

RZECZPOSPOLITA  
POLSKA



Urząd Patentowy  
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **235852**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **426090**

(22) Data zgłoszenia: **27.06.2018**

(51) Int.Cl.  
**B65D 1/04 (2006.01)**  
**B65D 21/02 (2006.01)**  
**B65B 63/00 (2006.01)**

(54) **Sekwencyjny modułowy automat montażowy do butelek dwuelementowych z tworzywa sztucznego i sposób montażu butelek dwuelementowych z tworzywa sztucznego bez odkształceń**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

**02.01.2020 BUP 01/20**

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

**02.11.2020 WUP 17/20**

(73) Uprawniony z patentu:

**LONZA-NATA SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ  
ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ  
SPÓŁKA KOMANDYTOWA, Gdańsk, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

**JAN ZARĘBSKI, Gdańsk, PL**  
**MIROSLAW ŚWIECA, Gdańsk, PL**  
**SEBASTIAN ŚMIAŁKOWSKI, Sopot, PL**

(74) Pełnomocnik:

**rzecz. pat. Andrzej Witek**

**PL 235852 B1**

## Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest sekwencyjny modułowy automat montażowy konfekcjonujący jednostkowe opakowania butelek z tworzywa sztucznego z kartridżem/wkładem i podwójnym denkiem. Drugim przedmiotem wynalazku jest sposób montażu butelek z tworzywa sztucznego z kartridżem i podwójnym denkiem niepowodujący deformacji elementów składowych butelki. Wynalazek znajduje zastosowanie w przemyśle opakowaniowym przemysłu spożywczego.

Z polskiego zgłoszenia patentowego P.421370 znane jest urządzenie do napełniania i zamykania denka butelką z aplikatorem słomek, zawierające moduł do aplikacji kapsułek, do którego jest połączony strumień saszetek/kapsułek oraz strumień otwartych denek, który jest połączony z modułem do aplikacji denek na butelkach, do którego są wprowadzane strumień denek wypełnionych, który jest wyprowadzany z modułu do aplikacji kapsułek oraz strumień butelek bez podwójnych denek i powstały strumień w module modułem do aplikacji denek jest połączony z modułem do aplikacji słomek charakteryzujący się tym, że moduł do aplikacji słomek zawiera orientator z fotoptycznym detektorem położenia do umieszczania butelek z kanałem na słomkę oraz głowicę aplikatora słomek do przeniesienia słomek z zasobnika słomek do kanału butelki współosiowo do ich osi oraz mechanizm dociskowy do przemieszczanie pionowego w dół słomki w kanale butelki w stronę denka. Przytoczone zgłoszenie patentowe rozwiązuje problem umieszczania w butelce słomki w sposób, który nie powodowałby jej deformacji a tym samym dyskomfortu dla użytkownika końcowego (konsumenta). Natomiast, pomimo zawarcia w nim etapu aplikacji denek na butelkach, jest w nim pomijany problem łączenia denek z dodatkowym wypełnieniem z butelką, tak by zapewnić jak najmniejszą ilość wadliwych połączeń denko-butelka spowodowanych niedostateczną precyzją i siłą łączenia obu elementów.

Z patentu europejskiego EP2996962 B1 znany jest zestaw butelki z tworzywa sztucznego ze słomką i podwójnym dnem oraz sposób wytwarzania napoju z żelowymi kulkami smakowymi wykorzystujący zestaw butelki ze słomką i podwójnym dnem charakteryzujący się tym, że w dolnej części korpusu butelki istnieje wgłębienie zakryte od zewnętrznej strony denkiem, stanowiącym drugie dno, przy czym denko po osadzeniu na korpusie butelki tworzy przestrzeń do umieszczenia pojemnika z dodatkowymi stałymi, rozpuszczalnymi składnikami napoju, a butelka posiada pionowe zagłębienie przez całą wysokość powierzchni cylindrycznej butelki do umieszczenia słomki o średnicy  $d$ , natomiast zestaw butelki ze słomką i podwójnym dnem jest zabezpieczony folią termokurczliwą posiadającą perforację i/lub taśmę łączącą na całym obwodzie na wysokości połączenia butelki z drugim dnem, przy czym drugie denko posiada od wewnętrznej strony kieszeń obwodową do umieszczenia dolnego fragmentu słomki, tak, że butelka z podwójnym dnem mieści prostoliniową słomkę o długości większej od głębokości butelki, przy czym środkowy i górny fragment słomki jest umieszczony w całości w zagłębieniu butelki z podwójnym dnem. Wspomniany sposób polega na wytwarzania napoju z żelowymi kulkami smakowymi do dystrybucji w handlu detalicznym, przy czym obejmuje następujące czynności:

- a) butelkę posiadającą pionowe zagłębienie przez całą wysokość powierzchni cylindrycznej rozdmuchuje się z przygotowanej preformy na butelczarce w tzw. technologii wydmuchu z preformy,
- b) napój nalewa się do butelki na maszynie rozlewniczej,
- c) butelkę zamyka się nakrętką,
- d) umieszcza się słomkę w pionowym zagłębieniu butelki,
- e) na butelkę nakłada się folię termokurczliwą i przesyła się do tunelu termicznego, gdzie folia ulega obkurczeniu termicznemu,
- f) napoje z żelowymi kulkami smakowymi umieszczone w zestawach butelek ze słomką i podwójnym dnem pakuje się w wielopaki,

przy czym równolegle podaje się na linię produkcyjną osobnym strumieniem denka wykonane na wtryskarce i dostarczone przez podmiot zewnętrzny. Pomiędzy czynnościami d) i e) umieszcza się zamknięty pojemnik z kulkami żelowymi w drugim denku oraz łączy się drugie denko (2) z butelką (1) ze słomką. Opisany w tym dokumencie patentowym proces produkcyjny nie bierze pod uwagę tak istotnego elementu wytwarzania produktu, jak pozbawione wad całościowe opakowania, minimalizacja ilości opakowań odpadowych, nie tylko na etapie łączenia denek z butelką, lecz także na podczas wypełniania denka dodatkową zawartością, podnosząca np. walory smakowe spożywanego napoju.

Problemem technicznym stawianym przed wynalazkiem jest opracowanie takiego urządzenia do seryjnego wytwarzania dwuelementowych butelek z podwójnym dnem, w którym dodatkowo byłaby umieszczona dodatkowa zawartość, które nie powodowałby deformacji połączenia i elementów

łączonych (butelka-denko), które nie prowadziłyby także to do uszkodzenia dodatkowej zawartości w denku, a także istnieje konieczność opracowania sposobu łączenia denka z butelką bez ich wzajemnej deformacji, czy deformacji zawartości w denku, które dodatkowo zapewniałyby wysoką wydajność produkcji butelek dwuelementowych. Nieoczekiwane wspomniane problemy rozwiązał prezentowany wynalazek.

Pierwszym przedmiotem wynalazku jest sekwencyjny modułowy automat montażowy do butelek dwuelementowych z tworzywa sztucznego zawierający moduł aplikacji kartridży/wkładów do denek, zawierający podmoduł podajnikowy denek, do którego jest podłączony strumień otwartych denek, i podmoduł podajnikowy kartridży/wkładów, do którego jest podłączony strumień kartridży/wkładów, i jest połączony wyprowadzonym z niego strumieniem wypełnionych denek z modułem aplikacji wypełnionych denek do butelek, do którego jest podłączony strumień butelek bez denek oraz strumień wyjściowy butelek z zaaplikowanymi denkami, charakteryzujący się tym, że moduł aplikacji kartridży/wkładów do denek zawiera obrotowe przeciwbieżne tarcze zbierakowo-aplikacyjne umieszczone osiowo-równolegle względem siebie, przy czym ilość gniazd tarczy w podmodule podajnikowym denek odpowiada ilości gniazd tarczy w podmodule podajnikowym kartridży/wkładów, i na obwodzie obu tarcz znajdują się profilowane gniazda w kształcie dostosowanym do kształtu denek albo kartridży/wkładów, i tarcze połączone z zespołem napędowym z inwerterem poprzez przekładnię z przeciwbieżnie obracającymi się osiami wyjściowymi, i moduł aplikacji M2 wypełnionych denek do butelek zawiera mechanizm dźwigniowo-krzywkowy do przemieszczania przeciwbieżnego i łączenia wypełnionych denek z butelkami, zawierający napęd serwowmotorowy, zawierający sprzęgła przeciążeniowe z wyłącznikami krańcowymi, i moduł aplikacji wypełnionych denek do butelek zawiera mechanizm centrujący z siłownikami pneumatycznymi do pozycjonowania wypełnionych denek względem butelek, i moduł aplikacji wypełnionych denek do butelek zawiera czujniki fotooptyczne do kontroli prawidłowości pozycjonowania wypełnionych denek względem butelek.

Korzystnie moduł aplikacji kartridży/wkładów do denek zawiera przekładnię z modułem rewersyjnym. Zapewnia to przeciwbieżne kierunki obrotu oraz synchronizację tarcz zbierakowo-aplikacyjnych podmodułów aplikacyjnych kartridży/wkładów do denek.

Korzystnie synchronizacja strumieni podawczych denek i kartridżów jest zapewniana przez przyłączony do tarcz zbierakowo-aplikacyjnych napęd z motoreduktorem i silnikiem elektrycznym asynchronicznym.

Korzystnie silnik elektryczny zawiera przetwornicę częstotliwości. Umożliwia to regulację prędkości i wydajności urządzenia.

Korzystnie tarcze zbierakowo-aplikacyjne są połączone ze sprzęgłami przeciążeniowymi z wyłącznikami krańcowymi.

Drugim przedmiotem wynalazku jest sposób montażu butelek dwuelementowych z tworzywa sztucznego składających się elementu pierwszego zawierającego pierwsze dno, komorę na płyn i gwintowaną wylewkę, i z elementu drugiego (denka) zawierającego drugie dno, kieszeń kartridża/wkładu i kartridż/wkład, przy czym obwiednia wewnętrzna ściany zewnętrznej drugiego elementu ma wymiary wewnętrzne i kształt dopasowany do kształtu i wymiarów zewnętrznej ściany elementu pierwszego, przy czym montaż elementów pierwszego w drugim jest realizowany multiplikatywnie w następujących po sobie krokach:

- a) pobiera się synchronicznie element (pierwszy) denka i kartridż z zasobników i przemieszcza się do modułu aplikacyjnego kartridża/wkładu do elementu drugiego z wykorzystaniem ślimaków rozdzielających denka i kartridże do odpowiednich gniazd tarczach zbierakowych (1A, 1B),
- b) umieszcza się kartridż/wkładu w kieszeni kartridża/wkładu w elemencie drugim,
- c) przemieszcza się element drugi z wypełnioną kieszenią kartridża/wkładu do modułu łączącego element pierwszy butelki dwuelementowej z elementem drugim butelki dwuelementowej,
- d) pobiera się z zasobnika element pierwszy i przemieszcza się go do modułu łączącego element pierwszy butelki dwuelementowej z elementem drugim butelki dwuelementowej,
- e) orientuje się element pierwszy współosiowo względem elementy drugiego za pomocą mechanizmu centrującego z siłownikami pneumatycznymi i z wykorzystaniem czujników fotooptycznych do kontroli poprawności orientacji elementów,

- f) przesuwają się przeciwbieżnie i współosiowo element pierwszy i elementy drugi względem siebie za pomocą modułu napędowego z serwonapędem oraz chwytaków podciśnieniowych i siłowników pneumatycznych,
- g) dociska się w kontrolowanych warunkach element pierwszego do element drugiego za pomocą mechanizmu dźwigniowo-krzywkowego,
- h) podaje się złożoną butelkę dwuelementową na linię pakującą,

charakteryzujący się tym, że w kroku f) element pierwszy i element drugi są przesuwane względem siebie z prędkością 0.05 m/s do 0.10 m/s, a w kroku g) dokonywany jest pomiar momentu siły dociskającej element pierwszy do elementu drugiego w sposób ciągły aż do ustalenia się wartości nie większej niż 0.5 Nm.

Korzystnie pomiar siły w kroku g) jest dokonywany za pomocą sensora z przetwornikiem PSA oraz poprzez układ napędu serwowmotorowego, zawierającego sprzęgło magnetyczne i hamulce pneumatyczne sterowane elektrozaworami. Napęd serwowmotorowy umożliwia precyzyjne zaprogramowanie poszczególnych sekwencji ruchu, natomiast sprzęgło magnetyczne pozwala ustalić bezstopniowo i w kontrolowanym zakresie zakres momentu siły zamykającej butelkę na denku. Mechanizm pozycjonujący z napędem pneumatycznym ma zadanie stabilizować w określonym położeniu denko względem butelki.

Korzystnie pomiar siły w kroku g) ten jest kontrolowany za pomocą sensora tensometrycznego (SD) z przetwornikiem analogowym. Umożliwia to kontrolę powstających naprężeń, co pozwala pośrednio monitorować siłę docisku butelki do denka z kartridżem.

Przykładowe realizacje wynalazku zostały przedstawione na rysunku, na którym na Fig. 1 obrazuje schemat ideowy sekwencyjnego modułowego automatu montażowego do butelek dwuelementowych z tworzywa sztucznego, Fig. 2 schemat modułu aplikacji kartridży/wkładów do denek, Fig. 3 schemat modułu aplikacji wypełnionych denek do butelek, Fig. 4 schemat tarcz zabierakowo-aplikacyjnych, Fig. 5 schemat mechanizmu dźwigniowo-krzywkowego, Fig. 6 schemat układu mierzącego siłę, gdzie (22) – ramię mechanizmu łączenia denek z butelkami, (23) – czujnik tensometryczny, (24) – wkładki elastomerowe, Fig. 7 element pierwszy butelki dwuelementowej, Fig. 8 element drugi butelki dwuelementowej, Fig. 9 butelkę dwuelementową z systemem zaczepów butelka-denko.

#### P r z y k ł a d

Urządzenie wg wynalazku jest sekwencyjnym modułowym automatem montażowym do butelek dwuelementowych z tworzywa sztucznego (Fig. 1) konfekcjonującym opakowania jednostkowe – zestawy butelek PET z kartridżem/wkładem i podwójnym denkiem, do przemysłowego wykorzystania w linii produkcyjnej o regulowanej wydajności od 5 do 12 tys. bph – realizującym dwie podstawowe czynności w sposób sekwencyjny w wyraźnie wydzielonych modułach funkcjonalnych:

- (a) moduł pierwszy (14) aplikacja kartridżów pobieranych z zasobnika i umieszczanie ich w pustych denkach podawanych z drugiego zasobnika,
- (b) moduł drugi (12) łączenie napełnionych denek z butelkami PET i przekazywanie połączonych butelek do pakowania.

Moduł M1 – aplikacja kartridżów do denek. Zadaniem modułu 1 zaprojektowanego jako zespół przeciwbieżnych, obrotowych tarcz z zabierakami wyposażonymi w odpowiednio wyprofilowane gniazda, tworzących dwie gwiazdy zabierakowe (6) i (7) o identycznej podziałce o regulowanej wysokości wzgl. stołu roboczego – jest centryczne umieszczenie kartridżów w podawanych denkach w trybie ciągłym, poprzez łączenie strumienia kartridżów i strumień denek pobieranych z odpowiednich zasobników. Denka i kartridże podawane będą do modułu (6) i (7) z zasobników (15) i (16), w których znajdować się będą wstępnie posortowane i zorientowane elementy opakowania.

Aby zapewnić odpowiedni rozstaw denek i kartridżów, do podawania kartridżów do odpowiednich gniazd w tarczach zabierakowych (6) i (7) wykorzystano dwa ślimaki rozdzielające w ściśle określonych odstępach strumień kartridżów spływających grawitacyjnie z zasobnika kartridżów (15) i strumień denek spływający z zasobnika denek (16), umiejscowione przed każdą z gwiazd wejściowych modułu denek i modułu kartridżów. Synchronizację obu strumieni denek i kartridżów zapewnia centralny napęd (17) z motoreduktorem i silnikiem elektrycznym asynchronicznym wyposażonym w przetwornicę częstotliwości umożliwiającą regulację prędkości i wydajności urządzenia. Gwiazdy pozycjonujące na wejściu każdego ze strumieni zostały wyposażone w sprzęgła przeciążeniowe (18) z wbudowanymi wyłącznikami krańcowymi zatrzymującymi urządzenie w przypadku zablokowania modułu 1A/B.

Siłownik pneumatyczny (25) z odpowiednim chwytakiem podciśnieniowym zapewnia właściwe położenie kartridżów w denkach. Figura 2 pokazuje funkcje i poszczególne mechanizmy robocze aplikatora kartridżów do denek.

Moduł M2 – łączenie napełnionych denek z butelkami. Moduł ten realizuje funkcję łączenia denek z butelkami, wykorzystując elementy zatraskowe uformowane w dnie butelki PET (Fig. 8) oraz odpowiednią konstrukcję zaczepową na obwodzie denka (Fig. 7). Oryginalna butelka PET oraz specjalnie uformowana konstrukcja denek, umożliwiają trwałe połączenie obu elementów opakowania z umieszczonym wewnątrz drugiego denka kartridżem na zasadzie efektu „click-klack” przy zamykaniu i „twist-off” przy zdejmowaniu denka z butelki (Fig. 9).

Po wyjściu z modułu (4)/(5), strumień (2) butelek PET spotyka się ze strumieniem denek wypełnionych kartridżami (1). W module (12) zaprojektowano precyzyjny obrotowy mechanizm dźwigniowo-krzywkowy (9), pełniący funkcję manipulatora, gdzie poszczególne elementy opakowania w sekwencyjnych krokach zostają połączone w całość. Napęd mechanizmu oparto o serwomotor (19) sterowany przez serwodriver (20) sprzężony z encoderem z programowalną sekwencją poszczególnych ruchów roboczych mechanizmu. Pomocniczo wykorzystano do pozycjonowania poszczególnych elementów opakowania siłowniki pneumatyczne dwustronnego działania oraz hamulce pneumatyczne sterowane elektrozaworami. Kontrolę prawidłowości pozycjonowania elementów, zapewniają czujniki fotooptyczne (11). Aby zapewnić odpowiednią precyzję pracy manipulatora, kontrolowana jest prędkość względna obu łączonych elementów butelki (faza szybka i faza dokładnego pozycjonowania z prędkościami odpowiednio 0,10 m/s i 0,05 m/s). Jednocześnie za pomocą czujników tensometrycznych dokonywany jest ciągły pomiar momentu siły docisku elementu pierwszego do drugiego do wartości granicznej < 0,5 Nm gwarantującej delikatne i nieuszkodzające złożenie denka z butelką.

Podobnie jak moduł (14), moduł (12) zawiera również sprzęgła przeciążeniowe (18) z wyłącznikami krańcowymi wyłączające napęd w przypadku zablokowania któregośkolwiek elementu maszyny lub opakowania. Odpowiednio wyprofilowane zabieraki mają zadanie umieścić butelkę centralnie nad denkiem i precyzyjnie docisnąć do siebie oba elementy do uzyskania poprawnego zaczepienia denka z butelką.

Gotowe butelki z umocowanymi denkami podawane są z modułu (12) na linię pakującą transporterem płytkowym (Fig. 1).

Wszystkie moduły robota zostały zintegrowane mechanicznie, elektrycznie i sygnałowo w oparciu o centralny sterownik PLC, napęd inwerterowy oraz serwonapęd – gwarantujące stabilne, dokładne i powtarzalne sekwencje ruchów w ramach wykonywania poszczególnych funkcji.

Butelka wytworzona za pomocą urządzenia i sposobu wg wynalazku nie jest uszkodzona mechanicznie, utworzone połączenie jest trwałe, zawartość denka nie ulega zgnieceniu i możliwe jest potem bezproblemowe rozłączenie elementów butelki podczas użytkowania jej przez konsumenta. Ponadto stosowanie urządzenia i sposobu wg. wynalazku umożliwia wytwarzanie butelek dwuelementowych z tworzywa sztucznego z prędkością 200 sztuk na minutę.

## Zastrzeżenia patentowe

1. Sekwencyjny modułowy automat montażowy do butelek dwuelementowych z tworzywa sztucznego zawierający moduł aplikacji kartridży/wkładów do denek, zawierający podmoduł podajnikowy denek (4), do którego jest podłączony strumień otwartych denek, i podmoduł podajnikowy kartridży/wkładów (5), do którego jest podłączony strumień kartridży/wkładów, i jest połączony wyprowadzonym z niego strumieniem wypełnionych denek (1) z modułem aplikacji wypełnionych denek do butelek, do którego jest podłączony strumień butelek bez denek (2) oraz strumień wyjściowy butelek z zaaplikowanymi denkami (3), **znamienny tym**, że moduł aplikacji kartridży/wkładów 4 do denek zawiera obrotowe przeciwbieżne tarcze zabierakowo-aplikacyjne (6 i 7) umieszczone osiowo-równolegle względem siebie, przy czym ilość gniazd tarczy w podmodule podajnikowym denek odpowiada ilości gniazd tarczy w podmodule podajnikowym kartridży/wkładów, i na obwodzie obu tarcz znajdują się profilowane gniazda w kształcie dostosowanym do kształtu denek albo kartridży/wkładów, i tarcze połączone z zespołem napędowym z inwerterem (8) poprzez przekładnię z przeciwbieżnie obracającymi się osiami wyjściowymi, i moduł aplikacji (12) wypełnionych denek do butelek zawiera mechanizm dźwigniowo-krzywkowy (9) do przemieszczania przeciwbieżnego i łą-

czenia wypełnionych denek z butelkami, zawierający napęd serwomotorowy (10), zawierający sprzęgła przeciążeniowe z wyłącznikami krańcowymi, i moduł aplikacji wypełnionych denek do butelek zawiera mechanizm centrujący z siłownikami pneumatycznymi do pozycjonowania wypełnionych denek względem butelek, i moduł aplikacji wypełnionych denek do butelek zawiera czujniki fotooptyczne (11) do kontroli prawidłowości pozycjonowania wypełnionych denek względem butelek.

2. Sekwencyjny modułowy automat montażowy wg. zastrz. 1, **znamienny tym**, że moduł aplikacji kartridży/wkładów do denek zawiera przekładnię z modułem rewersyjnym.
3. Sekwencyjny modułowy automat montażowy wg. zastrz. od 1 do 2, **znamienny tym**, że synchronizacja strumieni podawczych denek i kartridżów jest zapewniana przez przyłączony do tarcz zbierakowo-aplikacyjnych (6, 7) napęd z motoreduktorem i silnikiem elektrycznym asynchronicznym.
4. Sekwencyjny modułowy automat montażowy wg. zastrz. od 1 do 3, **znamienny tym**, że silnik elektryczny zawiera przetwornicę częstotliwości.
5. Sekwencyjny modułowy automat montażowy wg. zastrz. od 1 do 4, **znamienny tym**, że tarcze zbierakowo-aplikacyjne są połączone ze sprzęgłami przeciążeniowymi z wyłącznikami krańcowymi.
6. Sposób montażu butelek dwuelementowych z tworzywa sztucznego składających się elementu pierwszego zawierającego pierwsze dno, komorę na płyn i gwintowaną wylewkę, i z elementu drugiego (denka) zawierającego drugie dno, kieszeń kartridża/wkładu i kartridż/wkład, przy czym obwiednia wewnętrzna ściany zewnętrznej drugiego elementu ma wymiary wewnętrzne i kształt dopasowany do kształtu i wymiarów zewnętrznej ściany elementu pierwszego, przy czym montaż elementów pierwszego w drugim jest realizowany multiplikatywnie w następujących po sobie krokach:
  - a) pobiera się synchronicznie element (pierwszy) denka i kartridż z zasobników i przemieszcza się do modułu aplikacyjnego kartridża/wkładu do elementu drugiego z wykorzystaniem ślimaków rozdzielających denka i kartridże do odpowiednich gniazd tarczach zbierakowych (6, 7),
  - b) umieszcza się kartridż/wkładu w kieszeni kartridża/wkładu w elemencie drugim,
  - c) przemieszcza się element drugi z wypełnioną kieszenią kartridża/wkładu do modułu łączącego element pierwszy butelki dwuelementowej z elementem drugim butelki dwuelementowej,
  - d) pobiera się z zasobnika element pierwszy i przemieszcza się go do modułu łączącego element pierwszy butelki dwuelementowej z elementem drugim butelki dwuelementowej,
  - e) orientuje się element pierwszy współosiowo względem elementy drugiego za pomocą mechanizmu centrującego z siłownikami pneumatycznymi i z wykorzystaniem czujników fotooptycznych do kontroli poprawności orientacji elementów,
  - f) przesuwa się przeciwbieżnie i współosiowo element pierwszy i elementy drugi względem siebie za pomocą modułu napędowego z serwonapędem oraz chwytaków podciśnieniowych i siłowników pneumatycznych,
  - g) dociska się w kontrolowanych warunkach element pierwszego do element drugiego za pomocą mechanizmu dźwigniowo-krzywkowego,
  - h) podaje się złożoną butelkę dwuelementową na linię pakującą,**znamienny tym**, że w kroku f) element pierwszy i element drugi są przesuwane względem siebie z prędkością 0.05 m/s do 0.10 m/s, a w kroku g) dokonywany jest pomiar momentu siły dociskającej element pierwszy do elementu drugiego w sposób ciągły aż do ustalenia się wartości nie większej niż 0.5 Nm.
7. Sposób montażu wg. zastrz. 6, **znamienny tym**, że pomiar siły w kroku g) jest dokonywany za pomocą sensora z przetwornikiem PSA (13) oraz układu napędu serwomotorowego, zawierającego sprzęgło magnetyczne i hamulce pneumatyczne sterowane elektrozaworami.
8. Sposób montażu wg. zastrz. od 6 do 7, **znamienny tym**, że pomiar siły w kroku g) ten jest kontrolowany za pomocą sensora tensometrycznego (21) z przetwornikiem analogowym.

Rysunki

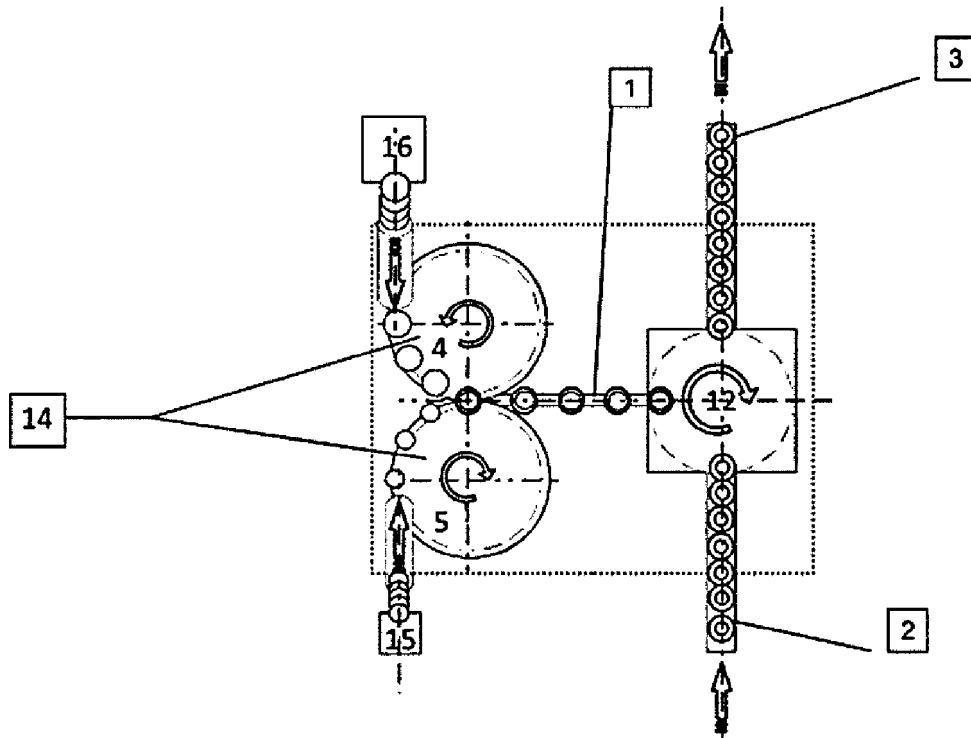


Fig. 1

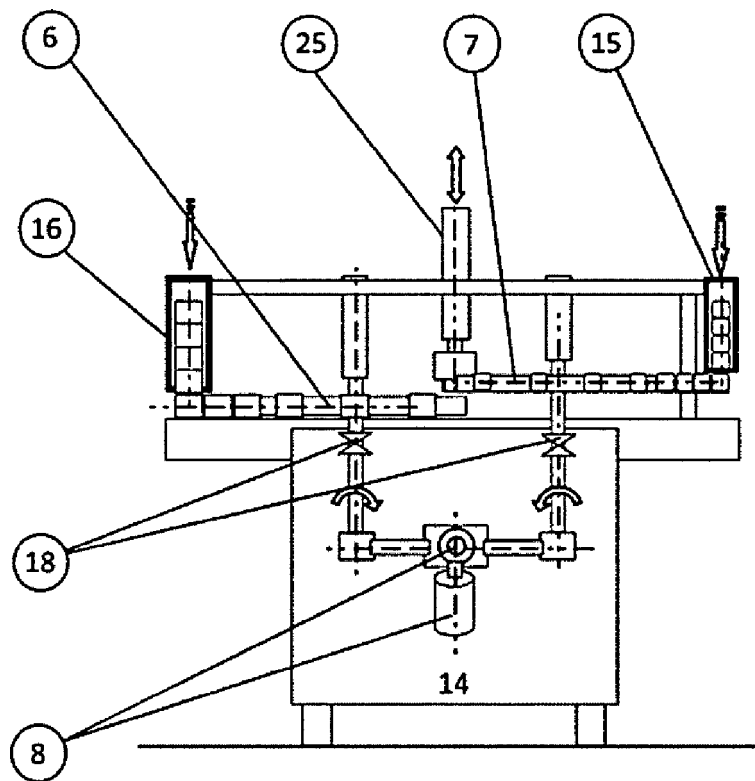


Fig. 2

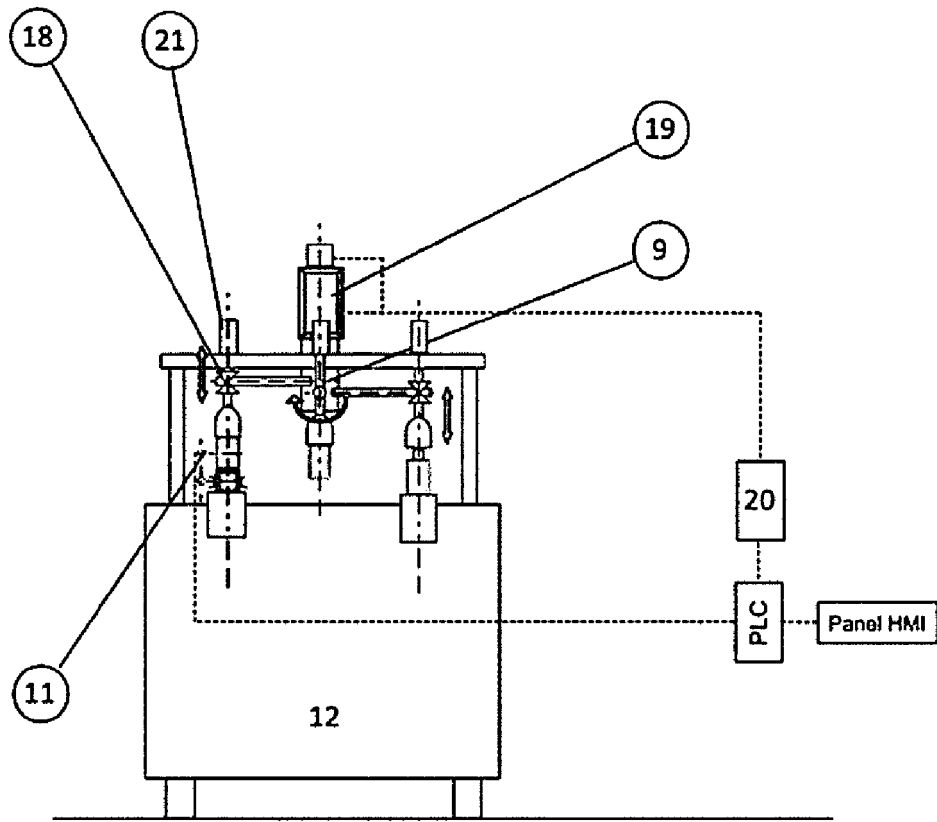


Fig. 3

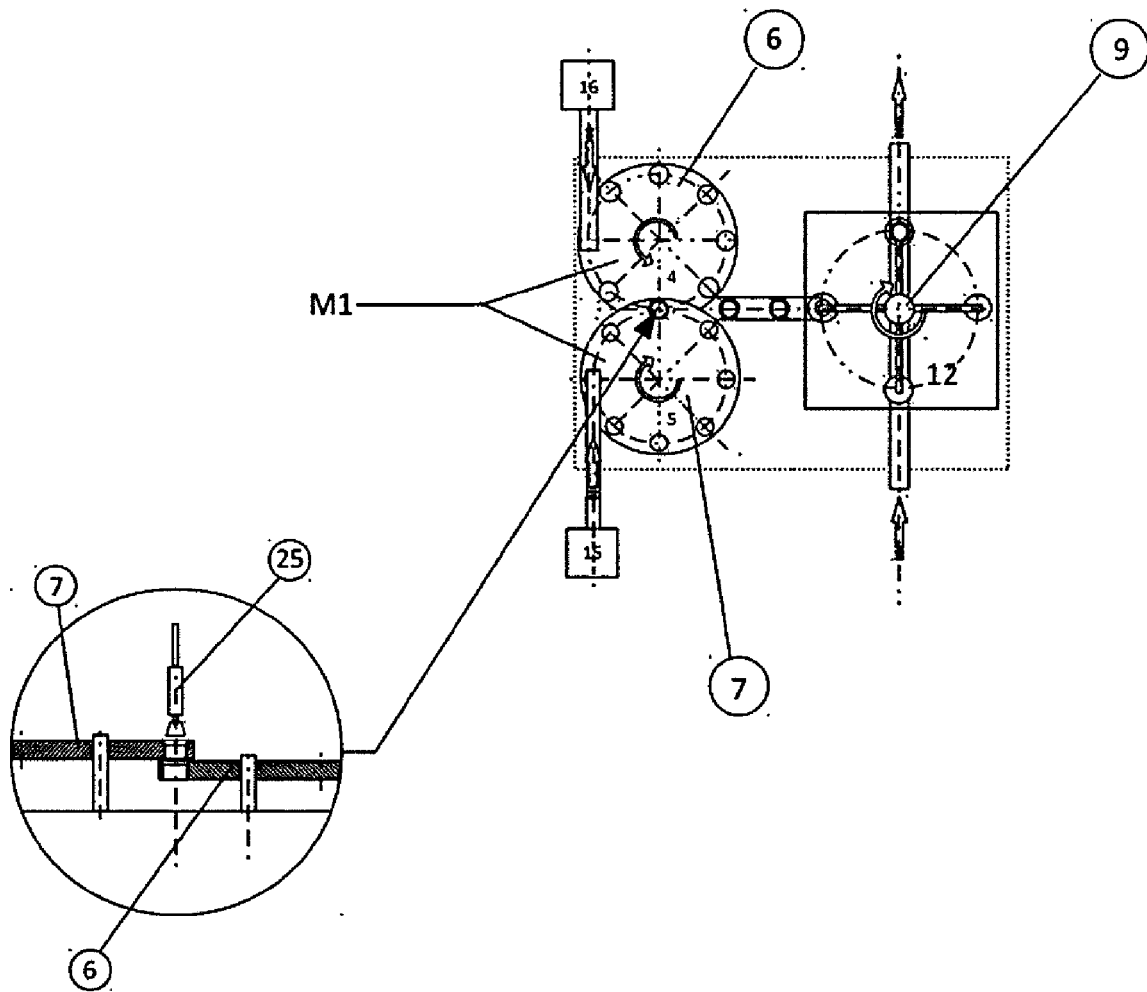


Fig. 4

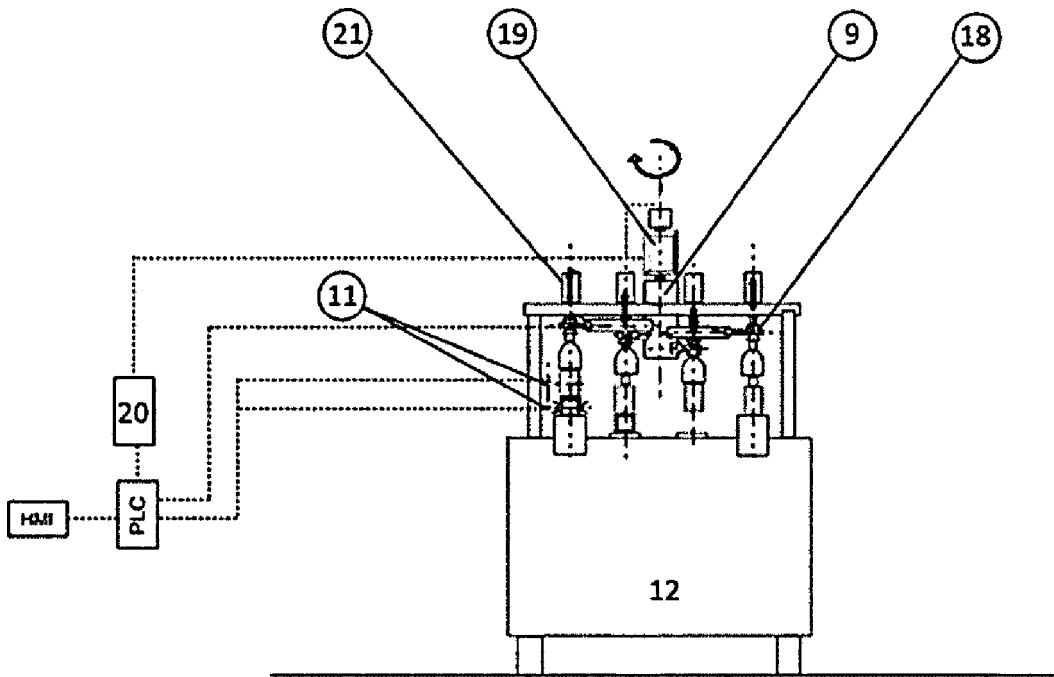


Fig. 5

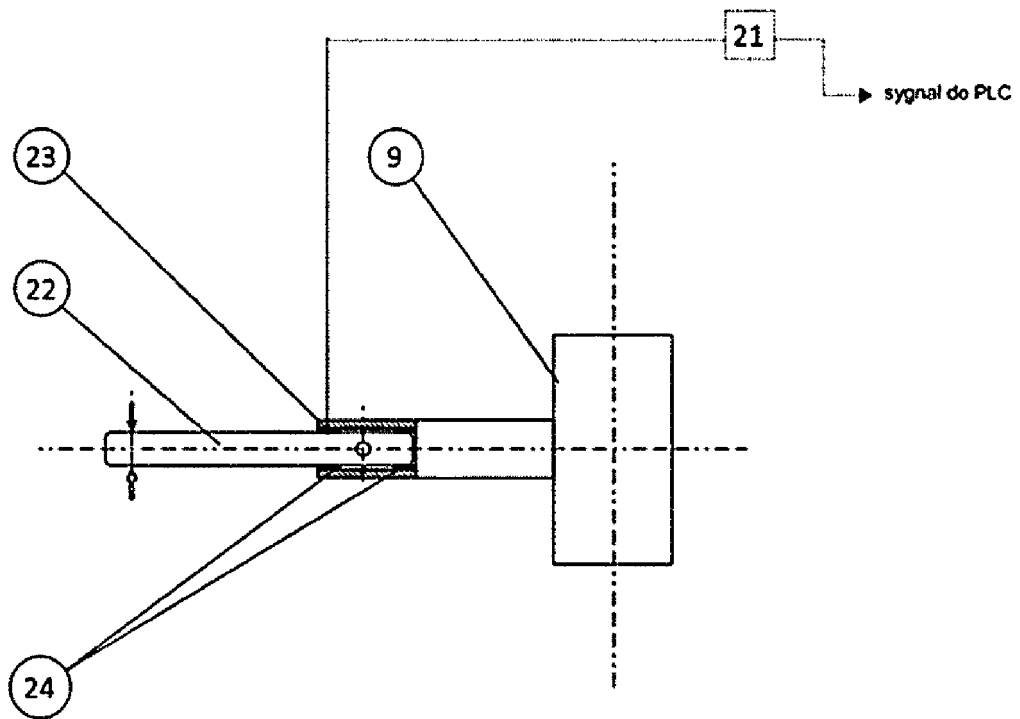


Fig. 6

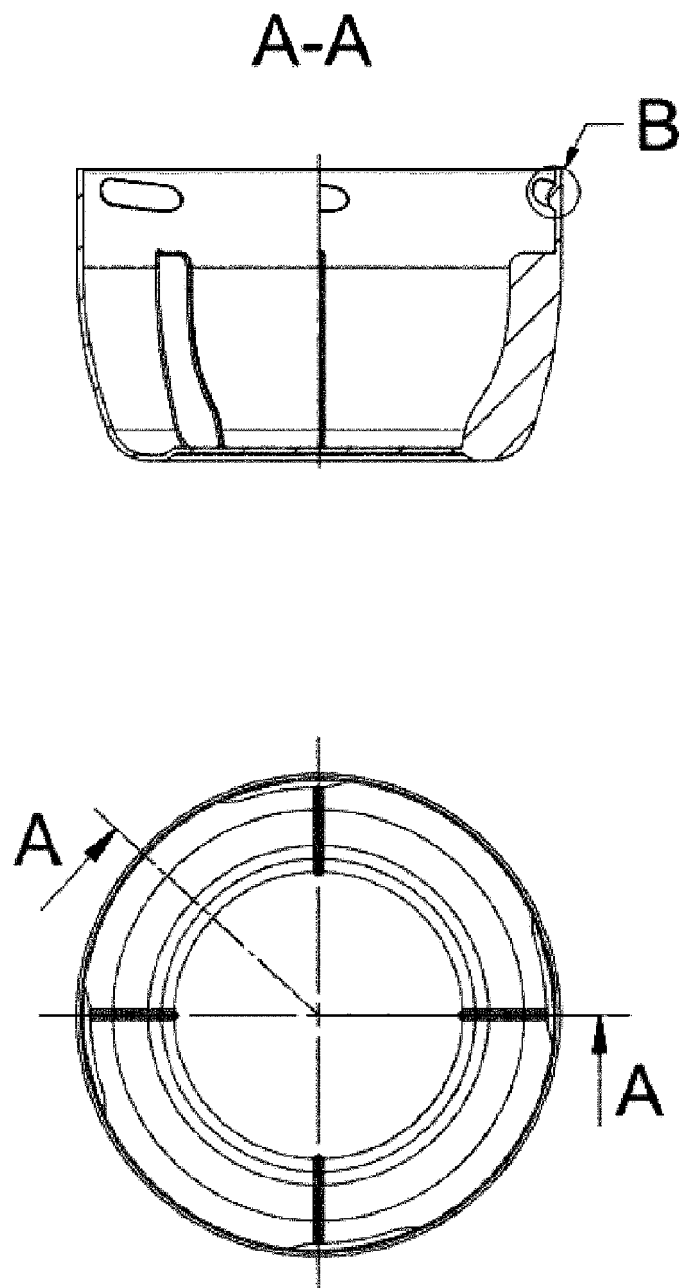


Fig. 7

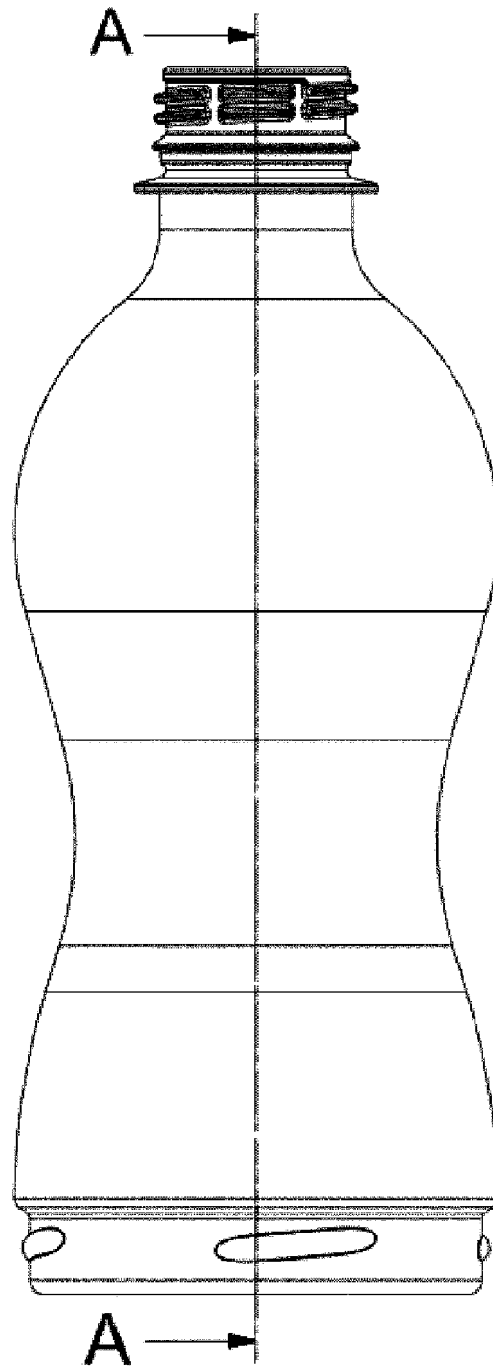


Fig. 8

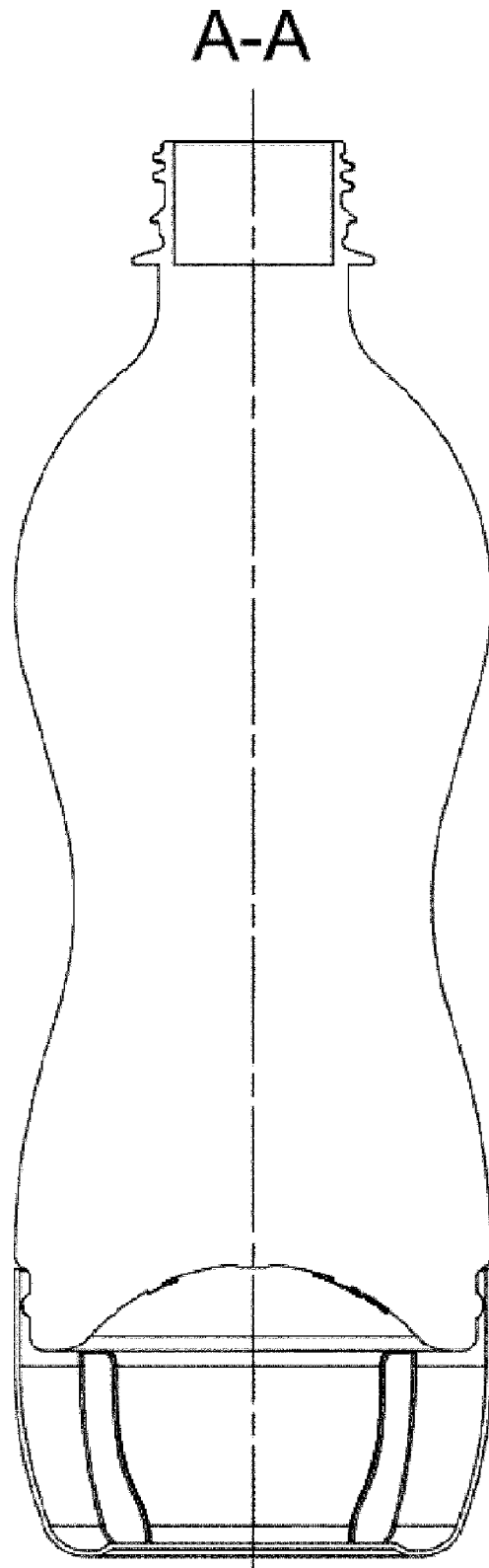


Fig. 9