



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 603 14 567 T2** 2008.02.28

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 386 839 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **603 14 567.1**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **03 291 460.8**

(96) Europäischer Anmeldetag: **17.06.2003**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **04.02.2004**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **27.06.2007**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **28.02.2008**

(51) Int Cl.⁸: **B65B 9/04** (2006.01)

B65B 47/02 (2006.01)

B29C 51/26 (2006.01)

(30) Unionspriorität:

0209873 02.08.2002 FR

(73) Patentinhaber:

A.R.C.I.L., Puiseux, Pontoise, FR

(74) Vertreter:

Meissner, Bolte & Partner GbR, 80538 München

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE, ES, FR, GR, IT

(72) Erfinder:

**Becquart, Patrick, 92300 Levallois-Perret, FR;
Cossais, Dominique, 94230 Cachan, FR**

(54) Bezeichnung: **Verfahren und Maschine für integrierte Formung zum Herstellen von nichtentformbaren Bechern**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Herstellungsverfahren für nicht entformbare Gefäße durch integrierte Formgebung ohne nennenswerten Materialverlust, sowie die Maschine zur Durchführung eines solchen Verfahrens.

[0002] Zur Herstellung von Gefäßen, insbesondere von Gefäßen für Nahrungsmittelprodukte o. dgl., nutzt ein in [Fig. 1](#) dargestelltes, herkömmliches technisches Verfahren die integrierte Formgebung. Es besteht darin, die Verarbeitung beispielsweise einer wärmeformbaren Kunststoffolie **1** pro Arbeitstakt, pro Station und pro Gefäßgruppe vorzusehen. Die Folie, die um eine Rolle **3** gewickelt ist, wird der Länge eines durchgehenden Bands nach abgewickelt und sukzessive in verschiedenen Stationen verarbeitet, die jeweils ausgestattet sind mit: Folienervärmungsvorrichtungen **5**, Formgebungswerkzeugen **7** für die Gefäße **8**; Dosierungs- oder Zuteilungseinrichtungen **9** für den Inhalt der Gefäße, Schweißwerkzeugen **11** für die Verschlussdeckelfolie **2** und den Werkzeugen **13** zum Endzuschnitt pro Einzelgefäß oder Gefäßgebinden.

[0003] Die Verarbeitung ist dank einer Vorrückvorrichtung **15** längsbeweglich kontinuierlich. Eine Aufnahmetransporteinrichtung **16** ist am Ausgang angeordnet. Die Vorschubeinrichtungen ermöglichen es, am Ende jedes Maschinenarbeitstakts, eine oder mehrere Querreihe/n R von Gefäßen pro Teilung zu einer anderen übergehen zu lassen, indem die Rolle um eine Abrolllänge vorgerückt wird, die einem Schritt bzw. einer Teilung entspricht, die Maschinenteilung P1 genannt wird.

[0004] Die Maschinenteilung P1 stimmt in diesen Fall mit der Teilung der Kunststoffolie P2, der sogenannten Materialteilung überein, die der Breite des Bereichs der Kunststoffolie in der Vorrückrichtung entspricht, die zu den Bearbeitungen der verschiedenen Arbeitsabläufe in den verschiedenen Stationen notwendig ist.

[0005] Jedoch können die Gefäße zunehmend andere Formen mit insbesondere erheblichen Hinterschneidungen aufweisen. Daraus folgt, dass sie nicht entformbar sind oder nicht aus den Formwerkzeugen entnommen werden können, ohne diese an der Formgebungsstation zu öffnen, und, dass sie sich gegebenenfalls an anderen Bearbeitungsstationen (Schweißen oder Zuschnitt) vor allem dann, wenn ein "Hals" des Gefäßes im oberen Teil eine kleinere Abmessung hat als der "Bauch" des Gefäßes, nicht lösen lassen.

[0006] So werden am Ende der Bearbeitung die Formwerkzeuge oder gegebenenfalls die Schweißgegenelektroden oder die Untergesenke, die sich in

der Arbeitsstellung in geschlossener Konstellation (zur Formgebung, zum Schweißen und zum Endzuschnitt) mit einem Platzbedarf **7h** befinden, beim Übergang in der Übertragungsposition von einer Station zur nächsten mit einem Platzbedarf **7b** der Länge nach geöffnet; genauso werden die Schneid- und Zuschnittwerkzeuge, die sich in der Arbeitsstellung in einer geschlossenen Konstellation befinden, wobei ein jeweiliger Platzbedarf **11h** und **13h** besteht, in der Übertragungsposition mit einem Längsplatzbedarf **11b** und **13b** geöffnet. Um Behinderungen zwischen den Werkzeugen oder zwischen den Werkzeugen und den hergestellten Abdrücken zu vermeiden, muss in der Längsrichtung ein ausreichender Zwischenraum E zwischen den Gefäßreihen R vorgesehen werden.

[0007] Da Maschinenteilung P1 und Materialteilung P2 direkt vom Zwischenraum E abhängen, ergibt sich dadurch ein erheblicher Verlust an wärmeformbarem Material und Verschlussdeckelmateriale zwischen den Gefäßreihen, und zwar, weil der Teil der Folien, der den Zwischenräumen E entspricht, nicht zur Herstellung der Gefäße verwendet wird.

[0008] Um Abhilfe gegen diese Vergeudung zu schaffen, wurde vorgeschlagen, zwei Maschinen zu verwenden, eine erste Maschine, um die Gefäße zu formen und zuzuschneiden, dann eine zweite Maschine zur Befüllung. Dieses Verfahren weist mindestens zwei sehr große Nachteile auf:

- da die Übernahmearten zwischen den beiden Maschinen nicht kontinuierlich sind – einzelne Gefäße folgen aufeinander auf einem kontinuierlichen Materialband – findet unweigerlich eine Übernahmeunterbrechung statt, auch wenn die Maschinen integriert sind;
- ein System mit vorab ausgeschnittenen Deckeln ist wenig wirtschaftlich: der Vorausschnitt macht kostspieligere Verschlussdeckelmateriale und eine komplexe und teure Logistik mit dem Einsatz von Lagerhaltungs- und Lagerentnahmeeinrichtungen in speziell dazu vorgesehenen Versorgungsmagazinen erforderlich, wodurch komplexe und empfindliche automatische Vorrichtungen oder ständig verfügbare und stark beanspruchte Arbeitskräfte eingesetzt werden müssen.

[0009] Eine andere Lösung besteht darin, die Folie periodisch zu dehnen, damit der erhaltene Zwischenraum E eine wesentlich geringere Materialdicke hat, was in gleichem Maße die Menge an verlorenem wärmeformbarem Material einschränkt. Dieses Verfahren ist heikel umzusetzen. Außerdem senkt es die Verluste an Verschlussdeckelmateriale nicht, wenn sich dieses, wie es herkömmlicher Weise der Fall ist, in Längsrollen darstellt, oder es erhöht die Kosten an Verschlussdeckelmateriale und Logistik spürbar, wenn dies in Form von vorab zugeschnittenen Deckeln darstellt.

[0010] Die vorliegende Erfindung zielt darauf ab, die Verluste an Formgebungs- und/oder Verschlussdeckelmateriale zwischen zwei Reihen vollkommen oder einen sehr großen Teil dieser Verluste abzuschaffen, indem gleichzeitig die Vorteile des integrierten Wärmeformens beibehalten werden. Dazu wird ein Zuschnitt der Folie in Teilstücke und bei einer geeigneten Positionierung dieser Teilstücke in Bezug auf die anschließenden Werkzeuge vorgenommen.

[0011] Genauer ausgedrückt hat die Erfindung ein Herstellungsverfahren für nicht entformbare Gefäße durch integrierte Formgebung mit aufeinanderfolgenden Bearbeitungswerkzeugen für mindestens eine Verpackungsmaterialfolie zum Gegenstand, wobei diese Werkzeuge eine Öffnung mit im Betriebsablauf variabler Konstellation aufweisen, wobei das Verfahren darin besteht, einen vorläufigen Zuschnitt der Verpackungsfolie in Teilstücke gemäß einer für die Verarbeitungswerkzeuge geeigneten Geometrie vorzusehen, wobei jedes Teilstück des Materials gemäß einer Materialteilung zugeschnitten wird, die so eingestellt ist, dass sie gleich bis sehr wenig größer als die Materialbreite ist, die für die Formgebungs- oder Verschlussdeckelbearbeitung notwendig ist, ohne die Öffnung der Werkzeuge zu berücksichtigen, dann die Teilstücke sukzessive anzuordnen, um sie gemäß einer Maschinenteilung beabstandet vorrücken zu lassen, wobei die Maschinenteilung in der offenen Übertragungsposition gleich bis sehr wenig größer als die größte Werkzeugbreite ist.

[0012] Der Ausdruck "sehr wenig größer" wurde eingeführt, um den Toleranzen Rechnung zu tragen, die vorgesehen werden müssen, damit sichergestellt ist, dass ausreichend Material zur Herstellung der Verpackung vorhanden und ausreichend Spielraum für den Funktionsablauf der Werkzeuge vorgesehen ist.

[0013] Die Formgebung kann ausgehend von Wärmeformmaterial unter Wärme oder unter Kälte bzw. ohne Erwärmung erfolgen.

[0014] Die Erfindung lässt sich genauso gut auf die Formgebung wie auch das integrierte Verschließen der Gefäße durch Zuschnitt der Formgebungs- und/oder Verschlussdeckelfolie nach einer ähnlichen Geometrie anwenden. In beiden Fällen entspricht die Materialeinsparung im Wesentlichen dem Materialzwischenraum zwischen zwei Gefäßreihen aus dem Stand der Technik, da das Material nach der vorliegenden Erfindung, einschließlich gegebenenfalls demjenigen unterhalb der "Bäuche", wenn die Abmessung des "Halses" der Gefäße es zulässt, praktisch vollkommen genutzt wird.

[0015] Unter diesen Umständen bleiben die Vorteile der integrierten Formgebung mit insbesondere einem Verfahren beibehalten, das die kontinuierliche Übernahme einer oder mehrerer Reihe/n von Gefäßen pro

Arbeitstakt in jeder der Stationen der Maschine ermöglicht, indem gleichzeitig alle Verluste abgeschafft werden, oder zumindest ein großer Teil der Verluste an Formgebungs- und Verschlussdeckelmateriale abgeschafft wird.

[0016] Die Erfindung betrifft auch eine Maschine zur Umsetzung des Verfahrens. Diese Maschine umfasst Einrichtungen zum Zuschneiden in Teilstücke mindestens einer Formgebungs- und/oder Verschlussdeckelmaterialefolie, die ausgehend von mindestens einer Rolle zugeführt wird, wobei jedes Teilstück eine Breite entlang einer Bearbeitungsrichtung hat, die gleich einer Materialteilung ist, Einrichtungen zum regelmäßigen Ablegen jedes Teilstücks in einem konstanten Abstand, der einen Raum zwischen den Teilstücken bildet, und Einrichtungen zum Transport dieser Teilstücke zu verschiedenen Bearbeitungsstationen im Verhältnis ebenso vieler Teilstücke wie Reihen von pro Maschinenteilung herzustellender Gefäße, wobei diese Stationen aufeinanderfolgend entlang einer Bearbeitungsrichtung mindestens Formgebungswerkzeuge, Zuteilungswerkzeuge, Schweißwerkzeuge und Endzuschnittwerkzeuge für die Gefäße umfassen, wobei diese Werkzeuge von einer geschlossenen zu einer offenen Konstellation in der Arbeitsstellung oder Übertragungsstellung von einer Station zur nächsten übergehen können, wobei die Materialteilung geregelt wird, um gleich bis sehr wenig größer als die Materialbreite zu sein, die zur Formgebung oder zum Verschlussdeckel notwendig ist, ohne die Öffnung der Werkzeuge zu berücksichtigen, und wobei die Maschinenteilung zwischen zwei Teilstücken gleich bis sehr wenig größer als die größte Werkzeugbreite in der offenen Konstellation ist.

[0017] Nach besonderen Ausführungsformen:

- ist das Verpackungsmaterial das Formgebungs- material der Gefäße und/oder das Verschluss- deckelmateriale entsprechend einer Geometrie, die ähnlich derjenigen ist, die zur Formgebung ein- gestellt ist, um Verluste des Formgebungs- und/oder Verschlussdeckelmateriale zwischen zwei Reihen zu bearbeitender Gefäße abzuschaffen;
- bearbeitet jede Maschinenteilung nach Bedarf eine bis mehrere, zum Beispiel 2, 3, 4 oder mehr Reihen von gleichzeitig herzustellenden Gefäßen, was die kontinuierliche Übernahme einer oder mehrerer Reihe/n von Gefäßen pro Arbeitstakt in jede der Stationen des Maschinen ermöglicht;
- bestehen die Transporteinrichtungen für die Teil- stücke des Formgebungsmateriale vorteilhafter Weise aus einem Band mit Stacheln;
- bestehen die Zuschnitteinrichtungen für die Teil- stücke aus einem Halteuntergesenk für die Folie, das mit mindestens einem Schneidmesser oder einem Kreismesser verbunden ist, das von Ein- richtungen zur senkrechten Verschiebung zur Formgebungsfolie angetrieben wird;
- erfolgt die Stachelaufnahme der Folienteilstücke

durch Presseinrichtungen, die mit den Zuschnitteinrichtungen kombiniert sind; die Zuschnitteinrichtungen haben in diesem Fall durch das Vorhandensein der Transporteinrichtungen ein eingeschränktes Raumprofil, um den Transporteinrichtungen nicht im Wege zu stehen, das heißt, sie sind getrennt von diesen Einrichtungen, wobei der Hub der Zuschnitteinrichtungen dann auf die Notwendigkeiten des Zuschnitts beschränkt ist;

- sind Vorzuschnitteinrichtungen für die Formgebungsfolie im Falle eines eingeschränkten Raumprofils vorteilhafter Weise in Kombination mit den Zuschnitteinrichtungen vorgesehen, um endgültige Vorzuschnitte in der Folie bei dem Schritt herzustellen, der dem Zuschnittschritt vorausgeht, wobei die Vorzuschnitteinrichtungen auf die gesamte Dicke der Folie wirken, um ein vollständiges Zerschneiden der Folie beim Zuschnittschritt zu erzielen;

- kann, wenn die Maschine zwei Reihen von Gefäßen bearbeitet, eine einzige Zufuhrrolle für die Formgebungsfolie und eine einzige Zuschnitteinrichtung vorgesehen sein, wobei die Zuschnitteinrichtung nach dem Abschneiden des ersten Teilstücks jeder Teilung um eine halbe Maschinenteilung vorrückt, und die Rolle um eine Materialteilung erhöht um eine halbe Maschinenteilung während des Stillstands des Bands vorrückt, dann das Schneidwerkzeug um eine halbe Maschinenteilung zurückweicht und die Rolle um einen Zwischenraum zwischen Teilstücken während des Vorrückens des Bands zeitüberdeckt zurückweicht;

- weicht alternativ in demselben Bearbeitungsfall zweier Gefäßreihen mit einer einzigen Zufuhrrolle für Formgebungsfolie und einer einzigen Zuschnitteinrichtung die Zuschnitteinrichtung nach dem Abschneiden des ersten Teilstücks jeder Teilung um eine halbe Maschinenteilung zurück, und die Rolle weicht um einen Zwischenraum zwischen Teilstücken während des Stillstands des Bands zurück, dann rückt das Schneidwerkzeug um eine halbe Maschinenteilung vor, und die Rolle rückt um eine Materialteilung erhöht um eine halbe Maschinenteilung während des Vorrückens des Bands zeitüberdeckt vor;

- kann, wenn die Arbeitstaktteilung n Reihen von Gefäßen entspricht, eine einzige Zufuhrrolle und eine einzige Zuschnitteinrichtung vorgesehen werden, die wie zuvor arbeiten, oder es können auch ebenso viele Zufuhreinrichtungen für Formgebungsfolien und Einrichtungen zum Zerschneiden dieser Folien in Teilstücke vorgesehen werden, wobei die Einrichtungen zum Zuschneiden dieser Folien in Teilstücke um den Betrag $P1/n$ versetzt sind;

- wird das Verschlussdeckelmateriale als Band von einer Rolle zugeführt, dann in Teilstücke mit Abmessungen zerschnitten, die ähnlich denjenigen der Teilstücke des Formgebungsmaterials sind;

außer dem wirtschaftlichen Aspekt weist eine solche Zuführung gegenüber der herkömmlichen Zuführung von Stücken, die vorab zugeschnitten wurden und aus einem Lagermagazin zugeführt werden, den Vorteil auf, vor oder nach dem Zerteilen eine Sterilisierung durch Bestrahlung (mit Ultraviolett-, Blitz-, Infrarotlicht, usw.) oder chemische Dauerbehandlung zu ermöglichen, während es sehr schwierig ist, genau vor den Zuschweißen der Einzelverschlussdeckel aus dem Stand der Technik zu sterilisieren;

- stellen die Vorzuschnitteinrichtungen für das Verschlussdeckelmateriale, die ähnlich den Vorzuschnitteinrichtungen für die Formgebungsfolie sind, Verschlussdeckelmaterialeilstücke her, die punktweise vorab an den nachgiebigen Materialeilstücken angeschweißt werden, um die Verschlussdeckelmaterialeilstücke bis zur Schweißstation mitzunehmen und das Verschließen der Gefäße vorzunehmen;

- zerteilen alternativ die Zuschneideeinrichtungen die Verschlussdeckelfolie vorab in ebenso viele Bänderolen wie Reihen von gleichzeitig zu bearbeitenden Gefäßen vorhanden sind, dann führen Aufrolleinrichtungen und Seitenvorschubeinrichtungen die Bänderolen in Positionierungsführungen ein, damit die Zuschnitteinrichtungen die Bänderolen an jedem Teilstück aus nachgiebiger Folie in Teilstücke zerschneiden; diese Lösung ist insbesondere dann angebracht, wenn die Maschinenteilung mindestens 2 Reihen von Gefäßen pro Teilung bearbeitet;

- kann die Formgebung ausgehend von wärmeformbarem Material unter Wärme oder unter Kälte bzw. ohne Erwärmung durch Verformung einer Metallfolie, beispielsweise durch Stanzen einer Aluminiumfolie erfolgen.

[0018] Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung werden beim Lesen der folgenden Beschreibung, die sich auf nicht einschränkende Ausführungsbeispiele bezieht, mit Bezug auf die beigelegten Figuren deutlich werden:

[0019] [Fig. 1](#) ist eine schematische Draufsicht einer integrierten Wärmeformungsmaschine für nicht entformbare Gefäße nach dem (vorstehend kommentierten) Stand der Technik;

[0020] die [Fig. 2a](#) bis [Fig. 2g](#) sind Vorderansichten von nicht ausschließlichen Beispielen für nicht entformbare Gefäße;

[0021] [Fig. 3](#) ist eine schematische Draufsicht und teilweise Seitenansicht einer erfindungsgemäßen integrierten Wärmeformungsmaschine mit einer pro Arbeitstakt bearbeiteten Reihe von Gefäßen;

[0022] [Fig. 4](#) ist eine schematische Draufsicht und teilweise Seitenansicht der Maschine nach der vor-

hergehenden Figur, die zur Bearbeitung von zwei Reihen von Gefäßen pro Arbeitstakt ausgelegt ist;

[0023] die [Fig. 5a](#) bis [Fig. 5e](#) sind schematische Drauf- und Seitenansichten des Funktionsablaufs der Zuschnitteinrichtungen für die wärmeformbare Folie einer erfindungsgemäßen Maschine im Falle einer einzigen Rolle und einer einzigen Reihe pro Arbeitstakt;

[0024] die [Fig. 6a](#), [Fig. 6b](#) und [Fig. 6c](#) stellen in einer schematischen Vorderansicht drei Stachelaufnahmephasen der wärmeformbaren Folie dar;

[0025] die [Fig. 7a](#) bis [Fig. 7e](#) stellen in schematischen Drauf- und Seitenansichten fünf Phasen des Funktionsablaufs der Zuschnitteinrichtungen für die wärmeformbaren Folien mit zwei Zufuhrrollen für eine Maschine dar, die zum Ablegen und Bearbeiten zweier Teilstücke pro Maschinenteilung ausgelegt ist;

[0026] die [Fig. 8a](#) bis [Fig. 8f](#) stellen in schematischen Drauf- und Seitenansichten sechs Phasen des Funktionsablaufs der Zuschnittvorrichtung für die wärmeformbare Folie mit einziger Zufuhrrolle für eine erfindungsgemäße Maschine dar, die zum Ablegen zweier Teilstücke pro Maschinenteilung ausgelegt ist;

[0027] die [Fig. 9a](#) bis [Fig. 9e](#) stellen in schematischen Drauf- und Seitenansichten fünf Ausführungsphasen der Zuschnitt- und Ablegevorgänge für das Verschlussdeckelmaterial im Falle einer einzigen Rolle zum Anschweißen eines Verschlussdeckelteilstücks pro Maschinenteilung dar;

[0028] die [Fig. 10a](#) bis [Fig. 10c](#) stellen in Draufsichten von der Seite und zurückgeklappt drei Phasen der Zuschnitt- und Ablegevorgänge für das Verschlussdeckelmaterial nach einer Ausführungsvariante im Falle einer einzigen Rolle zum Anschweißen zweier Verschlussdeckelteilstücke pro Maschinenteilung dar;

[0029] die [Fig. 11a](#) bis [Fig. 11c](#) stellen schematische Draufsichten des Endzuschnitts der Maschine nach der vorhergehenden Figur dar, die jeweils zum Einzelgefäßzuschnitt, zum Zuschnitt von 2-er- und 3-er-Gebinden von Gefäßen ausgelegt ist; und

[0030] die [Fig. 12a](#) und [Fig. 12b](#) stellen schematische Seitenansichten dar, um die Materialersparnis zu illustrieren, die mit dem erfindungsgemäßen Verfahren gegenüber dem Stand der Technik erzielt wird.

[0031] In den Figuren bezeichnen gleiche Bezugszeichen gleiche oder entsprechende Elemente.

[0032] Mit Bezug auf die [Fig. 2a](#) bis [Fig. 2g](#) können die nicht entformbaren Gefäße [8a](#) bis [8f](#) jeweils verschiedene und komplexe Formen aufweisen, können

mit einem Dekor D bedeckt sein, können zylindrisch mit variablem Durchmesser ([Fig. 2d](#)) oder mit kegelzylindrischem Hals K ([Fig. 2a](#)) mit Gewindeteilen ([Fig. 2f](#)), würfelförmig mit gegebenenfalls einem vertieften Mittelteil ([Fig. 2e](#)) oder aber auch kugelförmig mit einem Dekor D ([Fig. 2b](#)), kugelförmig ohne Dekor ([Fig. 2g](#)) oder konisch ([Fig. 2c](#)) sein, oder irgendeine andere Form haben, die sich Pressformen lässt. Die Gefäße werden mit einem Verschlussdeckel O_p verschlossen, der am Rand C angeschweißt wird. Somit ist zu sehen, dass Gewindegänge hergestellt werden können, und dass auch seitliche Dekore angebracht werden können, wobei das erfindungsgemäße Verfahren mit den Dekorvorrichtungen zum Anbringen von Banderolen kompatibel ist, die vor der Formgebung in das Presswerkzeug eingelegt werden.

[0033] Die großen Hinterschneidungen, die mit den meisten dieser Formen verbunden sind, insbesondere dann, wenn ein Hals K des Gefäßes eine kleiner Abmessung hat als der "Bauch" V_e des Gefäßes, machen sie an der Formgebungsstation nicht entformbar bzw. nicht aus der Form entnehmbar und gegebenenfalls an anderen Bearbeitungsstationen (Schweißen und Zuschnitt) nicht herausnehmbar.

[0034] Um diese erfindungsgemäßen Gefäße herzustellen, wird, wie in [Fig. 3](#) dargestellt, eine wärmeformbare Folie **1** von einer Rolle **3** abgezogen und dann mit Zuschnitteinrichtungen **6** in Teilstücke **4** zerschnitten. Die Teilstücke werden von einem Transportband **10** mit Stacheln **12** mitgenommen und dann in aufeinanderfolgenden Stationen mit unterschiedlichen Werkzeugen der integrierten Wärmeformung bearbeitet: den Wärmekästen **5** für die Folie und den Wärmeformwerkzeugen **7** für die Gefäße **8** (mit Formen, Gegenformen und Stempeln), der Dosier- oder Zuteileinrichtung **9** für den Inhalt der Gefäße, der Verschließstation, die mit Schweißelektroden **11** für die Verschlussdeckelfolie **2** ausgestattet ist, und der Endzuschnittstation, die mit Schneidwerkzeugen **13** zum Zuschneiden der Gefäße als Einzel- oder Mehrfachpackung versehen ist. Die Verarbeitung findet in einem kontinuierlichen Takt statt und ermöglicht es, am Ende jedes Bearbeitungszyklus von einer Reihe von Gefäßen **8** zu einer anderen überzugehen. In diesem ersten Beispiel bearbeiten die Werkzeuge zur integrierten Wärmeformung die Gefäße im Verhältnis eine Reihe R pro Arbeitstakt und 6 Gefäße pro Reihe.

[0035] Erfindungsgemäß umfasst diese Maschine insbesondere Zuschnitteinrichtungen **6** für die Folie **1** in rechteckige Teilstücke **4**, die den Bearbeitungsstationen vorgeordnet sind. Die Rechteckform kann vorteilhafter Weise durch andere Formen, beispielsweise ein Parallelogramm, Trapez, usw., ersetzt werden, um sich besonderen Fällen anzupassen. Im Falle einer Bearbeitung der Maschine pro Einzelreihe von Gefäßen pro Arbeitstakt ist die Materialteilung P2 gleich P1 – E. Der Kunststoff, der im Rahmen des in

Fig. 1 dargestellten Verfahrens dem Zwischenraum E entspricht, wird somit eingespart.

[0036] Bei jedem Arbeitstakt erfolgt eine Bearbeitung an jeder der Stationen durch die betreffenden Formwerkzeuge **7**, die Schweißwerkzeuge **11** und die Endzuschneidwerkzeuge **13**, um von der Arbeitskonstellation, wobei ein Mindestplatzbedarf **7h**, **11h** und **13h** besteht, zur offenen Konstellation in der Übertragungsposition von einer Station zu nächsten überzugehen, wobei ein jeweiliger Höchstplatzbedarf **7b**, **11b** und **13b** besteht.

[0037] Die Teilung P1 des Funktionsablaufzyklus der Maschine und der Zuschnitteinrichtungen **6** ist kaum größer als diejenige der Öffnung der Bearbeitungseinrichtungen, die in der Übertragungsposition den größten Platzbedarf der Länge nach in der allgemeinen Richtung F der Transportmaschine, nachstehend maximale Öffnung genannt, haben. In diesem Beispiel beträgt die Breite P2 jedes wärmeformbaren Materialteilstücks 60 mm, was im Wesentlichen der größten Breite der Werkzeuge in der geschlossenen Arbeitsstellung entspricht, und die Maschinenteilung P1 ist so eingestellt, dass sie kaum größer ist als die maximale Öffnung der Bearbeitungswerkzeuge (im Beispiel derjenigen zum Entnehmen der Gefäße aus dem Formwerkzeug), die 100 mm beträgt, was der maximalen Breite der Werkzeuge in der Arbeitsstellung (60 mm) erhöht um zwei halbe Öffnungen (zweimal 20 mm) der Halbwerkzeuge zur maximalen Öffnung entspricht.

[0038] In machen Auslegungen von Gefäßen ist es möglich, von "negativen Verlusten" zu sprechen, die mit der Erfindung im Hinblick auf die Materialverluste erzielt werden, die mit dem Einsatz der Einrichtungen aus dem Stand der Technik zu verzeichnen sind. Die Materialränder, die aufgrund dieser Auslegungen unwiederbringlich verloren gingen, werden nämlich im Rahmen der vorliegenden Erfindung wiedergewonnen, um andere Gefäße aus den sich ergebenden Teilstücken herzustellen, wobei die auf diese Weise erzielte Materialersparnis nachstehend noch mit Bezug auf **Fig. 12** dargestellt wird.

[0039] Selbstverständlich lässt sich eben dieses Verfahren auch zur Herstellung von Gefäßen mit oder ohne Dekor anwenden.

[0040] Die Maschine kann vorteilhafter Weise zur Bearbeitung mehrerer Reihen von Gefäßen pro Funktionsablaufzyklus ausgelegt werden.

[0041] Es war zu sehen, dass im Falle einer Bearbeitung der Maschine pro Einzelreihe von Gefäßen die Maschinenteilung P1 gleich $P2 + E$ ist, wobei 22 die plastische Teilung oder auch schon Materialteilung genannt, und E der Zwischenraum zwischen zwei Materialteilstücken ist. Allgemeiner ausgedrückt

ist im Falle einer Bearbeitung pro n Gefäßreihen die Maschinenteilung gleich $n(P2 + E)$.

[0042] In dem in **Fig. 4** in Draufsicht (und teilweise Seitenansicht für die Formwerkzeuge **7** und die Werkzeuge **11**, **13**) dargestellten Beispiel entspricht die Maschinenteilung P1 zwei Reihen R von Gefäßen **8**, d.h., dass P1 dann gleich dem doppeltem Materialschritt erhöht um den Zwischenraum E ist, also $21 = (P2 + E) + (P2 + E)$ ist.

[0043] Die Form- und Bearbeitungswerkzeuge **7'**, **9'**, **11'** und **13'** werden bei jeder Station verdoppelt. Die Verschiebung der mitgenommenen Teilstücke wird dann auch verdoppelt und hat zum Beispiel einen kaum höheren Betrag als die doppelte maximale Öffnung **7'b** der Werkzeuge mit den Platzbedürfnissen **7'b**, **9'b**, **11'b** und **13'b**.

[0044] Der Funktionsablauf der Anfangszuschnitteinrichtungen für die wärmeformbare Folie **1** zu Teilstücken **4** ist in den **Fig. 5a** bis **Fig. 5e** entsprechend fünf Phasen, sowie durch eine Vorderansicht in den **Fig. 6a** bis **Fig. 6c** der Stachelaufnahmeeinrichtungen dargestellt.

[0045] Die Zuschnitteinrichtungen **6** für die Materialfolie **1** bestehen aus einem Querschneider **17**, einer Schneidschere oder einem Kreismesser, das mit einem Amboss, einer oder mehreren Gegenklingen oder einem Halteuntergesenk **19** verbunden ist.

[0046] Die Bezugsphase (**Fig. 5a**) stellt das Ende eines vorhergehenden Zyklus dar. Der Querschneider **17** setzt sich aus dem Untergesenk **19**, der Halterung für die Folie **1**, und den Schneidmessern **18**, **21** zusammen, die von Einrichtungen zur senkrechten Verschiebung zur Wärmeformfolie angetrieben werden.

[0047] Einrichtungen zum Ablegen der zugeschnittenen Teilstücke, wie etwa Presseinrichtungen **23** sind in dem dargestellten Beispiel fest mit dem Schneidmesser verbunden, können aber in anderen Ausführungsbeispielen auch eigenständig sein. Als Variante können andere Einrichtungen zum Ablegen und Positionieren wie etwa Schlitten mit Saugnäpfen, Rampen oder Gleitschienen vorgesehen werden.

[0048] In der Vorbereitungsphase (**Fig. 5b**) wird die Folie von Drehantriebseinrichtungen **30** für die Rolle **3** vorgerückt (Pfeil H). Der Querschneider besitzt ebenfalls Voreinschnittmesser **21** für die Folie, die dieser vorgeordnet in Aktion treten. Die Aufgabe dieser Voreinschnittmesser ist es, Einschnitte in den Bereichen der Folie herzustellen, die der Stachelaufnahme dienen, um Behinderungen zwischen dem Hauptmesser und dem Stachelband zu vermeiden.

[0049] In der Zuschnittphase (**Fig. 5c**) wird jedes

Teilstück **4** durch Vertikalverschiebung (Pfeil F1) des Hauptmessers **18** und der Voreinschnittmesser **21** (Pfeil F2) eingeschnitten. Die Voreinschnittmesser **21**, die in dem Beispiel unabhängig vom Messer **18** gesteuert werden (die Messer können in anderen Beispielen aber auch gemeinsam gesteuert sein), sind vorgesehen, um in dem Schritt, der dem Schritt des Abschneidens des Teilstücks **4** vorausgeht, zwei Endeinschnitte **22** in der Folie herzustellen. Diese Voreinschnitte wirken sich auf die gesamte Dicke der Folie aus, um ein vollständiges Zerschneiden der Folie beim Zuschnittschritt zu erzielen.

[0050] Die Positionierung der Teilstücke erfolgt in diesem Ausführungsbeispiel mit den Ablegepress-einrichtungen. Die Ablegeeinrichtungen, wie etwa Zangen oder bewegliche Rampen, können ebenfalls als Positionierungseinrichtungen dienen.

[0051] Die Stachelaufnahme ist in [Fig. 5d](#) genauer dargestellt. Die Presseinrichtung **23** nimmt das abgeschnittene Teilstück **4** (Pfeil F3, [Fig. 5d](#)) in Anlage an das Transportband **10** mit und speißt das Teilstück auf die Stacheln **12** auf. Um den Stacheln nicht im Weg zu sein, sind das Messer **18** und die Presseinrichtung **23** quer kalibriert, um keine Behinderung für die Stacheln **12** darzustellen.

[0052] Die [Fig. 6a](#) bis [Fig. 6c](#) zeigen in einer Vorderansicht die Presseinrichtung **23** und das Band **10**, das mit seinen Stacheln **12** ausgestattet ist, im Verlauf von drei Funktionsablaufphasen. In [Fig. 6a](#) befindet sich das Teilstück **4** den Stacheln **12** des Bands **10** zugewandt. Die Presseinrichtung **23** wird dann in Aktion gesetzt, um das Teilstück auf die Stacheln **12** zu schieben (Pfeile F3), die das Kunststoffmaterial durchdringen und in Freistichen **23a** der Presseinrichtung **23** ([Fig. 6b](#)) zu liegen kommen. Dann wird die Presseinrichtung **23** betätigt, um sich wieder auf ihre Anfangshöhe anzuheben (Pfeil F4, [Fig. 6c](#)).

[0053] Alternativ sind die Presseinrichtungen vom Schneidmesser getrennt. Und der Hub der Schneideinrichtungen ist dann auf die Notwendigkeiten des vollständigen Durchschneidens des Teilstücks beschränkt. Die Voreinschnittmesser können dann weggelassen werden.

[0054] Während der in [Fig. 5e](#) dargestellten Rückstellungsphase erhebt sich der Querschneider **17** (Pfeil F4) und das Band rückt (Pfeil F) um eine Teilung **21** vor, die kaum größer als 100 mm ($100 + \epsilon$) ist.

[0055] Die [Fig. 7a](#) bis [Fig. 7e](#) zeigen auf eine zu den [Fig. 5a](#) bis [Fig. 5e](#) analoge Weise die fünf Funktionsablaufphasen der doppelten Schneideinrichtungen für zwei wärmeformbare Folien einer Maschine, die zum Ablegen zweier Teilstücke pro Maschinenteilung ausgelegt ist.

[0056] In diesem Beispiel sind zwei Zufuhrrollen **3a** und **3b**, die von Einrichtungen **30a**, **30b** zum Zuführen zweier wärmeformbarer Materialfolien **1a** bzw. **1b** angetrieben werden, zwei Schneid- und Ablegewerkzeuge **17a** und **17b**, die jeweils die Untergesenke **19a** und **19b** umfassen, die Scheidmesser **18a** und **18b**, sowie die Presseinrichtungen **23a** und **23b** vorgesehen. Mitnahmestacheln **12** für die Teilstücke **4a** bzw. **4b** sind ebenfalls vorgesehen. Die Folien und die Schneideinrichtungen sind ohne Kontakt übereinander angeordnet und entlang der Verschiebungsrichtung F um eine halbe Maschinenteilung P1/2 versetzt, um die Maschinenteilung P1 ([Fig. 7e](#)) des Beispiels einzuhalten, die ein klein wenig mehr als 200 mm ($200 + \epsilon$) beträgt.

[0057] Als Variante stellen die [Fig. 8a](#) bis [Fig. 8f](#) in schematischen Drauf- und Seitenansichten sechs Funktionsablaufphasen der Schneideinrichtungen für die wärmeformbare Folie für eine Maschine dar, die zum Schneiden und Ablegen zweier Teilstücke pro Maschinenteilung ausgelegt ist, aber nur eine einzige Zufuhrrolle hat.

[0058] [Fig. 8a](#) stellt einen Bezugszustand dar, der dem Ende des vorhergehenden Zyklus entspricht und das Abschneiden zweier Teilstücke **4a** und **4b** mit einem einzigen Schneid- und Ablegewerkzeug zuließ, und zwar einem Querschneider **17** mit dem Schneidmesser **18**, der Presseinrichtung **23** und dem Untergesenk **19**.

[0059] In der Vorbereitungsphase des ersten Schnitts wird die verformbare Folie entlang des Pfeils F um einem Materialschnitt P2 von 60 mm vorgerückt ([Fig. 8b](#)). Dann werden in der Schneidehase ([Fig. 8c](#)) das Schneidmesser **18** und die Presseinrichtung **23** vertikal in die tiefe Position (Pfeil V) verfahren, wobei sich die Presseinrichtung **23** für das Ablegen auf die Höhe der Mitnahmebänder absenkt. Auf diese Weise wird ein Teilstück **4a** abgeschnitten und abgelegt.

[0060] In der folgenden Vorbereitungsphase für den zweiten Schnitt ([Fig. 8d](#)) wird die Einheit aus Schneidmesser/Presseinrichtung in die hohe Position angehoben (Pfeil V' gegenläufig zum Pfeil V) und das Schneid- und Ablegewerkzeug **17** wird entlang des Pfeils H um eine halbe Maschinenteilung P1/2 vorgerückt, damit das Schneidmesser **18** einen Vorsprung von einer halben Maschinenteilung P1 vor dem abgeschnitten Rand des Teilstücks **4a** hat ([Fig. 8e](#)). Das Teilstück **4a** und die davor befindliche Position des Schneidwerkzeugs erscheinen nun als unterbrochene Linien.

[0061] Durch die Steuerung der Antriebseinrichtungen **30** der Rolle **3** wird die Folie um einen Materialschnitt P2 erhöht um eine halbe Maschinenteilung P1/2 (oder $P1 - \epsilon$) vorgerückt.

[0062] Das Teilstück **4b** wird nun abgeschnitten (**Fig. 8f**) und durch das jeweilige Absenken des Schneidmessers **18** und der Presseinrichtung **2** (Pfeil V) abgelegt. Während des Vorrückens des Bands, also zeitüberdeckt (0,5 s im Beispiel), wird die Einheit Schneidmesser/Presseinrichtung dann angehoben, das Schneidwerkzeug wird um eine halbe Teilung P1/2 nach hinten verfahren (Pfeil H' gegenläufig zum Pfeil H), und die Kunststoffmaterialrolle weicht um eine dem Zwischenraum E gleiche Distanz zurück, um wieder in den Bezugszustand von **Fig. 8a** zu gelangen.

[0063] Umgekehrt ist es auch möglich, das Schneidwerkzeug nach dem Abschneiden des ersten Teilstücks jeder Teilung und dem Zurückweichen der Rolle um einen Zwischenraum E um eine halbe Teilung P1/2 während des Stillstands des Bands zurückweichen zu lassen, dann das Schneidwerkzeug um eine halbe Teilung P1/2 und die Rolle um eine Materialteilung P2 erhöht um eine halbe Maschinenteilung P1/2 während des Vorrückens des Bands (zeitüberdeckt) vorrücken zu lassen.

[0064] In einer anderen Variante ist das Schneidwerkzeug mit zwei Schneidmessern ausgestattet, um zwei aneinander angrenzende Teilstücke abzuschneiden. Diese Teilstücke werden von Gleitschienen oder geneigten Rampen positioniert, die jedes Teilstück durch eine Gleitbewegung von der "hohen" Schneidposition zur "tiefen" Stachelaufnahmeposition befördern. Wenn zum Beispiel der Zwischenraum E zwischen den Teilstücken 40 mm beträgt, positionieren die Gleiteinrichtungen das erste Teilstück bei 20 mm in der Vorrückrichtung der Kunststoffolie, während das zweite Teilstück um 20 mm in der umgekehrten Richtung gleitet.

[0065] In einer anderen Variante ist das Schneidwerkzeug für die Teilstücke mit ebenso vielen Schneidmessern ausgestattet wie Teilstücke abgeschnitten werden sollen, d.h. wie Gefäßreihen pro Teilung vorhanden sind, und jedes Teilstück wird in Position gebracht und dann auf der Vorschubeinrichtung (dem Stachelband, zum Beispiel) durch Verwendung ebenso vieler Positionierungsteller (Teller mit Saugnäpfen zum Beispiel) abgelegt.

[0066] Nach einem Aspekt der Erfindung kann das Verschlussdeckelmaterial vorteilhafter Weise ebenfalls in Teilstücke zerschnitten sein, und zwar nach einer Geometrie, die gleich oder ähnlich derjenigen ist, die beim Zerschneiden der Formgebungsfolie in Teilstücke durch entsprechende Schneideinrichtungen verwendet wird. Ein solches Zerschneiden ermöglicht es auch, Verschlussdeckelmaterialverluste zwischen zwei Reihen von Gefäßen abzuschaffen.

[0067] Die **Fig. 9a** bis **Fig. 9e** stellen in schematischen Drauf- und Seitenansichten fünf Ausführungs-

phasen der Arbeitsabläufe zum Abschneiden und Ablegen des Verschlussdeckelmaterials in Teilstücken **4'** dar.

[0068] Die Bezugsfigur 9a zeigt eine Zufuhrrolle **25** für das Verschlussdeckelmaterial **2**, die mit einem Zugschnittwerkzeug **17** verbunden ist, das ähnlich den vorhergehenden Zugschnittwerkzeugen ist. Die Rolle **25** ist zwischen der eine Volumendosiervorrichtung **9** umfassenden Zuteilungs- oder Dosierstation für die aus den Teilstücken **4** hergestellten Gefäße **8** und der Schweißstation angeordnet, die eine Schweißpresse **11** umfasst, die sich aus einem oberen Querbalken **11s** zur Halterung von Elektroden **14** und einem unteren Querbalken **11i** zusammensetzt, der die Genelektrode haltet.

[0069] In der Vorbereitungsphase (**Fig. 9b**) rückt die Verschlussdeckelfolie unter dem Schneidmesser **18** des Werkzeugs **17** um eine Verschlussdeckelteilung P3 vor, und die Gefäße **8** werden um eine Maschinenteilung P1 vorgerückt.

[0070] Dann wird in der Schneidephase (**Fig. 9c**) die Verschlussdeckelfolie **2** durch Absenken des Schneidmessers **18** als Teilstück **4'** abgeschnitten, wobei das Teilstück durch Absenken der Presseinrichtung **23** des Schneidwerkzeugs **17** auf dem Wärmeformgebungsmaterial **1** abgelegt wird. Der untere Querbalken **11i** wird in derselben Phase angehoben (Pfeil V), um die Versiegelungsphase durch Verschweißen bei der nächsten Phase vorzubereiten.

[0071] Mit Bezug auf **Fig. 9d** erfolgt die Positionierung der Verschlussdeckelteilstücke durch eine Vorversiegelung durch die (nicht dargestellten) Schweißeinrichtungen durch Punktschweißungen **27** der Verschlussdeckelmaterialteilstücke **4'** an den Kunststoffmaterialteilstücken. Die Schweißpunkte befinden sich in den Abfallbereichen des Verschlussdeckelmaterials, das nicht gebraucht und im Falle eines gitterartigen Zuschnitts herkömmlicher Weise Gitter, oder im Falle eines Zuschnitts ohne Gitter, Sterne genannt wird, um die Winkel der Ränder abzurunden. Dieses Vorschweißen dient dazu, die richtig positionierten Verschlussdeckelmaterialteilstücke bis zur Schweißstation für die Gefäße zu transportieren.

[0072] Dann beginnt die eigentliche Versiegelung durch Schließen der Schweißpresse, indem Seitenwände **11i** des unteren Querbalkens **11i** horizontal verfahren werden (Pfeile H1 und H2) und der obere Querbalken **11s** abgesenkt wird (Pfeil V'). Die Elektroden, die vorab auf eine hohe Temperatur (z. B. auf 200°C) gebracht wurden, bringen das Schmelzen eines im Verschlussdeckel enthaltenen Lacks oder eines selbstverschweißbaren Materials, zum Beispiel Polyethylen auf Polyethylen mit sich.

[0073] Die Endphase (**Fig. 9e**) besteht darin, das

Schneidmesser **18** und die Presseinrichtung **23** (Pfeil V) des Schneidwerkzeugs **17** wieder anzuheben und die Schweißpresse **11** zu öffnen, indem der obere Querbalken **11s** (Pfeil V), die Wände **11i** (Pfeile H'1 und H'2) und der untere Querbalken **11i** (Pfeil V) verfahren werden. Die Schweißstation ist dann in ihre Bezugskonstellation ([Fig. 9a](#)) zurückgekehrt.

[0074] In anderen Beispielen kann das Zuschnittssystem für das Verschlussdeckelmaterial ebenso viele Rollen umfassen, wie Reihen an zu bearbeitenden Gefäßen vorhanden sind, oder eine einzige Rolle für mehrere Reihen mit aufeinanderfolgendem Zuschnitt (und aufeinanderfolgender Positionierung) oder gleichzeitigem Zuschnitt (und gleichzeitiger Positionierung), wie es beim verformbaren Material der Fall ist.

[0075] Als Variante werden die Zuschnitt- und Ablegevorgänge für das Verschlussdeckelmaterial entsprechend den [Fig. 10a](#) bis [Fig. 10c](#) im Rahmen einer Bearbeitung der Gefäße pro Zweierreihen von der Seite durchgeführt. Diese Variante bietet sich insbesondere dann an, wenn es die Maschine ermöglicht, gleichzeitig mehrere Reihen von Gefäßen zu bearbeiten, um ihre Auslastung zu erhöhen.

[0076] Mit Bezug auf [Fig. 10a](#) besteht die Schweißstation für das Verschlussdeckelmaterial aus einer Schweißpresse **11'**, die sich aus einem oberen Querbalken **11's** und einem unteren Querbalken **11'i** zusammensetzt, die ein Doppelwerkzeug bilden.

[0077] Die Zufuhrrolle **25** für die Verschlussdeckelfolie **2** ist so angeordnet, dass ihre Achse X'X parallel zur Verschiebungsrichtung F des Transportbands **10** ist. Die Folie wird somit parallel zu den Reihen R der Gefäße **8** abgewickelt. Ein Schneidmessersystem **29** ermöglicht es, die Folie der Länge nach einzuschneiden. Die Vervielfachung dieses Schneidmessersystems ermöglicht es, allgemeiner ausgedrückt, die Verschlussdeckelfolie in ebenso viele Teilstücke zu zerschneiden wie Reihen an zu bearbeitenden Gefäßen vorhanden sind.

[0078] Die beiden ausgebildeten Banderolen **2a** und **2b** werden von den Seitenvorschubeinrichtungen über den Teilstücken **4** aus verformbarem Material angeordnet und mit einem Schneidwerkzeug **17** mit Schneidmesser **18** über ein Gegenschneidmesser **33** abgeschnitten, um Verschlussdeckelteilstücke **4'** zu bilden. Trennführungen, die in dem dargestellten Beispiel durch Rollen T1 bis T4 gebildet sind, ermöglichen es, die Banderolen nach dem Zusammen-drehen zu spreizen.

[0079] [Fig. 10b](#) stellt das Anbringen der Verschlussdeckelmaterialbänderolen **2a** und **2b** dar. Während des Vorrückens der Gefäßreihen R der Maschinenteilung P1 (Pfeile F) oder zu Beginn des Still-

stands der Gefäße, schieben die Seitenvorschubeinrichtungen in Form von Rollen T5 und T6 die Bänderolen quer (Pfeile T) in Bezug auf die Vorrückrichtung der Gefäße, um sie zu dem Formgebungsteilstücken zu leiten. Führungseinrichtungen, die durch Gleitvorrichtungen **31** und **32** gebildet sind, positionieren die Verschlussdeckelteilstücke **4'** den Teilstücken **4** der entsprechenden Gefäßreihen zugewandt.

[0080] Dann werden die Verschlussdeckelbänderolen mit dem Schneidwerkzeug **17** ([Fig. 10c](#)) in Teilstücke **4'** zerschnitten, die Schweißpresse **11** wird geschlossen, um zum Anschweißen der Verschlussdeckelteilstücke (Pfeile H'1, H'2, V und V') überzugehen, und in der Zuteil- oder Dosierstation **9** erfolgt dann die Dosierung der Produkte. In diesem nicht einschränkenden Beispiel werden die Bänderolen direkt an den Kunststoffteilstücken **4** angeschweißt. Am Ende dieser Phase erfolgt eine Rückstellung in die durch [Fig. 10a](#) dargestellte Konstellation.

[0081] Im Übrigen ermöglicht es der Endzuschnitt vorteilhafter Weise, insbesondere im Falle einer Bearbeitung pro Mehrfachreihen, Einzelgefäße oder Gefäßgebilde zu erhalten, wie in den [Fig. 11a](#) bis [Fig. 11c](#) dargestellt ist. Entsprechend den dargestellten Beispielen erfolgt der Endzuschnitt mit Werkzeugen mit Schneidmessern, die so angeordnet werden, dass Einzelgefäße **8** ([Fig. 11a](#)), Gebinde **35** aus zwei Gefäßen **8** ([Fig. 11b](#)) oder Gebinde **37** aus drei Gefäßen ([Fig. 11c](#)) hergestellt werden.

[0082] Selbstverständlich ist es nicht unvermeidlich, im Falle einer Teilung mit Mehrfachreihen nur eine Verschlussdeckelrolle zur Verfügung zu haben: man kann auch auf einer Rollenhülse oder auf mehreren Rollenhülsen ebenso viele Rollen anordnen wie Reihen vorhanden sind, dies kann aber, außer dem Nachteil, dass die Rollen vervielfacht werden, die Gleichlaufvorrichtungen für die Muster kompliziert machen, die auf der sichtbaren Fläche der Verschlussdeckel enthalten sind, wenn diese zentriert auf den Gefäßen angebracht werden sollen.

[0083] Schließlich ist noch in den [Fig. 12a](#) und [Fig. 12b](#) die Materialeinsparung schematisch dargestellt, die mit dem erfindungsgemäßen Herstellungsverfahren zur Fertigung eines Gefäßes **8g** erzielt wird, das beispielsweise von der Art dessen ist, das in [Fig. 2g](#) dargestellt ist. Nach dem Stand der Technik muss ein Teilstück verwendet werden, das genauso breit ist wie die Teilung P2 (aa) (des Stands der Technik), die vor allem breiter ist als der Bauch Ve des Gefäßes **8g**, damit sich die Werkzeuge öffnen lassen. Im Vergleich dazu genügt erfindungsgemäß ein Materialteilstück, das genauso breit ist wie die Teilung P2, die aber deutlich kleiner ist als P2(aa), was einer Materialersparnis von G1 + G2 entspricht, die gleich dem zuvor angesprochenen Zwischenraum E ist.

[0084] Außerdem kann, wie im Spezielleren durch **Fig. 12b** veranschaulicht ist, die Teilung P2 des Kunststoffteilstücks in bestimmten Fällen so eingestellt werden, dass sie im Wesentlichen gleich der Breite des Rands C und somit wesentlich weniger breit als der Bauch Ve des Gefäßes **8g** ist: man kann dann von negativen Verlusten, $m_1 + m_2$, zwischen der Breite des Kunststoffteilstücks und derjenigen des Bauchs Ve in Bezug auf die Breite des Teilstücks im Fall von **Fig. 12a** sprechen.

[0085] Die Erfindung ist nicht auf die beschriebenen und dargestellten Ausführungsbeispiele beschränkt. Zahlreiche Varianten und äquivalente Umsetzungen sind möglich, ohne den Rahmen der Erfindung zu verlassen, und die zum Beispiel die Transporteinrichtungen für die Teilstücke betreffen: es ist möglich, ein System von Zangen zu verwenden, die mit einer Kette, einem Band, Stangen o. dgl. verbunden sind.

[0086] Im Übrigen wird im Fall von Gefäßen, die aus einer kaltverformbaren Folie, beispielsweise Aluminiumfolie, hergestellt werden, das Wärmeformgebungssystem durch ein System zur Verformung des Metalls durch mechanisches Stanzen mit, als Option, Gas- oder Flüssigkeitsdruck ersetzt.

Patentansprüche

1. Herstellungsverfahren für nicht entformbare Gefäße durch integrierte Formgebung mit aufeinanderfolgenden Bearbeitungswerkzeugen (**7**, **11**, **13**) für mindestens eine Verpackungsmaterialfolie (**1**, **2**), wobei diese Werkzeuge eine Öffnung mit im Betriebsablauf variabler Konstellation (**7h**, **7b**; **11h**, **11b**; **13h**, **13b**) aufweisen, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Verfahren darin besteht, einen vorläufigen Zuschnitt (**6**) der Verpackungsfolie (**1**, **2**) in Teilstücke gemäß einer für die Verarbeitungswerkzeuge geeigneten Geometrie vorzusehen, wobei jedes Teilstück gemäß einer Materialteilung zugeschnitten wird, die gleich bis sehr wenig größer als die Materialbreite ist, die für die Formgebungs- oder Verschlussdeckelbearbeitung notwendig ist, ohne die Öffnung der Werkzeuge zu berücksichtigen, dann die Teilstücke (**4**, **4a**, **4b**, **4'**) sukzessive anzuordnen, um sie gemäß einer Maschinenteilung (P1) beabstandet vorrücken zu lassen, wobei die Maschinenteilung in der offenen Übertragungsposition gleich bis sehr wenig größer als die größte Werkzeugbreite (**7b**, **11b**, **13b**) ist.

2. Herstellungsverfahren nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei das Material der Verpackungsfolie ein Formgebungsmaterial (**1**) ist.

3. Herstellungsverfahren nach Anspruch 1, wobei das Material der Verpackungsfolie ein Verschlussdeckelmateriale (**2**) ist.

4. Herstellungsverfahren nach Anspruch 1, wo-

bei die Verpackungsfolien aus einem Formgebungsmaterial (**1**) und einem Verschlussdeckelmateriale (**2**) für die Gefäße (**8**) sind, wobei die Teilstücke der Formgebungs- und Verschlussdeckelfolien gemäß einer gleichen Geometrie zugeschnitten werden.

5. Integrierte Formmaschine zur Umsetzung des Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sie Einrichtungen zum Zuschneiden (**6**) in Teilstücke mindestens einer Formgebungs- und/oder Verschlussdeckelmaterialefolie (**1**, **2**), die ausgehend von mindestens einer Rolle (**3**, **3a**, **3b**) zugeführt wird, wobei jedes Teilstück eine Breite entlang einer Bearbeitungsrichtung hat, die gleich einer Materialteilung (P2) ist, Einrichtungen zum regelmäßigen Ablegen (**23**, **33**) jedes Teilstücks (**4**, **4a**, **4b**, **4'**) in einem konstanten Abstand (E), der einen Raum zwischen den Teilstücken bildet, und Einrichtungen zum Transport (**10**) dieser Teilstücke zu verschiedenen Bearbeitungsstationen im Verhältnis ebenso vieler Teilstücke wie Reihen (R) von pro Maschinenteilung (P1) herzustellender Gefäße (**8**) umfasst, wobei diese Stationen aufeinanderfolgend entlang einer Bearbeitungsrichtung (F) mindestens Formgebungswerkzeuge (**7**), Zuteilungswerkzeuge (**9**), Schweißwerkzeuge (**11**) und Endzuschnittwerkzeuge (**13**) für die Gefäße (**8**) umfassen, wobei diese Werkzeuge von einer geschlossenen (**7h**, **11h**, **13h**) zu einer offenen (**7b**, **11b**, **13b**) Konstellation in der Arbeitsstellung oder Übertragungsstellung von einer Station zur nächsten übergehen können, wobei die Materialteilung (P2) geregelt wird, um gleich bis sehr wenig größer als die Materialbreite zu sein, die zur Formgebung oder zum Verschlussdeckel notwendig ist, ohne die Öffnung der Werkzeuge zu berücksichtigen, und wobei die Maschinenteilung (P1) zwischen zwei Teilstücken gleich bis sehr wenig größer als die größte Werkzeugbreite in der offenen Konstellation ist.

6. Integrierte Formmaschine nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei die Teilstücke des Formgebungsmaterials und des Verschlussdeckelmateriale gemäß einer gleichen Geometrie zugeschnitten werden.

7. Maschine nach einem der Ansprüche 5 und 6, wobei jede Maschinenteilung eine bis mehrere Reihe/n gleichzeitig herzustellender Gefäße bearbeitet, wodurch die kontinuierliche Übernahme einer oder mehrerer Reihe/n von Gefäßen pro Arbeitstakt in jeder der Stationen der Maschine möglich ist.

8. Maschine nach einem der Ansprüche 5 bis 7, wobei die Zuschnitteinrichtungen (**6**) aus einem Querschneider (**17**) bestehen, der sich aus einem Untergesenk (**19**) für die Folie (**1**, **2**) zusammensetzt, das mindestens einem von Verschiebungseinrichtungen angetriebenen Schneidmesser (**18**) zugeordnet ist, wodurch der Zuschnitt der Formgebungs- oder

Verschlussdeckelfolie möglich wird.

9. Maschine nach einem der Ansprüche 5 bis 8, wobei die Transporteinrichtungen für das in Teilstücke (4) zugeschnittene Formgebungsmaterial aus einem Band (10) mit Stacheln (12) besteht.

10. Maschine nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei die Einrichtungen zum Ablegen der Teilstücke (4) aus Presseinrichtungen (23) bestehen, die mit den Zuschnitteinrichtungen (6) kombiniert sind, wobei die Zuschnitteinrichtungen dann durch das Vorhandensein der Transporteinrichtungen (12) ein eingeschränktes Raumprofil haben, um den Transporteinrichtungen mit Stacheln nicht im Wege zu stehen.

11. Maschine nach Anspruch 9, wobei Vorzuschnitteinrichtungen (21) für die Formgebungsfolie (1) in Kombination mit den Zuschnitteinrichtungen (18, 23) vorgesehen sind, um endgültige Vorzuschnitte (22) in der Folie bei dem Schritt herzustellen, der dem Zuschnittschritt vorausgeht, wobei die Vorzuschnitteinrichtungen auf die gesamte Dicke der Folie wirken, um ein vollständiges Zerschneiden der Folie beim Zuschnittschritt zu erzielen.

12. Maschine nach Anspruch 9, wobei die Einrichtungen zum Ablegen der Teilstücke (4) aus Presseinrichtungen (23) bestehen, die von den Zuschnitteinrichtungen getrennt sind, wobei der Hub der Zuschnitteinrichtungen (17) dann auf die Notwendigkeiten des Zuschnitts beschränkt ist.

13. Maschine nach einem der Ansprüche 7 bis 12, wobei, wenn die Maschine zwei Reihen (R) von Gefäßen (8) bearbeitet, eine einzige Zufuhrrolle (3) für die Formgebungsfolie und eine einzige Zuschnitteinrichtung (17) vorgesehen ist, wobei die Zuschnitteinrichtung nach dem Abschneiden jedes Teilstücks jeder Teilung um eine halbe Maschinenteilung (P1/2) vorrückt, und die Rolle (3) um eine plastische Teilung (P2) erhöht um eine halbe Maschinenteilung (P1/2) während des Stillstands des Bands vorrückt, dann das Schneidwerkzeug um eine halbe Maschinenteilung (P1/2) zurückweicht und die Rolle um einen Zwischenraum (E) zwischen Teilstücken während des Vorrückens des Bands zeitüberdeckt zurückweicht.

14. Maschine nach einem der Ansprüche 7 bis 12, wobei, wenn die Maschine zwei Reihen (R) von Gefäßen (8) bearbeitet, eine einzige Zufuhrrolle (3) für die Formgebungsfolie und eine einzige Zuschnitteinrichtung (17) vorgesehen ist, wobei die Zuschnitteinrichtung nach dem Abschneiden des ersten Teilstücks jeder Teilung um eine halbe Maschinenteilung (P1/2) zurückweicht und die Rolle (3) um einen Zwischenraum (E) zwischen Teilstücken während des Stillstands des Bands zurückweicht, dann das Schneidwerkzeug um eine halbe Maschinenteilung

(P1/2) vorrückt und die Rolle um eine plastische Teilung (P2) erhöht um eine halbe Maschinenteilung (P1/2) während des Vorrückens des Bands zeitüberdeckt vorrückt.

15. Maschine nach einem der Ansprüche 7 bis 12, wobei, wenn die Maschine n Reihen (R) von Gefäßen (8) bearbeitet, ebenso viele Zufuhreinrichtungen (3a, 3b) für Formgebungsfolien (1a, 1b) und Einrichtungen zum Zerschneiden dieser Folien (6a, 6b) in Teilstücke (4a, 4b) vorgesehen sind, wobei diese Schneideinrichtungen um den Betrag $P1/n$ versetzt sind.

16. Maschine nach einem der Ansprüche 5 bis 8, wobei Punktvorschweisseinrichtungen (27) für die Teilstücke (4') des Verschlussdeckelmateri als an den Teilstücken (4) des Formgebungsmaterials vorgesehen sind, um die Teilstücke des Verschlussdeckelmateri als bis zur Schweißstation (11) mitzunehmen und den Deckelverschluss der Gefäße (8) herzustellen.

17. Maschine nach einem der Ansprüche 5 bis 8, wobei die Zuschneideeinrichtungen (29) die Verschlussdeckelfolie in ebenso viele Banderolen (2a, 2b) wie Reihen (R) von gleichzeitig zu bearbeitenden Gefäßen vorhanden sind, zerteilen, dann Aufrolleinrichtungen (T1 bis T4) und Seitenvorschubeinrichtungen (T5, T6) die Banderolen in Positionierungsführungen (31, 32) einführen, damit die Zuschnitteinrichtungen (17) die Banderolen an jedem Teilstück (4) aus nachgiebiger Folie (1) in Teilstücke (4') zerschneiden.

18. Maschine nach einem der Ansprüche 5 bis 8, wobei das Verschlussdeckelmaterial vor oder nach dem Zerteilen sterilisiert wird.

19. Maschine nach einem der Ansprüche 5 bis 18, wobei die Formgebung unter Wärme ausgehend von mindestens einer Warmformmaterialfolie erfolgt.

20. Maschine nach einem der Ansprüche 5 bis 18, wobei die Formgebung unter Kälte durch Verformung einer Metallfolie erfolgt.

Es folgen 15 Blatt Zeichnungen

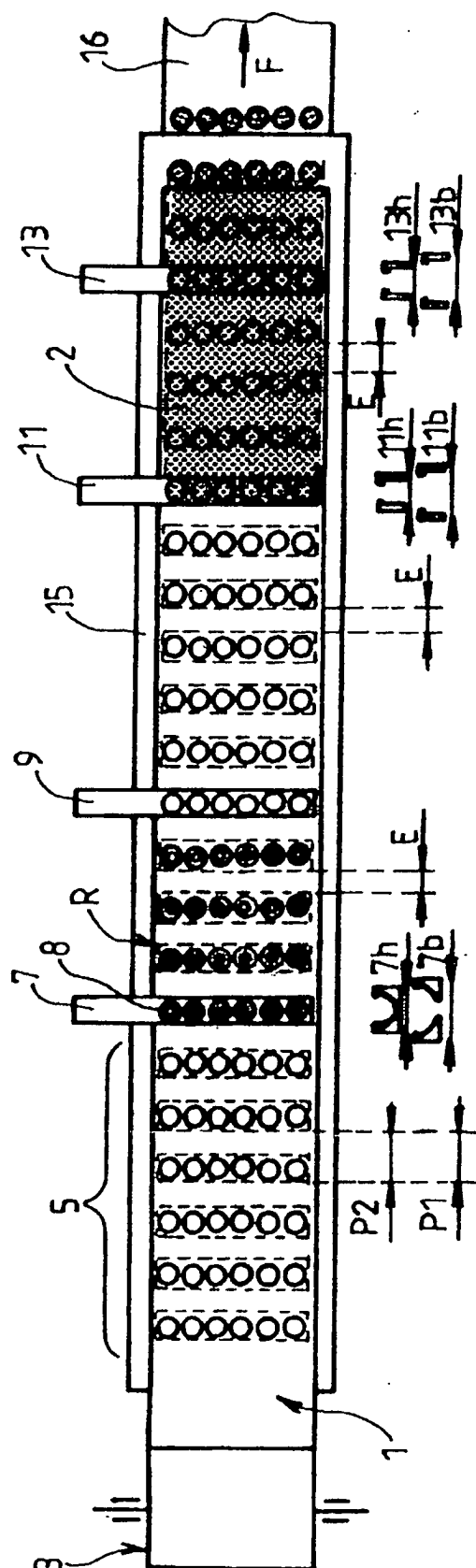


FIG. 1

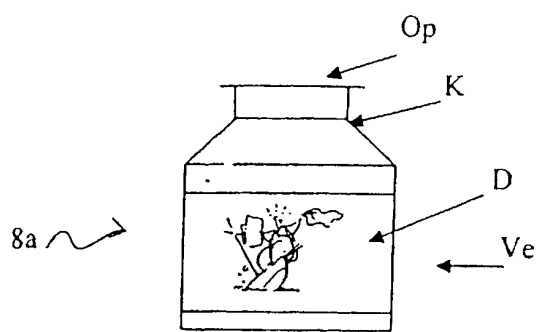


FIG. 2a

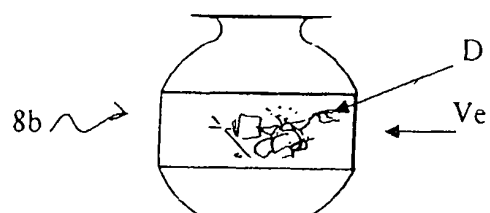


FIG. 2b

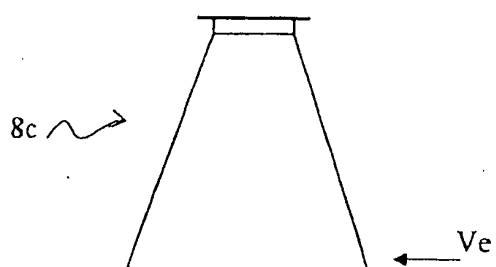


FIG. 2c

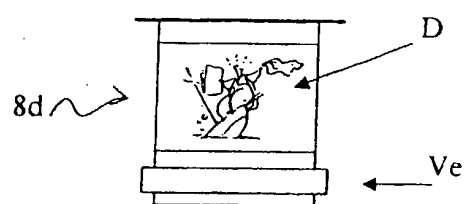


FIG. 2d

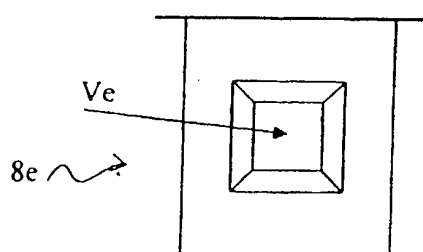


FIG. 2e

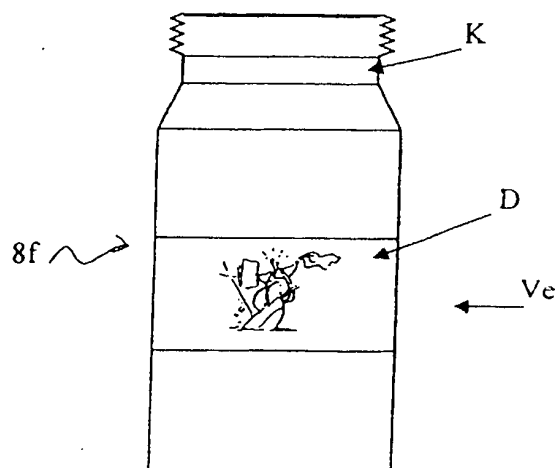


FIG. 2f

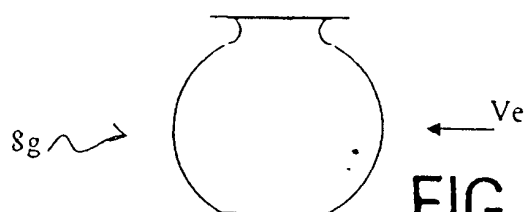


FIG. 2g

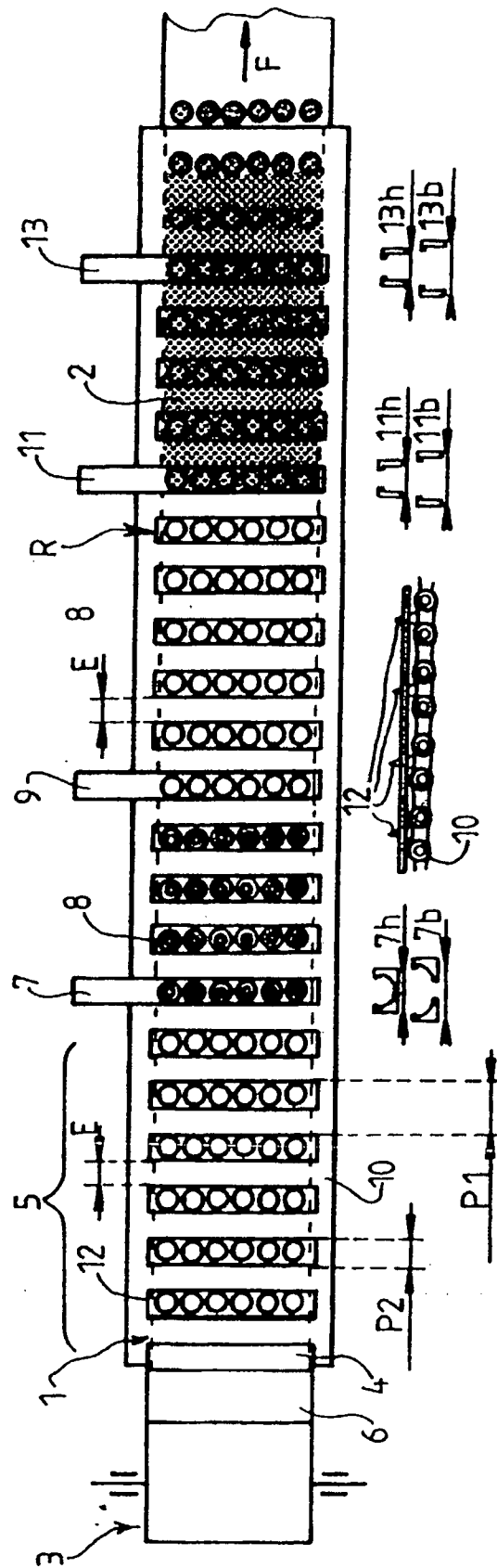


FIG. 3

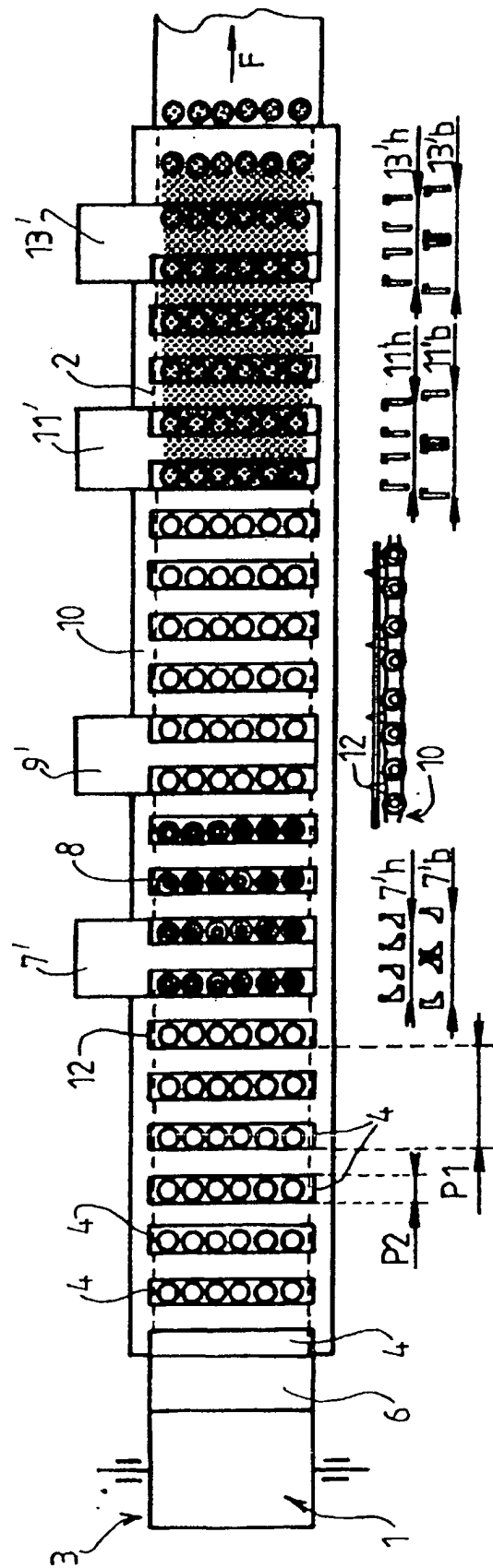
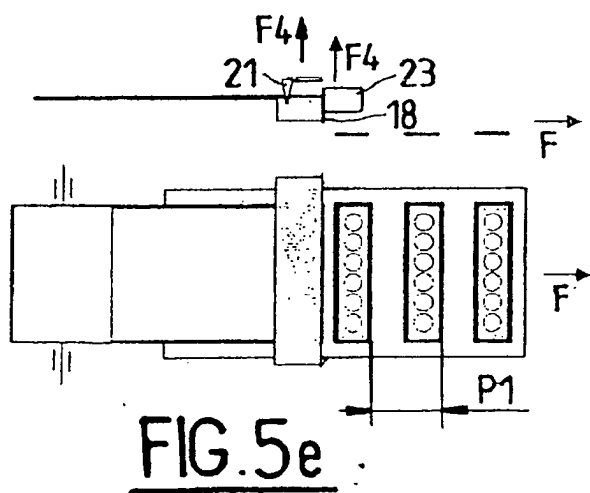
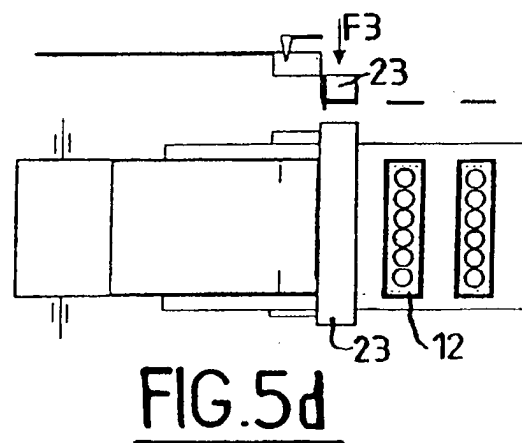
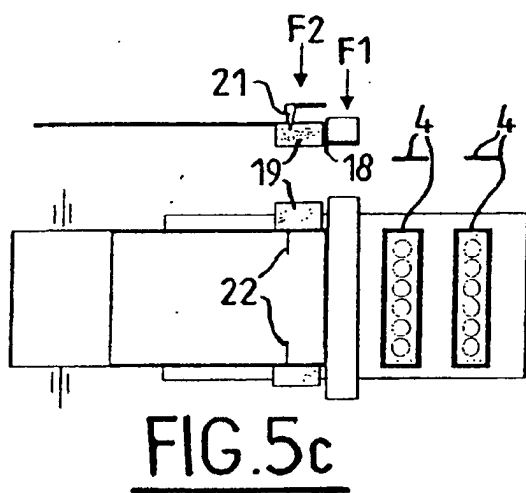
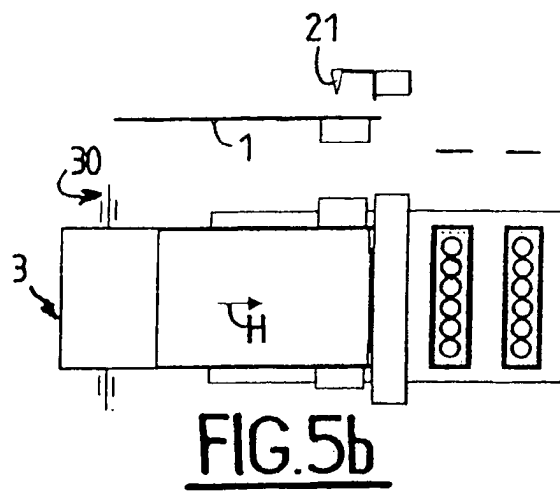
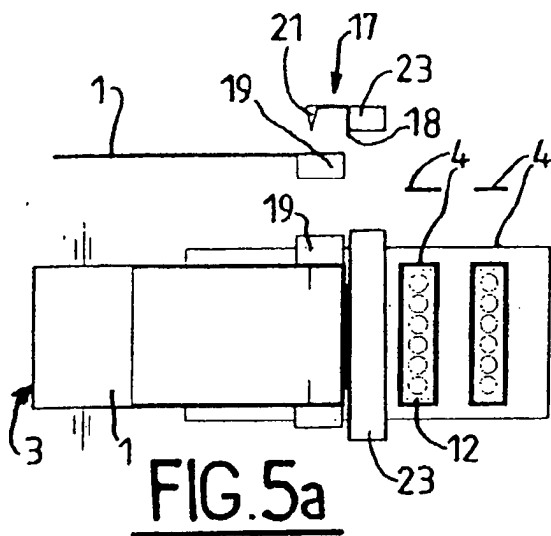
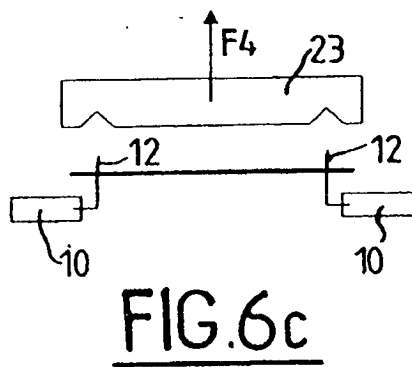
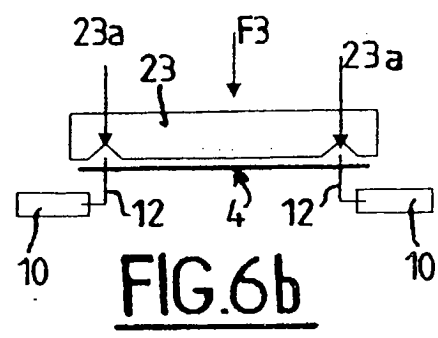
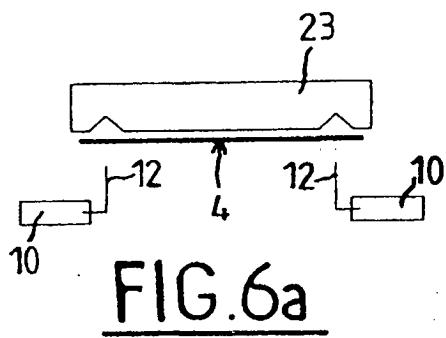


FIG. 4





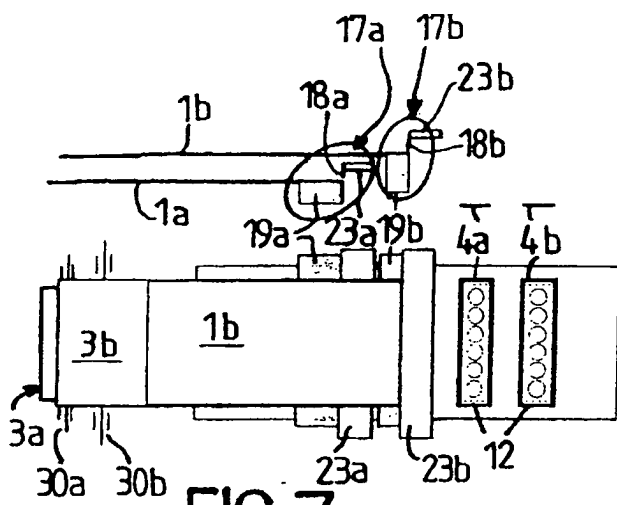


FIG. 7a

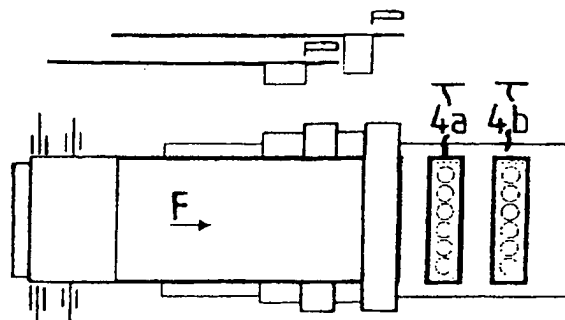


FIG. 7b

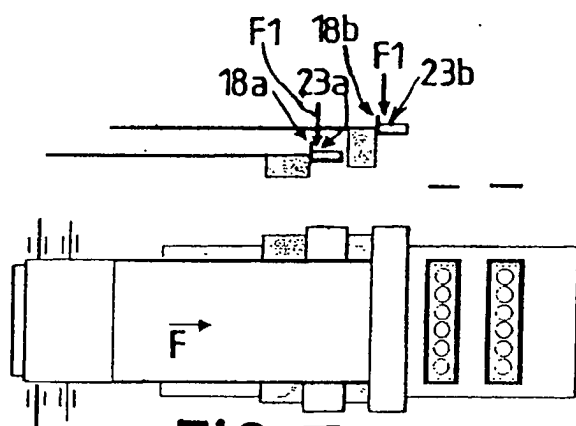


FIG. 7c

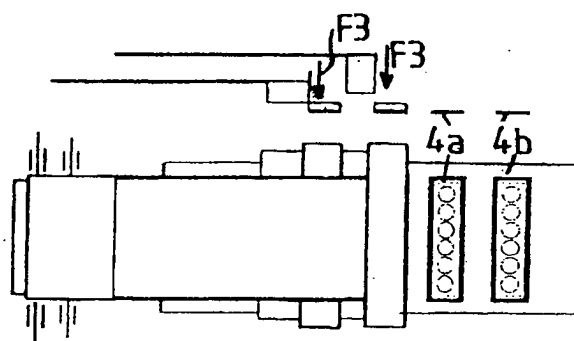


FIG. 7d

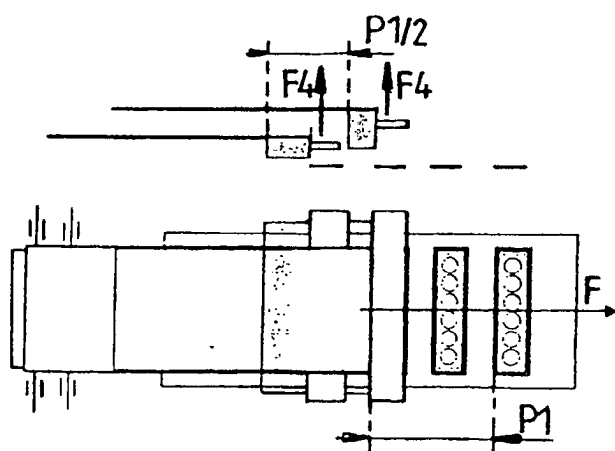


FIG. 7e

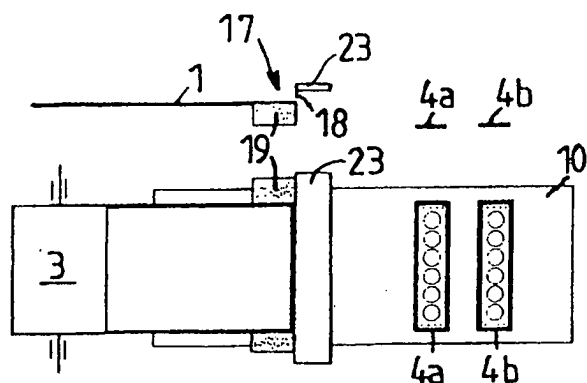


FIG. 8a

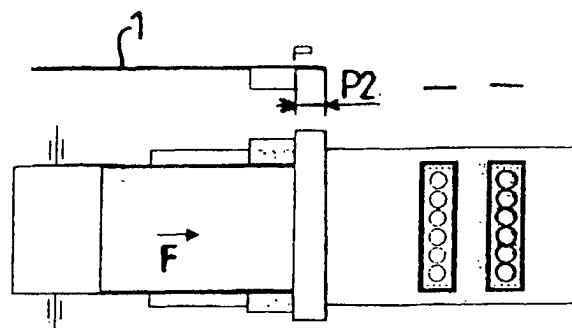


FIG. 8b

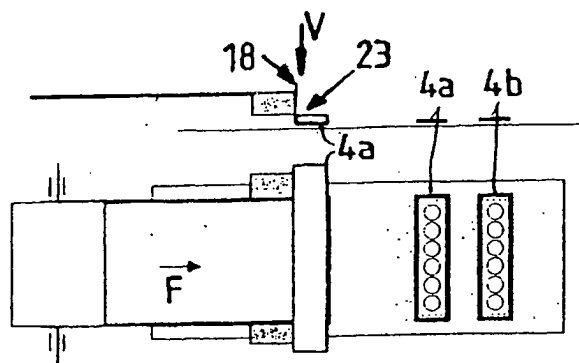


FIG. 8c

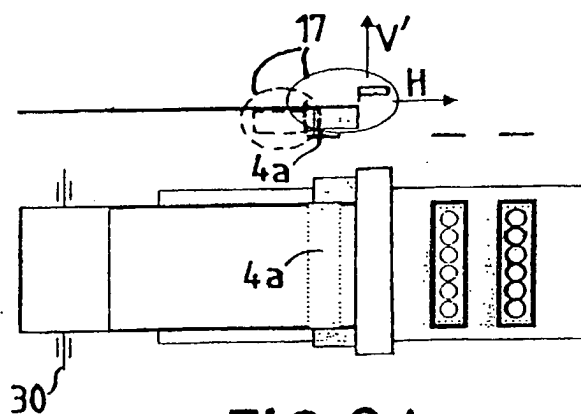


FIG. 8d

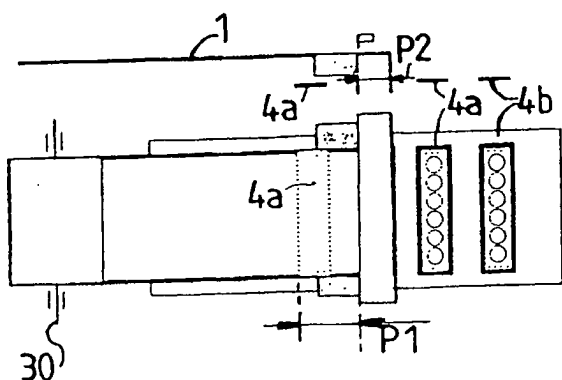


FIG. 8e

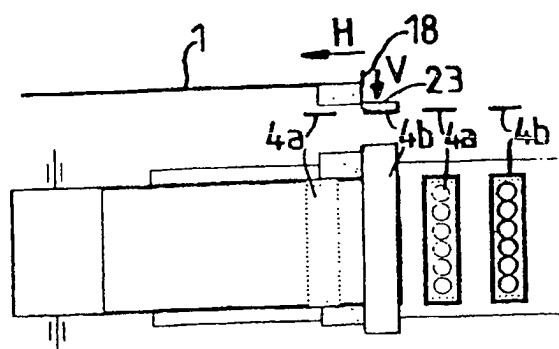
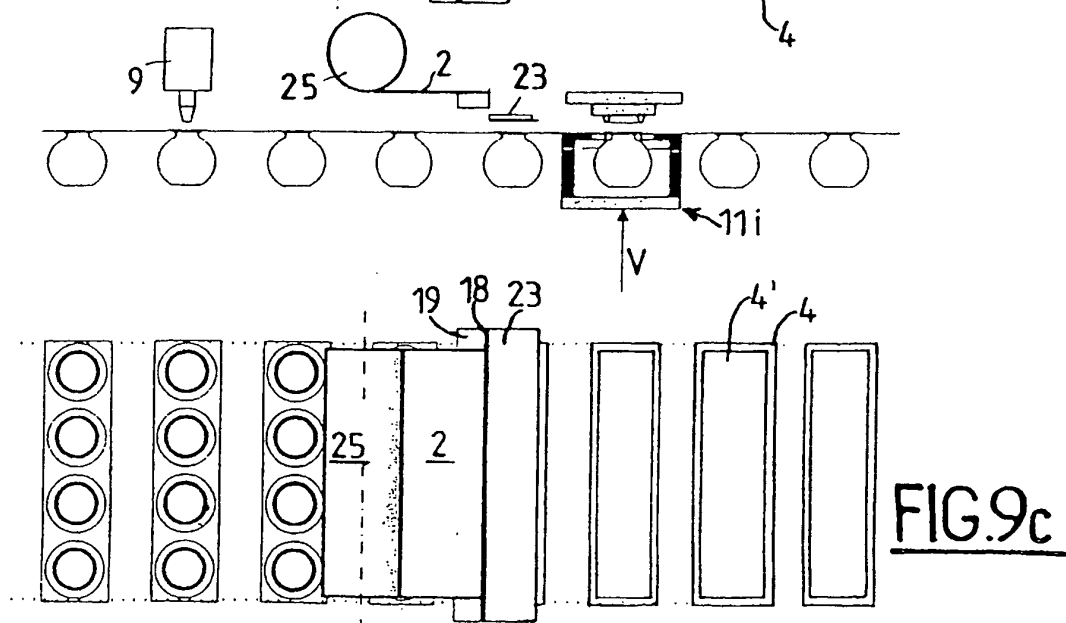
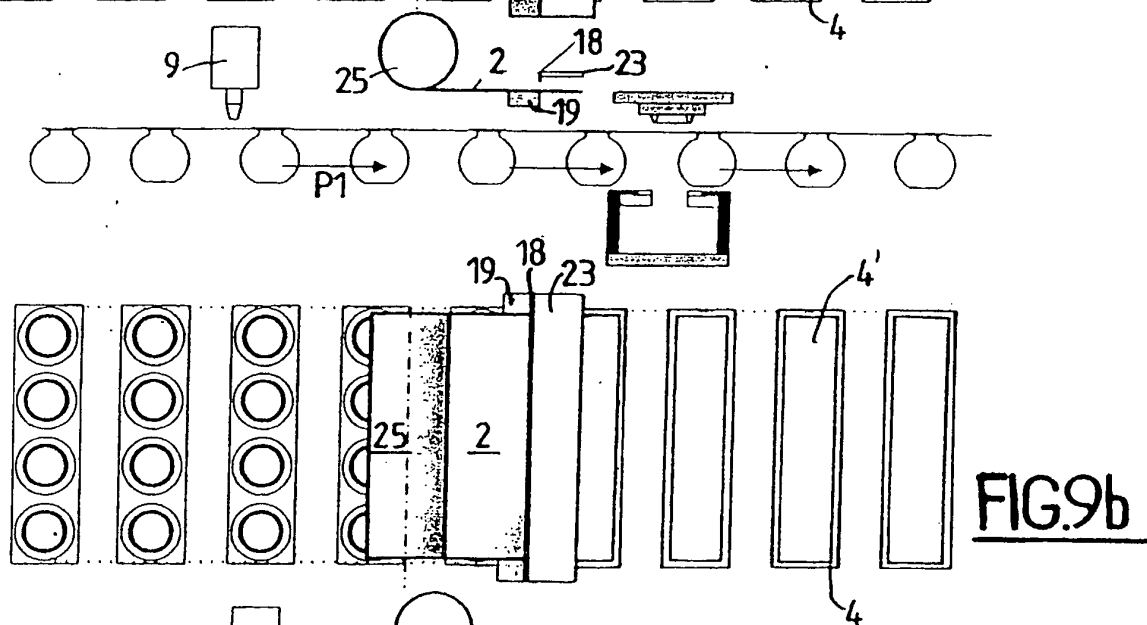
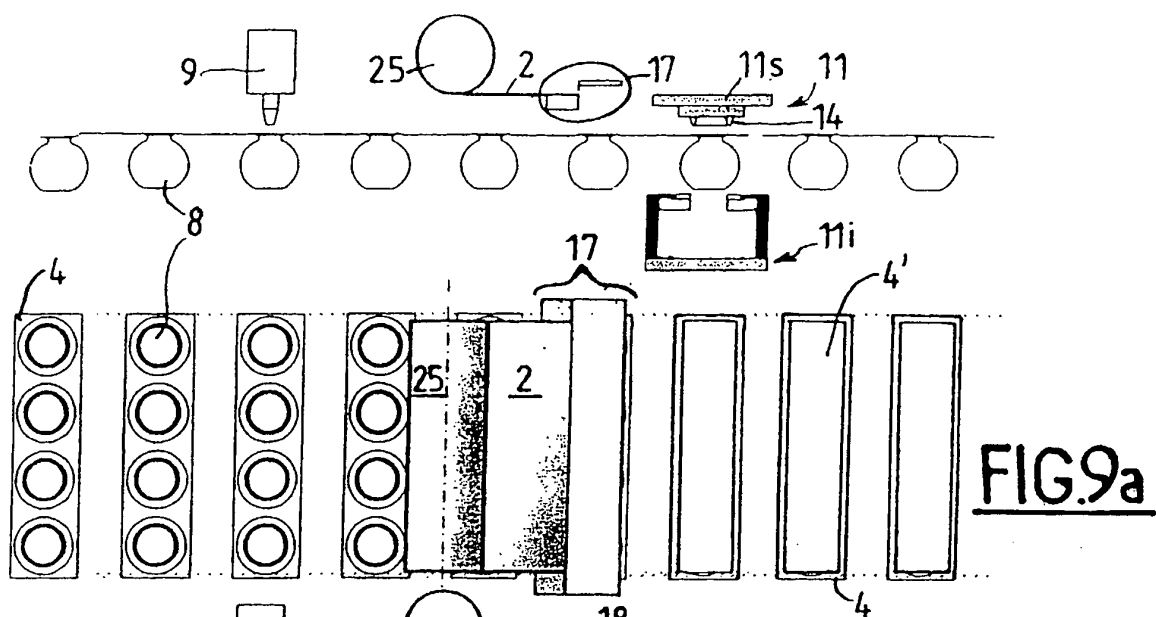
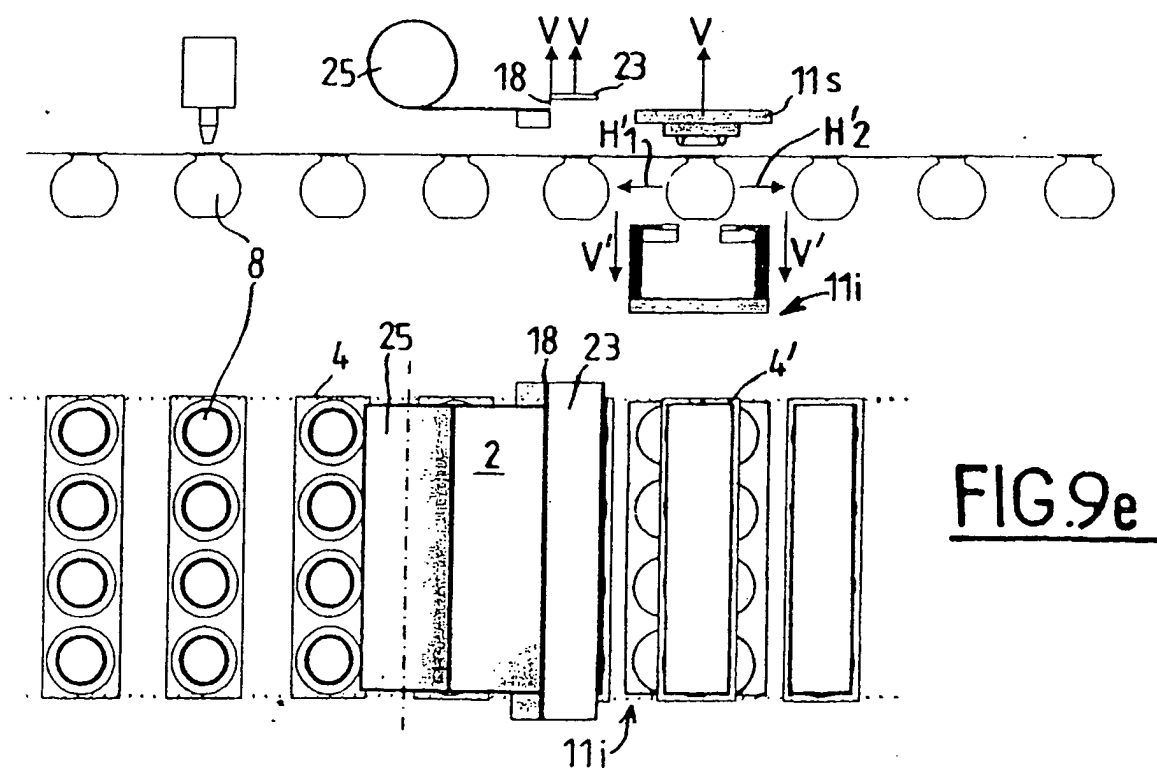
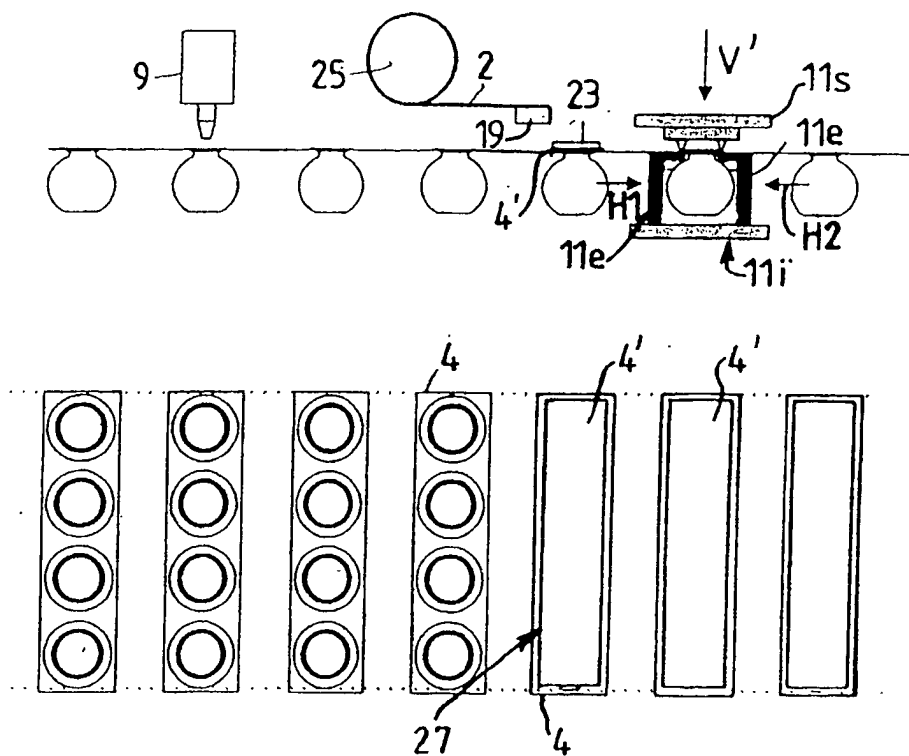


FIG. 8f





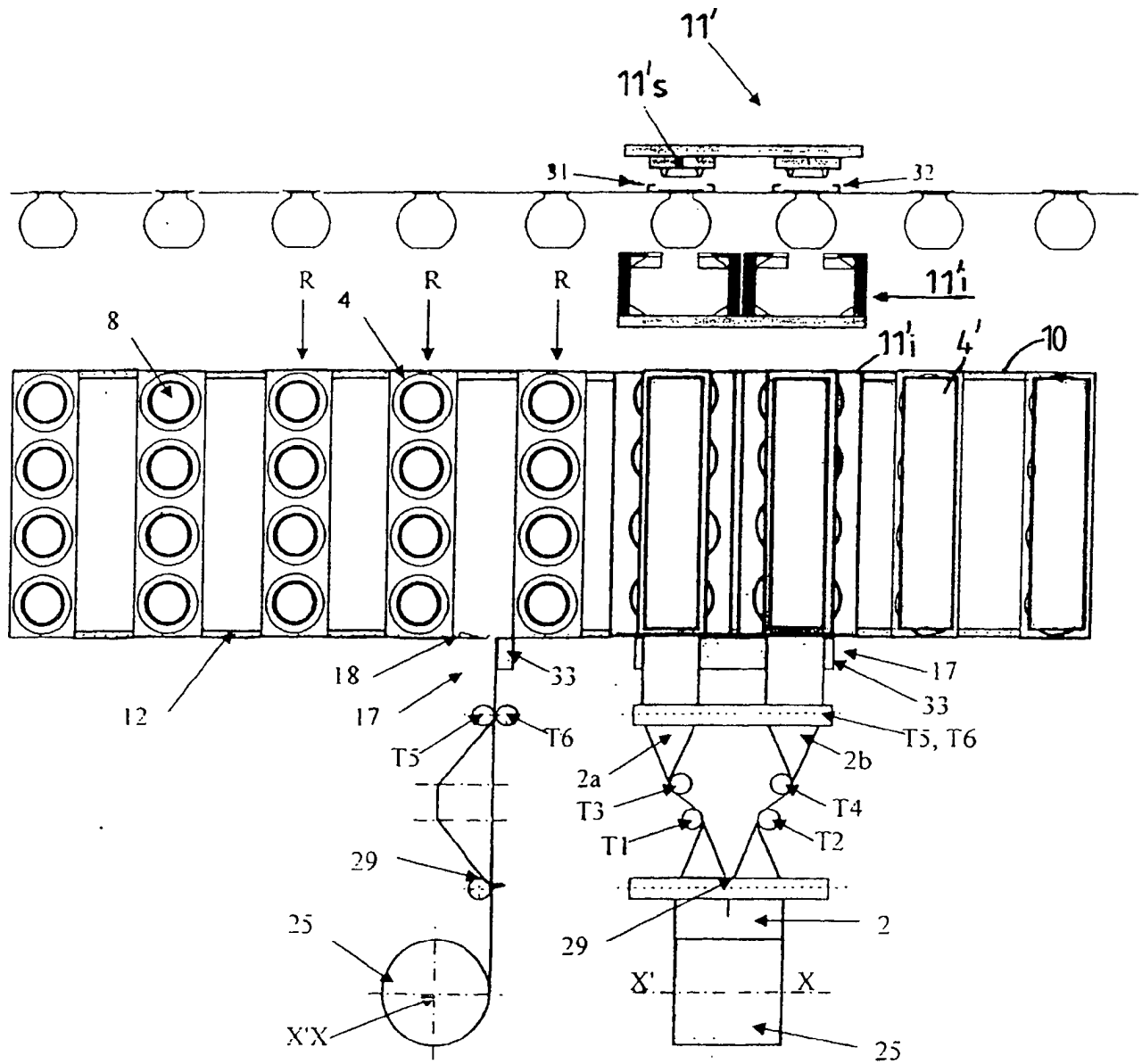


FIG. 10a

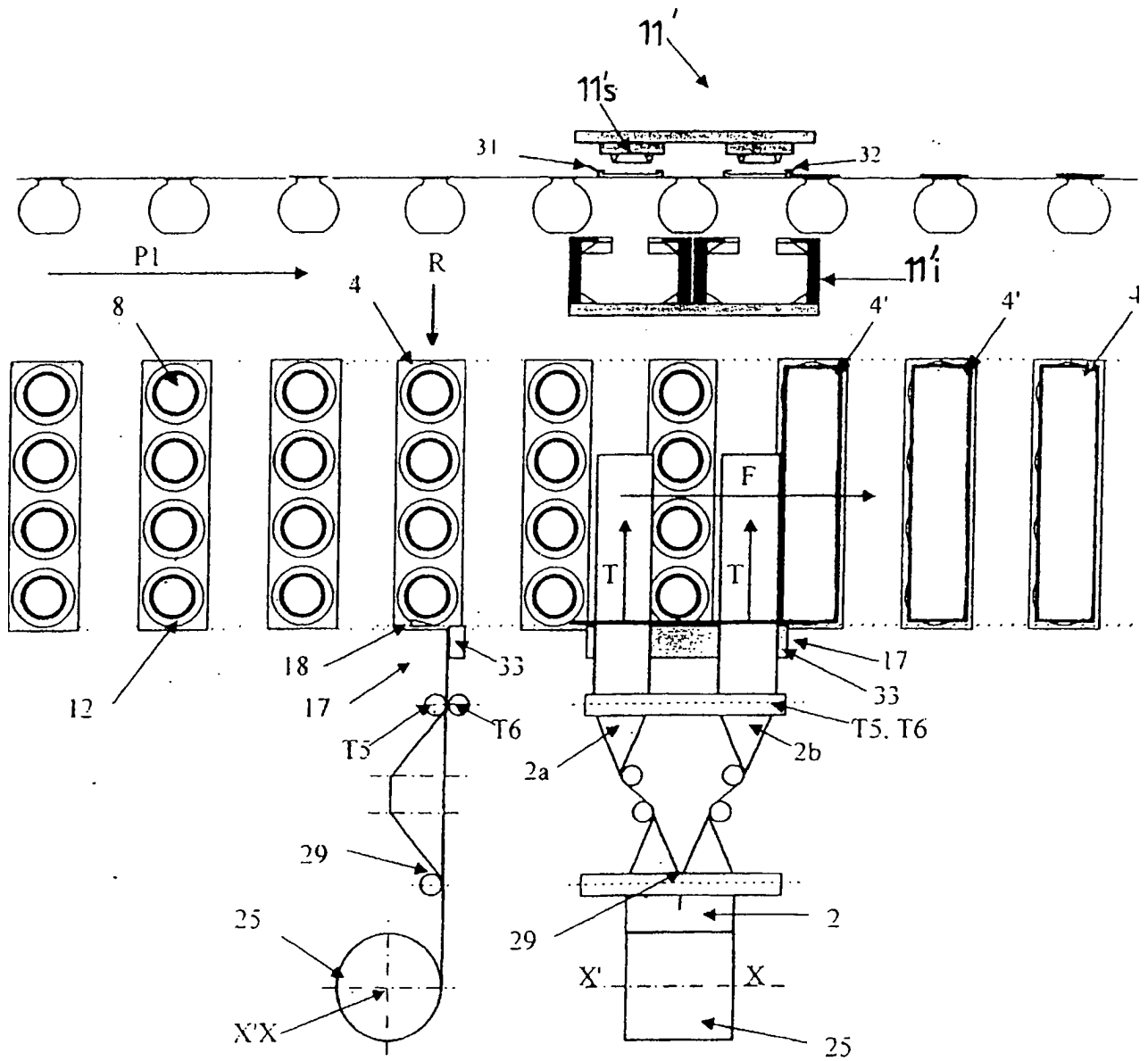


FIG. 10b

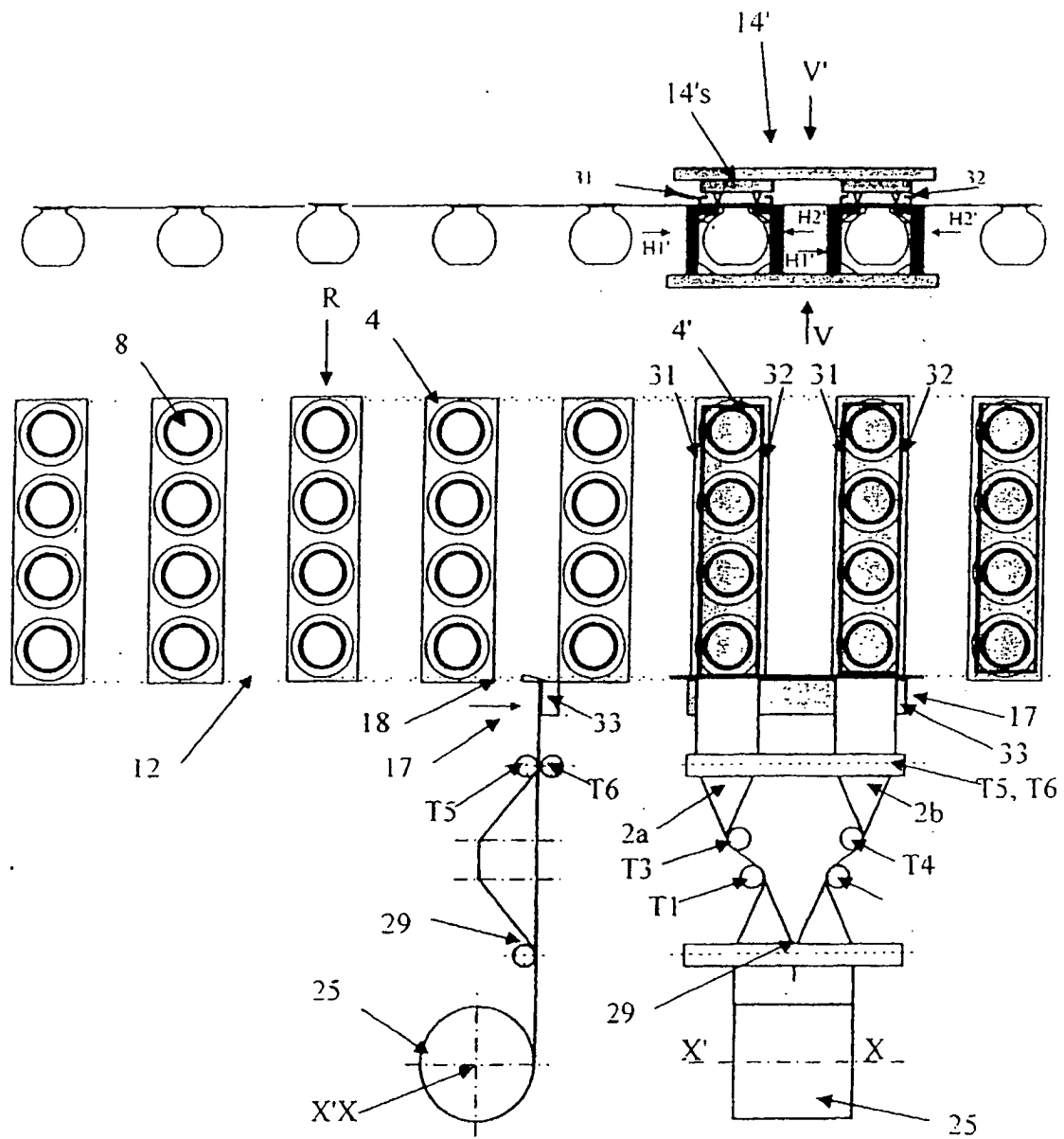


FIG. 10c

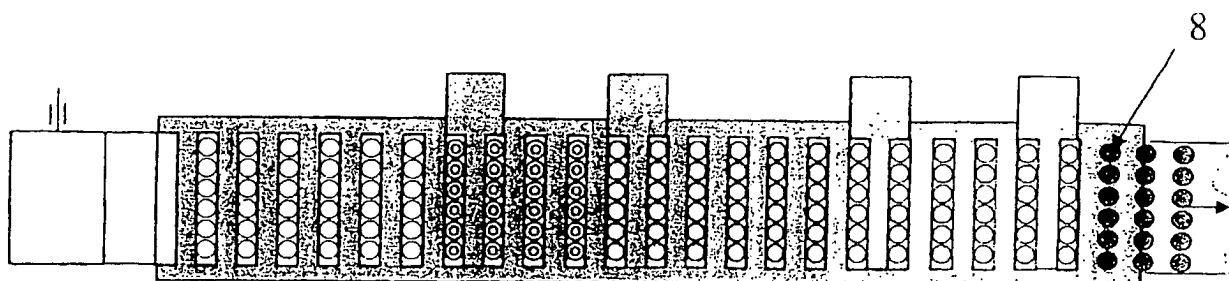


FIG. 11a

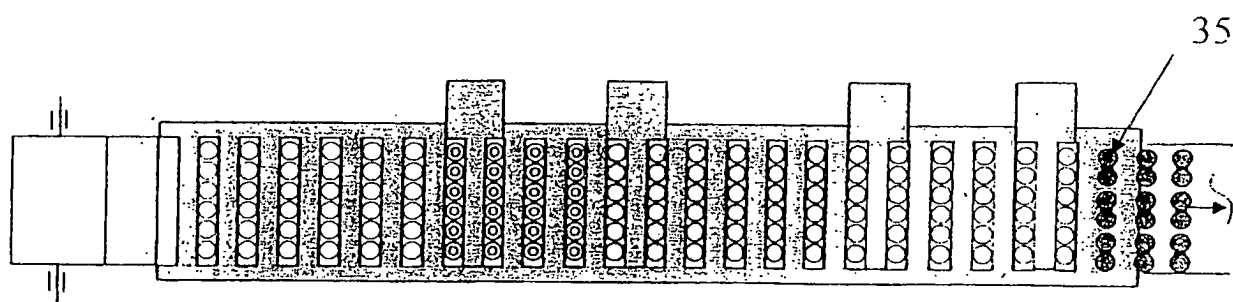


FIG. 11b

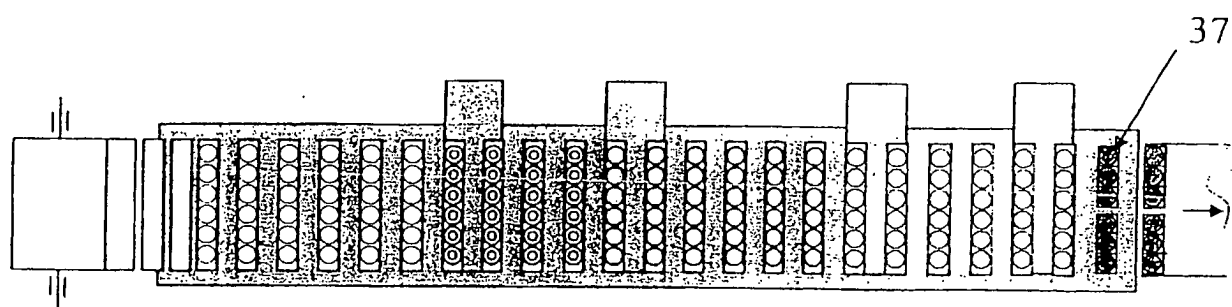


FIG. 11c

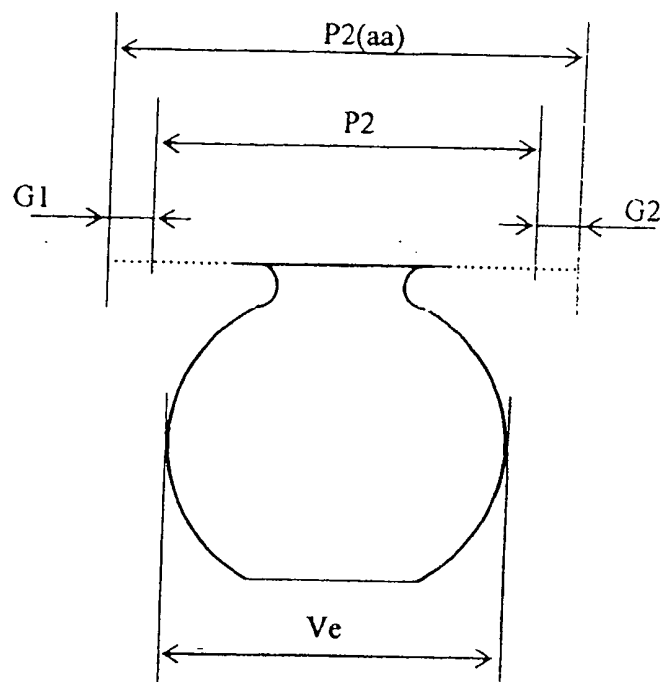


FIG. 12a

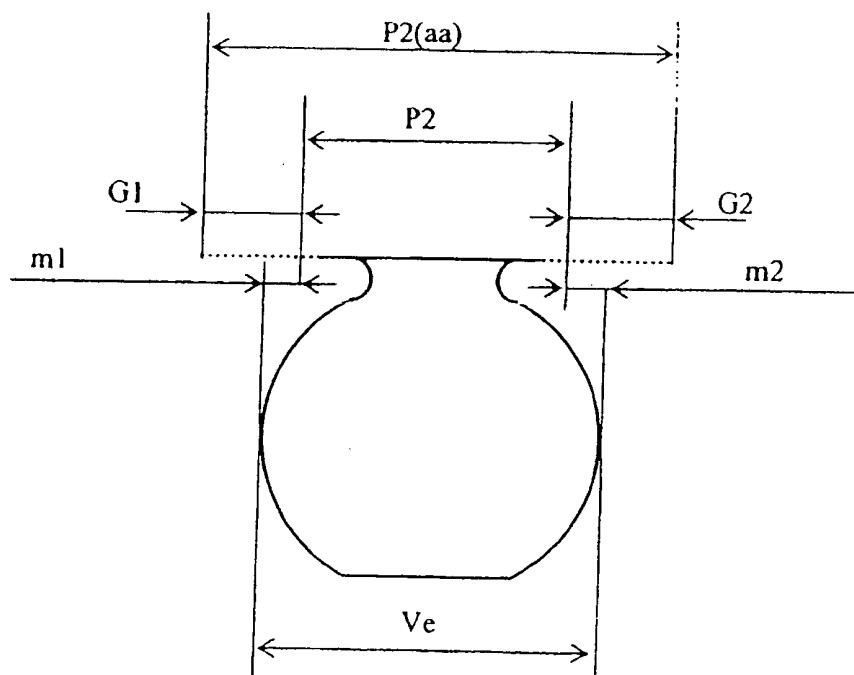


FIG. 12b