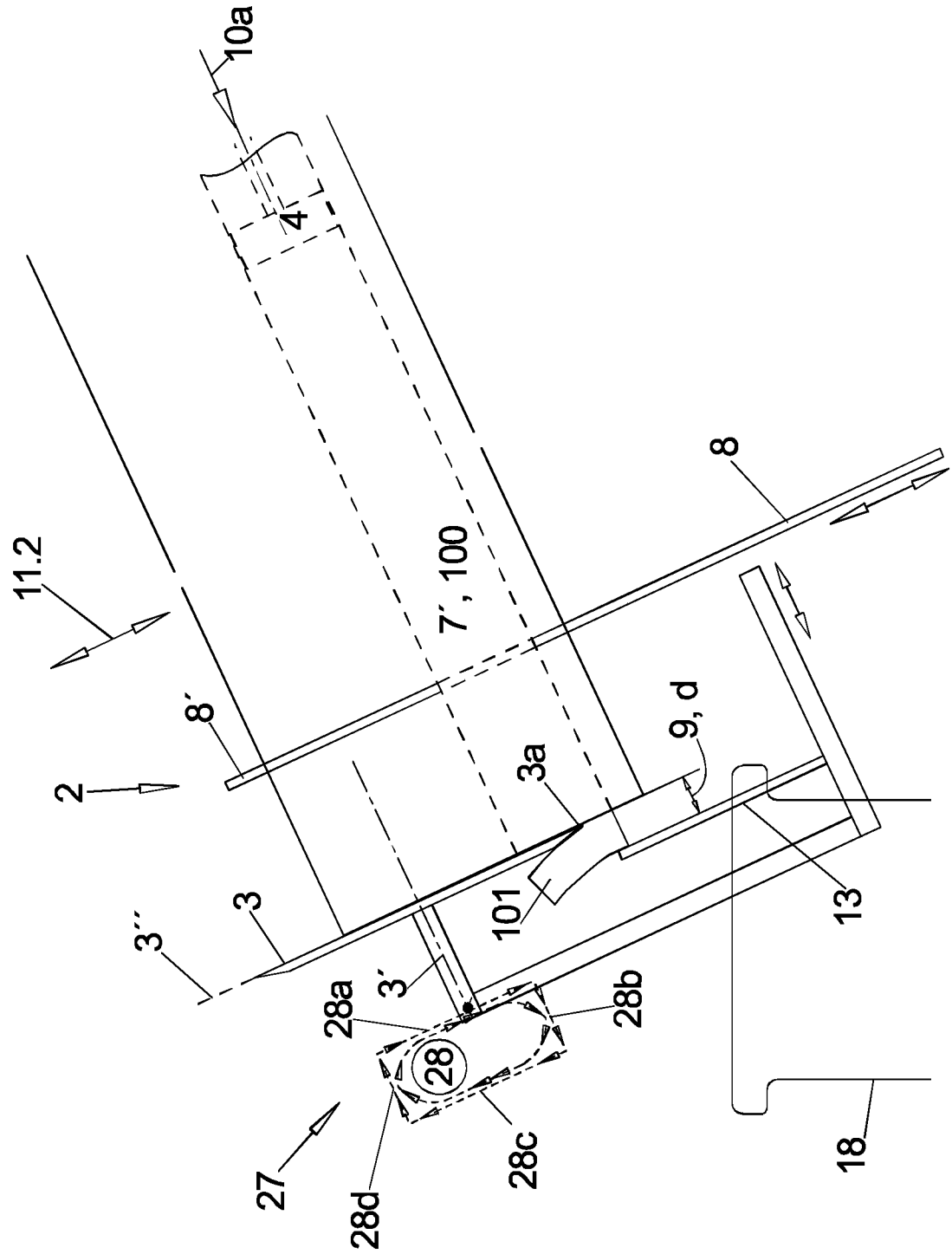
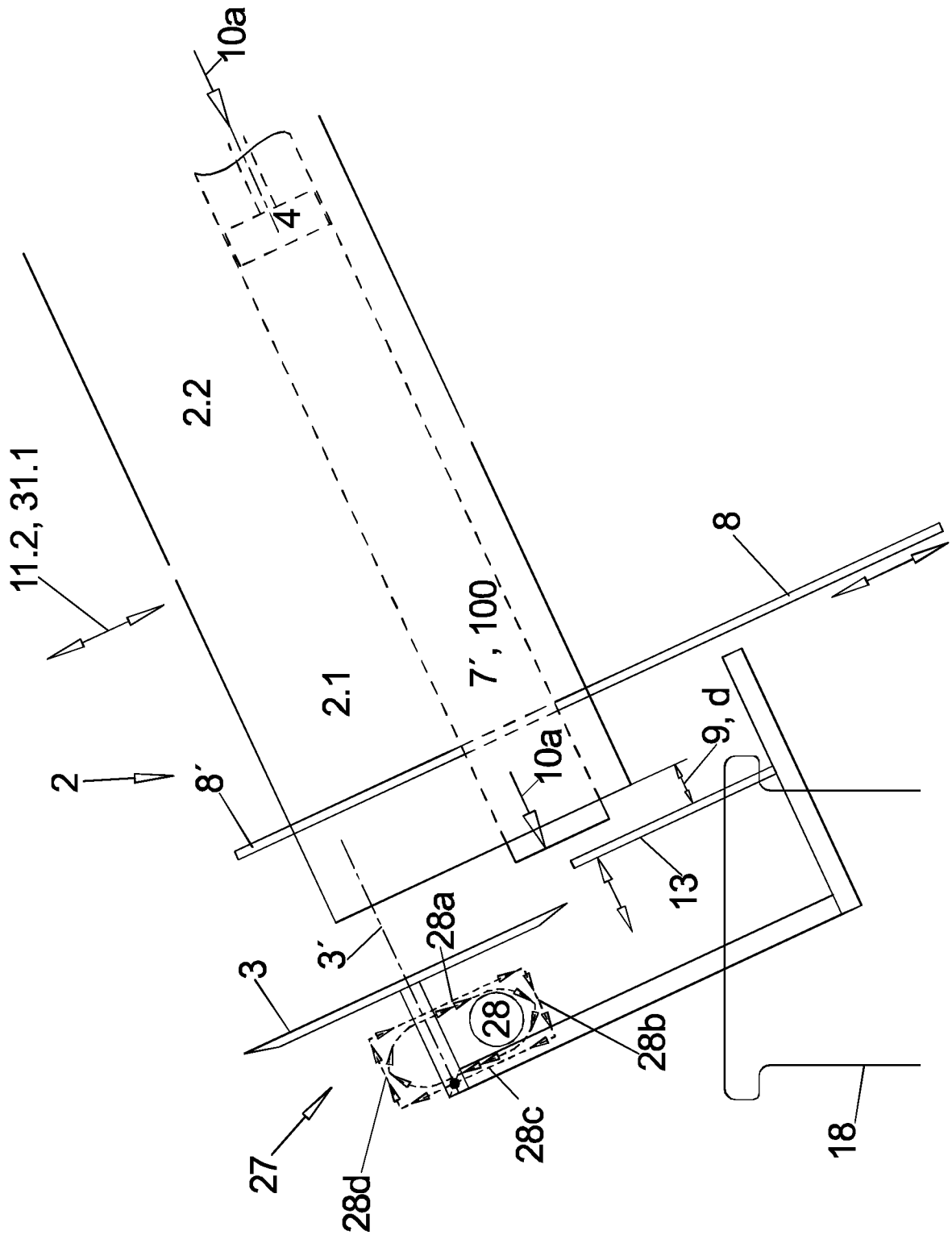


Fig. 4c



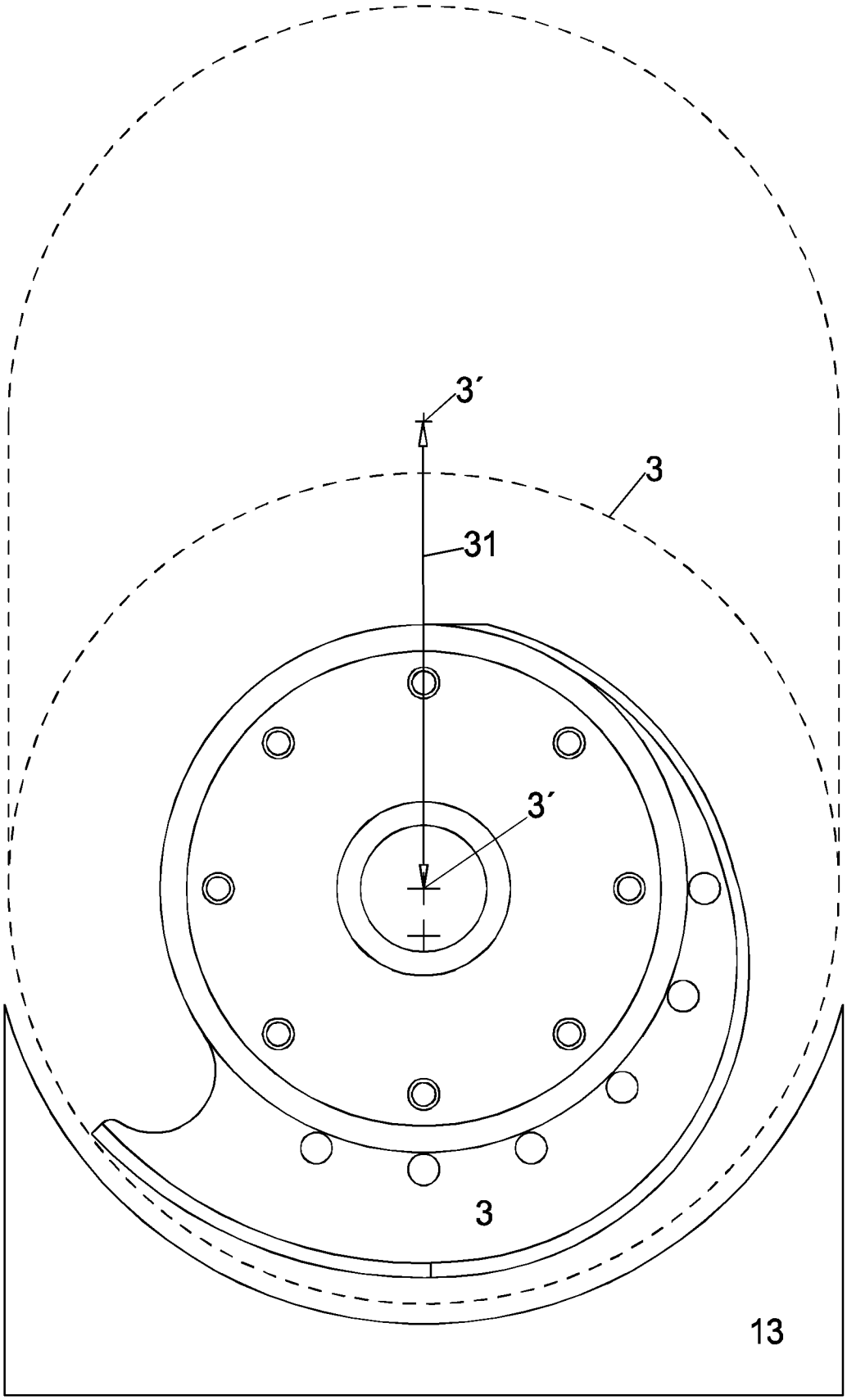


Fig. 4d

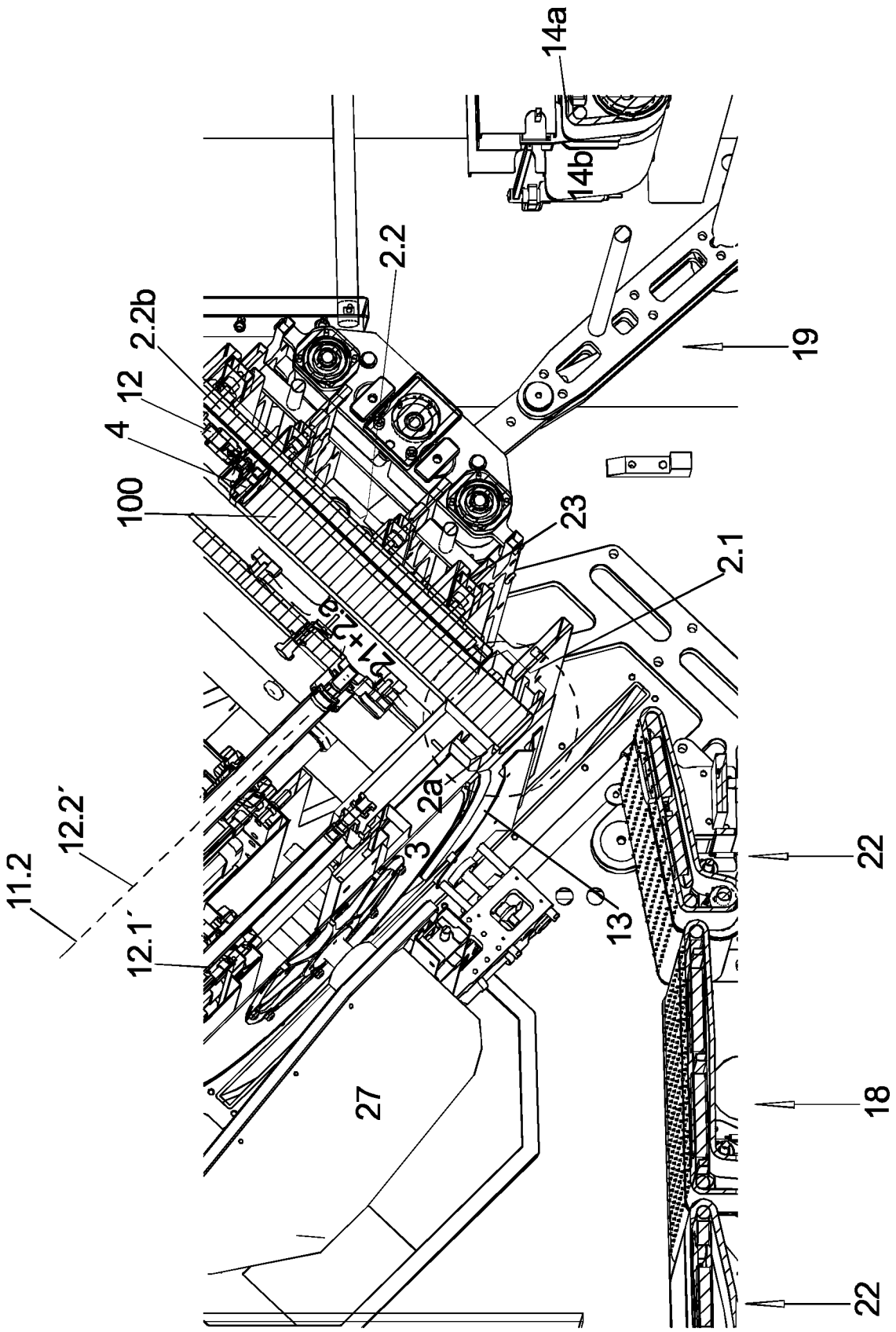
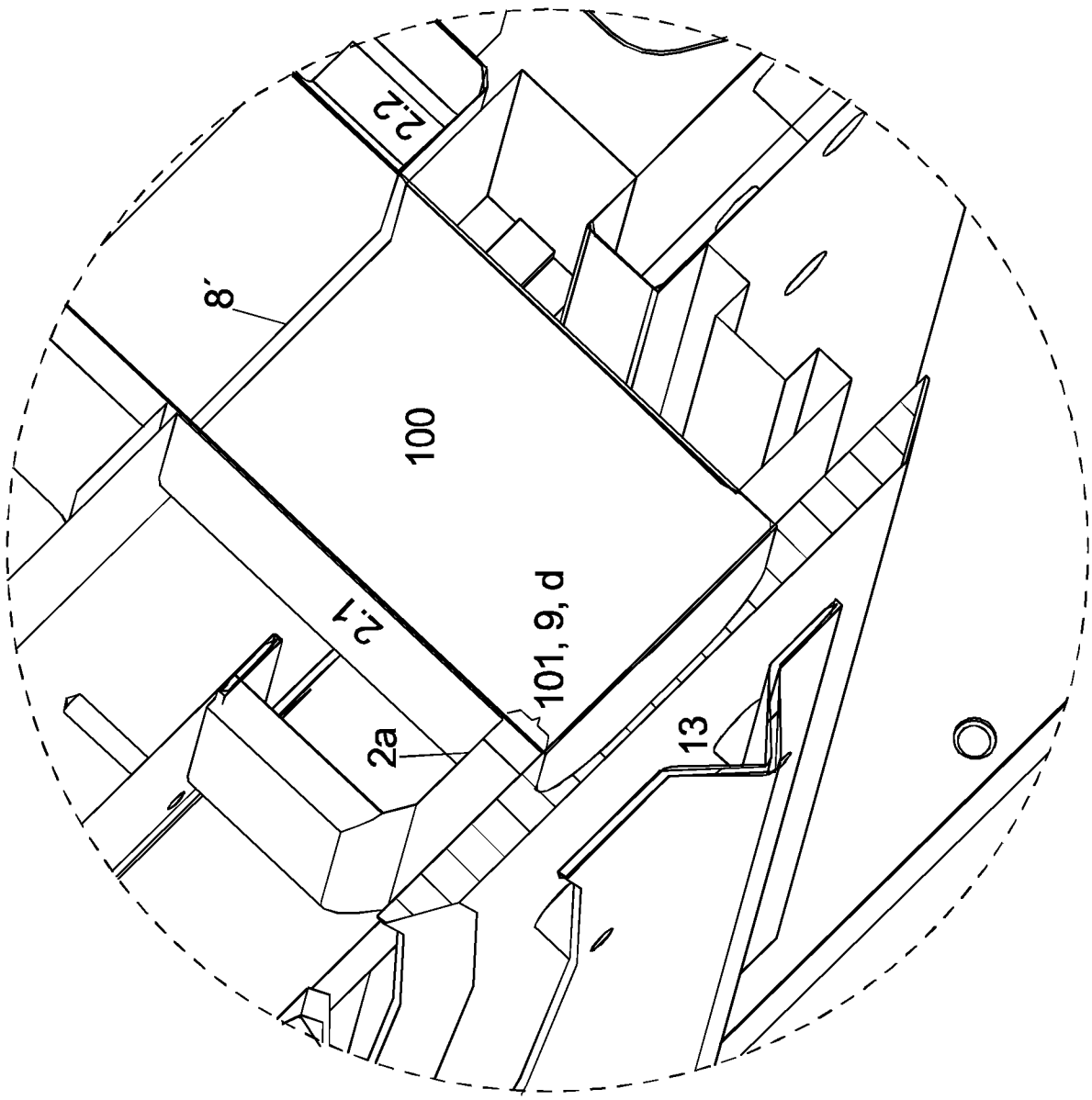


Fig. 5a

Fig. 5b



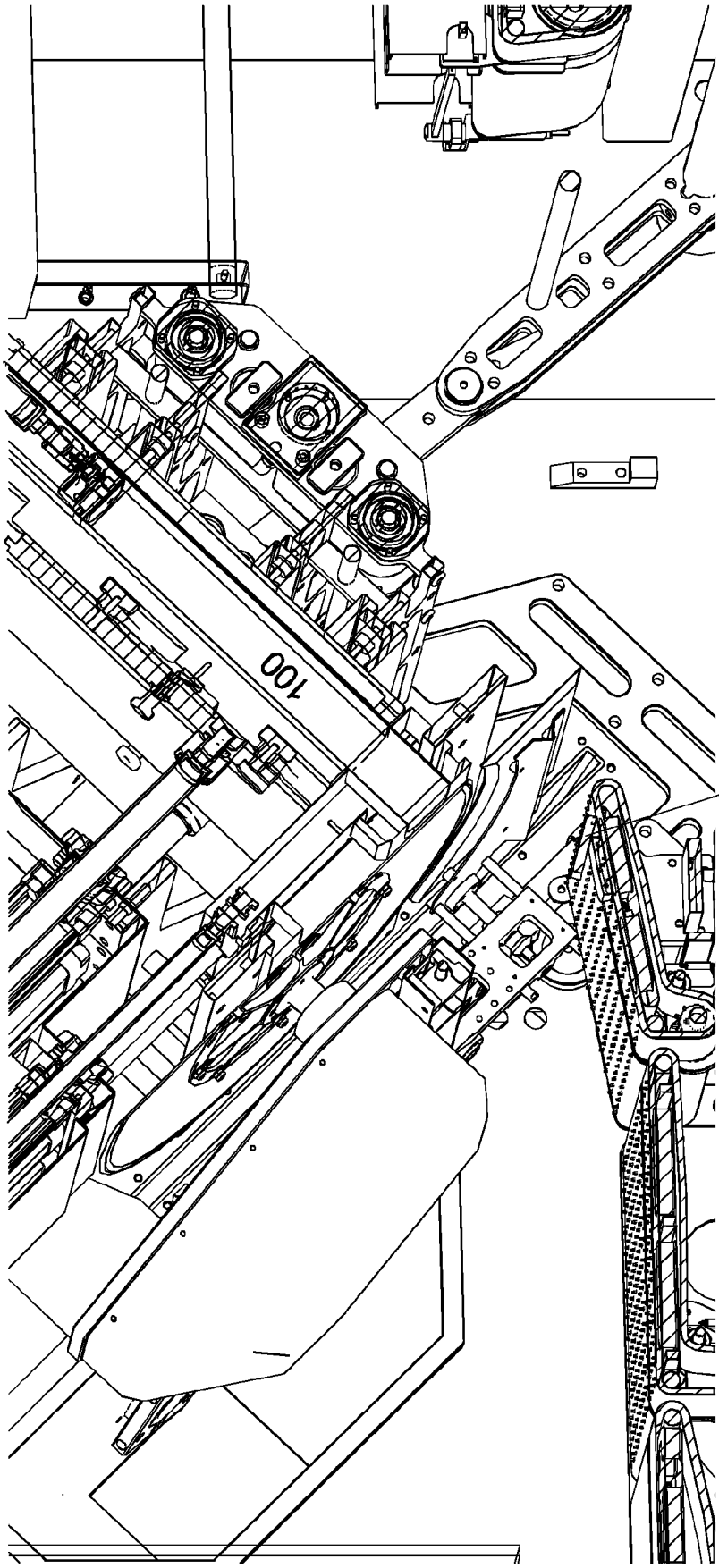


Fig. 5c

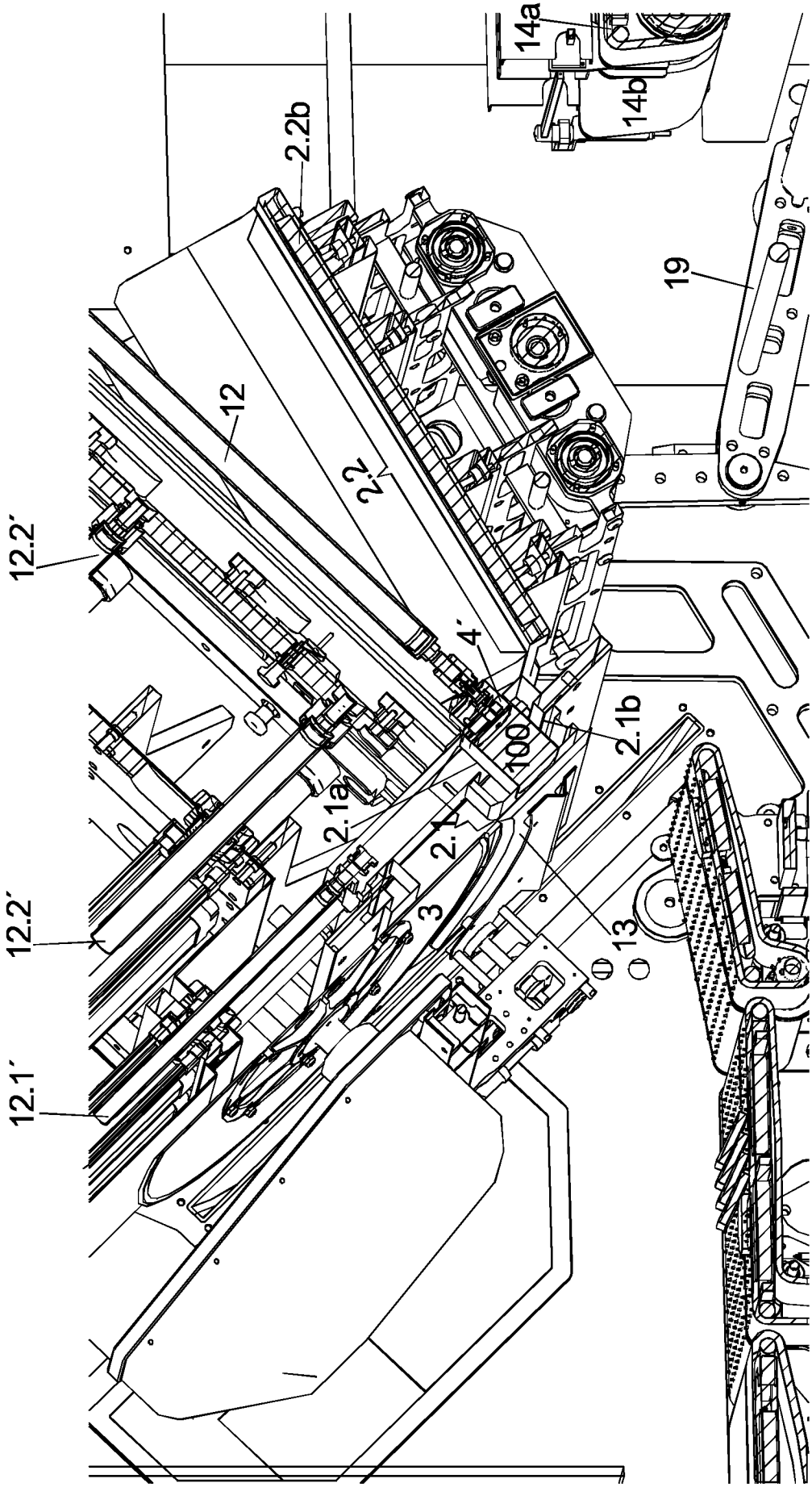


Fig. 5d

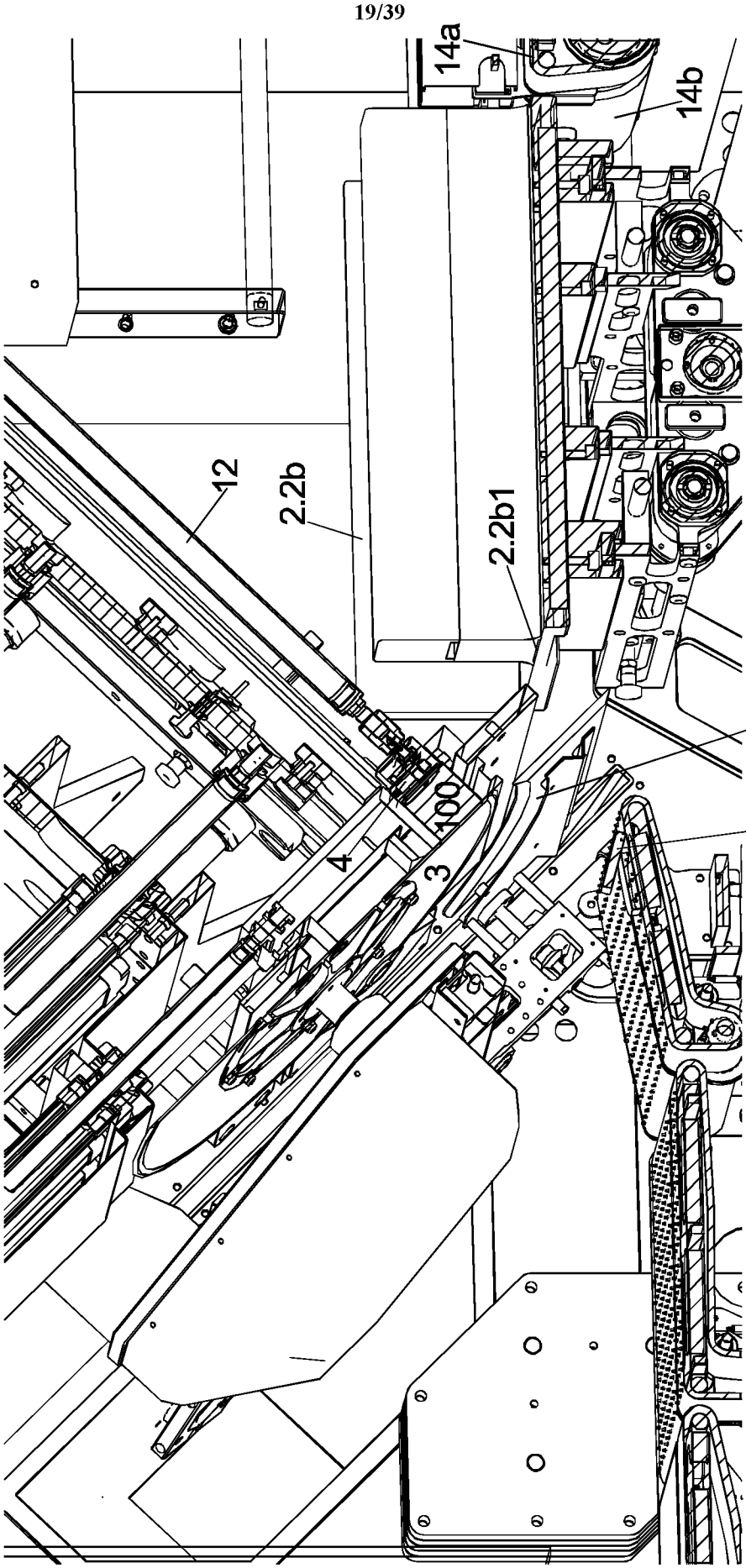


Fig. 5e

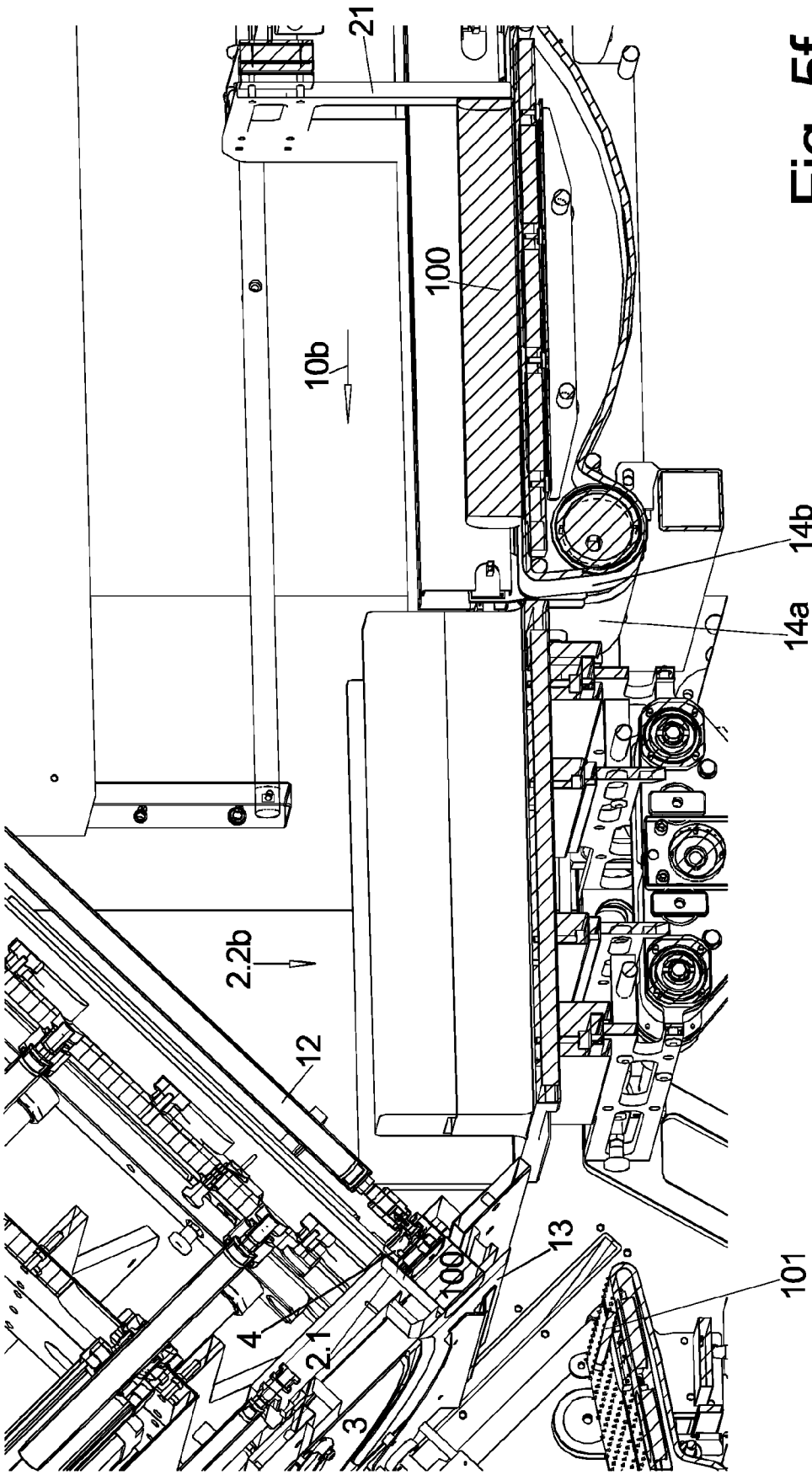


Fig. 5f

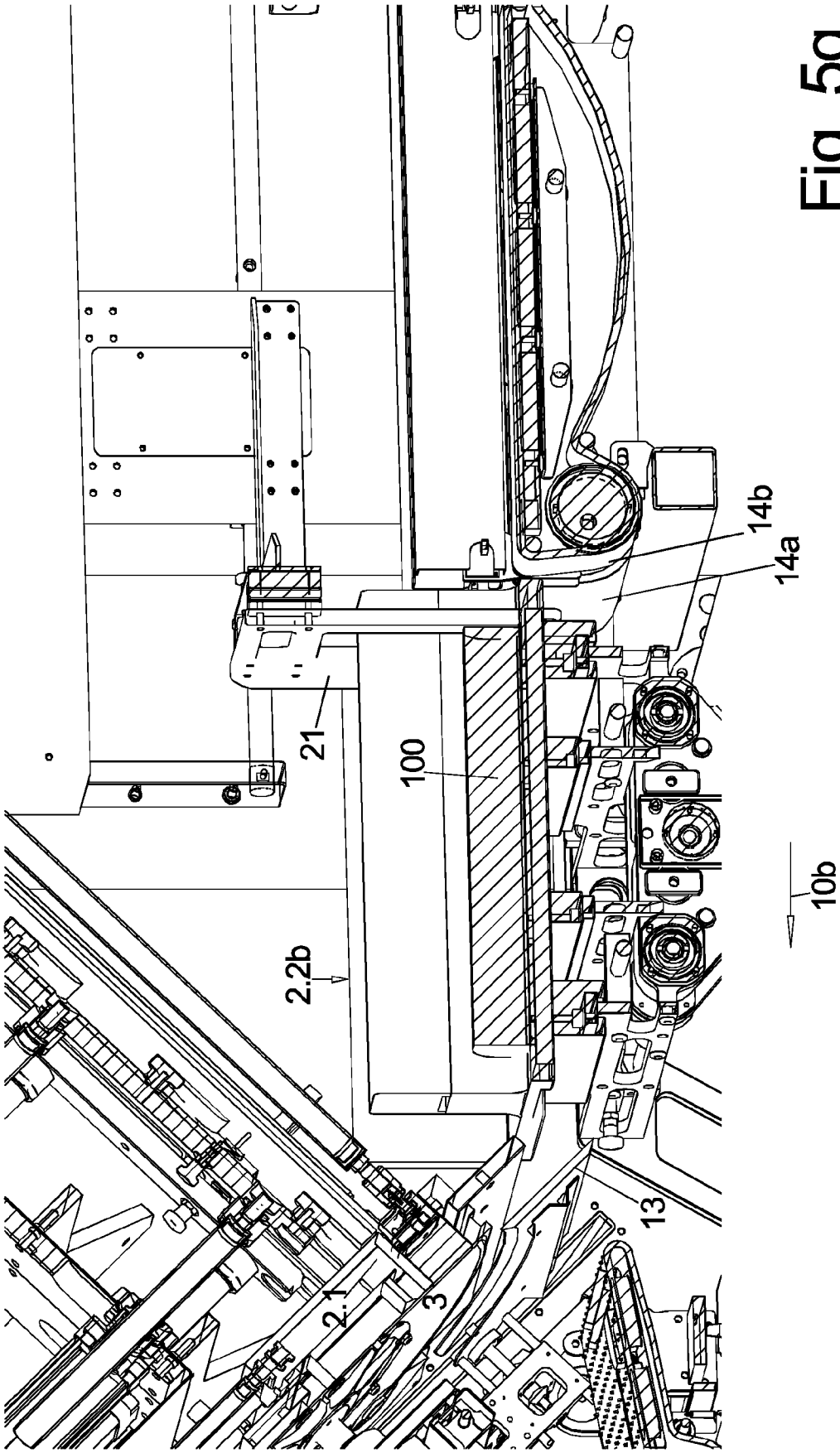


Fig. 5g

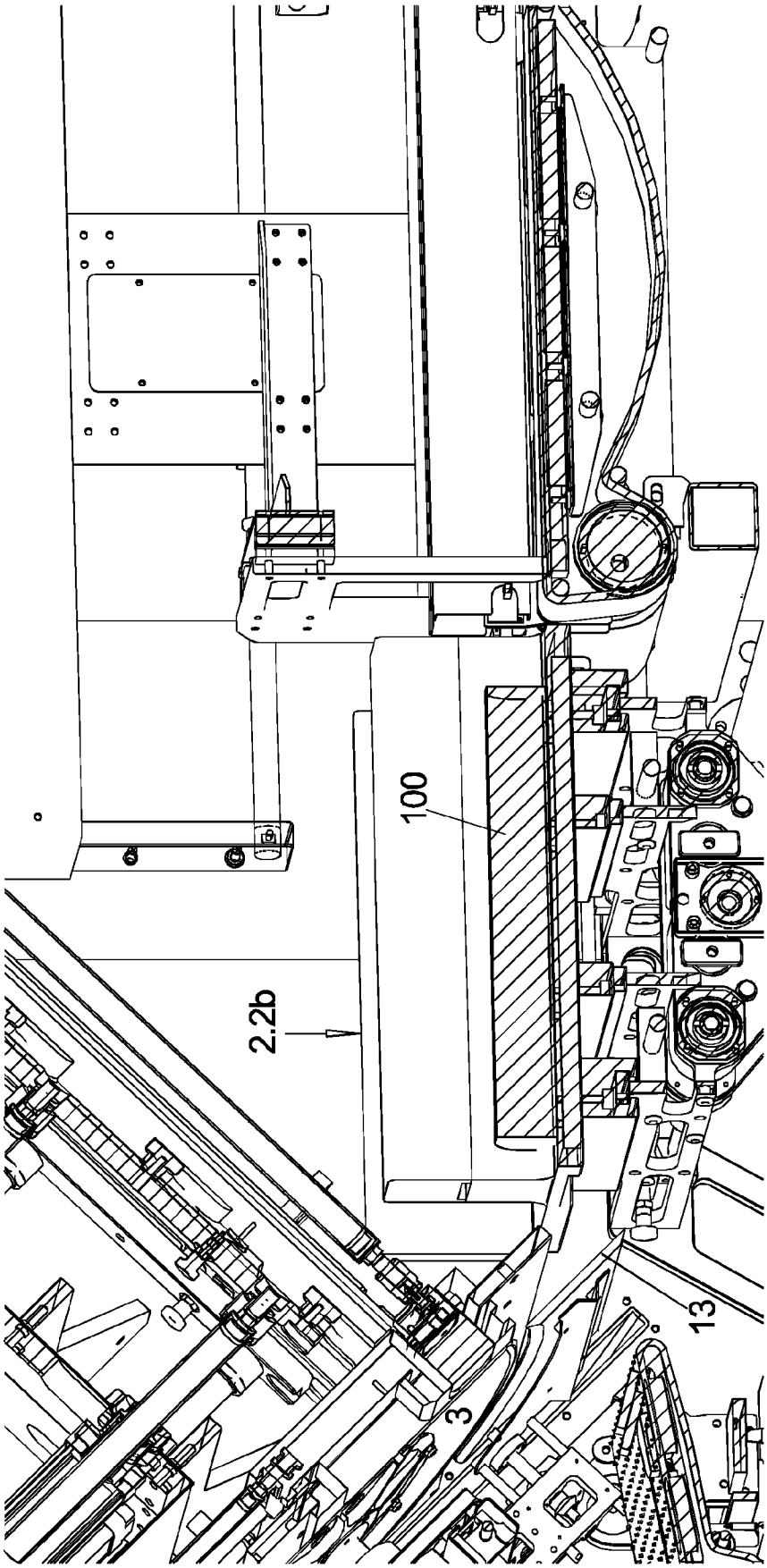


Fig. 5h

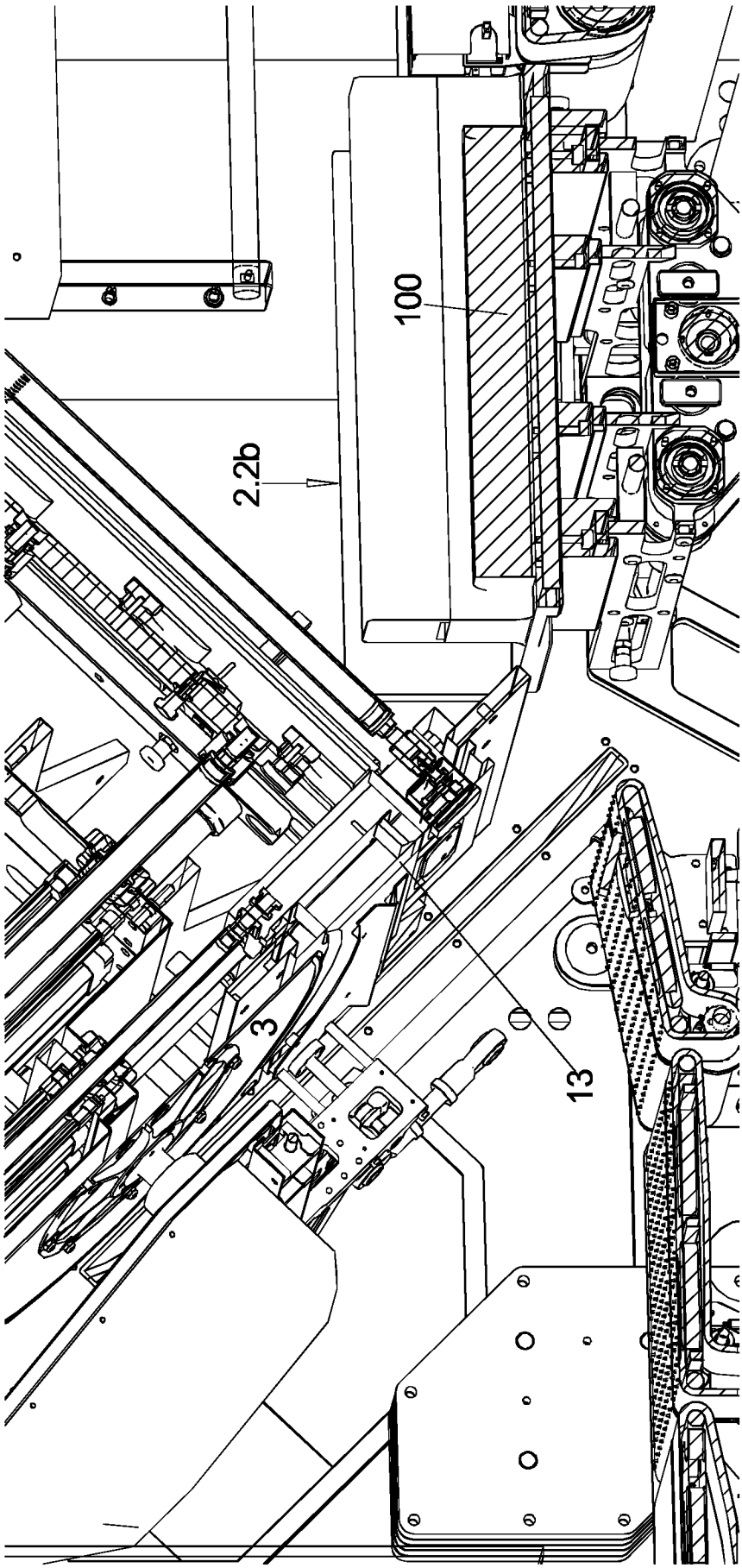


Fig. 5i

ANY REFERENCE TO FIGURE 5J SHALL BE CONSIDERED NON-EXISTENT

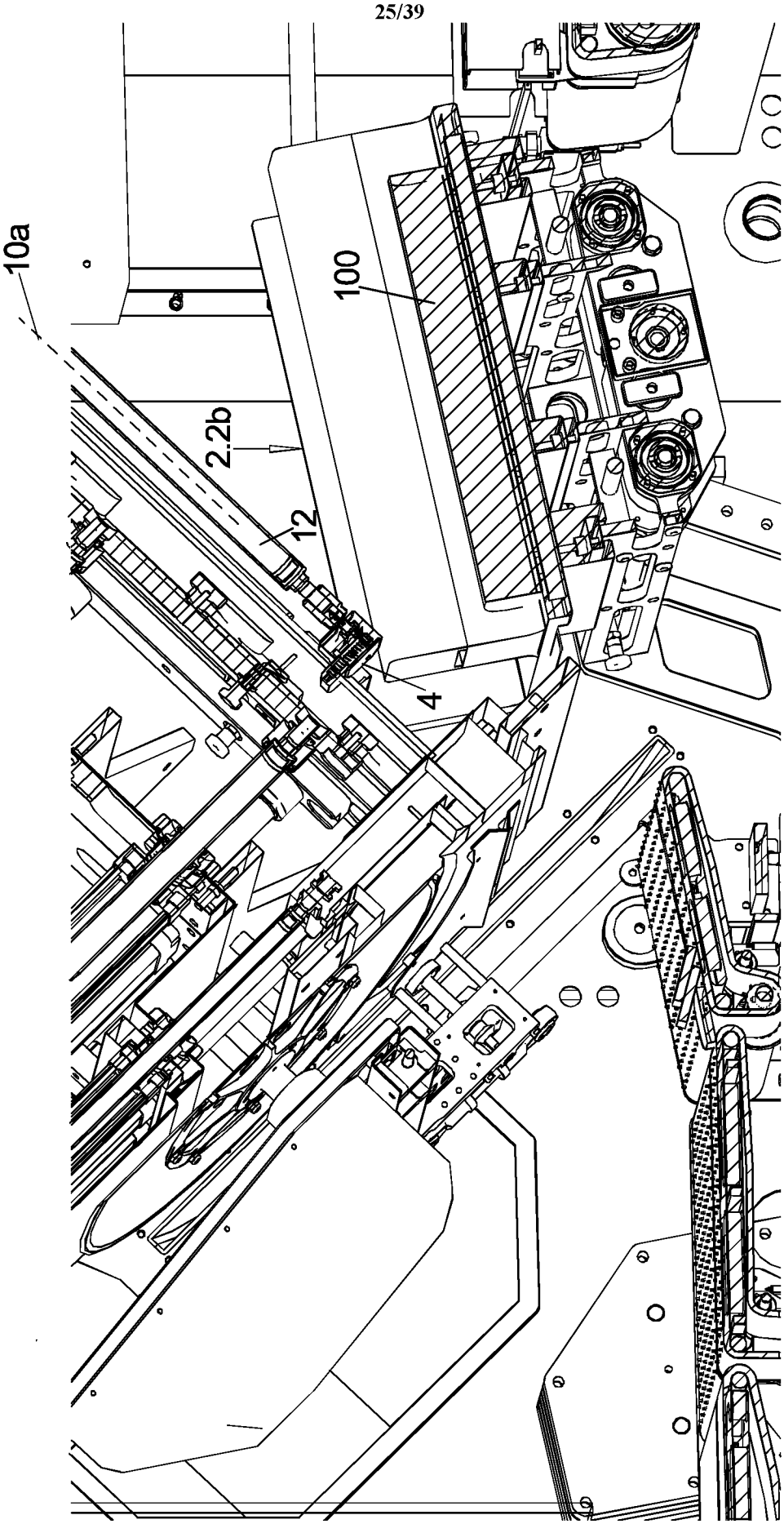


Fig. 5k

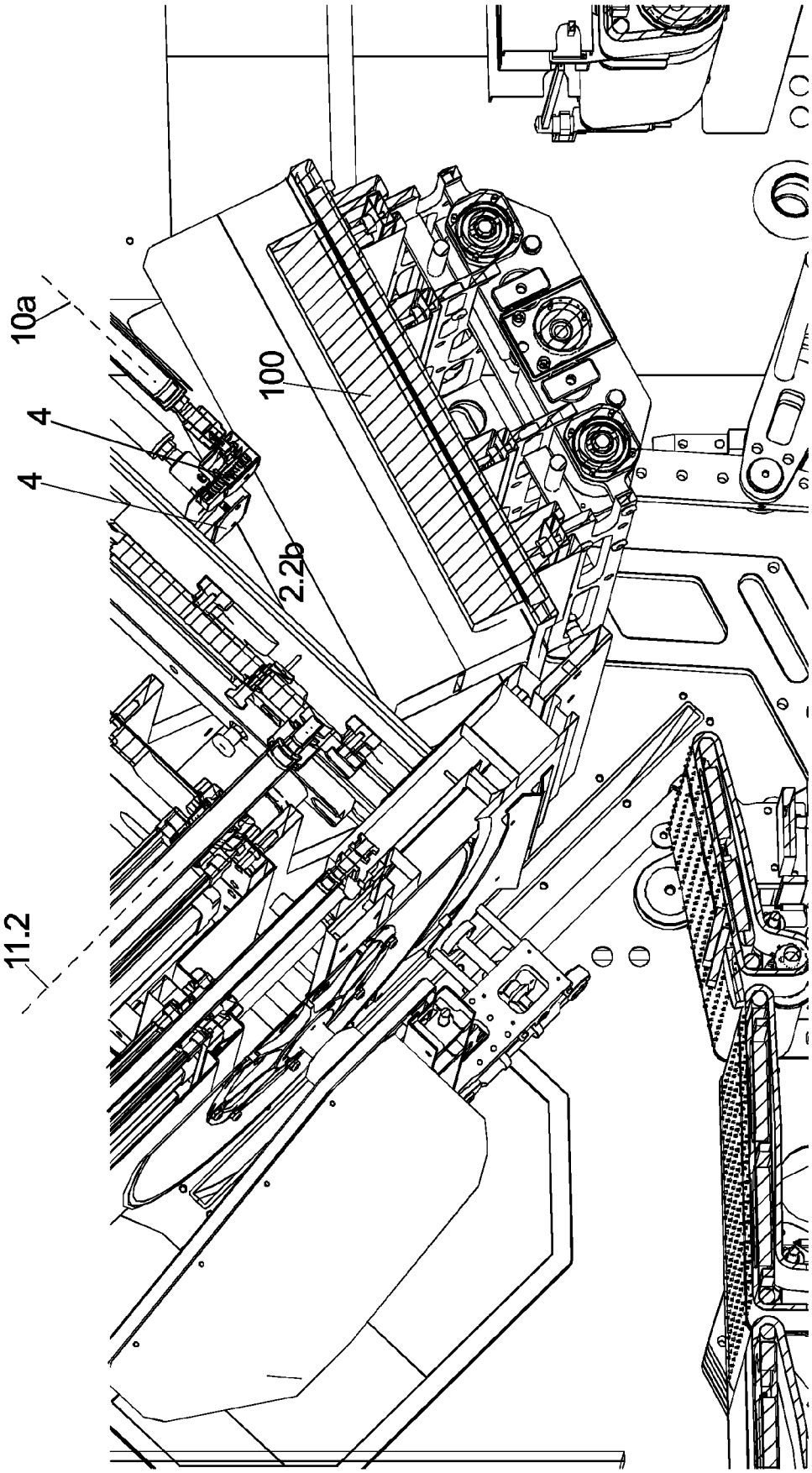


Fig. 5l

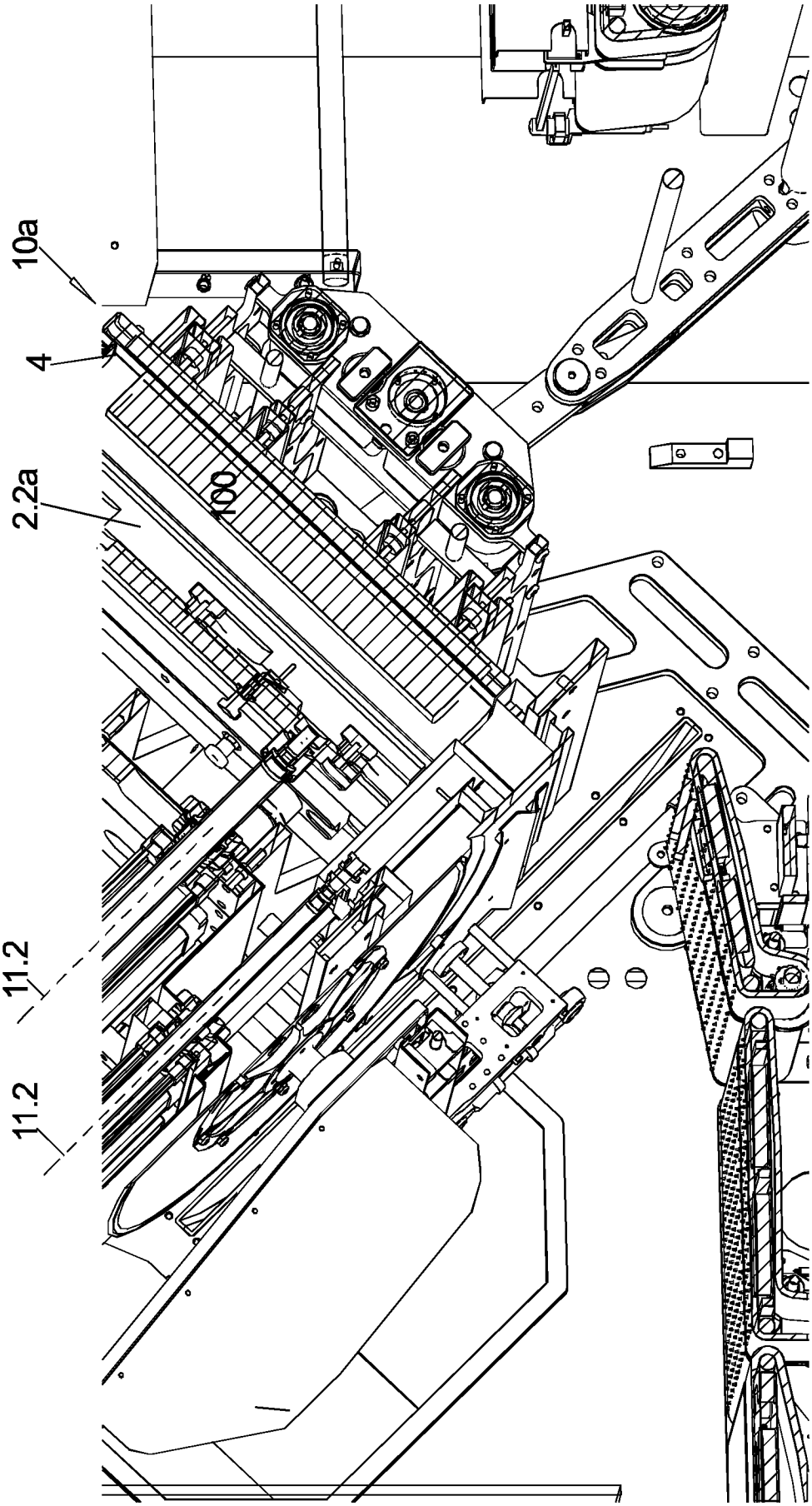


Fig. 5m

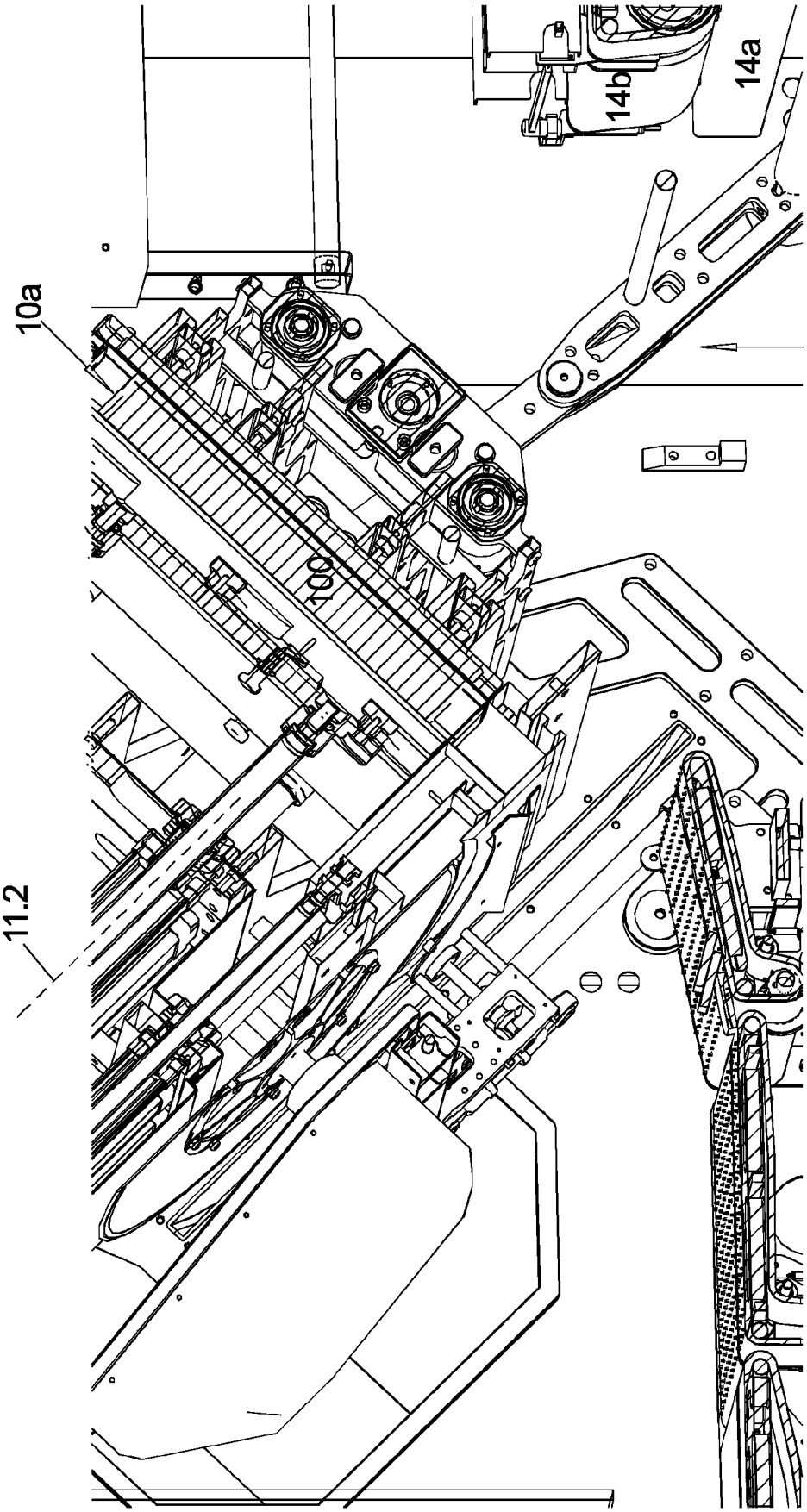


Fig. 5n

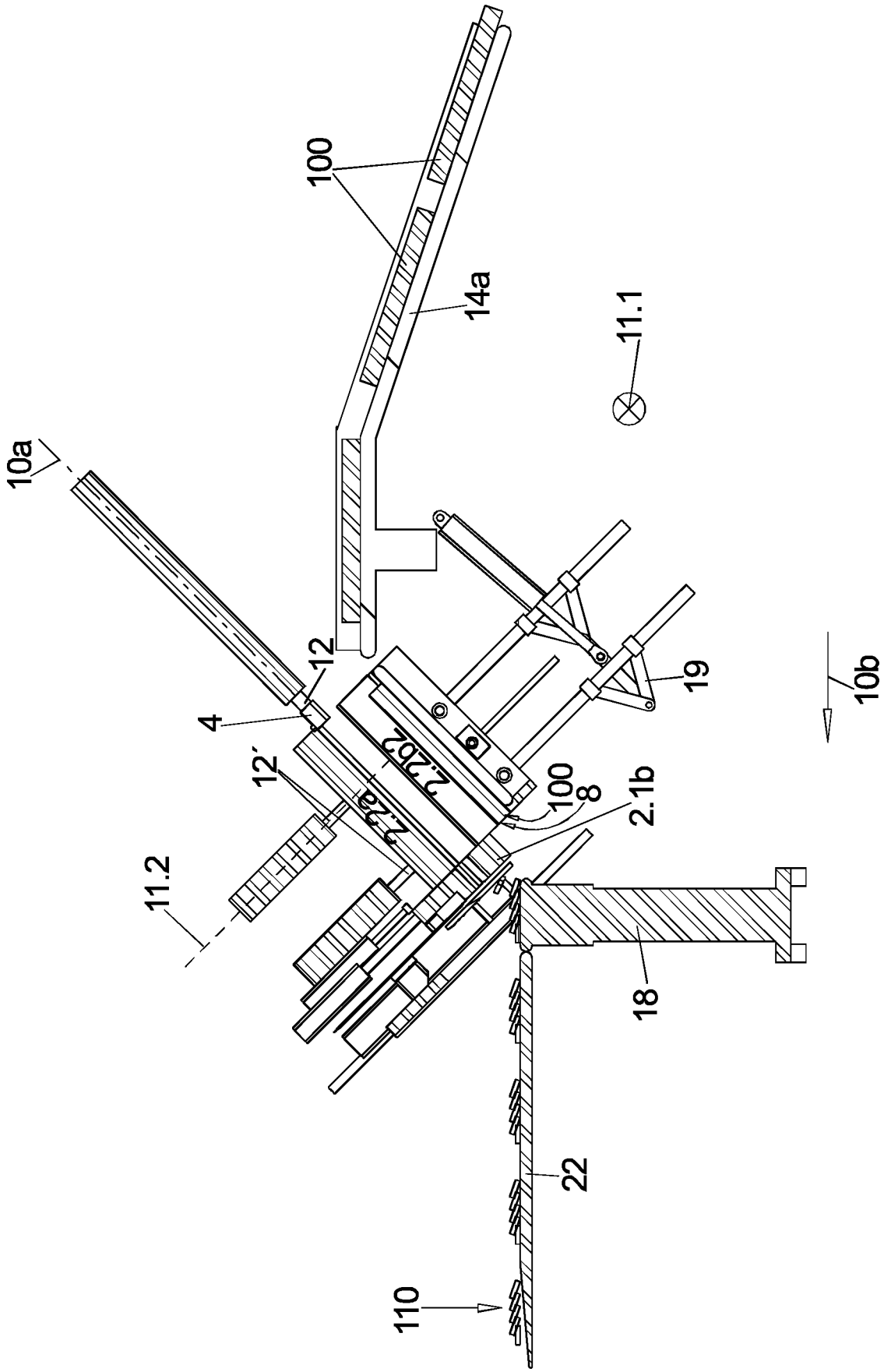


Fig. 6a

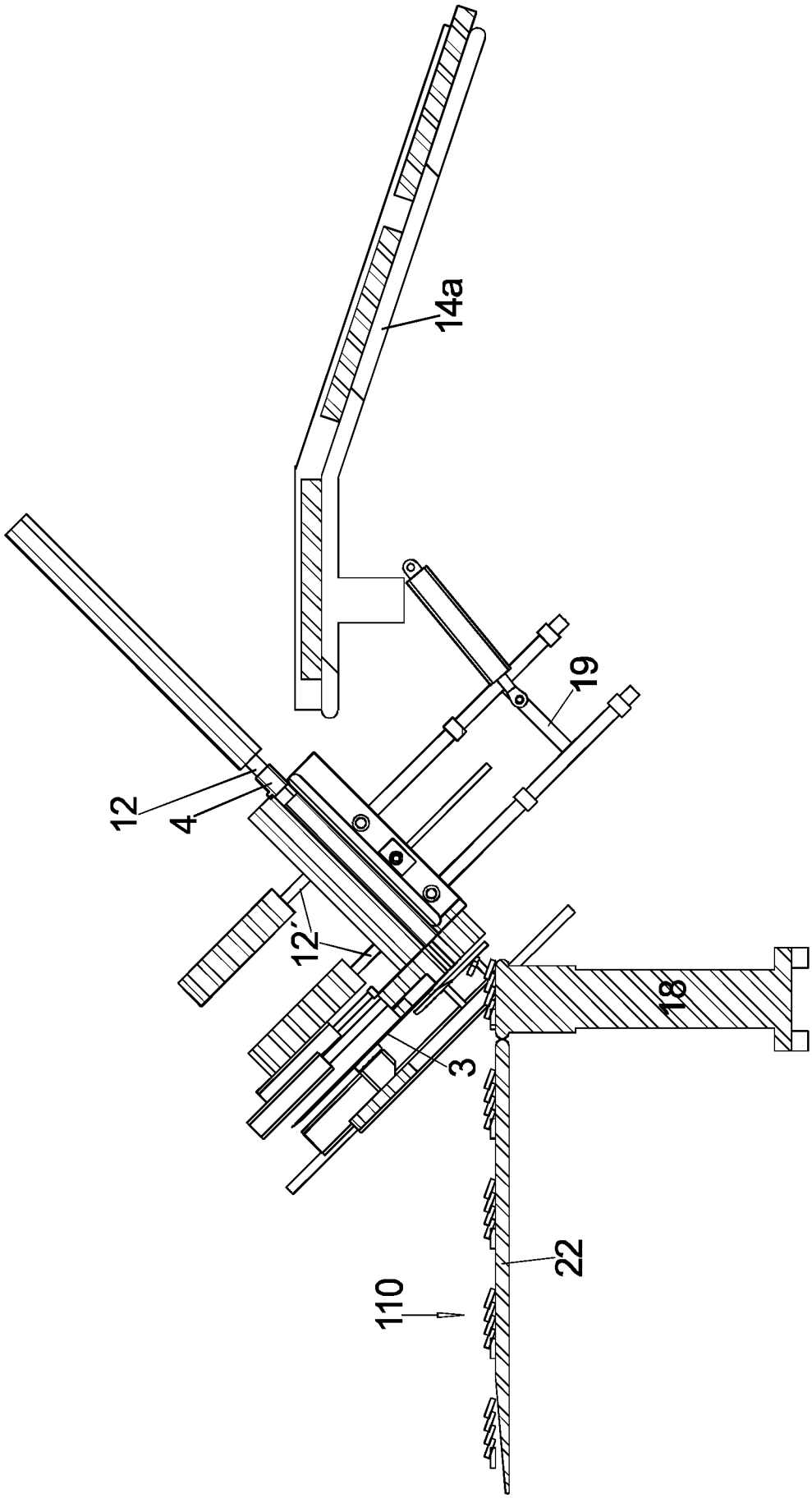
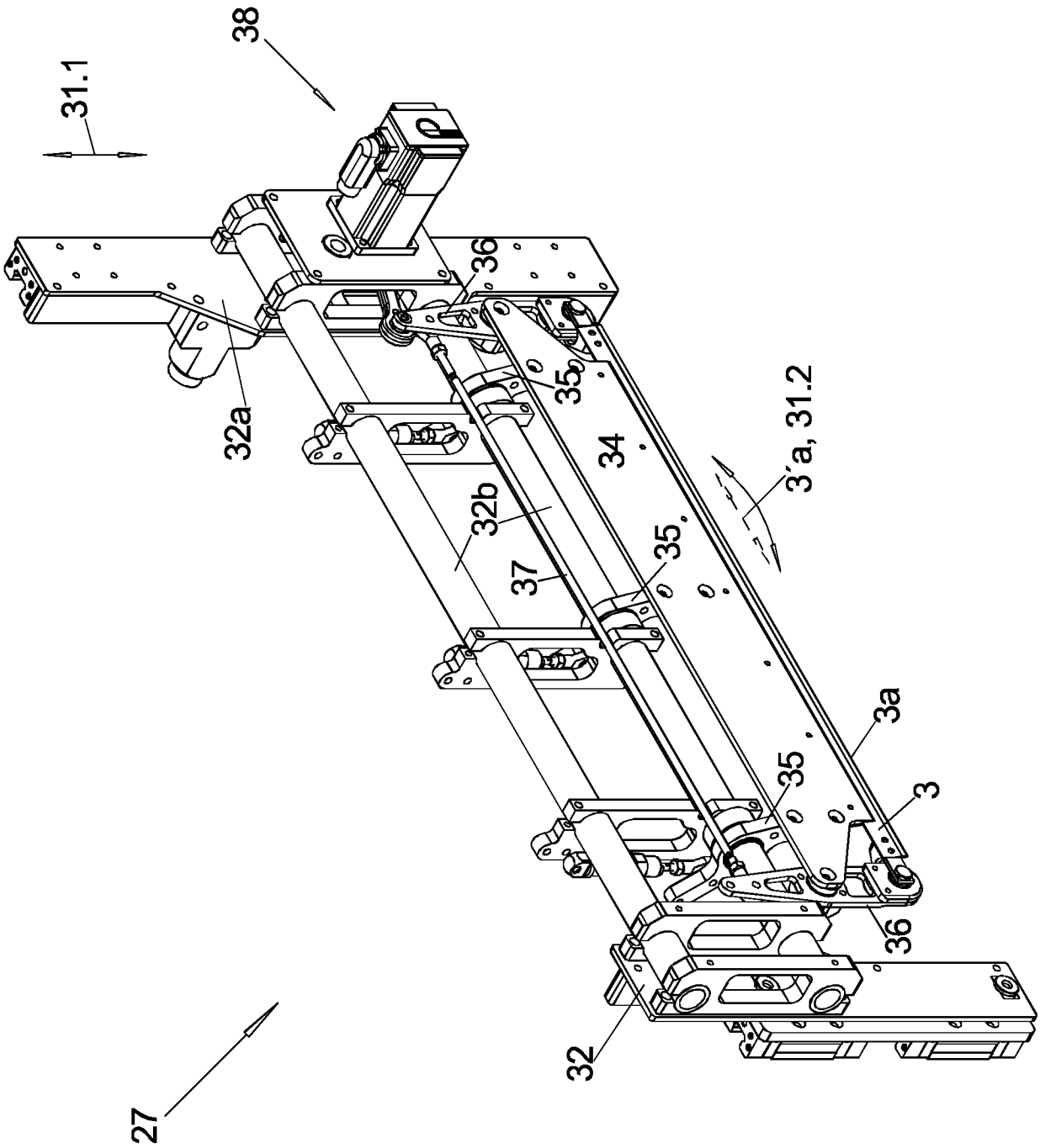


Fig. 6b

Fig. 7a



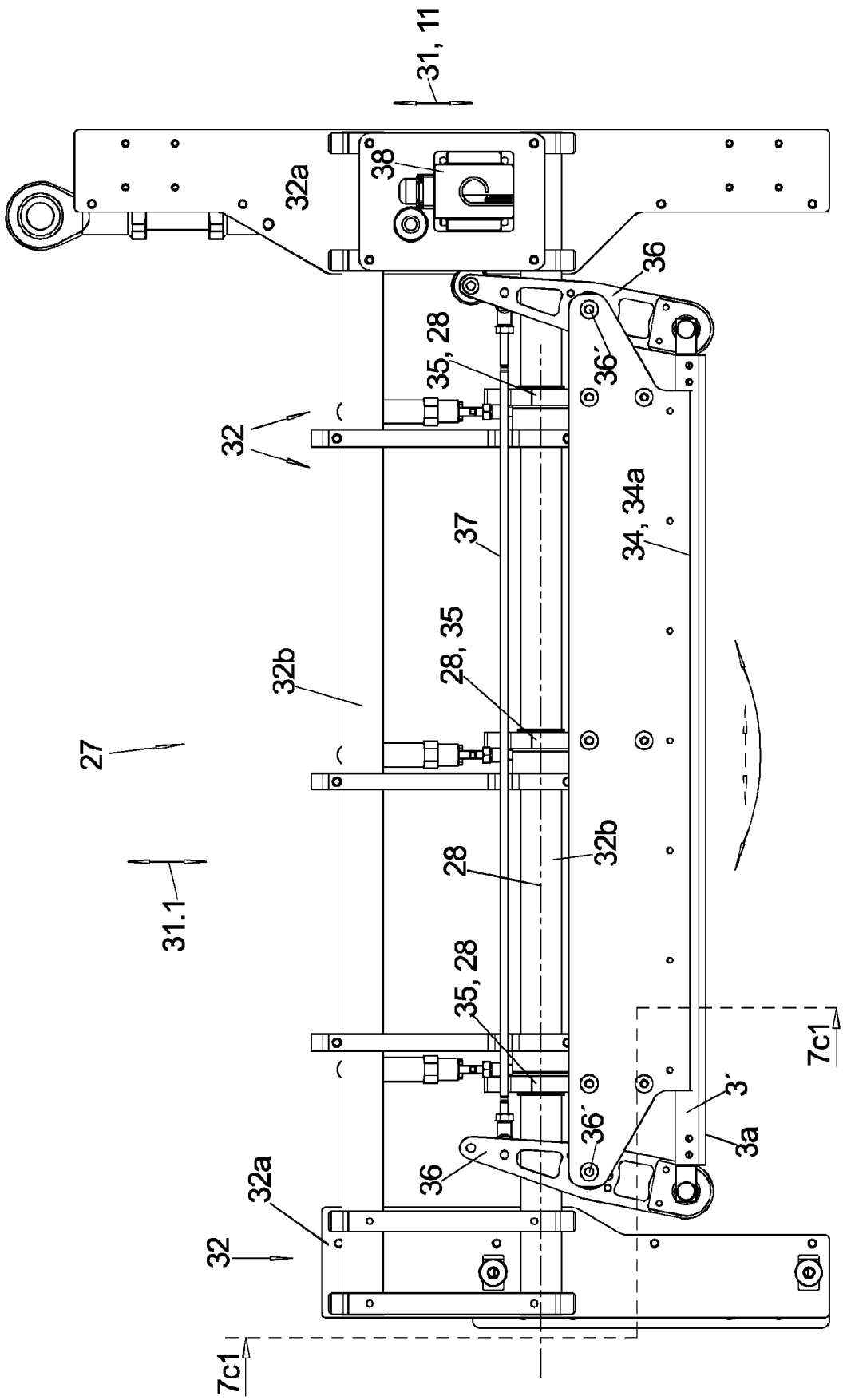

31, 11
38
32a
36
35, 28
36´
32
34, 34a
37
28, 35
32b
27
31.1
28
32b
35, 28
7c1
3´
36´
3a
36
32a
32
7c1

Fig. 7b1

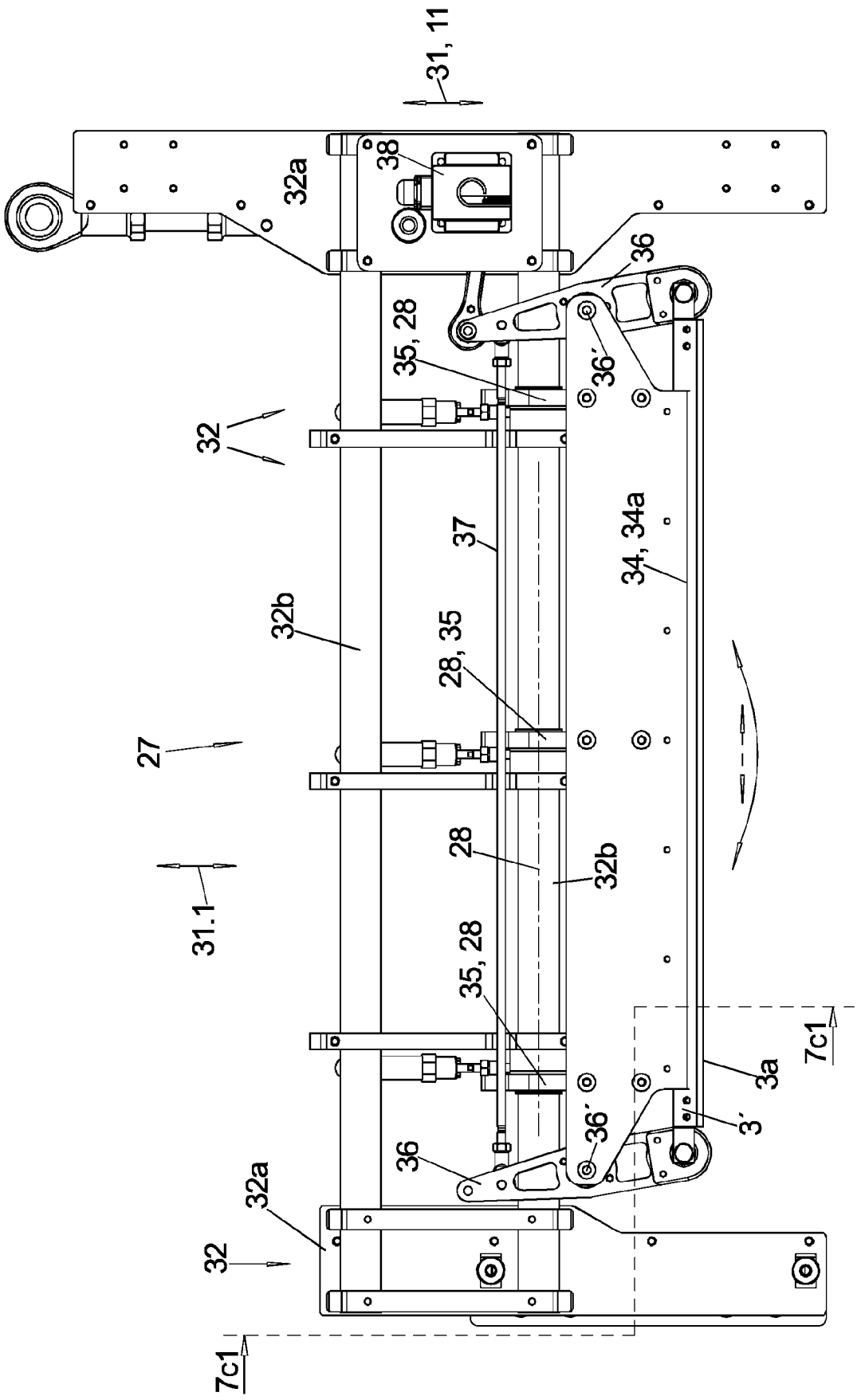

31, 11
38
32a
36
35, 28
36´
32
37
34, 34a
32b
28, 35
27
28
32b
31.1
35, 28
7c1
3a
3´
36´
36
32a
32
7c1

Fig. 7b2

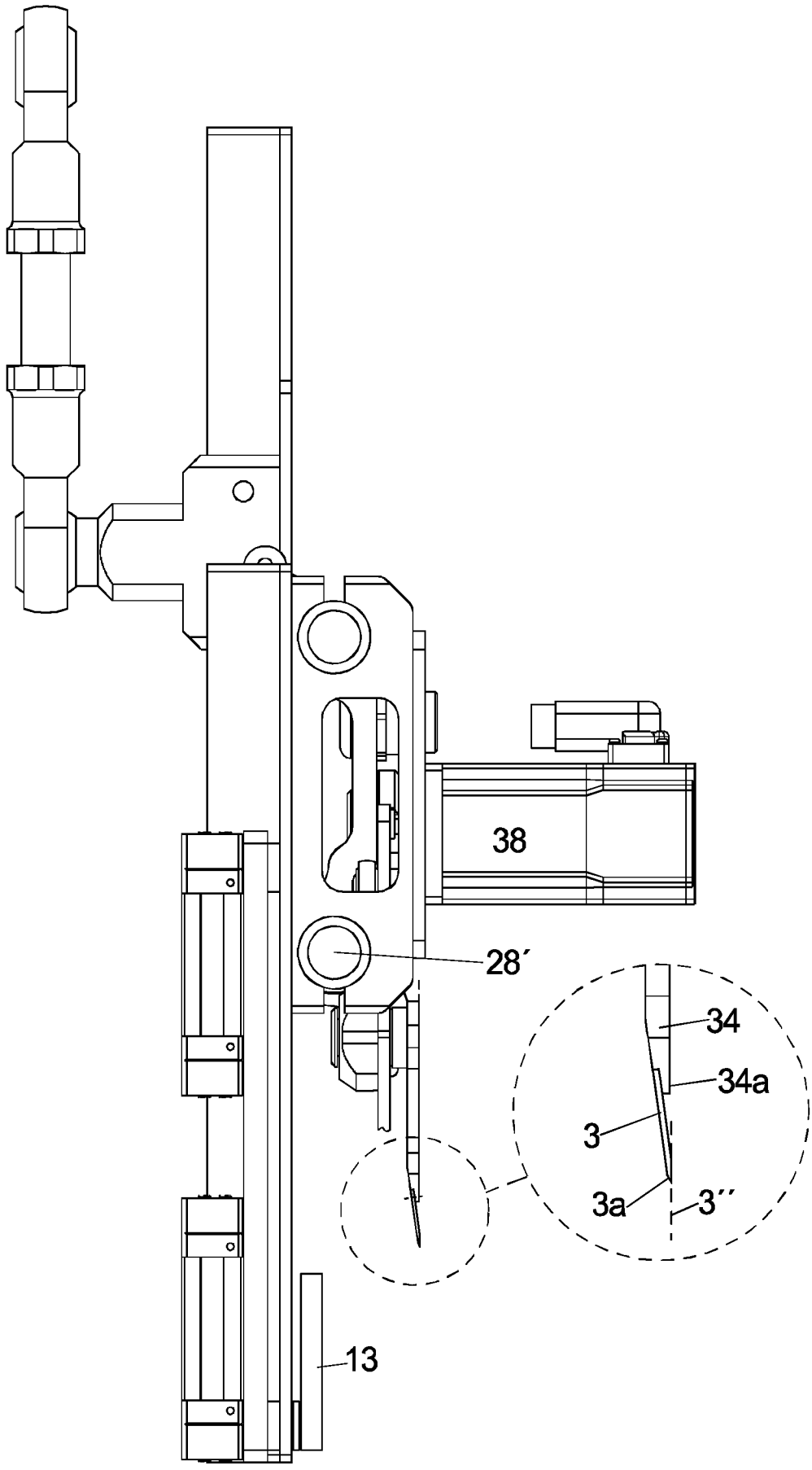


Fig. 7c1

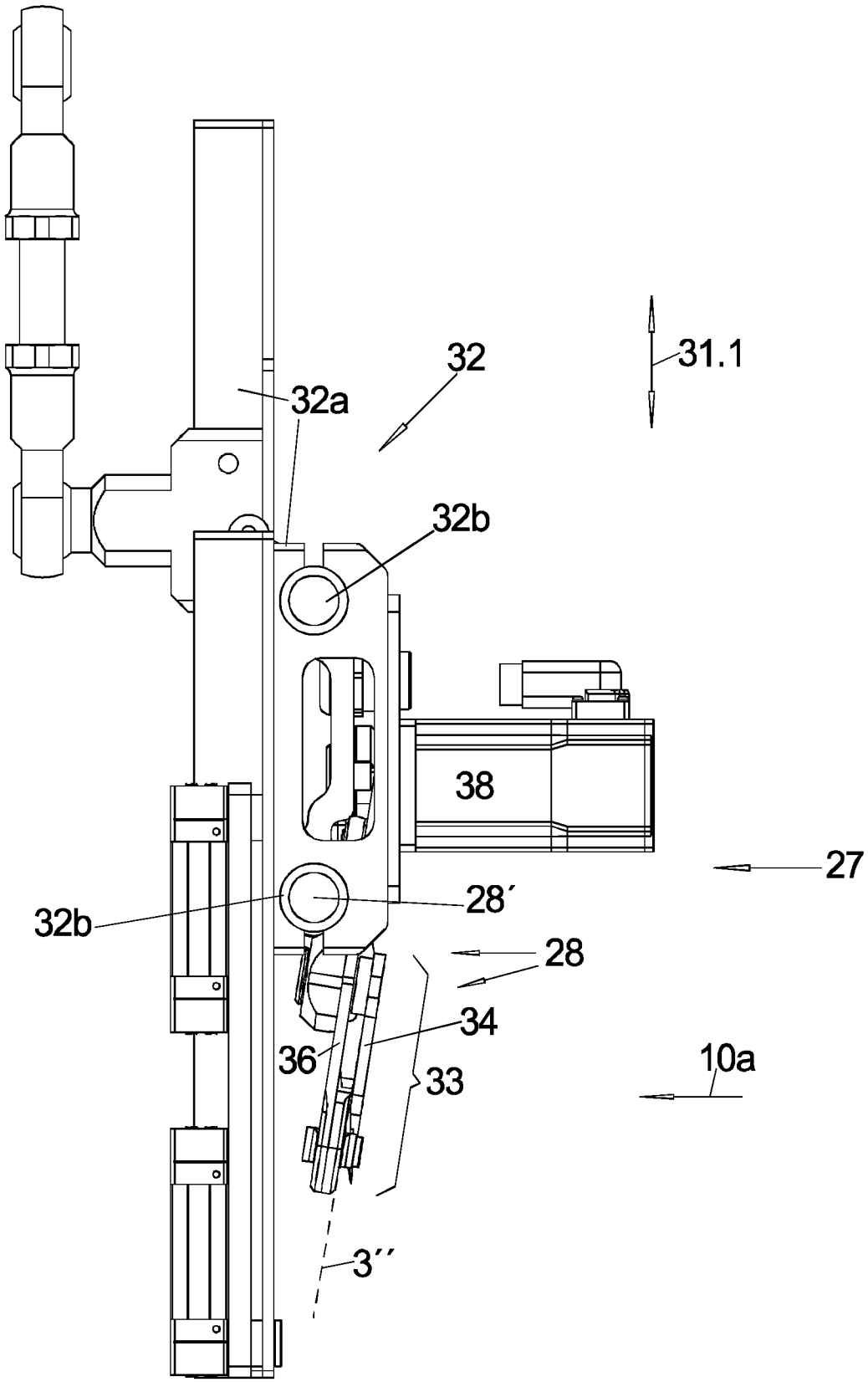


Fig. 7c2

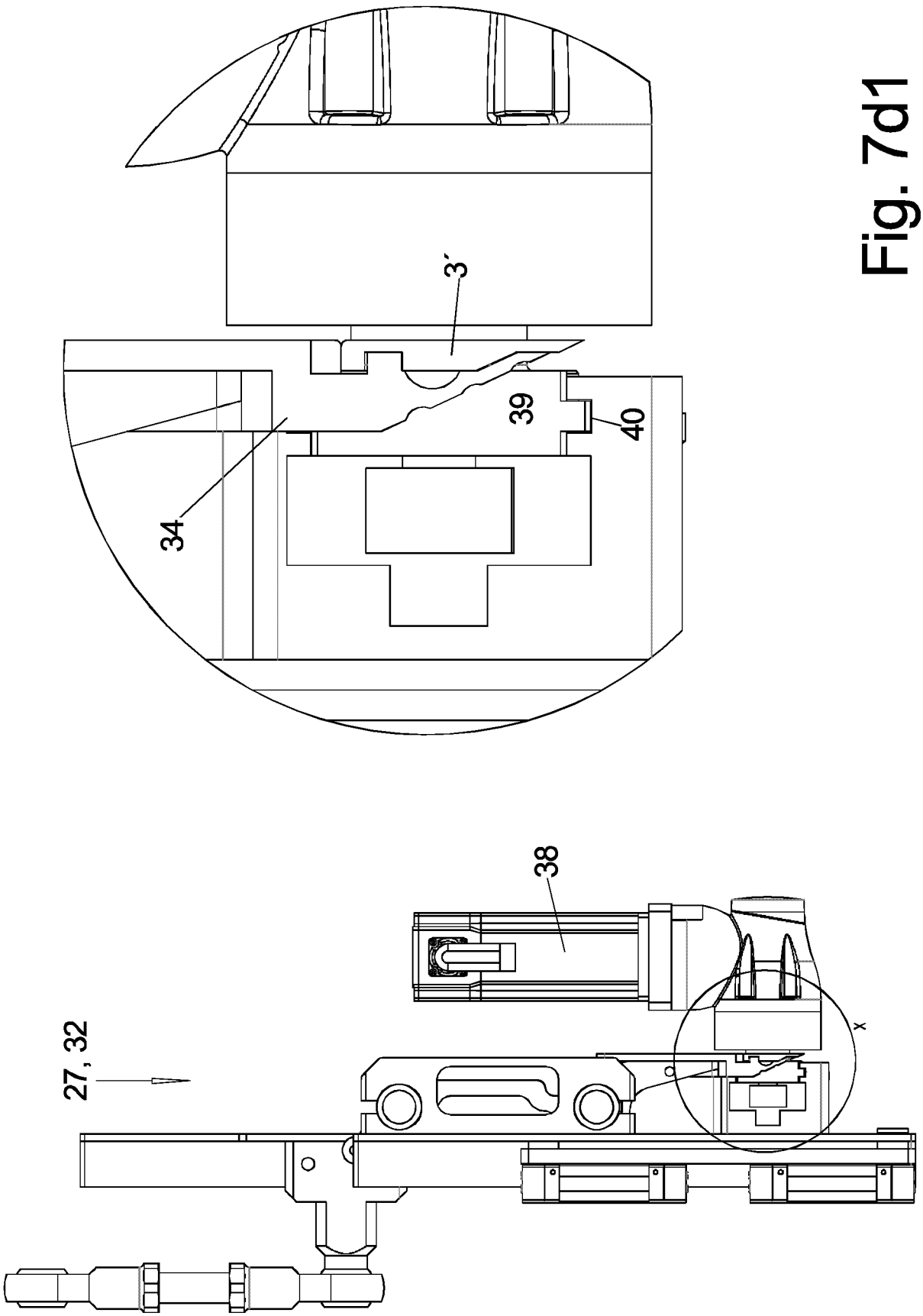


Fig. 7d1

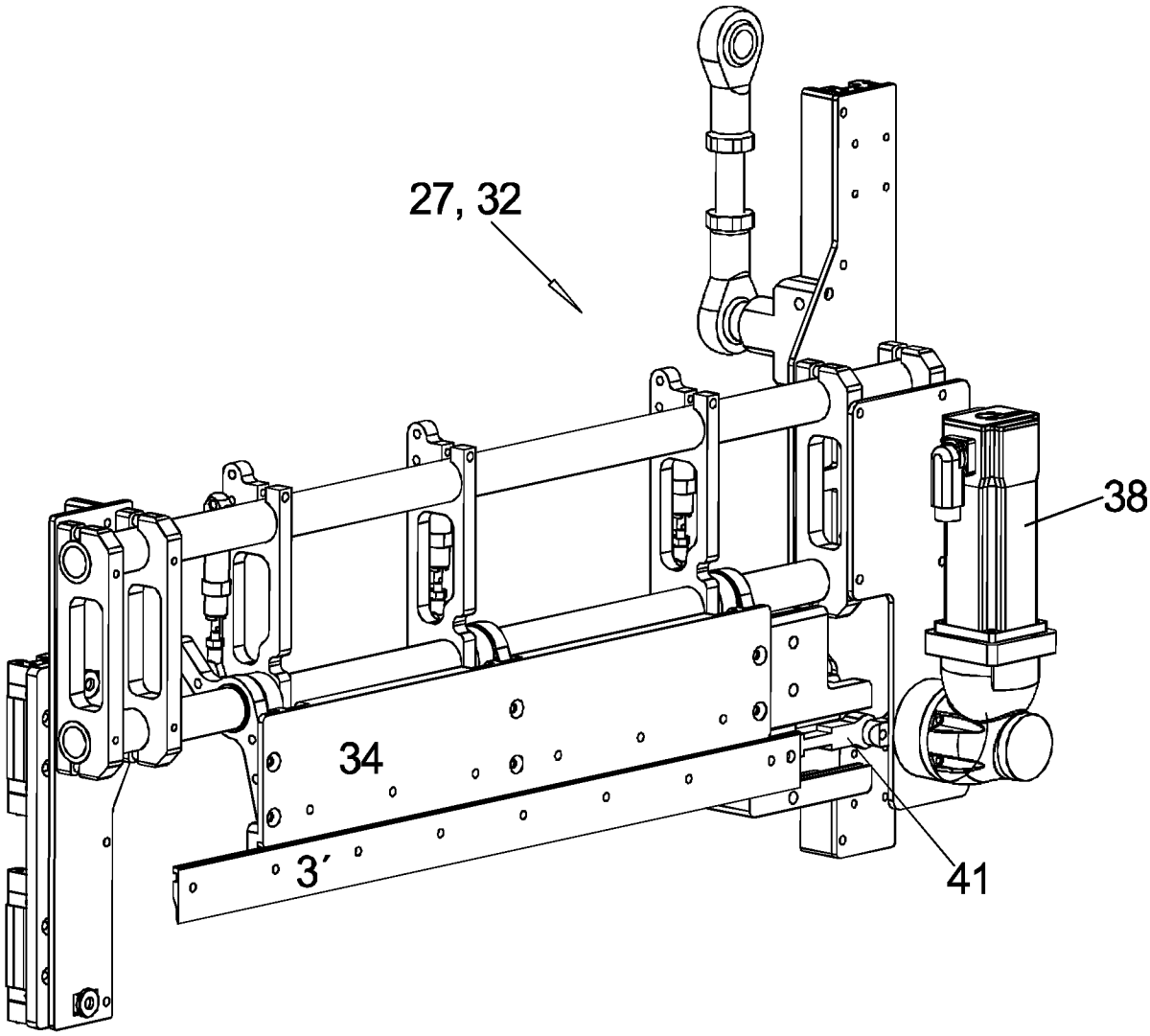


Fig. 7d2

Fig. 8a

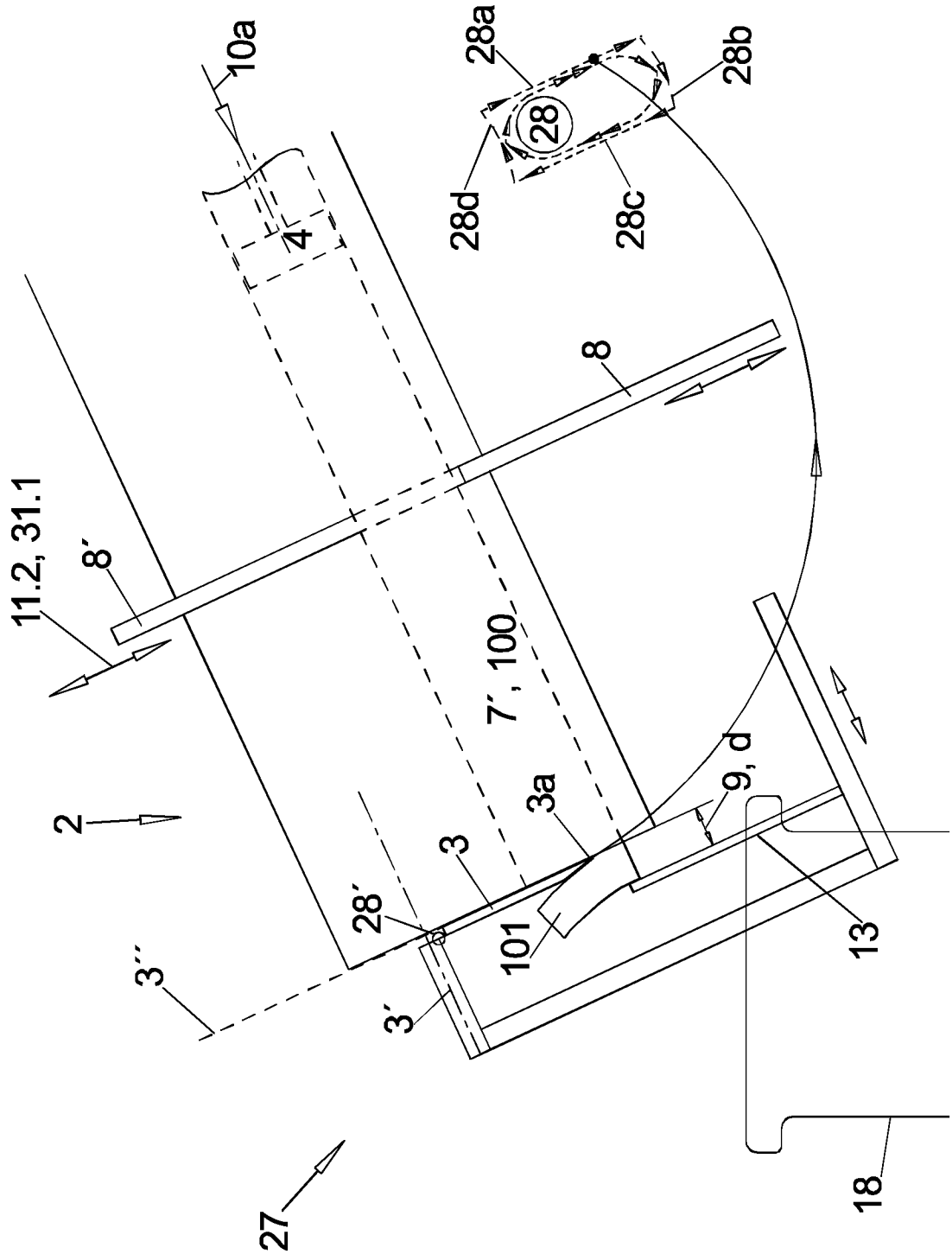
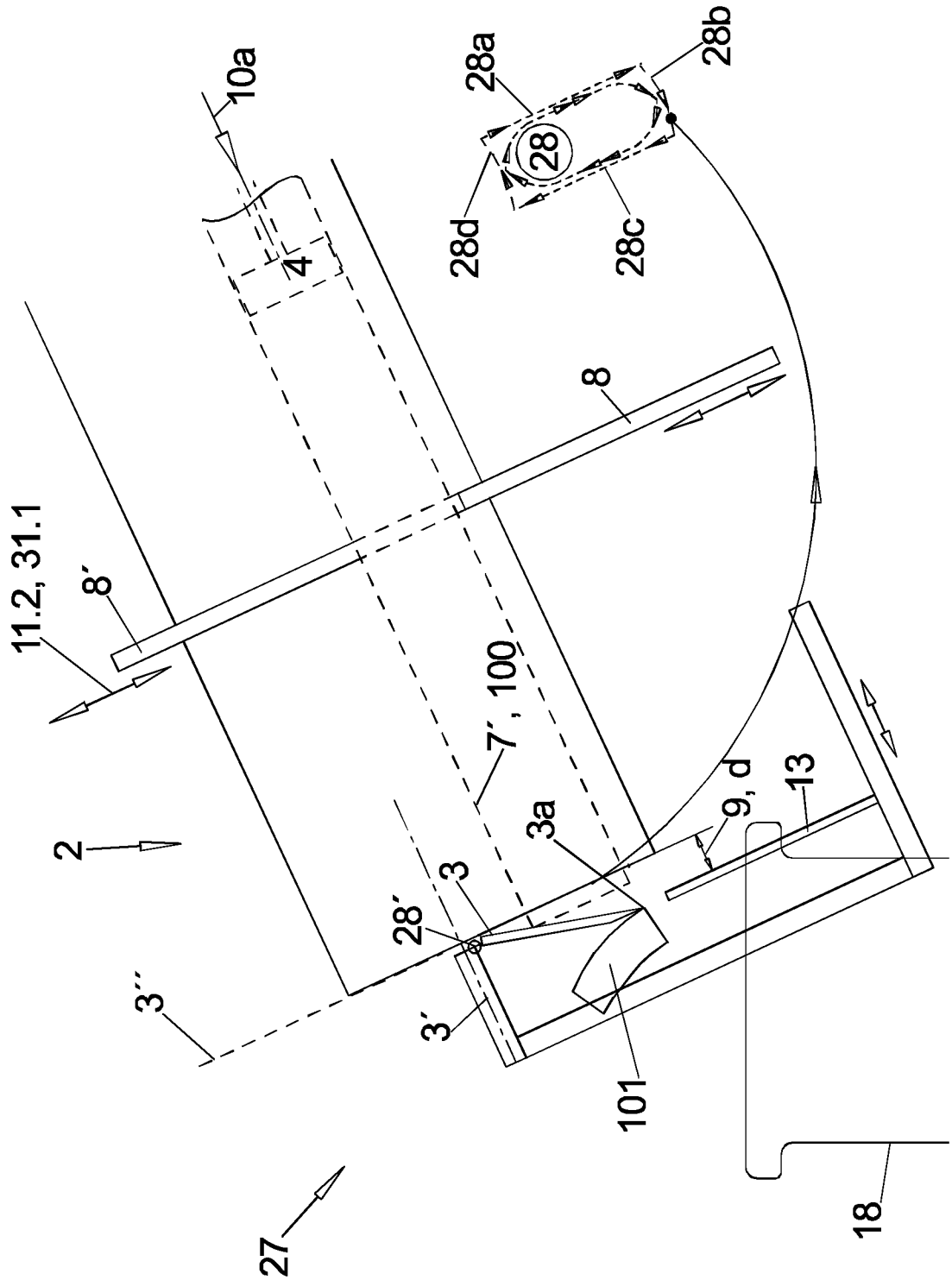


Fig. 8b



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/060014

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B26D7/06 B26D7/30 A22C25/18 A22C25/08 B26D3/16
B26D5/08 B26D5/02 B26D5/06 B26D7/01
ADD.
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
B26D A22C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 10 2007 019106 A1 (VOELKL THOMAS [DE]) 8 November 2007 (2007-11-08) paragraph [0032] - paragraph [0051]; figures 1-5	1-37
A	EP 2 366 508 A2 (TVI ENTWICKLUNG & PRODUCTION GMBH [DE]) 21 September 2011 (2011-09-21) paragraph [0108] - paragraph [0125]; figures 1a-2d	1-37
A	EP 2 489 485 A1 (GRASSELLI GIORGIO [IT]) 22 August 2012 (2012-08-22) paragraph [0001] - paragraph [0023]; figures 1-3e	1,23

-/--

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C.

[X] See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
4 July 2017	17/07/2017

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Maier, Michael

3

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/060014

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2002/104414 A1 (SCHILL JOACHIM [DE] ET AL) 8 August 2002 (2002-08-08) paragraph [0001] - paragraph [0036]; figures 1a, 1b, 2a-2h, 3	1,23

3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2017/060014

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102007019106 A1	08-11-2007	NONE	
EP 2366508 A2	21-09-2011	DE 102010035657 A1	22-09-2011
		DE 202011110800 U1	15-06-2016
		EP 2366508 A2	21-09-2011
		EP 2532493 A1	12-12-2012
		ES 2601208 T3	14-02-2017
		PL 2532493 T3	31-01-2017
		US 2011226101 A1	22-09-2011
EP 2489485 A1	22-08-2012	DK 2489485 T3	20-04-2015
		EP 2489485 A1	22-08-2012
		ES 2533844 T3	15-04-2015
		IT 1406049 B1	06-02-2014
		PT 2489485 E	09-04-2015
		US 2012210680 A1	23-08-2012
US 2002104414 A1	08-08-2002	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2017/060014

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B26D7/06 B26D7/30 A22C25/18 A22C25/08 B26D3/16
B26D5/08 B26D5/02 B26D5/06 B26D7/01
ADD.
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B26D A22C

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 10 2007 019106 A1 (VOELKL THOMAS [DE]) 8. November 2007 (2007-11-08) Absatz [0032] - Absatz [0051]; Abbildungen 1-5	1-37
A	EP 2 366 508 A2 (TVI ENTWICKLUNG & PRODUCTION GMBH [DE]) 21. September 2011 (2011-09-21) Absatz [0108] - Absatz [0125]; Abbildungen 1a-2d	1-37
A	EP 2 489 485 A1 (GRASSELLI GIORGIO [IT]) 22. August 2012 (2012-08-22) Absatz [0001] - Absatz [0023]; Abbildungen 1-3e	1,23

-/--

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen [X] Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
4. Juli 2017	17/07/2017

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Maier, Michael

3

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2017/060014

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 2002/104414 A1 (SCHILL JOACHIM [DE] ET AL) 8. August 2002 (2002-08-08) Absatz [0001] - Absatz [0036]; Abbildungen 1a, 1b, 2a-2h, 3	1,23

3

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2017/060014

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102007019106 A1	08-11-2007	KEINE	
EP 2366508 A2	21-09-2011	DE 102010035657 A1	22-09-2011
		DE 202011110800 U1	15-06-2016
		EP 2366508 A2	21-09-2011
		EP 2532493 A1	12-12-2012
		ES 2601208 T3	14-02-2017
		PL 2532493 T3	31-01-2017
		US 2011226101 A1	22-09-2011
EP 2489485 A1	22-08-2012	DK 2489485 T3	20-04-2015
		EP 2489485 A1	22-08-2012
		ES 2533844 T3	15-04-2015
		IT 1406049 B1	06-02-2014
		PT 2489485 E	09-04-2015
		US 2012210680 A1	23-08-2012
US 2002104414 A1	08-08-2002	KEINE	