



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 13.11.75 (P. 184706)

Pierwszeństwo _____

Zgłoszenie ogłoszono: 06.06.77

Opis patentowy opublikowano: 30.06.1979

CZYTELNIA

Urzędu Patentowego

Int. Cl.²

B65B 43/39

Twórcy wynalazku: Władysław Popiel, Ryszard Ziętek, Andrzej Mueller

Uprawniony z patentu: Zakład Doświadczalny Mechanizacji Przemysłu
Farmaceutycznego przy K.Z.F. „Polfa”, Kraków
(Polska)

Urządzenie do automatycznego wykonywania opakowań z zasuwką

1

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do automatycznego pobierania kształtek z folii poli-chlorku winylu (PCV) zamkniętych lub nie, folią aluminiową (Al), nakładania zasuwek, zawijania brzegów kształtek i wykonywania zabezpieczenia przed wysunięciem zasuwki podczas użytkowania kompletnego opakowania wykonanego w urządze-niu.

Znane jest urządzenie do wytwarzania opakowań z zasuwką wyposażone w prowadnice kształtek z folii PCV, zespół podgrzewający i ciągnący. Za zespołem podgrzewającym, odcinki prowadnic pod-pierające zawijane brzegi kształtek z folii PCV, ukształtowane są po linii śrubowej.

Powierzchnie śrubowe prowadnic są na swoim skoku obrócone o 180°. Między prowadnicami śru-bowymi umieszczone są płytki, których krawędzie robocze usytuowane są w osiach obrotu zawija-nych brzegów kształtki i tworzą wewnętrzną formę do ukształtowania szczeliny na zasuwkę. Zasułka wsuwana jest ręcznie poza urządzeniem.

W znanym urządzeniu nie można zawijać brze-gów kształtek z folii PCV zamkniętych folią Al wskutek podgrzewania całej powierzchni zawija-nej. Poza tym zastosowane wewnętrzne formy do ukształtowania szczeliny uniemożliwiają automa-tyczne podawanie zasuwek przed zawinięciem brzegów.

Znane urządzenie nie posiada wyposażenia do wykonywania zabezpieczenia przed wysunięciem

2

zasuwki podczas użytkowania gotowego opakowa-nia.

Urządzenie według wynalazku składa się z za-sobnika kształtek, zespołu podgrzewającego, zawija-jącego, podajnika zasuwek, zespołów: dociskają-cego, ciągnącego i napędowego oraz elementów układu pneumatycznego i sterowania próżni.

Zespoły podgrzewający, zawijający i dociskający składają się każdy z dwóch jednakowych, stano-wiących wzajemne zwierciadlane odbicie podze-społów, usytuowanych naprzeciw siebie i zamoco-wanych na dźwigarach o regulowanym rozstawie. Zespół podgrzewający i podajnik zasuwek są usy-tuowane nad zespołem zawijającym.

Natomiast przed zespołem zawijającym do dźwi-garów przymocowane są pary ograniczników, które są zasobnikiem kształtek. Między dźwigarami, których górne powierzchnie tworzą prowadnice dla przesuwania kształtek jest usytuowany zespół 10 ciągnący. Każdy podzespół zespołu zawijającego ma obrotową szczękę wyposażoną na obu końcach w dwa przeguby o osiach równoległych do osi obrotu szczęki, umieszczone w różnych odległoś-ciach od osi obrotu szczęki. Do przegubów są za-mocowane łączniki usytuowane względem siebie 15 pod kątem 90°. Łączniki są dodatkowo połączone w dwóch punktach poprzez przeguby, mimośro-dowo z dwoma kołami zębatymi równej wielkości. Wielkości mimośrodków łączników są odpowiednio 20 równe odległościom osi przegubów szczęki obro-

towej od jej osi obrotu, natomiast odległości osi kół zębatach od siebie i od środka obrotu szczęki są odpowiednio równe odległościom przegubów na łącznikach.

Wymienione koła zębate zazębiają się poprzez pośrednie koła z zamocowanymi na wspólnym wałku dwoma centralnymi kołami zębatymi, po jednym dla każdego końca szczęki. Umieszczony nad zespołem zawijającym podajnik zasuwek ma korpus przesuwany w kierunku pionowym z amortyzacją ruchu, w skrajnych położeniach, przez sprężyny.

W korpusie jest ułożyskowany obrotowo wałek, na którym jest zamocowane koło zębate.

Koło zębate ma dwa kołki zderzakowe, które współpracują z dwoma śrubami zderzakowymi wkręconymi w korpus, ograniczającymi obrót wałka do kąta 180° . Ponadto koło zębate zazębia się z segmentem zębatym wykonującym ruch wahadłowy o kąt α . Na wałku jest także zamocowana, prostopadłe do jego osi ssawka. Płaszczyzna obrotu ssawki znajduje się na środku rozstawu dźwigarów. Nad ssawką umieszczony jest zasobnik zasuwek. Kąt α wahania segmentu zębatego jest większy niż to wynika z potrzeby obrotu wałka o kąt 180° .

Naddatek kąta wahania powoduje przesunięcia pionowe korpusu o odległość konieczną do dosunięcia zasuwki do powierzchni opakowania z równoczesnym jej dociśnięciem i odległość konieczną do dosunięcia ssawki do zasuwki znajdującej się na spodzie stosu zasuwek w zasobniku.

Przesunięcie kształtek z zasobnika do zespołu podgrzewającego i zawijającego, a następnie dociskającego i wysunięcie poza zespół dociskający gotowego opakowania jest realizowane przez zespół ciągnący.

Zespół ciągnący ma korpus zaopatrzony w dwie szczęki, górną i dolną. Górna szczeka jest stała i zamocowana do korpusu nad płaszczyzną kształtki. Dolna jest uchylna i usytuowana pod kształtką. Ponadto korpus jest wyposażony w zderzak: stały i uchylny. W położeniu początkowym zespołu ciągnącego, powierzchnie robocze szczęk górnej i dolnej znajdują się w miejscu umożliwiającym uchwycenie przedniej krawędzi kształtki, leżącej w zespole zawijającym. Powierzchnia czołowa zderzaka stałego jest za kształtką w zasobniku, a powierzchnia robocza zderzaka uchylnego jest za kształtką w zespole dociskającym.

Korpus zespołu ciągnącego współpracuje z krzywką napędową, której konstrukcja zapewnia ruch posuwisto-zwrotny zespołu ciągnącego o skok niezbędny do przesunięcia kształtek równocześnie z zasobnika do zespołu zawijającego, z zespołu zawijającego do zespołu dociskającego i wysunięcia gotowego opakowania z zespołu dociskającego.

Urządzenie według wynalazku jest przedstawione w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat urządzenia, fig. 2 przekrój poprzeczny A-A urządzenia z uwidocznieniem zespołu podgrzewającego, fig. 3 schemat układu napędowego jednego końca szczęki zawijającej, fig. 4 przekrój C-C przez szczękę zawieszoną na przegubach, fig. 5 schemat

kinematyczny podajnika zasuwek, fig. 6 widok „W” uwidaczniający kołki i śruby zderzakowe wałka ssawki, fig. 7 przedstawia ilustrację kątów wahan segmentu zębatego i odpowiadających im obrotów wałka ssawki i przemieszczeń korpusu ssawki.

Urządzenie według wynalazku składa się z zespołów roboczych: podgrzewającego 1, zawijającego 2, dociskającego 3. Każdy z wymienionych wyżej zespołów składa się z dwóch identycznych podzespołów 1', 2', 3' zamocowanych naprzeciw siebie, każdy do jednego z dwóch dźwigarów 4, które z kolei przymocowane są do płyty głównej 5. Przed zespołem zawijającym 2 do każdego dźwigaru 4 przymocowane są pary ograniczników, które są zasobnikiem 6 kształtek 7.

Natomiast między dźwigarami usytuowany jest zespół ciągnący 8, a górne powierzchnie dźwigarów 4 tworzą prowadnice 9 dla przesuwania kształtek 7 zespołem ciągnącym 8 w procesie obróbki. Rozstaw dźwigarów 4 jest regulowany.

Nad zespołem zawijającym 2 usytuowany jest podajnik 10 zasuwek. Pod płytą główną 5 jest szafa, w której umieszczony jest zespół napędowy i instalacja pneumatyczna. Do szafy przymocowany jest pulpit z elementami instalacji elektrycznej.

Podzespoły podgrzewające 1' są zamocowane za zasobnikiem 6 opakowań 7. Każdy podzespół 1' składa się z grzałki 11 o regulowanej temperaturze. Grzałki są wyposażone w nożowe końcówki 12, usytuowane równoległe do prowadnicy opakowań. Rozstaw nożowych końcówek 12 odpowiada zadanemu rozstawowi linii zagięcia brzegów kształtki. Grzałki 11 są zamocowane poprzez podstawy przesuwne, na dźwigarach w sposób umożliwiający ich pionowe dosuwanie i odsuwanie od powierzchni kształtki. Podstawy grzałek poprzez ciągnąco są połączone z dźwigniami wyposażonymi w rolki współpracujące z krzywkami napędowymi.

Pod zespołem podgrzewającym 1 jest usytuowany zespół zawijający 2 składający się z dwóch podzespołów 2'. Każdy podzespół 2' ma obrotową szczękę 13, wyposażoną w układy napędowe usytuowane po obu jej końcach w płaszczyznach prostopadłych do osi obrotu 14 szczęki 13. Układy napędowe powodują obrót szczęk 13 wokół osi przechodzącej przez linię zagięcia brzegów kształtki.

Szczęki podzespołów 2' względem siebie są równoległe. Szczeka 13 na obu końcach ma po dwa przeguby 15 o osiach równoległych do osi obrotu 14 szczęki 13. Jeden z przegubów 15 usytuowany jest w odległości r_1 a drugi w odległości r_2 od osi obrotu szczęki 13. Do każdego z przegubów 15 zamocowany jest łącznik 16. Kąt zawarty między łącznikami 16 wynosi 90° . Każdy łącznik 16 połączony jest dodatkowo w dwóch punktach, poprzez przeguby 17 mimośrodowo z dwoma kołami zębatymi 18 równej wielkości.

Wielkości mimośródów dla jednego łącznika są równe promieniowi r_1 a dla drugiego łącznika promieniowi r_2 . Natomiast odległości osi kół zębatach 18 od siebie i od środka obrotu szczęk 13 są odpowiednio równe odległościom przegubów 15 i 17 na łącznikach 16.

Koła zębate 18 współpracujące z łącznikami 16 ząbione są poprzez pośrednie koła 19 z dwoma kołami zębatymi centralnymi 20 po jednym dla każdego końca szczęki 13 zamocowanymi na wspólnym wałku. Przy tym dla każdej szczęki 13 jedno z centralnych kół zębatych 20 jest wyposażone w ciągnąco połączone dźwignią wyposażoną w rolkę współpracującą z krzywką napędową.

Za zespołem zawijającym 2, jest usytuowany zespół dociskający 3, który składa się z dwóch podzespołów 3'. Każdy podzespół 3' ma korpus 21 zamocowany przesuwnie poprzez łożyska wzdlużne, na dźwigarze 4 w sposób umożliwiający pionowe dosuwanie i odsuwanie od powierzchni kształtki. Korpus 21 ma dwie iglice 22 zakończone stożkowo oraz belkę 23 z otworami na iglice 22, zamocowaną sprężysto do korpusu 21. Belka 23 jest usytuowana równolegle do brzegu kształtki i dociska go w dolnym położeniu korpusu 21. Korpus 21 poprzez ciągnąco połączony jest z dźwignią wyposażoną w rolkę współpracującą z krzywką napędową. Na powierzchni dźwigara 4 pod belką 23 jest wstawka wyposażona w stożkowe gniazda usytuowane pod iglicami 22.

Nad zespołem zawijającym 2 jest usytuowany podajnik 10 zasuwek. Podajnik 10 składa się z korpusu 24, który jest zamocowany w sposób przesuwalny w kierunku pionowym, na prętach 25 w łożyskach wzdlużnych zamocowanych do stojaków 26 przykręconych do płyty głównej 5. Pręty 25 na obu końcach są wyposażone w sprężyny 27 dociskane do czołowych powierzchni prętów 25 przez śruby napinające 28. Sprężyny 27 amortyzują ruch korpusu 24 w skrajnych położeniach. W korpusie 24 jest ułożyskowany obrotowo wałek 29, na którym jest zamocowana prostopadłe rurka 30 zakończona z jednej strony ssawką 31 a z drugiej połączona z próżnią. Płaszczyzna obrotu ssawki 31 przechodzi przez środek rozstawu dźwigarów 4. W płaszczyźnie obrotu ssawki 31 jest przymocowany do stojaków zasobnik 32 zasuwki 33.

Do wałka 29 jest zamocowane także koło zębate 34 o ilości zębów z_1 , które ma dwa zderzakowe 35. Kołki 35 współpracują z dwoma śrubami zderzakowymi 36 wkręconymi w korpus 24, co ogranicza możliwość obrotu wałka 29 do kąta 180° . Z kołem zębatym 34 jest ząbione segment zębate 37 o ilości zębów z_2 , zamocowany na osi ułożyskowanej obrotowo w łożyskach przymocowanych do stojaków 26. Segment zębate 37 jest połączony zaczepem 38 poprzez ciągnąco z dźwignią wyposażoną w rolkę współpracującą z krzywką napędową, wymuszającą ruch wahadłowy segmentu zębatego 37 o kąt α . Przełożenie pomiędzy segmentem zębatym 37 o ilości zębów z_2 a kołem zębatym 34 o ilości zębów z_1 na wałku 29 wynosi:

$$i = \frac{z_2}{z_1} = 4$$

Kąt wahania segmentu zębatego 37 jest większy niż wynika z przełożenia i obrotu wałka o kąt 180° . W skrajnych położeniach obrotu wałka 29 po zetknięciu się kołków 35 ze śrubami 36, nadatek kąta wahania powoduje przesunięcie pionowe korpusu 24. Przy tym, wahnieniu segmentu

zębatego 37 o kąt α_1 odpowiada obrót wałka 29 o kąt 180° , a wahnieniu o kąt α_2 odpowiada przemieszczenie pionowe korpusu 24 o odległość s_d konieczną do dosunięcia zasuwki 33 do powierzchni kształtki z równoczesnym jej dociśnięciem, a wahnieniu o kąt α_3 odpowiada przemieszczenie pionowe korpusu 24 o odległość s_g konieczną do dosunięcia ssawki 31 do zasuwki 33 znajdującej się na spodzie stosu w zasobniku 32. Pomiedzy dźwigarami 4 umieszczony jest zespół ciągnący 8.

Korpus zespołu ciągnącego 8 jest zamocowany na prowadnicach 39, poprzez łożyska umożliwiające podłużny przesuw zespołu 8 wzdluż dźwigarów 4. Do korpusu zespołu ciągnącego 8 na wysięgniku przymocowany jest stały zderzak 40, którego czołowa płaszczyzna robocza, w położeniu początkowym zespołu ciągnącego 8 usytuowana jest za kształtką 7 leżącą w zasobniku 6.

Korpus wyposażony jest w dwie szczęki: górną 41 i dolną 42. Szczeka górna 41 jest stała i zamocowana do korpusu nad płaszczyzną kształtki leżącej na prowadnicach dźwigarów 4. Szczeka dolna 42 jest uchylna i połączona przegubowo z silownikiem zamocowanym w korpusie zespołu ciągnącego 8. W położeniu początkowym zespołu ciągnącego 8 powierzchnie robocze szczęk 41 i 42 znajdują się w miejscu umożliwiającym uchwycenie przedniej krawędzi kształtki znajdującej się w zespole zawijającym 2. Ponadto korpus zespołu ciągnącego 8 jest wyposażony w uchylny zderzak 43, którego powierzchnia robocza, w położeniu początkowym zespołu ciągnącego 8, jest usytuowana za kształtką znajdującą się w zespole dociskającym 3. Do korpusu zespołu ciągnącego 8 jest przymocowana przegubowo, poprzez ciągnąco, dźwignia wyposażona w rolkę współpracującą z krzywką napędową.

Konstrukcja krzywki napędowej zapewnia ruch posuwisto-zwrotny zespołu ciągnącego 8 o skok niezbędny do przesunięcia kształtek, równocześnie z zasobnika 6 do zespołu zawijającego 2, z zespołu zawijającego 2 do zespołu dociskającego 3 i wysunięcia opakowania z zespołu dociskającego 3.

Opisane w przykładzie urządzenie ma napęd składający się z silnika elektrycznego, przekładni pasowej i ślimakowej. Wałek wyjściowy przekładni ślimakowej połączony jest sprzęgłem z drugim wałkiem, na którym zamocowana jest krzywka do napędu zespołu ciągnącego 8 oraz koła łącznicowe, do napędu zespołów krzywek napędzających pozostałe zespoły urządzenia. Oprócz zespołu napędowego w szafce umieszczone są elementy układu pneumatycznego podłączonego do silownika szczęki dolnej 42 oraz elementy sterowania próżnią do ssawki 31. Wstępnie uformowane kształtki 7 układają się w zasobniku 6.

W trakcie pracy urządzenia według wynalazku, zderzak 40 zespołu ciągnącego 8 przesuwa kształtki znajdujące się na spodzie stosu zasobnika 6, po prowadnicach 9 do zespołu zawijającego 2. Równocześnie druga kształtka z zespołu zawijającego 2 jest przeniesiona przez zaciski szczęki 41 i 42 do zespołu dociskającego 3, a trzecia kształtka, która znajduje się w zespole dociskającym 3 jest wypchnięta z niego przez uchylny zderzak 43. Po

wykonaniu ruchu roboczego dolna szczeka 42 zostaje otwarta i zespół ciagnący 8 powraca do położenia początkowego. Po przesunięciu kształtki do zespołu zawijającego 2, grzałki 11 zespołu podgrzewającego 1 opuszczane są do zetknięcia końcówek nożowych 12 z powierzchnią kształtki, a ssawka 31 podajnika 10 zabiera zasuwkę 33 z zasobnika 32 i przez obrót oraz ruch w dół kładzie zasuwkę na kształtce. Po nagraniu folii na liniach zagięcia brzegów kształtki grzałki 11 odsuwają się do góry, a szczęki 13 zawijające, których powierzchnie robocze w położeniu otwartym są pod brzegami folii kształtki wykonują obrót o kąt 180° i zawijają brzegi kształtki na leżącą na niej zasuwkę 33. Po zawinięciu brzegów, szczęki 13 zawijające wracają do położenia otwartego. Następnie dolna szczeka 42 zespołu ciagnącego 8, który w tym momencie znajduje się już w położeniu początkowym zostaje zaciśnięta na kształtce znajdującej się w zespole zawijającym 2. Natomiast ssawka 31 rozpoczyna ruch powrotny do góry.

Włączanie i wyłączanie próżni do ssawki 31 jest sterowane i zsynchronizowane z cyklem podawania zasuwek. Po wykonaniu ruchu roboczego przez zespół ciagnący 8 przed otwarciem szczęki dolnej 42, korpus zespołu dociskającego 3 jest przesuwany w dół. Podczas tego ruchu, w pierwszej fazie, belka 23 zespołu dociskającego 3 jest opuszczona do powierzchni kształtki i dociska zawinięte brzegi a w następnej fazie ruchu iglice 22 wciskane są stożkowymi końcami, poprzez folię kształtki do gniazd we wstawkach i wykonują trwałe punktowe odkształcenia na zawiniętych brzegach gotowego opakowania. W okresie kiedy belka 23 dociska kształtkę, szczeka dolna 42 otwiera się i zespół ciagnący 8 rozpoczyna powrotny ruch jałowy, a zderzak 43 uchylony natrafiając na kształtkę w zespole dociskającym 3 odchyła się i ślizga po górnej powierzchni kształtki. Ruchy zespołów roboczych są zsynchronizowane z ruchem zespołu ciagnącego 8.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do wykonywania opakowań z folii PCV-Al z zasuwką składające się z zasobnika kształtek PCV-Al, zespołu podgrzewającego, zawijającego, podajnika zasuwek, zespołów: dociskającego, ciagnącego i napędowego oraz elementów układu pneumatycznego i sterowania próżnią, **znamiennie tym**, że zespoły podgrzewający (1), zawijający (2) i dociskający (3) składają się, każdy, z dwóch jednakowych, stanowiących wzajemne zwierciadlane odbicie podzespołów (1'), (2'), (3'), usytuowanych naprzeciw siebie i zamocowanych na równoległych dźwigarach (4) o regulowanym rozstawie, przy czym zespół podgrzewający (1) i podajnik zasuwek (10) są usytuowane nad zespołem zawijającym (2), natomiast przed zespołem zawijającym (2) do dźwigarów (4) przymocowane są pary ograniczników, które są zasobnikami (6) kształtek (7) a między dźwigarami (4), których górne powierzchnie tworzą prowadnice (9) dla

przesuwania kształtek (7) jest usytuowany zespół ciagnący (8) na oddzielnych prowadnicach.

2. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że podzespół zawijający (2') ma obrotową szczękę (13) wyposażoną na obu końcach w dwa przeguby (15) o osiach równoległych do osi obrotu szczęki (13) umieszczone w różnych odległościach od osi obrotu szczęki, a do przegubów (15) są zamocowane łączniki (16) usytuowane względem siebie pod kątem 90° , które są połączone dodatkowo, w dwóch punktach, poprzez przeguby, mimosłownie z dwoma kołami zębatymi (18) równej wielkości, a wielkości mimosłownych łączników (16) są odpowiednio równe odległościom osi przegubów (15) szczęki (13) od jej osi obrotu, natomiast odległości osi kół zębatych (18) od siebie i od środka obrotu szczęki (13) są odpowiednio równe odległościom przegubów (15) na łącznikach (16), poza tym koła zębate (18) zazębiają się poprzez pośrednie koła (19) z zamocowanymi na wspólnym wałku dwoma centralnymi kołami zębatymi (20) po jednym dla każdego końca szczęki (13).

3. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że podajnik zasuwek (10) ma korpus (24) przesuwany w kierunku pionowym z amortyzacją ruchu w skrajnych położeniach przez sprężyny (27), z ułożyskowanym obrotowo wałkiem (29), na którym jest zamocowane koło zębate (34) wyposażone w dwa kołki zderzakowe (35), które współpracują z dwoma śrubami zderzakowymi (36) wkręconymi w korpus (24) ograniczającymi obrót wałka (29) do kąta 180° , ponadto koło zębate (34) zazębia się z segmentem zębatym (37), wykonującym ruch wahadłowy o kąt α , poza tym na wałku (29) jest zamocowana prostopadle do jego osi ssawka (31), której płaszczyzna obrotu znajduje się na środku rozstawu dźwigarów (4), a nad nią umieszczony jest zasobnik (32) zasuwek (33).

4. Urządzenie według zastrz. 3, **znamiennie tym**, że kąt wahan segmentu zębatego (37) jest większy niż to wynika z obrotu wałka (29) o kąt 180° , a naddatek kąta wahan powoduje przesunięcie pionowe korpusu (24) o odległość (sd) konieczną do położenia i docięnięcia zasuwki na powierzchni kształtki i odległość (sg) konieczną do dosunięcia ssawki (31) do zasuwki znajdującej się na spodzie stosu w zasobniku (32).

5. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że zespół ciagnący (8) ma korpus zaopatrzony w dwie szczęki górną (41) i dolną (42) z których górna (41) jest stała i zamocowana do korpusu nad płaszczyzną kształtki, a dolna (42) jest uchylna i usytuowana pod kształtką, ponadto korpus jest wyposażony w stały zderzak (40) i uchylny zderzak (43), przy tym w położeniu początkowym zespołu ciagnącego (8) powierzchnie robocze szczęk (41) i (42) znajdują się w miejscu umożliwiającym uchwycenie przedniej krawędzi kształtki w zespole zawijającym (2), powierzchnia czołowa zderzaka stałego (40) jest za kształtką w zasobniku (6) a powierzchnia robocza zderzaka uchylnego (43) jest za kształtką w zespole dociskającym (3), poza tym korpus zespołu ciagnącego (8) współpracuje

z krzywką napędową, której konstrukcja zapewnia ruch posuwisto-zwrotny zespołu ciągnącego (8) o skok niezbędny do przesunięcia kształtek równo-

czesnie z zasobnika (6) do zespołu zawijającego (2), z zespołu zawijającego (2) do zespołu dociskającego (3) i wysunięcia z zespołu dociskającego (3).

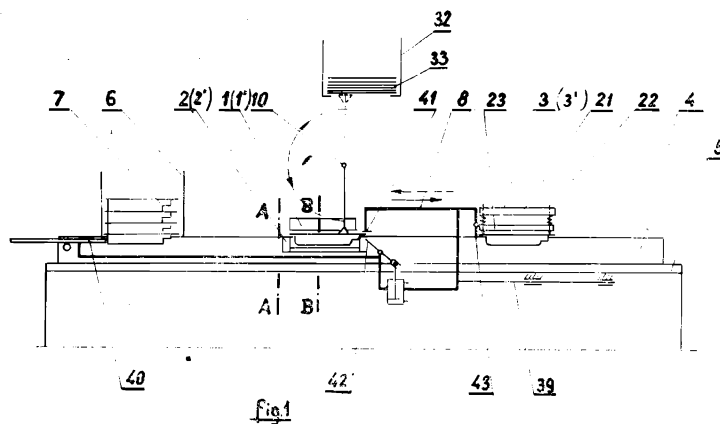


Fig. 4

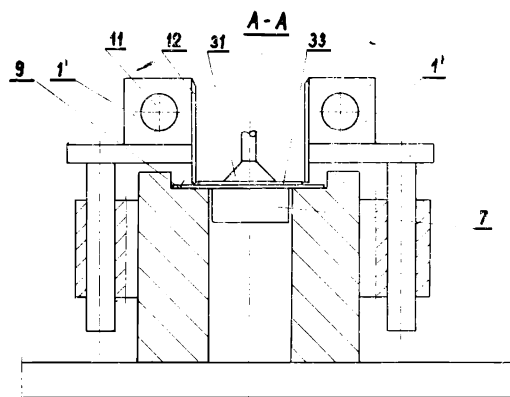


Fig. 2

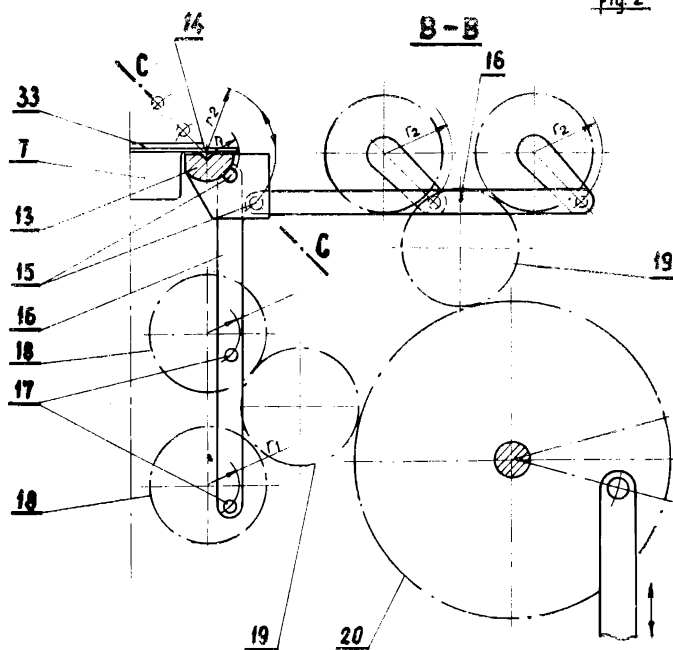


fig. 3

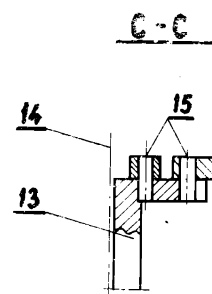


fig. 4

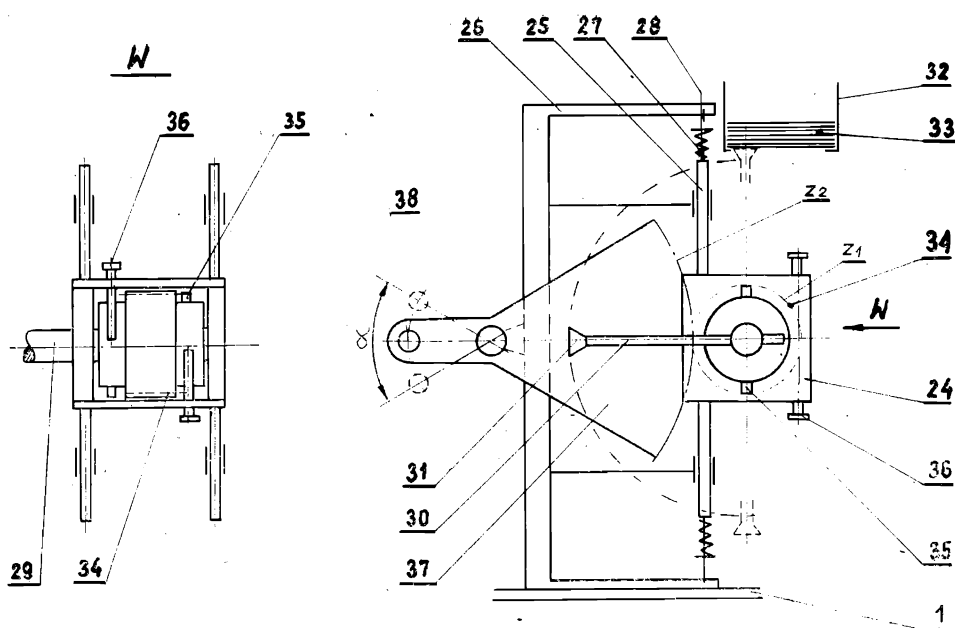


fig. 6

fig. 5

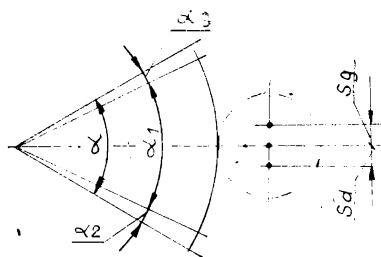


fig. 7