



MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO  
DIREZIONE GENERALE PER LA LOTTA ALLA CONTRAFFAZIONE  
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI

|                    |                 |
|--------------------|-----------------|
| DOMANDA NUMERO     | 102008901619777 |
| Data Deposito      | 18/04/2008      |
| Data Pubblicazione | 18/10/2009      |

| Sezione | Classe | Sottoclasse | Gruppo | Sottogruppo |
|---------|--------|-------------|--------|-------------|
| B       | 29     | C           |        |             |

Titolo

METODO ED APPARATI PER FORMARE MATERIA PLASTICA

SACMI COOPERATIVA MECCANICI IMOLA SOCIETA' COOPERATIVA

Descrizione di invenzione industriale

Depositata il

### Metodo ed apparati

L'invenzione concerne un metodo ed apparati per formare materia plastica per produrre preforme che sono successivamente espanse per ottenere contenitori destinati ad essere riempiti con un prodotto.

Sono note macchine formatrici disposte per formare materia plastica per ottenere preforme. Tali macchine possono essere macchine formatrici per compressione, oppure macchine formatrici per iniezione.

Sono note inoltre macchine soffiatrici che vengono alimentate con preforme e soffiano le preforme per ottenere contenitori.

Sono altresì note macchine riempitrici che riempiono contenitori con un prodotto.

Uno scopo dell'invenzione è ottenere un metodo che consenta di confezionare un prodotto all'interno di un contenitore in modo igienico.

Un altro scopo è ottenere un apparato per produrre contenitori e per confezionare un prodotto in tali contenitori subito dopo che tali contenitori sono stati prodotti, nel quale i contenitori non siano

danneggiati tra la fase di produzione e la fase di riempimento.

Un ulteriore scopo è ottenere un apparato per produrre contenitori e per confezionare un prodotto in tali contenitori che sia dotato di elevata efficienza.

Un ancora ulteriore scopo è ottenere un apparato per la produzione di contenitori e per il riempimento di tali contenitori con un prodotto che sia assai compatto.

Uno scopo ancora ulteriore è ottenere un apparato provvisto di una macchina per la produzione di preforme e di una macchina per il soffiaggio di tali preforme per ottenere contenitori che siano tra loro operativamente collegate in modo flessibile.

In un primo aspetto dell'invenzione è previsto un metodo, comprendente erogare materia plastica allo stato pastoso, durante detto erogare detta materia plastica avendo una temperatura di erogazione, formare per compressione detta materia plastica per ottenere una preforma, soffiare detta preforma per ottenere un contenitore, durante detto soffiare detta materia plastica avendo una temperatura di soffiaggio, riempire detto contenitore con un prodotto, durante detto riempire detta materia

plastica avendo una temperatura di riempimento, in cui detta temperatura di erogazione è maggiore di detta temperatura di soffiaggio e detta temperatura di soffiaggio è maggiore di detta temperatura di riempimento.

Grazie a questo aspetto dell'invenzione, è possibile confezionare un prodotto in modo igienicamente controllato. La temperatura di erogazione (cioè la temperatura della materia plastica all'uscita da un dispositivo plastificatore, ad esempio un estrusore), infatti, è maggiore della temperatura in corrispondenza della quale è assicurata la distruzione di eventuali microrganismi, in particolare virus e/o batteri.

Poiché dalla materia plastica ad elevata temperatura è ottenuta una preforma che viene espansa entro un breve intervallo di tempo per ottenere un contenitore che, a sua volta, viene riempito entro un breve intervallo di tempo, è sostanzialmente eliminata ogni possibilità di inquinamento.

In aggiunta, la temperatura di riempimento è minore della temperatura di soffiaggio di una quantità tale da consentire che il contenitore stabilizzi la propria forma e non sia deformato durante il

riempimento, in particolare a causa dell'interazione con il prodotto che deve essere confezionato.

Il prodotto, in particolare nel caso in cui comprenda un materiale fluido, può contribuire a raffreddare la materia plastica. Ciò consente di abbreviare e semplificare il ciclo di fabbricazione del contenitore.

In una versione, dopo la fase di formatura per compressione e prima della fase di formatura per soffiaggio, è previsto raffreddare la preforma ad una temperatura di trattamento termico minore della temperatura di soffiaggio e successivamente riscaldare la preforma fino alla temperatura di soffiaggio.

Dopo essere stata sottoposta alla formatura per compressione, la materia plastica ha una temperatura maggiore in corrispondenza di una zona interna delle pareti che delimitano il corpo della preforma ed una temperatura minore in corrispondenza di zone esterne delle pareti che delimitano il corpo della preforma. Ciò in quanto le zone esterne delle pareti che delimitano il corpo della preforma hanno interagito con uno stampo di formatura nel quale sono previsti mezzi di raffreddamento, ad esempio condotti attraverso i quali circola un fluido di

raffreddamento. In aggiunta, le zone esterne delle pareti che delimitano il corpo della preforma, dopo l'estrazione della preforma dallo stampo di formatura, sono state raffreddate dall'aria presente nell'ambiente.

Il riscaldamento delle preforme dalla temperatura di trattamento termico alla temperatura di soffiaggio è ottenuto cedendo calore alle preforme tramite mezzi riscaldatori posizionati esternamente a queste ultime. Di conseguenza, le zone esterne delle pareti che delimitano il corpo della preforma ricevono una quantità di calore maggiore della quantità di calore ricevuta dalla zona interna delle pareti che delimitano il corpo della preforma. In tal modo, la differenza di temperatura tra le zone interne delle pareti che delimitano il corpo della preforma e la zona esterna delle pareti che delimitano il corpo della preforma è sensibilmente ridotta, o addirittura sostanzialmente annullata. Ciò consente di migliorare la successiva fase di soffiaggio della preforma, che risulta ottimale nel caso in cui la temperatura delle pareti che delimitano il corpo della preforma sia sostanzialmente uniforme lungo lo spessore delle pareti stesse.

In un secondo aspetto dell'invenzione, è previsto un apparato, comprendente una macchina di formatura per compressione disposta per formare per compressione materia plastica per ottenere preforme, una macchina di formatura per soffiaggio disposta per soffiare dette preforme per ottenere contenitori, mezzi di movimentazione disposti per prelevare dette preforme da detta macchina di formatura per compressione e consegnare dette preforme a detta macchina di formatura per soffiaggio, una macchina di riempimento disposta per riempire detti contenitori con un prodotto e mezzi di trasferimento disposti per trasferire detti contenitori da detta macchina di formatura per soffiaggio a detta macchina di riempimento mantenendo detti contenitori distanziati l'uno dall'altro.

Grazie a questo aspetto dell'invenzione, è possibile ottenere un apparato nel quale i contenitori non sono danneggiati durante il trasferimento dalla macchina di formatura per soffiaggio alla macchina di riempimento. I contenitori, che a causa dell'alta temperatura di alcune loro parti sono assai delicati, potrebbero essere deformati e/o danneggiati così da presentare difetti estetici qualora fossero posti in reciproco contatto subito dopo essere stati prelevati

dalla macchina di formatura per soffiaggio. Ciò non accade nell'apparato secondo l'invenzione dal momento che i mezzi trasferimento impediscono ai contenitori di interagire l'uno con l'altro.

In una versione, i mezzi di trasferimento mantengono i contenitori ad una prefissata distanza l'uno dall'altro. In altre parole, i mezzi di trasferimento prelevano i contenitori dalla macchina di formatura per soffiaggio secondo un prefissato passo di prelievo e consegnano i contenitori alla macchina di riempimento secondo un prefissato passo di consegna (il passo di prelievo ed il passo di consegna potendo essere tra loro uguali o differenti).

La macchina di formatura per soffiaggio e la macchina di riempimento, pertanto, possono funzionare in modo sincrono, il che consente di ottenere un apparato assai efficiente.

In un terzo aspetto dell'invenzione, è previsto un apparato, comprendente una macchina formatrice provvista di un dispositivo di supporto mobile che supporta mezzi a stampo comprendenti mezzi di formatura per compressione disposti per formare per compressione materia plastica per ottenere preforme e mezzi di formatura per soffiaggio disposti per soffiare dette preforme per ottenere contenitori,

detto apparato comprendendo inoltre una macchina di riempimento disposta per riempire detti contenitori con un prodotto e mezzi di movimentazione disposti per prelevare detti contenitori da detta macchina formatrice e per consegnare detti contenitori a detta macchina di riempimento.

Grazie a questo aspetto dell'invenzione, è possibile ottenere un apparato assai compatto per il confezionamento di un prodotto. Infatti, le preforme sono formate e soffiate a bordo di una stessa macchina formatrice ed i contenitori ottenuti soffiando le preforme sono immediatamente riempiti in una macchina di riempimento posizionata a valle della macchina formatrice.

In una versione, i mezzi di formatura per compressione comprendono mezzi a matrice di formatura per compressione cooperanti con mezzi a punzone per formare per compressione la materia plastica ed i mezzi di formatura per soffiaggio comprendono mezzi a matrice di formatura per soffiaggio cooperanti con i suddetti mezzi a punzone per soffiare le preforme per ottenere i contenitori. In altre parole, i mezzi a matrice di formatura per compressione ed i mezzi a matrice di formatura per soffiaggio interagiscono con i mezzi a punzone gli uni dopo gli altri. In un primo

tempo, i mezzi a matrice di formatura per compressione ed i mezzi a punzone interagiscono per formare una preforma. Successivamente i mezzi a matrice di formatura per compressione si allontanano dai mezzi a punzone e la preforma viene mantenuta sui mezzi a punzone. Ancora successivamente, i mezzi a matrice di soffiaggio si avvicinano ai mezzi a punzone ed interagiscono con i mezzi a punzone per definire una camera di formatura all'interno della quale la preforma viene espansa.

In una versione, i mezzi a stampo comprendono una pluralità di stampi supportati dal dispositivo di supporto mobile.

In un quarto aspetto dell'invenzione, è previsto un apparato, comprendente una prima macchina operatrice disposta per processare oggetti, una seconda macchina operatrice posizionata a valle di detta prima macchina operatrice e disposta per ulteriormente processare detti oggetti, mezzi di accumulo interposti tra detta prima macchina operatrice e detta seconda macchina operatrice e disposti per ricevere detti oggetti e mezzi di controllo disposti per rilevare un parametro indicativo della quantità di detti oggetti contenuti in detti mezzi di accumulo

e regolare il funzionamento di detta seconda macchina operatrice sulla base di detto parametro.

In una versione, la prima macchina operatrice è una macchina di formatura per compressione disposta per formare materia plastica per ottenere preforme e la seconda macchina operatrice è una macchina di formatura per soffiaggio disposta per soffiare le preforme per ottenere contenitori.

Grazie a questo aspetto dell'invenzione, è possibile ottenere un apparato assai flessibile. La macchina di formatura per compressione e la macchina di formatura per soffiaggio hanno dispositivi di azionamento distinti. La velocità della macchina di formatura per soffiaggio è, entro un certo limite, indipendente dalla velocità della macchina di formatura per compressione e può essere variata a seconda del numero di preforme contenute all'interno dei mezzi di accumulo. Inoltre, l'arresto della macchina di formatura per compressione non comporta necessariamente l'arresto della macchina di formatura per soffiaggio, e viceversa.

L'invenzione potrà essere meglio compresa ed attuata con riferimento agli allegati disegni, che ne illustrano alcune forme esemplificative e non limitative di attuazione, in cui:

Figura 1 è un lay-out schematico di un apparato per formare preforme in materia plastica, espandere le preforme per ottenere contenitori e riempire i contenitori con un prodotto;

Figura 2 è un particolare di Figura 1;

Figura 3 è un grafico che mostra come varia in funzione del tempo la temperatura della materia plastica durante la fase di erogazione della materia plastica, durante la fase di formatura per compressione di una preforma, durante la fase di espansione della preforma per ottenere un contenitore e durante la fase di riempimento del contenitore;

Figura 4 è un grafico come quello di Figura 3 che mostra inoltre come varia in funzione del tempo la temperatura della materia plastica durante una fase di condizionamento termico della preforma, interposta tra la fase di formatura della preforma e la fase di espansione della preforma;

Figura 5 è un lay-out schematico di una ulteriore versione di un apparato per formare preforme in materia plastica, espandere le preforme per ottenere contenitori e riempire i contenitori con un prodotto;

Figura 6 è una vista prospettica di uno stampo dell'apparato di Figura 5 disposto formare per compressione una dose di materia plastica per

ottenere una preforma e per espandere la preforma per ottenere un contenitore;

le Figure da 7 a 10 sono sezioni prese lungo un piano longitudinale dello stampo di Figura 6 che mostrano successive fasi di un ciclo di lavoro dello stampo;

Figura 11 è una vista prospettica che mostra una giostra di movimentazione ed una giostra variatrice di passo dell'apparato di Figura 5;

le Figure da 12 a 17 sono viste in pianta che mostrano la giostra di movimentazione e la giostra variatrice di passo di Figura 11 in successive fasi di un ciclo di funzionamento;

Figura 18 è un lay-out schematico ed interrotto di una ancora ulteriore versione di un apparato per formare preforme in materia plastica, espandere le preforme per ottenere contenitori e riempire i contenitori con un prodotto;

Figura 19 è un particolare di Figura 18;

Figura 20 è un lay-out schematico di una variante dell'apparato mostrato in Figura 18;

Figura 21 è un particolare di Figura 20;

Figura 22 è un particolare di Figura 21.

Con riferimento alle Figure 1 e 2, è mostrato un apparato 1 comprendente un dispositivo plastificatore, ad esempio un estrusore 2, disposto

per erogare materia plastica allo stato pastoso. All'estrusore 2 sono associati mezzi di taglio, non mostrati, che suddividono la materia plastica in dosi.

L'apparato 1 comprende inoltre una giostra di formatura per compressione 3 provvista di una pluralità di stampi di formatura per compressione 4 - ad esempio posizionati ad intervalli angolari costanti su una zona periferica della giostra di formatura per compressione 3 - che formano per compressione le dosi per ottenere preforme. Ciascuno stampo di formatura per compressione 4 comprende un semistampo femmina ed un semistampo maschio mobili in reciproco avvicinamento ed allontanamento, il semistampo femmina essendo provvisto di una cavità disposta per ricevere una dose ed il semistampo maschio essendo provvisto di un punzone disposto per penetrare all'interno della cavità per sagomare la dose.

L'apparato 1 comprende inoltre una giostra di movimentazione 5 interposta tra l'estrusore 2 e la giostra di formatura per compressione 3. La giostra di movimentazione 5 preleva le dosi dall'estrusore 2 ed inserisce le dosi negli stampi di formatura per compressione 4. La giostra di movimentazione 5,

inoltre, rimuove le preforme dagli stampi di formatura per compressione 4 e consegna le preforme ad una prima giostra di trasferimento 6.

L'apparato 1 comprende inoltre una giostra di formatura per soffiaggio 7 provvista di una pluralità di stampi di formatura per soffiaggio 16 - ad esempio posizionati ad intervalli angolari costanti su una zona periferica della giostra di formatura per soffiaggio 7 - che espandono le preforme per ottenere contenitori.

Tra la giostra di formatura per compressione 3 e la giostra di formatura per soffiaggio 7 può essere interposto un dispositivo di condizionamento termico 17 disposto per condizionare termicamente le preforme per predisporle al soffiaggio.

Il dispositivo di condizionamento termico 17 può comprendere una giostra di condizionamento termico 8 e/o uno o più tunnel di condizionamento termico.

Le preforme sono introdotte nel dispositivo di condizionamento termico 17 dalla prima giostra di trasferimento 6 e sono prelevate dal dispositivo di condizionamento termico da una seconda giostra di trasferimento 9.

L'apparato 1 comprende inoltre una giostra di riempimento 10 a bordo della quale sono previsti

mezzi di riempimento che riempiono i contenitori con un prodotto, tale prodotto potendo comprendere un materiale liquido, un materiale in polvere o in granuli, un materiale in pasta, e simili. Il suddetto prodotto può essere, ad esempio, un prodotto alimentare o un prodotto cosmetico.

L'apparato 1 comprende inoltre un dispositivo di trasferimento 11 che preleva i contenitori dalla giostra di formatura per soffiaggio 7 e consegna i contenitori alla giostra di riempimento 10.

Il dispositivo di trasferimento 11 comprende un corpo rotante 70 che supporta una pluralità di elementi di manipolazione 71 ciascuno dei quali è disposto per prelevare, trattenere e consegnare un contenitore.

Ciascun elemento di manipolazione 71 comprende un dispositivo di presa 74, ad esempio conformato come una pinza e disposto per afferrare una zona di collo del contenitore.

Ciascun elemento di manipolazione 71 comprende un primo braccio 72 girevolmente supportato dal corpo rotante 70 ed un secondo braccio 73 girevolmente supportato dal primo braccio 72, al secondo braccio 73 essendo collegato l'elemento di presa 74.

Il dispositivo di trasferimento 11 comprende primi mezzi di azionamento, disposti per movimentare il

primo braccio 72 rispetto al corpo rotante 70 e secondi mezzi di azionamento disposti per movimentare il secondo braccio 73 rispetto al primo braccio 72.

In una versione, i primi mezzi di azionamento comprendono un primo elemento volvente girevolmente collegato al primo braccio 72 ed impegnantesi con una prima camma disposta in posizione fissa rispetto al corpo rotante 70 ed i secondi mezzi di azionamento comprendono un secondo elemento volvente girevolmente collegato al secondo braccio 73 ed impegnantesi con una seconda camma disposta in posizione fissa rispetto al corpo rotante 70.

Gli elementi di manipolazione 71 mantengono i contenitori distanziati gli uni dagli altri. Ciò consente di evitare danneggiamenti dei contenitori anche se questi sono prelevati dalla giostra di formatura per soffiaggio quando la materia plastica con la quale sono formati ha ancora una temperatura elevata e, di conseguenza, i contenitori sono facilmente deformabili.

Gli elementi di manipolazione 71 sono conformati in modo tale da mantenere i contenitori ad una prefissata distanza l'uno dall'altro.

Gli elementi di manipolazione 71, pertanto, prelevano i contenitori dalla giostra di formatura per

soffiaggio 7 secondo un prefissato passo di prelievo e consegnano i contenitori alla giostra di riempimento 10 secondo un prefissato passo di consegna (il passo di prelievo ed il passo di consegna potendo essere tra loro uguali o differenti).

La giostra di formatura per soffiaggio 7 e la giostra di riempimento 10, pertanto, possono funzionare in modo sincrono, il che consente di ottimizzare l'efficienza dell'apparato 1.

In una versione, anziché un unico dispositivo di trasferimento 11 può essere prevista una pluralità di dispositivi di trasferimento disposti uno di seguito all'altro.

La giostra di formatura per soffiaggio 7 è prevista in una zona asciutta dell'apparato 1, mentre la zona giostra di riempimento 10 è prevista in una zona umida dell'apparato 1. All'interno della zona umida hanno luogo trattamenti di sanificazione.

Il dispositivo di trasferimento 11, o la pluralità di dispositivi di trasferimento, consentono di separare e distanziare la suddetta zona asciutta dalla suddetta zona umida. La suddetta zona umida è mantenuta in leggera sovrappressione - ad esempio con

aria sanificata - rispetto alla suddetta zona asciutta.

Il dispositivo di trasferimento 11, o la pluralità di dispositivi di trasferimento, trattenendo a bordo i contenitori per un certo periodo di tempo, assicurano che i contenitori siano adeguatamente raffreddati prima del riempimento. A tale scopo, il dispositivo di trasferimento 11, o la pluralità di dispositivi di trasferimento, possono comprendere ugelli che indirizzano getti di fluido refrigerante verso i contenitori, in particolare verso una zona di fondo dei contenitori, mentre i contenitori sono supportati e movimentati dagli elementi di manipolazione 71. L'apparato 1 comprende inoltre una giostra tappatrice 12 provvista di mezzi di tappatura disposti per applicare tappi ai contenitori riempiti con il prodotto.

L'apparato 1 comprende inoltre una giostra etichettatrice 13 provvista di mezzi applicatori disposti per applicare etichette sui contenitori riempiti con il prodotto.

L'apparato 1 è inoltre provvisto di una terza giostra di trasferimento 14 disposta per prelevare i contenitori dalla giostra di riempimento 10 e consegnare i contenitori alla giostra tappatrice 12.

L'apparato 1 è inoltre provvisto di una quarta giostra di trasferimento 15 disposta per prelevare i contenitori dalla giostra di tappatrice 12 e consegnare i contenitori alla giostra etichettatrice 13.

Secondo una modalità di funzionamento, le preforme, anziché essere soffiate immediatamente dopo la formatura per compressione, possono essere prelevate dall'apparato 1 - ad esempio in corrispondenza della seconda giostra di trasferimento 9 - tramite un dispositivo di by-pass. In tal caso, le preforme, nel dispositivo di condizionamento termico, sono sottoposte ad un raffreddamento che ne stabilizza la forma. Dopo il raffreddamento, le preforme possono essere immagazzinate all'interno di un contenitore e movimentate senza subire danneggiamenti o deformazioni.

La giostra di formatura per soffiaggio 7 può essere alimentata anziché con preforme provenienti direttamente dalla giostra di formatura per compressione 3, con preforme fredde, ad esempio fabbricate in precedenza dalla giostra di formatura per compressione 3 - e successivamente raffreddate - oppure fabbricate da un diverso dispositivo di formatura. In tal caso, le preforme possono essere

introdotte all'interno del dispositivo di condizionamento termico 17 che provvede a riscaldarle in modo tale da predisporle al successivo soffiaggio. Tale modalità operativa può trovare applicazione per particolari tipologie di contenitori - e quindi di preforme - che devono essere prodotti in un limitato numero di esemplari.

Similmente, secondo una ulteriore modalità di funzionamento, i contenitori, anziché essere riempiti immediatamente dopo il soffiaggio possono essere rimossi dall'apparato 1 - ad esempio in corrispondenza del dispositivo di trasferimento 11 - tramite un ulteriore dispositivo di by-pass.

La giostra di riempimento 10 può essere alimentata, anziché con contenitori provenienti direttamente dalla giostra di formatura per soffiaggio 7, con contenitori fabbricati in precedenza.

Come mostrato in Figura 3, la temperatura erogazione  $T_1$ , cioè la temperatura che la materia plastica ha quando viene erogata dal dispositivo plastificatore, è maggiore della temperatura di soffiaggio  $T_2$ , cioè della temperatura che la materia plastica ha quando le preforme vengono espanse per ottenere i contenitori. La temperatura di soffiaggio  $T_2$ , a sua volta, è maggiore della temperatura di riempimento

T3, cioè della temperatura che la materia plastica ha quando i contenitori vengono riempiti con il prodotto.

Ciò consente di confezionare il prodotto nei contenitori in modo assolutamente igienico. La temperatura di erogazione T1, infatti, è sufficientemente alta da assicurare l'eliminazione dei microrganismi. Poiché la materia plastica estrusa ad alta temperatura viene immediatamente formata per compressione per ottenere le preforme, le preforme vengono immediatamente espanse per ottenere i contenitori ed i contenitori vengono immediatamente riempiti, non si ha contaminazione delle preforme prima del soffiaggio, né dei contenitori prima del riempimento.

Il prodotto, qualora sia più freddo del contenitore destinato a riceverlo, contribuisce a raffreddare la materia plastica fino alla temperatura di riempimento T3. Ciò consente di diminuire la durata del ciclo di fabbricazione del contenitore e di semplificare le modalità di raffreddamento.

Come mostrato in Figura 4, le preforme possono essere raffreddate ad una temperatura di trattamento termico T4 minore della temperatura di soffiaggio T2 e

successivamente riscaldate fino alla temperatura di soffiaggio T2.

Le preforme, dopo essere state estratte dagli stampi di formatura per compressione 4, sono provviste di pareti che delimitano il corpo della preforma dotate di una zona interna avente una temperatura maggiore e di zone esterne aventi una temperatura minore.

Il raffreddamento delle preforme fino alla temperatura di trattamento termico T4 ed il successivo riscaldamento fino alla temperatura di soffiaggio T2 consente di ridurre, ed eventualmente sostanzialmente annullare, la differenza tra la temperatura della suddetta zona interna e la temperatura delle suddette zone esterne. Tale effetto viene ottenuto dal momento che le preforme, dopo essere state raffreddate fino alla temperatura di trattamento termico T4, vengono riscaldate con mezzi riscaldanti che agiscono cedendo calore alle suddette zone esterne, fino a quando la temperatura di tali zone esterne differisce di poco, o sostanzialmente eguaglia, la temperatura della suddetta zona interna.

Un profilo di temperatura sostanzialmente uniforme attraverso lo spessore delle pareti che delimitano il corpo delle preforme costituisce una condizione che

consente di ottimizzare il soffiaggio, o lo stiro-soffiaggio, delle preforme stesse.

Il riscaldamento dalla temperatura di trattamento termico T4 alla temperatura di soffiaggio T2 avviene in modo controllato, in particolare consentendo al calore di propagarsi attraverso lo spessore delle preforme, per evitare che il suddetto calore causi un surriscaldamento della superficie esterna delle preforme rispetto allo strato immediatamente sottostante.

Il raffreddamento delle preforme alla temperatura di trattamento termico T4 ed il successivo riscaldamento alla temperatura di soffiaggio T2 viene effettuato nel dispositivo di condizionamento termico 17. Il dispositivo di condizionamento termico 17 è provvisto di elementi riscaldanti, ad esempio di elementi riscaldanti a infrarossi. Gli elementi riscaldanti possono effettuare un riscaldamento differenziato delle preforme, cioè riscaldare in modo differente differenti zone delle preforme. In una modalità operativa, zone delle preforme aventi uno spessore maggiore sono riscaldate maggiormente di zone delle preforme aventi uno spessore minore. In una ulteriore modalità operativa, zone delle preforme destinate ad essere più deformate durante l'espansione sono

riscaldare maggiormente di zone destinate ad essere meno deformate durante l'espansione.

La temperatura di erogazione T1 può essere maggiore della temperatura di soffiaggio T2 di una quantità compresa tra 50 e 195 °C e preferibilmente di una quantità compresa tra 65 e 175 °C.

La temperatura di soffiaggio T2 può essere maggiore della temperatura di riempimento T3 di una quantità compresa tra 30 e 130 °C e preferibilmente di una quantità compresa tra 70 e 120 °C.

La temperatura di trattamento termico T4 può essere minore della temperatura di soffiaggio T2 di una quantità compresa tra 5 e 85 °C e preferibilmente tra 20 e 50 °C.

E' stato verificato sperimentalmente che le differenze di temperatura sopra indicate consentono di ottenere buoni risultati.

Esperimenti effettuati hanno consentito di individuare intervalli ottimali di temperatura.

La temperatura di erogazione T1 può essere compresa nell'intervallo 190-295 °C.

Per il polietilentereftalato (PET) la temperatura di erogazione T1 è preferibilmente compresa nell'intervallo 250-285 °C e più preferibilmente nell'intervallo 265-275 °C.

Per il polipropilene (PP) la temperatura di erogazione T1 è preferibilmente compresa nell'intervallo 190-230 °C e più preferibilmente nell'intervallo 200-210 °C.

La temperatura di soffiaggio T2 può essere compresa nell'intervallo 90-140 °C.

Per il polietilentereftalato (PET) la temperatura di soffiaggio T2 è preferibilmente compresa nell'intervallo 90-115 °C e più preferibilmente nell'intervallo 100-105 °C.

Per il polipropilene (PP) la temperatura di soffiaggio T2 è preferibilmente compresa nell'intervallo 125-140 °C e più preferibilmente nell'intervallo 130-135 °C.

La temperatura di riempimento T3 può essere compresa nell'intervallo 10-60 °C e preferibilmente nell'intervallo 15-30 °C.

Per il polietilentereftalato (PET) la temperatura di trattamento termico T4 è preferibilmente compresa nell'intervallo 50-85 °C e più preferibilmente nell'intervallo 65-80 °C.

Per il polipropilene (PP) la temperatura di trattamento termico T4 è preferibilmente compresa nell'intervallo 55-120 °C e più preferibilmente nell'intervallo 85-110 °C.

Con riferimento alle Figure da 5 a 10 è mostrato un apparato 101 comprendente un dispositivo plastificatore, ad esempio un estrusore 102, disposto per erogare materia plastica allo stato pastoso. All'estrusore 102 sono associati mezzi di taglio, non mostrati, che suddividono la materia plastica in dosi D.

L'apparato 101 comprende inoltre una giostra formatrice 120 provvista di una pluralità di stampi di formatura 121 - ad esempio posizionati ad intervalli angolari costanti su una zona periferica della giostra formatrice 120 - disposti per formare per compressione le dosi D per ottenere preforme P e per espandere le preforme P per ottenere contenitori C.

Ciascuno stampo di formatura 121 comprende un punzone 122 che coopera alternativamente con una matrice di formatura per compressione 123 per formare per compressione una dose D per ottenere una preforma P e con una matrice di formatura per soffiaggio 124 per espandere la preforma P per ottenere un contenitore C.

Lo stampo di formatura 121 comprende inoltre mezzi formatori di collo 125 disposti per formare per compressione una porzione di collo della preforma P

che non viene successivamente deformata quando la preforma P viene espansa.

La matrice di formatura per compressione 123 comprende una cavità 126 disposta per ricevere la dose D. La matrice di formatura per compressione 123 è mobile lungo un asse longitudinale dello stampo di formatura 121.

La matrice di formatura per soffiaggio 124 comprende un primo semistampo 127 ed un secondo semistampo 128 mobili in reciproco avvicinamento ed allontanamento trasversalmente rispetto all'asse longitudinale dello stampo di formatura 121.

La Figura 7 mostra una fase di un ciclo di funzionamento dello stampo di formatura 121 nella quale la matrice di formatura per compressione 123 è in una posizione abbassata A, nella quale non interagisce con il punzone 122, la matrice di formatura per soffiaggio 124 è in una configurazione aperta X, nella quale il primo semistampo 126 ed il secondo semistampo 127 sono distanti l'uno dall'altro, ed una dose D è stata introdotta all'interno della cavità 126.

La Figura 8 mostra una successiva fase del ciclo di funzionamento dello stampo di formatura 121 nella quale la matrice di formatura per compressione 123 è

in una posizione sollevata B nella quale coopera con il punzone 122 e con i mezzi formatori di collo 125 per formare per compressione la dose D per ottenere la preforma P. La matrice di formatura per soffiaggio 124 è mantenuta nella configurazione aperta X per consentire alla matrice di formatura per compressione 123 di spostarsi lungo l'asse longitudinale dello stampo di formatura 121 per passare dalla posizione abbassata A alla posizione sollevata B.

La Figura 9 mostra una successiva fase del ciclo di funzionamento dello stampo di formatura 121 nella quale la matrice di formatura per compressione 123 si è spostata dalla posizione sollevata B alla posizione abbassata A. La preforma P è trattenuta dai mezzi formatori di collo 125. Il punzone 122 è mantenuto all'interno della preforma P.

La Figura 10 mostra una successiva fase del ciclo di funzionamento dello stampo di formatura 121 nella quale la matrice di formatura per soffiaggio 124 è in una configurazione chiusa Y nella quale il primo semistampo 127 ed il secondo semistampo 128 definiscono una camera di formatura 129 avente la forma del contenitore C che deve essere ottenuto.

Un elemento formatore 130 del punzone 122 penetra all'interno della camera di formatura 129 per stirare

la preforma P. Contemporaneamente, la preforma P viene soffiata tramite un fluido formatore - ad esempio aria - erogata attraverso condotti ricavati nel punzone 122, in particolare nell'elemento formatore 130. In alternativa, la preforma P può essere espansa unicamente per azione del fluido formatore, cioè senza l'azione di stiro esercitata dall'elemento formatore 130.

In successive fasi del ciclo di funzionamento dello stampo di formatura 121, la matrice di formatura per soffiaggio 124 si sposta dalla configurazione chiusa Y alla configurazione aperta X ed i mezzi formatori di collo 125 rilasciano il contenitore C. In tal modo, il contenitore C può essere prelevato dallo stampo di formatura 121 e lo stampo di formatura 121 può iniziare un nuovo ciclo di funzionamento.

L'apparato 1 comprende inoltre una giostra di movimentazione 131 interposta tra l'estrusore 2 e la giostra di formatrice 120. La giostra di movimentazione 131 preleva le dosi D dall'estrusore 102 ed inserisce le dosi D negli stampi di formatura 121. La giostra di movimentazione 131, inoltre, rimuove i contenitori C dagli stampi di formatura 121. Sulla giostra di movimentazione 131, i contenitori sono posizionati secondo un passo

angolare che ha una estensione piuttosto ampia. Ciò è dovuto al fatto che gli stampi di formatura 121, a causa del loro significativo ingombro, devono essere distanziati di angoli piuttosto ampi sulla giostra formatrice 120.

Per ottimizzare il funzionamento dei dispositivi dell'apparato posizionati a valle della giostra formatrice 120 è opportuno modificare, ed in particolare ridurre, la distanza tra i contenitori C. Ciò consente, ad esempio, un più efficiente sfruttamento degli spazi nei suddetti dispositivi, in quanto, a parità di dimensioni dei dispositivi stessi, aumenta il numero dei contenitori C che possono essere processati contemporaneamente da uno stesso dispositivo.

A tale scopo, l'apparato 1 è provvisto di una giostra variatrice di passo 132 che preleva i contenitori C dalla giostra di movimentazione 131 secondo un passo di prelievo e consegna i contenitori C ad un dispositivo di convogliamento 133 secondo un passo di consegna minore del passo di prelievo.

Il dispositivo di convogliamento 133 può comprendere un nastro trasportatore 134 che supporta una pluralità di elementi di trattenimento 135, ad esempio conformati come pinze. In Figura 5 e nelle

Figure da 11 a 17 sono mostrati soltanto alcuni degli elementi di trattenimento 135 supportati dal nastro trasportatore 134. Ciascun elemento di trattenimento 135 è separato dagli elementi di trattenimento 135 ad esso adiacenti di una distanza corrispondente al passo di consegna.

La giostra variatrice di passo 132 comprende un dispositivo di azionamento a rotazione, ad esempio un motore brushless, ed una unità di comando e controllo che consente di variare la velocità di rotazione della giostra variatrice di passo 132.

Come mostrato in Figura 11, la giostra di movimentazione 131 comprende un corpo rotante 136 dal quale si proiettano elementi di manipolazione 137 destinati a prelevare, trattenere e consegnare i contenitori C. Nella versione raffigurata sono presenti tre elementi di manipolazione 137 posizionati ad intervalli angolari di  $120^\circ$  rispetto al corpo rotante 136. Gli elementi di manipolazione 137 sono provvisti di mezzi di aspirazione che consentono agli elementi di manipolazione 137 di trattenere i contenitori C per depressione. In alternativa, possono essere previsti mezzi di trattenimento di altre tipologie, ad esempio mezzi di trattenimento meccanici.

La giostra variatrice di passo 132 comprende un membro rotante 138 dal quale si proiettano elementi di presa 139 destinati a prelevare, trattenere e consegnare i contenitori C. Nella versione raffigurata sono presenti tre elementi di presa 139 posizionati ad intervalli angolari di  $120^\circ$  rispetto al membro rotante 138. Gli elementi di presa 139 sono provvisti di mezzi di aspirazione che consentono agli elementi di presa 139 di trattenere i contenitori C per depressione. In alternativa, possono essere previsti mezzi di trattenimento di altre tipologie, ad esempio mezzi di trattenimento meccanici.

La giostra di movimentazione 131 e la giostra variatrice di passo 132 sono posizionate in modo tale che, quando il corpo rotante 136 e il membro rotante 138 sono azionati a rotazione, gli elementi di manipolazione 137 e gli elementi di presa 139 individuano rispettive traiettorie circolari che risultano sostanzialmente tangenti in un punto W in prossimità del quale i contenitori C sono trasferiti dalla giostra di movimentazione 131 alla giostra variatrice di passo 132.

Le Figure da 12 a 17 mostrano la giostra di movimentazione 131, la giostra variatrice di passo

132 ed il nastro trasportatore 134 in successive fasi di un ciclo di funzionamento.

Con riferimento alla Figura 12, è mostrata una fase del ciclo di funzionamento nella quale, mentre un elemento di presa 139a percorre una porzione angolare  $\alpha_1$  misurata a partire dal punto W, avviene lo scambio di un contenitore C tra la giostra di movimentazione 131 e la giostra variatrice di passo 132.

Con riferimento alla Figura 13, è mostrata una successiva fase del ciclo di funzionamento nella quale, mentre l'elemento di presa 139a percorre una porzione angolare  $\alpha_2$ , la giostra variatrice di passo 132 ruota ad una velocità di rotazione massima.

Con riferimento alla Figura 14, è mostrata una successiva fase del ciclo di funzionamento nella quale, mentre l'elemento di presa 139a percorre una porzione angolare  $\alpha_3$ , la giostra variatrice di passo 132 decelera per passare dalla velocità di rotazione massima ad una velocità di rotazione minima.

Con riferimento alla Figura 15, è mostrata una successiva fase del ciclo di funzionamento nella quale, mentre l'elemento di presa 139a percorre una porzione angolare  $\alpha_4$ , la giostra variatrice di passo 132 ruota ad una velocità costante corrispondente alla velocità di rotazione minima fino a raggiungere

un ulteriore punto Z, in prossimità del quale il contenitore C viene ceduto ad un elemento di trattenimento 135 del nastro trasportatore 134.

Con riferimento alla Figura 16, è mostrata una successiva fase del ciclo di funzionamento nella quale, mentre l'elemento di presa 139a percorre una porzione angolare  $\alpha_5$ , la giostra variatrice di passo 132 ruota ad una velocità costante corrispondente alla velocità di rotazione minima.

Con riferimento alla Figura 17, è mostrata una successiva fase del ciclo di funzionamento nella quale, mentre l'elemento di presa 139a percorre una porzione angolare  $\alpha_6$ , la giostra variatrice di passo 132 accelera per passare dalla velocità di rotazione minima alla velocità di rotazione massima. In particolare, quando un ulteriore elemento di presa 139b, disposto a valle dell'elemento di presa 139a rispetto alla direzione di rotazione della giostra variatrice di passo 132, si trova in corrispondenza del punto W la giostra variatrice di passo 132 ha raggiunto la velocità di rotazione massima.

L'apparato 1 comprende inoltre una giostra di raffreddamento e sanificazione 140.

La giostra di raffreddamento e sanificazione 140 raffredda i contenitori C conferendo una maggiore

resistenza meccanica, in modo tale che i contenitori C non siano deformati nel corso delle successive operazioni. Ciò è particolarmente utile nel caso di contenitori provvisti di pareti assai spesse, le quali, all'uscita dalla giostra formatrice 120, possono comprendere zone interne formate da materia plastica avente una elevata temperatura e, di conseguenza, risultare facilmente deformabili.

La giostra di raffreddamento e sanificazione 140 è inoltre provvista di ugelli che erogano un fluido di sanificazione, ad esempio un gas inerte, o un liquido, per effettuare un lavaggio dei contenitori C. Il suddetto lavaggio, consente, in particolare, di ridurre, o addirittura di eliminare, eventuali odori della materia plastica. In particolare, la giostra di raffreddamento e sanificazione 140 può essere ricevuta all'interno di un involucro che comunica con l'esterno soltanto attraverso aperture di limitata estensione, disposte per consentire il passaggio dei contenitori C. La zona racchiusa dal suddetto involucro può essere mantenuta in leggera sovrappressione - ad esempio con aria sanificata - rispetto all'ambiente esterno.

Al posto della giostra di raffreddamento e sanificazione 140 possono essere previste due giostre

distinte, una per il raffreddamento ed una per la sanificazione, posizionate in successione.

L'apparato 101 comprende inoltre una giostra di riempimento 110 a bordo della quale sono previsti mezzi di riempimento che riempiono i contenitori C con un prodotto, tale prodotto potendo comprendere un materiale liquido, un materiale in polvere o granuli, un materiale in pasta, e simili. Il suddetto prodotto può essere, ad esempio, un prodotto alimentare o un prodotto cosmetico.

L'apparato 101 è provvisto di un gruppo di prime giostre di trasferimento 141 - o eventualmente una unica prima giostra di trasferimento - tramite le quali i contenitori C sono prelevati dalla giostra di raffreddamento e sanificazione 140 e sono trasferiti alla giostra di riempimento 110.

L'apparato 101 comprende inoltre una giostra tappatrice 112 provvista di mezzi di tappatura disposti per applicare tappi ai contenitori C riempiti con il prodotto.

L'apparato 101 è provvisto di una seconda giostra di trasferimento 142 disposta per prelevare i contenitori C dalla giostra di riempimento 110 e consegnare i contenitori C alla giostra tappatrice 112.

L'apparato 101 comprende inoltre una giostra etichettatrice 113 provvista di mezzi applicatori disposti per applicare etichette sui contenitori C riempiti con il prodotto.

L'apparato 101 è provvisto di una terza giostra di trasferimento 143 disposta per prelevare i contenitori C dalla giostra di riempimento 110 e consegnare i contenitori C alla giostra tappatrice 112.

Con riferimento alle Figure 18 e 19 è mostrato un apparato 201 comprendente un dispositivo plastificatore, ad esempio un estrusore 202, disposto per erogare materia plastica allo stato pastoso. All'estrusore 202 sono associati mezzi di taglio, non mostrati, che suddividono la materia plastica in dosi.

L'apparato 201 comprende inoltre una giostra di alimentazione 250 che preleva le dosi e le consegna ad una giostra di formatura per compressione 203. La giostra di formatura per compressione 203 supporta una pluralità di stampi di formatura per compressione ciascuno dei quali è provvisto di un semistampo femmina dotato di una cavità destinata a ricevere una dose e di un semistampo maschio disposto per essere ricevuto all'interno della suddetta cavità. Il

semistampo maschio ed il semistampo femmina cooperano per sagomare la dose in modo tale da ottenere preforme P.

L'apparato 201 comprende inoltre un dispositivo di condizionamento termico disposto per condizionare termicamente le preforme P, ad esempio per predisporle ad una successiva fase di soffiaggio.

Il dispositivo di condizionamento termico può comprendere una giostra di condizionamento termico 208 e/o uno o più tunnel di condizionamento termico.

L'apparato 201 comprende inoltre una giostra di movimentazione 251 che preleva le preforme P dalla giostra di formatura per compressione 203 e le trasferisce alla giostra di condizionamento termico 208.

L'apparato 1 comprende inoltre una giostra di formatura per soffiaggio 207 disposta per soffiare le preforme 6 per ottenere contenitori. La giostra di formatura per soffiaggio 207 comprende una pluralità di stampi di formatura per soffiaggio.

A valle della giostra di formatura per soffiaggio 207 possono essere previste una giostra di riempimento disposta per riempire i contenitori con un prodotto, una giostra di tappatura disposta perappare i

contenitori riempiti ed una giostra etichettatrice disposta per etichettare i contenitori riempiti.

Tra la giostra di condizionamento termico 208 e la giostra di formatura per soffiaggio 207 sono previsti mezzi di accumulo 252 disposti per ricevere le preforme P prodotte dalla giostra di formatura per compressione 203.

In una versione, l'apparato 201 non comprende la giostra di condizionamento termico 208. In tal caso, i mezzi di accumulo 252 sono interposti tra la giostra di formatura per compressione 203 e la giostra di formatura per soffiaggio 207.

I mezzi di accumulo 252 comprendo un canale 253 all'interno del quale le preforme P sono alimentate una dopo l'altra per formare una fila 254. I mezzi di accumulo 252 comprendono inoltre mezzi di movimentazione che movimentano le preforme lungo il canale 253.

I mezzi di accumulo 252 possono comprendere dispositivi che impediscono alle preforme P di urtarsi mutuamente - o dispositivi che attutiscono eventuali urti - in modo tale che le preforme P non siano danneggiate durante il convogliamento lungo il canale 253.

L'apparato 201 comprende una prima giostra di trasferimento 255 disposta per prelevare le preforme P dalla giostra di condizionamento termico 208 e trasferire le preforme P al canale 253 ed una seconda giostra di trasferimento 256 disposta per prelevare le preforme P dal canale 253 e trasferire le preforme P alla macchina di formatura per soffiaggio 207.

L'apparato 201 comprende inoltre mezzi sensori 257 disposti per rilevare la quantità di preforme P presenti all'interno dei mezzi di accumulo 252.

I mezzi sensori 257 comprendono una pluralità di sensori disposti in sequenza lungo una direzione F secondo la quale le preforme P avanzano lungo il canale 253.

In particolare, i mezzi sensori 257 comprendono un primo sensore 258, un secondo sensore 259 ed un terzo sensore 260, il primo sensore 258 essendo più prossimo alla giostra di formatura per soffiaggio 207, il terzo sensore 260 essendo più distante dalla giostra di formatura per soffiaggio 207 ed il secondo sensore 259 essendo interposto tra il primo sensore 258 ed il terzo sensore 260.

Il primo sensore 258 rileva se il numero di preforme P all'interno dei mezzi di accumulo 252 è minore di un valore minimo, il secondo sensore 259 fornisce una

indicazione relativa al numero medio di preforme P all'interno dei mezzi di accumulo 252 ed il terzo sensore 260 rileva se il numero di preforme P all'interno dei mezzi di accumulo 252 è maggiore di un valore massimo.

In una versione non raffigurata, al posto del terzo sensore 260 può essere prevista una pluralità di terzi sensori interposti tra il primo sensore 258 ed il secondo sensore 259.

Una possibile modalità di funzionamento è la seguente.

Se il primo sensore 258 rileva che il numero di preforme P all'interno dei mezzi di accumulo 252 è minore del suddetto valore minimo - il che corrisponde ad una situazione in cui le preforme P all'interno del canale 253 si sono esaurite, o si stanno esaurendo - una unità di comando e controllo dell'apparato 201, collegata ai mezzi sensori 257, arresta la giostra di formatura per soffiaggio 207.

Se il terzo sensore 260 rileva che il numero di preforme P all'interno del canale 253 è maggiore del suddetto valore massimo, l'unità di comando e controllo arresta la giostra di condizionamento termico 208 e la giostra di formatura per compressione 203.

Durante il normale funzionamento, l'unità di comando e controllo regola la velocità della giostra di formatura per soffiaggio 207 in modo tale che il numero di preforme P presenti all'interno dei mezzi di accumulo 252 sia compreso tra il suddetto valore minimo ed il suddetto valore massimo. Secondo una modalità operativa, se il secondo sensore 259 non rileva le preforme P l'unità di comando e controllo diminuisce la velocità della giostra di formatura per soffiaggio 207, mentre se il secondo sensore 259 rileva le preforme P l'unità di comando e controllo aumenta la velocità della giostra di formatura per soffiaggio 9.

Con riferimento alle Figure da 20 a 22 è mostrata una variante dell'apparato 201 comprendente ulteriori mezzi di accumulo 262, previsti tra la giostra di formatura per compressione 203 e la giostra di condizionamento termico 208. Gli ulteriori mezzi di accumulo 262 comprendo un ulteriore canale 263 all'interno del quale le preforme P sono alimentate una dopo l'altra per formare una ulteriore fila 264.

L'apparato 201 comprende inoltre ulteriori mezzi sensori 267 disposti per rilevare la quantità di preforme P presente all'interno degli ulteriori mezzi di accumulo 262.

Gli ulteriori mezzi sensori 267 comprendono un ulteriore primo sensore 268, un ulteriore secondo sensore 269 ed un ulteriore terzo sensore 270, l'ulteriore primo sensore 268 essendo più prossimo alla giostra di condizionamento termico 208, l'ulteriore terzo sensore 270 essendo più distante dalla giostra di condizionamento termico 208 e l'ulteriore secondo sensore 269 essendo interposto tra l'ulteriore primo sensore 268 e l'ulteriore terzo sensore 270.

L'unità di comando e controllo interagisce con gli ulteriori mezzi sensori 267 per gestire la quantità di preforme presente negli ulteriori mezzi di accumulo 262, con le modalità descritte con riferimento alla Figure 18 e 19.

Similmente, mezzi di accumulo cooperanti con rispettivi mezzi sensori possono essere previsti anche tra la giostra di formatura per soffiaggio 207 e la giostra di riempimento e/o tra la giostra di riempimento e la giostra tappatrice e/o tra la giostra tappatrice e la giostra etichettatrice.

In questi casi, i mezzi di accumulo sono conformati in modo tale da ricevere contenitori, anziché preforme.

I mezzi di accumulo ed i mezzi sensori consentono all'apparato 201 di funzionare con elevata flessibilità.

Ciascuno dei componenti della linea produttiva (giostre o dispositivi di altro tipo, ad esempio convogliatori a tunnel), infatti, può essere provvisto di mezzi di azionamento dedicati. Grazie ai mezzi di accumulo ed ai mezzi sensori, la velocità di ciascun componente può essere variata per adattarsi alla velocità del componente disposto a monte. Inoltre, grazie ai mezzi di accumulo ed ai mezzi sensori, un componente può essere mantenuto in funzione, per un certo tempo, anche nel caso in cui il componente disposto a monte, o a valle, sia stato arrestato.

## RIVENDICAZIONI

1. Metodo, comprendente erogare materia plastica allo stato pastoso, durante detto erogare detta materia plastica avendo una temperatura di erogazione (T1), formare per compressione detta materia plastica per ottenere una preforma, soffiare detta preforma per ottenere un contenitore, durante detto soffiare detta materia plastica avendo una temperatura di soffiaggio (T2), riempire detto contenitore con un prodotto, durante detto riempire detta materia plastica avendo una temperatura di riempimento (T3), in cui detta temperatura di erogazione (T1) è maggiore di detta temperatura di soffiaggio (T2) e detta temperatura di soffiaggio (T2) è maggiore di detta temperatura di riempimento (T3).
2. Metodo secondo la rivendicazione 1, in cui, durante detto erogare, è previsto suddividere detta materia plastica in dosi.
3. Metodo secondo la rivendicazione 1, oppure 2, in cui detta temperatura di erogazione (T1) è maggiore di detta temperatura di soffiaggio (T2) di una quantità compresa tra 50 e 195 °C.
4. Metodo secondo la rivendicazione 3, in cui detta temperatura di erogazione (T1) è maggiore di

detta temperatura di soffiaggio (T2) di una quantità compresa tra 65 e 175 °C.

5. Metodo secondo una delle rivendicazioni precedenti, in cui detta temperatura di soffiaggio (T2) è maggiore di detta temperatura di riempimento (T3) di una quantità compresa tra 30 e 130 °C.
6. Metodo secondo la rivendicazione 5, in cui detta temperatura di soffiaggio (T2) è maggiore di detta temperatura di riempimento (T3) di una quantità compresa tra 70 e 120 °C.
7. Metodo secondo una delle rivendicazioni precedenti, in cui detta temperatura di erogazione (T1) è compresa nell'intervallo 190-295 °C.
8. Metodo secondo una delle rivendicazioni precedenti, in cui detta temperatura di soffiaggio (T2) è compresa nell'intervallo 90-140 °C.
9. Metodo secondo una delle rivendicazioni precedenti, in cui detta temperatura di riempimento (T3) è compresa nell'intervallo 10-60 °C.

10. Metodo secondo la rivendicazione 9, in cui detta temperatura di riempimento (T3) è compresa nell'intervallo 15-30 °C.
11. Metodo secondo una delle rivendicazioni precedenti, in cui detta materia plastica comprende polietilentereftalato (PET).
12. Metodo secondo la rivendicazione 11, in cui detta temperatura di erogazione (T1) è compresa nell'intervallo 250-285 °C.
13. Metodo secondo la rivendicazione 12, in cui detta temperatura di erogazione (T1) è compresa nell'intervallo 265-275 °C.
14. Metodo secondo una delle rivendicazioni da 11 a 13, in cui detta temperatura di soffiaggio (T2) è compresa nell'intervallo 90-115 °C.
15. Metodo secondo la rivendicazione 16, in cui detta temperatura di soffiaggio (T2) è compresa nell'intervallo 100-105 °C.
16. Metodo secondo una delle rivendicazioni da 1 a 10, in cui detta materia plastica comprende polipropilene (PP).
17. Metodo secondo la rivendicazione 16, in cui detta temperatura di erogazione (T1) è compresa nell'intervallo 190-230 °C.

18. Metodo secondo la rivendicazione 17, in cui detta temperatura di erogazione (T1) è compresa nell'intervallo 200-210 °C.
19. Metodo secondo una delle rivendicazioni da 16 a 18, in cui detta temperatura di soffiaggio (T2) è compresa nell'intervallo 125-140 °C.
20. Metodo secondo la rivendicazione 20, in cui detta temperatura di soffiaggio (T2) è compresa nell'intervallo 130-135 °C.
21. Metodo secondo una delle rivendicazioni precedenti, e comprendente inoltre, dopo detto formare per compressione, raffreddare detta preforma fino ad una temperatura di trattamento termico (T4) e successivamente riscaldare detta preforma fino a detta temperatura di soffiaggio (T2).
22. Metodo secondo una la rivendicazione 21, in cui detta temperatura di trattamento termico (T4) è minore di detta temperatura di soffiaggio (T2) di una quantità compresa tra 5 e 85 °C.
23. Metodo secondo la rivendicazione 22, in cui detta temperatura di trattamento termico (T4) è minore di detta temperatura di soffiaggio (T2) di una quantità compresa tra 20 e 50 °C.

24. Metodo secondo una delle rivendicazioni da 21 a 23 quando la rivendicazione 21 dipende da una delle rivendicazioni da 11 a 15, in cui detta temperatura di trattamento termico (T4) è compresa nell'intervallo 85-50 °C.
25. Metodo secondo la rivendicazione 24, in cui detta temperatura di trattamento termico è compresa nell'intervallo 80-65 °C.
26. Metodo secondo una delle rivendicazioni da 21 a 23 quando la rivendicazione 21 dipende da una delle rivendicazioni da 16 a 20, in cui detta temperatura di trattamento termico (T4) è compresa nell'intervallo 120-55 °C.
27. Metodo secondo la rivendicazione 26, in cui detta temperatura di trattamento termico (T4) è compresa nell'intervallo 110-85 °C.
28. Metodo secondo una delle rivendicazioni da 21 a 27, in cui detto riscaldare comprende cedere calore in modo differenziato a zone distinte di detta preforma in modo tale che dette zone presentino temperature tra loro differenti.
29. Apparato, comprendente una macchina di formatura per compressione (3) disposta per formare per compressione materia plastica per ottenere preforme, una macchina di formatura per

soffiaggio (7) disposta per soffiare dette preforme per ottenere contenitori, mezzi di movimentazione (6, 9) disposti per prelevare dette preforme da detta macchina di formatura per compressione e consegnare dette preforme a detta macchina di formatura per soffiaggio, una macchina di riempimento (10) disposta per riempire detti contenitori con un prodotto e mezzi di trasferimento (11) disposti per trasferire detti contenitori da detta macchina di formatura per soffiaggio a detta macchina di riempimento (10) mantenendo detti contenitori distanziati l'uno dall'altro.

30. Apparato secondo la rivendicazione 29, in cui detti mezzi di trasferimento (11) mantengono detti contenitori ad una prefissata distanza l'uno dall'altro.
31. Apparato secondo la rivendicazione 30, in cui detti mezzi di trasferimento (11) sono conformati in modo tale da prelevare detti contenitori da detta macchina di formatura per soffiaggio (7) secondo un prefissato passo di prelievo e consegnare detti contenitori a detta macchina di riempimento (10) secondo un prefissato passo di consegna.

32. Apparato secondo la rivendicazione 31, in cui detto passo di prelievo è diverso da detto passo di consegna.
33. Apparato secondo una delle rivendicazioni da 29 a 32, in cui detti mezzi di trasferimento (11) comprendono mezzi a corpo rotante (70) che supportano mezzi di manipolazione (71) disposti per prelevare, trattenere e consegnare detti contenitori.
34. Apparato secondo la rivendicazione 33, in cui detti mezzi di manipolazione (71) comprendono primi mezzi di supporto (72) supportati da detti mezzi a corpo rotante (70) e mobili rispetto a detti mezzi a corpo rotante (70) e secondi mezzi di supporto (73) supportati da detti primi mezzi di supporto (72) e mobili rispetto a detti primi mezzi di supporto (72), a detti secondi mezzi di supporto (73) essendo collegati mezzi di presa (74) disposti per interagire con detti contenitori.
35. Apparato secondo la rivendicazione 34, in cui detti mezzi di trasferimento (11) comprendono primi mezzi di azionamento, disposti per movimentare detti primi mezzi di supporto (72) rispetto a detti mezzi a corpo rotante (70) e

secondi mezzi di azionamento disposti per movimentare detti secondi mezzi di supporto (73) rispetto a detti primi mezzi di supporto (72).

36. Apparato secondo la rivendicazione 35, in cui detti primi mezzi di azionamento comprendono primi mezzi ad elemento volvente girevolmente collegati a detti primi mezzi di supporto (72) ed impegnantisi con primi mezzi a camma disposti in posizione fissa rispetto a detti mezzi a corpo rotante (70) e detti secondi mezzi di azionamento comprendono secondi mezzi ad elemento volvente girevolmente collegati a detti secondi mezzi di supporto (73) ed impegnantisi con secondi mezzi a camma disposti in posizione fissa rispetto a detti mezzi a corpo rotante (70).
37. Apparato secondo una delle rivendicazioni da 29 a 36, in cui detti mezzi di trasferimento (11) comprendono mezzi ad ugello disposti per indirizzare un fluido refrigerante verso detti contenitori.
38. Apparato secondo una delle rivendicazioni da 29 a 37, in cui detta macchina di formatura per soffiaggio (7) è prevista in una zona asciutta di detto apparato e detta macchina di riempimento

- (10) è prevista in una zona umida di detto apparato.
39. Apparato secondo la rivendicazione 38, in cui detti mezzi di trasferimento (11) comprendono mezzi erogatori disposti per erogare in detta zona umida un fluido di sanificazione in modo tale da mantenere detta zona umida in sovrappressione rispetto a detta zona asciutta.
40. Apparato secondo una delle rivendicazioni da 29 a 39, in cui tra detta macchina di formatura per compressione (3) e detta macchina di formatura per soffiaggio (7) è interposto un dispositivo di condizionamento termico (17) disposto per condizionare termicamente dette preforme.
41. Apparato secondo la rivendicazione 40, in cui detto dispositivo di condizionamento termico (17) comprende mezzi di raffreddamento disposti per raffreddare dette preforme fino ad una temperatura di trattamento termico (T4) minore di una temperatura di soffiaggio (T2) che detta materia plastica ha quando dette preforme sono soffiate per ottenere detti contenitori.
42. Apparato secondo la rivendicazione 41, in cui detto dispositivo di condizionamento termico comprende mezzi di riscaldamento disposti per

riscaldare dette preforme fino a detta temperatura di soffiaggio (T2).

43. Apparato secondo la rivendicazione 42, in cui detti mezzi di riscaldamento sono conformati in modo tale da cedere calore in modo differenziato a zone distinte di dette preforme in modo tale che dette zone presentino temperature tra loro differenti.
44. Apparato secondo una delle rivendicazioni da 29 a 43, e comprendente inoltre una macchina tappatrice (12) provvista di mezzi di tappatura disposti per applicare tappi a detti contenitori.
45. Apparato secondo una delle rivendicazioni da 29 a 44, e comprendente inoltre una macchina etichettatrice (13) provvista di mezzi applicatori disposti per applicare etichette su detti contenitori.
46. Apparato, comprendente una macchina formatrice (120) provvista di un dispositivo di supporto mobile che supporta mezzi a stampo (121) comprendenti mezzi di formatura per compressione disposti per formare per compressione materia plastica per ottenere preforme (P) e mezzi di formatura per soffiaggio disposti per soffiare dette preforme (P) per ottenere contenitori (C),

detto apparato comprendendo inoltre una macchina di riempimento (110) disposta per riempire detti contenitori (C) con un prodotto e mezzi di movimentazione (131, 132, 133, 140, 141) disposti per prelevare detti contenitori (C) da detta macchina formatrice (120) e per consegnare detti contenitori (C) a detta macchina di riempimento (110).

47. Apparato secondo la rivendicazione 46, in cui detti mezzi a stampo comprendono una pluralità di stampi (121).
48. Apparato secondo la rivendicazione 46, oppure 47, in cui detti mezzi di formatura per compressione comprendono mezzi a matrice di formatura per compressione (123) cooperanti con mezzi a punzone (122) per formare per compressione detta materia plastica per ottenere dette preforme (P) e detti mezzi di formatura per soffiaggio comprendono mezzi a matrice di formatura per soffiaggio (124) cooperanti con detti mezzi a punzone (122) per soffiare dette preforme (P) per ottenere detti contenitori (C).
49. Apparato secondo la rivendicazione 48, in cui detti mezzi a matrice di formatura per

- compressione (123) comprendono mezzi a cavità (126) disposti per ricevere dette dosi (D).
50. Apparato secondo la rivendicazione 48, oppure 49, in cui detti mezzi a matrice di formatura per soffiaggio (124) comprendono primi mezzi a semistampo (127) e secondi mezzi a semistampo (128) mobili in reciproco avvicinamento ed allontanamento.
51. Apparato secondo una delle rivendicazioni da 46 a 50, in cui detti mezzi a stampo (121) comprendono inoltre mezzi formatori di collo (125) disposti per formare una zona di collo di dette preforme (P).
52. Apparato secondo una delle rivendicazioni da 46 a 51, in cui detti mezzi di movimentazione comprendono mezzi a giostra variatrice di passo (132) disposti per prelevare detti contenitori (C) secondo un passo di prelievo e consegnare detti contenitori (C) secondo un passo di consegna diverso da detto passo di prelievo.
53. Apparato secondo la rivendicazione 52, in cui detti mezzi a giostra variatrice di passo (132) sono conformati in modo tale che detto passo di consegna sia minore di detto passo di prelievo.

54. Apparato secondo la rivendicazione 53, in cui detti mezzi di movimentazione comprendono mezzi a giostra di movimentazione (131) disposti per consegnare dette dosi (D) a detti mezzi a stampo (121) e per prelevare detti contenitori (C) da detti mezzi a stampo (121) e mezzi di convogliamento flessibili (133) disposti per convogliare detti contenitori (C) verso detta macchina di riempimento (110), detti mezzi a giostra variatrice di passo (132) essendo interposti tra detti mezzi a giostra di movimentazione (131) e detti mezzi di convogliamento flessibili (133) ed essendo conformati per prelevare detti contenitori (C) da detti mezzi a giostra di movimentazione (131) e consegnare detti contenitori (C) a detti mezzi di convogliamento flessibili (133).
55. Apparato secondo la rivendicazione 54, in cui detti mezzi di convogliamento flessibili (133) comprendono una pluralità di elementi di trattenimento (135) disposti per trattenere detti contenitori (C), detti elementi di trattenimento (135) essendo separati l'uno dall'altro da una distanza corrispondente a detto passo di consegna.

56. Apparato secondo la rivendicazione 54, oppure 55, in cui detti mezzi di convogliamento flessibili comprendono mezzi a nastro trasportatore (134) che supportano detti elementi di trattenimento (135).
57. Apparato secondo una delle rivendicazioni da 52 a 56, in cui detti mezzi a giostra variatrice di passo (132) comprendono un membro rotante (138) supportante elementi di presa (139) disposti per interagire con detti contenitori (C), mezzi di azionamento a rotazione disposti per azionare a rotazione detto membro rotante (138) ed una unità di comando e controllo cooperante con detti mezzi di azionamento e disposta per variare la velocità di rotazione di detto membro rotante (138).
58. Apparato secondo una delle rivendicazioni da 46 a 57, in cui detti mezzi movimentazione comprendono un dispositivo di raffreddamento a bordo del quale detti contenitori (C) sono raffreddati.
59. Apparato secondo una delle rivendicazioni da 46 a 58, in cui detti mezzi di movimentazione comprendono un dispositivo di sanificazione a bordo del quale detti contenitori (C) sono sanificati.

60. Apparato secondo la rivendicazione 59 quando dipendente dalla rivendicazione 58, in cui detto dispositivo di sanificazione è distinto da detto dispositivo di raffreddamento.
61. Apparato secondo la rivendicazione 60, in cui detto dispositivo di sanificazione è posizionato a valle di detto dispositivo di raffreddamento.
62. Apparato secondo una delle rivendicazioni da 59 a 61, in cui detto dispositivo di sanificazione comprende un involucro disposto per ricevere detti contenitori (C) e mezzi di erogazione disposti per erogare all'interno di detto involucro un fluido di sanificazione per mantenere all'interno di detto involucro una sovrappressione rispetto all'ambiente esterno.
63. Apparato secondo una delle rivendicazioni da 46 a 57, in cui detti mezzi di movimentazione comprendono un dispositivo di raffreddamento e sanificazione (140) a bordo del quale detti contenitori (C) sono raffreddati e sanificati.
64. Apparato secondo la rivendicazione 63, in cui detto dispositivo di raffreddamento e sanificazione (140) comprende un involucro disposto per ricevere detti contenitori (C) e mezzi di erogazione disposti per erogare

all'interno di detto involucro un fluido di sanificazione per mantenere all'interno di detto involucro una sovrappressione rispetto all'ambiente esterno.

65. Apparato secondo una delle rivendicazioni da 46 a 64, e comprendente inoltre una macchina tappatrice (112) provvista di mezzi di tappatura disposti per applicare tappi a detti contenitori (C).
66. Apparato secondo una delle rivendicazioni da 46 a 65, e comprendente inoltre una macchina etichettatrice (113) provvista di mezzi applicatori disposti per applicare etichette su detti contenitori (C).
67. Apparato, comprendente una prima macchina operatrice (208; 203) disposta per processare oggetti (P), una seconda macchina operatrice (207; 208) posizionata a valle di detta prima macchina operatrice (208; 203) e disposta per ulteriormente processare detti oggetti (P), mezzi di accumulo (252; 262) interposti tra detta prima macchina operatrice (208; 203) e detta seconda macchina operatrice (207; 208) e disposti per ricevere detti oggetti (P) e mezzi di controllo (257; 267) disposti per rilevare un parametro

indicativo della quantità di detti oggetti (P) contenuti in detti mezzi di accumulo (252; 262) e regolare il funzionamento di detta seconda macchina operatrice (207; 208) sulla base di detto parametro.

68. Apparato secondo la rivendicazione 67, in cui detti mezzi di accumulo (252; 262) comprendo un canale (253; 263) all'interno del quale detti oggetti (P) sono alimentati uno dopo l'altro per formare una fila (254; 264).
69. Apparato secondo la rivendicazione 67, oppure 68, in cui detti mezzi di comando e controllo comprendono mezzi sensori (257; 267) disposti per rilevare la presenza di detti oggetti (P) all'interno di detti mezzi di accumulo (252; 262).
70. Apparato secondo la rivendicazione 69, in cui detti mezzi sensori (257; 267) comprendono una pluralità di sensori (258, 259, 260; 268, 269, 270) disposti in sequenza lungo una direzione (F) secondo la quale detti oggetti (P) avanzano lungo detti mezzi di accumulo (252; 262).
71. Apparato secondo la rivendicazione 70, in cui detti sensori comprendono un sensore (258; 268), un ulteriore sensore (260; 270) ed almeno un

ancora ulteriore sensore (259; 269), detto sensore (258; 268) essendo più prossimo detta seconda macchina operatrice (207; 208), detto ulteriore sensore (260; 270) essendo più distante da detta seconda macchina operatrice (207; 208) e detto almeno un ancora ulteriore sensore (259, 269) essendo interposto tra detto sensore (258, 268) e detto ulteriore sensore (260; 270).

72. Apparato secondo la rivendicazione 71, in cui detto sensore rileva se il numero di detti oggetti (P) all'interno di detti mezzi di accumulo (252; 262) è minore di un valore minimo, detto ulteriore sensore (260; 270) rileva se il numero di detti oggetti (P) all'interno di detti mezzi di accumulo (252; 262) è maggiore di un valore massimo e detto almeno un ancora ulteriore sensore (259; 269) rileva se il numero di detti oggetti (P) all'interno di detti mezzi di accumulo (252; 262) è minore o maggiore di un valore intermedio di riferimento.

73. Apparato secondo la rivendicazione 72, in cui detti mezzi di comando e controllo comprendono una unità di comando e controllo operativamente collegata a detti mezzi sensori (257; 267) e conformata in modo tale da aumentare la velocità

di funzionamento di detta seconda macchina operatrice (207; 208) se detto almeno un ancora ulteriore sensore (259; 269) rileva all'interno di detti mezzi di accumulo (252; 262) un numero di detti oggetti (P) maggiore di detto valore intermedio di riferimento e da diminuire detta velocità di funzionamento se detto almeno un ancora ulteriore sensore (259; 269) rileva all'interno di detti mezzi di accumulo (252; 262) un numero di detti oggetti (P) minore di detto valore intermedio di riferimento.

74. Apparato secondo la rivendicazione 73, in cui detta unità di comando e controllo è conformata in modo tale da arrestare detta seconda macchina operatrice (207; 208) se detto sensore (258; 268) rileva all'interno di detti mezzi di accumulo (252; 262) un numero di detti oggetti (P) minore di detto valore minimo.
75. Apparato secondo la rivendicazione 73, oppure 74, in cui detta unità di comando e controllo è conformata in modo tale da arrestare detta prima macchina operatrice (208; 203) se detto ulteriore sensore (260; 270) rileva all'interno di detti mezzi di accumulo (252; 262) un numero di detti oggetti (P) maggiore di detto valore massimo.

76. Apparato secondo una delle rivendicazioni da 67 a 75, in cui detti oggetti sono preforme (P), detta prima macchina operatrice è una macchina di formatura per compressione (203) disposta per formare per compressione materia plastica per ottenere dette preforme (P) e detta seconda macchina operatrice è una macchina di formatura per soffiaggio (207) disposta per soffiare dette preforme (P) per ottenere contenitori.
77. Apparato secondo una delle rivendicazioni da 67 a 75, in cui detti oggetti sono preforme (P), detta prima macchina operatrice è una macchina di formatura per compressione (203) disposta per formare per compressione materia plastica per ottenere dette preforme (P) e detta seconda macchina operatrice è una macchina di condizionamento termico (208) disposta per condizionare termicamente dette preforme (P).
78. Apparato secondo una delle rivendicazioni da 67 a 75, in cui detti oggetti sono preforme (P), detta prima macchina operatrice è una macchina di condizionamento termico (208) disposta per condizionare termicamente dette preforme (P) e detta seconda macchina operatrice è una macchina di formatura per soffiaggio (207) disposta per

soffiare dette preforme (P) per ottenere contenitori.

79. Apparato secondo una delle rivendicazioni da 67 a 75, in cui detti oggetti sono contenitori, detta prima macchina operatrice è una macchina di formatura per soffiaggio (207) disposta per soffiare preforme (P) per ottenere detti contenitori e detta seconda macchina operatrice è una macchina di riempimento disposta per riempire detti contenitori con un prodotto.
80. Apparato secondo una delle rivendicazioni da 67 a 75, in cui detti oggetti sono contenitori, detta prima macchina operatrice è una macchina di riempimento disposta per riempire detti contenitori con un prodotto e detta seconda macchina operatrice è una macchina tappatrice provvista di mezzi di tappatura disposti per applicare tappi a detti contenitori.
81. Apparato secondo una delle rivendicazioni da 67 a 75, in cui detti oggetti sono contenitori, detta prima macchina operatrice è una macchina tappatrice provvista di mezzi di tappatura disposti per applicare tappi a detti contenitori e detta seconda macchina operatrice è una macchina etichettatrice provvista di mezzi

applicatori disposti per applicare etichette su  
detti contenitori.

Milano, 18/04/2008

Per incarico

LUPPI & ASSOCIATI S.R.L.

Via Camperio, 11 - 20123 Milano

Dott. Ing. Pietro Leonelli

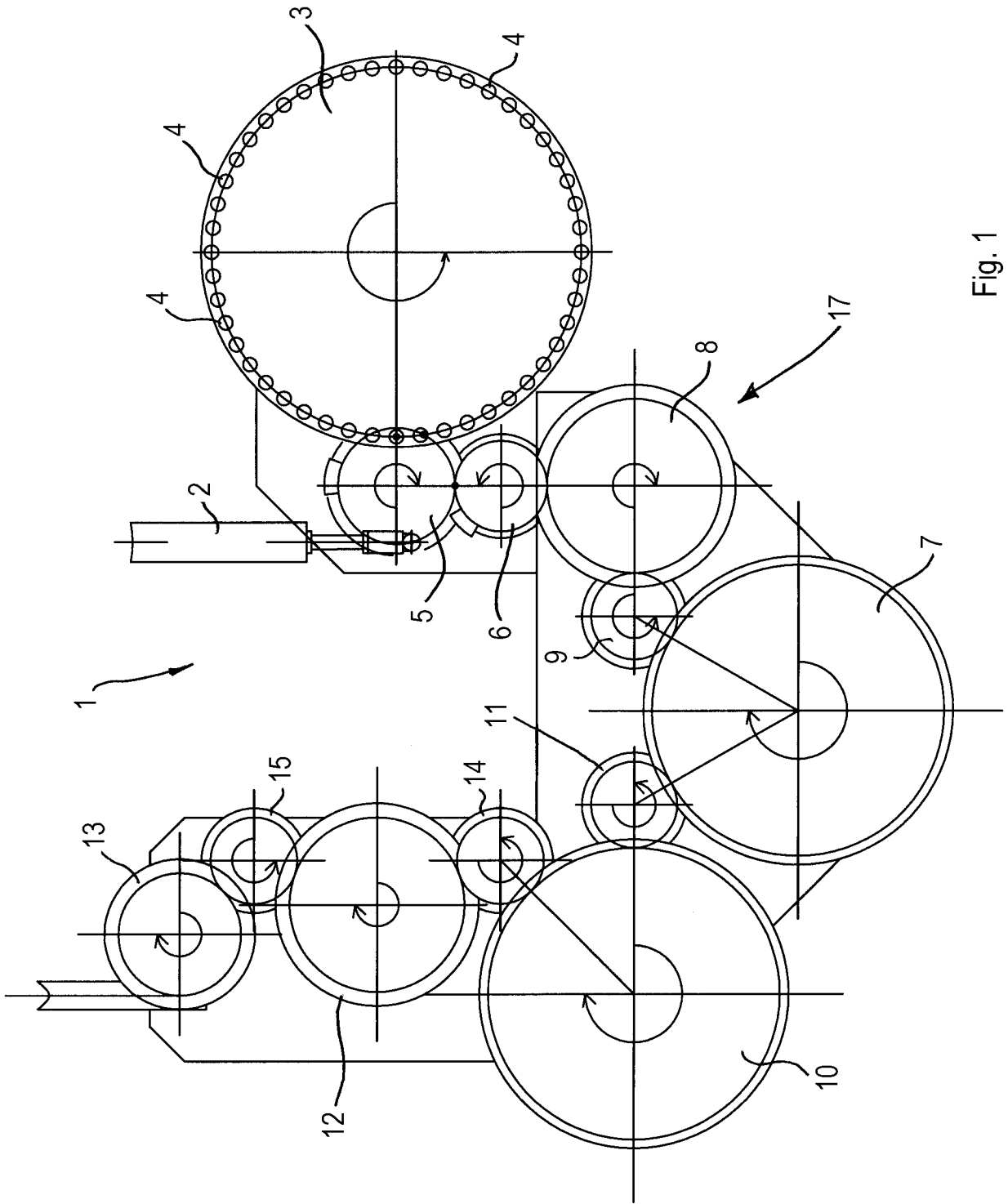


Fig. 1

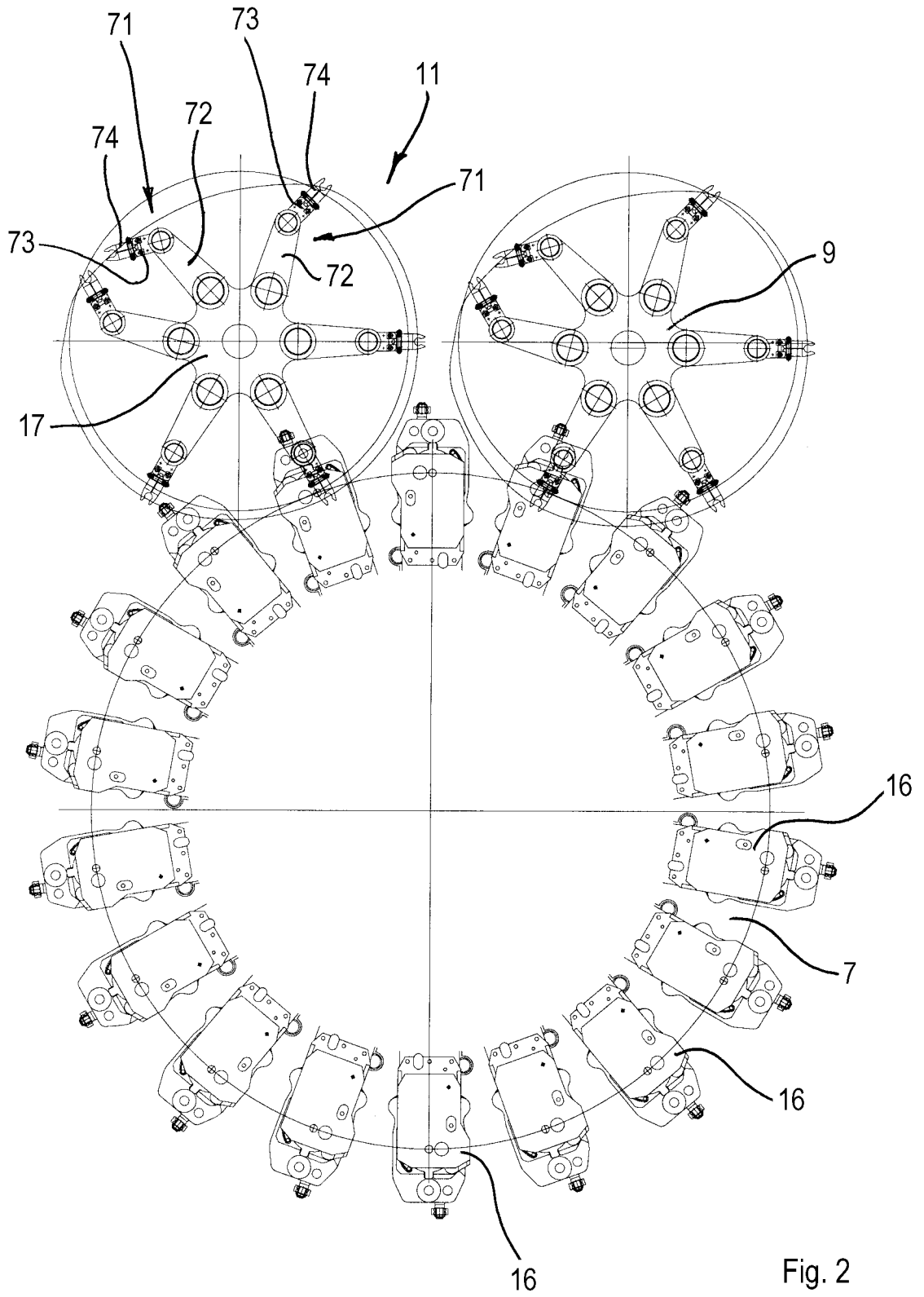


Fig. 2

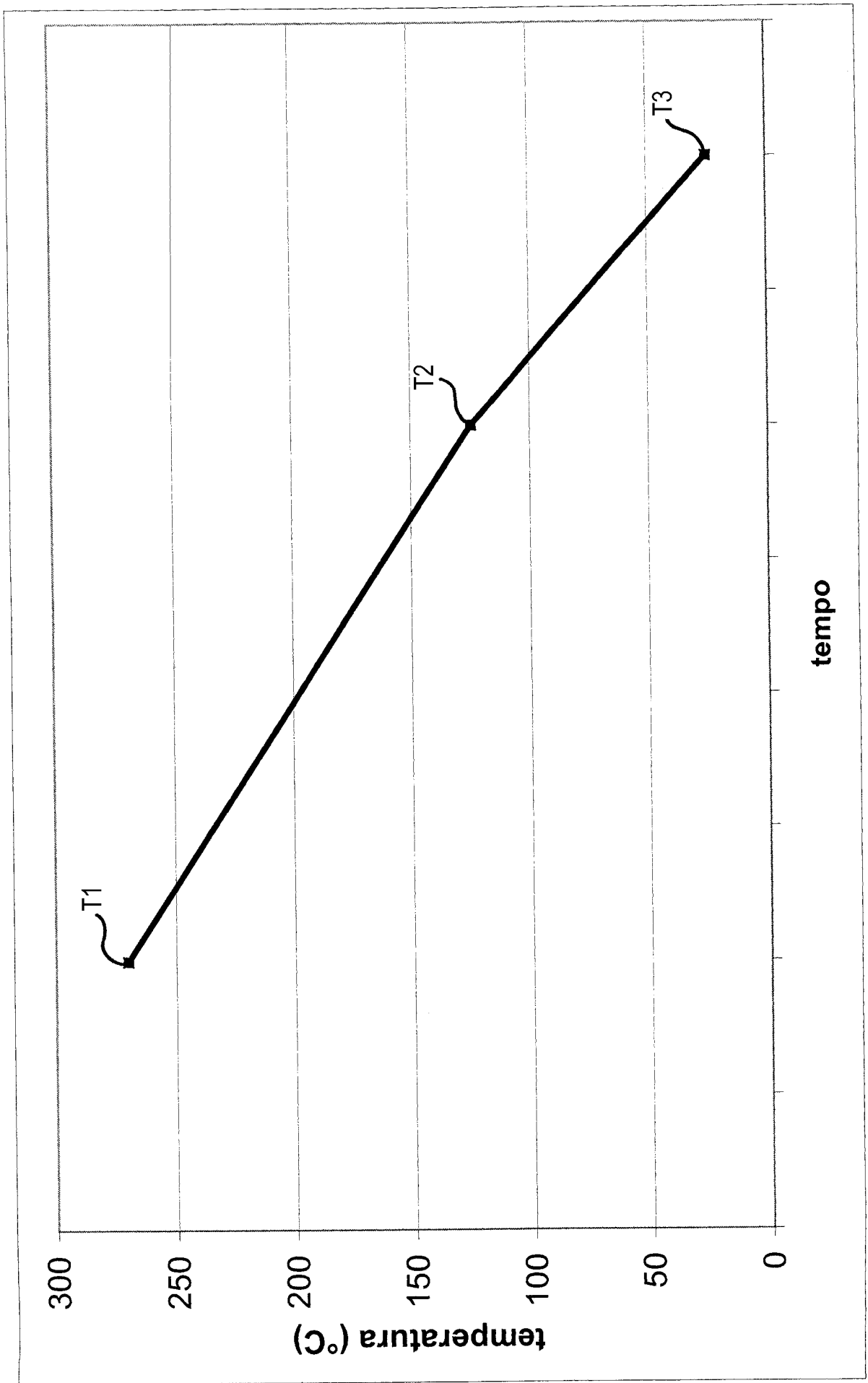


Fig. 3

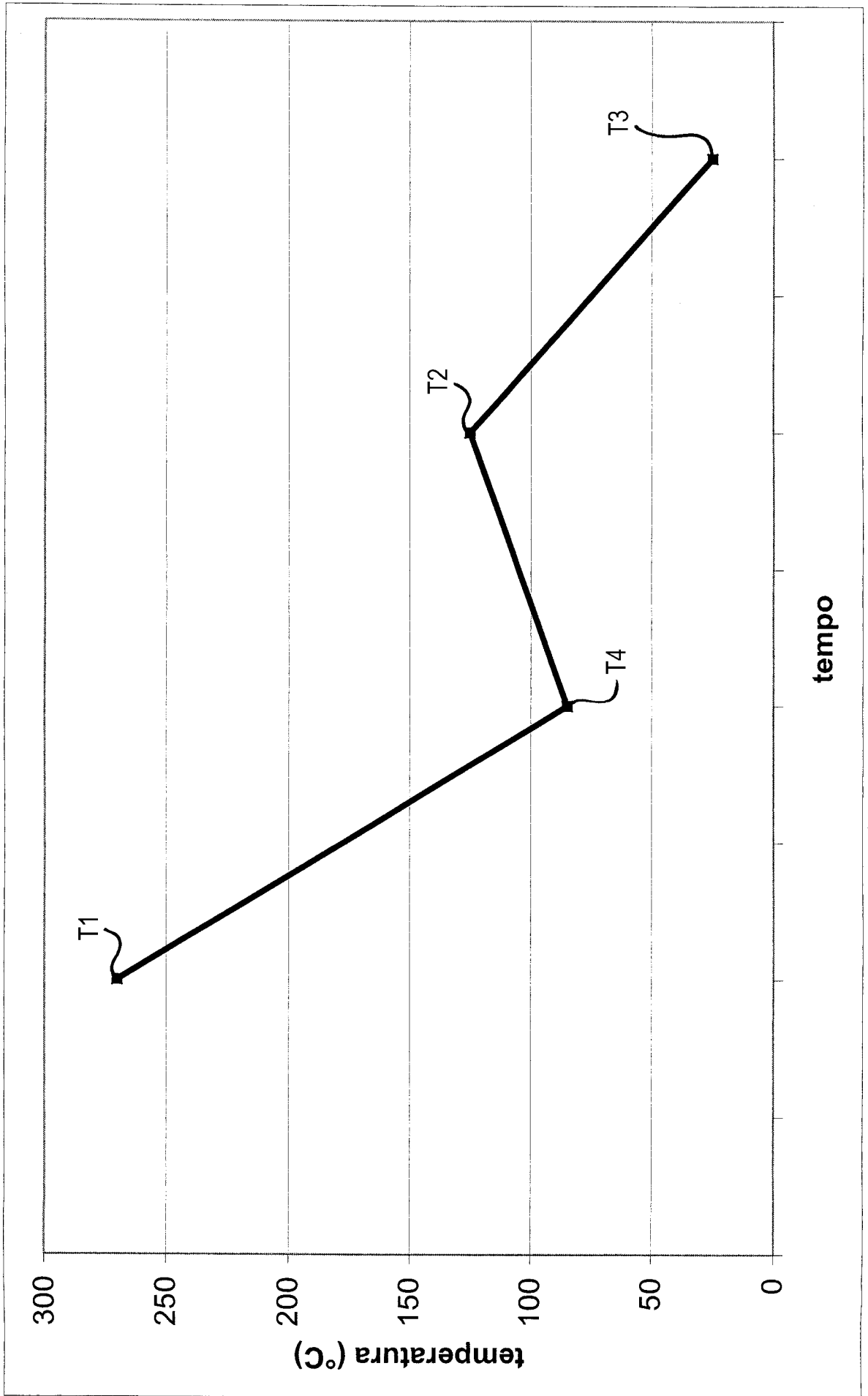


Fig. 4

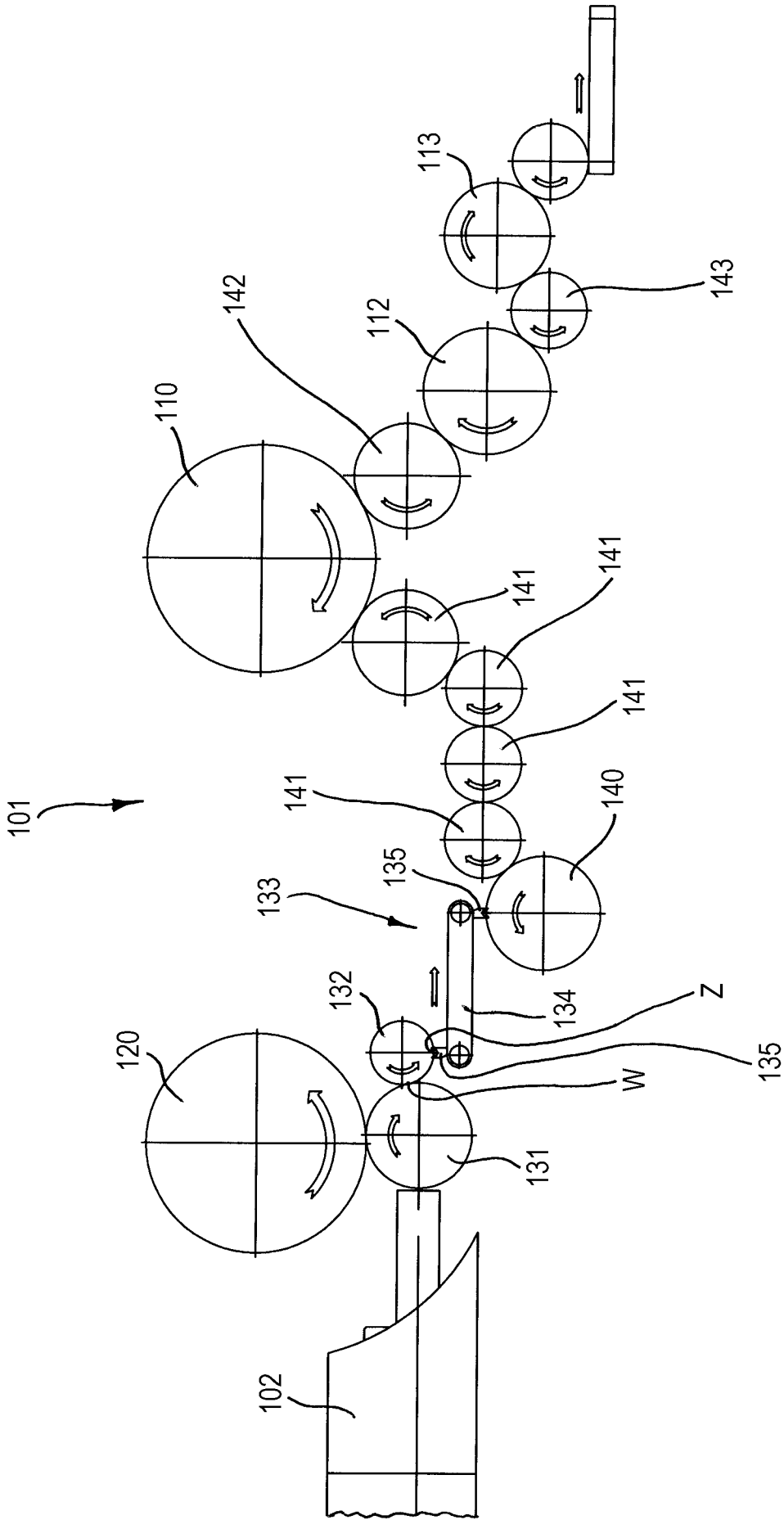


Fig. 5

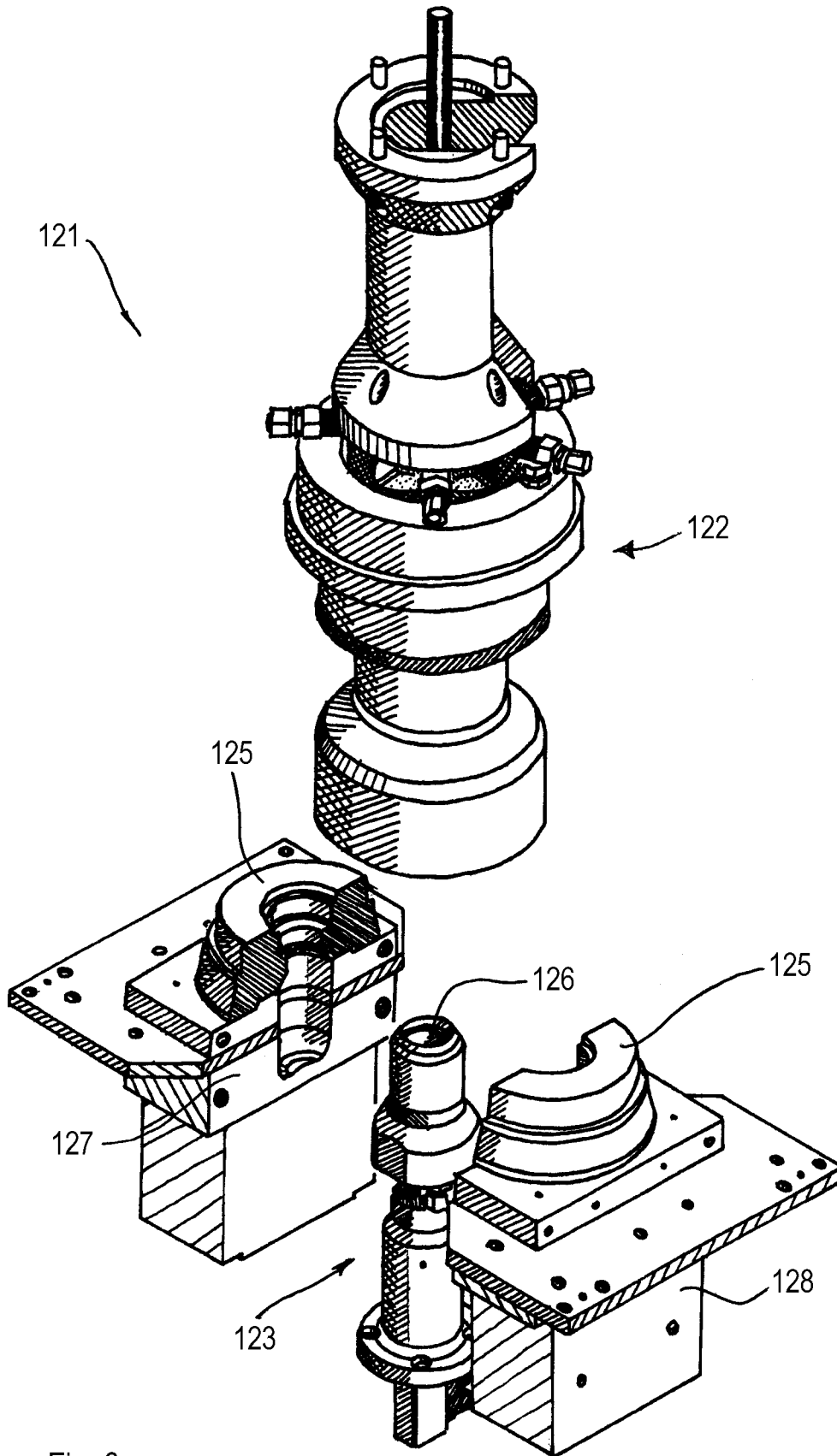
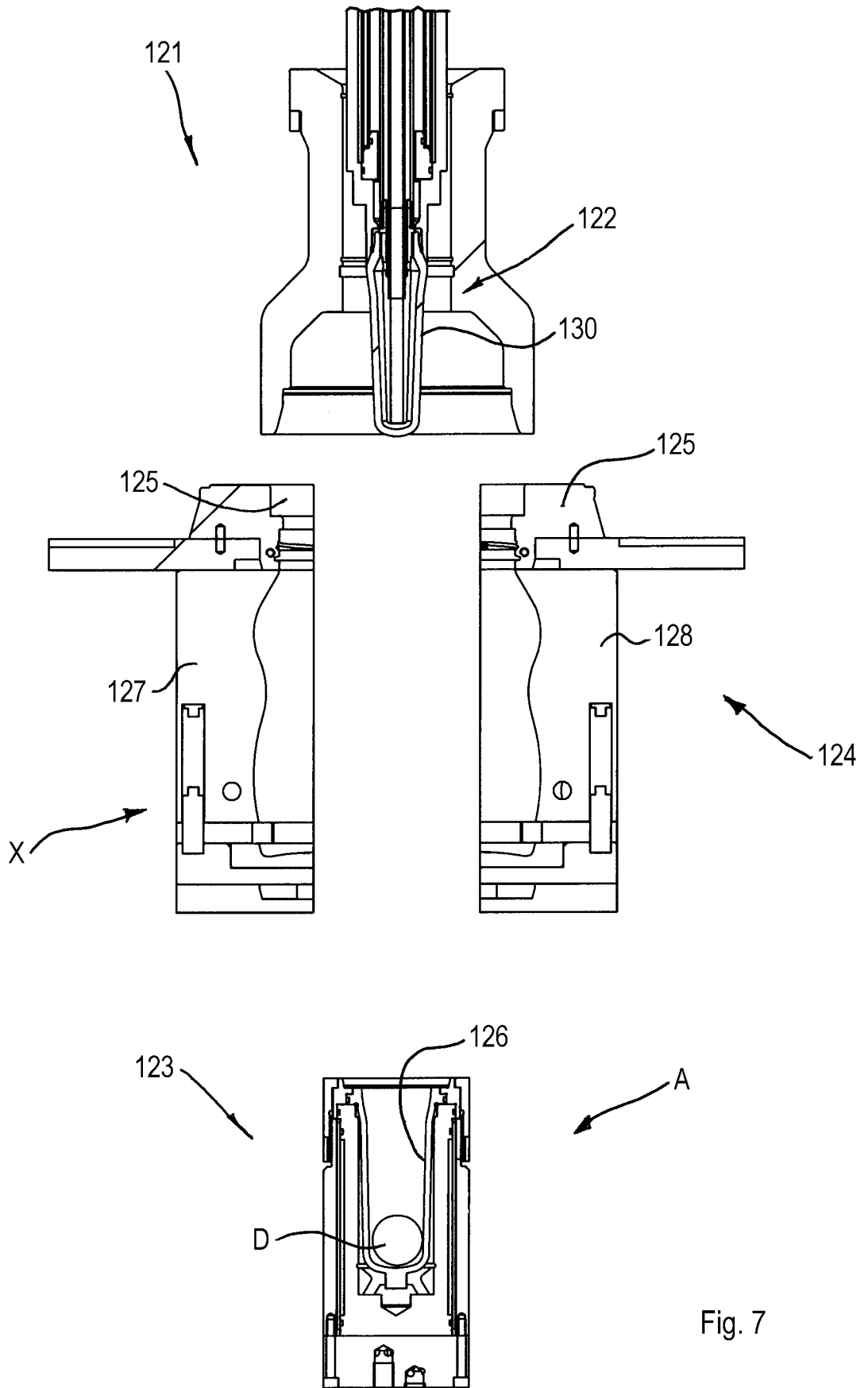


Fig. 6



8/22

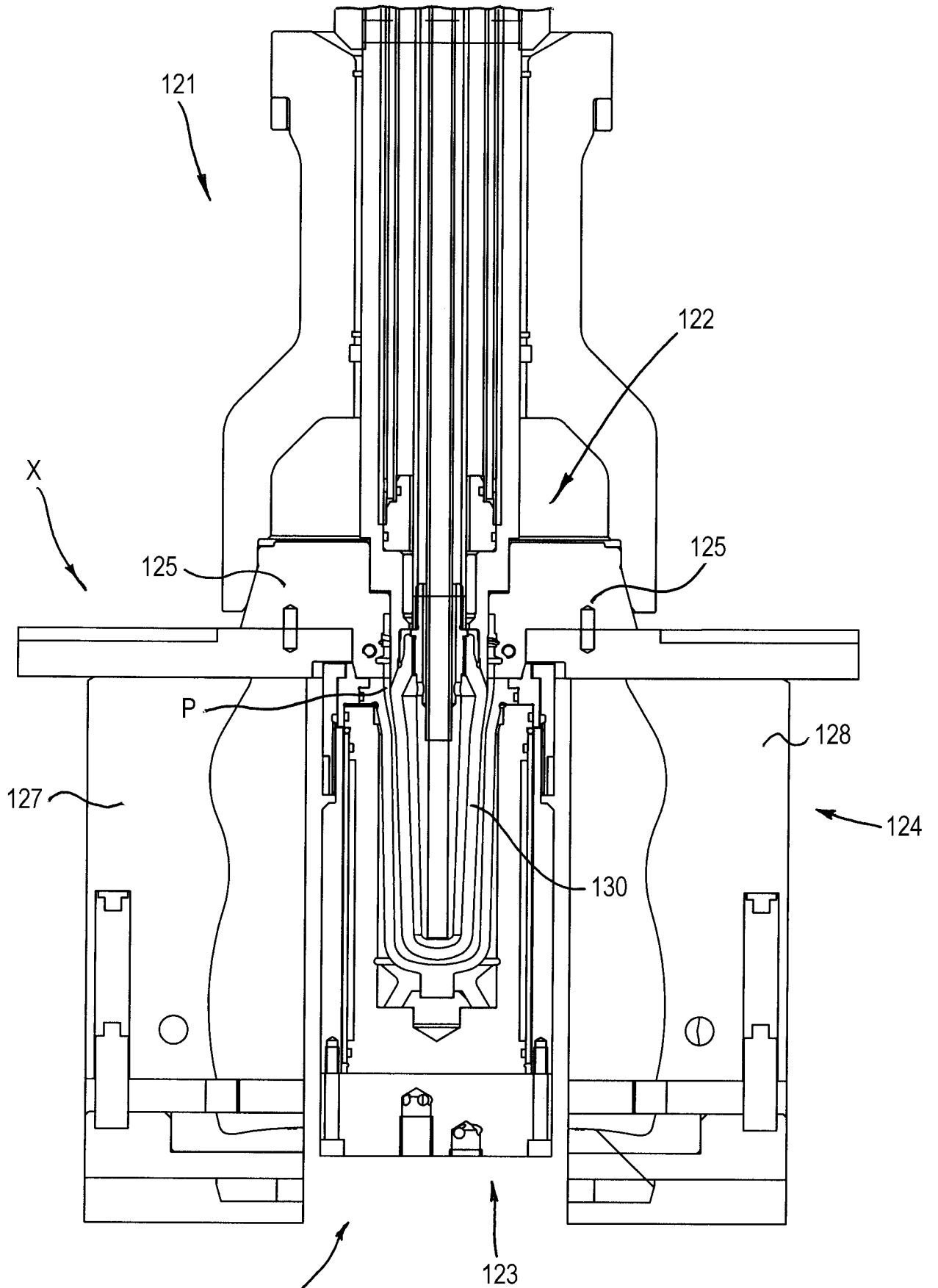


Fig. 8

9/22

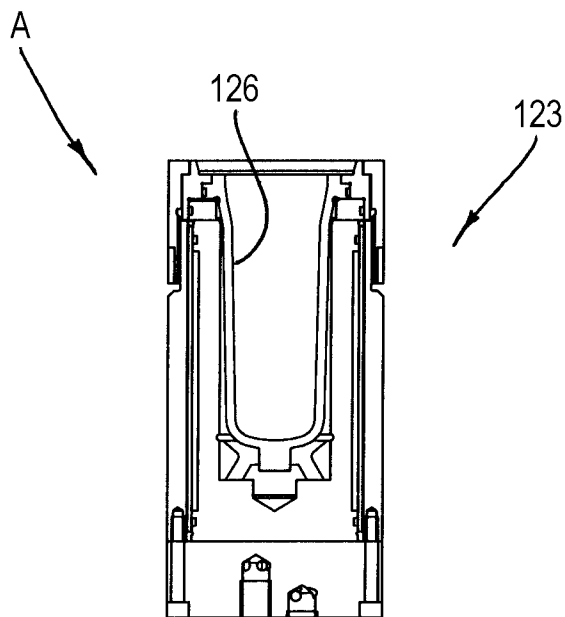
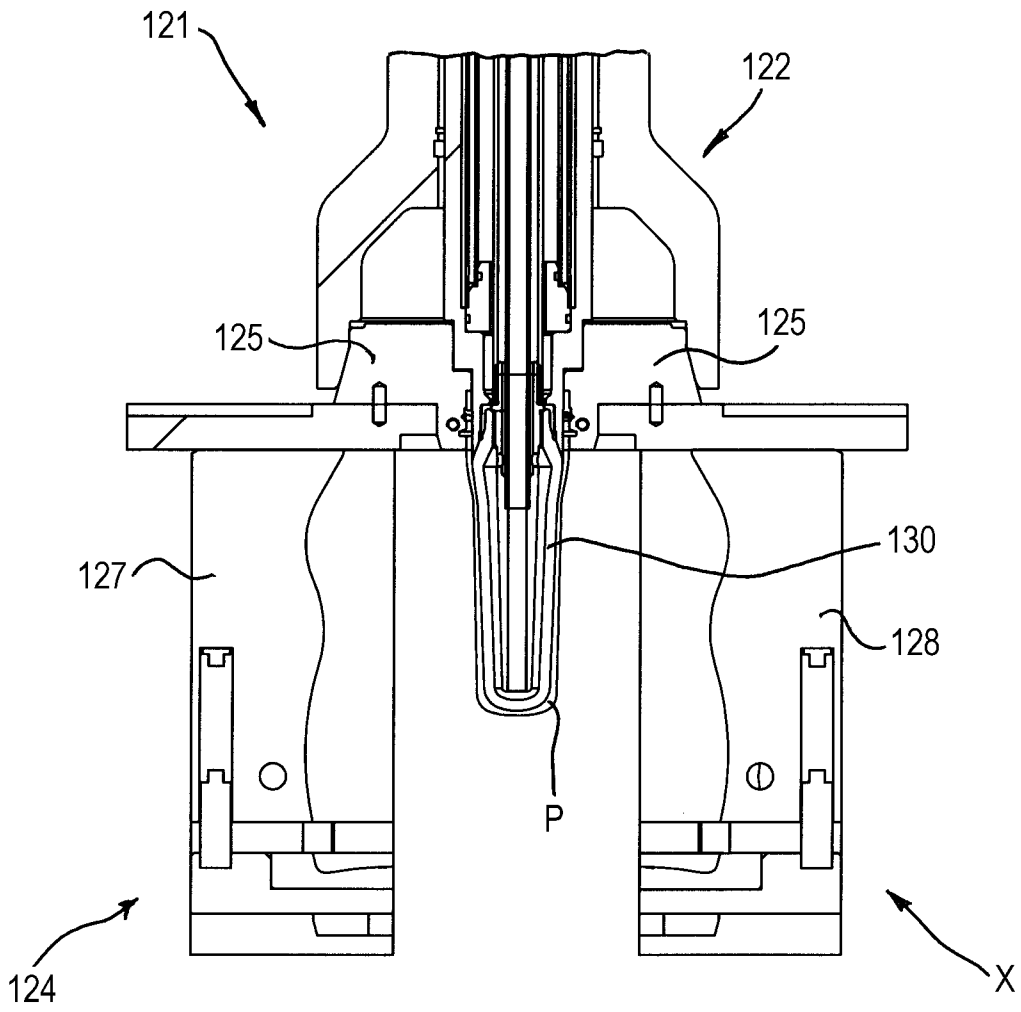


Fig. 9

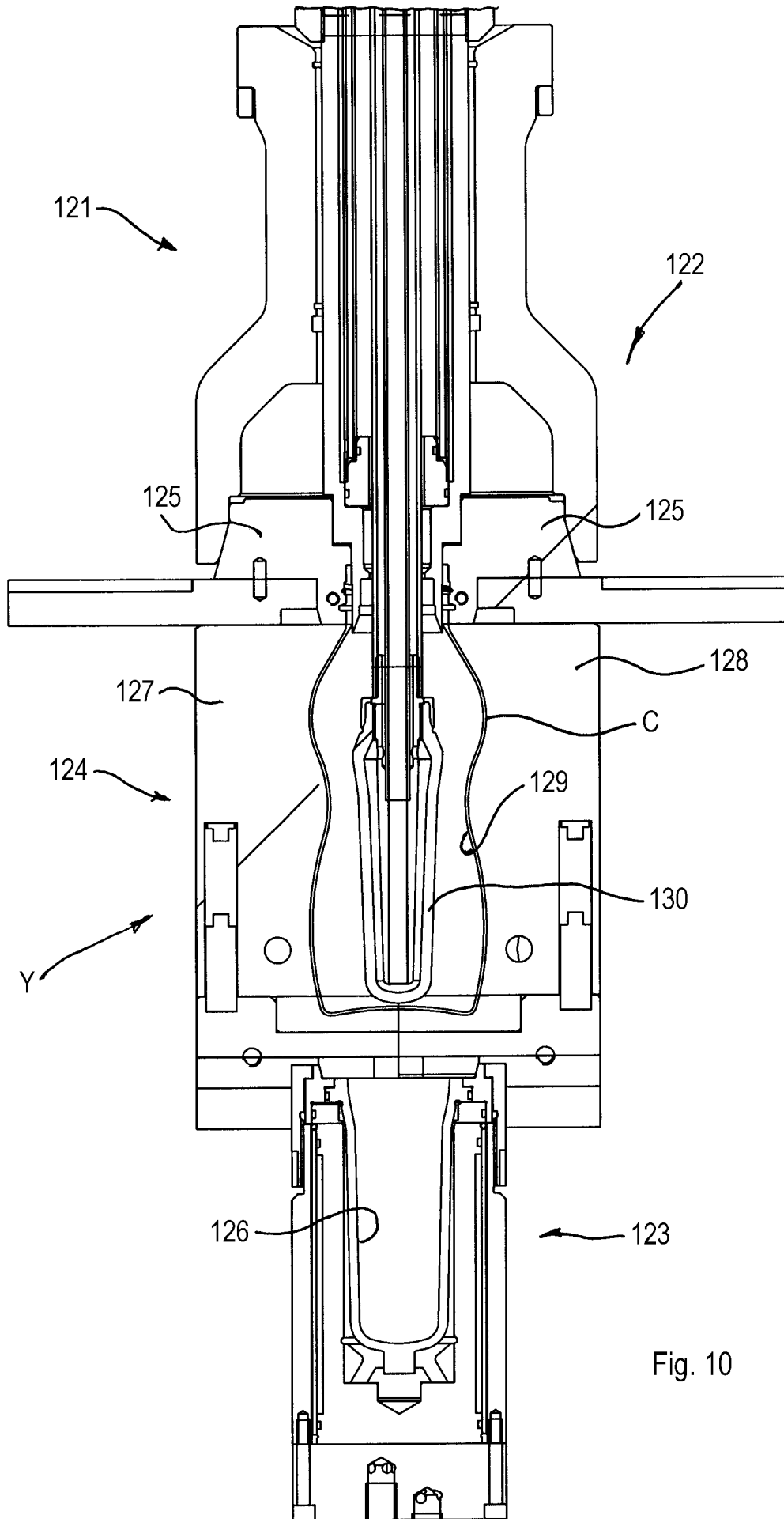


Fig. 10

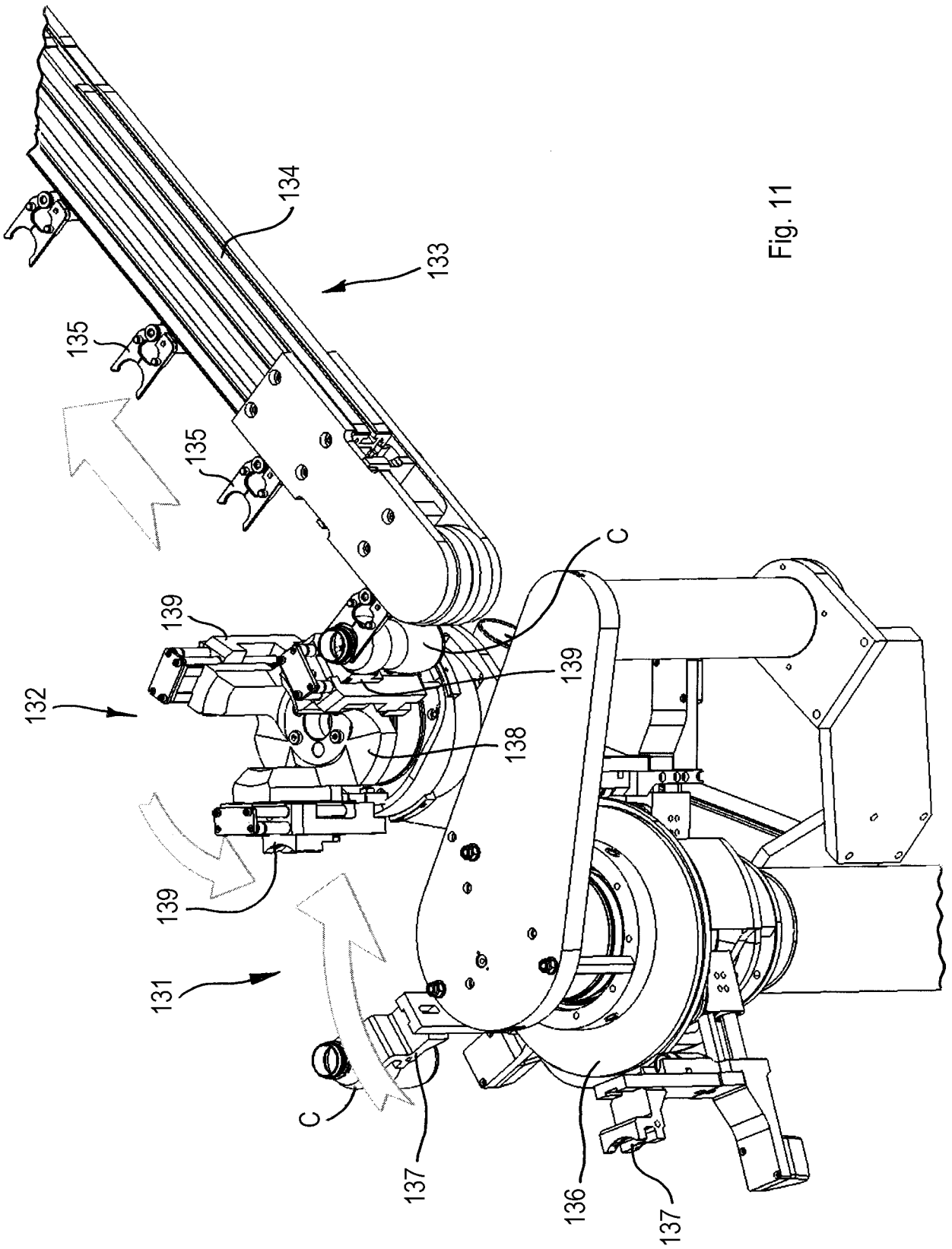


Fig. 11

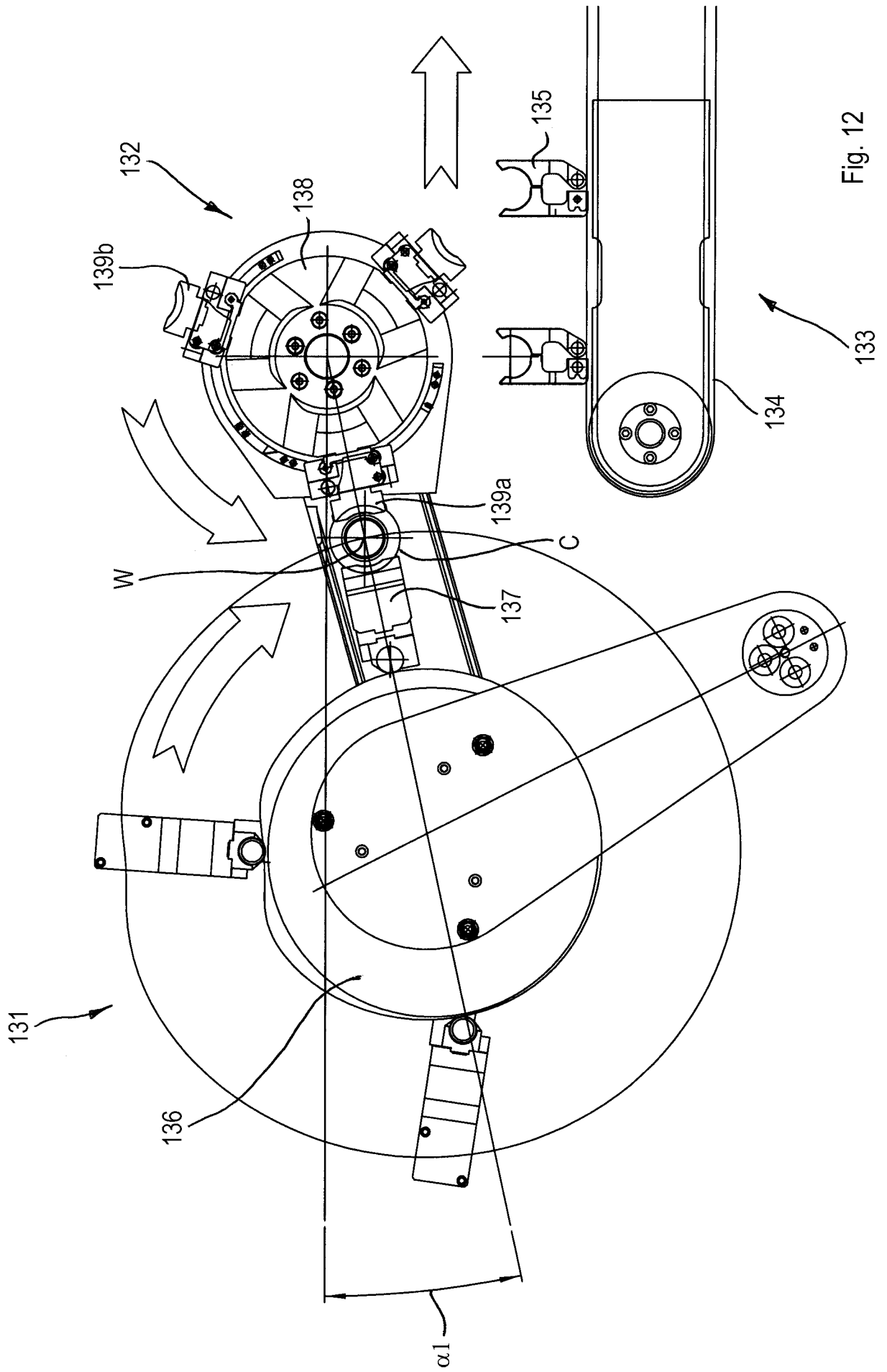


Fig. 12

13/22

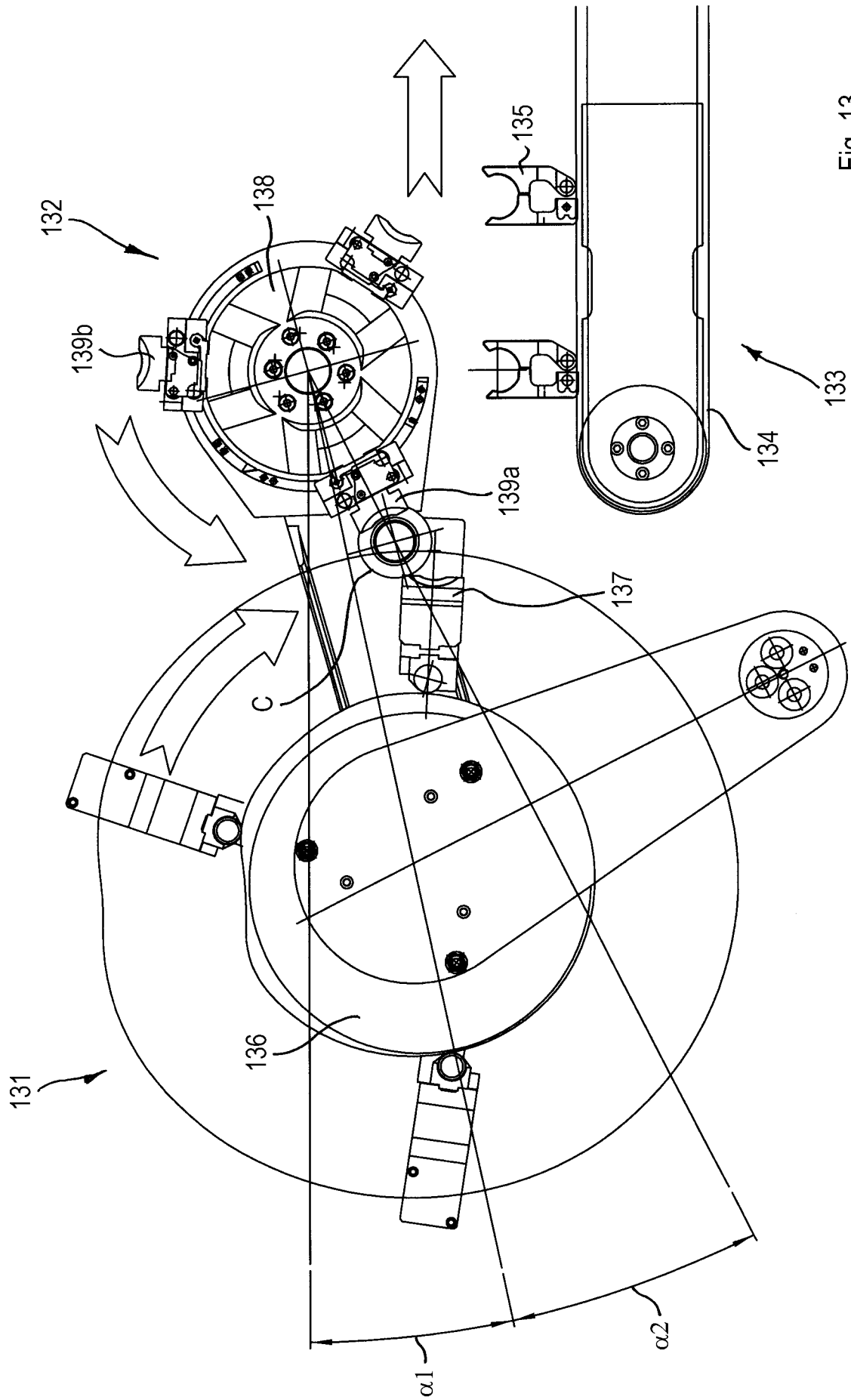


Fig. 13



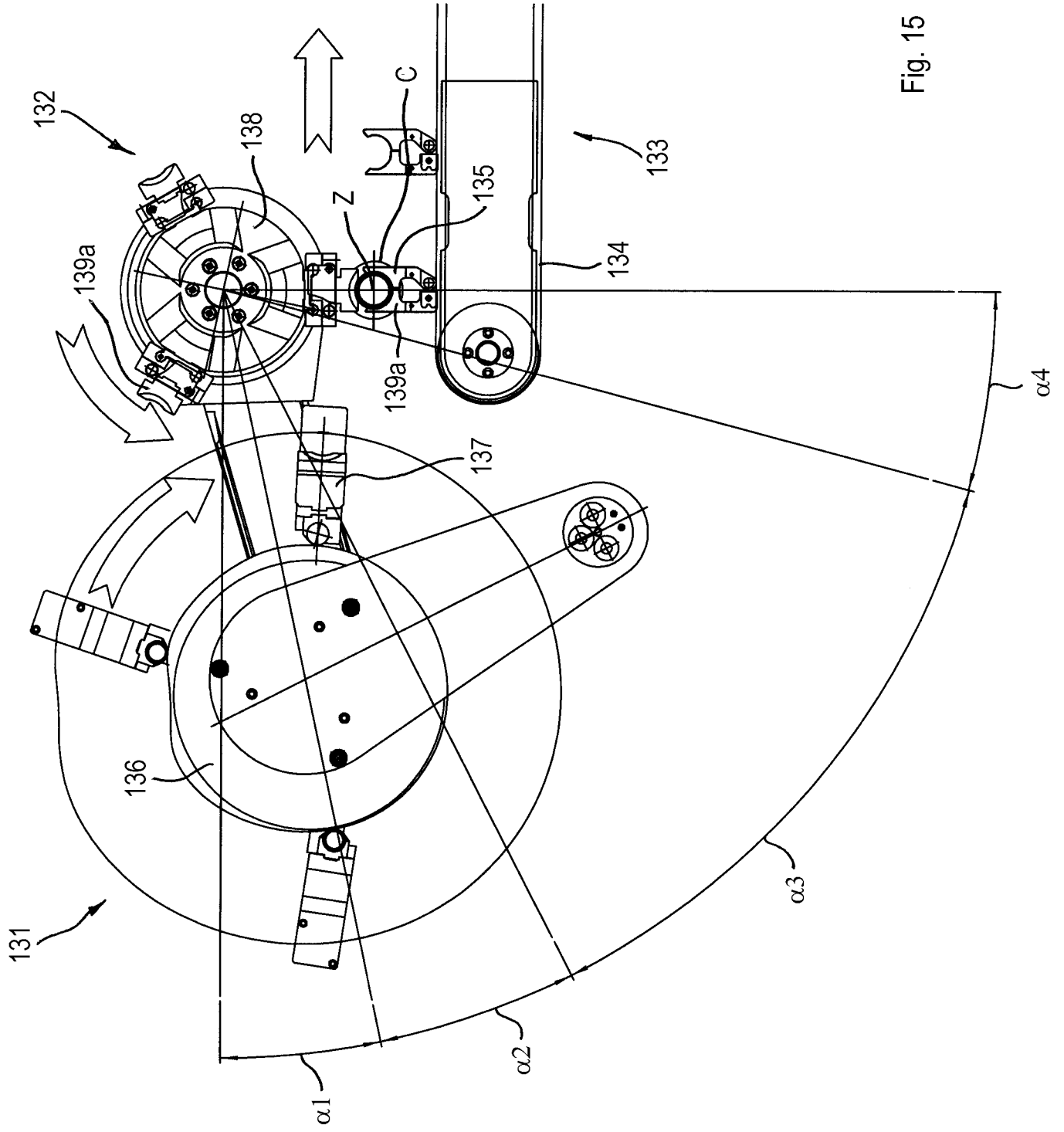


Fig. 15

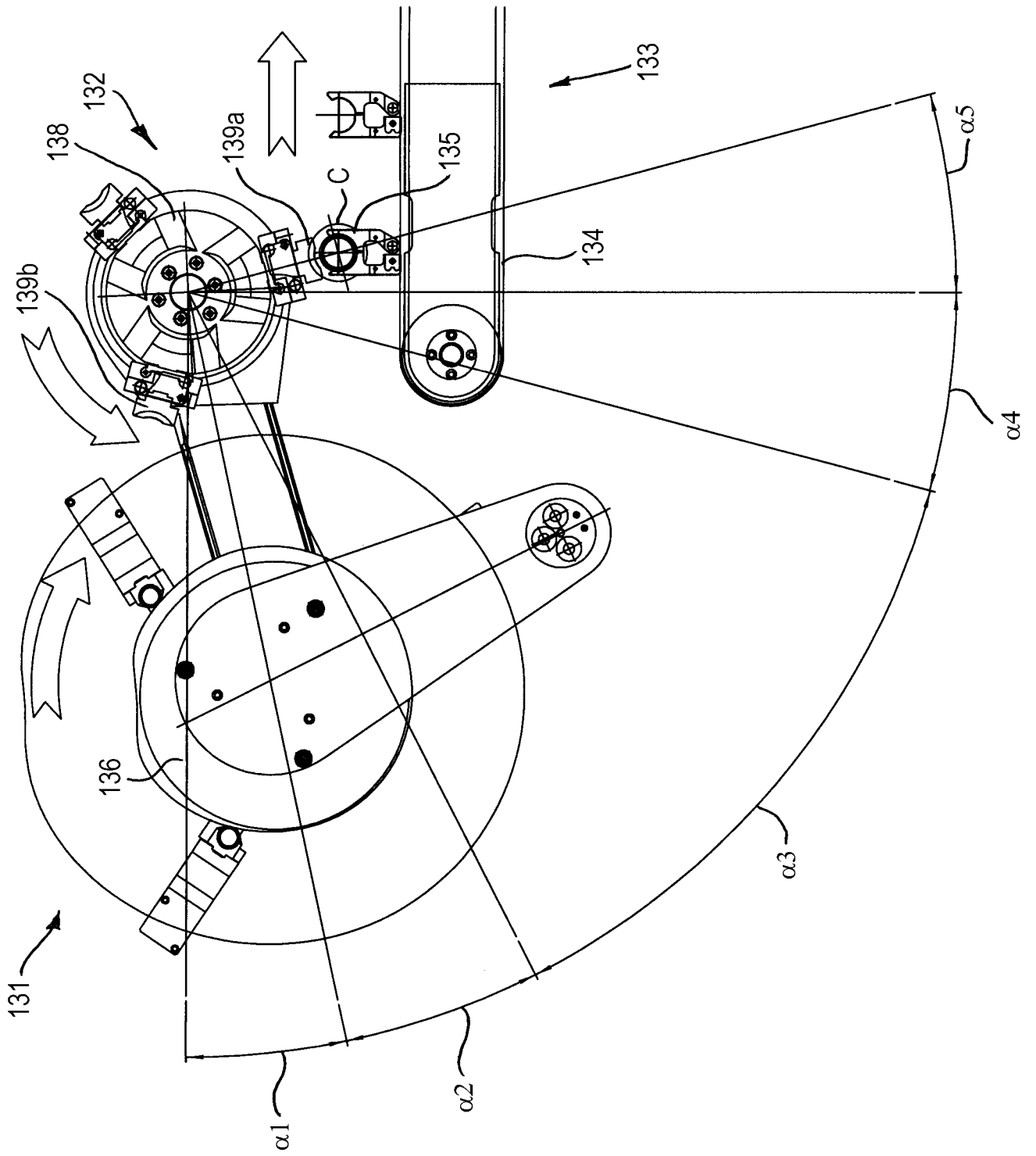


Fig. 16

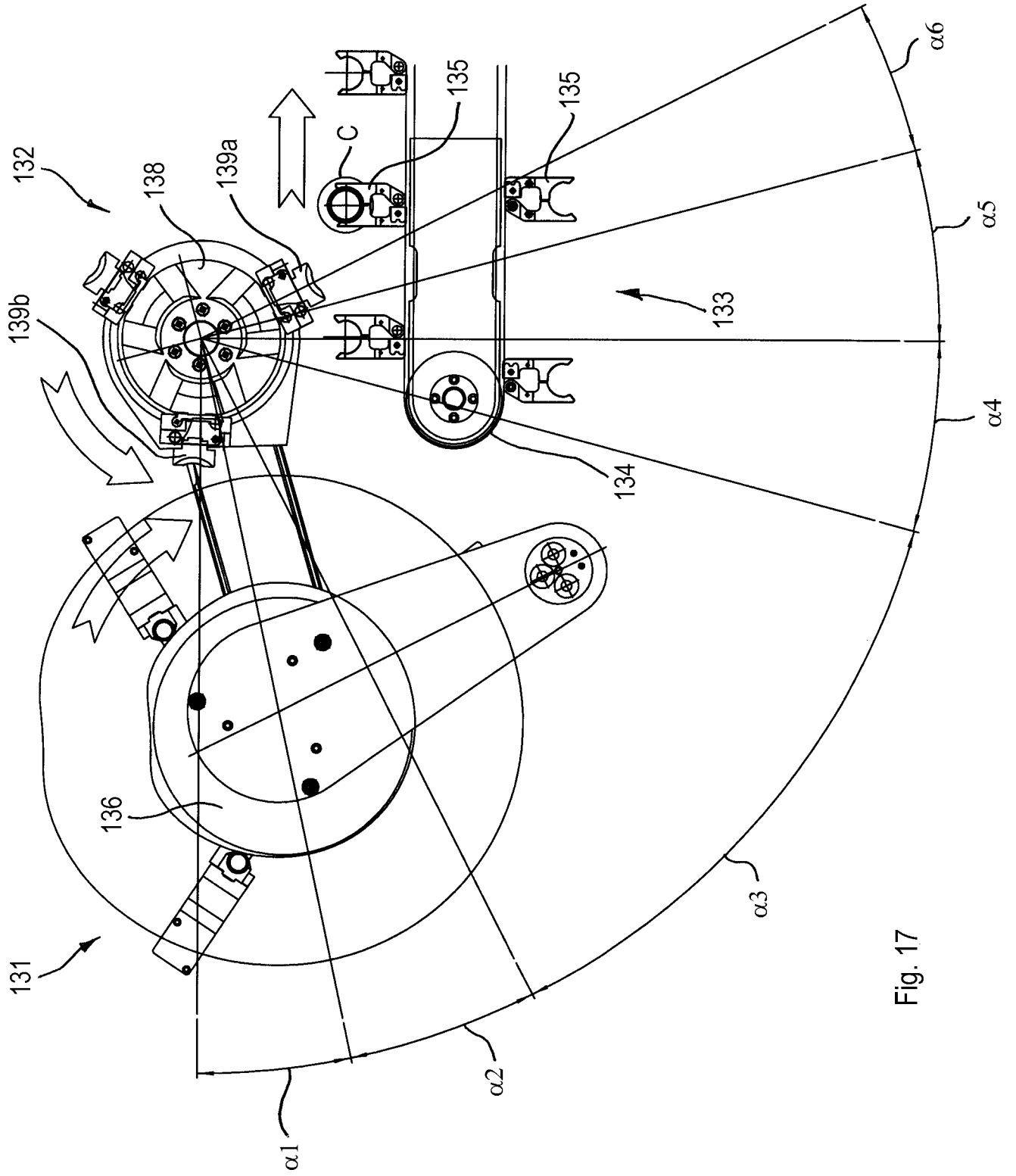


Fig. 17

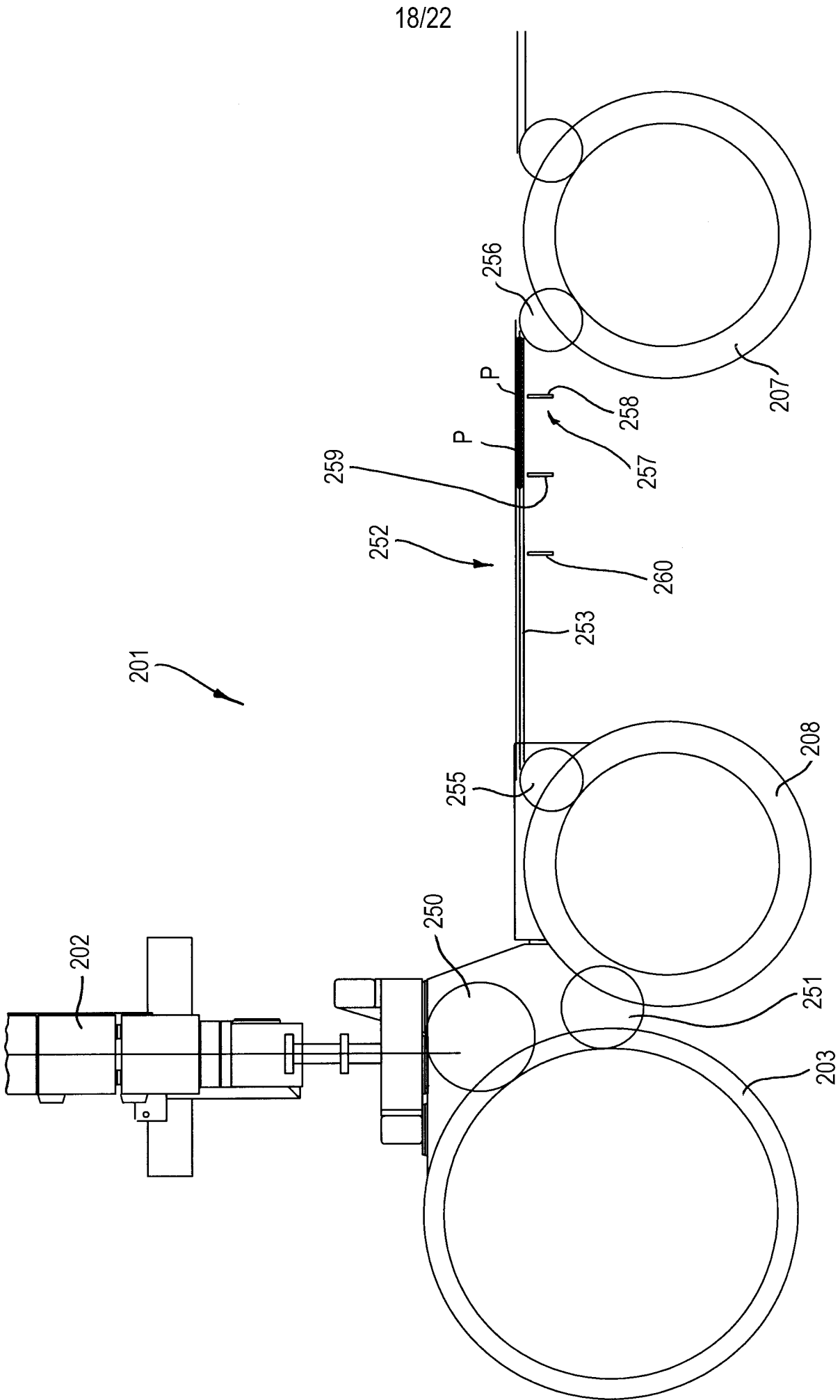


Fig. 18

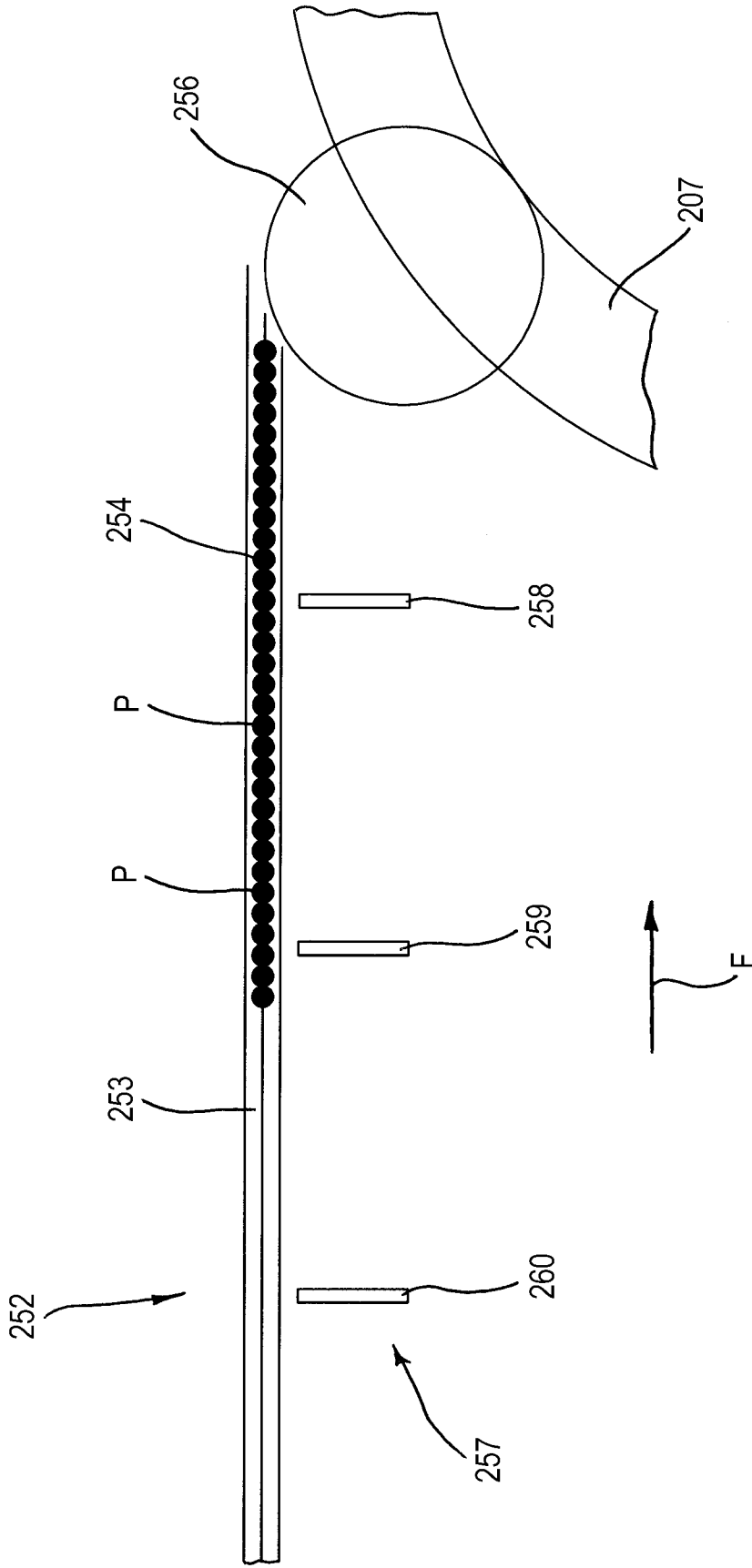


Fig. 19

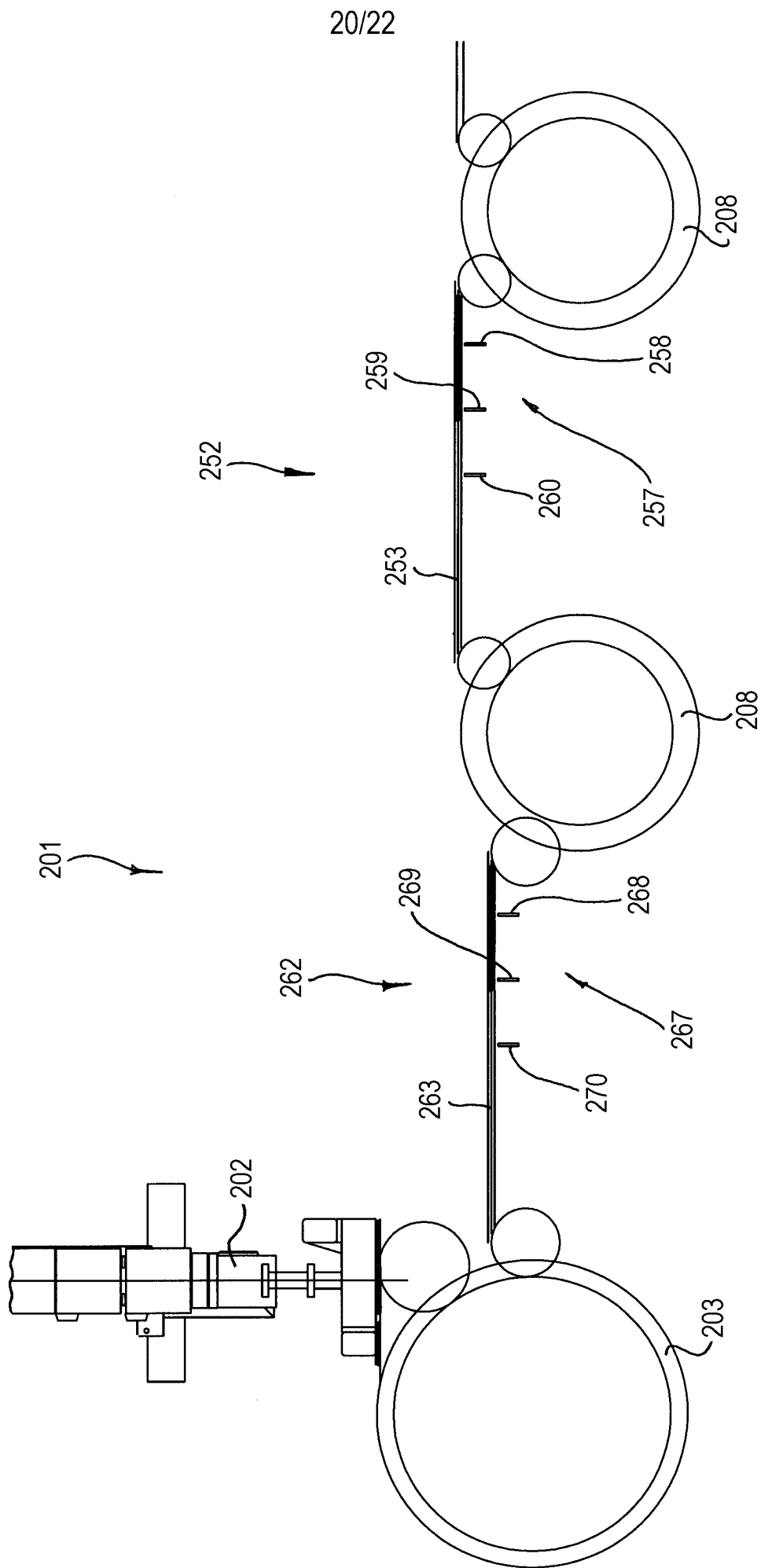


Fig. 20

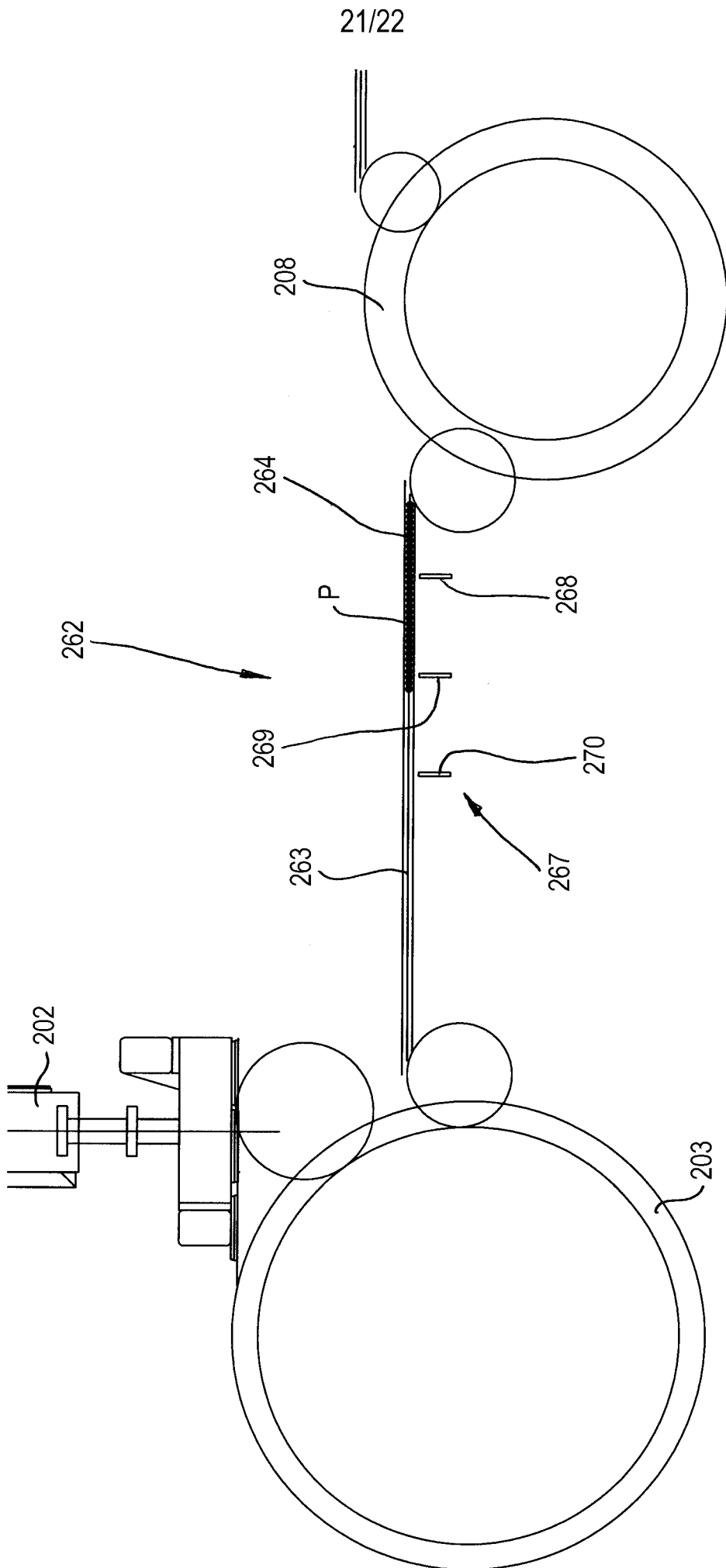


Fig. 21

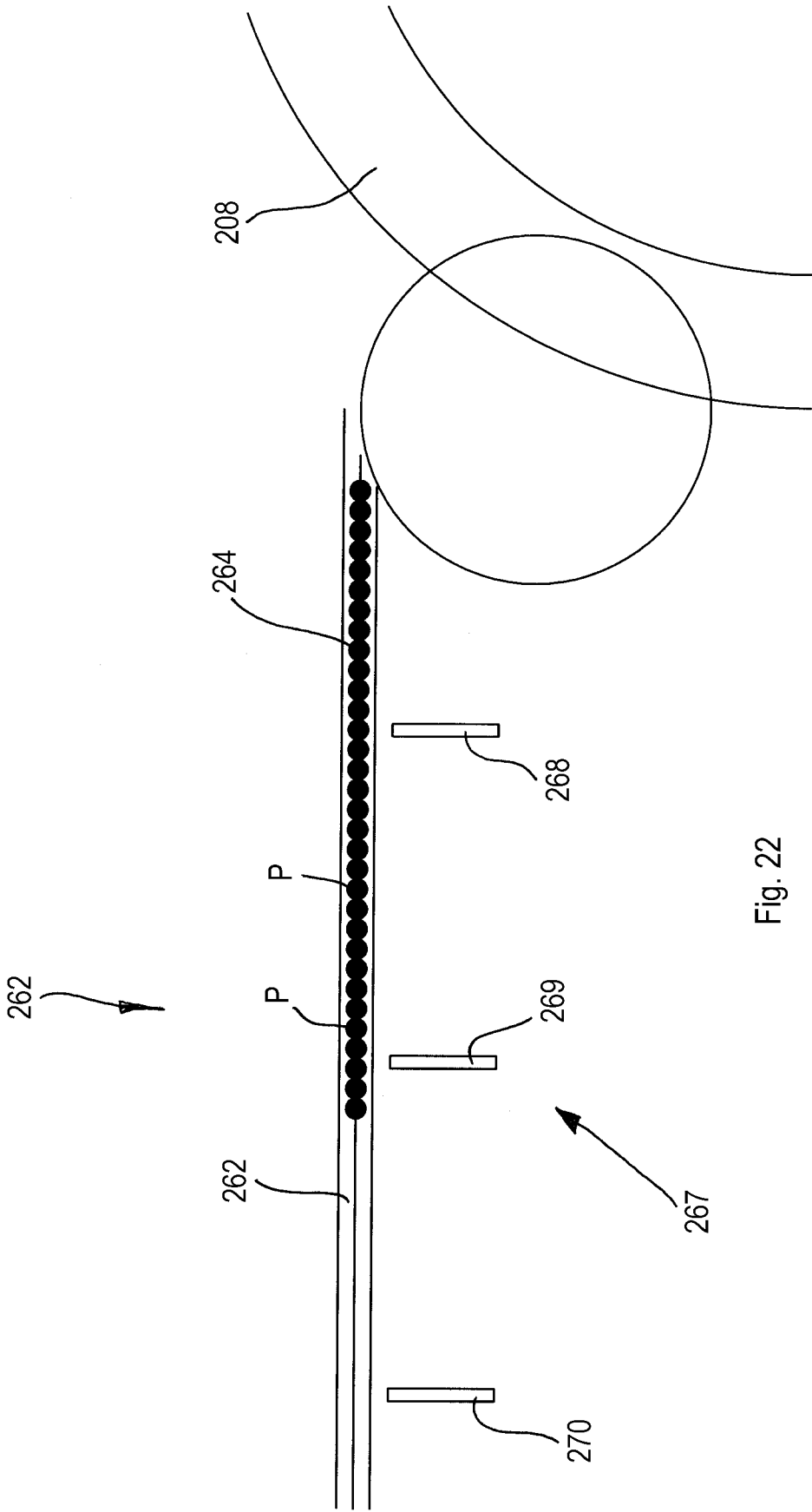


Fig. 22