

(19)



URZĄD
PATENTOWY
RZECZYPOSPOLITEJ
POLSKIEJ

(10) **PL 242453 B1**

(12)

Opis patentowy

(21) Numer zgłoszenia: **420733**

(22) Data zgłoszenia: **2017.03.03**

(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2018.09.10 BUP 19/2018**

(45) Data publikacji o udzieleniu patentu: **2023.02.27 WUP 09/2023**

(51) MKP:

F16C 1/16 (2006.01)

F16K 13/00 (2006.01)

(73) Uprawniony z patentu:

**WORTHINGTON INDUSTRIES, INC.,
Columbus, US**

(72) Twórca(-y) wynalazku:

**WOJCIECH BORKOWSKI, Wrocław, PL
STANISŁAW KUBICZ, Sycewice, PL**

(74) Pełnomocnik:

Rafał Witek, Wrocław, PL

(54) Tytuł:

Butla przystosowana do magazynowania gazu oraz złączka do takiej butli

PL 242453 B1

Opis wynalazku

Dziedzina wynalazku

Wynalazek dotyczy butli przystosowanej do magazynowania gazu oraz złączki do takiej butli.

Ujawnione przykłady wykonania wynalazku dotyczą butli, która służy do magazynowania lub przechowywania gazu, a w szczególności, butli kompozytowej.

Stan techniki

Butle określa się na podstawie znormalizowanych typów, których jest pięć (5). Butle typu I są pojemnikami stalowymi lub metalowymi, typu II są pojemnikami metalowymi ze wzmocnieniem w części walcowej, typu III posiadają metalową część wewnętrzną (np. wkład) z pełnym wzmocnieniem wkładu, typu IV posiadają termoplastyczny wkład w pełni wzmocniony kompozytem, a butle typu V są kompozytowymi zbiornikami ciśnieniowymi, wytwarzanymi bez wkładów (np. butle bez wkładów). Dla każdego typu (np. I, II, III, IV, czy V) butli czy zbiornika ciśnieniowego obowiązują stosowne wymagania i normy. Zazwyczaj słabym elementem zbiorników kompozytowych typu IV są połączenia między termoplastycznym wkładem a wszelkimi częściami metalowymi.

Może stać się pożądane posiadanie butli czy zbiornika ciśnieniowego różniących się od obecnie dostępnych.

Istota wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest butla przystosowana do magazynowania gazu, zawierająca: wkład termoplastyczny mający koniec zamknięty i przeciwny do niego koniec otwarty, metalowy króciec mający pierwszy koniec, przeciwny do niego drugi koniec, ściankę wewnętrzną, która definiuje kanał przelotowy rozciągający się między pierwszym końcem a drugim końcem, oraz wewnętrzny gwint na części ścianki wewnętrznej, przy czym drugi koniec jest połączony z otwartym końcem wkładu termoplastycznego, oraz

złączkę mającą pierwszy koniec, przeciwny do niego drugi koniec, ściankę wewnętrzną, która definiuje kanał przelotowy rozciągający się między pierwszym końcem a drugim końcem, pierwszy wewnętrzny gwint na wewnętrznej ściance przy pierwszym końcu, drugi wewnętrzny gwint na wewnętrznej ściance przy drugim końcu, oraz ściankę zewnętrzną mającą gwint zewnętrzny ukształtowany tak, aby sprzęgał się dla połączenia z gwintem wewnętrznym metalowego króćca, przy czym złączka jest ukształtowana tak, by mieściła się wewnątrz kanału przelotowego metalowego króćca, charakteryzująca się tym, że: złączka ta obejmuje obszar przestrzeni podcięcia, znajdujący się pomiędzy pierwszym gwintem wewnętrznym i drugim gwintem wewnętrznym, mający ściankę boczną w pierwszym położeniu, która jest odkształcalna do drugiego położenia, co zmniejsza odległość między ścianką boczną a metalowym króćcem, przy czym, gdy ścianka boczna obszaru przestrzeni podcięcia (316) znajduje się w drugim położeniu, między ścianką boczną a metalowym króćcem zaciśnięty jest wkład termoplastyczny, a długość między pierwszym końcem a drugim końcem ulega zmniejszeniu wraz z obszarem przestrzeni podcięcia odkształconym do drugiego położenia. Korzystnie, butla według wynalazku zawiera ponadto modyfikowaną termoplastyczną żywicę na bazie polietylenu, znajdującą się między metalowym króćcem a wkładem termoplastycznym butli, przy czym modyfikowana termoplastyczna żywica na bazie polietylenu jest dodatkowo ściskana dla uszczelnienia między nimi z obszarem przestrzeni podcięcia w drugim położeniu. Korzystnie, butla według wynalazku zawiera ponadto zawór wstawiony w kanał przelotowy złączki, przy czym zawór obejmuje gwint, który sprzęga się z pierwszym wewnętrznym gwintem na złączce. Korzystnie, butla według wynalazku zawiera ponadto narzędzie, które rozłącznie sprzęga się z drugim wewnętrznym gwintem w celu odkształcenia obszaru przestrzeni podcięcia z pierwszego położenia do drugiego położenia. Korzystnie, butla według wynalazku zawiera ponadto opłot pokrywający wkład termoplastyczny i część metalowego króćca. Korzystnie, butla według wynalazku charakteryzuje się tym, że opłot jest wykonany z co najmniej jednego materiału wybranego spośród: włókna węglowego, materiału kompozytowego, teflonu lub materiału zasadniczo odmiennego od wkładu termoplastycznego. Korzystnie, butla według wynalazku zawiera ponadto metalowy króciec, który obejmuje pierwsze żebro na wewnętrznej ściance i drugie żebro na wewnętrznej ściance, oddalone od pierwszego żebra; oraz pierścień uszczelniający O-ring umieszczony między pierwszym żebrem a drugim żebrem. Korzystnie, butla według wynalazku zawiera ponadto złączkę, która obejmuje pierwsze żebro na zewnętrznej ściance i drugie żebro na zewnętrznej ściance, oddalone od pierwszego żebra oraz pierścień uszczelniający O-ring, umieszczony między pierwszym żebrem a drugim żebrem na

złączce. Korzystnie, butla według wynalazku charakteryzuje się tym, że gazem jest sprężony gaz ziemny, wodór lub sprężone powietrze.

Kolejnym przedmiotem wynalazku jest złączka do butli przystosowanej do magazynowania gazu, zawierająca: pierwszy koniec, drugi koniec przeciwny do niego, ściankę wewnętrzną, która definiuje kanał przelotowy, rozciągający się między pierwszym końcem a drugim końcem, pierwszy wewnętrzny gwint na ścianie wewnętrznej przy pierwszym końcu, drugi wewnętrzny gwint na wewnętrznej ścianie przy drugim końcu oraz ściankę zewnętrzną mającą zewnętrzny gwint ukształtowany tak, aby sprzęgał się z gwintem wewnętrznym metalowego króćca dla połączenia, przy czym złączka jest ukształtowana tak, by mieściła się wewnątrz kanału przelotowego metalowego króćca charakteryzująca się tym, że zawiera ponadto: obszar przestrzeni podcięcia, mający ściankę boczną znajdującą się w pierwszym położeniu, która jest odkształcalna do drugiego położenia zmniejszającego odległość między ścianką boczną a metalowym króćcem, długość między pierwszym końcem a drugim końcem, która ulega zmniejszeniu z obszarem przestrzeni podcięcia odkształconym do drugiego położenia. Korzystnie złączka według wynalazku zawiera ponadto wkład termoplastyczny, który jest zaciśnięty między ścianką boczną a metalowym króćcem, gdy ścianka boczna obszaru przestrzeni podcięcia jest w drugim położeniu. Korzystnie w złączce według wynalazku pierwszy wewnętrzny gwint na ścianie wewnętrznej jest przystosowany do łączenia się z gwintem zaworu.

Ujawniono również sposób wytwarzania butli kompozytowej, który obejmuje co najmniej etapy: scalenie metalowego króćca z termoplastycznym wkładem przez zastosowanie techniki formowania; przymocowanie złączki wewnątrz metalowego króćca; wstawienie pierścienia uszczelniającego O-ring (pierścień samouszczelniający o przekroju okrągłym) między metalowym króćcem a złączką; rozpęczenie obszaru przestrzeni podcięcia złączki z pierwszego położenia w drugie położenie, przy czym położenie drugie to położenie, które ma zmniejszoną odległość między metalowym króćcem a złączką, i etap rozpęczania obszaru przestrzeni podcięcia zmniejsza długość złączki; przymocowanie zaworu wewnątrz złączki; i wykonanie procesu nawijania po zewnętrznej stronie wkładu termoplastycznego i części metalowego króćca.

Krótki opis figur

Czyni się odniesienie do towarzyszących figur, na których zilustrowano poszczególne przykłady wykonania oraz dodatkowe korzyści zapewnionego przedmiotu, jak objaśniono bardziej szczegółowo w poniższym opisie.

FIG. 1 przedstawia butlę zgodnie z przedmiotowym wynalazkiem;

FIG. 2 przedstawia widok w stanie rozłożonym metalowego króćca, złączki, pierścienia uszczelniającego O-ring, i układu narzędziowego;

FIG. 3 przedstawia metalowy króciec zgodnie z przedmiotowym wynalazkiem;

FIG. 4 przedstawia widok metalowego króćca w przekroju poprzecznym;

FIG. 5 przedstawia przykład wykonania złączki zgodnie z przedmiotowym wynalazkiem;

FIG. 6 przedstawia widok w przekroju poprzecznym przykładu wykonania złączki pokazanej na FIG. 5;

FIG. 7 przedstawia przykład wykonania złączki zgodnie z przedmiotowym wynalazkiem;

FIG. 8 przedstawia widok w przekroju poprzecznym przykładu wykonania złączki pokazanej na FIG. 7;

FIG. 8 przedstawia układ narzędziowy stosowany w celu spowodowania przesunięcia ścianki bocznej złączki z położenia pierwszego w położenie drugie;

FIG. 9 przedstawia zespół złączki z metalowym króćcem scalonym z wkładem, w którym boczna ścianka złączki znajduje się w pierwszym położeniu;

FIG. 10 przedstawia zespół złączki z metalowym króćcem scalonym z wkładem, w którym boczna ścianka złączki znajduje się w drugim położeniu; oraz

FIG. 11 przedstawia sposób ułatwiający uszczelnienie połączenia metalowego króćca z wkładem butli, aby zapobiec przeciekom.

Opis szczegółowy

Przykłady wykonania ujawnionego przedmiotu dotyczą sposobów i systemów zapewniania szczelności pomiędzy termoplastycznym wkładem a metalowym króćcem do butli kompozytowej. Metalowy króciec może być scalony z wkładem termoplastycznym podczas procesu formowania. Złączkę można wstawić do metalowego króćca i przyłączyć do niego za pośrednictwem gwintu. Złączka ponadto

może obejmować obszar przestrzeni podcięcia ze ścianką boczną ulegającą odkształceniu od pierwszego położenia do drugiego położenia celem zmniejszenia odległości metalowego króćca od ścianki bocznej złączki, przy czym to zmniejszenie zapewnia szczelność między metalowym króćcem a termoplastycznym wkładem.

Nawiązując do figur, analogiczne liczebniki referencyjne oznaczają identyczne lub odpowiadające części na kilku rzutach. Jednakże ujęcie analogicznych elementów w różnych rzutach nie oznacza, że dany przykład wykonania musi koniecznie obejmować te elementy, lub że wszystkie przykłady wykonania obejmują takie elementy.

Termin „komponent” użyty w niniejszym dokumencie można zdefiniować jako część sprzętu, część oprogramowania bądź jako kombinację tych dwóch określeń. Część sprzętu może obejmować co najmniej procesor wraz z częścią pamięci, przy czym pamięć obejmuje rozkaz do wykonania. Termin „pojazd” użyty w niniejszym dokumencie może oznaczać ruchomą maszynę lub ruchomy środek transportu, transportujący co najmniej jedną osobę, ludzi czy ładunek. Na przykład, pojazdem może być między innymi półciężarówka, ciężarówka z naczepą, ciągnik siodłowy z naczepą, ciężarówka samorozładowcza, 18-kołowiec, ciężarówka, pojazd klasy 8, samochód, sprzęt rolniczy, urządzenie przemysłowe, sprzęt budowlany, furgonetka, samochód sportowo-użytkowy (SUV), ciężarówka przewożąca ładunki i/lub przesyłki itp. Termin „pojemnik”, „butla” czy „zbiornik ciśnieniowy” użyty w niniejszym dokumencie można zdefiniować jako zbiornik, obudowę, kanister i temu podobne z dowolnego odpowiedniego materiału, który może pomieścić czy zawierać porcję materiału, przy czym materiałem może być między innymi ciecz, gaz, paliwo alternatywne, ciało stałe, plazma czy kombinacja wymienionych materiałów.

Przechodząc do FIG. 1, butlę 100 przedstawiono w użyciu zgodnie z przedmiotowym wynalazkiem. Butla 100 może obejmować pierwszy koniec 102, drugi koniec 104 przeciwny do niego, oraz szyjkę 106. Szyjka 106 może być przystosowana do zamontowania zaworu lub łącznika, umożliwiającego napełnianie lub rozładowywanie porcji materiału. Butla 100 może być w kształcie walca, o określonej długości, średnicy i grubości. Jednak należy zauważyć, że kształt bądź rozmiar butli 100 może być dobrany opierając się na zdrowym osądzie inżynierskim, bez odchodzenia od przewidzianego zakresu objętego przez przykłady wykonania przedmiotowego wynalazku. Butla 100 może obejmować jeden lub więcej wkładów z materiału. Na przykład, butla 100 może obejmować wkład 108 (pokazany na FIG. 10 i FIG. 11) wykonany z pierwszego materiału. W niektórych przykładach wykonania, pierwszy materiał to co najmniej jeden spośród, między innymi, tworzywa sztucznego, metalu, stali, tworzywa termoplastycznego. W niektórych przykładach wykonania, butla 100 może obejmować opłot 110 (pokazany na FIG. 10 i FIG. 11) z drugiego materiału. W niektórych przykładach wykonania, drugi materiał to co najmniej jeden z włókna węglowego, materiału kompozytowego, teflonu lub materiału zasadniczo odmiennego od materiału pierwszego. W niektórych przykładach wykonania, butla 100 jest wykonana z co najmniej jednego z metalu, tworzywa sztucznego, polimeru lub materiału kompozytowego.

Butla 100 może obejmować koniec zamknięty i koniec otwarty przeciwny do niego, przy czym koniec otwarty jest scalony co najmniej z jednym elementem takim, jak między innymi króciec, szyjka, zawór, otwór przystosowany do przyłączenia zaworu. Wskazane jest, aby koniec otwarty butli 100 mógł być przystosowany do napełniania materiałem magazynowanym w butli 100 i/lub do rozładowywania materiału magazynowanego w butli 100, przy czym napełniania/rozładowywania dokonuje się za pomocą takiego komponentu, jak zawór, przyłączy i temu podobne.

Należy zauważyć, że butla 100 może obejmować pierwszy zawór na pierwszym końcu, i – dodatkowo zawór na drugim końcu przeciwnym do niego. Ponadto należy zauważyć, że butla 100 może obejmować jedną lub więcej komór do przechowywania jednego lub więcej materiałów. Na przykład, butla może być podzielona na segmenty, tak by pierwsza komora, w której jest gromadzony pierwszy materiał, była napełniana/rozładowywana przez pierwszy zawór, znajdujący się na pierwszym końcu, a druga komora, w której jest gromadzony drugi materiał, była napełniana/rozładowywana przez drugi zawór, znajdujący się na drugim końcu, przeciwnym do pierwszego końca.

Należy zauważyć, że butla 100 może przechowywać porcję materiału, przy czym materiałem może być między innymi ciało stałe, gaz, ciecz, plazma. Przykładowo, co nie stanowi ograniczenia, materiałem może być paliwo alternatywne. W kolejnym przykładzie nieograniczającym co do przedmiotowej innowacji, materiałem może być materiał pod wysokim ciśnieniem w porównaniu z ciśnieniem atmosferycznym.

W jeszcze innym przykładzie, jedna lub więcej butli 100 może być wykorzystane w układzie paliwowym pojazdu. Na przykład, poza sprężonym gazem ziemnym, butlę 100 można zastosować w układzie paliwowym pojazdu, używającym czy korzystającym ze źródeł paliw odnawialnych, źródeł paliw nieodnawialnych, źródeł paliw ciekłych czy źródeł paliw gazowych, i te paliwa ze źródeł odnawialnych, paliwa ze źródeł nieodnawialnych, paliwa ze źródeł paliw ciekłych czy paliwa ze źródeł paliw gazowych mogą być magazynowane w butli 100. Odnawialne źródła paliw mogą obejmować między innymi biopaliwa, jak np. olej roślinny, etanol, metanol, butanol, inne bioalkohole, biomasę czy biodiesel. Odnawialne źródła paliw mogą obejmować także między innymi wodór i/lub wodorowe ogniwa paliwowe, paliwo z odpadów, paliwo magazynowane w postaci chemicznej, metan ze źródeł niekopalnych, gaz ziemny ze źródeł niekopalnych, amoniak, kwas mrówkowy, ciekły azot, sprężone powietrze czy propan uzyskany w procesach odnawialnych. Nieodnawialne źródła paliw mogą obejmować między innymi benzynę, propan czy olej napędowy. Dodatkowo źródła paliw ciekłych lub gazowych mogą obejmować mieszanki czy mieszaniny paliw z różnych źródeł energii, na przykład paliwo E10, E15, E30, czy E85, lub HCNG (mieszanka sprężonego gazu ziemnego z wodorem). Należy zauważyć, że w butli 100 można magazynować wybrany materiał opierając się na zdrowym osądzie inżynierskim, bez odchodzenia od przewidzianego zakresu objętego przez przykłady wykonania przedmiotowego wynalazku, i by taki materiał może być stosowany w układzie paliwowym pojazdu, maszyny, urządzenia czy ich kombinacji.

FIG. 2 to widok w stanie rozłożonym, przedstawiający butlę 100 od pierwszego końca 102, metalowy króciec 200, złączkę 300, pierścień uszczelniający O-ring 203, oraz układ narzędziowy 400. Metalowy króciec 200 może być scalony z butlą 100 w procesie formowania, podczas którego metalowy króciec 200 zostaje scalony z wkładem termoplastycznym butli 100. W szczególności, butla 100 może obejmować koniec otwarty i koniec zamknięty przeciwległy do niego, przy czym metalowy króciec 200 jest scalony i połączony z końcem otwartym. Metalowy króciec 200 jest przymocowany do otwartego końca wkładu butli 100 tak, by zapewnić połączenie z hermetycznym uszczelnieniem (zgodnie z poniższym bardziej szczegółowym opisem).

Na FIG. 2 przedstawiono ponadto pierścień uszczelniający O-ring 203, który można wstawić w wewnętrzną ściankę metalowego króćca 200 (używając złączki przedstawionej na FIG. 7 i 8) lub umieścić po zewnętrznej stronie złączki 300 (używając złączki przedstawionej na FIG. 5 i 6). Należy zauważyć, że w przedmiotowym wynalazku może być zastosowana jeden lub więcej pierścieni uszczelniających O-ring. Złączkę 300 ukształtowano tak, by mogła być wpasowana wewnątrz metalowego króćca 200 i połączona z nim za pośrednictwem zewnętrznego gwintu 314 znajdującego się na złączce 300, który współpracuje z gwintem wewnętrznym 210 na metalowym króćcu 200. Ponadto złączka 300 obejmuje obszar przestrzeni podcięcia 316, mający boczną ściankę 318 w pierwszym położeniu 1002 (co przedstawiono na FIG. 10), która jest odkształcalna do drugiego położenia 1004 (co przedstawiono na FIG. 11), przy czym odkształcenie rozpęcza ściankę boczną 318, aby zmniejszyć odległość między ścianką boczną 318 a metalowym króćcem 200. Co więcej, termoplastyczny wkład butli 100 jest zaciśnięty między ścianką boczną 318 a metalowym króćcem 200 gdy ścianka boczna 318 jest w drugim położeniu 1004 (jak przedstawiono na FIG. 11).

Układ narzędziowy 400 może być użyty do odkształcenia złączki 300 z pierwszego położenia do drugiego położenia, pozwalając zmniejszyć odległość od metalowego króćca 200 do złączki 300, a jednocześnie utworzyć hermetyczne uszczelnienie przy wysokim ciśnieniu panującym w butli 100 w stosunku do ciśnienia na zewnątrz butli 100. Poniżej opisano te aspekty bardziej szczegółowo.

Przechodząc do FIG. 3 i FIG. 4, metalowy króciec 200 jest przedstawiony i może być wykonany z takiego metalu, jak aluminium, ale nie wyłącznie. Na FIG. 4 przedstawiono przekrój poprzeczny metalowego króćca 200. Metalowy króciec 200 może być scalony z pierwszym końcem 102 butli 100 podczas procesu formowania. Należy zauważyć, że proces formowania może być między innymi w technice formowania z rozdmuchiwaniami, technice formowania wtryskowego, technice formowania rotacyjnego lub w technice będącej kombinacją wymienionych technik. Ponadto, metalowy króciec 200 może obejmować pierwszy koniec 202 i drugi koniec 204 przeciwległy do niego, przy czym między pierwszym końcem 202 a drugim końcem 204 rozciąga się kanał przelotowy 206. Metalowy króciec 200 obejmuje gwint wewnętrzny 210 na wewnętrznej ściance 208, przy czym gwint wewnętrzny 210 zapewnia połączenie z gwintem zewnętrznym 314 znajdującym się na zewnętrznej ściance 312 złączki 300. Metalowy króciec 200 jest ukształtowany tak, by przyjąć złączkę 300 w kanale przelotowym 206. Metalowy króciec 200 obejmuje ponadto część kołnierзовą 214 w pobliżu drugiego końca 204 oraz część szyjkową w pobliżu pierwszego końca 202, przy czym część kołnierзова 214 zostaje scalona z wkładem butli 100 podczas procesu formowania, i z częścią szyjkową 212, która przyjmuje w sobie złączkę 300.

W przykładzie wykonania, w którym pierścień uszczelniający O-ring jest przytwierdzony do metalowego króćca 200 by ułatwić uszczelnienie butli 100, metalowy króciec może obejmować jedno lub więcej żeber. W przykładzie wykonania metalowy króciec 200 może obejmować pierwsze żebro 216 na wewnętrznej ściance 208. W innym przykładzie wykonania metalowy króciec 200 może obejmować na wewnętrznej ściance 208 pierwsze żebro 216 i drugie żebro 218, oddalone od pierwszego żebra 216. W jeszcze innym przykładzie wykonania pierścień uszczelniający O-ring 203 może być umieszczony między pierwszym żebrem 216 a drugim żebrem 218.

Jak przedstawiono, metalowy króciec 200 może być scalony z butlą 100 (a w szczególności z termoplastycznym wkładem). Scalanie w procesie formowania może utworzyć obszar kanału 230 (pokazany na FIG. 10 i FIG. 11) częściowo oparty na kształcie drugiego końca 204 metalowego króćca 200. Jak pokazano, drugi koniec 204 metalowego króćca 200 może obejmować zakrzywiony obszar 220, przechodzący w obszar szyjkowy 222, który łączy się z obszarem obrzeża 224, gdzie wchodzi termoplastyczny wkład tworząc obszar kanału 230. Jak pokazano, obszar kanału 230 może mieć kształt jak hak czy wieszak, ale należy zauważyć, że obszar kanału 230 może być dobrany opierając się na zdrowym osądzie inżynierskim tak, by zapewnione zostało uszczelnienie między termoplastycznym wkładem a metalowym pudłem 200. Obszar kanału 230 może być wyrównany z częścią ścianki bocznej 318 w obszarze przestrzeni podcięcia 316 i z częścią metalowego króćca 200 tak, że przy odkształceniu odległość między ścianką boczną a metalowym króćcem 200 ulega zmniejszeniu.

Przechodząc do figur od FIG. 5 do FIG. 8, zilustrowano przykłady wykonania złączki 300, i każdy obejmuje pierwszy koniec 302, drugi koniec 304 przeciwny do niego, kanał przelotowy 306 pomiędzy pierwszym końcem 302 a drugim końcem 304, przy czym złączka 300 obejmuje ściankę wewnętrzną 308 i ściankę zewnętrzną 312. FIG. 5 jest ilustracją pierwszego przykładu wykonania złączki 300, która obejmuje szczelinę 320 na wstawienie pierścienia uszczelniającego O-ring, przy czym złączka 300 (przedstawiona na FIG. 5) używana jest z metalowym króćcem 200, mając pierścień uszczelniający O-ring założony na złączkę 300. Na FIG. 6 pokazano przekrój poprzeczny przykładu wykonania złączki 300, który obejmuje pierścień uszczelniający O-ring na zewnętrznej powierzchni złączki 300.

Przechodząc do FIG. 7, zilustrowano drugi przykład wykonania złączki 300, przy czym pierścień uszczelniający O-ring umieszczony jest właściwie wewnątrz metalowego króćca 200 a nie w szczelinie 320 w złączce 300 (przedstawionej na FIG. 5 i FIG. 6). Innymi słowy, na FIG. 7 przedstawiono taką złączkę 300, w której pierścień uszczelniający O-ring umieszczony jest wewnątrz metalowego króćca 200. Na FIG. 8 pokazano przekrój poprzeczny przykładu wykonania złączki 300, który obejmuje pierścień uszczelniający O-ring wewnątrz metalowego króćca 200. Jednak należy zauważyć, że pierścień uszczelniający O-ring może być umieszczony wewnątrz metalowego króćca 200, w szczelinie 320 złączki, bądź w ich kombinacji.

Odnosząc się znów do figur od FIG. 5 do FIG. 8, złączka 300 może obejmować gwint zewnętrzny 314 na zewnętrznej ściance 312. Ponadto, złączka 300 może obejmować pierwszy wewnętrzny gwint 310 na wewnętrznej ściance 308 oraz drugi wewnętrzny gwint 311 na wewnętrznej ściance 308. W szczególności, pierwszy wewnętrzny gwint 310 może znajdować się w pobliżu pierwszego końca 302 a drugi wewnętrzny gwint 311 może znajdować się w pobliżu drugiego końca 304. Pierwszy wewnętrzny gwint 310 może być ukształtowany do przyłączenia zaworu do butli 100 przy czym zawór obejmuje gwint z nim współpracujący. Drugi wewnętrzny gwint 311 może być ukształtowany do przyłączenia do układu narzędziowego 400 (co rozważono bardziej szczegółowo na FIG. 9), który odkształca złączkę 300, a zwłaszcza ściankę boczną 318, od pierwszego położenia 1002 do drugiego położenia 1004.

Jak powiedziano, złączka 300 obejmuje obszar przestrzeni podcięcia 316 mający boczną ściankę 318 w pierwszym położeniu 1002 (pokazanym na FIG. 10) i jest odkształcalny do drugiego położenia 1004 (pokazanego na FIG. 11), przy czym ścianka boczna 318 w drugim położeniu, po odkształceniu, jest rozpęczona na zewnątrz od osi złączki 300. Rozpęczenie ścianki bocznej 318 do drugiego położenia 1004 (pokazanego na FIG. 11) zwiększa uszczelnienie między metalowym króćcem 200, wkładem butli 100, i złączką 300. Na przykład, rozpęczenie ścianki bocznej 318 do drugiego położenia 1004 (pokazanego na FIG. 11), może zagnieść wkład butli 100 do metalowego króćca 200. Odległość od metalowego króćca 200 do ścianki bocznej 318 jest zmniejszona w drugim położeniu po odkształceniu w porównaniu z odległością do ścianki bocznej 318 w pierwszym położeniu, co zwiększa uszczelnienie butli 100.

W przykładzie wykonania, obszar przestrzeni podcięcia 316 może być umieszczony w położeniu między pierwszym wewnętrznym gwintem 310 a drugim wewnętrznym gwintem 311. Położenie obszaru

przestrzeni podcięcia 316 można dobrać opierając się na zdrowym osądzie inżynierskim, bez odchylenia od zakresu przedmiotowego wynalazku. W innym przykładzie, obszar przestrzeni podcięcia 316 może mieć długość będącą częścią długości między pierwszym końcem 302 a drugim końcem 304, w odniesieniu do osi złączki 300. Długość obszaru przestrzeni można ukształtować tak, by została zmniejszona przy odkształceniu ścianki bocznej 318 z pierwszego położenia do drugiego położenia. Poza zmniejszeniem długości obszaru przestrzeni, ścianka boczna 318 jest rozpęczona na zewnątrz w drugim położeniu.

Należy zauważyć, że grubość złączki 300 może mieć pierwszą grubość dla obszaru drugiego wewnętrznego gwintu 311, drugą grubość dla obszaru przestrzeni podcięcia 316, oraz trzecią grubość dla obszaru pierwszego wewnętrznego gwintu 310, przy czym druga grubość jest mniejsza niż pierwsza grubość lub trzecia grubość. Druga grubość może być ukształtowana tak, że obszar przestrzeni podcięcia 316 może być obszarem zgniotu, w którym długość złączki 300, od pierwszego końca 302 do drugiego końca 304, jest zmniejszana a ścianka boczna 318 ulega rozpęczeniu na zewnątrz (w odniesieniu do osi kanału przelotowego 306). Tytułem przykładu, ale nie ograniczenia, pierwsza grubość może wynosić 0,0394 cala, druga grubość może wynosić 0.0590 cala, a trzecia grubość może wynosić 0.0797 cala.

Jak powiedziano wyżej, obszar kanału 230 (pokazany na FIG. 10 i FIG. 11) może być wyrównany z częścią ścianki bocznej 318 w obszarze przestrzeni podcięcia 316 i z częścią metalowego króćca 200 tak, że po odkształceniu odległość między ścianką boczną 318 a metalowym króćcem 200 ulega zmniejszeniu. Odkształcenie może pozwolić na rozpęczenie ścianki bocznej 318 w obszar kanału 230, który rozciąga się w części metalowego króćca 200.

W przykładzie wykonania, w którym pierścień uszczelniający O-ring jest zamocowany do złączki, by ułatwić uszczelnienie butli 100, złączka 300 może obejmować jedno lub więcej żeber. W przykładzie wykonania złączka 300 może obejmować pierwsze żebro 360 na zewnętrznej ściance 312. W innym przykładzie wykonania złączka 300 może obejmować pierwsze żebro 360 i drugie żebro 362 na wewnętrznej ściance 312, oddalone od pierwszego żebra 360. W jeszcze innym przykładzie wykonania, pierścień uszczelniający O-ring 203 może być umieszczony między pierwszym żebrem 360 a drugim żebrem 362 na złączce 300.

Przechodząc do FIG. 9, przedstawiono układ narzędziowy 400. Układ narzędziowy 400 może obejmować pręt 402, który obejmuje pierwszy koniec 404 oraz drugi koniec 406 przeciwny do niego, przy czym pierwszy koniec 404 obejmuje pierwszy gwint 412, ukształtowany tak, by mógł łączyć się ze śrubą dociągającą 410 zamocowaną do płyty 408. Drugi koniec 406 może obejmować drugi gwint 414, ukształtowany by łączył się z drugim wewnętrznym gwintem 311 złączki 300.

Pierwszy koniec 404 pręta 402 może być zamocowany w drugim wewnętrznym gwincie 311 złączki 300, by umożliwić przyłożenie siły wzdłużnej w kierunku od drugiego końca 304 złączki 300 do pierwszego końca 302 złączki 300. Ta siła wzdłużna może spowodować zmniejszenie długości złączki 300 jak również rozpęczenie ścianki bocznej 318 na zewnątrz od osi kanału przelotowego 306 złączki 300.

W przykładzie wykonania, śruba dociągająca 410 może być zamocowana do pierwszego gwintu 412 pręta 402, i po dokręceniu śruby dociągającej 410, przykładana jest siła wzdłużna. Siła wzdłużna może być przyłożona od śruby dociągającej 410, poprzez pręt 402, połączony z drugim końcem 304 złączki 300. Siła wzdłużna to ta, która jest w kierunku od drugiego końca 304 złączki 300 do pierwszego końca 302 złączki 300 (np., oś kanału przelotowego 306).

W kolejnym przykładzie wykonania, siła wzdłużna może być przyłożona do złączki 300 w kierunku od pierwszego końca 302 złączki 300 do drugiego końca 304 złączki 300, przy czym taka siła wzdłużna odkształca obszar przestrzeni podcięcia 316 z pierwszego położenia do drugiego położenia. W jeszcze kolejnym przykładzie wykonania, siła może być zapewniona na ściankę boczną 318 w obszarze przestrzeni podcięcia 316 w kierunku, by ściankę boczną 318 rozpęczyć na zewnątrz.

Należy zauważyć, że siła wzdłużna może być przyłożona między innymi przez dokręcenie śruby dociągającej 410, przez urządzenie lub narzędzie, które łączy się z prętem 402 by zapewnić siłę wzdłużną. W innym przykładzie wykonania, urządzenie, które zaciśnie lub chwyci pierwszy koniec 404 pręta 402 może być zastosowane zamiast śruby dociągającej 410 i/lub płyty 408, przy czym to urządzenie zapewnia siłę w kierunku wzdłużnym złączki 300. Ponadto, należy zauważyć, że przyłączenie układu narzędziowego 400 do złączki 300 może być zrealizowane za pomocą gwintów współpracujących z sobą (jak pokazano), skręcania, spawania części jedną spoiną lub większą liczbą spoin przerywanych, bądź ich kombinacji.

Przechodząc do FIG. 10 i FIG. 11, złączkę 300 ukształtowaną tak, by mieściła się wewnątrz i przyłączała się do metalowego króćca 200 przedstawiono w pierwszym położeniu, przed odkształceniem obszaru przestrzeni podcięcia 316 (jak pokazano na FIG. 10), oraz w drugim położeniu, po odkształceniu obszaru przestrzeni podcięcia 316 (jak pokazano na FIG. 11). Na FIG. 10 przedstawiono złączkę 300 wpasowaną wewnątrz metalowego króćca 200, przy czym ścianka boczna 318 obszaru przestrzeni podcięcia 316 nie jest odkształcona. Na FIG. 11 przedstawiono złączkę 300 wpasowaną wewnątrz metalowego króćca 200, przy czym ścianka boczna 318 obszaru przestrzeni podcięcia 316 została odkształcona przy zastosowaniu opisanej wyżej techniki.

Należy zauważyć, że składnik (np. modyfikowana termoplastyczna żywica na bazie polietylenu) może być dodany do procesu formowania podczas scalania metalowego króćca 200 z termoplastycznym wkładem butli 100. Te techniki, składniki, zastosowania i sposoby opisano w tymczasowym zgłoszeniu patentowym USA nr 62/311,970 złożonym 23 marca, 2016 r., zatytułowanym „BOSS AND LINEAR INTERFACE FOR A PRESSURE VESSEL”, i takie zgłoszenie zostało załączone tutaj przez odniesienie. Należy zauważyć, że składnik można dodać lub nałożyć na część powierzchni metalowego króćca 200, która jest szczelnie scalana z termoplastycznym wkładem i/lub na część powierzchni złączki 300, która jest szczelnie scalana z termoplastycznym wkładem.

Przedmiotową innowację można zastosować do kompozytowych zbiorników ciśnieniowych 100 z wkładem termoplastycznym na sprężone gazy. Zbiornik może być wyposażony w metalowy króciec 200 o unikalnym systemie uszczelniania między wkładem termoplastycznym a metalowym króćcem 200 z wykorzystaniem złączki 300. Kompozytowy zbiornik ciśnieniowy 100 zawiera wkład termoplastyczny, scalony ze zbiornikiem 100 w procesie ciągłego nawijania nitek włókna. Termoplastyczny wkład zawiera części metalowe, które mogą być wykorzystane do zamocowania zaworów po obu stronach (np. końcach), bądź też jeden z końców może zostać zaślepiony/uszczelniony/zamknięty.

Przedmiotowa innowacja odnosi się do zbiorników ciśnieniowych (np. butli) oraz do sposobów wytwarzania butli, a bardziej szczegółowo, do typu IV kompozytowych zbiorników ciśnieniowych z termoplastycznymi wkładami, wytwarzanych w technologii formowania z rozdmuchiwaniami i formowania rotacyjnego, przy czym odkształcenie złączki 300 zapewnia specjalny system zaciskający.

Przedmiotowa innowacja jest ukierunkowana na kompozytowe zbiorniki ciśnieniowe z termoplastycznym wkładem, wytwarzane techniką formowania z rozdmuchiwaniami lub formowania rotacyjnego. Przedmiotowa innowacja dotyczy wkładu z metalowym króćcem 200, przyłączanym do zaworu roboczego zbiornika. Przedmiotowa innowacja dotyczy metalowego króćca 200 wkładu, który obejmuje wewnętrzną złączkę 300, która jest zaprojektowana do zwiększenia szczelności między wkładem a metalowym króćcem 200.

Wkład termoplastyczny jest wytwarzany w procesie formowania (między innymi np. formowania rotacyjnego, formowania wtryskowego, formowania z rozdmuchiwaniami), w którym zostaje on scalony z metalowym króćcem 200. Następnie do metalowego króćca 200 montowany jest pierścień uszczelniający O-ring 203, mający ułatwić uszczelnienie między złączką 300. Złączka 300 posiada gwint po stronie zewnętrznej i dwa gwinty po stronie wewnętrznej. Jeden z tych dwóch gwintów (ten o większym rozmiarze) może przyłączyć się do zaworu roboczego, a drugi gwint może znajdować się w tylnej części złączki 300 o mniejszym rozmiarze, i jest przewidziany do przykładania specjalnego narzędzia do nitowania. Złączkę 300 można przykręcić do metalowego króćca 200, i wtedy jej zewnętrzna średnica wraz tworzy układ uszczelniający z pierścieniem uszczelniającym O-ring 203. Narzędzie do nitowania wkręca się w gwint o mniejszym rozmiarze złączki 300, i przez przyłożenie odpowiedniej siły, tylna część złączki 300 jest ciągnięta i deformowana. To powoduje, że na ścianie bocznej 318 w obszarze przestrzeni podcięcia 316 złączki 300 zostaje uformowany kołnierz. Ten kołnierz dociska wkład termoplastyczny do metalowego króćca 200, eliminując możliwą nieszczelność zbiornika kompozytowego 100. Wkład termoplastyczny jest gotowy do procesu nawijania nitek włókna, w celu utworzenia struktury dostatecznie silnej by wytrzymała ciśnienie wewnętrzne zbiornika 100.

W przykładzie wykonania termoplastyczny wkład jest zaciśnięty między ścianką boczną a metalowym króćcem gdy ścianka boczna obszaru przestrzeni podcięcia jest w drugim położeniu. W przykładzie wykonania, butla może ponadto zawierać modyfikowaną termoplastyczną żywicę na bazie polietylenu, która jest pomiędzy metalowym króćcem a termoplastycznym wkładem, przy czym modyfikowana termoplastyczna żywica na bazie polietylenu jest dodatkowo ściskana dla uszczelnienia między nimi gdy obszar przestrzeni podcięcia jest w drugim położeniu.

W przykładzie wykonania, złączka ponadto obejmuje pierwszy wewnętrzny gwint na wewnętrznej ścianie na drugim końcu. W przykładzie wykonania, butla może ponadto zawierać narzędzie, które

rozłącznie przyłącza się do pierwszego wewnętrznego gwintu w celu odkształcenia obszaru przestrzeni podcięcia z pierwszego położenia do drugiego położenia. W przykładzie wykonania, złączka ponadto obejmuje drugi wewnętrzny gwint na wewnętrznej ścianie przy pierwszym końcu. W przykładzie wykonania, butla może ponadto zawierać zawór wstawiony w kanał przelotowy złączki, przy czym zawór obejmuje gwint, który łączy się z drugim wewnętrznym gwintem na złączce. W przykładzie wykonania, butla może ponadto zawierać opłot pokrywający termoplastyczny wkład i część metalowego króćca. W przykładzie wykonania, opłot jest co najmniej jednym z włókna węglowego, materiału kompozytowego, teflonu lub materiału zasadniczo odmiennego od wkładu termoplastycznego.

W przykładzie wykonania, metalowy króciec obejmuje pierwsze żebro na wewnętrznej ścianie i drugie żebro na wewnętrznej ścianie, oddalone od pierwszego żebra, oraz pierścień uszczelniający O-ring umiejscowiony pomiędzy pierwszym żebrem a drugim żebrem. W przykładzie wykonania, złączka obejmuje pierwsze żebro na zewnętrznej ścianie i drugie żebro na zewnętrznej ścianie, oddalone od pierwszego żebra, oraz pierścień uszczelniający O-ring, umieszczony między pierwszym żebrem a drugim żebrem. W przykładzie wykonania, gazem jest sprężony gaz ziemny, wodór lub sprężone powietrze. W przykładzie wykonania, złączka ponadto zawiera długość między pierwszym końcem a drugim końcem, na której złączka odkształcona do drugiego położenia zmniejsza długość.

W przykładzie wykonania, złączka do butli może obejmować termoplastyczny wkład, który jest zaciśnięty między ścianką boczną a metalowym króćcem, gdy ścianka boczna obszaru przestrzeni podcięcia jest w drugim położeniu. W przykładzie wykonania, złączka może obejmować pierwszy wewnętrzny gwint na ścianie wewnętrznej przy drugim końcu. W przykładzie wykonania, złączka może obejmować drugi wewnętrzny gwint na ścianie wewnętrznej przy pierwszym końcu, przy czym drugi wewnętrzny gwint na ścianie wewnętrznej jest przystosowany do połączenia się z gwintem zaworu. W przykładzie wykonania, złączka może obejmować długość między pierwszym końcem a drugim końcem, która ulega zmniejszeniu po odkształceniu obszaru przestrzeni podcięcia do drugiego położenia.

Wyżej wymienione systemy, komponenty, (między innymi np. butla 100, metalowy króciec 200, złączka 300, układ narzędziowy 400), i podobne opisano w nawiązaniu do wzajemnego oddziaływania między kilkoma komponentami i/lub elementami. Należy zauważyć, że te urządzenia i elementy mogą obejmować elementy lub podelementy wymienione tamże, niektóre z wymienionych elementów czy podelementów, i/lub elementy dodatkowe. Co więcej, jeden lub więcej elementów i/lub podelementów może zostać zespolony w jeden komponent w celu zapewnienia sumarycznej funkcjonalności. Elementy mogą także wzajemnie oddziaływać z jednym lub większą liczbą innych elementów, które nie zostały tu konkretnie wymienione.

Biorąc pod uwagę przykładowe urządzenia i elementy opisane powyżej, sposoby które mogą być wdrożone zgodnie z ujawnionym wynalazkiem będzie łatwiej zrozumieć w nawiązaniu do schematu technologicznego na FIG. 12. Chociaż dla uproszczenia wyjaśnienia, metodologię pokazano i opisano w postaci szeregu bloków, należy zrozumieć i zauważyć, że zastrzegany przedmiot nie podlega ograniczeniu wynikającemu z kolejności bloków, ponieważ niektóre bloki mogą pojawiać się w różnej kolejności i/lub równocześnie z innymi blokami niż to zostało przedstawione i opisane na FIG. 12. Ponadto, nie wszystkie przedstawione bloki mogą być konieczne do wdrożenia sposobów opisanych dalej. Co więcej, metodologia z FIG. 12 może zawierać jedną lub więcej metodologii.

Po kolei na schemacie blokowym w postaci drzewa decyzyjnego 1200 z FIG. 12, będącym schematem przepływu 1200 wytwarzania opisanej na figurach od FIG. 1 do FIG. 11 butli z metalowym króćcem 200 i ze złączką 300, zachodzi co następuje. W bloku referencyjnym 1202, metalowy króciec może zostać scalony z termoplastycznym wkładem stosując technikę formowania. Technika formowania może być, ale nie ogranicza się do, na przykład technika formowania z rozdmuchiwaniem, technika formowania rotacyjnego, technika formowania wtryskowego. Należy zauważyć, że proces formowania może scalić metalowy króciec 200 z termoplastycznym wkładem, tak że obszar kanału powstanie blisko końca metalowego króćca. Wkład termoplastyczny może utworzyć obszar kanału który obejmuje obszar zakrzywiony, łączący się z obszarem szyjki, łączącym się z obszarem brzegowym. W przykładzie wykonania, obszar kanału może mieć kształt haka lub wieszaka (patrz na ilustrację na FIG. 10 i FIG. 11). Ponadto, wewnętrzną średnicę otworu, z którym scalony jest metalowy króciec, można nawiercić, dla łatwiejszego przyjęcia złączki. Na przykład, część obszaru kanału można przyciąć bądź nawiercić do średnicy aby usunąć wszelkie nierówności po procesie formowania.

W bloku referencyjnym 1204, wewnątrz metalowego króćca może zostać przyłączona złączka. Przykładowo, złączkę można połączyć z metalowym króćcem rozłącznie, przez dopasowanie gwintu na

metalowym króćcu z gwintem na złączce. Należy zauważyć, że sposób przyłączenia złączki wewnątrz metalowego króćca można dobrać opierając się na zdrowym osądzie inżynierskim.

W bloku referencyjnym 1206, następuje wstawienie pierścienia uszczelniającego O-ring między metalowy króciec a złączkę. W przykładzie wykonania, pierścień uszczelniający O-ring może być umieszczony na złączce przed wstawieniem do metalowego króćca. Przykładowo, złączka może obejmować jedno lub więcej żeber, między którymi może zostać umieszczony pierścień uszczelniający O-ring przed wstawieniem do metalowego króćca. W przykładzie z jednym żebrzem, pierścień uszczelniający O-ring może być umieszczony na złączce blisko żebra. W innym przykładzie, pierścień uszczelniający O-ring może być umieszczony w metalowym króćcu. Na przykład, metalowy króciec może obejmować jedno lub więcej żeber, między którymi może zostać umieszczony pierścień uszczelniający O-ring przed przyjęciem złączki. W przykładzie z jednym żebrzem, pierścień O-ring może być umieszczony blisko żebra na metalowym króćcu. Należy zauważyć, że miejsce założenia pierścienia O-ring może znajdować się na części metalowego króćca, na części złączki, w miejscu będącym kombinacją tych dwóch możliwości lub podobnym. Ponadto, przedmiotowa innowacja może obejmować dwa lub więcej pierścieni uszczelniających O-ring dla ułatwienia uszczelnienia.

W bloku referencyjnym 1208, obszar przestrzeni podcięcia złączki może zostać rozpęczony z pierwszego położenia do drugiego położenia, przy czym drugie położenie to położenie, które ma zmniejszoną odległość między metalowym króćcem a złączką, i etap rozpęczania obszaru przestrzeni podcięcia zmniejsza długość złączki. W przykładzie wykonania, złączka może zostać ukształtowana do przyjęcia siły wzdłużnej, która może być przyłożona w kierunku od drugiego końca złączki do pierwszego końca złączki. Ta siła wzdłużna może spowodować zmniejszenie długości złączki jak również spowodować rozpęczenie ścianki bocznej na zewnątrz do drugiego położenia. Należy zauważyć, że siła może zostać tak przyłożona do złączki, że ścianka boczna złączki ulegnie odkształceniu lub przemieszczeniu z pierwszego położenia do drugiego położenia (jak opisano wyżej).

W bloku referencyjnym 1210, wewnątrz złączki może zostać zamocowany zawór. W przykładzie wykonania, zawór może obejmować zewnętrzną powierzchnię z gwintem, który współpracuje z gwintem na wewnętrznej ścianie złączki. Pod numerem referencyjnym 1212, można wykonać proces nawijania po zewnętrznej stronie wkładu termoplastycznego i części metalowego króćca.

W przykładzie wykonania, sposób może ponadto obejmować nakładanie składnika (np. modyfikowanej termoplastycznej żywicy na bazie polietylenu) w procesie formowania podczas scalania metalowego króćca 200 z termoplastycznym wkładem butli 100. Te techniki, składniki, zastosowania, i sposoby opisano w tymczasowym zgłoszeniu patentowym USA nr 62/311,970 złożonym 23 marca 2016 r., zatytułowanym „BOSS AND LINEAR INTERFACE FOR A PRESSURE VESSEL” i takie nakładanie załączono tutaj przez odniesienie, pomiędzy metalowym króćcem a termoplastycznym wkładem, przed zastosowaniem techniki formowania z rozdmuchiowaniem lub techniki formowania rotacyjnego.

W specyfikacji i w zastrzeżeniach patentowych, nawiązuje się do wielu terminów mających następujące znaczenia. Formy liczby pojedynczej, przedimki „a”, „an” oraz „the”, obejmują odniesienia w formie liczby mnogiej, chyba że kontekst wyraźnie narzuca przeciwne określenie. Język aproksymacyjny używany w niniejszym tekście w całej specyfikacji i w zastrzeżeniach patentowych może być wykorzystany do modyfikacji odwzorowania ilościowego, które mogło by się zmieniać w sposób dopuszczalny, bez powodowania zmiany w podstawowej funkcji, do której ono się odnosi. Zatem, wartości modyfikowanej takim terminem, jak „około” nie należy ograniczać do wyszczególnionej precyzyjnej wartości. W pewnych okolicznościach, język aproksymacyjny może odpowiadać precyzji instrumentu do mierzenia danej wartości. Ponadto, jeśli nie zaznaczono inaczej, użycie terminów „pierwszy”, „drugi” itp. nie oznacza kolejności czy ważności, terminów „pierwszy”, „drugi” itp. używa się raczej w celu odróżnienia jednego elementu od drugiego.

Używane w niniejszym tekście terminy „może” i „może być” wskazują na możliwość wystąpienia zbioru okoliczności; posiadania określonej właściwości, charakteru czy funkcji; i/lub kwalifikują inny czasownik przez wskazanie jednej lub więcej zdolności, możliwości czy ewentualności związanych z kwalifikowanym czasownikiem. Stosownie do tego, użycie „może” i „może być” wskazuje, że termin modyfikowany jest najwidoczniej stosowny, nadający się, odpowiedni do wskazanej właściwości, funkcji czy zastosowania, przy czym należy zdawać sobie sprawę, że w pewnych okolicznościach termin modyfikowany czasami może nie być stosowny, nadający się czy odpowiedni. Na przykład, w pewnych okolicznościach można spodziewać się danego zdarzenia czy cechy, natomiast w innych okolicznościach dane zdarzenie czy cecha nie mogą wystąpić – to rozróżnienie uchwycono używając terminów „może” i „może być”.

W tym pisemnym opisie posłużono się przykładami w celu ujawnienia przedmiotu, w tym najkorzystniejszego trybu, a także by umożliwić przeciętnemu znawcy dziedziny zastosowanie wynalazku, łącznie z wykonaniem i zastosowaniem urządzeń czy systemów i zrealizowaniem ujętych w patencie sposobów. Zakres zdolności patentowej wynalazku jest określony przez zastrzeżenia patentowe, i może obejmować inne przykłady, które nasuną się komuś posiadającemu zwykłą znajomość techniki. Te inne przykłady są przewidziane do zaliczenia w zakres zastrzeżeń patentowych, o ile posiadają elementy strukturalne, które nie odróżniają się od dosłownego języka zastrzeżeń, lub gdy zawierają równoważne elementy strukturalne z nieistotnymi różnicami w stosunku do dosłownego języka zastrzeżeń patentowych.

Zastrzeżenia patentowe

1. Butla przystosowana do magazynowania gazu, zawierająca:
wkład termoplastyczny mający koniec zamknięty i przeciwny do niego koniec otwarty, metalowy króciec mający pierwszy koniec, przeciwny do niego drugi koniec, ściankę wewnętrzną, która definiuje kanał przelotowy rozciągający się między pierwszym końcem a drugim końcem, oraz wewnętrzny gwint na części ścianki wewnętrznej, przy czym drugi koniec jest połączony z otwartym końcem wkładu termoplastycznego,
oraz
złączkę mającą pierwszy koniec, przeciwny do niego drugi koniec, ściankę wewnętrzną, która definiuje kanał przelotowy rozciągający się między pierwszym końcem a drugim końcem, pierwszy wewnętrzny gwint na wewnętrznej ścianie przy pierwszym końcu, drugi wewnętrzny gwint na wewnętrznej ścianie przy drugim końcu, oraz ściankę zewnętrzną mającą gwint zewnętrzny ukształtowany tak, aby sprzęgał się dla połączenia z gwintem wewnętrznym metalowego króćca, przy czym złączka jest ukształtowana tak, by mieściła się wewnątrz kanału przelotowego metalowego króćca,
znamienna tym, że:
złączka ta obejmuje obszar przestrzeni podcięcia (316), znajdujący się pomiędzy pierwszym gwintem wewnętrznym (310) i drugim gwintem wewnętrznym (311), mający ściankę boczną (318) w pierwszym położeniu (1002), która jest odkształcalna do drugiego położenia (1004), co zmniejsza odległość między ścianką boczną (318) a metalowym króćcem (200), przy czym, gdy ścianka boczna (318) obszaru przestrzeni podcięcia (316) znajduje się w drugim położeniu (1004), między ścianką boczną (318) a metalowym króćcem (200) zaciśnięty jest wkład termoplastyczny, a długość między pierwszym końcem (102) a drugim końcem (104) ulega zmniejszeniu wraz z obszarem przestrzeni podcięcia (316) odkształconym do drugiego położenia (1004).
2. Butla według zastrzeżenia 1, **znamienna tym**, że butla zawiera ponadto modyfikowaną termoplastyczną żywicę na bazie polietylenu, znajdującą się między metalowym króćcem (200) a wkładem termoplastycznym butli (100), przy czym modyfikowana termoplastyczna żywica na bazie polietylenu jest dodatkowo ściskana dla uszczelnienia między nimi z obszarem przestrzeni podcięcia (316) w drugim położeniu (1004).
3. Butla według zastrzeżenia 1, **znamienna tym**, że zawiera ponadto zawór wstawiony w kanał przelotowy (206) złączki (300), przy czym zawór obejmuje gwint, który sprzęga się z pierwszym wewnętrznym gwintem (310) na złączce (300).
4. Butla według zastrzeżenia 1, **znamienna tym**, że zawiera ponadto narzędzie (400), które rozłącznie sprzęga się z drugim wewnętrznym gwintem (311) w celu odkształcenia obszaru przestrzeni podcięcia (316) z pierwszego położenia (1002) do drugiego położenia (1004).
5. Butla według zastrzeżenia 1, **znamienna tym**, że zawiera ponadto opłot (110) pokrywający wkład termoplastyczny (108) i część metalowego króćca (200).
6. Butla według zastrzeżenia 5, **znamienna tym**, że opłot (110) jest wykonany z co najmniej jednego materiału wybranego spośród: włókna węglowego, materiału kompozytowego, teflonu lub materiału zasadniczo odmiennego od wkładu termoplastycznego.
7. Butla według zastrzeżenia 1, **znamienna tym**, że zawiera ponadto:
metalowy króciec (200), który obejmuje pierwsze żebro (216) na wewnętrznej ścianie (208) i drugie żebro (218) na wewnętrznej ścianie (208), oddalone od pierwszego żebra (216); oraz

pierścień uszczelniający O-ring (203) umieszczony między pierwszym żebrem (216) a drugim żebrem (218).

8. Butla według zastrzeżenia 1, **znamienna tym**, że zawiera ponadto:
złączkę (300), która obejmuje pierwsze żebro (360) na zewnętrznej ścianie (312) i drugie żebro (362) na zewnętrznej ścianie (312), oddalone od pierwszego żebra (360) oraz pierścień uszczelniający O-ring (203), umieszczony między pierwszym żebrem (360) a drugim żebrem (362) na złączce (300).
9. Butla według zastrzeżenia 1, **znamienna tym**, że gazem jest sprężony gaz ziemny, wodór lub sprężone powietrze.
10. Złączka do butli przystosowanej do magazynowania gazu, zawierająca:
pierwszy koniec, drugi koniec przeciwny do niego, ściankę wewnętrzną, która definiuje kanał przelotowy, rozciągający się między pierwszym końcem a drugim końcem, pierwszy wewnętrzny gwint na ścianie wewnętrznej przy pierwszym końcu, drugi wewnętrzny gwint na wewnętrznej ścianie przy drugim końcu oraz ściankę zewnętrzną mającą zewnętrzny gwint ukształtowany tak, aby sprzęgał się z gwintem wewnętrznym metalowego króćca dla połączenia, przy czym złączka jest ukształtowana tak, by mieściła się wewnątrz kanału przelotowego metalowego króćca,
znamienna tym, że zawiera ponadto:
obszar przestrzeni podcięcia (316), mający ściankę boczną (318) znajdującą się w pierwszym położeniu (1002), która jest odkształcalna do drugiego położenia (1004) zmniejszającego odległość między ścianką boczną (318) a metalowym króćcem (200),
długość między pierwszym końcem (302) a drugim końcem (304), która ulega zmniejszeniu z obszarem przestrzeni podcięcia (316) odkształconym do drugiego położenia (1004).
11. Złączka według zastrzeżenia 10, **znamienna tym**, że zawiera ponadto wkład termoplastyczny, który jest zaciśnięty między ścianką boczną (318) a metalowym króćcem (200), gdy ścianka boczna (318) obszaru przestrzeni podcięcia (316) jest w drugim położeniu (1004).
12. Złączka według zastrzeżenia 10, **znamienna tym**, że pierwszy wewnętrzny gwint (310) na ścianie wewnętrznej (308) jest przystosowany do łączenia się z gwintem zaworu.

Rysunki

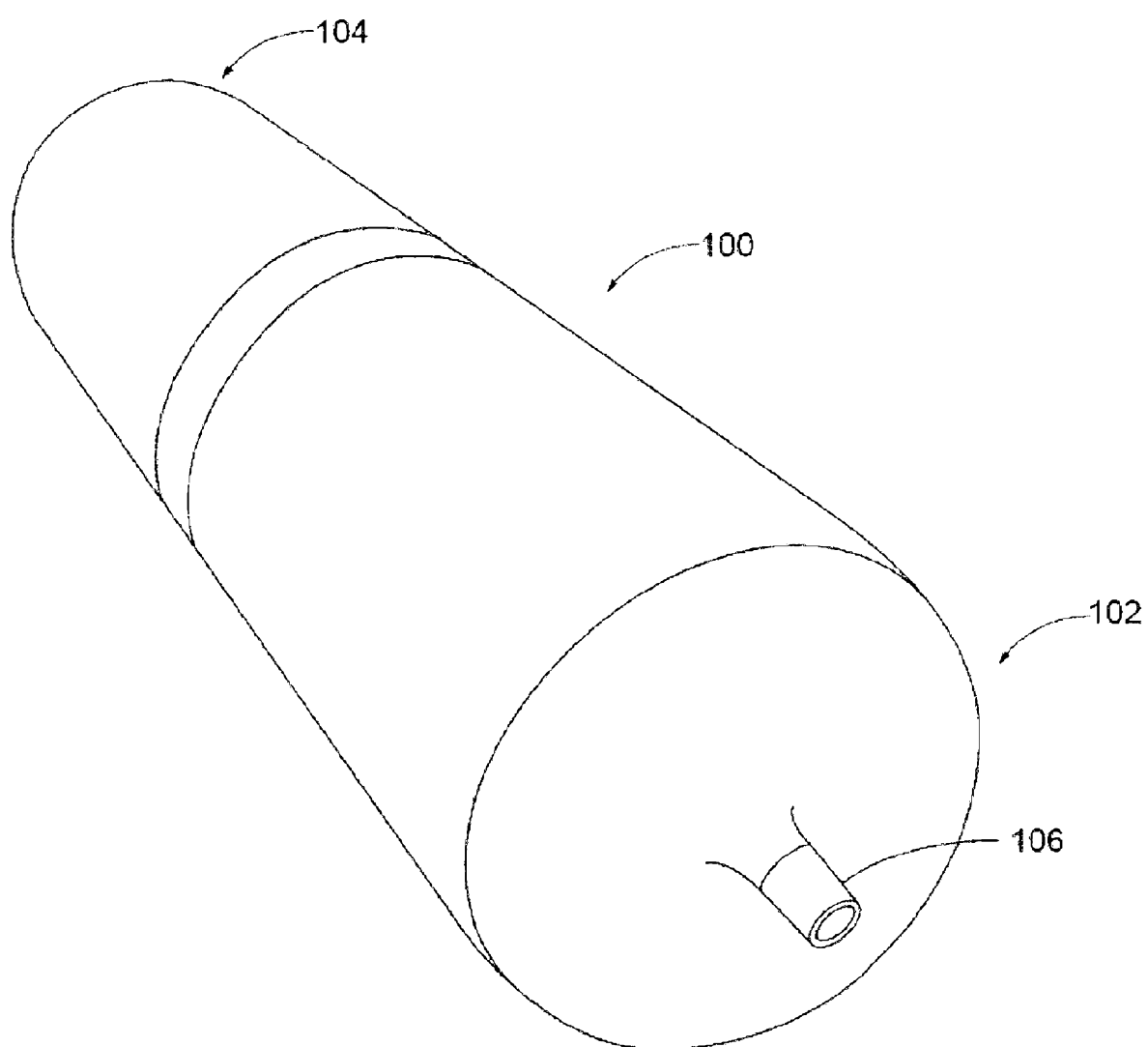


FIG. 1

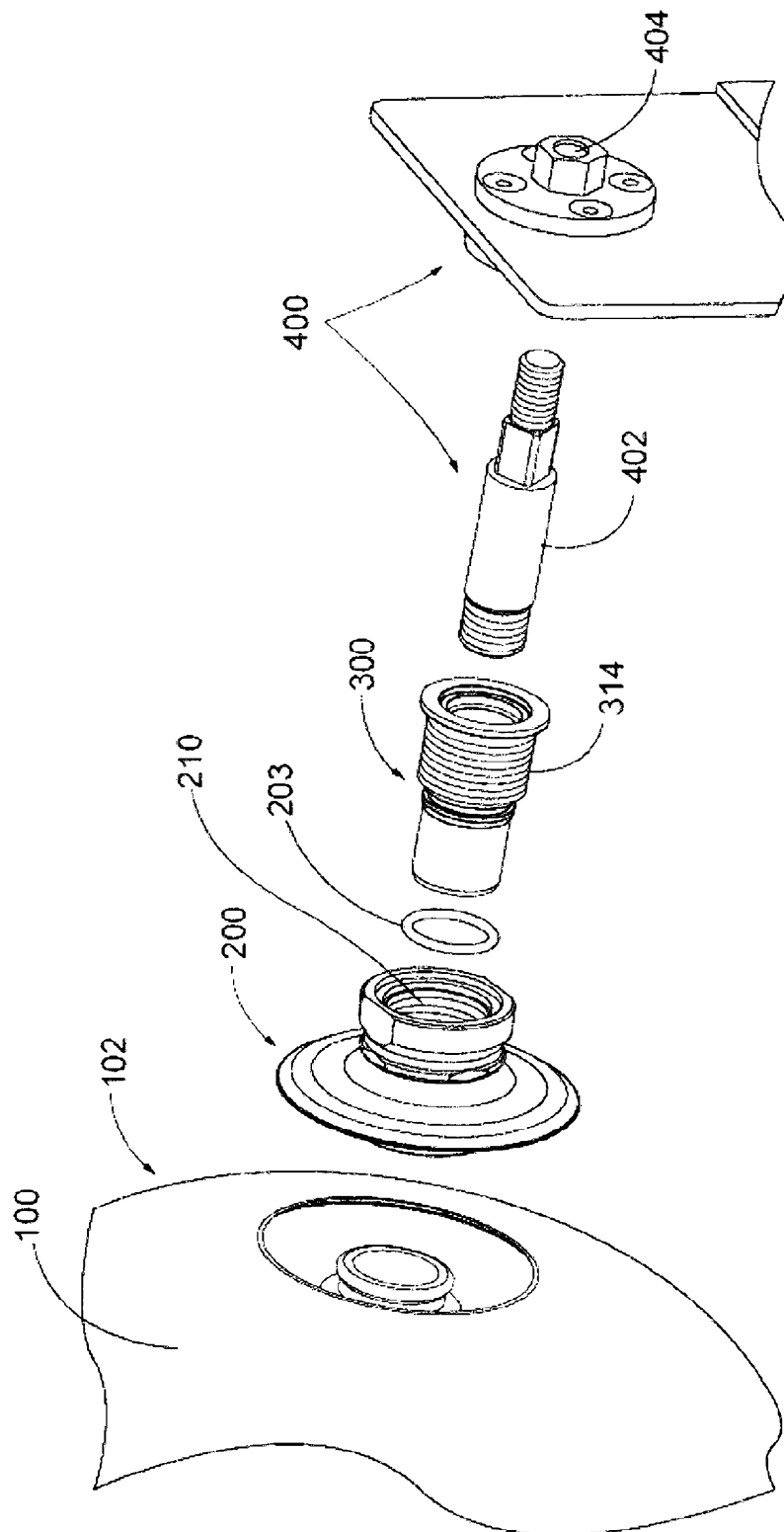


FIG. 2

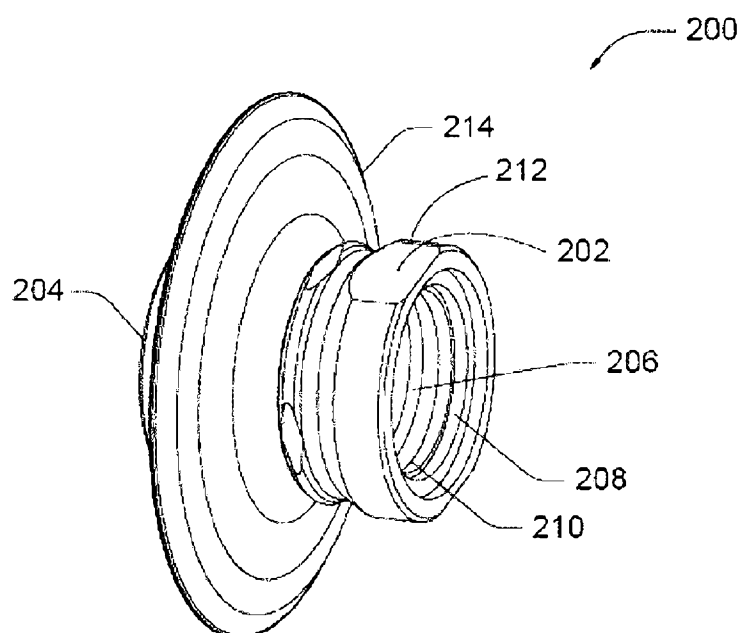


FIG. 3

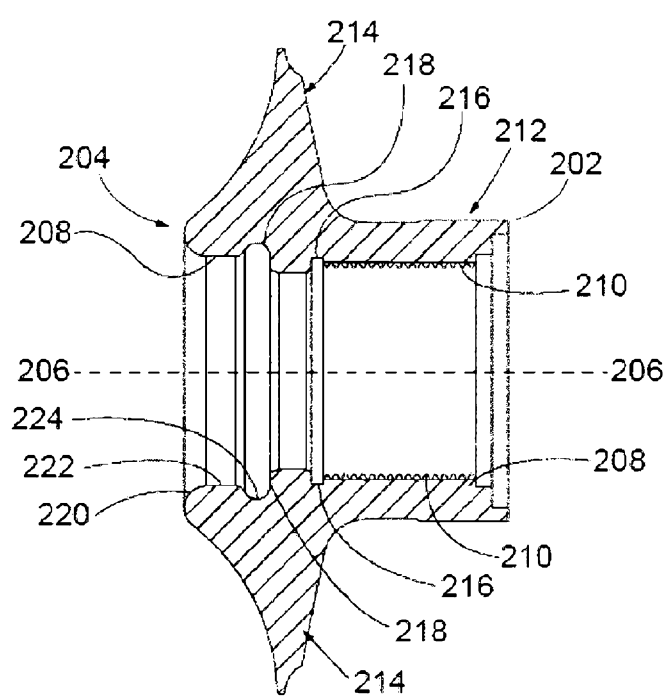


FIG. 4

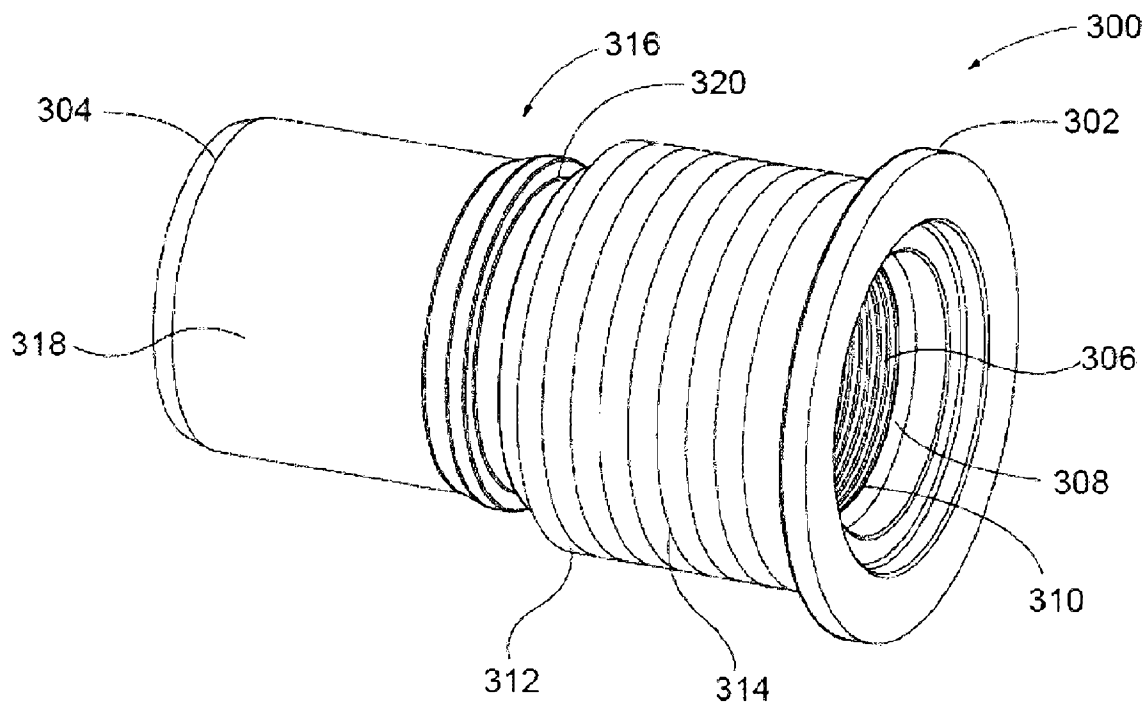


FIG. 5

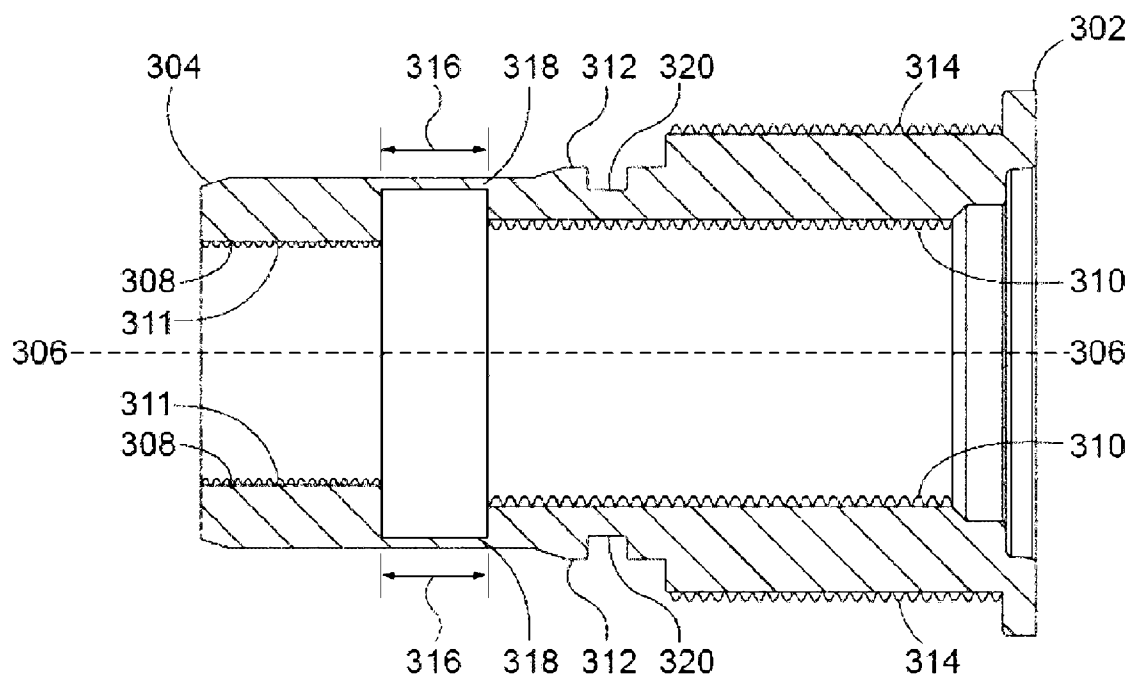


FIG. 6

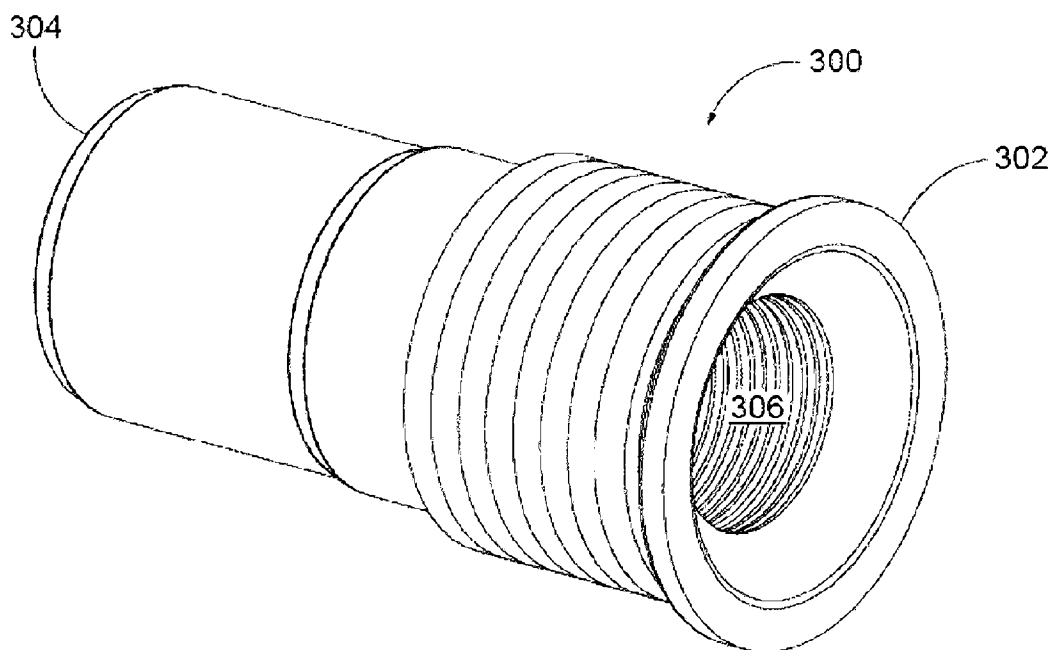


FIG. 7

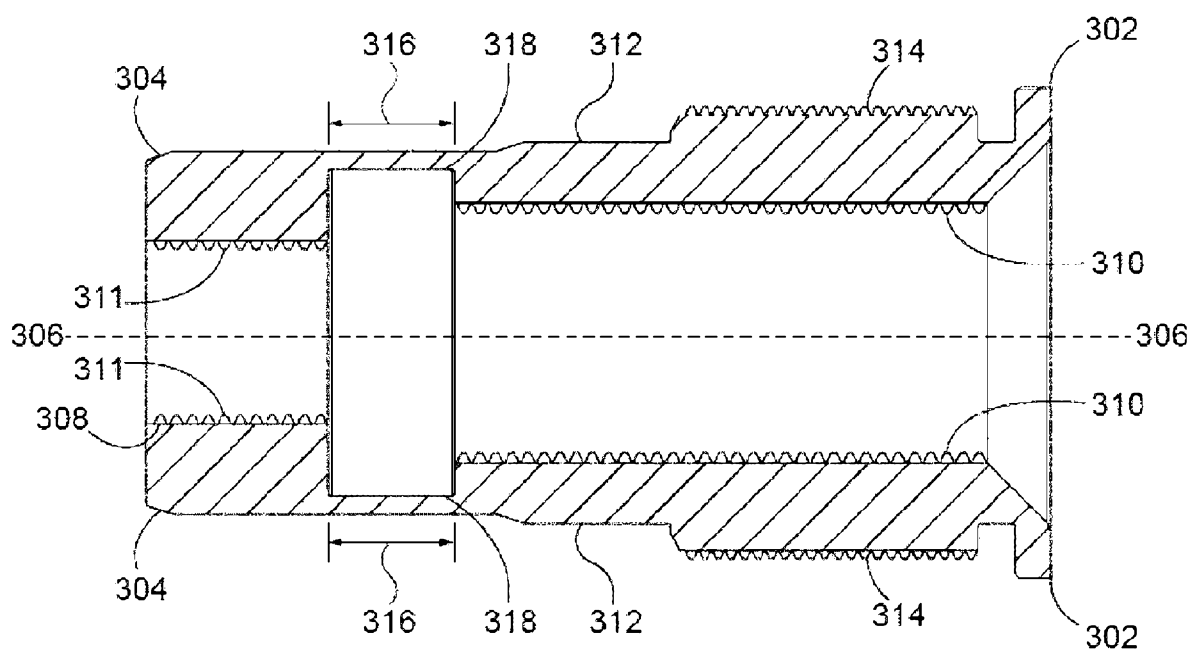


FIG. 8

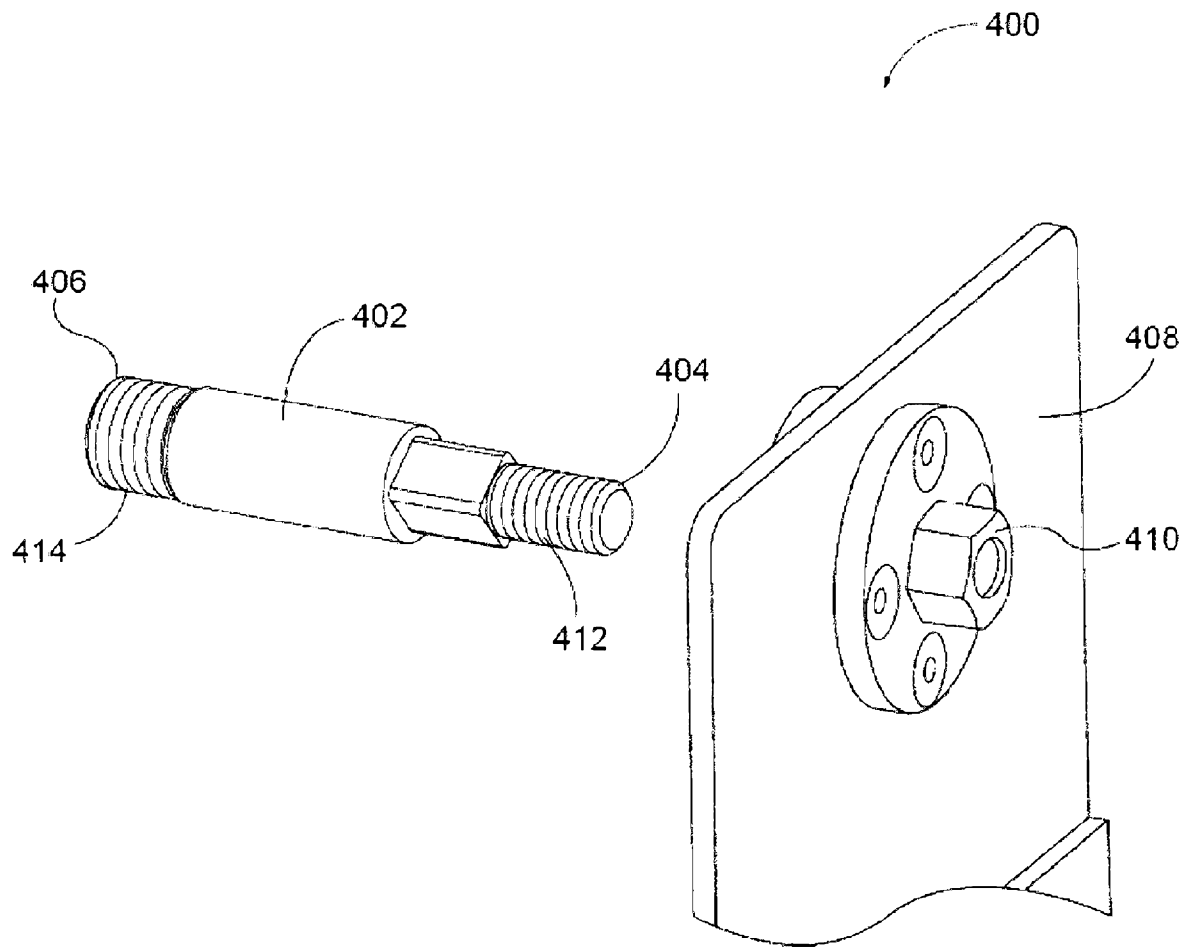


FIG. 9

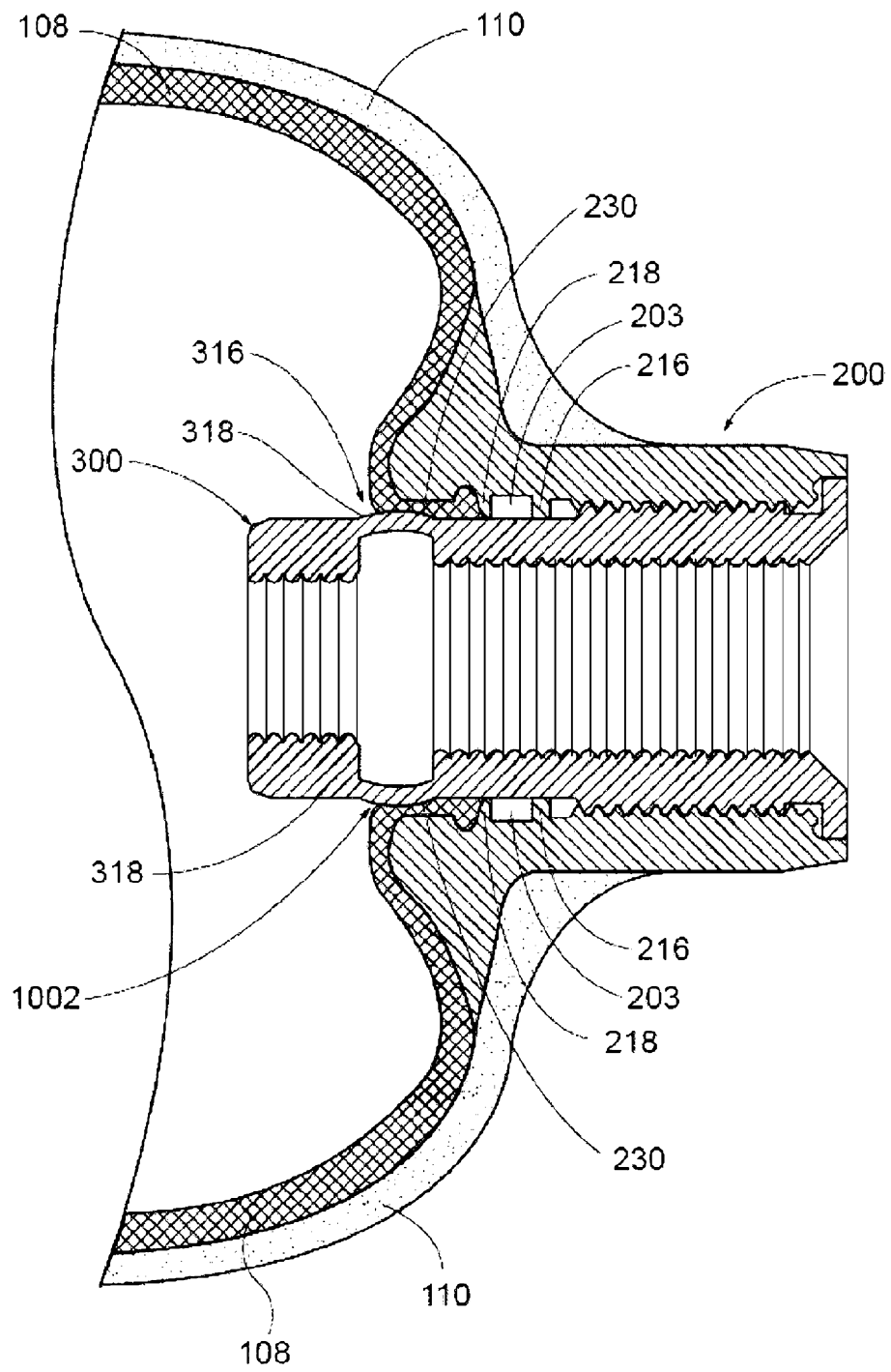


FIG. 10

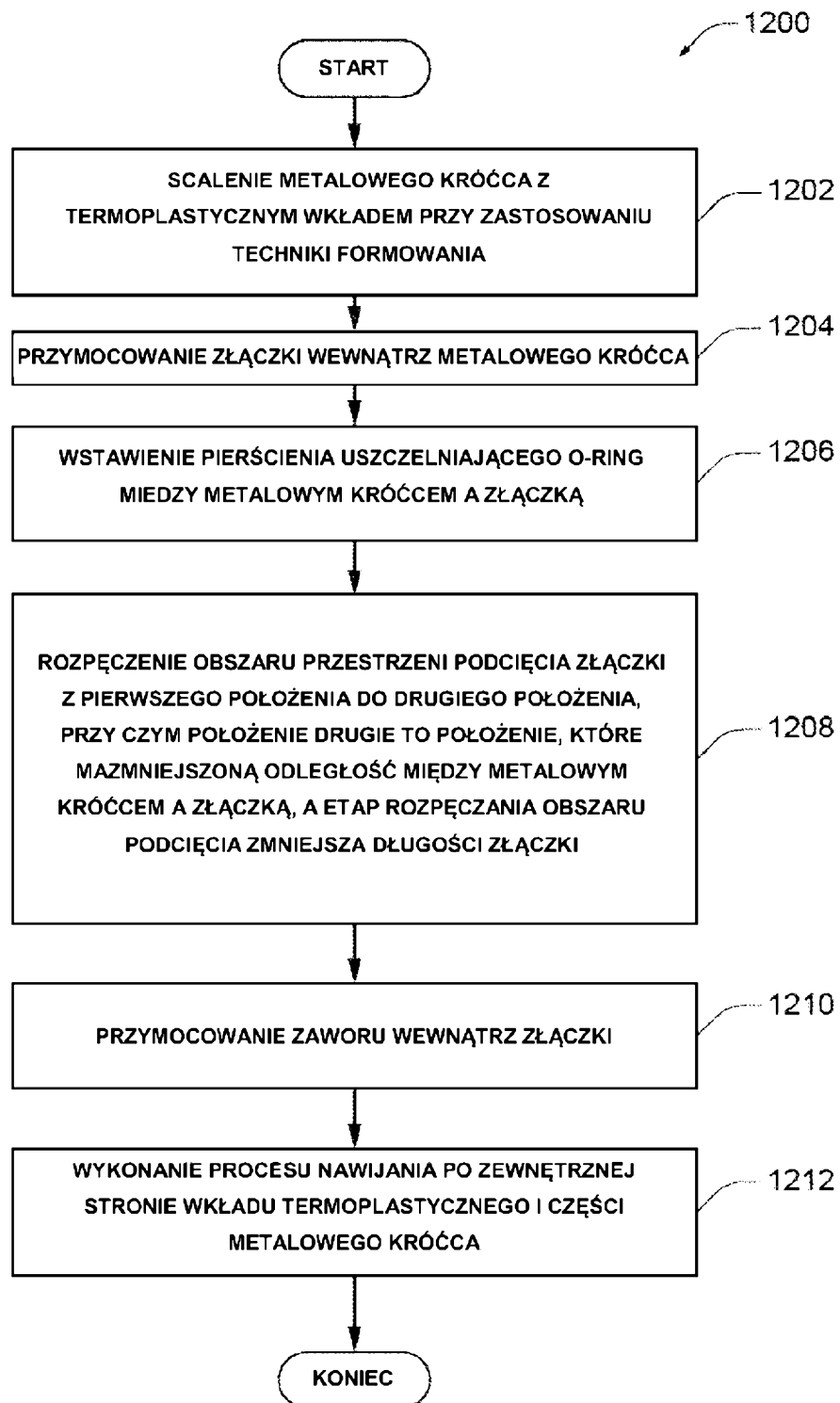


FIG. 12