

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS OCHRONNY
WZORU UŻYTKOWEGO**

(19) **PL** (11) **64993**

(13) **Y1**

(21) Numer zgłoszenia: **117646**

(22) Data zgłoszenia: **26.07.2006**

(51) Int.Cl.

B29C 49/22 (2006.01)

B29C 49/06 (2006.01)

(54)

Preforma do wytwarzania butelek z tworzywa sztucznego

(30) Pierwszeństwo:

20.09.2005,CH,01530/05

30.11.2005,CH,01902/05

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

10.11.2008 BUP 23/08

(45) O udzieleniu prawa ochronnego ogłoszono:

30.06.2010 WUP 06/10

(73) Uprawniony z prawa ochronnego:

**ALPLA-WERKE ALWIN LEHNER GMBH & CO. KG,
Hard, AT**

(72) Twórca(y) wzoru użytkowego:

Christian Dornbach, Fussach, AT

PL 64993 Y1

Opis wzoru

Przedmiotem wzoru użytkowego jest preforma do wytwarzania butelek z tworzywa sztucznego.

Stosowane dotąd pojemniki z blachy ocynkowanej lub kolorowej, ze szkła lub też ceramiki są coraz częściej zastępowane pojemnikami z tworzywa sztucznego. Pojemniki takie są głównie używane do pakowania towarów sypkich, na przykład środków czyszczących, środków do pielęgnacji ciała, kosmetyków, materiałów eksploatacyjnych do samochodów i tak dalej. Mały ciężar i niskie koszty tych pojemników sprzyjają procesowi wypierania dotychczas stosowanych pojemników. Do produkcji pojemników z tworzyw sztucznych wykorzystuje się odzyskiwane tworzywa, przy czym takie pojemniki są wytwarzane z korzystniejszym bilansem energetycznym, i konsumenci akceptują pojemniki z tworzywa sztucznego, w szczególności butelki z tworzywa sztucznego.

Najczęściej stosowane butelki z tworzywa sztucznego są wykonane z politereftalanu etylenu, czyli PET, i są wytwarzane często metodą formowania wtryskowego z rozdmuchiwaniami. W metodzie tej skojarzono wtryskiwanie z formowaniem rozdmuchowym. Najpierw w procesie wtryskiwania jest wytwarzana w formie wtryskowej tak zwana preforma. Ostatnio do wytwarzania preform zaproponowano też metodę wytłaczania. Preforma ma zasadniczo wydłużony, cylindryczny korpus i jest zamknięta na jednym końcu osiowym. Kołnierz oporowy oddziela ten korpus od członu szyjkowego z otworem wylewowym. Taki człon szyjkowy ma zwykle już ostateczny kształt szyjki butelki. Na zewnętrznej stronie członu szyjkowego są najczęściej już ukształtowane segmenty gwintowe lub podobne elementy do ustalenia członu zamykającego. Preforma wytworzona metodą wtryskiwania masy plastycznej jest usuwana z formy wtryskowej, w razie potrzeby jest kondycjonowana i następnie jest wprowadzana do formy rozdmuchiarki, w której pod działaniem podwyższonego ciśnienia uzyskuje wymagany kształt i dodatkowo jest rozciągana trzpieniem rozciągającym. Znana jest też metoda wtryskiwania z rozdmuchem, w której proces rozdmuchiwania zaczyna się tuż po wtrysku preformy. Przy tym preforma pozostaje na trzpieniu wtryskowym i część formy wtryskowej stanowi fragment formy rozdmuchowej.

Z brytyjskiego zgłoszenia patentowego nr GB-A-2124543 znana jest kształtka wstępna formowanych przez wydmuchiwanie pojemników z orientowanego tworzywa sztucznego, która ma wydłużony korpus z otwartą na końcu gwintowaną główką, pierścieniowy występ podtrzymujący usytuowany poniżej główki, pierścień szyjkowy poniżej występu podtrzymującego, zgrubienie, główny korpus oraz dno zamykające dolny koniec głównej części korpusu. Pierścień szyjkowy ma grubość w kierunku promieniowym mniejszą niż główka i mniejszą niż grubość ścianki głównego korpusu oraz stałą średnicę. Zewnętrzna powierzchnia zgrubienia przebiega stożkowo od dolnego końca pierścienia szyjkowego do głównego korpusu i jest dłuższa od pierścienia szyjkowego w kierunku osiowym. Według drugiej postaci, pierścień szyjkowy zwęża się od występu podtrzymującego do głównego korpusu.

Podczas produkcji masowej, na przykład butelek z tworzywa sztucznego, w szczególności butelek PET, wsad materiałowy jest czynnikiem decydującym o konkurencyjności wyrobu. Przy bardzo dużej liczbie butelek wytwarzanych z tworzywa sztucznego zmniejszenie zużycia materiału o dziesiąte części grama może dać oszczędność materiału liczoną w tonach. Dlatego w przeszłości starano się usilnie zmniejszać masę preformy na butelki z tworzywa sztucznego, w szczególności butelki PET. W znanej ze stanu techniki preformie próbowano optymalizować to zmniejszanie z uwzględnieniem wymaganej wytrzymałości mechanicznej i stabilności termicznej. Wadą dotychczasowych starań zmierzających do zmniejszenia zużycia materiału jest to, że wymagają one wielu modyfikacji urządzeń rozdmuchujących i rozlewających. Jest to niezadowalający stan z punktu widzenia użytkowników rozdmuchwarek, jak też rozlewarek napełniających butelki wytworzone z preformy.

Dlatego zadaniem tego wzoru użytkowego jest takie ulepszenie preformy do wytwarzania butelek z tworzywa sztucznego, w szczególności butelek PET, metodą rozciągania i rozdmuchu, żeby można było jeszcze bardziej zmniejszyć wsad materiałowy. Przy tym powinna istnieć możliwość uniknięcia modyfikacji rozdmuchwarek i urządzeń napełniających. Trzeba też zapewnić wymaganą wytrzymałość mechaniczną i stabilność termiczną butelki wytwarzanej z takiego tworzywa sztucznego. Preforma powinna być wytwarzana w ramach produkcji masowej metodą formowania wtryskowego lub też metodą wytłaczania.

Rozwiązanie tych sprzecznych zadań umożliwia preforma do butelek wytwarzanych metodą rozciągania i rozdmuchu, w szczególności butelek PET.

Zgodna ze wzorem użytkowym preforma do wytwarzania butelek z tworzywa sztucznego, w szczególności butelek PET, która ma sztywny, zasadniczo wydłużony korpus, który na jednym osio-

wym końcu jest ukształtowany jako zamknięty, a na jego przeciwległym końcu osiowym graniczy z zaopatrzonym w otwór wylewowy członem szyjkowym, który jest oddzielony od korpusu kołnierzem oporowym i ma pierścień gwarancyjny oraz segmenty gwintowe, charakteryzuje się tym, że część preformy na członie szyjkowym i pomiędzy pierścieniem gwarancyjnym a kołnierzem oporowym włącznie z kołnierzem oporowym ma ściankę o zmniejszonej co najmniej wycinkowo grubości.

Wycinkowe zmniejszenie grubości ścianki pozwala uzyskać bezpośrednio pożądaną oszczędność materiału. Mimo wycinkowego zmniejszenia grubości ścianki nie dochodzi do pogorszenia mechanicznych i termicznych właściwości butelki z tworzywa sztucznego wytwarzanej z preformy korzystnie metodą rozciągania i rozdmuchu. W strefach o zmniejszonej grubości ścianki występuje nawet nieznaczna lub częściowa krystalizacja materiału podczas wytwarzania butelki z tworzywa sztucznego. Taka krystalizacja polepsza wytrzymałość termiczną i oddziałuje też korzystnie na właściwości mechaniczne. Zmniejszenie grubości ścianki nawet nie powoduje pogorszenia, jak to oczekiwano, właściwości mechanicznych i termicznych. Takie zmniejszenie grubości ścianki w niektórych sektorach jest nawet korzystne o tyle, że ewentualne osłabienia są kompensowane przez częściową krystalizację tych sektorów. Nie zmieniają się dostosowane do rozdmuchiwarek i napełniarek rozmiary preform lub też rozdmuchiwarek z nich butelek. Dlatego preforma może być transportowana i przetwarzana na takich samych rozdmuchiwarek i napełniarkach jak znane preformy i butelki. Nie trzeba więc ingerować w przebieg procesu produkcyjnego.

W preformie według wzoru użytkowego dokonano wycinkowego zmniejszenia grubości ścianki w członie szyjkowym między kołnierzem oporowym i pierścieniem gwarancyjnym. Przy tym człon szyjkowy ma stałą średnicę wewnętrzną. Między kołnierzem oporowym i pierścieniem gwarancyjnym przewidziano sektory o zmniejszonej średnicy zewnętrznej, które w kierunku obwodowym członu szyjkowego są przedzielone przesmykami o większej średnicy zewnętrznej. Przesmyki te rozciągają się osiowo między pierścieniem gwarancyjnym i kołnierzem oporowym. Sektory członu szyjkowego o zmniejszonej grubości ścianki mogą być też ukształtowane jako spłaszczone sektory, tak że człon szyjkowy w sektorach między przesmykami może nie mieć okrągłego konturu zewnętrznego. Przy tym korzystnie przewiduje się co najmniej trzy sektory o zmniejszonej grubości ścianki.

Zewnętrzna średnica członu szyjkowego w sektorach o zmniejszonej grubości ścianki jest mniejsza o około 0,3 mm do około 0,9 mm, korzystnie 0,6 mm - 0,8 mm, niż zewnętrzna średnica członu szyjkowego w obrębie przesmyków. W przypadku spłaszczonych sektorów dane te dotyczą sektorów o najmniejszych średnicach zewnętrznych.

Także między pierścieniem gwarancyjnym i kołnierzem oporowym człon szyjkowy może mieć obwodowy rowek, którego grubość ścianki jest zmniejszona w porównaniu z nominalną grubością ścianki członu szyjkowego. Przy tym rowek ten łączy się korzystnie bezpośrednio z pierścieniem gwarancyjnym. Rozciąga się on w przybliżeniu na połowie osiowej długości członu szyjkowego między pierścieniem gwarancyjnym i kołnierzem oporowym. Zmniejszenie grubości ścianki wynosi np. około 0,4 mm.

Inna postać wzoru użytkowego przewiduje oszczędności materiałowe na kołnierzu oporowym. W tego rodzaju preformie kołnierz oporowy ma zasadniczo promieniowo przebiegającą powierzchnię pierścieniową, która sąsiaduje z odcinkiem przejściowym do korpusu preformy, i powierzchnię stożkową, która graniczy z członem szyjkowym. Obie te powierzchnie ograniczające kołnierz oporowy tworzą ze sobą kąt od około 9° do około 15°, korzystnie około 10° - 12°. Osiowa wysokość kołnierza oporowego przy zewnętrznej ścianie członu szyjkowego wynosi około 2 mm do około 2,4 mm, korzystnie około 2,06 mm. Zewnętrzna średnica kołnierza oporowego jest stała ze względów technologicznych, wobec czego widać od razu, że podane wartości porównane ze standardową preformą z kątem około 16° i osiową wysokością 2,48 mm dają pożądaną oszczędność materiałową. Przy tym te oszczędności materiałowe pozwalają na to, że kołnierz oporowy zapewnia jeszcze niezawodny transport preformy podczas procesu produkcyjnego i nawet w stanie podgrzanym opiera się pewnie na formie rozdmuchowej.

W kolejnej postaci preformy granicząca z członem szyjkowym powierzchnia stożkowa ma odsadzenie. Dzięki odsadzeniu przewidzianemu w przybliżeniu na połowie promieniowego rozmiaru powierzchnia stożkowa jest rozdzielona na pierwszą część graniczącą bezpośrednio z członem szyjkowym i na sąsiadującą z nią promieniowo drugą część tej powierzchni stożkowej. Pierwsza część powierzchni tworzy z promieniową powierzchnią pierścieniową zwykły w standardowej preformie kąt około 16°. Odsadzona druga część powierzchni przebiega natomiast bardziej płasko i tworzy z pro-

mieniową powierzchnią pierścieniową kąt około 6° . Mimo oszczędności materiału wynikającej z tego odsadzenia kołnierz oporowy zachowuje swoją wytrzymałość.

Zmniejszenie ilości materiału wynikające z modyfikacji kołnierza oporowego może być jedyną modyfikacją preformy, ale można ją także skojarzyć z sektorowym zmniejszeniem grubości ścianki w członie szyjkowym. Takie kombinowane zmniejszenie ilości materiału przyczynia się również do zmniejszenia ciężaru preformy. Dzięki temu nawet po zmniejszeniu ilości materiału kołnierza oporowego zapewnione jest niezawodne oparcie preformy na szynach transportowych lub podobnych elementach.

Następna, bardzo korzystna postać preformy przewiduje, że łączący się z kołnierzem oporowym odcinek przejściowy do korpusu preformy jest ukształtowany dwuczęściowo. Przy tym ma on część wieńcową, sąsiadującą z kołnierzem oporowym, i część przejściową do korpusu preformy. Zewnętrzna średnica części wieńcowej odpowiada w kierunku obwodowym co najmniej wycinkowo co najwyżej zewnętrznej średnicy członu szyjkowego w obrębie przesmyków i rozciąga się ona osiowo na długości około 1,8 mm do około 3 mm, korzystnie około 2 mm - 2,5 mm. Sąsiadująca z nią część przejściowa ma zewnętrzną średnicę, która jest mniejsza o około 0,5 mm do około 1,2 mm, korzystnie około 0,7 mm - 1 mm, niż zewnętrzna średnica części wieńcowej. Część wieńcowa o długości 2 mm i część przejściowa, której średnica zewnętrzna jest zmniejszona do 24,9 mm w porównaniu ze standardową średnicą 25,7 mm, dają przy całkowitej długości odcinka przejściowego około 5 mm oszczędność materiału przykładowo około 0,5 g w porównaniu ze znaną preformą. Gdy uwzględni się fakt, że tego rodzaju preformy są produkowane w bardzo dużych ilościach, to uzyskuje się stąd znaczącą oszczędność materiału bez szkody dla mechanicznej i termicznej stabilności preformy lub też butelek z tworzywa sztucznego wytwarzanych z tych kształtek metodą rozciągania i rozdmuchu. Również ta postać preformy może być stosowana samodzielnie albo w dowolnej kombinacji z innymi postaciami preformy.

Następna postać preformy według wzoru użytkowego, który może być stosowany samodzielnie albo w dowolnej kombinacji z wyżej opisanymi postaciami, przewiduje, że usytuowane na członie szyjkowym segmenty gwintowe opasują ten człon na obwodzie przez około 1,8 do 2,1, korzystnie około 1,85 do 2 obrotów. W stosowanych zwykle preformach segmenty gwintowe opasują człon szyjkowy przez 2,25 obrotów. Nieoczekiwanie okazało się, że rezygnacja z części opasania nie powoduje znaczącego osłabienia przykręconego zamknięcia. Nie pogarsza się też szczelność zamknięcia.

Celowa może być też modyfikacja pierścienia gwarancyjnego, żeby zaoszczędzić w ten sposób materiał. Tego rodzaju preforma ma na członie szyjkowym pierścień gwarancyjny, który od strony kołnierza oporowego jest ograniczony powierzchnią pierścieniową, która tworzy kąt od 0° do około $-2,5^\circ$ z teoretyczną płaszczyzną normalną do osi członu szyjkowego, oraz powierzchnią stożkową, która tworzy z płaszczyzną normalną kąt około 38° do około 45° , korzystnie około 40° - 42° . W porównaniu z preformą znaną ze stanu techniki, w której pierścień gwarancyjny ma obwodowe zgrubienie od strony segmentów gwintowych, modyfikacja taka daje (dalszą) oszczędność materiału.

Celowe jest, aby wewnętrzna ścianka członu szyjkowego na przejściu do otworu wylotowego była zaopatrzona w fazkę, której osiowa długość wynosi około 2,5 mm do około 4 mm, korzystnie około 3 mm. Ta modyfikacja daje nieznaczną oszczędność materiału, ale jest interesująca zwłaszcza dlatego, że dzięki temu forma wtryskowa może być ukształtowana prościej w porównaniu z preformami z zaokrągleniem przy otworze wylotowym. W przeciwieństwie do preform z zaokrągleniem przy otworze wylotowym fazka nie jest tak narażona na udary, które mogą występować przy otworze wylotowym podczas magazynowania i transportu. Zaokrąglenie może odkształcać się pod wpływem uderzeń, co wpływa niekorzystnie na szczelność butelki wytworzonej przez rozdmuchanie z takiej kształtki, natomiast w przypadku fazki udary rozkładają się na płaskim odcinku preformy. Dzięki temu ograniczony jest niszczący efekt uderzeń i nie dochodzi do uszkodzeń. Tak więc fazka zapewnia szczelność zamknięcia butelki wytworzonej z takiej preformy.

W przypadku butelek do napojów bezalkoholowych lub podobnych o pojemności korzystnie pół litra do trzech litrów okazało się korzystne, gdy preforma na jej członie szyjkowym ma wewnętrzną średnicę wynoszącą około 21,76 mm do około 21,96 mm, korzystnie $21,84 \text{ mm} \pm 0,08 \text{ mm}$. Zwiększenie średnicy wewnętrznej od zwykłej wartości 21,74 mm do podanych wartości przyczynia się jednocześnie do oszczędności materiału i może być to zastosowane osobno albo w dowolnej kombinacji z opisanymi postaciami. Poza tym wynikające stąd zmniejszenie grubości ścianki wpływa ogólnie korzystnie na nieznaczną lub też częściową krystalizację członu szyjkowego w dalszym procesie przetwarzania preformy na butelkę z tworzywa sztucznego.

Zasadniczo opisane postaci preformy mogą być zastosowane do wszystkich tworzyw sztucznych nadających się do przetwarzania metodą rozciągania i rozdmuchu. Jednak szczególnie celowe okazało się ich zastosowanie do preform wykonanych z PET (politereftalan etylenu).

Korzystnie, odcinek przejściowy do korpusu graniczący z kołnierzem oporowym ma ściankę o zmniejszonej co najmniej wycinkowo grubości.

Korzystnie, odcinek przejściowy graniczący z kołnierzem oporowym ma sąsiadującą z kołnierzem oporowym część wieńcową i część przejściową.

Korzystnie, część wieńcowa ma średnicę zewnętrzną, która w kierunku obwodowym odpowiada co najmniej wycinkowo co najwyżej zewnętrznej średnicy członu szyjkowego w obrębie przesmyków i rozciąga się ona osiowo na długości około 1,8 mm do około 3 mm, korzystnie około 2 mm - 2,5 mm, oraz granicząca z nią część przejściowa do korpusu ma zewnętrzną średnicę, która jest mniejsza o około 0,5 mm do około 1,2 mm, korzystnie około 0,7 mm - 1 mm, niż zewnętrzna średnica części wieńcowej.

Zasadniczo opisane postaci preformy mogą być zastosowane do wszystkich tworzyw sztucznych nadających się do przetwarzania metodą rozciągania i rozdmuchu. Jednak szczególnie celowe okazało się ich zastosowanie do preform wykonanych z PET (politereftalan etylenu).

Butelki z tworzywa sztucznego, wytwarzane metodą rozciągania i rozdmuchu z preformy według wzoru użytkowego, mimo wycinkowego zmniejszenia grubości ścianki na członie szyjkowym lub też na odcinku przejściowym, mają właściwości mechaniczne i termiczne porównywalne z właściwościami butelek wykonanych ze znanych preform. Jednak oszczędności materiałowe uzyskiwane przy masowej produkcji takich butelek dają duże korzyści ekonomiczne i ekologiczne.

Przedmiot wzoru użytkowego jest pokazany na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia preformę według wzoru użytkowego w połówkowym przekroju osiowym, fig. 2 - człon szyjkowy preformy z fig. 1 w połówkowym przekroju osiowym, fig. 3 - kołnierz oporowy w przekroju, fig. 4 - połówkowe odwzorowanie łączącego się z kołnierzem oporowym odcinka przejściowego preformy, fig. 5 - człon szyjkowy z otworem wylewowym w przekroju, fig. 6 - ukształtowany na członie szyjkowym pierścień gwarancyjny, a fig. 7 - następną postać preformy według wzoru użytkowego ukazaną w przekroju połówkowym.

Przedstawiona na fig. 1 preforma 1 według wzoru użytkowego ma sztywny, podłużny korpus 2 z termoplastycznego tworzywa sztucznego, który jest zamknięty na jego jednym osiowym końcu. Korpus 2 może być ukształtowany zasadniczo cylindrycznie lub też stożkowo. Na przeciwnym końcu jest dołączony człon szyjkowy 3, który ma otwór wylewowy 9. Zasadniczo promieniowy kołnierz oporowy 4 oddziela człon szyjkowy 3 od korpusu 2 preformy 1. Kołnierz oporowy 4 służy zwykle do podparcia preformy podczas transportu do wtryskarki lub wytłaczarki, a także przy transporcie do rozdmuchiarki, w której ze sztywnej preformy jest wytwarzany pod działaniem podwyższonego ciśnienia i ewentualnie przez rozciąganie pojemnik, na przykład butelka. W przypadku zwykłych butelek o pojemności około 0,5 do około 3 litrów zewnętrzna średnica kołnierza oporowego na preformie jest zasadniczo ujednolicona i wynosi na przykład około 33 mm $\pm$ tolerancja około 4 mm. Człon szyjkowy 3 powyżej kołnierza oporowego 4 jest wyposażony w obwodowy pierścień gwarancyjny 5 i segmenty gwintowe 6. Pierścień gwarancyjny 5 służy jako opora dla obrączki gwarancyjnej, która najczęściej jest elementem składowym gwintowanego zamknięcia i jest połączona z nakrętką poprzez miejsca wyznaczonego przełomu. Nakrętka zamknięcia gwintowanego ma odcinki gwintu wewnętrznego i może być nakręcona na segmenty gwintowe 6 członu szyjkowego. Podczas pierwszego odkręcania zamknięcia gwintowanego pierścień gwarancyjny powoduje odcięcie obrączki gwarancyjnej w miejscach zadanego przełomu. Poniżej kołnierza oporowego 4 znajduje się odcinek przejściowy 7 do korpusu 2 preformy 1.

Figura 2 ukazuje w powiększeniu człon szyjkowy 3. Człon szyjkowy 3 ma stałą średnicę wewnętrzną *i*, która wynosi na przykład około 21,76 mm do około 21,96 mm, korzystnie 21,84 mm $\pm$ 0,08 mm. Jak widać na rysunku, segmenty gwintowe 6 nie sięgają do pierścienia gwarancyjnego 5, jak to jest w preformie według stanu techniki. W przedstawionej postaci segmenty gwintowe 6 są ukształtowane na obwodzie członu szyjkowego 3 i opasują go przez około 1,8 do 2,1, korzystnie około 1,85 do 2 pełnych obrotów. W porównaniu z preformą znaną ze stanu techniki, w której segmenty gwintowe opasują najczęściej strefę obwodową odpowiadającą 2,25 obrotom, modyfikacja według wzoru użytkowego oznacza już znaczącą oszczędność materiału.

W strefie między pierścieniem gwarancyjnym 5 i kołnierzem oporowym 4 człon szyjkowy ma zmniejszone ściankowe sektory 31, które są oddzielone od siebie w kierunku obwodowym przesmykami 32. Te zmniejszone ściankowe sektory mają mniejszą niż przesmyki średnicę zewnętrzną.

Na przykład średnica zewnętrzna członu szyjkowego 3 w zmniejszonych sektorach 31 jest o około 0,3 mm do około 0,9 mm, korzystnie 0,6 mm - 0,8 mm mniejsza niż średnica zewnętrzna w obrębie przesmyków 32.

Figura 3 ukazuje zgodną ze wzorem użytkowym modyfikację kołnierza oporowego 4, który ma przebiegającą zasadniczo promieniowo powierzchnię pierścieniową 41 i powierzchnię stożkową 42. Powierzchnia pierścieniowa 41 i powierzchnia stożkowa 42 tworzą kąt α , który ma wielkość od około 9° do około 15°, korzystnie około 10° - 12°. Przy tym osiowa wysokość s kołnierza oporowego 4 przy zewnętrznej ścianie członu szyjkowego 3 wynosi około 2 mm do około 2,4 mm, korzystnie około 2,06 mm.

Figura 4 przedstawia schematycznie odcinek przejściowy 7 do korpusu 2 preformy, który rozciąga się poniżej kołnierza oporowego 4. Odcinek przejściowy 7 jest ukształtowany dwuczęściowo i obejmuje sąsiadującą z kołnierzem oporowym część wieńcową 71 oraz część przejściową 72. Część wieńcowa ma średnicę zewnętrzną, która w kierunku obwodowym co najmniej wycinkowo odpowiada co najwyżej zewnętrznej średnicy członu szyjkowego w strefie przesmyków i rozciąga się osiowo na długości b około 1,8 mm do około 3 mm, korzystnie około 2 mm - 2,5 mm. Sąsiadująca z nią część przejściowa 72 do korpusu 2 ma średnicę zewnętrzną, która jest mniejsza o około 0,5 mm do około 1,2 mm, korzystnie około 0,7 mm - 1 mm, niż zewnętrzna średnica części wieńcowej 71. W znanej preformie odcinek przejściowy na całej jego długości osiowej ma stałą, większą znormalizowaną średnicę zewnętrzną wynoszącą na przykład 25,7 mm, natomiast w preformie według wzoru użytkowego przewidziano taką znormalizowaną średnicę zewnętrzną tylko na części wieńcowej 71. Również tam średnica zewnętrzna nie musi być jednakowa na całym obwodzie, lecz podobnie jak w ukształtowaniu członu szyjkowego (fig. 2) może mieć sektory o zmniejszonej średnicy, które są przedzielone przesmykami o znormalizowanej średnicy zewnętrznej. W części przejściowej 72 łączącej się z częścią wieńcową 71 następuje zwężenie średnicy zewnętrznej przykładowo do 24,7 mm. To zwężenie średnicy sięga aż do połączenia z korpusem, który może być zaprojektowany na większą średnicę zewnętrzną.

Figura 5 ukazuje człon szyjkowy 3 z otworem wylewowym 9. W szczególności w obrębie otworu wylewowego 9 jest przewidziana fazka 8, która rozciąga się osiowo na długości p około 2,5 mm do około 4 mm, korzystnie około 3 mm.

Figura 6 ukazuje przewidziany na członie szyjkowym 3 preformy pierścień gwarancyjny 5, który ma powierzchnię pierścieniową 51 i powierzchnię stożkową 52. Powierzchnia pierścieniowa 51 tworzy z powierzchnią normalną N do osi członu szyjkowego 3 ujemnie liczony kąt γ od około 0° do około -2,5°. Powierzchnia stożkowa tworzy z tą powierzchnią normalną kąt β od około 38° do około 45°, korzystnie około 40° - 42°.

Figura 7 przedstawia następną postać preformy według wzoru użytkowego. Takie same elementy są oznaczone identycznymi odnośnikami. Ukazany w powiększeniu człon szyjkowy 3 ma znów stałą średnicę wewnętrzną i . W strefie między pierścieniem gwarancyjnym 5 i kołnierzem oporowym 4 człon szyjkowy 3 jest ukształtowany z obwodową, zwężoną rowkowo strefą 33, która ma ściankę o grubości zmniejszonej w porównaniu do grubości ścianki członu szyjkowego 3. Zmniejszenie grubości ścianki w rowkowej strefie wynosi na przykład około 0,4 mm. Rowkowa strefa 33 łączy się bezpośrednio z pierścieniem gwarancyjnym 5 i rozciąga się w przybliżeniu na połowie osiowej długości członu szyjkowego między pierścieniem gwarancyjnym 5 i kołnierzem oporowym 4.

Preforma w przykładzie realizacji według fig. 7 ma następną modyfikację w strefie kołnierza oporowego 4. Jest on znów ograniczony promieniową powierzchnią pierścieniową 41 i powierzchnią stożkową 42, przy czym powierzchnia stożkowa 42 jest odsadzona. Odsadzenie 423, przewidziane w przybliżeniu w połowie promieniowej rozciągłości powierzchni stożkowej, dzieli tę powierzchnię stożkową 42 na pierwszą część 421, sąsiadującą bezpośrednio z członem szyjkowym 3, i na łączącą się z nią promieniowo drugą część 422. Pierwsza część 421 powierzchni tworzy z promieniową powierzchnią pierścieniową 41 kąt α około 16°, który odpowiada kątowi powierzchni ograniczających kołnierze oporowe tradycyjnej preformy. Druga część 422 powierzchni, odsadzona względem pierwszej części 421 powierzchni, tworzy z promieniową powierzchnią pierścieniową 41 kąt δ około 6°. Mimo wynikającego stąd zwężenia grubości ścianki kołnierza oporowego 4 na jego zewnętrznym obwodzie zachowana jest stabilność kołnierza oporowego 4, żeby zapewnić niezawodny transport preformy.

Wszystkie modyfikacje objaśnione odnośnie poszczególnych postaci preformy według wzoru użytkowego przyczyniają się w większym lub mniejszym stopniu do zmniejszenia ilości materiału. Przy tym preforma może być poddana jednej modyfikacji albo kilku skojarzonym ze sobą dowolnie modyfi-

kacjom. Opisane modyfikacje preformy zasadniczo mogą być zastosowane do wszystkich tworzyw sztucznych nadających się do procesu rozciągania i rozdmuchu. Jednak szczególnie celowo dotyczy to preform wykonanych z PET. Butelki z tworzywa sztucznego, które są wytwarzane z preformy według wzoru użytkowego metodą rozciągania i rozdmuchu, mimo wycinkowego zmniejszenia grubości ścianki w członie szyjkowym lub na odcinku przejściowym, mają właściwości mechaniczne i termiczne, które są porównywalne z właściwościami znanej preformy. Jednak oszczędności materiałowe uzyskane na dużej liczbie sztuk dają znaczące korzyści ekonomiczne i ekologiczne.

Zastrzeżenia ochronne

1. Preforma do wytwarzania butelek z tworzywa sztucznego, w szczególności butelek PET, która ma sztywny, zasadniczo wydłużony korpus (2), który na jednym osiowym końcu jest ukształtowany jako zamknięty, a na jego przeciwnym końcu osiowym graniczy z zaopatrzonym w otwór wylewowy (9) członem szyjkowym (3), który jest oddzielony od korpusu (2) kołnierzem oporowym (4) i ma pierścień gwarancyjny (5) oraz segmenty gwintowe (6), **znamienna tym**, że część preformy (1) na członem szyjkowym (3) i pomiędzy pierścieniem gwarancyjnym (5) a kołnierzem oporowym (4) włącznie z kołnierzem oporowym (4) ma ściankę o zmniejszonej co najmniej wycinkowo grubości.

2. Preforma według zastrz. 1, **znamienna tym**, że człon szyjkowy (3) ma stałą średnicę wewnętrzną (1) i między kołnierzem oporowym (4) oraz pierścieniem gwarancyjnym (5) są przewidziane sektory (31) o zmniejszonej średnicy zewnętrznej, które w kierunku obwodowym członu szyjkowego (3) są przedzielone przesmykami (32) o większej średnicy zewnętrznej, które rozciągają się osiowo między pierścieniem gwarancyjnym (5) i kołnierzem oporowym (4).

3. Preforma według zastrz. 2, **znamienna tym**, że zewnętrzna średnica członu szyjkowego (3) w zmniejszonych sektorach (31) jest mniejsza o około 0,3 mm do około 0,9 mm, korzystnie 0,6 mm - 0,8 mm, niż zewnętrzna średnica w obrębie przesmyków (32).

4. Preforma według zastrz. 1, **znamienna tym**, że człon szyjkowy (3) ma stałą średnicę wewnętrzną (1) i między kołnierzem oporowym (4) a pierścieniem gwarancyjnym (5) jest ukształtowana obwodowa, rowkowa strefa (33) o zmniejszonej grubości ścianki.

5. Preforma według zastrz. 4, **znamienna tym**, że rowkowa strefa (33) jest przewidziana w sąsiedztwie pierścienia gwarancyjnego (5).

6. Preforma według zastrz. 4 albo 5, **znamienna tym**, że rowkowa strefa (33) rozciąga się w przybliżeniu na połowie osiowej długości członu szyjkowego (3) między kołnierzem oporowym (4) a pierścieniem gwarancyjnym (5).

7. Preforma według zastrz. 1 albo 2, albo 3, albo 4, albo 5, **znamienna tym**, że kołnierz oporowy (4) ma zasadniczo promieniowo przebiegającą powierzchnię pierścieniową (41), która sąsiaduje z odcinkiem przejściowym (7), i powierzchnię stożkową (42), która graniczy z członem szyjkowym (3), które tworzą ze sobą kąt (α) od około 9° do około 15°, korzystnie około 10° - 12°, i osiowa wysokość (s) kołnierza oporowego (4) przy zewnętrznej ścianie członu szyjkowego (3) wynosi około 2 mm do około 2,4 mm, korzystnie około 2,06 mm.

8. Preforma według zastrz. 6, **znamienna tym**, że kołnierz oporowy (4) ma zasadniczo promieniowo przebiegającą powierzchnię pierścieniową (41), która sąsiaduje z odcinkiem przejściowym (7), i powierzchnię stożkową (42), która graniczy z członem szyjkowym (3), które tworzą ze sobą kąt (α) od około 9° do około 15°, korzystnie około 10° - 12°, i osiowa wysokość (s) kołnierza oporowego (4) przy zewnętrznej ścianie członu szyjkowego (3) wynosi około 2 mm do około 2,4 mm, korzystnie około 2,06 mm.

9. Preforma według zastrz. 1 albo 2, albo 3, albo 4, albo 5, **znamienna tym**, że kołnierz oporowy (4) ma zasadniczo promieniowo przebiegającą powierzchnię pierścieniową (41), która sąsiaduje z odcinkiem przejściowym (7), i powierzchnię stożkową (42), która graniczy z członem szyjkowym (3) i jest ukształtowana z odsadzeniem.

10. Preforma według zastrz. 6, **znamienna tym**, że kołnierz oporowy (4) ma zasadniczo promieniowo przebiegającą powierzchnię pierścieniową (41), która sąsiaduje z odcinkiem przejściowym (7), i powierzchnię stożkową (42), która graniczy z członem szyjkowym (3) i jest ukształtowana z odsadzeniem.

11. Preforma według zastrz. 10, **znamienna tym**, że powierzchnia stożkowa (42) jest rozdzielona odsadzeniem (423) na dwie części (421, 422), które łączą się ze sobą promieniowo, i odsadzenie

(423) jest przewidziane w przybliżeniu w połowie promieniowej rozciągłości powierzchni stożkowej (42).

12. Preforma według zastrz. 10 albo 11, **znamienna tym**, że granicząca bezpośrednio z członem sztykowym (3) pierwsza część (421) powierzchni stożkowej (42) tworzy z powierzchnią pierścieniową kąt około 16° , a łącząca się z nią promieniowo, odsadzona druga część powierzchni (422) tworzy z powierzchnią pierścieniową kąt (δ) około 6° .

13. Preforma według zastrz. 1 albo 2, albo 3, albo 4, albo 5, **znamienna tym**, że odcinek przejściowy (7) jest ukształtowany dwuczęściowo i ma sąsiadującą z kołnierzem oporowym (4) część wieńcową (71), której średnica zewnętrzna w kierunku obwodowym odpowiada co najmniej wycinkowo co najwyżej zewnętrznej średnicy członu sztykowego (3) w obrębie przesmyków (32) i rozciąga się ona osiowo na długości (b) około 1,8 mm do około 3 mm, korzystnie około 2 mm - 2,5 mm, oraz graniczącą z nią część przejściową (72), której zewnętrzna średnica jest mniejsza o około 0,5 mm do około 1,2 mm, korzystnie około 0,7 mm - 1 mm, niż zewnętrzna średnica części wieńcowej (71).

14. Preforma według zastrz. 8 albo 10, albo 11, **znamienna tym**, że odcinek przejściowy (7) jest ukształtowany dwuczęściowo i ma sąsiadującą z kołnierzem oporowym (4) część wieńcową (71), której średnica zewnętrzna w kierunku obwodowym odpowiada co najmniej wycinkowo co najwyżej zewnętrznej średnicy członu sztykowego (3) w obrębie przesmyków (32) i rozciąga się ona osiowo na długości (b) około 1,8 mm do około 3 mm, korzystnie około 2 mm - 2,5 mm, oraz graniczącą z nią część przejściową (72), której zewnętrzna średnica jest mniejsza o około 0,5 mm do około 1,2 mm, korzystnie około 0,7 mm - 1 mm, niż zewnętrzna średnica części wieńcowej (71).

15. Preforma według zastrz. 6, **znamienna tym**, że odcinek przejściowy (7) jest ukształtowany dwuczęściowo i ma sąsiadującą z kołnierzem oporowym (4) część wieńcową (71), której średnica zewnętrzna w kierunku obwodowym odpowiada co najmniej wycinkowo co najwyżej zewnętrznej średnicy członu sztykowego (3) w obrębie przesmyków (32) i rozciąga się ona osiowo na długości (b) około 1,8 mm do około 3 mm, korzystnie około 2 mm - 2,5 mm, oraz graniczącą z nią część przejściową (72), której zewnętrzna średnica jest mniejsza o około 0,5 mm do około 1,2 mm, korzystnie około 0,7 mm - 1 mm, niż zewnętrzna średnica części wieńcowej (71).

16. Preforma według zastrz. 12, **znamienna tym**, że odcinek przejściowy (7) jest ukształtowany dwuczęściowo i ma sąsiadującą z kołnierzem oporowym (4) część wieńcową (71), której średnica zewnętrzna w kierunku obwodowym odpowiada co najmniej wycinkowo co najwyżej zewnętrznej średnicy członu sztykowego (3) w obrębie przesmyków (32) i rozciąga się ona osiowo na długości (b) około 1,8 mm do około 3 mm, korzystnie około 2 mm - 2,5 mm, oraz graniczącą z nią część przejściową (72), której zewnętrzna średnica jest mniejsza o około 0,5 mm do około 1,2 mm, korzystnie około 0,7 mm - 1 mm, niż zewnętrzna średnica części wieńcowej (71).

17. Preforma według zastrz. 1 albo 2, albo 3, albo 4, albo 5, albo 16, **znamienna tym**, że człon sztykowy (3) ma segmenty gwintowe (6) opasujące obwód tego członu przez około 1,8 do 2,1, korzystnie około 1,85 do 2 obrotów.

18. Preforma według zastrz. 8 albo 10, albo 11, **znamienna tym**, że człon sztykowy (3) ma segmenty gwintowe (6) opasujące obwód tego członu przez około 1,8 do 2,1, korzystnie około 1,85 do 2 obrotów.

19. Preforma według zastrz. 6, **znamienna tym**, że człon sztykowy (3) ma segmenty gwintowe (6) opasujące obwód tego członu przez około 1,8 do 2,1, korzystnie około 1,85 do 2 obrotów.

20. Preforma według zastrz. 1 albo 2, albo 3, albo 4, albo 5, albo 16, albo 19, **znamienna tym**, że pierścień gwarancyjny (5) od strony kołnierza oporowego (4) jest ograniczony powierzchnią pierścieniową (51), która tworzy kąt (γ) od 0° do około $-2,5^\circ$ z teoretyczną płaszczyzną normalną (N) do osi członu sztykowego (3), oraz powierzchnią stożkową (52), która tworzy z płaszczyzną normalną (N) kąt (β) od około 26° do około 45° , korzystnie około 30° .

21. Preforma według zastrz. 8 albo 10, albo 11, **znamienna tym**, że pierścień gwarancyjny (5) od strony kołnierza oporowego (4) jest ograniczony powierzchnią pierścieniową (51), która tworzy kąt (γ) od 0° do około $-2,5^\circ$ z teoretyczną płaszczyzną normalną (N) do osi członu sztykowego (3), oraz powierzchnią stożkową (52), która tworzy z płaszczyzną normalną (N) kąt (β) od około 26° do około 45° , korzystnie około 30° .

22. Preforma według zastrz. 6, **znamienna tym**, że pierścień gwarancyjny (5) od strony kołnierza oporowego (4) jest ograniczony powierzchnią pierścieniową (51), która tworzy kąt (γ) od 0° do około $-2,5^\circ$ z teoretyczną płaszczyzną normalną (N) do osi członu sztykowego (3), oraz powierzchnią

stożkową (52), która tworzy z płaszczyzną normalną (N) kąt (β) od około 26° do około 45°, korzystnie około 30°.

23. Preforma według zastrz. 1 albo 2, albo 3, albo 4, 10 albo 5, albo 16, albo 19, albo 22, **znamienna tym**, że wewnętrzna ścianka członu szyjkowego (3) na przejściu do otworu wylotowego (9) jest zaopatrzona w fazkę (8), której osiowa długość (ρ) wynosi około 2,5 mm do około 4 mm, korzystnie około 3 mm.

24. Preforma według zastrz. 8 albo 10, albo 11, **znamienna tym**, że wewnętrzna ścianka członu szyjkowego (3) na przejściu do otworu wylotowego (9) jest zaopatrzona w fazkę (8), której osiowa długość (ρ) wynosi około 2,5 mm do około 4 mm, korzystnie około 3 mm.

25. Preforma według zastrz. 6, **znamienna tym**, że wewnętrzna ścianka członu szyjkowego (3) na przejściu do otworu wylotowego (9) jest zaopatrzona w fazkę (8), której osiowa długość (ρ) wynosi około 2,5 mm do około 4 mm, korzystnie około 3 mm.

26. Preforma według zastrz. 1 albo 2, albo 3, albo 4, albo 5, albo 16, albo 19, albo 22, albo 25, **znamienna tym**, że odcinek przejściowy (7) do korpusu (2) graniczący z kołnierzem oporowym (4) ma ściankę o zmniejszonej co najmniej wycinkowo grubości.

27. Preforma według zastrz. 8 albo 10, albo 11, **znamienna tym**, że odcinek przejściowy (7) do korpusu (2) graniczący z kołnierzem oporowym (4) ma ściankę o zmniejszonej co najmniej wycinkowo grubości.

28. Preforma według zastrz. 6, **znamienna tym**, że odcinek przejściowy (7) do korpusu (2) graniczący z kołnierzem oporowym (4) ma ściankę o zmniejszonej co najmniej wycinkowo grubości.

29. Preforma według zastrz. 1 albo 2, albo 3, albo 4, albo 5, albo 16, albo 19, albo 22, albo 25, albo 28, **znamienna tym**, że odcinek przejściowy (7) graniczący z kołnierzem oporowym (4) ma sąsiadującą z kołnierzem oporowym (4) część wieńcową (71) i część przejściową (72).

30. Preforma według zastrz. 8 albo 10, albo 11, **znamienna tym**, że odcinek przejściowy (7) graniczący z kołnierzem oporowym (4) ma sąsiadującą z kołnierzem oporowym (4) część wieńcową (71) i część przejściową (72).

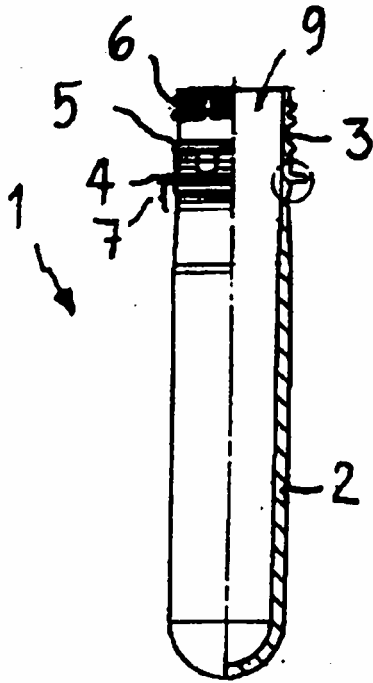
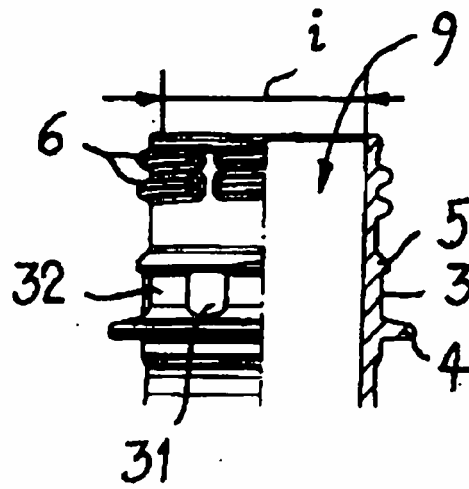
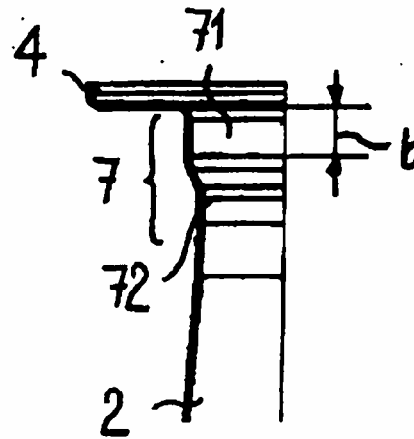
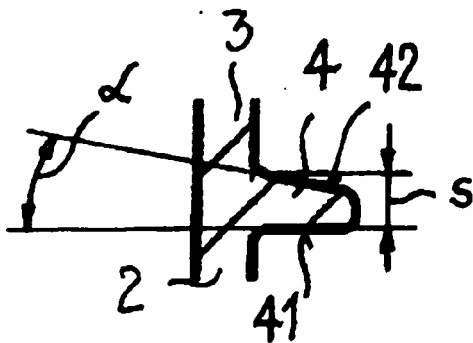
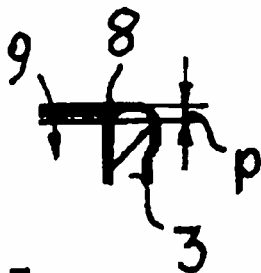
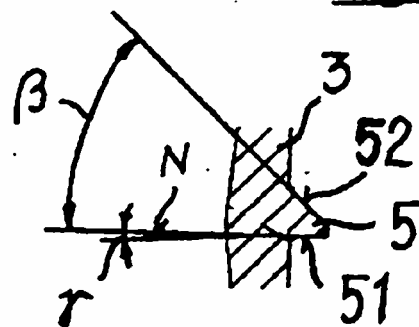
31. Preforma według zastrz. 6, **znamienna tym**, że odcinek przejściowy (7) graniczący z kołnierzem oporowym (4) ma sąsiadującą z kołnierzem oporowym (4) część wieńcową (71) i część przejściową (72).

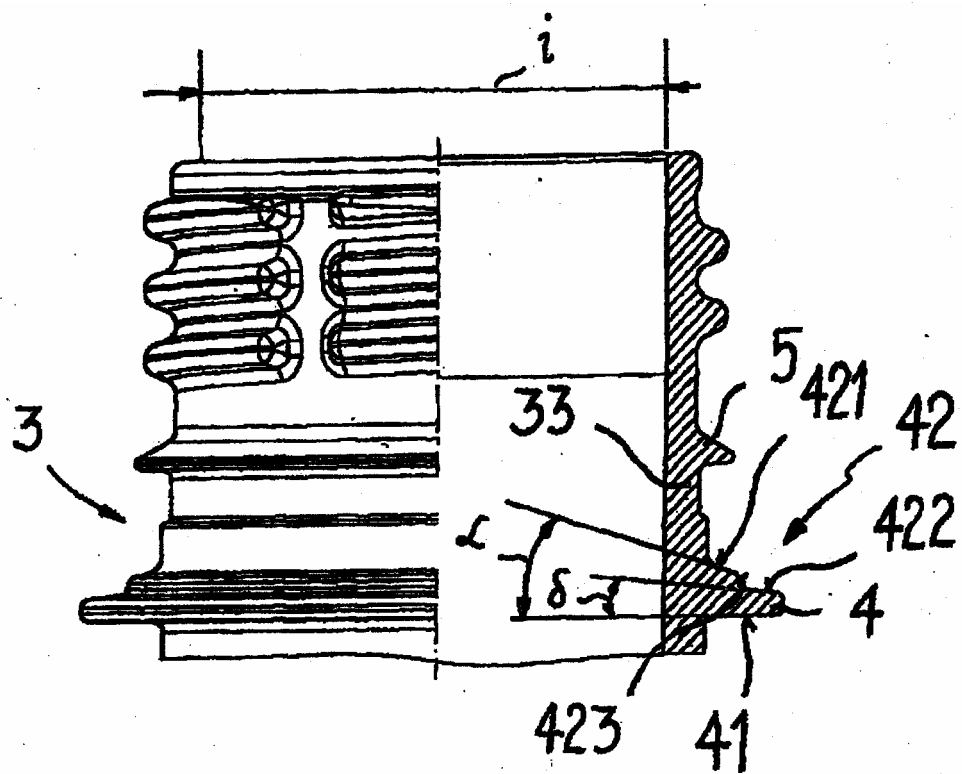
32. Preforma według zastrz. 1 albo 2, albo 3, albo 4, albo 5, albo 16, albo 19, albo 22, albo 25, albo 28, albo 31, **znamienna tym**, że część wieńcowa (71) ma średnicę zewnętrzną, która w kierunku obwodowym odpowiada co najmniej wycinkowo co najwyżej zewnętrznej średnicy członu szyjkowego (3) w obrębie przesmyków (32) i rozciąga się ona osiowo na długości (b) około 1,8 mm do około 3 mm, korzystnie około 2 mm - 2,5 mm, oraz granicząca z nią część przejściowa (72) do korpusu (2) ma zewnętrzną średnicę, która jest mniejsza o około 0,5 mm do około 1,2 mm, korzystnie około 0,7 mm - 1 mm, niż zewnętrzna średnica części wieńcowej (71).

33. Preforma według zastrz. 8 albo 10, albo 11, **znamienna tym**, że część wieńcowa (71) ma średnicę zewnętrzną, która w kierunku obwodowym odpowiada co najmniej wycinkowo co najwyżej zewnętrznej średnicy członu szyjkowego (3) w obrębie przesmyków (32) i rozciąga się ona osiowo na długości (b) około 1,8 mm do około 3 mm, korzystnie około 2 mm - 2,5 mm, oraz granicząca z nią część przejściowa (72) do korpusu (2) ma zewnętrzną średnicę, która jest mniejsza o około 0,5 mm do około 1,2 mm, korzystnie około 0,7 mm - 1 mm, niż zewnętrzna średnica części wieńcowej (71).

34. Preforma według zastrz. 6, **znamienna tym**, że część wieńcowa (71) ma średnicę zewnętrzną, która w kierunku obwodowym odpowiada co najmniej wycinkowo co najwyżej zewnętrznej średnicy członu szyjkowego (3) w obrębie przesmyków (32) i rozciąga się ona osiowo na długości (b) około 1,8 mm do około 3 mm, korzystnie około 2 mm - 2,5 mm, oraz granicząca z nią część przejściowa (72) do korpusu (2) ma zewnętrzną średnicę, która jest mniejsza o około 0,5 mm do około 1,2 mm, korzystnie około 0,7 mm - 1 mm, niż zewnętrzna średnica części wieńcowej (71).

Rysunki

Fig. 1Fig. 2Fig. 4Fig. 3Fig. 5Fig. 6

**Fig. 7**

