

(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
26. März 2020 (26.03.2020)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2020/058531 A2

(51) Internationale Patentklassifikation:

B65B 9/06 (2012.01) B65B 59/00 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2019/075573

(22) Internationales Anmeldedatum:
23. September 2019 (23.09.2019)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2018 123 303.5
21. September 2018 (21.09.2018) DE
10 2018 123 322.1
21. September 2018 (21.09.2018) DE

(71) Anmelder: **FORMERFAB GMBH** [DE/DE]; Dresdner
Straße 172, 01705 Freital (DE).

(72) Erfinder: **NITSCHÉ, Tobias**; Großschönauer Straße 5,
01324 Dresden (DE). **DRUT, Henry**; Bodenbacher Straße
39, 01277 Dresden (DE).

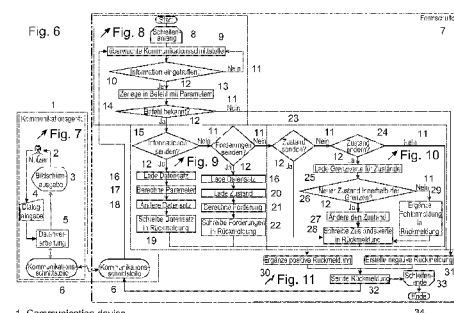
(74) Anwalt: **PITSCH, Matthias**; LIPPERT STACHOW, Pa-
tentanwälte Rechtsanwälte Partnerschaft mbB, Krenkelstra-
ße 3, 01309 Dresden (DE).

(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, DE, DJ, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, 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, 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).

(54) Title: TUBULAR-BAG FORMING DEVICE

(54) Bezeichnung: SCHLAUCHBEUTELFORMUNGSEINRICHTUNG



- 1 Communication device
- 2 User
- 3 Screen output
- 4 Dialog input
- 5 Data processing
- 6 Communication interface
- 7 Forming shoulder
- 8 Loop start
- 9 Monitored communications interface
- 10 Information received?
- 11 No
- 12 Yes
- 13 Break down into command with parameters
- 14 Command known?
- 15 Send information?
- 16 Load data record
- 17 Calculate parameters
- 18 Change data record
- 19 Write data record into feedback
- 20 Load state
- 21 Calculate requirement
- 22 Write requirements into feedback
- 23 Send state?
- 24 Change state?
- 25 Load threshold values for states
- 26 New state within the thresholds?
- 27 Change state
- 28 Write state values into feedback
- 29 Add error message to feedback
- 30 Add positive feedback
- 31 Establish negative feedback
- 32 Send feedback
- 33 End of loop
- 34 End

(57) Abstract: The invention relates to a tubular-bag forming device for producing a flexible tube from a web of material, for form, fill and seal machines. The invention particularly relates to forming devices of the above type with a continuously variable exit cross-section and/or a communication interface.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Schlauchbeutelformungseinrichtung zur Bildung eines Schlauchs aus einer Materialbahn, für Formungs-, Füll- und Siegelmaschinen. Insbesondere betrifft die Erfindung derartige Formungseinrichtungen mit stufenlos verstellbarem Austrittsquerschnitt oder/und mit einer Kommunikationschnittstelle.

WO 2020/058531 A2

Veröffentlicht:

- *ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe g)*

Schlauchbeutelformungseinrichtung

Die Erfindung betrifft eine
Schlauchbeutelformungseinrichtung zur Bildung eines
Schlauchs aus einer Materialbahn, für Formungs-, Füll- und
5 Siegelmaschinen. Insbesondere betrifft die Erfindung
derartige Formungseinrichtungen mit stufenlos verstellbarem
Austrittsquerschnitt oder/und mit einer
Kommunikationsschnittstelle.

Gattungsgemäße Formungseinrichtungen zur Bildung eines
10 Schlauchs aus einer Materialbahn sind in großer Vielfalt
bekannt. Diese Formungseinrichtungen werden in
Verpackungsmaschinen, die auch als Schlauchbeutelmaschinen
oder Formungs-, Füll- und Siegelmaschinen bezeichnet werden,
zur Umformung einer ebenen, flexiblen Materialbahn zu einem
15 Schlauch verwendet. Je nach der Laufrichtung der
Materialbahn bei der Umformung unterscheidet man vertikale
und horizontale Schlauchbeutelmaschinen.

Vertikale Schlauchbeutelmaschinen werden bevorzugt zur
Verpackung von Schüttgut in Schlauchbeuteln eingesetzt,
20 wogegen horizontale Schlauchbeutelmaschinen insbesondere bei
der Verpackung von Stückgut Anwendung finden. Die Umformung
der Materialbahn vom ebenen in den schlauchförmigen Zustand
vollzieht sich innerhalb der Schlauchbeutelmaschine an einer
Formungseinrichtung. Einige Formungseinrichtungen weisen ein
25 Schulterteil auf, an dem der ebene Querschnitt der
Materialbahn zunächst gekrümmt wird, und einen Prismaticteil,
an dem der gekrümmte Querschnitt zu einem geschlossenen
Schlauchquerschnitt umgeformt wird. Dieser Typ von
Formungseinrichtungen wird Formschulter genannt.

Neben der knitterfreien Umformung, d.h. der Führung der Materialbahn so, dass Falten und Risse im Material verhindert werden, hat sich als ein Hauptproblem derartiger Formschultern herausgestellt, dass für jeden herzustellenden Schlauchquerschnitt eine eigene Formschulter benötigt wird.

Neben den hohen Kosten, die mit dem Vorhalten mehrerer Formschultern für ein und dieselbe Schlauchbeutelmaschine verbunden ist, ist an dieser Lösung nachteilig, dass bei einem Formatwechsel längere Stillstandszeiten unumgänglich sind, um die Formschulter auszutauschen, Umlenkwalzen für die Materialbahn neu auszurichten usw.

Daher ist bereits versucht worden, Formungseinrichtungen für Schlauchbeutelmaschinen anzugeben, die in einer Art und Weise verstellbar sind, dass auf relativ einfache Weise eine Anpassung an wechselnde Schlauchquerschnitte vorgenommen werden kann, ohne die Formungseinrichtung im Ganzen austauschen zu müssen.

DE 10 2005 016 703 A1 beschreibt eine insbesondere für vertikale Schlauchbeutelmaschinen geeignete Formschulter zur Umformung einer ebenen Folienbahn zu einem Folienschlauch mit einem aus mindestens einem Schulterteil gebildeten ersten Umformbereich zur Bildung einer gewölbten Folienbahn aus einer ebenen Folienbahn und einem aus mindestens einem Prismateil gebildeten zweiten Umformbereich zur Bildung eines Folienschlauchs aus einer gewölbten Folienbahn, wobei der erste Umformbereich und der zweite Umformbereich entlang einer räumlichen Umformkante aneinander grenzen, bei der wenigstens ein Umformkantenabschnitt der räumlichen Umformkante durch mindestens zwei Umlenkelemente gebildet ist, wobei mindestens ein Umlenkelement relativ zu einem

anderen Umlenkelement und entlang des durch die Umlenkelemente gebildeten Umformkantenabschnitts verschiebbar angeordnet ist. Die Umlenkelemente sind im Querschnitt keilförmig ausgebildet und die Flanken

5 benachbarter Umlenkelemente weisen komplementär ausgebildete Führungselemente auf, so dass die Umlenkelemente teleskopartig zur Verlängerung des Umformkantenabschnitts auseinandergezogen und zur Verkürzung des Umformkantenabschnitts zusammengeschoben werden können.

10 In DE 10 2006 013 858 A1 wurde die in Fig. 1 dargestellte, verstellbare Formungseinrichtung zur Bildung eines Schlauchs aus einer Materialbahn für eine horizontale Schlauchbeutelmaschine vorgeschlagen, die einen Schulterteil mit einer Bahneinlaufgeraden zur Umformung der Materialbahn vom ebenen in einen gewölbten Zustand und einen sich

15 stromabwärts an den Schulterteil anschließenden Prismateil mit einem Bahnauslaufquerschnitt zur Umformung der Materialbahn vom gewölbten in einen schlauchförmigen Zustand aufweist, wobei Schulterteil und Prismateil an einer

20 Umformkante zusammenstoßen, sowie einen im Bereich des Bahnauslaufquerschnitts angeordneten Nahtformer zur Bildung einer Längsnaht. Die Formungseinrichtung umfasst eine horizontale Grundplatte, auf der zwei Formungselemente angeordnet sind. Die Formungselemente weisen jeweils in

25 einem Eckbereich des auszubildenden Schlauchquerschnitts einen gekrümmten Umformkantenabschnitt auf. Gerade, d.h. nicht gekrümmte Umformkantenabschnitte sind nur virtuell, d.h. nicht physisch, sondern nur der Wirkung nach, als gedachte, gerade Verbindungen zwischen den gekrümmten

30 Umformkantenabschnitten vorhanden, da die Packstoffbahn, die die Formungseinrichtung durchläuft, in Bereichen gerader

Umformkantenabschnitte bei Wahl einer geeigneten
Bahnspannung keine physische Abstützung benötigt. Die
Formungselemente sind an der Grundplatte in Langlöchern
verschiebbar angeordnet und an beliebigen Positionen
5 festlegbar. Die Langlöcher verlaufen jeweils unter einem
spitzen Winkel zur Transportrichtung der Packstücke, die in
einer Einschubrichtung in den gerade gebildeten
Schlauchquerschnitt eingeschoben werden. Durch diese V-
förmige Anordnung der beiden Langlöcher ändert sich der
10 horizontale Abstand der beiden Formungselemente zueinander,
wenn sie entlang der Langlöcher verschoben werden, wie aus
den beiden Darstellungen ersichtlich ist. Durch diese
horizontale Abstandsänderung der Formungselemente ändert
sich die (horizontal gemessene) Breite des hergestellten
15 Schlauchquerschnitts, während dessen (vertikal gemessene)
Höhe (oder Tiefe) gleich bleibt. Der Nachteil dieser
Formungseinrichtung besteht darin, dass damit zwar die
Breite des erzeugten Schlauches, nicht aber dessen Tiefe,
d.h. seine Abmessung senkrecht zur Breite, verändert werden
20 kann.

Die Erfindung geht von einer horizontalen
Schlauchbeutelformungseinrichtung aus, wie sie in DE 10 2006
013 858 A1 beschrieben wurde und hier in Fig. 1 in
verschiedenen Ansichten dargestellt ist, nämlich einer
25 Formungseinrichtung zur Bildung eines Schlauchs aus einer
Materialbahn,

- mit einem ersten Umformbereich, in welchem die
Materialbahn von einer Bahneinlaufgeraden bis zu einer
Umformkante geführt und dabei vom ebenen in einen gewölbten
30 Zustand umgeformt wird,

- einem sich stromabwärts an den ersten Umformbereich anschließenden zweiten Umformbereich, in welchem die Materialbahn von der Umformkante bis zu einem Bahnauslaufquerschnitt geführt und dabei vom gewölbten in
5 einen schlauchförmigen Zustand umgeformt wird,

die Folgendes umfasst:

- ein Grundgestell,

- zwei auf dem Grundgestell nebeneinander angeordnete, schräg zur Transportrichtung der Materialbahn beweglich
10 gelagerte Formungselemente mit je einem Umformkantensegment, und

- einem im Bereich des Bahnauslaufquerschnitts angeordneten Nahtformer zur Bildung einer Längsnaht.

Der Nahtformer kann beispielsweise zwei parallele
15 Führungselemente umfassen, die sich von dem Grundgestell weg erstrecken, oder in die Platte des Grundgestells als sogenannter Kniepunkt integriert sein. Im letzteren Fall wird für den Nahtformer kein eigenständiges Teil benötigt.

Ausgehend von diesem Stand der Technik besteht die Aufgabe
20 der vorliegenden Erfindung darin, eine bekannte Formungseinrichtung zur Bildung eines Schlauchs aus einer Materialbahn mit nebeneinander angeordneten Formungselementen so weiterzuentwickeln, dass sie die Herstellung unterschiedlich breiter und unterschiedlich
25 tiefer Schlauchquerschnitte auf einfache und kostengünstige Art ermöglicht.

Diese Aufgaben werden gelöst durch eine Formungseinrichtung

mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

Vorgeschlagen wird bei einer Formungseinrichtung zur Bildung
5 eines Schlauchs aus einer Materialbahn des in Fig. 1 dargestellten Typs, dass

- die Formungselemente jeweils ein erstes Teilelement und ein zweites Teilelement umfassen, wobei
 - das zweite Teilelement in einer Minimalstellung an das
10 erste Teilelement stößt und
 - das zweite Teilelement in der Richtung des Umformkantensegments unter Bildung einer mit zunehmendem Abstand von dem ersten Teilelement wachsenden Lücke in der Umformkante bis zu einer Maximalstellung verstellbar ist.
- 15 Gemäß einer Ausgestaltung der vorgeschlagenen Formungseinrichtung ist vorgesehen, dass das zweite Teilelement im gesamten Bereich von der Minimalstellung bis zur Maximalstellung an jeder beliebigen Position arretierbar ist. Dadurch ergibt sich die Möglichkeit, den
20 Schlauchquerschnitt auch in der zweiten Raumrichtung stufenlos zu verstellen.

Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der vorgeschlagenen Formungseinrichtung ist vorgesehen, dass an den beiden Teilelementen des Formungselements ein Überbrückungselement
25 so angeordnet ist, dass es den Abstand zwischen dem ersten Teilelement und dem zweiten Teilelement überbrückt und die Lücke in der Umformkante schließt.

Dabei kann weiter vorgesehen sein, dass das Überbrückungselement einen flexiblen, beispielsweise halbsteifen prismatischen Stab umfasst. Das Überbrückungselement kann vorteilhaft beispielsweise aus
5 Edelstahl oder aus einem Kunststoff bestehen.

Das Überbrückungselement bildet somit im Bereich der Lücke zwischen den beiden Teilelementen eine flexible Fortsetzung der ansonsten unterbrochenen Umformkante. Das flexible Material des Überbrückungselements kann an einem ersten
10 Teilelement fest und an dem zweiten Teilelement gleitend angeordnet sein, so dass es in dem zweiten Teilelement verschwindet, wenn es nicht benötigt wird, und beim Auseinanderbewegen der Teilelemente kontinuierlich nachrückt, so dass die Lücke der Umformkante stets
15 geschlossen bleibt. Anschließend kann das Überbrückungselement an dem zweiten Teilelement arretiert werden.

Um einen teil- oder vollautomatischen Betrieb der Formungseinrichtung und insbesondere eine reproduzierbar
20 exakte Einstellung auf ein Packgut anderer Größe zu ermöglichen kann die Formungseinrichtung außerdem eine Antriebseinrichtung zum Verstellen der ersten Teilelemente oder/und zum Verstellen der zweiten Teilelemente aufweisen.

Gemäß einer weiteren Ausgestaltung kann außerdem vorgesehen
25 sein, dass die Antriebseinrichtung jeweils nur auf eines der ersten Teilelemente oder/und der zweiten Teilelemente wirkt und die Formungseinrichtung darüber hinaus eine Synchronisierungseinrichtung zur Synchronisation der Bewegungen der ersten Teilelemente oder/und zur
30 Synchronisation der zweiten Teilelemente aufweist, die eine

auf ein erstes oder zweites Teilelement wirkende Verstellung auf das andere erste bzw. zweite Teilelement überträgt, so dass beide erste Teilelemente bzw. beide zweite Teilelemente gleichmäßig verstellt werden.

- 5 Nachfolgend wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels und zugehöriger Zeichnungsfiguren näher erläutert. Darin zeigen

Fig. 2A und 2B verschiedene Ansichten einer Formungseinrichtung gemäß einem Ausführungsbeispiel in einer
10 Einstellung für Packgut geringer Breite und geringer Höhe,

Fig. 3A und 3B verschiedene Ansichten einer Formungseinrichtung gemäß einem Ausführungsbeispiel in einer Einstellung für Packgut geringer Breite und großer Höhe,

Fig. 4A und 4B verschiedene Ansichten einer Formungseinrichtung gemäß einem Ausführungsbeispiel in einer
15 Einstellung für Packgut großer Breite und großer Höhe.

Ein plattenförmiges Grundgestell 2 bildet die Basis der Vorrichtung, auf der Packstücke 4 in einer Transportrichtung bewegt werden, während eine Materialbahn 1 durch
20 Formungselemente 3 aus einem ebenen Zustand in einen schlauchförmigen Zustand überführt wird, der die Packstücke 4 umschließt. Das Grundgestell 2 weist Schlitz 21 auf, die dazu dienen, die seitlichen Ränder der Materialbahn mit fortschreitender Umformung unter das Grundgestell 2 zu
25 bringen, wo diese seitlichen Ränder durch einen an der Unterseite des Grundgestells 2 angeordneten Nahtformer 22 übereinander gelegt werden, so dass sich eine Flossennaht ausbildet, die sodann (durch eine hier nicht gezeigte

Schweißeinrichtung) verschweißt werden kann, womit die Bildung eines Verpackungsschlauchs abgeschlossen ist.

Die Formungselemente sind in ähnlicher Weise wie bei bekannten Vorrichtungen symmetrisch zueinander ausgebildet und mittels je eines Verstellführungselements 33, das in einer (hier nicht dargestellten) schlitzförmigen Verstellbahn des Grundgestells 2 schräg zur Transportrichtung der Packstücke 4 und der Materialbahn 1 verschiebbar und an jeder beliebigen Position arretierbar ist, wobei die Verstellbahnen V-förmig verlaufen und der Nahtformer 22 im Scheitelpunkt der V-förmigen Anordnung der Verstellbahnen angeordnet ist.

Die beiden Formungselemente 3 tragen jeweils ein Umformkantensegment, d.h. die Umformkante 12 ist nicht einstückig ausgebildet. Durch die hier vorgeschlagene nochmalige Unterteilung der Formungselemente 3 in je ein erstes Teilelement 31 und ein zweites Teilelement 32, das von dem ersten Teilelement 31 getragen wird, sind auch die Umformkantensegmente 12 nochmals geteilt, d.h. jedes der beiden Formungselemente 3 enthält zwei Teilsegmente der Umformkante 12.

Die V-förmige Verstellbarkeit der beiden Formungselemente 3 relativ zum Grundgestell 2 ermöglicht es, wie bei bekannten Vorrichtungen, die Breite des Bahnauslaufquerschnitts 13 zu variieren.

Darüber hinaus ermöglicht es die vorgeschlagene Vorrichtung aufgrund der weiteren Unterteilung der Formungselemente 3 in ein erstes Teilelement 31 und ein zweites Teilelement 32, die Höhe des Bahnauslaufquerschnitts 13 zu variieren.

Das zweite Teilelement 32 ist im Ausführungsbeispiel an dem ersten Teilelement 31 durch einen Teleskopstab 34 gehalten, der eine stufenlose Verstellung des zweiten Teilelements ermöglicht, und zwar zwischen einer Minimalstellung, in der das zweite Teilelement 32 das erste Teilelement 31 berührt, so dass die beiden Teilsegmente der Umformkante 12 aneinanderstoßen, und einer Maximalstellung, in der zwischen den beiden Teilsegmenten der Umformkante 12 eine Lücke ist.

Wird das zweite Teilelement 32 aus der Minimalstellung wegbewegt, so entsteht eine größer werdende Lücke zwischen dem ersten Teilelement 31 und dem zweiten Teilelement 32 und damit auch zwischen den beiden Teilsegmenten der Umformkante 12. Diese Lücke wird jedoch geschlossen durch das Überbrückungselement 35, das im Ausführungsbeispiel ein flexibler Edelstahldraht ist, der am zweiten Teilelement 32 befestigt ist und mit der Bewegung des zweiten Teilelements 32 weg vom ersten Teilelement 31 aus einer Führung gezogen wird, die das erste Teilelement 31 für das Überbrückungselement 35 aufweist und in der das Überbrückungselement an jeder beliebigen Stelle mittels eines Arretierungselements 36, das im Ausführungsbeispiel durch eine Schraube realisiert ist, festgelegt werden.

In den Figuren 2A und 2B ist die Vorrichtung gezeigt in einer Einstellung, bei der die beiden Formungselemente 3 so eingestellt sind, dass sie zueinander den kleinstmöglichen Abstand haben. Dadurch hat der Bahnauslaufquerschnitt 13 die kleinstmögliche Breite. Außerdem befinden sich die zweiten Teilelemente 32 in ihrer jeweiligen Minimalstellung, d.h. sie berühren das jeweilige erste Teilelement 31, wodurch der Bahnauslaufquerschnitt 13 die kleinstmögliche Höhe hat.

In den Figuren 3A und 3B ist die Vorrichtung gezeigt in einer mittleren Einstellung, bei der die beiden Formungselemente 3 so eingestellt sind, dass sie zueinander einen mittleren Abstand haben. Dadurch hat der

5 Bahnauslaufquerschnitt 13 eine mittlere Breite. Außerdem befinden sich die zweiten Teilelemente 32 in ihrer jeweiligen Maximalstellung, wodurch der Bahnauslaufquerschnitt 13 die größtmögliche Höhe hat.

In den Figuren 4A und 4B ist die Vorrichtung gezeigt in
10 einer Einstellung, bei der die beiden Formungselemente 3 so eingestellt sind, dass sie zueinander den größtmöglichen Abstand haben. Dadurch hat der Bahnauslaufquerschnitt 13 die größtmögliche Breite. Die zweiten Teilelemente 32 befinden sich wie in Fig. 3A und 3B in ihrer jeweiligen
15 Maximalstellung, wodurch der Bahnauslaufquerschnitt 13 die größtmögliche Höhe hat.

Formungseinrichtungen, beispielsweise für einen bestimmten Schlauchquerschnitt ausgelegte Formschultern, werden vom Bediener einer Verpackungsmaschine abhängig vom gewünschten
20 Schlauchquerschnitt ausgewählt und in einer Schlauchbeutelmaschine installiert. Der Ort des Folieneinlaufs in die Formungseinrichtung wird durch eine Einlaufrolle bestimmt, die Bestandteil der Verpackungsmaschine ist, in dieser relativ zur
25 Formungseinrichtung verstellbar ist und entweder durch die Formungseinrichtung vorgegeben ist oder empirisch während des Einrichtens gefunden wird. Der Zeitbedarf hängt im Wesentlichen vom Folienmaterial und der Erfahrung des Einrichters ab. Die einzige bekannte Verwendung
30 elektronischer Komponenten im Zusammenhang mit Formschultern

besteht in der Nutzung von RFID-Chips zur Kennzeichnung.

Die Erfindung geht von verstellbaren
Schlauchbeutelformungseinrichtungen aus, bei denen der
herstellbare Schlauchbeutelquerschnitt in mindestens einer
5 Dimension veränderbar ist.

Eine weitere Aufgabe der Erfindung besteht darin, die
Installation, Einrichtung und Bedienung einer
Schlauchbeutelformungseinrichtung durch eine geeignete
Interaktion zwischen Mensch und Maschine zu verbessern.

10 Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, dass bei
einer Formungseinrichtung zur Bildung eines Schlauchs aus
einer Materialbahn mit einem ersten Umformbereich, in
welchem die Materialbahn von einer Bahneinlaufgeraden bis zu
einer Umformkante geführt und dabei vom ebenen in einen
15 gewölbten Zustand umgeformt wird, und einem sich
stromabwärts an den ersten Umformbereich anschließenden
zweiten Umformbereich, in welchem die Materialbahn von der
Umformkante bis zu einem Bahnauslaufquerschnitt geführt und
dabei vom gewölbten in einen schlauchförmigen Zustand
20 umgeformt wird, eine Datenverarbeitungseinrichtung mit einem
Datenspeicher, einem Prozessor und einer
Kommunikationsschnittstelle vorgesehen wird.

Der Umstand, dass die Formungseinrichtung über eine eigene
Datenverarbeitungseinrichtung verfügt, die über eine
25 Kommunikationsschnittstelle einen Datenaustausch mit anderen
Geräten, wie beispielsweise einer ebenfalls zu der
Formungseinrichtung gehörenden Antriebseinrichtung oder/und
externen Geräten wie beispielsweise einer Bedien- oder
Steuereinrichtung einer Verpackungsmaschine, in die die

Formungseinrichtung eingebaut ist, ermöglicht es erstmals, die Formungseinrichtung selbst oder/und die für den optimalen Betrieb der Formungseinrichtung benötigten peripheren Maschinenelemente, die zur Verpackungsmaschine gehören können, in komplexen Zusammenhängen so einzustellen und aufeinander abzustimmen, dass optimale Arbeitsergebnisse erzielt werden, d.h. dass eine knitter- und rissfreie Verpackung hergestellt wird. Damit entfällt der bisher notwendige, sehr arbeitsaufwändige und stark vom Wissen und der Erfahrung des Bedieners der Verpackungsmaschine abhängige Anpassungsaufwand, um die Formungseinrichtung auf den gewünschten Schlauchbeutelquerschnitt einzustellen oder/und abhängig vom verwendeten Verpackungsmaterial die Materialbahn der Formungseinrichtung mit der richtigen Bahnspannung, der richtigen Geschwindigkeit und im richtigen Winkel zuzuführen.

In einer Ausgestaltung ist daher vorgesehen, dass die Formungseinrichtung weiterhin Formungselemente umfasst, die jeweils zumindest einen Abschnitt der Umformkante aufweisen und die zur Änderung eines Querschnitts des Schlauchs verstellbar sind, und eine auf die Formungselemente einwirkende Antriebseinrichtung zur Verstellung der Formungselemente umfasst, wobei die Datenverarbeitungseinrichtung mit der Antriebseinrichtung verbunden ist.

Damit ist es möglich, den herzustellenden Schlauchbeutelquerschnitt vollautomatisch einzustellen, indem ein Bediener der Verpackungsmaschine an einer Bedien- oder Steuereinrichtung der Verpackungsmaschine beispielsweise die gewünschte Breite und Tiefe des

herzustellenden Schlauchs eingibt, die Bedien- oder
Steuereinrichtung einen entsprechenden Befehl über die
Kommunikationsschnittstelle an die
Datenverarbeitungseinrichtung der Formungseinrichtung
5 übergibt, der Prozessor ein Signal an die
Antriebseinrichtung der Formungseinrichtung ausgibt und die
Antriebseinrichtung die Formungselemente in die für den
gewünschten Schlauchquerschnitt benötigten Positionen
bewegt.

- 10 Dazu kann vorteilhaft vorgesehen sein, dass im Datenspeicher
der Datenverarbeitungseinrichtung Informationen für den
optimalen Betrieb der Formungseinrichtung abgelegt sind.
Solche Informationen können beispielsweise Minimalwerte und
Maximalwerte der Positionen der Formungselemente umfassen,
15 die für die konkrete Formungseinrichtung gelten und die die
minimal und maximal möglichen Abmessungen des herstellbaren
Schlauchquerschnitts definieren. Solche Informationen können
alternativ oder zusätzlich für bestimmte Materialien, die
als Verpackungsmittel genutzt werden können, minimal und
20 maximal zulässige Bahnspannungen, Zuführungs- bzw.
Abzugsgeschwindigkeiten der Materialbahn, Zuführungswinkel
der Materialbahn zur Formungseinrichtung usw. umfassen.

- Die Einstellung von solchen Parametern wie Bahnspannung,
Zuführungs- bzw. Abzugsgeschwindigkeit oder Zuführungswinkel
25 werden nicht durch die Formungseinrichtung selbst, sondern
durch periphere Maschinenelemente, die üblicherweise
Bestandteile der Verpackungsmaschine sind, bestimmt und über
diese eingestellt. Daher kann die Formungseinrichtung
vorteilhaft so ausgestaltet sein, dass die
30 Datenverarbeitungseinrichtung mit einer Bedien- oder

Steuereinrichtung einer Verpackungsmaschine verbunden ist. Dadurch ist es möglich, dass der Bediener der Verpackungsmaschine an deren Bedien- oder Steuereinrichtung eingibt, welcher Schlauchquerschnitt benötigt wird und aus
5 welchem Material die Materialbahn besteht, die Bedien- oder Steuereinrichtung diese Daten über die Kommunikationsschnittstelle an die Datenverarbeitungseinrichtung der Formungseinrichtung weitergibt und die Datenverarbeitungseinrichtung einerseits
10 durch Ansteuerung der zur Formungseinrichtung gehörenden Antriebseinrichtung die notwendige Einstellung der Formungselemente bewirkt und andererseits über die Kommunikationsschnittstelle an die Bedien- oder Steuereinrichtung der Verpackungsmaschine Werte für die
15 Parameter zurückgibt, die durch Maschinenelemente der Verpackungsmaschine beeinflusst sind, so dass die Bedien- oder Steuereinrichtung diese Maschinenelemente entsprechend einstellen kann.

Weiterhin wird daher ein Verfahren zum Betrieb einer
20 Formungseinrichtung in einer Verpackungsmaschine vorgeschlagen, bei dem der Datenverarbeitungseinrichtung über die Kommunikationsschnittstelle ein Befehl zugeleitet wird, der Prozessor aus dem Datenspeicher Informationen ausliest und die Informationen verarbeitet, und der
25 Prozessor eine Aktion auslöst.

Unter einer Aktion in diesem Sinne soll beispielsweise die Ausgabe von Feedback-Daten an die Kommunikationsschnittstelle verstanden werden, aber auch die Ausgabe eines Signals an die Antriebseinrichtung der
30 Formungseinrichtung zur Verstellung der Formungselemente.

Ist die Datenverarbeitungseinrichtung der Formungseinrichtung über die Kommunikationsschnittstelle mit der Bedien- oder Steuereinrichtung einer Verpackungsmaschine verbunden, so können die Feedback-Daten dem Bediener
5 beispielsweise auf einem Bildschirm der Bedien- oder Steuereinrichtung der Verpackungsmaschine angezeigt werden. Solche Feedback-Daten können beispielsweise positiv (Befehl ausgeführt) oder negativ (Befehl unbekannt, Befehl nicht ausführbar) sein.

10 Die vom Prozessor der Datenverarbeitungseinrichtung ausgelöste Aktion kann aber auch die Ausgabe eines internen Konfigurationsparameters der Formungseinrichtung oder/und eines externen Einstellparameters für ein Maschinenelement der Verpackungsmaschine an die Kommunikationsschnittstelle
15 sein.

Fordert der Bediener an der Bedien- oder Steuereinrichtung der Verpackungsmaschine beispielsweise Informationen über die aktuelle Einstellung der Formungseinrichtung an, so kann die vom Prozessor ausgelöste Aktion darin bestehen, die
20 aktuelle Breite und Tiefe des Schlauchquerschnitts über die Kommunikationsschnittstelle an die Bedien- oder Steuereinrichtung der Verpackungsmaschine zurückzugeben, die diese Informationen dem Bediener anzeigt.

Fordert der Bediener an der Bedien- oder Steuereinrichtung
25 der Verpackungsmaschine beispielsweise einen bestimmten Schlauchquerschnitt an, so kann die vom Prozessor ausgelöste Aktion darin bestehen, die Antriebseinrichtung so anzusteuern, dass die Formungselemente in die dafür nötigen Positionen bewegt werden und anschließend eine
30 Erfolgsmeldung (Befehl ausgeführt) an die

Kommunikationsschnittstelle über die Kommunikationsschnittstelle an die Bedien- oder Steuereinrichtung der Verpackungsmaschine zurückzugeben, die diese Informationen dem Bediener anzeigt.

- 5 Gibt der Bediener an der Bedien- oder Steuereinrichtung der Verpackungsmaschine beispielsweise ein, dass ein bestimmtes Material für die Materialbahn verwendet werden soll, so kann die vom Prozessor ausgelöste Aktion darin bestehen, Werte für die Parameter, die durch Maschinenelemente der
- 10 Verpackungsmaschine beeinflusst sind, über die Kommunikationsschnittstelle an die Bedien- oder Steuereinrichtung der Verpackungsmaschine zurückzugeben, so dass die Bedien- oder Steuereinrichtung diese Maschinenelemente entsprechend einstellen kann. Auch in
- 15 diesem Fall kann Bedien- oder Steuereinrichtung der Verpackungsmaschine diese Informationen dem Bediener anzeigen.

- Das vorgeschlagene Verfahren kann vorteilhaft weiterentwickelt sein zur realdatenbasierten Optimierung des
- 20 Verpackungsvorgangs sowie zum maschinellen Lernen. Dazu kann das Verfahren beispielsweise so gestaltet sein, dass durch bidirektionalen Datenaustausch zwischen der Datenverarbeitungseinrichtung der Formungseinrichtung und einer Bedien- oder Steuereinrichtung der Verpackungsmaschine
- 25 ein interner Konfigurationsparameter der Formungseinrichtung oder/und ein externer Einstellparameters für ein Maschinenelement der Verpackungsmaschine iterativ optimiert wird.

- Beispielsweise kann der Bediener der Verpackungsmaschine an
- 30 der Bedien- oder Steuereinrichtung angeben, dass der

Verpackungsprozess nicht optimal läuft, beispielsweise dadurch, dass der gebildete Schlauchbeutel knittert oder reißt oder die Materialbahn seitlich wegleitet. Die Datenverarbeitungseinrichtung der Formungseinrichtung kann
5 daraufhin der Bedien- oder Steuereinrichtung der Verpackungsmaschine über die Kommunikationsschnittstelle einen Vorschlag zur Variation bestimmter externer Einstellparameter für ein Maschinenelement der Verpackungsmaschine übermitteln, um solche Parameter wie
10 Bahnspannung, Zuführungs- bzw. Abzugsgeschwindigkeit oder Zuführungswinkel zu verändern. Die Bedien- oder Steuereinrichtung der Verpackungsmaschine kann daraufhin einerseits die entsprechenden Änderungen der externen Einstellparameter vornehmen und andererseits, ausgelöst
15 durch den Bediener, der den Verpackungsprozess fortlaufend beobachtet, über die Kommunikationsschnittstelle der Datenverarbeitungseinrichtung eine positive (Erfolg) oder negative (Misserfolg) Feedback-Information zurückgeben.

Wird ein Misserfolg zurückgemeldet, so kann die
20 Datenverarbeitungseinrichtung der Formungseinrichtung einen neuen Vorschlag unterbreiten, und die Bedien- oder Steuereinrichtung wiederum eine Feedback-Information zurückgeben.

Wird ein Erfolg zurückgemeldet, so kann die
25 Datenverarbeitungseinrichtung den iterativen Prozess beenden und der Prozessor einen optimierten Parameter in den Datenspeicher schreiben, der sodann für späteren Abruf in gleichen oder ähnlichen Situationen zur Verfügung steht.

Die erfindungsgemäße Formungseinrichtung trägt durch die
30 Datenverarbeitungseinrichtung in sich Informationen (z.B. in

Form von Dateien), die über ein Gerät, beispielsweise eine Bedien- oder Steuereinrichtung der Verpackungsmaschine, ausgelesen und geändert werden können. Die Kommunikation kann kontaktlos (z.B. über NFC, Infrarot, Bluetooth, WLAN usw.) oder kontaktbehaftet (z.B. über Steckverbindung) stattfinden. Informationen können sein:

- Verwendungsgrenzen der Formungseinrichtung (z.B. minimal und maximal einstellbarer Schlauchbeutelquerschnitt, getestete Materialien der Materialbahn),
- 10 - Günstige Werte für den Ort und den Winkel des Einlaufs der Materialbahn in die Formungseinrichtung,
- Günstiger Wert für die Bahnspannung der Materialbahn, bei der die Umformung in Tests sicher funktionierte,
- Folientyp, für den die Formungseinrichtung ausgelegt wurde
15 (z.B. allgemein: Kunststofffolie, Papierverbundfolie, Aluminiumverbund; oder konkret: PP32µm, Folie A und B aus Lieferung Nr. ABC vom DD.MM.YYYY)
- Installationsskizzen mit angenommenen Umweltbedingungen, Schnittstellenangaben und Schnittstellenmaßen.
- 20 Die vorgeschlagene Formungseinrichtung enthält eine Datenverarbeitungseinrichtung, d.h. Hardware und Software, die eine Kommunikation mit Menschen (z.B. über einen Computer) oder Maschinen (z.B. eine Bedien- oder Steuereinrichtung einer Verpackungsmaschine) möglich macht.
- 25 Durch diese Kommunikation kann
 - eine von der Formungseinrichtung selbst ausgeführte Änderung an der Formungseinrichtung hervorgerufen werden

(z.B. selbsttätiges Einstellen des herzustellenden Schlauchbeutelquerschnitts),

- die Formungseinrichtung in ihrer Aktivität gestoppt werden,

5 - der aktuelle Zustand und mögliche Grenzwerte der Formungseinrichtung dargestellt werden,

- geprüft werden, ob ein geforderter Zustand erreicht werden kann, z.B. Abfragen eines bestimmten Schlauchbeutelquerschnitt, Abfragen einer bestimmten

10 Folienbreite,

- die Anforderung an einzustellende Peripherie (periphere Maschinenelemente der Verpackungsmaschine) ermittelt werden, z.B. notwendige Koordinaten des Ablösepunktes der Materialbahn von der ersten Einlaufrolle (die Einlaufrolle
15 ist nicht Bestandteil der Formungseinrichtung sondern der Verpackungsmaschine und muss für das Funktionieren der Formungseinrichtung relativ zu dieser eingerichtet werden),

- die Informationen in der Formungseinrichtung geändert werden.

20 Die Energieversorgung der Formungseinrichtung kann beispielsweise erfolgen

- drahtlos (z.B. über Induktion) oder

- kontaktbehaftet (z.B. über Steckverbindung, Federkontakte, usw.)

25 Nachfolgend wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen und zugehörigen Zeichnungen näher

erläutert. Dabei zeigen

Fig. 5 eine beispielhafte Formungseinrichtung, bei der der Schlauchquerschnitt in zwei Dimensionen einstellbar ist,

Fig. 6 eine beispielhafte Ausgestaltung eines

- 5 Programmablaufplans zur Durchführung des vorgeschlagenen Verfahrens zum Betrieb der beschriebenen Formungseinrichtung, und

Fig. 7 bis 11 jeweils in vergrößerter Darstellung einen Teilbereich des Verfahrens aus Fig. 2.

- 10 In Fig. 5 ist eine zeitgleich zum Patent angemeldete Formungseinrichtung dargestellt, bei der der Schlauchquerschnitt in zwei Dimensionen einstellbar ist, so dass sowohl die Breite als auch die Tiefe des Schlauchbeutelquerschnitts variiert werden kann.
- 15 Ein plattenförmiges Grundgestell 2 bildet die Basis der Vorrichtung, auf der Packstücke 4 in einer Transportrichtung bewegt werden, während eine Materialbahn 1 durch Formungselemente 3 aus einem ebenen Zustand in einen schlauchförmigen Zustand überführt wird, der die Packstücke
- 20 4 umschließt. Das Grundgestell 2 weist Schlitze 21 auf, die dazu dienen, die seitlichen Ränder der Materialbahn mit fortschreitender Umformung unter das Grundgestell 2 zu bringen, wo diese seitlichen Ränder durch einen an der Unterseite des Grundgestells 2 angeordneten Nahtformer 22
- 25 übereinander gelegt werden, so dass sich eine Flossennaht ausbildet, die sodann (durch eine hier nicht gezeigte Schweißeinrichtung) verschweißt werden kann, womit die Bildung eines Verpackungsschlauchs abgeschlossen ist.

Die Formungselemente sind in ähnlicher Weise wie bei bekannten Vorrichtungen symmetrisch zueinander ausgebildet und mittels je eines Verstellführungselements 33, das in einer (hier nicht dargestellten) schlitzförmigen

- 5 Verstellbahn des Grundgestells 2 schräg zur Transportrichtung der Packstücke 4 und der Materialbahn 1 verschiebbar und an jeder beliebigen Position arretierbar ist, wobei die Verstellbahnen V-förmig verlaufen und der Nahtformer 22 im Scheitelpunkt der V-förmigen Anordnung der
10 Verstellbahnen angeordnet ist.

Die beiden Formungselemente 3 tragen jeweils ein Umformkantensegment, d.h. die Umformkante 12 ist nicht einstückig ausgebildet. Durch die hier vorgeschlagene nochmalige Unterteilung der Formungselemente 3 in je ein
15 erstes Teilelement 31 und ein zweites Teilelement 32, das von dem ersten Teilelement 31 getragen wird, sind auch die Umformkantensegmente 12 nochmals geteilt, d.h. jedes der beiden Formungselemente 3 enthält zwei Teilsegmente der Umformkante 12.

- 20 Die V-förmige Verstellbarkeit der beiden Formungselemente 3 relativ zum Grundgestell 2 ermöglicht es, wie bei bekannten Vorrichtungen, die Breite des Bahnauslaufquerschnitts 13 zu variieren.

- 25 Darüber hinaus ermöglicht es die vorgeschlagene Vorrichtung aufgrund der weiteren Unterteilung der Formungselemente 3 in ein erstes Teilelement 31 und ein zweites Teilelement 32, die Höhe des Bahnauslaufquerschnitts 13 zu variieren.

Das zweite Teilelement 32 ist im Ausführungsbeispiel an dem ersten Teilelement 31 durch einen Teleskopstab 34 gehalten,

der eine stufenlose Verstellung des zweiten Teilelements ermöglicht, und zwar zwischen einer Minimalstellung, in der das zweite Teilelement 32 das erste Teilelement 31 berührt, so dass die beiden Teilsegmente der Umformkante 12

5 aneinanderstoßen, und einer Maximalstellung, in der zwischen den beiden Teilsegmenten der Umformkante 12 eine Lücke ist.

Wird das zweite Teilelement 32 aus der Minimalstellung wegbewegt, so entsteht eine größer werdende Lücke zwischen dem ersten Teilelement 31 und dem zweiten Teilelement 32 und
10 damit auch zwischen den beiden Teilsegmenten der Umformkante 12. Diese Lücke wird jedoch geschlossen durch das

Überbrückungselement 35, das im Ausführungsbeispiel ein flexibler Edelstahldraht ist, der am zweiten Teilelement 32 befestigt ist und mit der Bewegung des zweiten Teilelements
15 32 weg vom ersten Teilelement 31 aus einer Führung gezogen wird, die das erste Teilelement 31 für das

Überbrückungselement 35 aufweist und in der das Überbrückungselement an jeder beliebigen Stelle mittels eines Arretierungselements 36, das im Ausführungsbeispiel
20 durch eine Schraube realisiert ist, festgelegt werden.

Fig. 6 zeigt eine beispielhafte Ausgestaltung des beschriebenen Verfahrens zum Betrieb der beschriebenen Formungseinrichtung.

Ein Kommunikationsgerät, beispielsweise eine Bedien- oder
25 Steuereinrichtung einer Verpackungsmaschine, ist mit der Datenverarbeitungseinrichtung einer Formungseinrichtung über deren Kommunikationsschnittstelle verbunden. Wie in Fig. 7 dargestellt, verfügt das Kommunikationsgerät über eine Datenverarbeitungseinrichtung mit einem Eingabegerät,
30 einem Ausgabegerät und einer Kommunikationsschnittstelle,

die mit der Kommunikationsschnittstelle der Datenverarbeitungseinrichtung der Formungseinrichtung datenleitend verbunden ist.

Fig. 8 zeigt den Beginn des Verfahrens, an dem die Kommunikationsschnittstelle überwacht wird. Trifft eine Information ein, so wird diese in einen Befehl mit Parametern zerlegt. Danach können, abhängig vom entgegengenommenen Befehl, verschiedene Aktionen ausgelöst werden.

Fig. 9 zeigt zwei mögliche Aktionen. Der linke Verlauf soll einen bidirektionalen Datenaustausch andeuten, bei dem ein oder mehrere Parameter des Umformvorgangs iterativ optimiert werden und die so ermittelten Werte anschließend abgespeichert werden, wodurch die Formungseinrichtung sozusagen lernt und das Gelernte später wieder abrufen kann. Der rechte Verlauf deutet eine Routine an, bei der der Bediener der Verpackungsmaschine beispielsweise bestimmte Vorgaben zum Schlauchbeutelquerschnitt oder/und zum Material der Materialbahn macht. Daraufhin ermittelt die Datenverarbeitungseinrichtung anhand der im Datenspeicher gespeicherten Daten passende Werte für externe Einstellparameter für Maschinenelemente der Verpackungsmaschine, beispielsweise die Position der Einlaufrolle, die den Einlaufwinkel der Materialbahn in die Formungseinrichtung bestimmt, oder dergleichen. Diese Werte werden über die Kommunikationsschnittstelle an die Bedien- oder Steuereinrichtung der Verpackungsmaschine zurückgegeben.

Fig. 10 zeigt zwei weitere mögliche Aktionen. Der linke Verlauf zeigt, wie eine einfache Statusabfrage dazu führt,

dass die aktuellen Einstellungen der Formungseinrichtung als Rückmeldung an die Bedien- oder Steuereinrichtung der Verpackungsmaschine zurückgegeben werden. Der rechte Verlauf zeigt, wie ein von der die Bedien- oder Steuereinrichtung
5 der Verpackungsmaschine vorgegebener Schlauchquerschnitt an der Formungseinrichtung durch die Formungseinrichtung selbst eingestellt wird, indem geprüft wird, ob die geforderten Werte möglich sind, und wenn dem so ist, ein entsprechendes Signal an die Antriebseinrichtung der Formungseinrichtung
10 gegeben wird, so dass die Formungselemente in die gewünschten Positionen bewegt werden, und anschließend eine Rückmeldung an die Bedien- oder Steuereinrichtung der Verpackungsmaschine zurückgegeben wird.

Fig. 11 schließlich zeigt das Ende des Verfahrens, nachdem
15 eine positive oder negative Rückmeldung über die Kommunikationsschnittstelle an die Bedien- oder Steuereinrichtung der Verpackungsmaschine gesandt wurde.

Schlauchbeutelformungseinrichtung**Bezugszeichenliste**

	1	Materialbahn
	11	Bahneinlaufgerade
5	12	Umformkante
	13	Bahnauslaufquerschnitt
	2	Grundgestell
	21	Schlitz
	22	Nahtformer
10	23	Seitenführung
	3	Formungselement
	31	erstes Teilelement
	32	zweites Teilelement
	33	Verstellführungselement
15	34	Teleskopstab
	35	Überbrückungselement
	36	Arretierungselement
	4	Packstück

Patentansprüche

1. Formungseinrichtung zur Bildung eines Schlauchs aus einer Materialbahn (1),
- 5 - mit einem ersten Umformbereich, in welchem die Materialbahn (1) von einer Bahneinlaufgeraden (11) bis zu einer Umformkante (12) geführt und dabei vom ebenen in einen gewölbten Zustand umgeformt wird,
- einem sich stromabwärts an den ersten Umformbereich anschließenden zweiten Umformbereich, in welchem die Materialbahn (1) von der Umformkante (12) bis zu einem Bahnauslaufquerschnitt (13) geführt und dabei vom gewölbten in einen schlauchförmigen Zustand umgeformt wird,
- 10 die Folgendes umfasst:
- ein Grundgestell (2),
- zwei auf dem Grundgestell (2) nebeneinander angeordnete, schräg zur Transportrichtung der Materialbahn (1) beweglich gelagerte Formungselemente (3) mit je einem Segment der Umformkante (12), und
- 20 - einem im Bereich des Bahnauslaufquerschnitts (13) angeordneten Nahtformer (22) zur Bildung einer Längsnaht in der Materialbahn (1),
- dadurch gekennzeichnet, dass
- 25 - die Formungselemente (3) jeweils ein erstes Teilelement (31) und ein zweites Teilelement (32) umfassen, wobei
- das zweite Teilelement (32) in einer Minimalstellung an das erste Teilelement (31) stößt und
- 30 - das zweite Teilelement (32) unter Bildung einer mit

zunehmendem Abstand von dem ersten Teilelement (31) wachsenden Lücke in der Umformkante (12) bis zu einer Maximalstellung verstellbar ist.

2. Formungseinrichtung nach Anspruch 1, bei der das zweite
5 Teilelement (32) im gesamten Bereich von der Minimalstellung bis zur Maximalstellung an jeder beliebigen Position arretierbar ist.
3. Formungseinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, bei der an
den beiden Teilelementen (31, 32) des Formungselements
10 (3) ein Überbrückungselement (35) so angeordnet ist, dass es den Abstand zwischen dem ersten Teilelement (31) und dem zweiten Teilelement (32) überbrückt und die Lücke in der Umformkante (12) schließt.
4. Formungseinrichtung nach Anspruch 3, bei der das
15 Überbrückungselement (35) einen flexiblen prismatischen Stab umfasst.
5. Formungseinrichtung nach Anspruch 3 oder 4, bei der das Überbrückungselement (35) aus Edelstahl oder aus einem Kunststoff besteht.
- 20 6. Formungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, umfassend eine Antriebseinrichtung zum Verstellen der ersten Teilelemente (31) oder/und zum Verstellen der zweiten Teilelemente (32).
7. Formungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
25 umfassend eine Synchronisierungseinrichtung zur Synchronisation der Bewegungen der ersten Teilelemente (31) oder/und zur Synchronisation der zweiten Teilelemente (32).

8. Formungseinrichtung zur Bildung eines Schlauchs aus einer Materialbahn,
- mit einem ersten Umformbereich, in welchem die Materialbahn von einer Bahneinlaufgeraden bis zu einer Umformkante geführt und dabei vom ebenen in einen gewölbten Zustand umgeformt wird,
- einem sich stromabwärts an den ersten Umformbereich anschließenden zweiten Umformbereich, in welchem die Materialbahn von der Umformkante bis zu einem Bahnauslaufquerschnitt geführt und dabei vom gewölbten in einen schlauchförmigen Zustand umgeformt wird, umfassend
- eine Datenverarbeitungseinrichtung mit einem Datenspeicher, einem Prozessor und einer Kommunikationsschnittstelle.
9. Formungseinrichtung nach Anspruch 8, weiter umfassend
- Formungselemente, die jeweils zumindest einen Abschnitt der Umformkante aufweisen und die zur Änderung eines Querschnitts des Schlauchs verstellbar sind, und
- eine auf die Formungselemente einwirkende Antriebseinrichtung zur Verstellung der Formungselemente, wobei
- die Datenverarbeitungseinrichtung mit der Antriebseinrichtung verbunden ist.
10. Formungseinrichtung nach Anspruch 8 oder 9, bei der im Datenspeicher der Datenverarbeitungseinrichtung Informationen für den optimalen Betrieb der Formungseinrichtung abgelegt sind.
11. Formungseinrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 10,

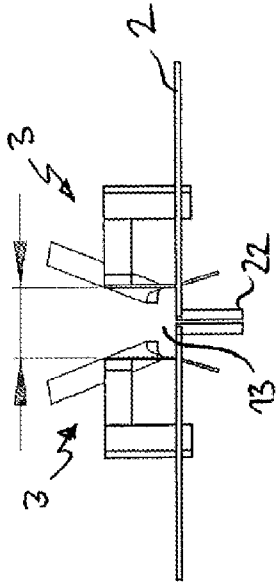
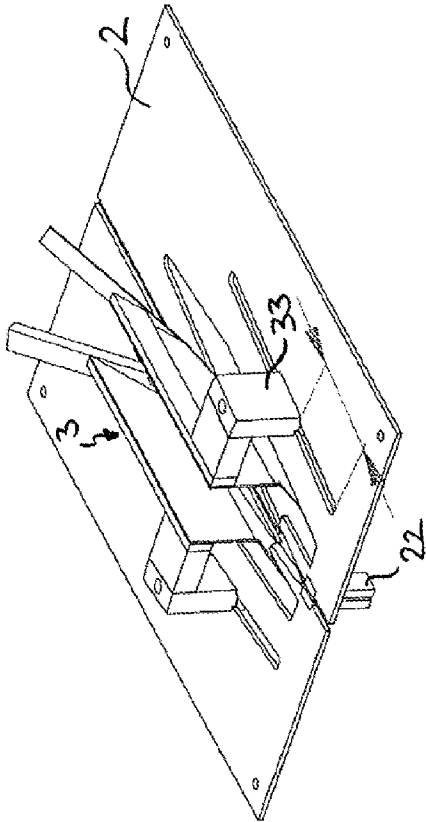
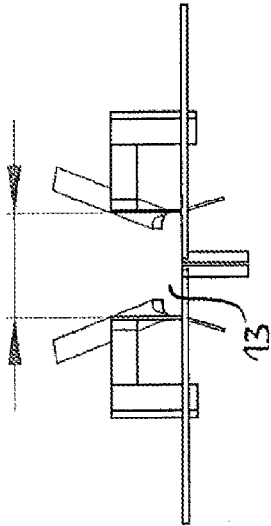
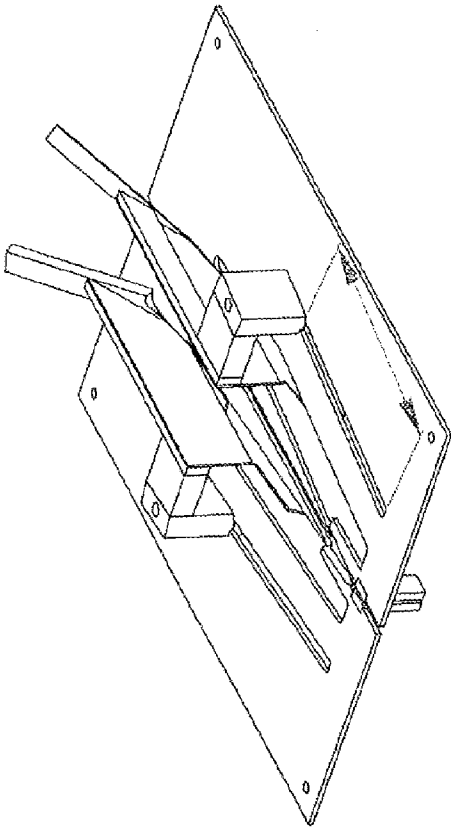
bei der die Datenverarbeitungseinrichtung mit einer Bedien- oder Steuereinrichtung einer Verpackungsmaschine verbunden ist.

12. Verfahren zum Betrieb einer Formungseinrichtung nach
5 einem der Ansprüche 8 bis 11 in einer Verpackungsmaschine, bei dem
- der Datenverarbeitungseinrichtung über die Kommunikationsschnittstelle ein Befehl zugeleitet wird,
 - der Prozessor aus dem Datenspeicher Informationen
10 ausliest und die Informationen verarbeitet, und
 - der Prozessor eine Aktion auslöst.
13. Verfahren nach Anspruch 12, bei dem die Aktion die Ausgabe von Feedback-Daten an die Kommunikationsschnittstelle umfasst.
- 15 14. Verfahren nach Anspruch 12 oder 13, bei dem die Aktion die Ausgabe eines Signals an die Antriebseinrichtung zur Verstellung der Formungselemente umfasst.
15. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 14, bei dem
20 die Aktion die Ausgabe eines internen Konfigurationsparameters der Formungseinrichtung oder/und eines externen Einstellparameters für ein Maschinenelement der Verpackungsmaschine an die Kommunikationsschnittstelle umfasst.
16. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 15, bei dem
25 durch bidirektionalen Datenaustausch zwischen der Datenverarbeitungseinrichtung der Formungseinrichtung und einer Bedien- oder Steuereinrichtung der Verpackungsmaschine ein interner

Konfigurationsparameter der Formungseinrichtung
oder/und ein externer Einstellparameters für ein
Maschinenelement der Verpackungsmaschine iterativ
optimiert wird.

- 5 17. Verfahren nach Anspruch 16, bei dem der Prozessor einen
optimierten Parameter in den Datenspeicher schreibt.

FIG. 1 – Stand der Technik



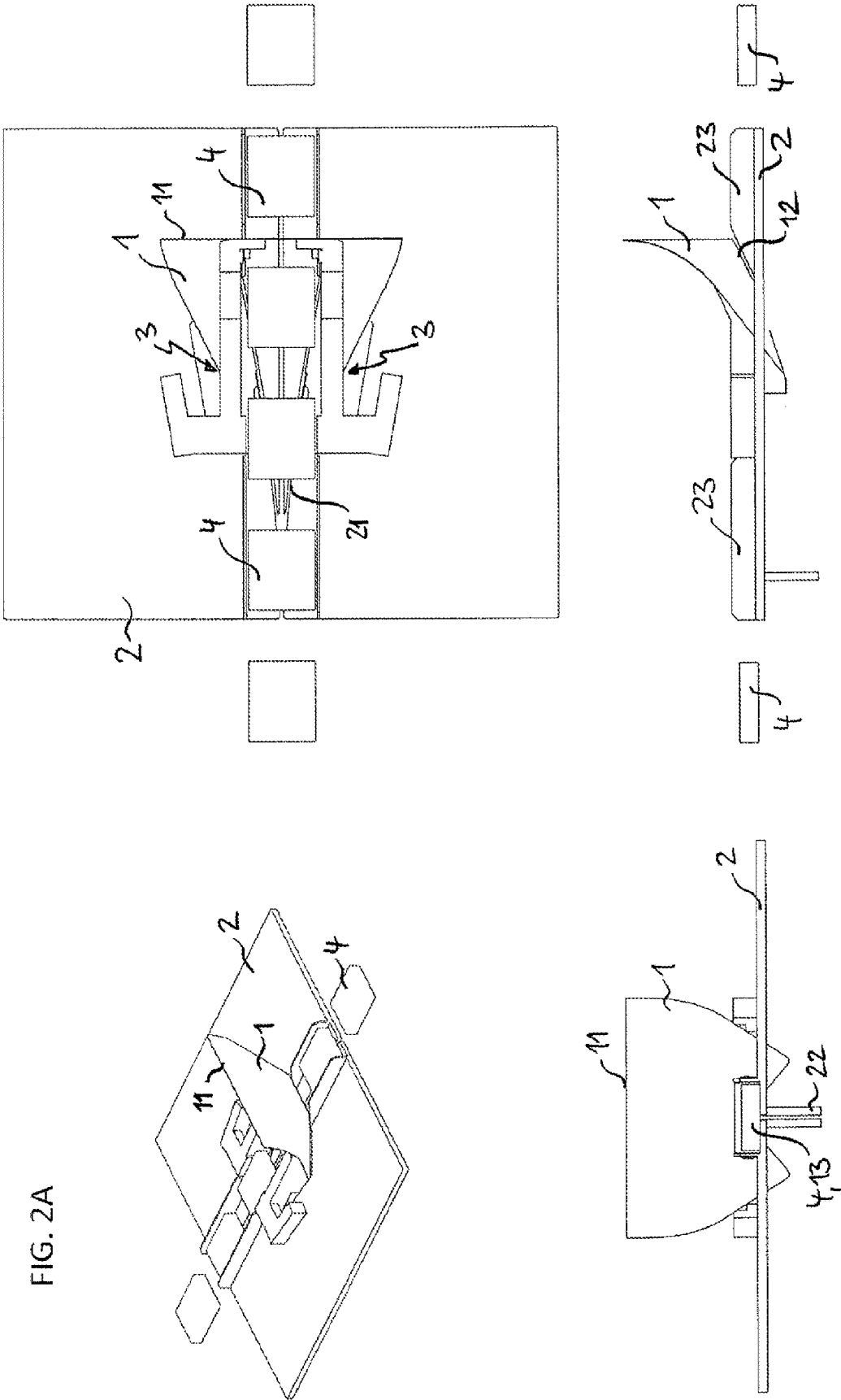
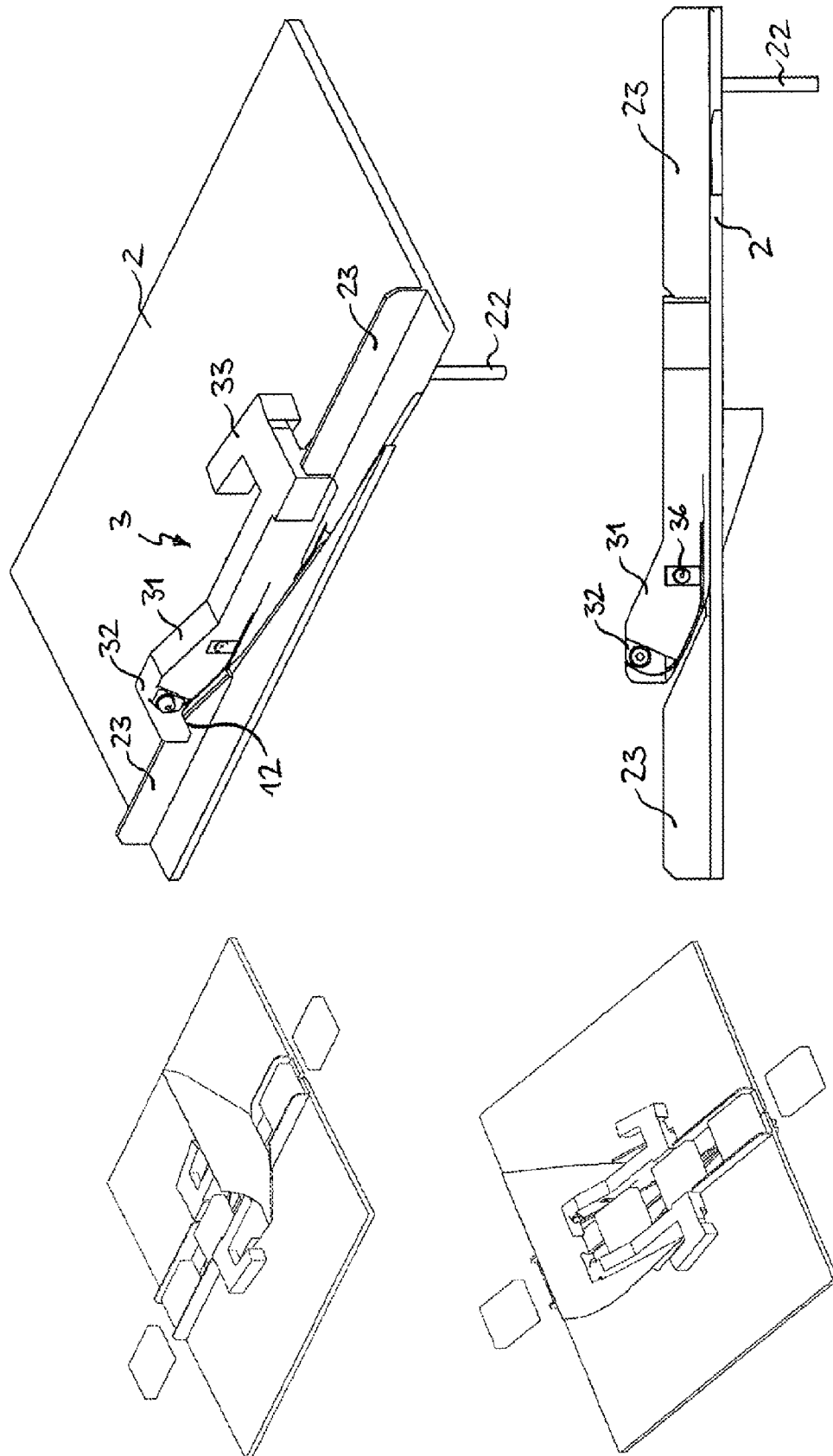


FIG. 2B



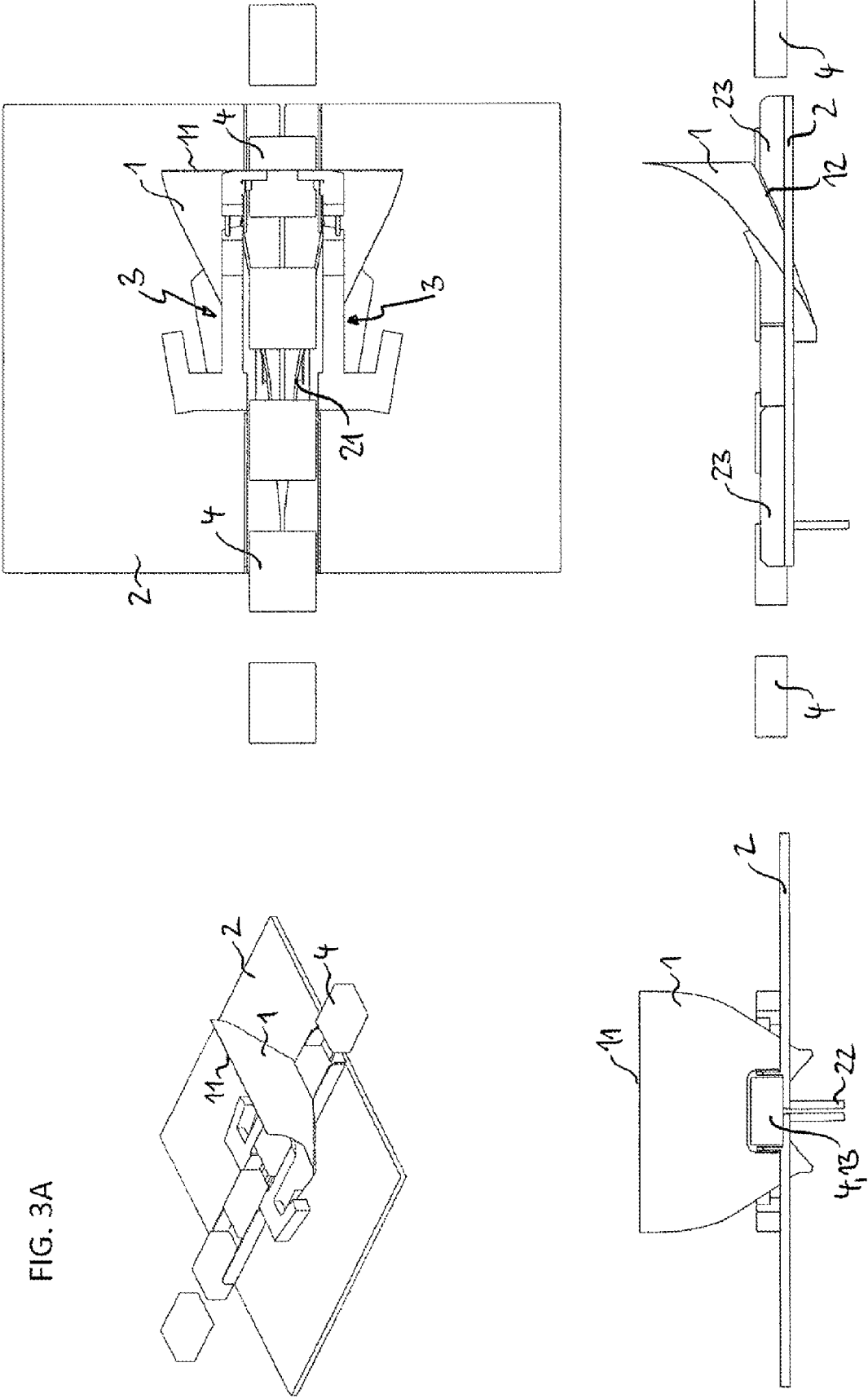
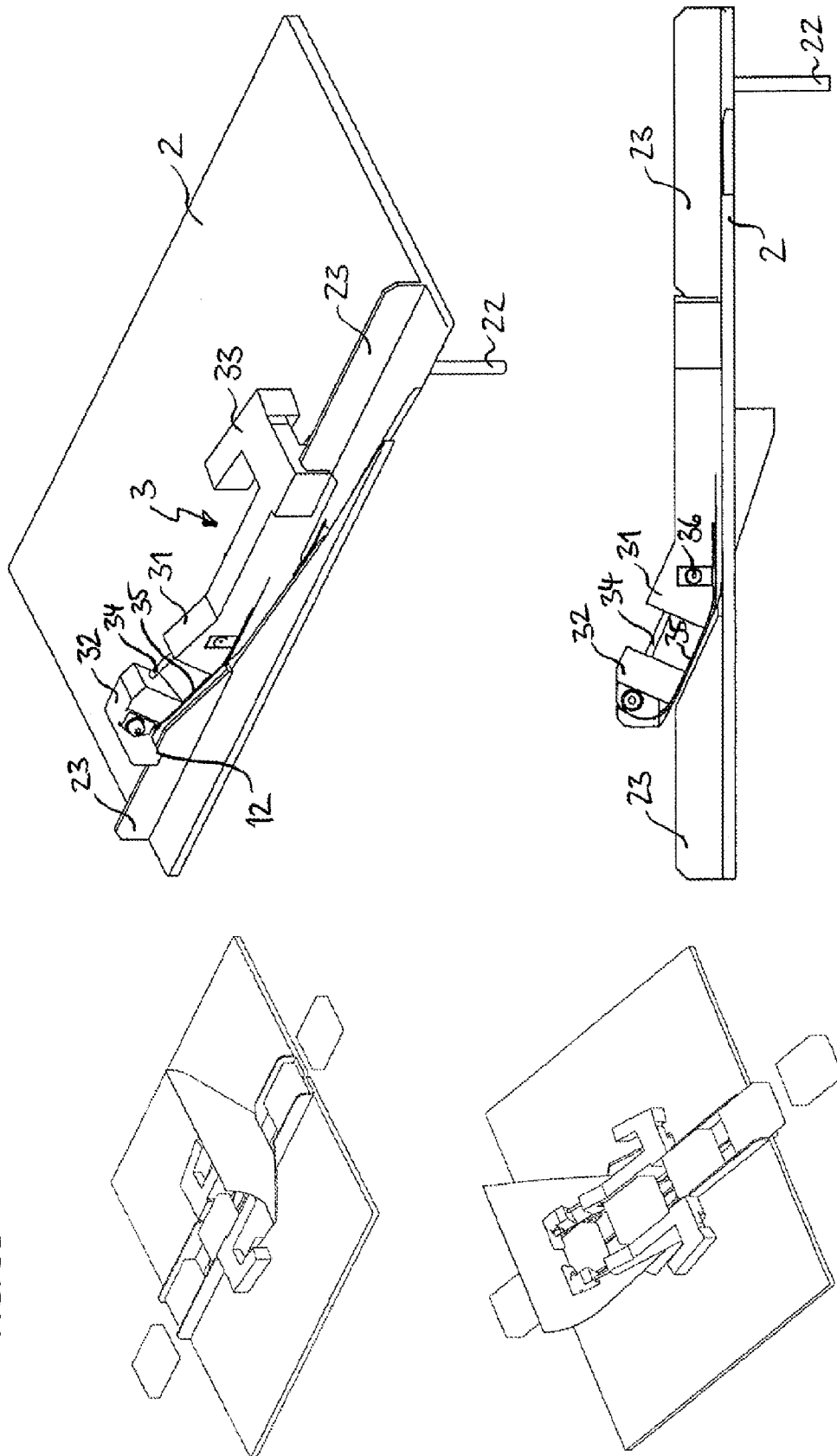


FIG. 3B



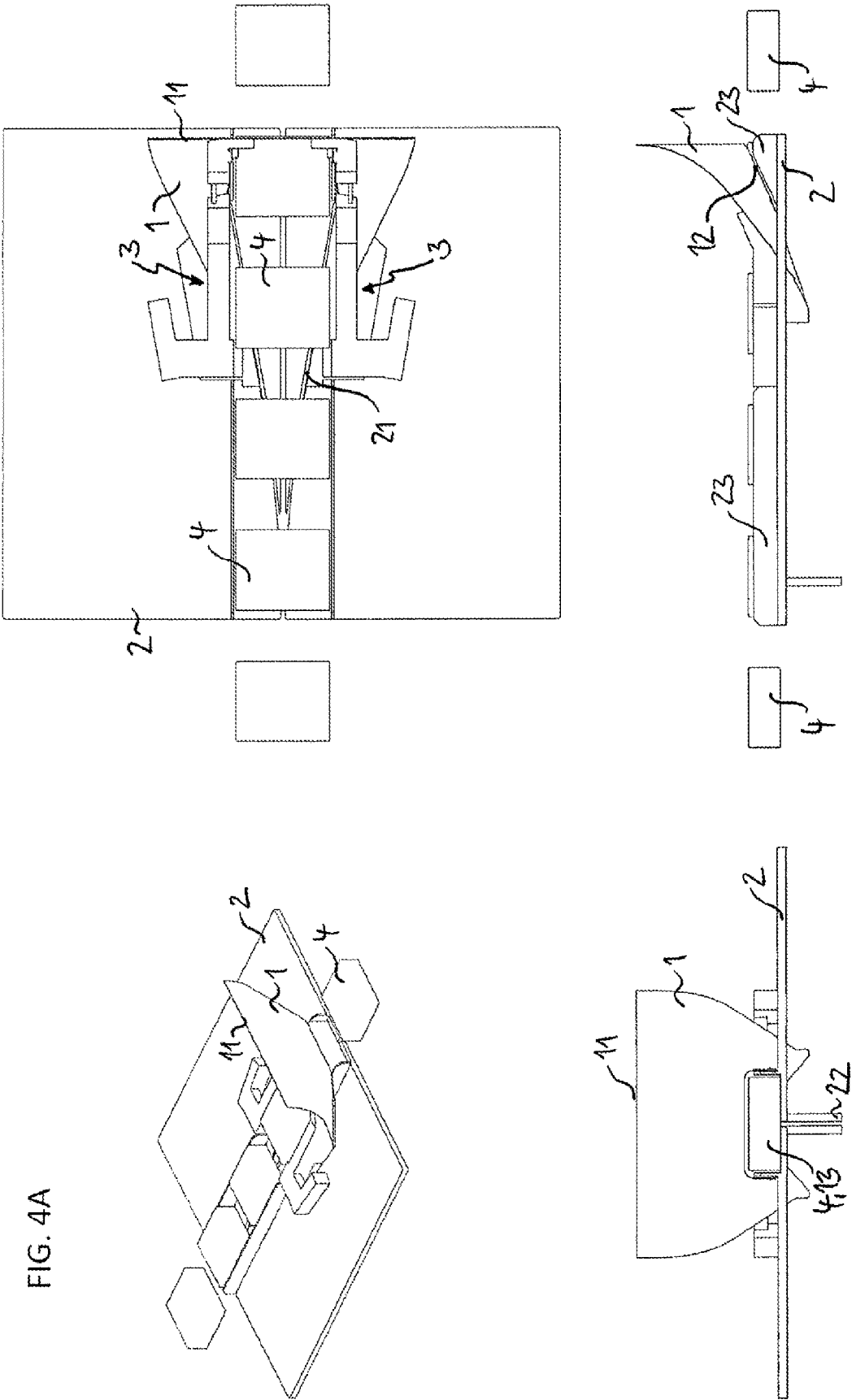


FIG. 4B

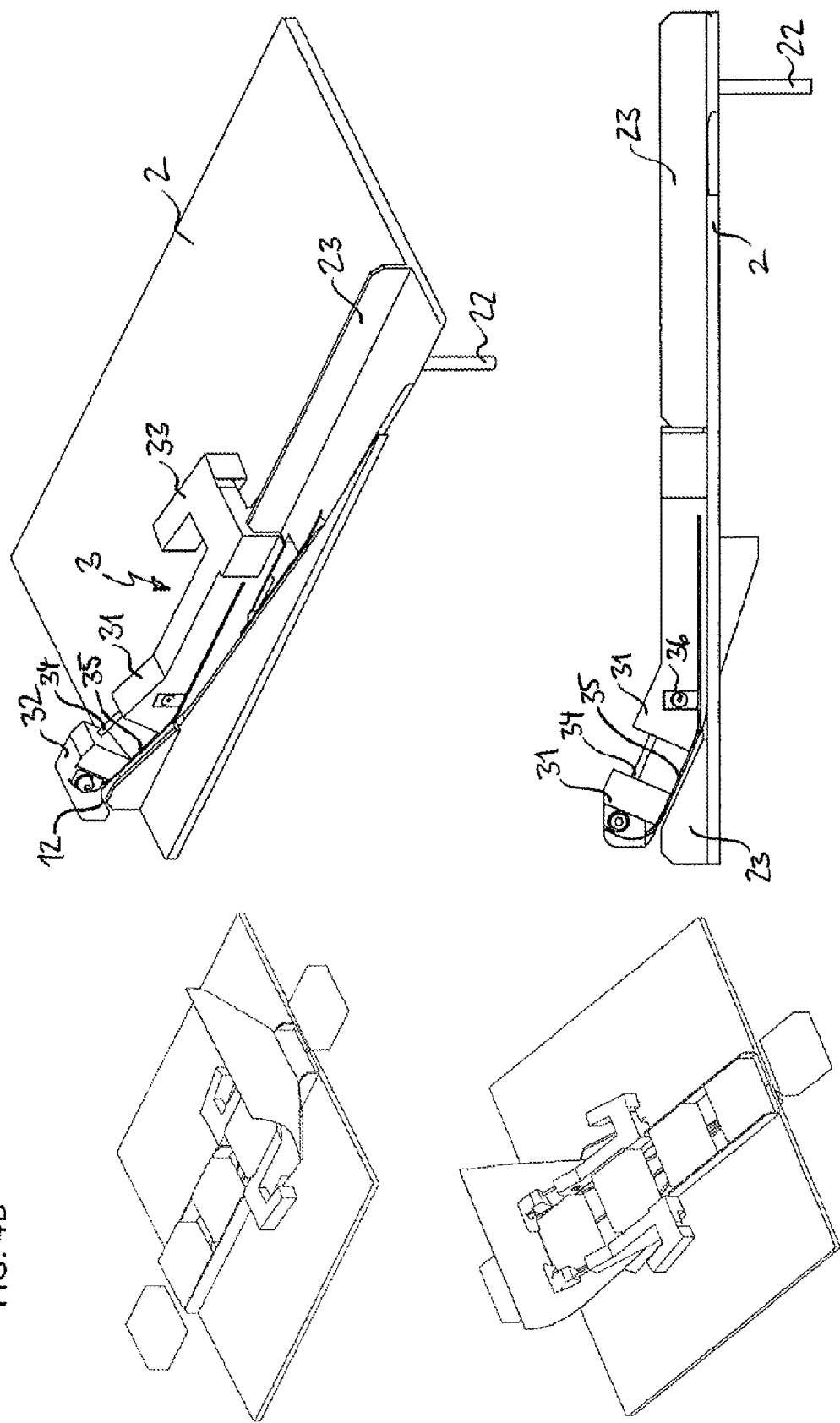
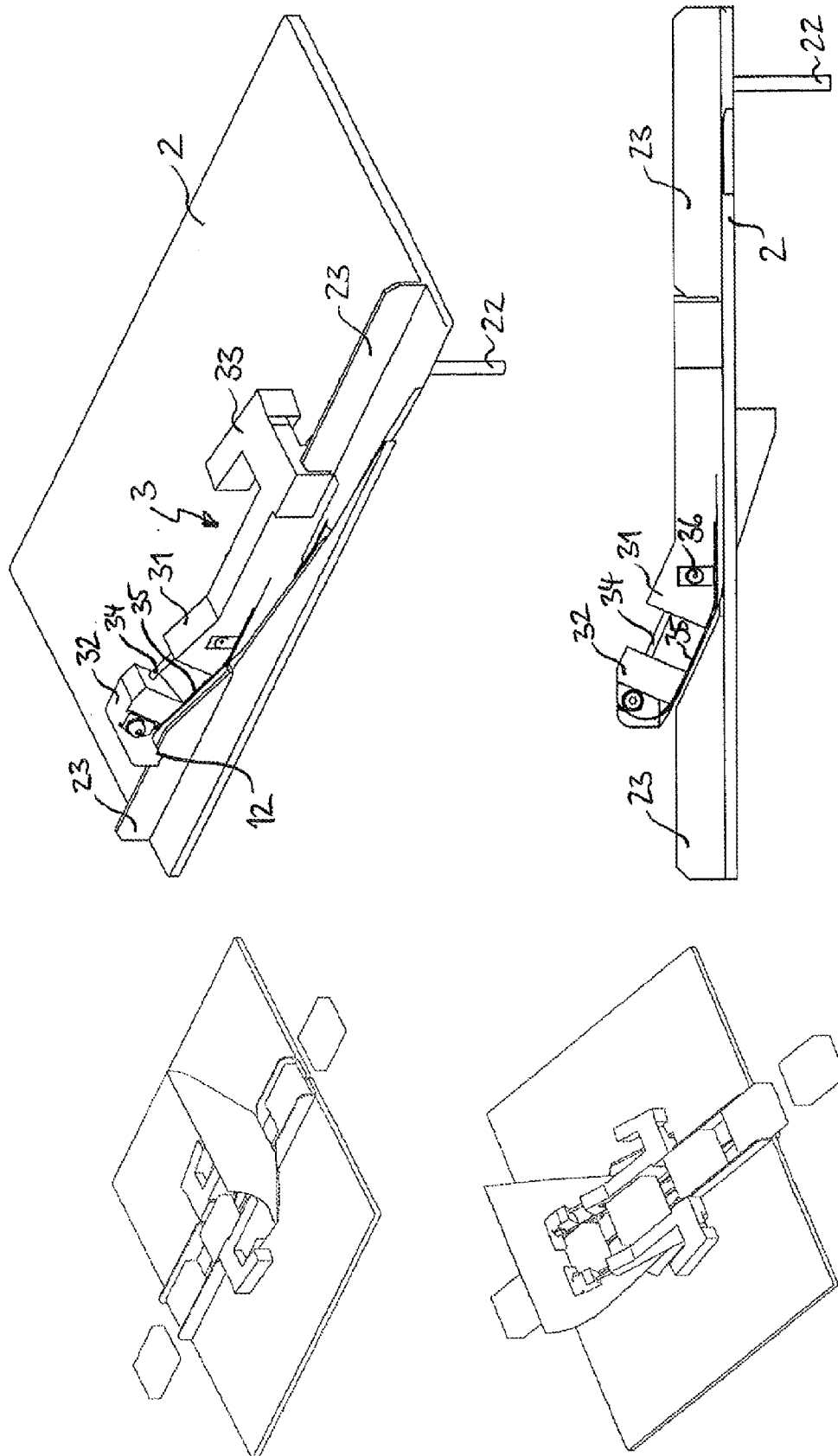
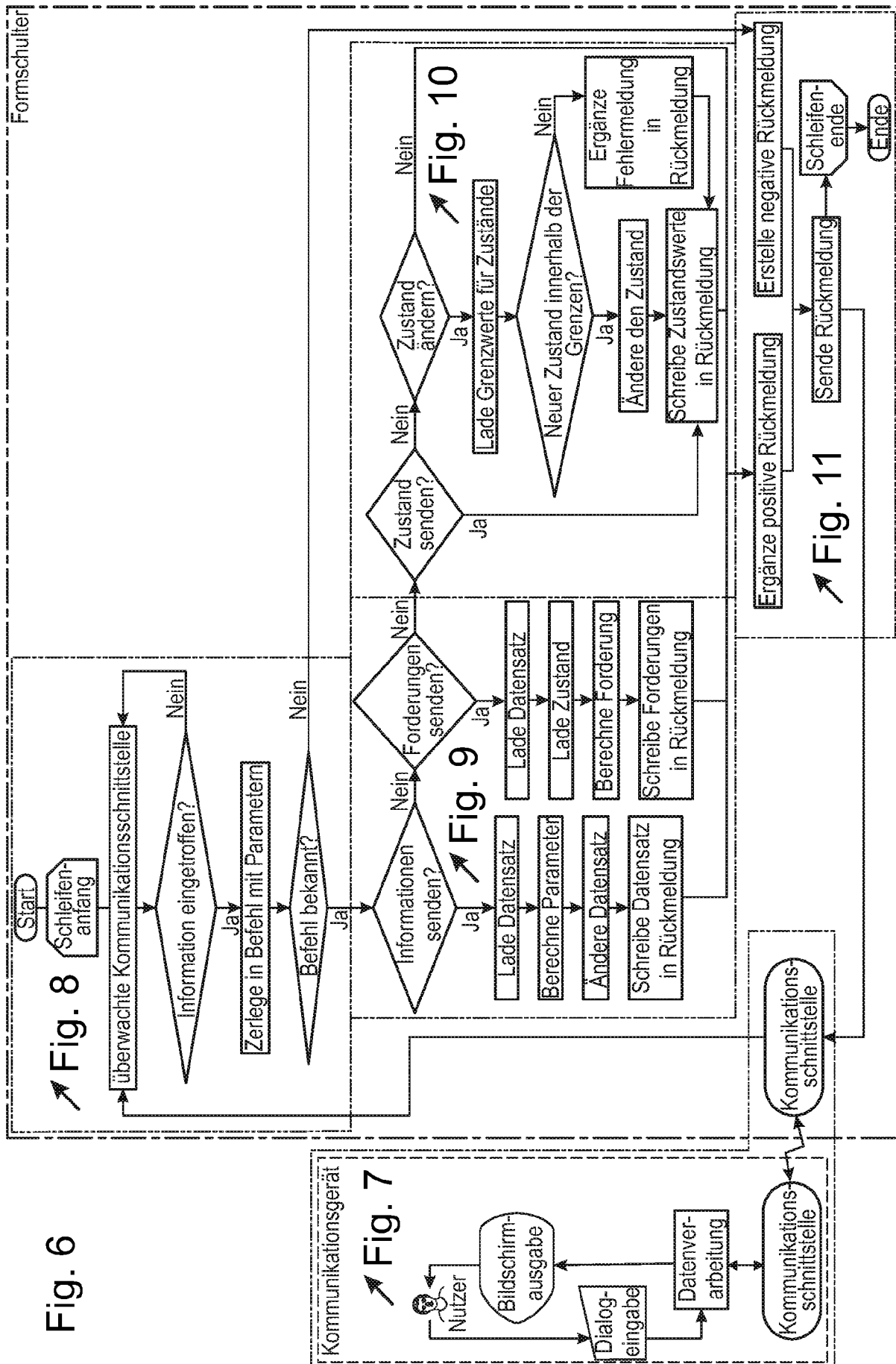


FIG. 5





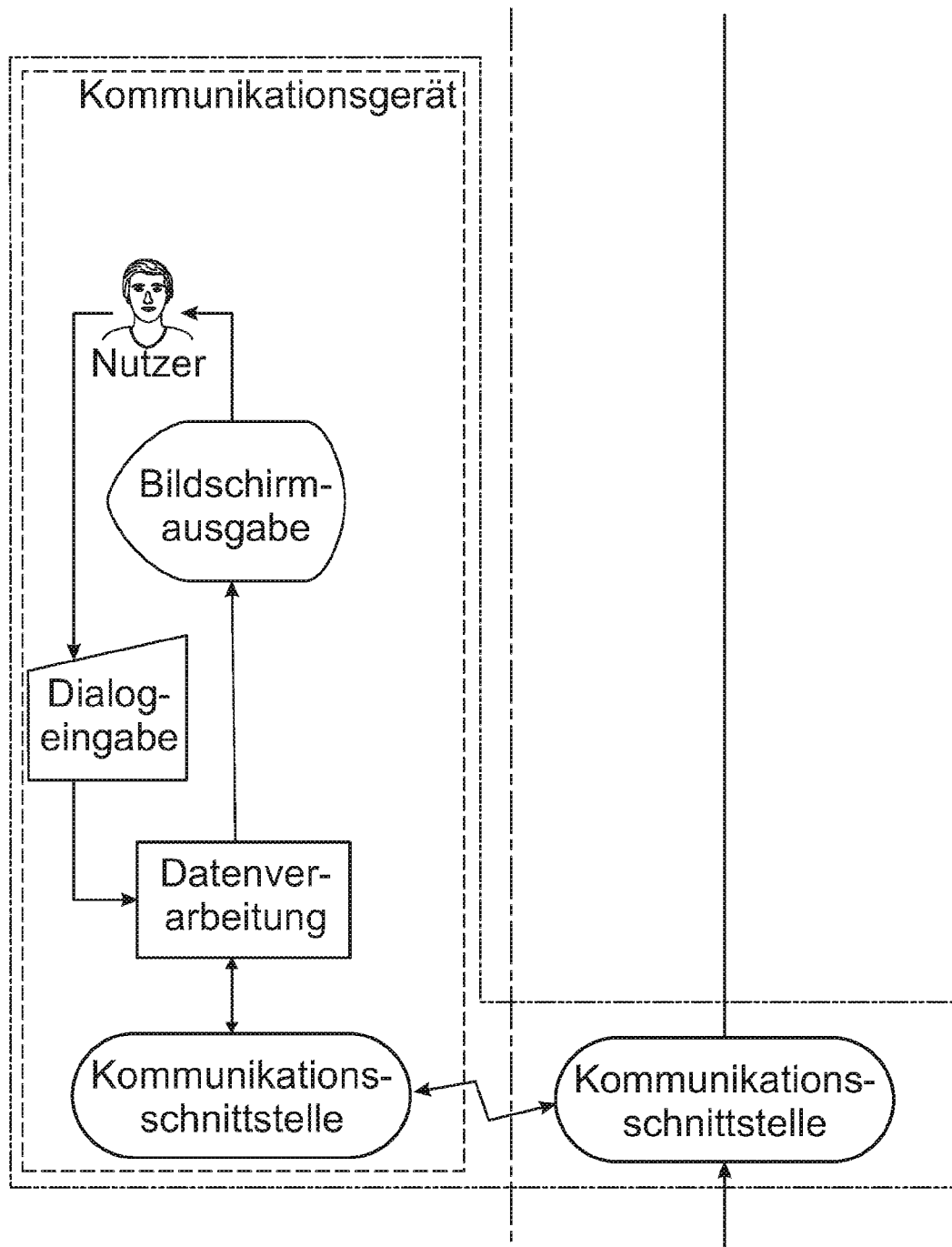


Fig. 7

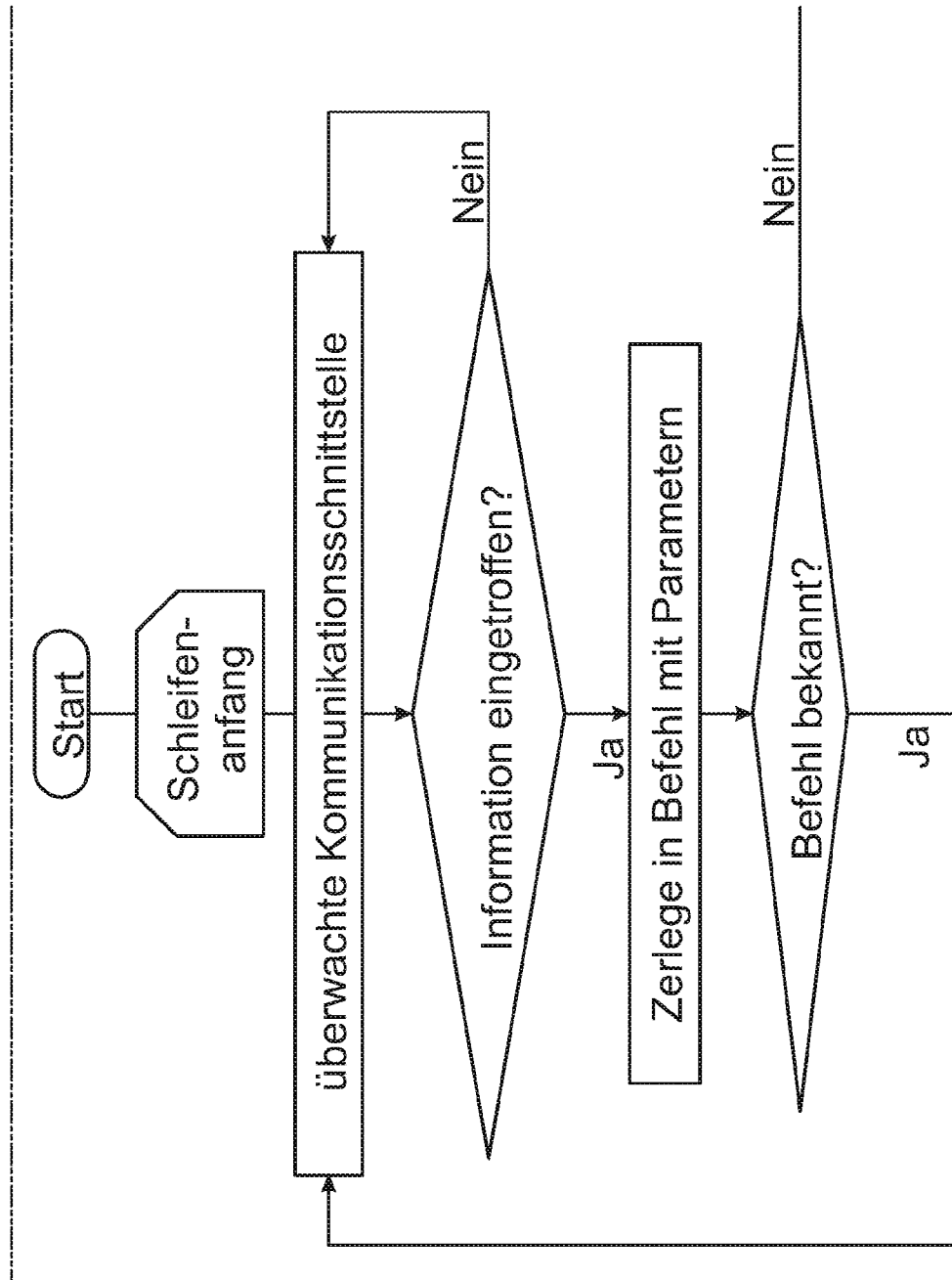


Fig. 8

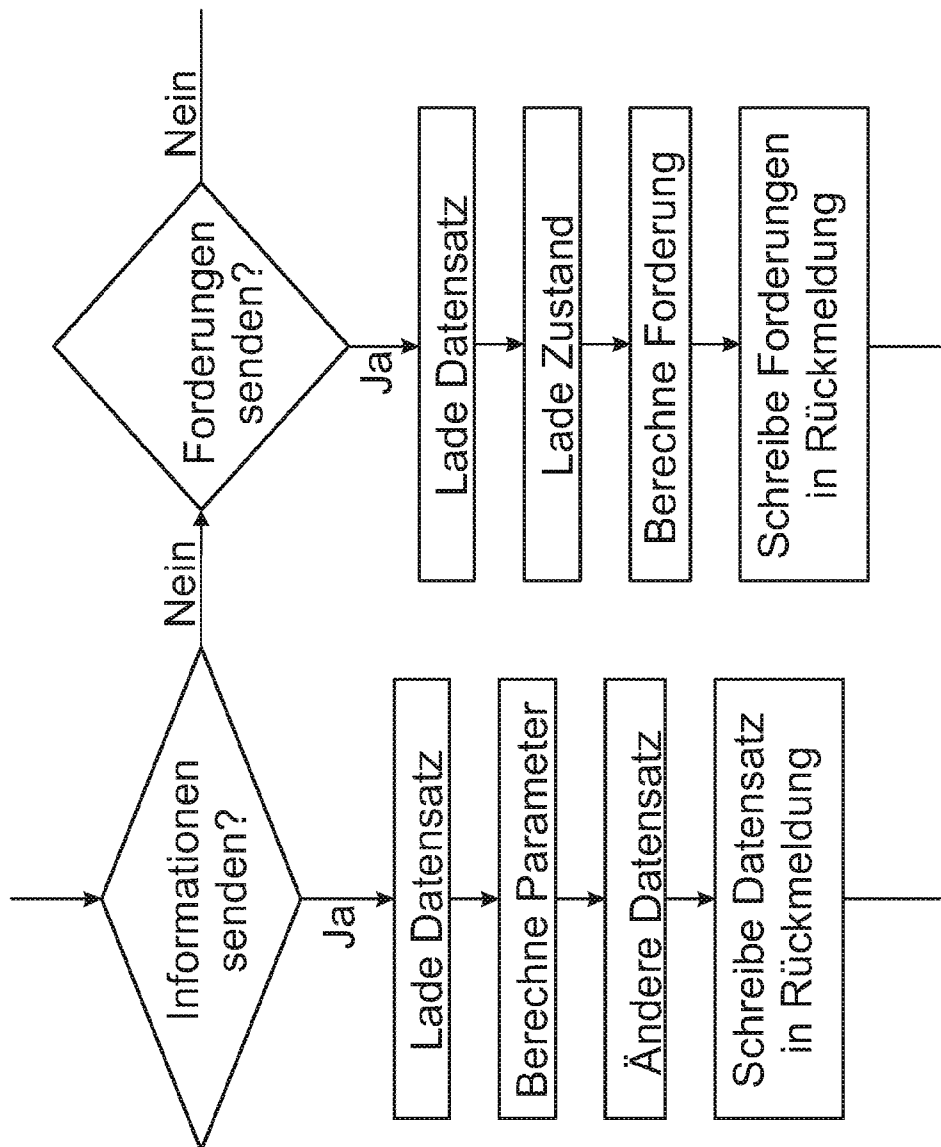


Fig. 9

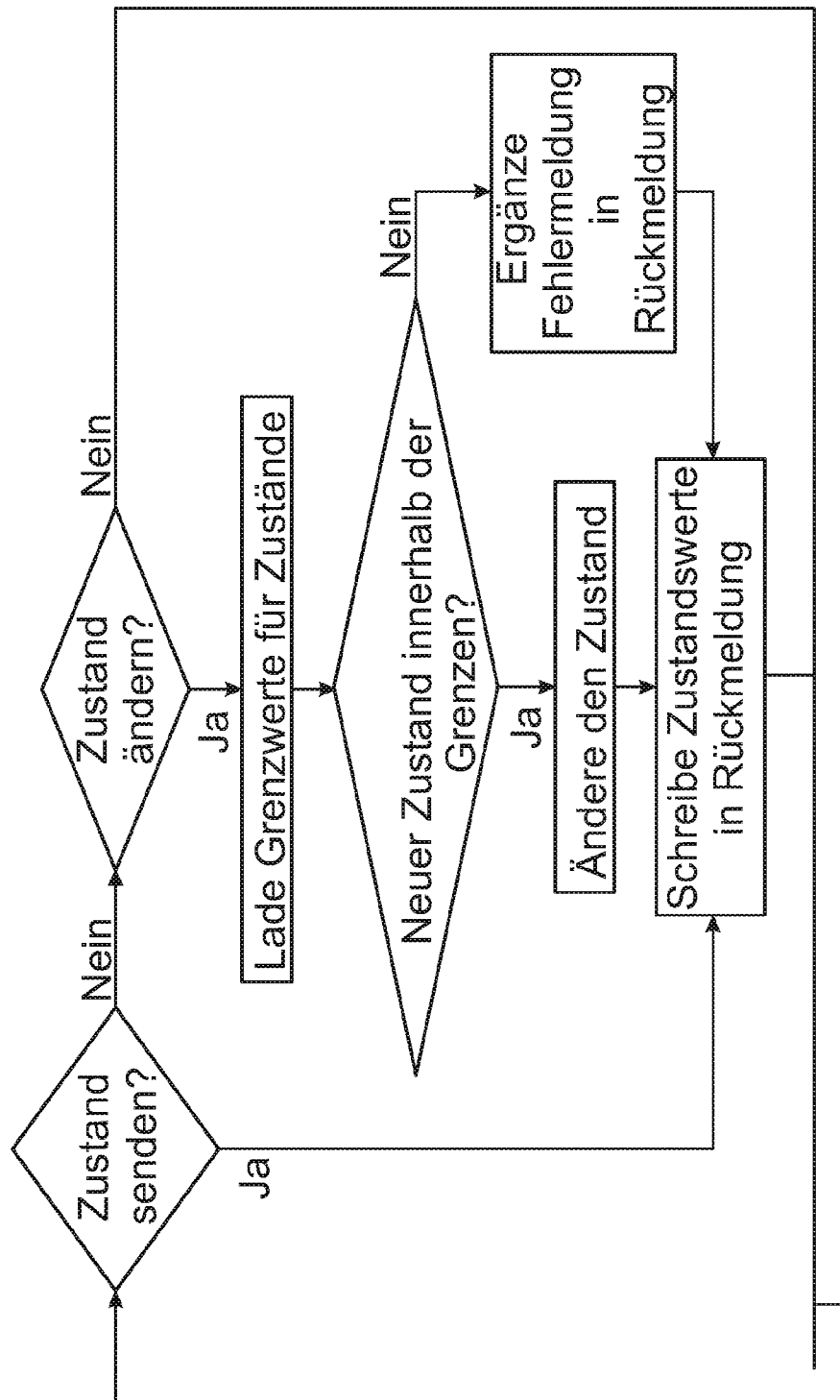


Fig. 10

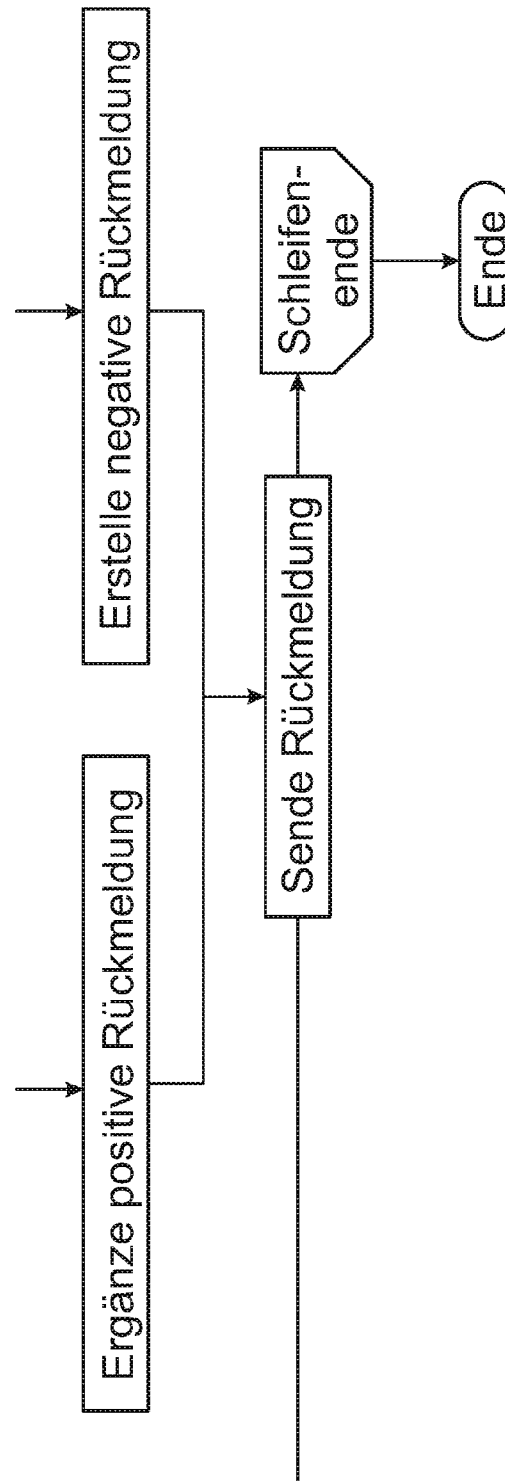


Fig. 11