

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS OCHRONNY
WZORU UŻYTKOWEGO**

(21) Numer zgłoszenia: **116775**

(22) Data zgłoszenia: **24.04.2006**

(19) **PL** (11) **64333**

(13) **Y1**

(51) Int.Cl.

F16L 55/18 (2006.01)

F16L 55/165 (2006.01)

B29C 63/36 (2006.01)

Opis ochronny
przedrukowano ze względu
na zauważone błędy

(54)

Urządzenie do wywracania powietrzem i utwardzania parą wyłożenia impregnowanego żywicą

(30) Pierwszeństwo:

25.04.2005,US,60/674,420

19.07.2005,US,60/700,632

24.04.2006,US,11/411,213

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

06.08.2007 BUP 16/07

(45) O udzieleniu prawa ochronnego ogłoszono:

31.03.2009 WUP 03/09

(73) Uprawniony z prawa ochronnego:

INA ACQUISITION CORP., Wilmington, US

(72) Twórca(y) wzoru użytkowego:

Charles L. Delaney, Troy, US

Steve J. Hirtz, Foristell, US

Jeffery S. Collier, Pacific, US

Kurt Schlake, Eureka, US

Joseph M. Coyne, St. Charles, US

Richard C. Polivka, Lemont, US

Franklin Thomas Driver, St.Charles, US

PL 64333 Y1

Opis wzoru

Przedmiotem wzoru użytkowego jest urządzenie do wywracania powietrzem i utwardzania parą wyłożenia impregnowanego żywicą.

Ogólnie jest wiadome, że istniejące przewody i rury, zwłaszcza rury podziemne, takie jak rurociągi kanalizacji sanitarnej, rury kanalizacji burzowej, rury wodne i przewody gazowe, które są stosowane do przeprowadzania płynów, często wymagają naprawy z powodu przecieków płynów lub uszkodzeń. Przeciek może być wewnętrzny ze środowiska do wnętrza części przenoszącej rurociągu. Alternatywnie, przeciek może być zewnętrzny z części przewodzącej rurociągu do otaczającego środowiska. W obu przypadkach pożądane jest unikanie tego typu przecieków.

Przeciek w istniejącym przewodzie może być spowodowany nieprawidłową instalacją pierwotnego rurociągu lub pogorszeniem jakości samej rury z powodu zwykłego starzenia, lub efektem przenoszenia materiału korozyjnego lub ściernego. Pęknięcia w /lub w pobliżu złączy rur mogą być spowodowane warunkami środowiska takimi, jak wstrząsy ziemi lub ruch dużych pojazdów na powierzchni lub podobnymi naturalnymi lub spowodowanymi przez człowieka wibracjami, albo innymi takimi przypadkami. Bez względu na przypadek, takie przecieki są niepożądane i mogą powodować straty płynu przenieszonego w rurociągu lub powodować zniszczenie otaczającego środowiska i stwarzać groźne niebezpieczeństwa dla zdrowia publicznego. Jeżeli przeciek trwa, może on prowadzić do uszkodzenia konstrukcyjnego istniejącego przewodu z powodu utraty podparcia przewodu z boku lub od spodu.

Ze względu na zwiększające się koszty pracy i koszty energii i maszyn, wzrasta trudność i jest coraz mniej ekonomiczne naprawianie podziemnych rur lub części, które mogą przeciekać, poprzez odkopywanie i wymianę rur. Wskutek tego przewidziano różne sposoby naprawiania lub usprawniania na miejscu istniejących przewodów rurowych. Te nowe sposoby pozwalają na uniknięcie wydatków i strat związanych z odkopywaniem i wymianą rur lub odcinków rur, jak również znacznej niedogodności dla społeczeństwa podczas budowy. Jedną z najbardziej korzystnych procesów naprawy lub usprawniania przewodów rurowych bez kopania rowów jest obecnie szeroko stosowany proces nazywany Insituform Process. Insituform Process® jest opisany szczegółowo w patentach US nr 4,009,063, nr 4,064,211 i nr 4,135,958.

W standardowej praktyce w procesie Insituform, wewnątrz istniejących przewodów rurowych jest instalowane podłużne giętkie wyłożenie rurowe z tkaniny filcowej, pianki lub podobnego materiału dającego się impregnować żywicą z zewnętrzną nieprzepuszczalną powłoką, która jest zaimpregnowana żywicą utwardzaną termicznie. Ogólnie, wyłożenie jest zamontowane przy wykorzystaniu procesu wywracania, jak opisano we wskazanych jako dwa ostatnie patentach dla Insituform. W procesie wywracania, ciśnienie promieniowe wywierane na wewnątrz wywróconego wyłożenia dociska je do styku z powierzchnią wewnętrzną przewodu rurowego. Jednak, proces Insituform jest także realizowany poprzez wciąganie wyłożenia impregnowanego żywicą do przewodu za pomocą liny lub kabla i stosowanie oddzielnego nieprzepuszczalnego dla płynu pęcherza nadmuchiwanego lub rury, która jest wywracana wewnątrz wyłożenia powodując utwardzanie wyłożenia przy wewnętrznej ścianie istniejącego przewodu rurowego. Takie impregnowane żywicą wyłożenia są ogólnie nazywane jako „rury utwardzane na miejscu” lub „wyłożenia CIPP” („cured-in-place-pipes”), a instalacja jest nazywana instalacją CIPP.

Giętkie wyłożenia rurowe CIPP mają zewnętrzną gładką warstwę ze stosunkowo giętkiej, zasadniczo nieprzepuszczalnej powłoki polimerowej na zewnątrz wyłożenia w jego stanie wyjściowym. Po wywróceniu wyłożenia w czasie instalacji, ta nieprzepuszczalna warstwa znajduje się od wewnątrz wyłożenia. Gdy giętkie wyłożenie jest zainstalowane na miejscu wewnątrz przewodu rurowego, przewód rurowy jest poddany działaniu ciśnienia od wewnątrz, korzystnie przy wykorzystaniu płynu wywracającego, takiego jak woda lub powietrze, w celu wymuszenia docięnięcia wyłożenia promieniowo na zewnątrz do styku i dopasowania do wewnętrznej powierzchni istniejącego przewodu rurowego.

Zwykle wieża wywracająca jest wzniesiona w miejscu instalacji dla zapewnienia wymaganej wysokości ciśnienia do wywracania wyłożenia lub pęcherza. Alternatywnie, zespół wywracający, jak pokazano i opisano w patentach US nr 5,154,936, nr 5,167,901 (RE 35,944), i nr 5,597,353. Utwardzenie żywicy jest zainicjowane przez wprowadzenie gorącej wody do wywróconego wyłożenia przez wąż recyrkulacyjny dołączony do końca wywracającego się wyłożenia. Wywracająca woda jest recyrkulowana przez źródło ciepła, takie jak boiler lub wymiennik ciepła do rury wywracającej dopóki utwardzanie nie zostanie zakończone. Żywica wprowadzona w dającym się impregnować materiale następnie utwardza się tworząc twarde rurowe wyłożenie ciasno dopasowane do istniejącego przewodu

rurowego. Nowe wyłożenie efektywnie uszczelnia jakiejkolwiek pęknięcia i naprawia uszkodzone od cinki rury lub złącza rur w celu zapobiegania dalszym wyciekom do lub z istniejących przewodów rurowych. Utwardzona żywica także służy do wzmocnienia ścian istniejących przewodów rurowych tak, że zapewnia dodatkowe konstrukcyjne podparcie dla otaczającego środowiska.

Wieża wywracająca, która jest pracochłonna do wzniesienia, powoduje, że pracownicy znajdują się często 30 stóp nad ziemią, często w pobliżu drzew i przewodów elektrycznych. Ten sposób został ulepszony poprzez urządzenie, które umożliwia Instytuform stworzenie słupa ciśnienia hydraulicznego za pomocą zaworu zwierającego. Rękaw był dostarczany do góry urządzenia i wciągany przez zawór zwierający wskutek ciśnienia wody występującego poniżej zaworu. Woda pod ciśnieniem wywierała siłę na nosek rury powodując wywracanie jej do naprawianego przewodu rurowego. Te urządzenia do naprawiania przewodów rurowych o małych średnicach stosuje się od około czternastu lat.

Główna wada zastosowania tych urządzeń jest ilość i dostępność wody do wywracania. Woda musi być ogrzewana zwykle do temperatury od 12,78°C do 82,22°C, w celu przeprowadzenia utwardzania, a następnie powinna być chłodzona poprzez dodanie większej ilości wody do 37,78°C, zanim zostanie odprowadzona do układu ściekowego.

Ta wada może zostać wyeliminowana poprzez zastosowanie powietrza zamiast wody do wytworzenia siły wywracającej. Gdy zaimpregnowany rękaw jest całkowicie wywrócony, może być następnie utwardzony za pomocą pary wodnej. Chociaż woda jest konieczna do wytworzenia pary wodnej, ilość wody w postaci stanowi tylko 5-10% wody wymaganej do wywracania, utwardzania i chłodzenia. To oznacza, że para może być stosowana nawet, jeżeli woda nie jest łatwo dostępna na miejscu. To drastyczne zmniejszenie ilości wody jest wynikiem uzyskiwania wyższej energii z jednego funta wody w postaci pary wobec jednego funta ogrzanej wody. Jeden funt pary kondensowany do jednego funta wody wydziela około 1000BTU, zaś jeden funt wody wydziela tylko jeden BTU na każdy stopień spadku temperatury. To zmniejsza zapotrzebowanie wody oraz, wobec eliminacji cyklu podgrzewania, znacznie skraca czas cyklu utwardzania i instalacji.

Gdy używa się wody do wywracania zaimpregnowanego żywicą rękawa, nie wywrócona część rękawa od wywracającego noska do urządzenia do wywracania jest podtrzymywana przez siłę równą ilości wody przemieszczanej w rękawie. W przypadku rękawów CIPP to oznacza, że efektywny ciężar rękawa jest zasadniczo zmniejszony, jako że siła jest konieczna do wyciągnięcia nie wywróconego rękawa do przodu do wywracającego noska. Gdy stosuje się powietrze do wytworzenia siły wywracającej, nie wywrócony rękaw jest ułożony na dnie przewodu rurowego, a ciśnienie powietrza działające na wywijający nosek rękawa musi pociągnąć cały ciężar rękawa do przodu.

Trzy siły muszą być zrównoważone do wywrócenia rękawa CIPP bez względu na to, co jest używane do wytworzenia energii wywracającej. Te siły to: siła wymagana do wywrócenia rękawa (wywracająca rękaw wewnątrz na zewnątrz). Ta siła zmienia się z grubością rękawa, typem materiału i zależnością grubości rękawa i średnicy. Dalsze siły to: siła konieczna do ciągnięcia rękawa od urządzenia do wywracania do noska wywracającego oraz siła konieczna do ciągnięcia rękawa przez urządzenie do wywracania.

Siła wymagana do wywrócenia rękawa jest ogólnie ta sama dla wywracania zarówno powietrzem jak i wodą, siła konieczna do ciągnięcia rękawem różni się znacznie pomiędzy powietrzem i wodą i może ograniczać długość wywracania. Występuje ograniczenie zależne od wielkości ciśnienia użytego do wywracania rękawa bez szkodliwego wpływu na jakość zainstalowanego rękawa CIPP i/lub zniszczenia istniejącego przewodu rurowego. Może być zastosowany smar zarówno przy wywracaniu za pomocą wody jak i powietrza w celu zmniejszenia wymaganej siły ciągnięcia.

Siła konieczna do wywracania urządzeniem zależy od konstrukcji urządzenia. W większości urządzeń obecnie stosowanych, siła wymagana do ciągnięcia rękawa przez urządzenie wzrasta, gdy jedna lub obie siły wzrastają. W celu zwiększenia dostępnej energii wywracania, typowe urządzenia stosowane obecnie ograniczają straty płynu pod ciśnieniem z komory ciśnieniowej poniżej punktu wejścia rękawa do urządzenia i mankietu oraz owiniętego końca wywracanego rękawa. To ograniczenie jest zwykle realizowane poprzez zwiększenie ciśnienia powietrza w pneumatycznym chwycie (zespół CHIP dla Insituform) lub poprzez stosowanie chwytu, który jest uruchamiany przez płyn wywracający (to jest kołpakową uszczelkę The Shooter). Ruch do wewnątrz w obu przypadkach powoduje zwiększenie tarcia pomiędzy wywracanym rękawem CIPP i chwycem.

Ze względu na te oczywiste korzyści utwardzania parą w porównaniu z utwardzaniem gorącą wodą, zaproponowano zastosowanie pary ze względu na energię, którą ona przenosi.

Wywracanie powietrzem nadmuchiwanego pęcherza i utwardzania przepływającą parą są ujawnione w patentach dotyczących

Insituform US nr 6,708,728 i nr 6,679,293. Procesy ujawnione w tych ostatnio udzielonych patentach wykorzystują technologię wciągania i nadmuchiwania i są używane dla wyłożeń o małych średnicach. Zapewniają one korzyści wobec wywracania woda przy małych średnicach. Ponadto, zastosowanie nakłuwającej kasety ujawnionej w tych patentach nie jest odpowiednie dla wyłożeń o średnich i dużych średnicach. Wyłoženiami o średnich rozmiarach są te o średnicach od około 45.70 cm do 114.30 cm. Większe średnice stanowią te przewyższające około 114.30 cm i większe. Z opisu zgłoszeniowego WO 01/98061 znany jest sztywny zbiornik o wymiarach do przechodzenie przez niego impregnowanego wyłożenia utwardzanego na miejscu, mający szczelinowy otwór wlotowy uformowany na jednym końcu i nasadkę wywracającą na drugim końcu. Otwór szczelinowy jest zdefiniowany poprzez występy rozciągające się do zbiornika w celu wywierania nacisku na wyłozenie gdy będzie wzrastało ciśnienie wywracania w zbiorniku.

Urządzenie do wywracania powietrzem i utwardzania parą wyłożenia impregnowanego żywicą i utwardzanego na miejscu podczas instalowania, według wzoru użytkowego, mające sztywny zbiornik o wymiarach do przechodzenie przez niego impregnowanego wyłożenia utwardzanego na miejscu, przy czym zbiornik połączony z nasadką wywracającą tworzy komorę wywracania ze szczelinowym otworem wlotowym uformowanym na jednej powierzchni komory wywracania i otworem wylotowym nasadki wywracającej usytuowanym na przeciwległej powierzchni komory wywracania oraz mające otwór wlotowy powietrza i pary usytuowany na komorze wywracania, charakteryzuje się tym, że ściśliwy materiał jest usytuowany po obu stronach szczelinowego otworu wlotowego na jednej powierzchni komory wywracania, zaś elementy nastawialne szczeliny w postaci kształtowych bloków i palców są usytuowane również na tej powierzchni komory wywracania, na zewnątrz sztywnego zbiornika. Wzdłużny szczelinowy otwór ma dwie zwrócone do siebie krawędzie, z co najmniej jedną krawędzią ruchomą w szczelinowym otworze. Co najmniej na ruchomej krawędzi szczelinowego otworu jest usytuowany ruchomy kształtowy blok po jednej stronie szczelinowego otworu. Kształtowy blok ma więcej niż jedną nastawialną część. Elementy nastawialne mające postać wielu ruchomych palców są usytuowane po jednej stronie szczelinowego otworu. Kształtowy blok składa się z trzech części środkowej i końcowych, a każda część końcowa zawiera zakrzywiony otwór stykający się z prostą częścią środkową. Zbiornik ma kształt cylindryczny, a połączona z nim nasadka wywracająca ma kształt stożka ściętego. Urządzenie zawiera śrubę regulacyjną bloku usytuowaną od tyłu kształtowego bloku. Wiele ruchomych palców usytuowanych na jednej krawędzi szczelinowego otworu jest umieszczonych za ściśliwym materiałem. Na obu krawędziach szczelinowego otworu są usytuowane przeciwległe ruchome palce. Każdy palec ma pneumatyczny tłok lub tłoczyko usytuowane w cylindrze w przewodzie rozgałęźnym umieszczonym w zagłębieniu. Urządzenie ponadto zawiera warstwę materiału absorpcyjnego na powierzchni ściśliwego materiału. Zbiornik jest podłużną skrzynią ze szczelinowym otworem zawierającą od 16 do 64 palców po każdej stronie szczelinowego otworu. Każdy palec jest prętem zamontowanym w cylindrze pneumatycznym z końcówką na nakrętkę na odsłoniętym końcu. Zbiornik ma postać prostopadłościenną skrzyni, a nasadka wywracająca ma zbieżny kształt.

Zaletą proponowanego rozwiązania jest to, że urządzenie według wzoru ma uszczelnienie o małym tarcu pomiędzy przemieszczającym się wyłoženiem CIPP i nieruchomym, wywracającym chwytem. W przeciwieństwie do innych urządzeń stosowanych obecnie, ten wstępnie ukształtowany, regulowany chwyt, po wyregulowaniu nie powoduje zwiększania tarcia na rękaw, gdy zwiększa się ciśnienie płynu wywracającego. Wzornik i rura końcowa mające rurę wylotową z uchwytem m przejmującym narzędzie końcowe są umieszczane w dalszym punkcie dostępu. Po zakończeniu wywracania, narzędzie końcowe jest wsuwane do nadmuchiwanego wyłożenia i jest podłączany wąż wylotowy.

Chwyt zawiera szczelinę z regulowanym odstępem przynajmniej w zakresie szerokości. Regulacja odstępu w chwycie jest wykonywana poprzez przemieszczanie sztywnych członów prostopadłe do wyłożenia przemieszczającego się przez chwyt. Chwyt może mieć jeden bok nieruchomy i jeden bok regulowany. Kształtowy blok ma wymiar i kształt dostosowany szczególnie do wymiaru i grubości rękawa CIPP, który ma być wywracany. Kształtowy blok może być członem jednoczęściowym lub składać się z części, trzech lub czterech, zależnie od wymiaru rozłożonego płasko instalowanego wyłożenia CIPP.

W innej postaci wzoru, chwyt jest ukształtowany z wielu przeciwległych palców poprzecznych do otworu urządzenia.

Przedmiot wzoru użytkowego jest przedstawiony na rysunku na którym fig. 1(a) i 1(b) są widokiem z boku urządzenia do wywracania powietrzem i rzutem chwytu do uszczelniania utwardzanego na miejscu wyłożenia, fig. 2 jest powiększonym rzutem z góry chwytu zespołu do wywracania powietrzem z fig. 1, fig. 3 jest powiększonym rzutem z góry chwytu mającego segmentowo ukształtowany blok, fig. 4 jest widokiem z boku urządzenia do wywracania powietrzem i utwardzania parą wodną z wyłożeniem CIPP gotowym do wywrócenia, fig. 5(a) i 5(b) są rzutami schematycznie ukazującymi zestaw palców chwytu urządzenia z fig. 1, odpowiednio w położeniu otwartym i roboczym, fig. 6 jest widokiem z boku w przekroju poprzecznym urządzenia do wywracania powietrzem i utwardzania parą wodną z fig. 4, fig. 7(a) i 7(b) są schematycznymi widokami wywracanego, utwardzonego na miejscu wyłożenia.

Jak to przedstawiono na fig. 1, urządzenie 11 do wywracania powietrzem i utwardzania parą, jest zbudowany ze sztywnego materiału, zwykle metalu takiego, jak stal lub aluminium, i tym podobnego. Kompozyty lub tworzywa sztuczne są także odpowiednie, o ile mogą one wytrzymać wewnętrzne ciśnienie i temperatury wytwarzane podczas używania.

Urządzenie 11 zawiera cylindryczny, wydrążony sztywny zbiornik 12, mający górny kołnierz 13 i dolny kołnierz 14. Do dolnego kołnierza 14 jest zamontowane wydrążona nasadka wywracająca 16. Nasadka wywracająca 16 zawiera górną część 17 w kształcie stożka ściętego z większym otworem i mniejszym otworem (nie oznaczone) i ma pierścieniowy kołnierz 18 do mocowania nasadki wywracającej 16 do dolnego kołnierza 14. To pozwala na łatwe zamontowanie nasadek o różnych średnicach do urządzenia 11. Mniejszy otwór części stożkowej 17 obejmuje cylindryczną nasadkę 19 z zewnętrznymi żebrami 21 do mocowania założonej do tyłu części utwardzanego na miejscu wyłożenia 27. Nasadka wywracająca 16 poprzez górną część 17 jest także połączona z rurowym otworem wlotowym 20 powietrza/pary.

Na górze sztywny zbiornik 12 jest zamknięty pokrywą górną 22 ukształtowaną z pierwszej półokrągłej części 23 i drugiej półokrągłej części 24. Obie półokrągłe części 23 i 24 są zamocowane do górnego kołnierza 13 i są zwrócone do siebie wyciętymi obszarami 23a i 24a z utworzeniem pomiędzy nimi szczeliny wlotowej stanowiącej szczelinowy otwór 26 umożliwiający przechodzenie wyłożenia 27 do urządzenia 11. Szczegóły konstrukcji szczelinowego otworu 26 tworzącego chwyt 28 taki, że może być wytworzone wystarczające ciśnienie wywracania w sztywnym zbiorniku 12, zostaną opisane poniżej.

Półokrągłe części 23 i 24 z wycięciami 23a, 24a są zamocowane do górnego kołnierza 13 tworząc szczelinowy otwór 26 wzdłuż linii środkowej pomiędzy nimi. Półokrągła część 23 ma poziomą część 37 stanowiącą część nieruchomego wspornika 31 i tworzy chwyt z poziomą częścią montażową 32, stanowiącą pionową część 33 poprzeczną do średnicy sztywnego zbiornika 12 ciśnieniowego i część kołnierzową 34. Półokrągła część 23 ma wycięty obszar skierowany do półokrągłej części 24 (nie pokazano).

Dla zapewnienia dopasowania regulowana, półokrągła część 24, także zawiera regulujący wspornik 36 z poziomą częścią montażową 37, pionową częścią 38 i spłaszczoną częścią 39. Wspornik 36 także posiada wycięty obszar 24a. Ruchomy regulujący wspornik 36 ma wycięcie lub obszar szufladowy do montowania przynajmniej jednego sztywnego kształtowego bloku 42. Blok 42 ma wycięcie wlotowe 43 rękawa zwrócone do części pionowej 33 nieruchomego wspornika 31. Wycięcie 43 mające rękaw, jest ukształtowane poprzez wgłębienie w kształtowym bloku 42. Trzy śruby 44 do regulacji szczeliny są zamontowane z tyłu za kształtowym blokiem 42 i są przeznaczone do regulowania położenia bloku 42 w celu zmiany wielkości szczelinowego otworu 26 tak, aby stykał się on z wyłożeniem 27 podczas użycia.

Jak to przedstawiono na fig.2 dwa arkusze ściśliwego materiału 46 są usytuowane pomiędzy dwiema częściami górnej pokrywy 22 i górnego kołnierza 13. Ściśliwy materiał 46 jest rozciągnięty wzdłuż powierzchni czołowych wsporników 31 i 36 chwytu 28 i jest zamocowany do spłaszczonych części 34 i 39 wspornika (patrz fig.1a). To zapewnia gładki, ściśliwy i sprężysty tor dla wyłożenia 27, z którym się ono styka w chwycie 28 podczas przez niego przechodzenia. Dodatkowo do ściśliwego materiału 46, na zewnątrz ściśliwego materiału 46 jest umieszczona absorpcyjna warstwa 47, zwrócona do chwytu 28. Materiałem tym może być materiał absorbentu takim, jak warstwa filcu 47, która może być naoliwiona w celu zapewnienia smarowania dla wywracanego wyłożenia 27. Alternatywnie, może być zastosowana warstwa materiału o małym tarcu, takiego jak FEP, PFA lub PTFE do ułatwienia przejścia wyłożenia 27 przez chwyt 28. Zastosowanie ściśliwego materiału 46 pomaga dostosowaniu się chwytu 28 do przekroju poprzecznego i zarysu wyłożenia 27. Śruby 44 do regulacji szczeliny są zamonto-

wane na regulowanych wspornikach 36 w celu przemieszczenia kształtowego bloku 42 w kierunku przeciwległej pionowej części 33 do ustawienia otworu chwytu 28.

Jak to przedstawiono na fig. 1a, urządzenie 11 zawiera trzy ramiona montażowe 56, przyspawane do ścian bocznych sztywnego zbiornika 12, do przytwierdzenia nóg 57 podpierających zespół nad otworem dostępu do instalacji. Urządzenie 11 jest skonstruowane ze sztywnego metalu, takiego jak stal lub aluminium. Po zmontowaniu, półokrągłe części 31 i 36 z kształtowym blokiem 42 i ściślimy materiałem 46 tworzą regulowany chwyt 28 umożliwiający przechodzenie przez niego wyłożenia 27 po wprowadzeniu powietrza pod ciśnieniem do otworu wlotowego 20 pary i powietrza.

Przedstawiony na fig. 2 kształtowy blok 42 może być pojedynczym członem, lub może zawierać trzy części 52, 53 i 54, jak pokazano na fig. 3 stanowiąc blok kształtowy blok 51. Mogą także być ukształtowane dodatkowe części, które zapewniają większą podatność w regulacji szczeliny 26 w celu radzenia sobie z miejscami zagięć i różnymi wymiarami przekroju poprzecznego wyłożenia 27 przechodzącego przez szczelinę 26.

Materiał ściśliwy 46 jest odporną na temperaturę, sprężystą warstwą materiału o grubości (3 mm do 20 mm) takiego jak guma silikonowa. Cienka warstwa absorbentu (2 do 8 mm) filcu poliestrowego do nakładania smaru na powierzchnię wyłożenia 27 CIPP jest umieszczona na zewnętrznej powierzchni warstwy materiału ściśliwego 46. Jak odnotowano powyżej, materiał o niskim tarcu, taki jak tkanina maskująca PTFE, może być użyta zamiast filcu z olejem. Chwyt 28, ukształtowany przez szczelinowy otwór 26 w górnych częściach 23 i 24, może być dowolnie zmieniany poprzez zastosowanie wielu hydraulicznych palców 133 jak to pokazano na fig. 5a i 5b.

Urządzenie 11 jest szczególnie odpowiednie do instalowania wyłożyń CIPP o małych średnicach w istniejących przewodach rurowych, przy wykorzystaniu powietrza do wywracania wyłożenia i utwardzania parą. Wyłożeniami o małych średnicach są te, które mają średnicę od około 15 mm do 30 mm.

Urządzenie 110 do wywracania powietrzem, pokazane na fig. 4 zawiera zbiornik 111 w postaci prostopadłościennego koryta lub skrzyni zamontowanej na ramie 112 przeznaczonej do ustawienia zbiornika nad dostępem do wykładanych przewodów. Na górze ramy 112 nad skrzynią jest umieszczona rolka 113 do ułatwienia dostarczania impregnowanego żywica wyłożenia 116 do skrzyni. Góra skrzyni jest częściowo zamknięta dwiema przeciwległymi płytami 121 i 122 (fig. 5a) tworzącymi otwór 123 pomiędzy bocznymi ścianami skrzyni. Dno skrzyni jest uszczelnione i ma końcówkę lub nasadkę 131 do wywracania, wokół której mociuje się wywracane wyłożenie 116. Wlot 132 powietrza i pary (fig. 6) jest usytuowany na bocznej ścianie skrzyni wtryskiwania powietrza/pary z linią 126 dostarczającą powietrze i linii 127 dostarczającą parę. Wielkość skrzyni jest dobrana tak, że spłaszczone wyłożenie 116 nie zajmuje całej szerokości szczelinowego otworu 123. To zapewnia, że powietrze i para mogą swobodnie przepływać wokół obwodu wyłożenia wymuszając przejście wyłożenia przez wywracającą nasadkę 131.

Poprzecznie do górnego otworu jest usytuowany zagięty arkusz elastomerowy 136, a wiele palców 133 jest usytuowanych za i w zagiętym arkuszu elastomerowym 136 zamykając szczelinowy otwór 123 częściowo, jak pokazano schematycznie na fig. 5(a) i 5(b). To umożliwia przechodzenie spłaszczonego wyłożenia 116 przez szczelinowy otwór 123 i zamykanie otworu 123 za pomocą palców 133 na krawędzi wyłożenia, jak pokazano schematycznie na fig. 5(b).

Palce 133 są sztywnymi prętami zagnieżdżonymi w poszczególnych cylindrach 138, połączonych z przewodem rozgałęźnym 139 powietrza, jak pokazano w przekroju na fig. 6. Przewód rozgałęźny 139 ma zawór spustowy i licznik 141 oraz zawór nadmiarowy 142. Sztywna końcówka 146, o średnicy około 1 do 3 cm, jest zamontowana na końcu każdego pręta i styka się z tylną powierzchnią zagiętego arkusza elastomerowego 136. Każdy palec 133 jest usytuowany tak, że końce komory 146 tworzą ciągly zmienny zarys wokół wyłożenia 116 i zamykają niezajętą część otworu 123 w zbiorniku 111.

Elastomerowy arkusz 136 jest odporny na temperaturę, zawiera cienką warstwę ściśliwą (o grubości 3 mm do 20 mm) z materiału takiego, jak filc poliestrowy do nakładania smaru na powierzchnię wyłożenia 116 CIPP. Wystające palce 133 usytuowane po obu stronach arkusza elastomerowego 136 dociskają elastomerowy arkusz 136 i filc do przeciwległych boków wyłożenia 116 CIPP. Zwykle, wyłożenia CIPP przeznaczone do wywracania są wytwarzane z warstw o wymiarach końcowych. To oznacza, że przed wywróceniem, warstwa o największym obwodzie jest wewnątrz, a warstwa pokrywowa o najmniejszym obwodzie jest na zewnątrz. To powoduje, że wewnętrzna warstwa ma zagięte obszary lub pogrubione części w przekroju poprzecznym. Różnorodne palce 133 po każdej stronie otworu 123 chwytu niwelują to i jakiejkolwiek nieregularności wyłożenia 116. Zagięte obsza-

ry mogą także przemieszczać się do tyłu i do przodu poprzecznie do powierzchni wyłożenia 116 CIPP, a różnie wystające palce 133 niwelują te zmiany miejscowej grubości.

W przedstawionym przykładzie wykonania, urządzenie 110 zawiera 64 palce 133, po 32 po każdej stronie otworu 123 chwytu. Należy zauważyć, że może być zastosowana dowolna liczba palców, na przykład od 32 do 128, z końcówkami, które mają średnicę od 1 do 5 cm. Oczywiście, im mniejsza jest średnica końcówek, tym więcej palców można umieścić i dokładniejsze zmiany kształtu lub profilu otworu są możliwe. Jednak, należy zwrócić uwagę, aby końcówki nie dziurawiły nieprzepuszczalnej powłoki wyłożenia. Końcówki nie powinny być zbyt duże tak, aby tworzyć szczeliny na krawędziach spłaszczonego wyłożenia lub w obszarach zmian grubości.

Nasadka 131 lub końcówka do wywracania jest wydłużona do pomieszczenia spłaszczonego wyłożenia 116 przechodzącego przez skrzynię i ma żebra lub zgrubienia do umieszczania stalowych taśm do mocowania wyłożenia 116. Płyty zaciskowe są zastosowane do mocowania wyłożenia 116 do wydłużonych boków nasadki 131 do wywracania.

Procedura instalacji przy wykorzystaniu zespołu 110 do wywracania jest identyczna do tej opisanej we wcześniej przedstawionym przykładzie z zastosowaniem urządzenia 11 do wywracania powietrzem.

Jak pokazano na fig. 7(a) i 7(b), w dalszym przewodzie rozgałęźnym jest zastosowany wzornik 62 w postaci sztywnej rury z PVC lub metalowej z rurowym zespołem wylotowym 61 i stalową rurą 63, który jest ustawiony w osi przejmując wywracany rękaw. Gdy wywracany nosek zbliża się do dalszego przewodu rozgałęźnego wywracanie jest spowalniane umożliwiając wyłożeniu wejść do wzorca 62 i stalowej rury 63. Wywracanie jest zatrzymane, gdy nosek wywracanego wyłożenia jest około jedną średnicę za końcem wzornika 62.

Lina podtrzymująca jest odłączana i wywrócone wyłożenie jest utwierdzone poprzez wsunięcie stalowej rury ustalającej 64 z nakłuwającym szpikulcem 66 w dolnym końcu i zaworem 67 w górnym końcu. Kołnierz lub o-ring 68 jest zapewniony na rurze ustalającej 64 w celu zapobiegania przekłuciu przeciwległego boku wyłożenia.

Urządzenie według wzoru użytkowego używa się w następujący sposób: śruby regulacyjne 44 na regulowanym wsporniku 36 chwytu są otwarte, a nawilżone wyłożenie 27 CIPP przeciąga się przez chwyt 28 do komory ciśnieniowej sztywnego zbiornika 12 i nasadki wywracającej 16. Wyłożenie 27 jest wywijane do tyłu na końcu nasadki 16 i mocowane za pomocą dwu opasek ze stali nierdzewnej.

Podtrzymująca zwrotna lina lub przewód jest przymocowany do drugiego końca wyłożenia 27 CIPP. Odpowiedni smar jest umieszczony na absorpcyjnych warstwach filcu 47 we wlocie powietrza wywracającego urządzenia 11. Chwyt 28 jest regulowany za pomocą śrub regulujących 44 w celu równomiernego zamknięcia chwytu 28 wokół wyłożenia 27 CIPP.

Drugi koniec przewodu pary i powietrza jest połączony z przewodem rozgałęźnym pary i powietrza. Wszystkie podłączenia powietrza i pary są sprawdzane. Po zamknięciu zaworu powietrza na przewodzie rozgałęźnym i odłączeniu regulatora powietrza w celu zabezpieczenia przed przepływem powietrza, linia dostarczająca powietrze jest podłączana do kompresora. Linia odprowadzająca powietrze w kompresorze jest zamykana i kompresor jest uruchamiany.

Gdy operator powietrza/pary upewni się, że wszystko jest bezpieczne i gotowe, wysyła powietrze do przewodu rozgałęźnego powietrza/pary. Operator przewodu rozgałęźnego powietrza/pary następnie otwiera przewód zasilający powietrza/pary do zespołu do wywracania powietrzem i wolno dokręca śruby regulujące w regulatorze powietrza zwiększając dostarczanie powietrza do ciśnienia wymaganego do wywracania powietrzem. Operator zespołu do wywracania powietrzem jednocześnie wyciąga wyłożenie CIPP z ciężarówki chłodniczej lub z pojemnika i dostarcza do urządzenia 11 do wywracania powietrzem.

Wywracanie jest kontynuowane dopóki tylny koniec wyłożenia nie znajdzie się w pobliżu urządzenia 11 do wywracania powietrzem. W tym czasie, lina podtrzymująca od tyłu jest nawinięta na rolki powyżej zespołu do wywracania powietrzem. Tuż przed końcem wyłożenia wchodzącego do urządzenia do wywracania powietrzem, lina podtrzymująca od tyłu jest nawijana wokół wyciągarki tak, że występuje naprężenie liny prowadzącej do zespołu do wywracania powietrzem.

Gdy tylko koniec wyłożenia przejdzie przez chwyt na górze zespołu do wywracania powietrzem, jest on dostosowywany do zmniejszania uchodzenia powietrza. Lina utrzymująca od tyłu i zespół do wywracania powietrzem są regulowane w celu utrzymania tej samej prędkości wywracania i ciśnienia stosowanego w pierwszej połowie wywracania.

Członek załogi odpowiedzialny za ustalenie wyłożenia odnotowuje, czy wywrócony koniec wyłożenia, który on przygotował do ustalenia, został przygotowany tak, że można dostarczyć powietrze do utrzymania ciśnienia w wywróconym wyłożeniu.

Gdy wyłożenie jest skutecznie ustalone, zawór 67 rury ustalającej jest zamykany i wylotowy wąż z zaworem na dalszym końcu jest dołączany do zaworu 67 rury ustalającej. Regulacja wylotu odbywa się teraz na dalszym końcu węża wylotowego.

Regulator zaworu wylotowego i wlotu powietrza jest dostosowany do utrzymywania właściwego przepływu i korzystnie podgrzewanego i pod ciśnieniem utwardzania. Przedmucha się boiler, a wąż dostarczający parę jest dołączany do przewodu rozgałęźnego powietrza/pary. Operator przewodu rozgałęźnego odnotowuje, czy para została dostarczona do przewodu rozgałęźnego powietrza/pary wodnej.

Operator przewodu rozgałęźnego odnotowuje, czy rozpoczęto podgrzewanie dalszego końca. Zostaje zarejestrowana temperatura powierzchni w dalszym przewodzie rozgałęźnym w położeniu wskazówek zegara odpowiadającym szóstej godzinie. Mieszanina podgrzanej pary wodnej i powietrza powinna mieć około 82°C. Podgrzewanie jest kontynuowane dopóki występuje wzrost -16°C na wewnętrznej czołowej powierzchni dalszego przewodu rozgałęźnego. Po zakończeniu podgrzewania, redukuje się wolno przepływ powietrza i stosuje się całkowicie parę wodną do utrzymywania zaleczonego ciśnienia utwardzania. Utwardzanie całkowicie parą wodną kontynuuje się przez około 1 godzinę rejestrując temperatury wewnętrznych powierzchni w przedziałach co 15 minut. Gdy na wewnętrznej powierzchni występuje temperatura 54°C przez przynajmniej 30 minut przy 1 godzinnym utwardzaniu, utwardzanie zakańcza się. Jeżeli nie, utwardzanie przedłuża się dopóki nie wystąpi temperatura 54°C przez przynajmniej 30 minut.

Gdy cykl utwardzania jest zakończony, parę wodną stopniowo odcina się jednocześnie dodając powietrze. Ciśnienie utwardzania nie jest przekraczane podczas schładzania. Wyłożenie jest schładzane przez minimum 15 minut lub dopóki powierzchnia ma temperaturę 54°C na dalszym końcu, zależnie od tego, co trwa dłużej. Dostarczanie pary do bojlera jest odcinane. Gdy ciśnienie w węź zasilającym boiler osiągnie zero, wąż zasilający jest odłączany od przewodu rozgałęźnego. Gdy schłodzenie jest zakończone, kompresor powietrza jest odcinany i ciśnienie w węź powietrznym jest zmniejszane przed odłączeniem węża zasilającego od przewodu rozgałęźnego.

Zależnie od danej grubości żywicy i rękawa, po zakończeniu utwardzania, przepływ pary wodnej odłącza się przy jednoczesnym regulowaniu przepływu powietrza do utrzymania ciśnienia utwardzania. Zawór wylotowy reguluje się, jednocześnie chłodząc do temperatury około 54°C w położeniu wskazówki na godz. 6 przez przynajmniej jedną godzinę.

Gdy temperatura jest obniżona do wymaganego poziomu, zmniejsza się ciśnienie przepływu powietrza do zera, a zawór wylotowy całkowicie otwiera się. Kondensat, który może być zgromadzony, usuwa się poprzez odprowadzenie kondensatu w zespole wylotowym.

W tym czasie, następują operacje w ograniczonej przestrzeni wejścia w celu usunięcia końców z wyłożonego przewodu rurowego i wznowienia działania przy użyciu procedur standardowych.

Giętke, utwardzone na miejscu wyłożenie jest typu ogólnie dobrze znanego w stanie techniki. Jest ono ukształtowane z przynajmniej jednej warstwy giętkiego, impregnowanego żywicą materiału takiego, jak warstwa filcu mającą zewnętrzną nieprzepuszczalną folię polimerową. Warstwa filcu i folia są zespolone wzdłuż linii szwu tworząc wyłożenie w postaci rękawa. Kompatybilna, termoplastyczna folia w postaci taśmy lub wytłoczonego materiału jest umieszczona lub wytłoczona na linii szwu w celu zapewnienia nieprzepuszczalności wyłożenia.

Przy wyłożeniach o większych średnicach, może być zastosowanych więcej warstw materiału filcowego. Warstwy filcowe mogą być naturalnymi lub syntetycznymi giętkimi materiałami absorbującymi żywicę, takimi jak poliester lub włókna akrylowe. Folia nieprzepuszczalna w zewnętrznej warstwie może być poliolefinowa, taka, jak znana w stanie techniki warstwa poliuretanowa. W początkowym etapie we wszystkich renowacjach instalacji bez kopania rowów, istniejące przewody rurowe są przygotowywane poprzez czyszczenie i oglądanie kamerą.

Przed rozpoczęciem instalacji, utwardzalna termicznie żywica jest wprowadzana do filcu wyłożenia za pomocą procesu namaczania. Proces namaczania ogólnie obejmuje wtryskiwanie żywicy do warstwy filcu przez koniec lub przez otwór ukształtowany w nieprzepuszczalnej folii, wytwarzanie próżni i przeprowadzanie impregnowanego wyłożenia przez rolki chwyty, co jest znane w stanie techniki wyłożyń. Może być zastosowana szeroka różnorodność żywic, takich jak żywice poliestrowe, estry winylowe, żywice epoksydowe, i tym podobne, które mogą być modyfikowane, jak opisano. Jest

korzystne, aby wykorzystywać żywicę, która jest stosunkowo stabilna w temperaturze pokojowej, ale która utwardza się łatwo podczas ogrzewania.

Zastrzeżenia ochronne

1. Urządzenie do wywracania powietrzem i utwardzania parą wyłożenia impregnowanego żywicą i utwardzanego na miejscu podczas instalowania, mające sztywny zbiornik o wymiarach do przechodzenia przez niego impregnowanego wyłożenia utwardzanego na miejscu, przy czym zbiornik połączony z nasadką wywracającą tworzy komorę wywracania ze szczelinowym otworem wlotowym uformowanym na jednej powierzchni komory wywracania i otworem wylotowym nasadki wywracającej usytuowanym na przeciwległej powierzchni komory wywracania oraz mające otwór wlotowy powietrza i pary usytuowany na komorze wywracania, **znamienne tym**, że ściśliwy materiał (46) jest usytuowany po obu stronach szczelinowego otworu (26, 123) wlotowego na jednej powierzchni (23, 24) komory wywracania, zaś elementy nastawialne szczeliny w postaci kształtowych bloków (42, 51) i palców (133) są usytuowane również na tej powierzchni (23, 24) komory wywracania, na zewnątrz sztywnego zbiornika (12, 111).

2. Urządzenie według zastrz. 1, **znamienne tym**, że wzdłużny szczelinowy otwór (26) ma dwie zwrócone do siebie krawędzie z co najmniej jedną krawędzią ruchomą w szczelinowym otworze (26).

3. Urządzenie według zastrz. 2, **znamienne tym**, że co najmniej na ruchomej krawędzi szczelinowego otworu (26) jest usytuowany ruchomy kształtowy blok (42, 51) po jednej stronie szczelinowego otworu (26).

4. Urządzenie według zastrz. 3, **znamienne tym**, że kształtowy blok (51) ma więcej niż jedną nastawialną część.

5. Urządzenie według zastrz. 1, **znamienne tym**, że elementy nastawialne mające postać wielu ruchomych palców (133) są usytuowane po jednej stronie szczelinowego otworu (26).

6. Urządzenie według zastrz. 4, **znamienne tym**, że kształtowy blok (51) składa się z trzech części środkowej (54) i końcowych (52, 53), a każda część końcowa (52, 53) zawiera zakrzywiony otwór stykający się z prostą częścią środkową (54).

7. Urządzenie według zastrz. 1, **znamienne tym**, że zbiornik (12) ma kształt cylindryczny, a połączona z nim nasadka wywracająca (16) ma kształt stożka ściętego.

8. Urządzenie według zastrz. 3, **znamienne tym**, że zawiera śrubę regulacyjną bloku (42, 51) usytuowaną od tyłu kształtowego bloku (42, 51).

9. Urządzenie według zastrz. 5, **znamienne tym**, że wiele ruchomych palców (133) usytuowanych na jednej krawędzi szczelinowego otworu (26) jest umieszczonych za ściśliwym materiałem (46).

10. Urządzenie według zastrz. 1, **znamienne tym**, że na obu krawędziach szczelinowego otworu (123) są usytuowane przeciwległe ruchome palce (133).

11. Urządzenie według zastrz. 5, **znamienne tym**, że każdy palec (133) ma pneumatyczny tłok lub tłoczysko usytuowane w cylindrze w przewodzie rozgałęźnym umieszczonym w zagłębieniu.

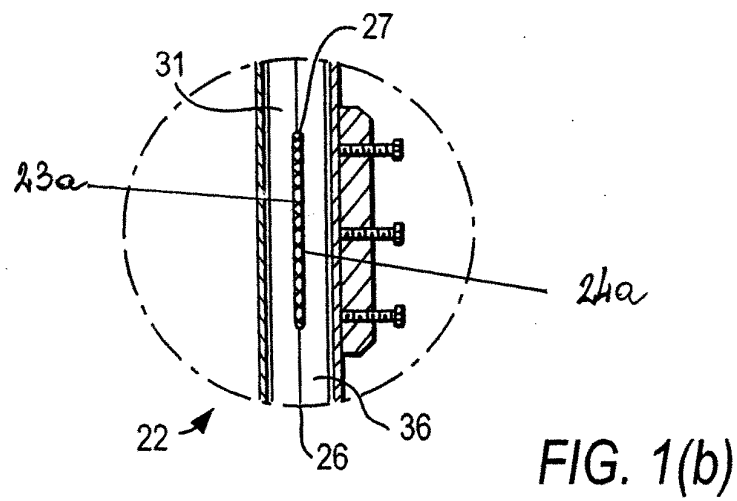
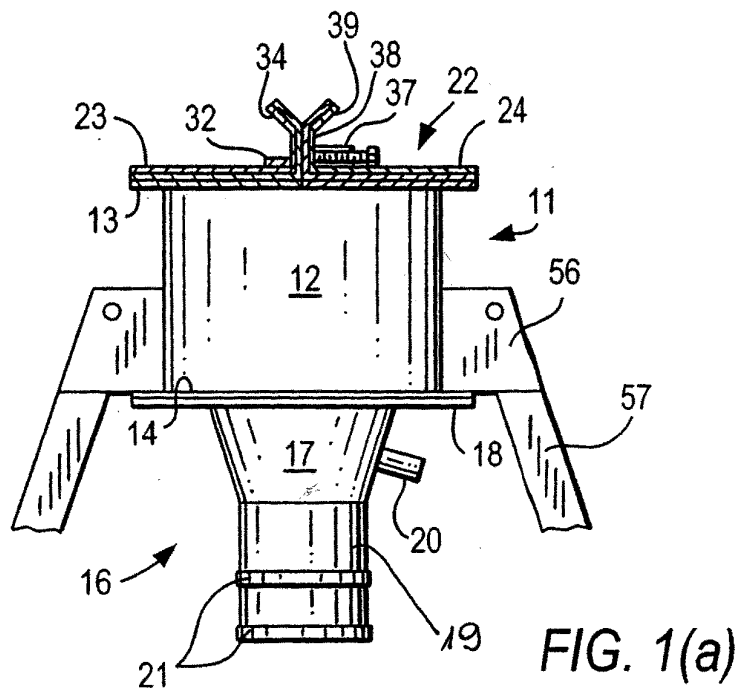
12. Urządzenie według zastrz. 1, **znamienne tym**, że ponadto zawiera warstwę materiału absorpcyjnego na powierzchni ściśliwego materiału (46).

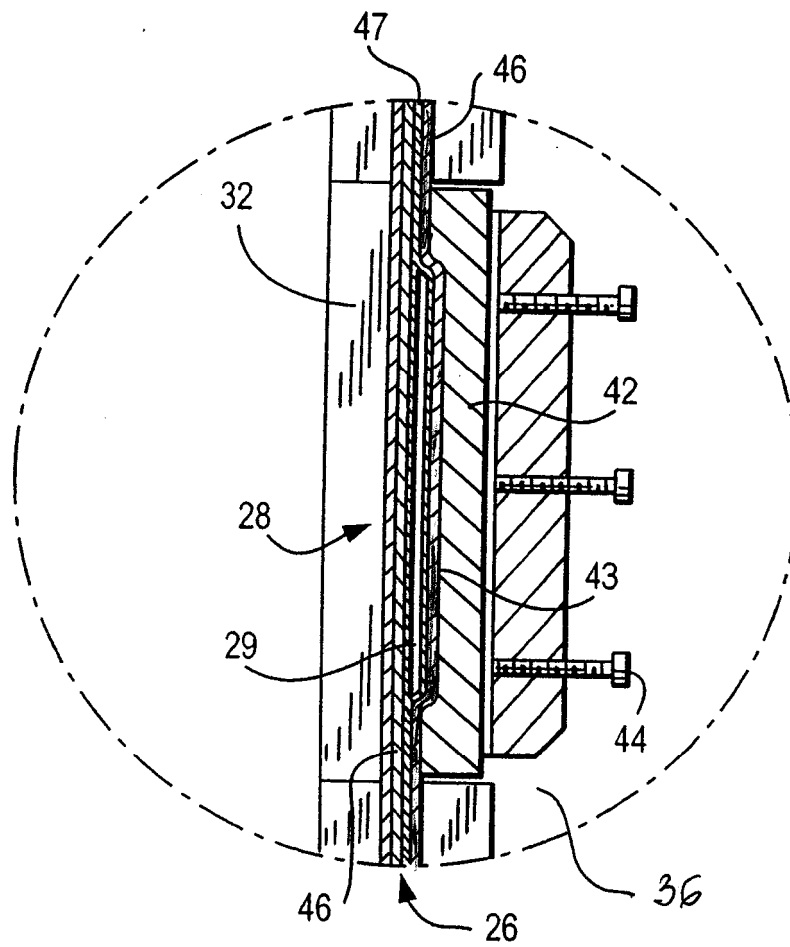
13. Urządzenie według zastrz. 1, **znamienne tym**, że zbiornik (111) jest podłużną skrzynią ze szczelinowym otworem (123) zawierającą od 16 do 64 palców (133) po każdej stronie szczelinowego otworu (123).

14. Urządzenie według zastrz. 5, **znamienne tym**, że każdy palec (133) jest prętem zamontowanym w cylindrze pneumatycznym (138) z końcówką na nakrętkę na odsłoniętym końcu.

15. Urządzenie według zastrz. 1, **znamienne tym**, że zbiornik (111) ma postać prostopadłościenną skrzyni, a nasadka wywracająca (16) ma zbieżny kształt.

Rysunki



**FIG. 2**

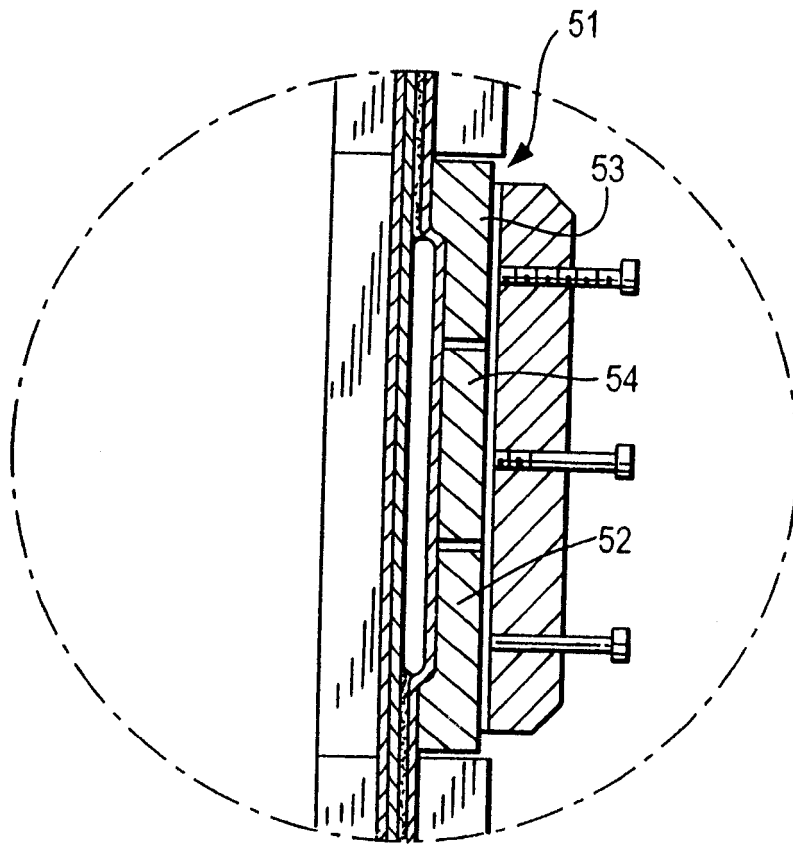


FIG. 3

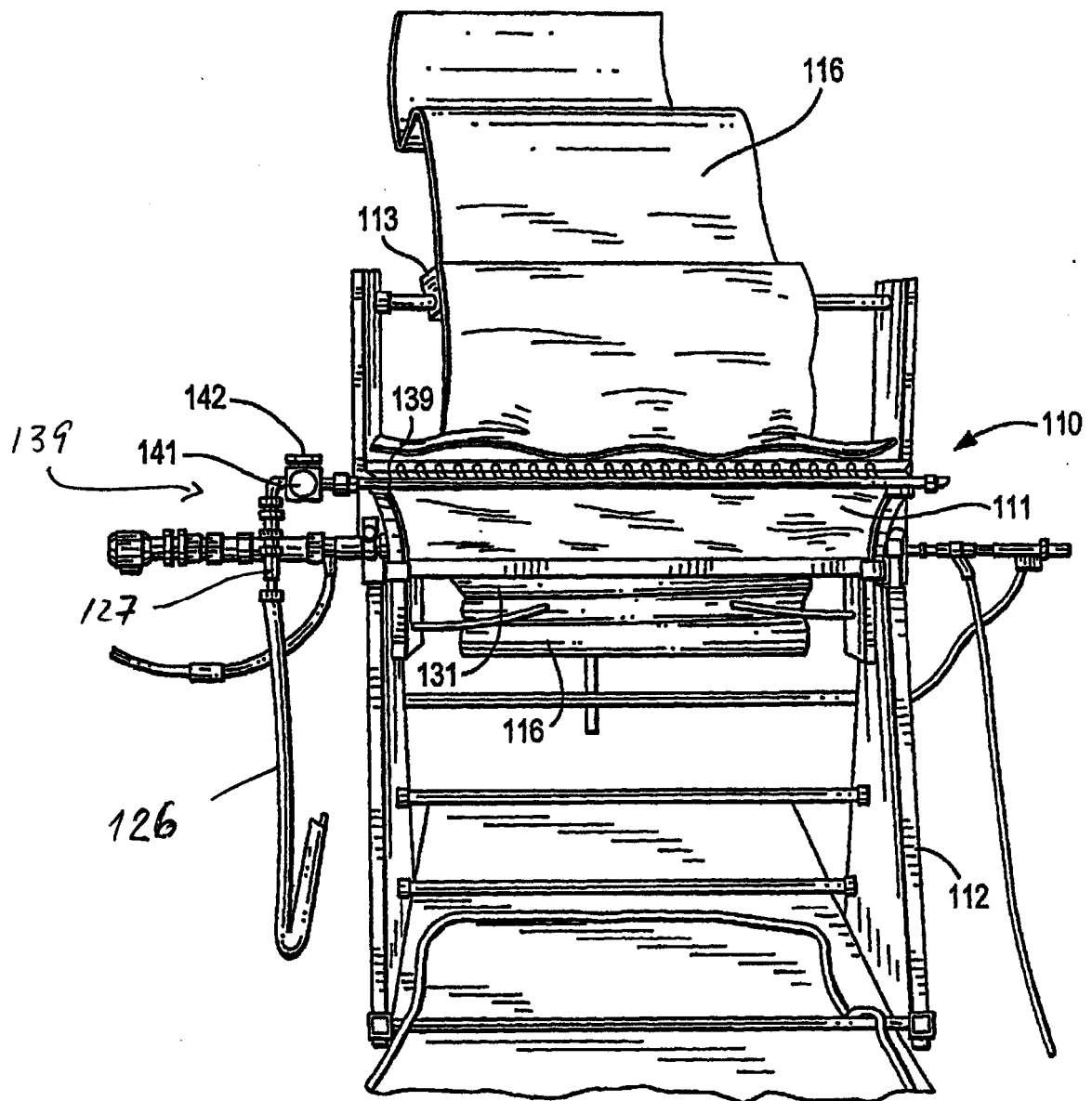


FIG. 4

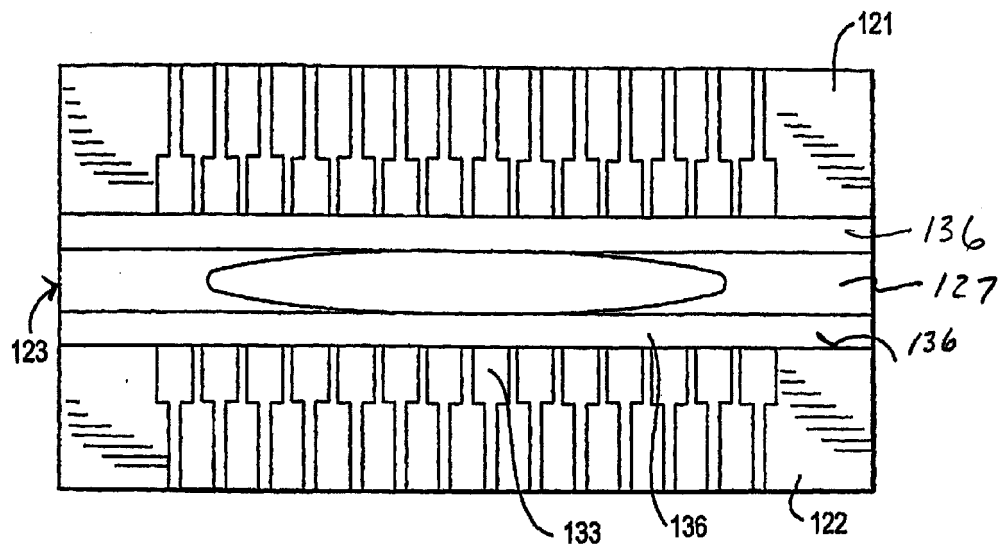


FIG. 5(a)

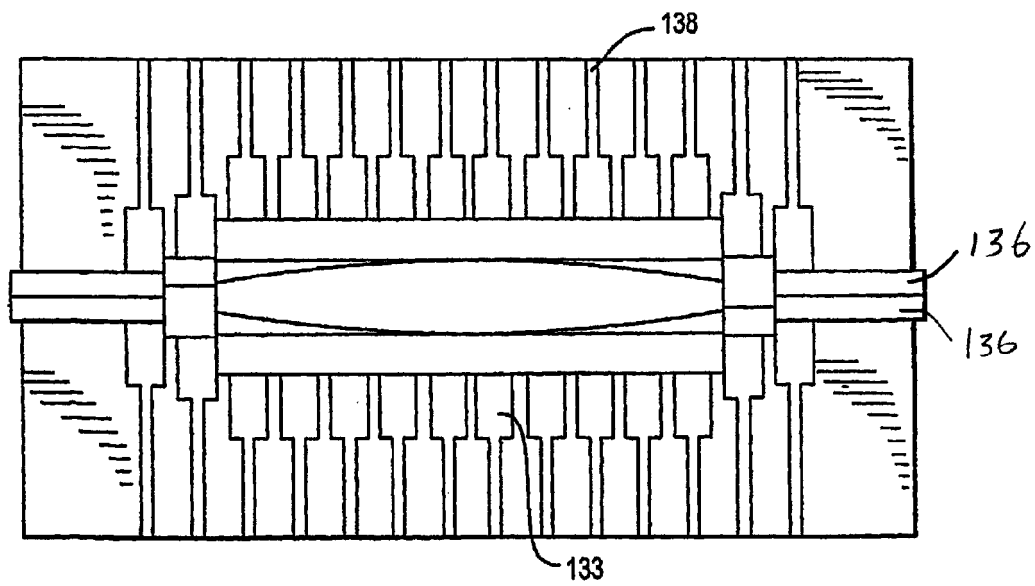


FIG. 5(b)

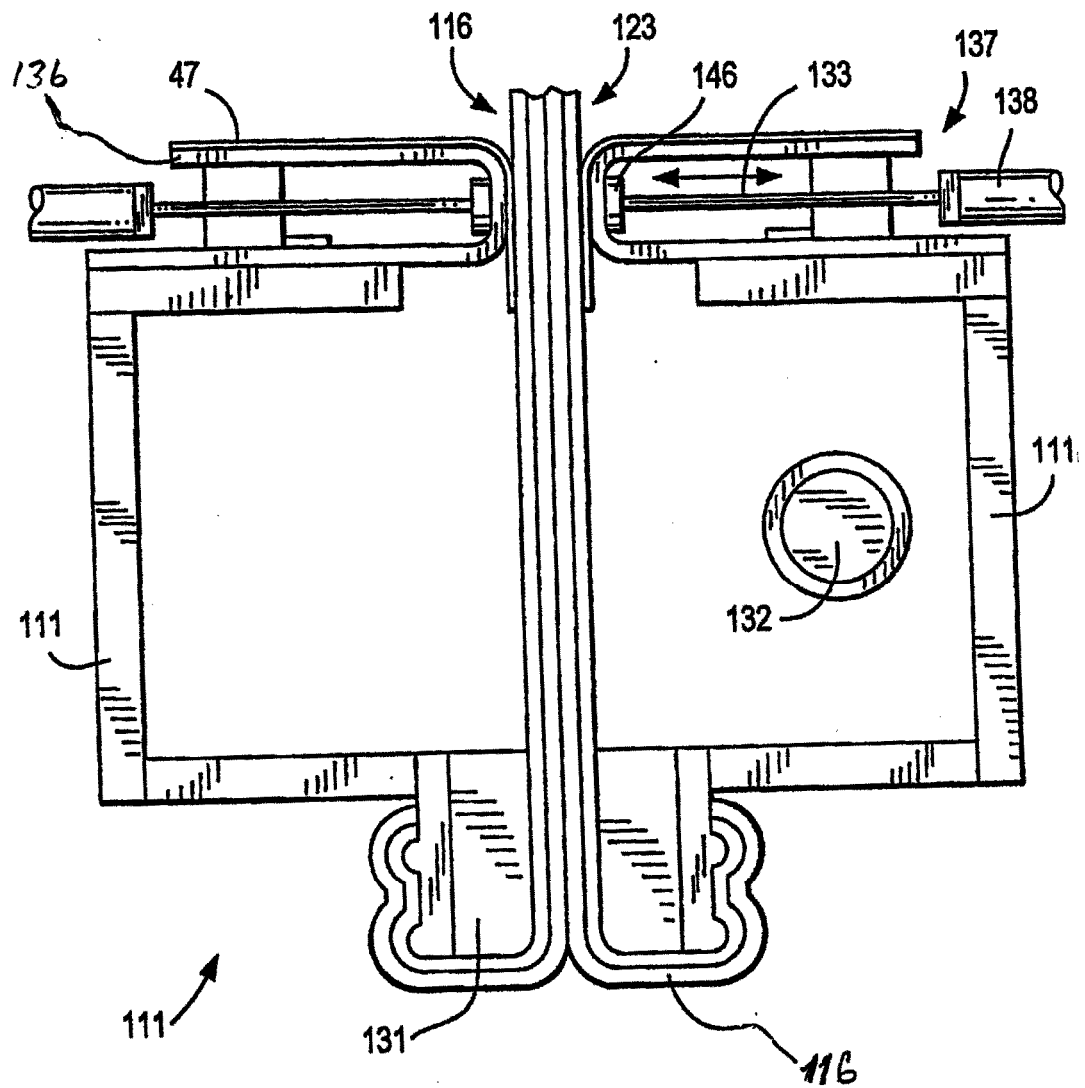
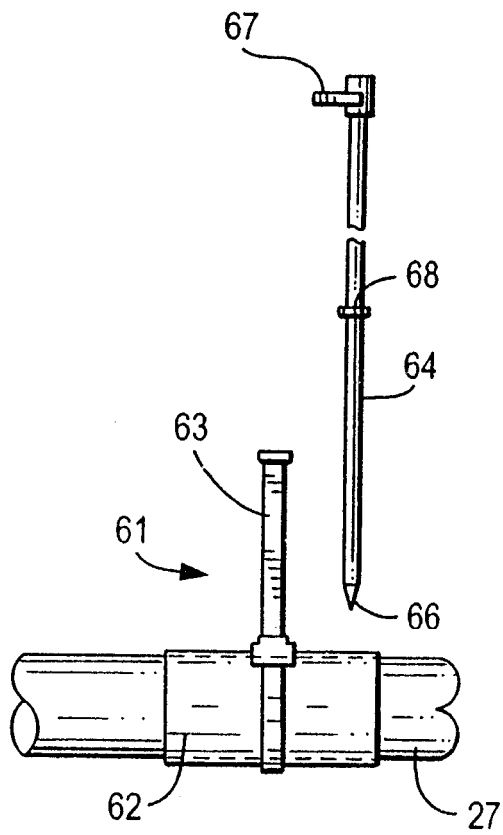
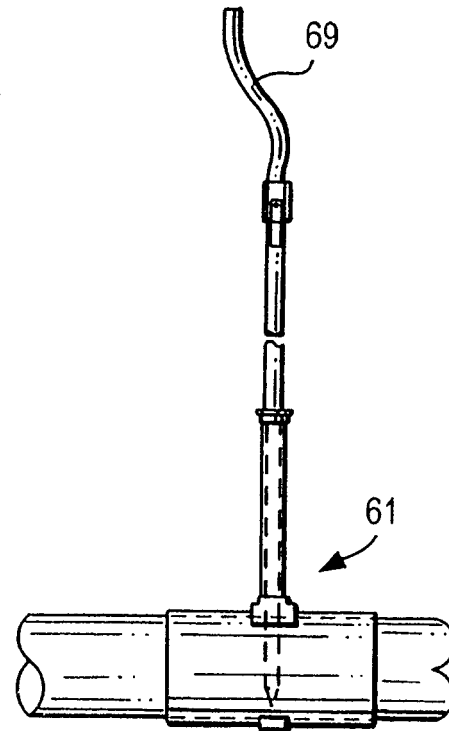


FIG. 6

*FIG. 7(a)**FIG. 7(b)*