



B29C 13/00

## POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

# OPIS PATENTOWY

Nr 47174

Duroplast Aktiengesellschaft  
Chur, Szwajcaria

Kl. 39 ~~a~~, 19707  
Kl. internat. B 29 b

39a 7 3/00  
39a<sup>2</sup> 13/00  
B29c 13/00

### **Sposób natryskiwania utwardzalnych duroplastowych żywic sztucznych z włóknami zbrojącymi i ewentualnie z wypełniaczami oraz urządzenie do stosowania tego sposobu**

Patent trwa od dnia 2 lutego 1960 r.

Wynalazek dotyczy sposobu natryskiwania utwardzalnych duroplastowych żywic sztucznych z włóknami zbrojącymi i ewentualnie z wypełniaczami oraz urządzenia do stosowania tego sposobu.

Odpowiednimi tworzywami sztucznymi tego rodzaju, są wszystkie opracowane w ostatnich latach tak zwane żywice odlewane na przykład nienasycone żywice poliestrowe, żywice etoksylinowe, żywice melaminowe i mocznikowe, żywice fenolowe, związki silikonowe, kopolimery na bazie butadienu i styrenu oraz wszystkie inne polimery mieszane zdolne do wtryskiwania i inne tworzywa sztuczne, które można utwardzić katalitycznie lub termicznie przy cząsteczkowym usieciowaniu (crosslinking).

Te tworzywa sztuczne znalazły zastosowanie we wszystkich gałęziach przemysłu, z powodu ich nadzwyczajnych właściwości mechanicznych, chemicznych i elektrycznych.

Od czasu zastosowania tych substancji w postaci zdolnej do odlewania lub wtryskiwania, specjalnie korzystne okazało się wytwarzanie większych kształtek samonośnych i sztywnych mechanicznie, jak na przykład karoserii samochodowych, kadłubów łodzi itp. przez związanie tworzywa sztucznego z elementami stanowiącymi zbrojenie. Zwłaszcza przez wprowadzenie włókien szklanych itp. do duroplastu, powstają warstwy o nadzwyczaj korzystnych właściwościach mechanicznych, które zasadniczo różnią się od dotychczas znanych tworzyw warstwowych, otrzymywanych przez zastosowanie tworzywa sztucznego i wypełniaczy do włókien.

Do wytwarzania warstw izolujących w rodzaju filcu już dawniej наносono włókna i środki wiążące na podkład, przy czym w takiej warstwie powstawało mnóstwo zamkniętych pęcherzyków powietrznych, które w tym

przypadku były pożądane. Przy wytwarzaniu zwartych i sztywnych mechanicznie wyrobów lub tworzyw warstwowych z duroplastów zbrojonych włóknem, uważano z tego powodu sposób wtryskowy za nieodpowiedni, gdyż, w tym przypadku nie jest wskazane powstawanie pęcherzyków powietrza, i że za pomocą znanych sposobów wtryskiwania lub urządzeń wtryskujących, nie można było uzyskać dostatecznie jednorodnego wzajemnego zmieszania poszczególnych składników duroplastu ani ich zmieszania z włóknami zbrojącymi i ewentualnie z wypełniaczami. Zazwyczaj postępowało się w ten sposób, że odpowiednie maty z włókien wstępnie formowano, a następnie nasycano tworzywem sztucznym (Preform-Verfahren), a również stosowane były sposoby, podobne do wymienionego pod nazwą „Handauflege-Verfahren” (sposób nakładania ręcznego). Wszystkie te sposoby wykazują cały szereg niedogodności technicznych i są nieekonomiczne lub nie dają się stosować przy wytwarzaniu większych elementów takich jak kadłuby łodzi, wanny itp.

Przy natryskiwaniu duroplastów, istotnym zagadnieniem jest jednorodne zmieszanie składników wytwarzanej warstwy. Ponieważ w większości duroplastów nieodwracalny proces utwardzania zostaje co najmniej zapoczątkowany lub przyspieszony katalitycznie, istnieje więc obawa, że mieszanina składników żywicy z katalizatorem i ewentualnie z dodatkiem przyspieszacza, zacznie utwardzać się w niepożądany sposób przed zakończeniem przeróbki. Takie mieszaniny można więc sporządzać w ich ostatecznym stosunku zmieszania, dopiero bezpośrednio przed przeróbką, przy czym konieczne jest jednorodne zmieszanie celem uniknięcia zastosowania nieekonomicznie dużego nadmiaru katalizatora. Ważne jest również przy tym to, ażeby wszystkie włókna zbrojące i ewentualnie wypełniacz, zostały otoczone mieszaniną składników żywicy, niezależnie od kierunku pracy tak, aby nie występowały straty materiałowe.

Jeżeli składniki żywicy i materiał zbrojący nie są jednorodnie zmieszane, to powstająca warstwa nie utwardza się równomiernie, co może spowodować nierównomierne właściwości produktu, a nawet jego całkowitą nieużyteczność.

Niniejszy wynalazek dotyczy sposobu i urządzenia, które umożliwiają otrzymywanie warstw lub samonośnych części kształtowanych o dowolnej wielkości z duroplastów, zbro-

jonych włóknami, ewentualnie z wypełniaczem, przez natryskiwanie tych składników. Umożliwione jest więc wytwarzanie tych warstw ze składników żywicy, które utwardzają się przy zmieszaniu z równoczesnym cząsteczkowym usieciowaniu, przy czym praca zastoso- wanego urządzenia, nie jest zakłócona przez twardniejącą mieszaninę składników żywicy.

Sposób według wynalazku odznacza się tym, że co najmniej dwa różne składniki żywicy miesza się ze sobą całkowicie i równomiernie w pierwszej strefie mieszania urządzenia natryskowego, po czym mieszanina ta zostaje zmieszana z ciętymi włóknami zbrojącymi i ewentualnie z wypełniaczem w drugiej strefie mieszania w taki sposób, że mieszanina składników żywicy równomiernie powleka włókna i wypełniacze, przy czym ilości poszczególnych składników żywicy, włókien zbrojących i ewentualnie wypełniaczy, można dowolnie zmieniać podczas natryskiwania. Jako pierwszą strefę mieszania należy rozumieć przestrzeń, do której reagujące ze sobą składniki tworzywa sztucznego wchodzi w stanie niez mieszanym a wychodzą w stanie zmieszanym. Drugą strefę mieszania stanowi przestrzeń, do której wchodzi zmieszane ze sobą składniki tworzywa sztucznego, jak też włókna i ewentualnie wypełniacz, w niej wzajemnie się mieszają i wychodzą z niej w stanie zmieszanym. Dzięki temu osiąga się to, że składniki żywicy zostają najpierw ze sobą dokładnie zmieszane a następnie równomiernie pokrywają włókna zbrojące i ewentualnie obecny wypełniacz, przy czym te warunki mieszania mogą być zachowane również wtedy, gdy strumień rozpylający jest skierowany poziomo na prostopadłą ścianę albo prostopadle do góry, przy czym nie występują straty materiałowe, które byłyby wywołane brakiem albo niedostatecznym pokryciem włókien lub wypełniaczy mieszaniną żywicy.

Te ostatnio wymienione zalety, które osiąga się dzięki wynalazkowi, są szczególnie ważne przy natryskiwaniu warstw na płaszczyzny stosowane w budownictwie. W tym przypadku dalszą zaletę wynalazku stanowi to, że natryskiwanie warstwy można przeprowadzać również w niekorzystnych warunkach klimatycznych (ruchy powietrza), zwłaszcza wtedy, kiedy zgodnie z korzystną postacią wykonania urządzenia według wynalazku, urządzenie natryskowe jest otoczone osłoną, otaczającą obydwie strefy mieszania.

W celu praktycznego wykonania wynalazku

stosuje się szereg środków zaradczych, w celu pokonania trudności praktycznej przeróbki wynikających z rodzaju przerabianego materiału. Do tych trudności należy zaliczyć między innymi skłonność włókien zbrojonych do zbijania się, na skutek elektrostatycznego naładowania. Może to doprowadzić do tego, że cięte włókna zbrojące wyjdą ze strefy zmieszania w postaci zwartej lub rozluźnionej i utrudnią przeprowadzenie sposobu według wynalazku. Doświadczenia wykazały, że w tym przypadku nie są skuteczne, znane z przemysłu papierniczego i tworzyw sztucznych metody zapobiegania naładowaniu statycznemu, za pomocą wysokiego napięcia lub jonizowania. Wynalazek przewiduje więc szereg środków zastępczych w celu ominięcia tych trudności.

Sposób i urządzenie według wynalazku są szczegółowiej opisane na podstawie rysunku, przedstawiającego kilka postaci wykonania, przy czym fig. 1 uwidocznia schematycznie urządzenie do cięcia włókien wraz z wentylatorem, fig. 2 — zasilany wodą układ komór powietrznych do regulowania wilgotności strumienia powietrza przenoszącego włókna, fig. 3 — schematycznie mechanizm tnący z iniektorowym przenoszeniem włókien, fig. 4, 5 i 6 uwidoczniają różne odmiany wykonania mechanizmu tnącego, fig. 7 — uwidocznia ręczny pistolet natryskujący w połączeniu z urządzeniem tnącym, fig. 8 — częściowy przekrój dyszy mieszającej ze sterowaniem i otaczającą komorą mieszania, fig. 9 — konstrukcyjną odmianę dyszy mieszającej, uwidocznioną na fig. 8, fig. 10 — dyszę iglicową sterowaną za pomocą przepony, fig. 11 — schematycznie układ dalszej odmiany wykonania urządzenia natryskującego, fig. 12 — pistolet natryskujący z wbudowany na stałe mechanizmem tnącym włókna, fig. 13 — urządzenie natryskujące z urządzeniem dozującym, fig. 14 — dalszą kombinację urządzenia natryskującego z urządzeniem zasilającym, fig. 15 — inny układ dysz urządzenia natryskującego, a fig. 16 — dalszą odmianę pistoletu natryskującego.

Fig. 1 przedstawia wentylator 1 połączony z urządzeniem 2 do cięcia włókien, zawierającym napędzany silnikiem walec transportowy 3 i leżący na nim przeciwwalec 4. Przed nim znajduje się oddzielnie napędzany również silnikiem walec nożowy i współpracujący z nim przeciwwalec 6 powleczone tworzywem sztucznym odpornym na ścieranie. Walce transportowe 3 i 4 odprowadzają pasma włókien 7 z cewek 8. Po przejściu pasm włókien przez

przewodnicę 9, pasma te zostają chwymane przez walce nożowe. Zmieniając liczbę obrotów walca transportowego 3 i walca nożowego 5 można dowolnie regulować i ustalać ilość oraz długość ciętych włókien. Pocięte włókna przechodzą poprzez króciec 10 do węza 11, prowadzącego do pistoletu natryskującego. Jeżeli występują szkodliwe naładowania elektrostatyczne, wówczas do otworu ssącego 12 wentylatora 1 podłącza się przedstawione schematycznie na fig. 2 urządzenie klimatyzacyjne, którego osłona 13 jest częściowo wypełniona wodą. Zassane powietrze płynie w kierunku strzałek przez kanały, utworzone przez ścianki działowe 14 i przez częściowo znajdujące się w wodzie zasuw 15. Zasuw 15 są wykonane z wsiąkliwego materiału ceramicznego lub z połączonych ze sobą dziurkowanych blach, lub z tkanin drucianych z pośrednią wkładką z materiału wsiąkliwego, na przykład z bibuły. Zasuw 15 można dowolnie wyciągać, wobec czego odpowiednio do liczby zasuw można regulować stopień wilgotności powietrza wchodzącego do urządzenia tnącego.

Fig. 3 uwidocznia schematycznie urządzenie tnące, z którego przecięte włókna zostają odciągane za pomocą dyszy 17 działającej na zasadzie iniektora. Tak jak na fig. 1, urządzenie tnące 2 jest zaopatrzone w parę walców transportowych 3 i 4 oraz w walec podtrzymujący noże 18, jak też w przeciwwalec 6. W krótcu odprowadzającym 16 wykonanym podobnie do iniektora, umieszczona jest dysza 17. Wychodzący z tej dyszy strumień sprężonego powietrza, wytwarza w osłonie urządzenia tnącego podciśnienie, które odsysa pocięte włókna.

Po przejściu włókien przez dysze, wychodzący z dyszy 17 strumień powietrza chwyta je i wydmuchuje poprzez węz 11 do pistoletu natryskującego. Jeżeli występują ładunki elektrostatyczne, wówczas do króćca zasysającego 19 urządzenia tnącego podłącza się urządzenie klimatyzacyjne, przedstawione na fig. 2. Można także połączyć iniektor bezpośrednio z pistoletem natryskującym tak, że włókna dzięki podciśnieniu zostają zasysane do pistoletu, z którego są wydmuchiwane przez strumień sprężonego powietrza.

Jeżeli stosuje się konstrukcję przedstawioną schematycznie na fig. 1, wówczas konieczne jest specjalne wykonanie urządzenia do cięcia włókien, w celu osiągnięcia przepływu włókien bez zakłóceń.

Fig. 4 przedstawia urządzenie do cięcia włókien skonstruowane według wynalazku. Wy-

syłany z wentylatora strumień powietrza uderza na żebro prowadzące 20, które rozdziela strumień powietrza i tworzy dwa kanały. Ażeby zapobiec osadzaniu się włókien pod walcem 6, żebro prowadzące 20 jest zaopatrzone w dolnej swej części w szczelinę 21 i języczek 22, dzięki czemu część powietrza przepływającego przez dolny kanał zostaje odprowadzona w kierunku walca 6. W ten sposób unika się szkodliwego odkładania się włókien. Pasma włókien wchodzą przewodem wprowadzającym 23, do urządzenia tnącego skąd pocięte przechodzą poprzez króciec wyjściowy 10 do węża 11 prowadzącego do pistoletu natryskującego.

Na fig. 5 i 6 przedstawiono uproszczone postacie wykonania urządzenia do cięcia włókien. W urządzeniu według fig. 5 są tylko dwa walce, a mianowicie walec nożowy 5 i jego przeciwwalec 6. Pasma włókien przechodzą do pary walców rurą doprowadzającą 23. Urządzenie to wymaga wysokiej liczby obrotów napędzanego walca nożowego, ażeby przy każdym pojedynczym cięciu można było porwać pasmo włókna dostatecznie daleko.

Fig. 6 przedstawia podobnie pracujące urządzenie tnące, do którego dołączony jest krążek dociskowy 24, przytrzymujący pasmo włókien. Przy cięciu pasm włókien przez obracające się noże 18, przeciwwalec 6 zostaje każdorazowo uderzony i dalej obracany. Krążek dociskowy 24 zapobiega poślizgowi pasma włókien 7 i powoduje, że pasmo to jest równomiernie odciągane.

Według wynalazku możliwe jest również skonstruowanie lekkiego, ręcznego urządzenia natryskowego, przy stosowaniu którego można prowadzić również włókna w strumieniu powietrza i je natryskiwać z uniknięciem strat materiałowych i z wyraźnym ograniczeniem krawędzi warstw. Fig. 7 przedstawia takie ręczne urządzenie natryskowe.

Układ krążków podtrzymuje urządzenie do cięcia włókien 2, które może być przesuwane w dowolnym kierunku. Jest ono zaopatrzone w walec transportowy 3, walec nożowy 5 i w przeciwwalec 6. Walec 3 napędzany jest bezpośrednio za pomocą silnika przedstawionego na rysunku, który z kolei napędza poprzez łańcuch 25 walec nożowy 5. Urządzenie do cięcia włókien 2 jest zamknięte pokrywą 26 i zawiera cewkę 8 z pasmami włókien (Roving). Pasma włókien 7 zostaje doprowadzone do walca nożowego 5, gdzie zostaje pocięte. Urządzenie tnące 2 jest połączone z dmuchawą za pomocą elastycznego przewodu 27, który dopro-

wadza silny strumień powietrza do urządzenia tnącego. Strumień powietrza porywa ze sobą pocięte włókna i przenosi węzem 11 do pistoletu natryskującego 28, uruchamianego za pomocą spustu 29.

Następnie włókna przechodzą do pierścieniowego kanału 30 i wchodzą w postaci strumienia pierścieniowego do komory 31 gdzie łączą się z rozpylonymi mieszaninami żywicy. Obie mieszaniny żywicy doprowadzane są do pistoletu dwoma oddzielnymi węzami i wchodzą poprzez kolejno po sobie umieszczone łączniki do obydwu rur 32 doprowadzających żywicę, z których jedna jest widoczna na rysunku. Rury 32 mają ujście w głowicy 33 komory mieszania, która to głowica swoją konstrukcją i sposobem działania odpowiada urządzeniu uwidocznionemu na fig. 8. Można jednak stosować również inny system dysz na przykład pokazany na fig. 11. Potrzebne do rozpylania żywicy sprężone powietrze doprowadza się do pistoletu przyłączem 34.

Ażeby można było w natrykiwanej mieszaninie włókna z żywicą dowolnie ułożyć pasma z włókien szklanych, pistolet natryskujący można zaopatrzyć w uchwyt 35 szpuli, wychylający się o 90° i podtrzymujący szpulkę 36 dla pasma włókien. Pasma włókna 37 ściągnięte ze szpuli 36 w celu dodatkowego zwiększenia wytrzymałości, może być umieszczone w dowolnym kierunku w natrykiwanym laminacie i może być przez niego pokryte.

Do natryskiwania kilku składników żywicy, włókien szklanych i wypełniaczy opracowano różne rodzaje specjalnych pistoletów. Fig. 8 przedstawia pistolet z komorą mieszania do przeróbki mieszanin żywicy utwardzających się na zimno. Przedstawiony pistolet uruchamia się za pomocą sprężonego powietrza. Opisane pistolety można oczywiście uruchomić też ręcznie za pomocą spustu.

Mieszaniny żywicy na przykład katalizowana żywica poliestrowa oraz żywica zadana przyspieszczem, wchodzą oddzielnie do przyłączy 38 i 39 dla żywicy i do przewodów dyszowych 40 i 41. Dysze 42 i 43 zostają zamknięte albo otwarte za pomocą iglic dyszowych 44 i 45. Iglice dyszowe są uszczelnione za pomocą tulejek uszczelniających 64, są odprowadzane na zewnątrz i połączone ze sobą oraz z tłokiem 47 w komorze cylindrycznej 48 za pomocą mostka 46. Jeżeli przewodem 49 płynie do komory 48 sprężone powietrze, wówczas otwierają się zawory dysz dla żywicy. Przy wyłączeniu sprężonego powietrza, zawory zamykają się na sku-

tek działania sprężyny. Przy otwartych dyszach dla żywicy obydwa składniki żywicy doprowadzane są przez kanały 51 i łączą się oraz mieszają w komorze 52.

Potrzebne do rozpylania żywicy sprężone powietrze wchodzi przełącznikiem 53 do przestrzeni 54 (fig. 9) i przez parę otworów 55 do komory 56 pokrywy powietrznej 57. Po przejściu przez szczelinę powietrzną między pokrywą 57 i głowicą 58 dyszy strumień powietrza chwyta płynącą z komory 52 mieszaninę żywicy i rozpyla ją. Doprowadzone przyłączem 59 cięte włókna łączą się przy tym z rozpyloną żywicą i mieszają się z nią. Rozpyloną mieszaninę żywicy wprowadza się przy tym od wewnątrz do pierścieniowego strumienia włókien. Można też równocześnie wprowadzać do mieszaniny włókno-żywica wypełniacze, na przykład piasek krystaliczny kwarc, granulowany korek, linters itd. poprzez przewidziane do tego celu przyłącze 60.

W celu uniknięcia w komorze 52 po zamknięciu dysz utwardzania się resztek żywic, które po zmieszaniu w komorze 52 stały się zdolne do reakcji, wydmuchuje się je po zamknięciu dysz za pomocą sprężonego powietrza. Osiąga się to za pomocą tłoka 61. Przy otwartych dyszach dla żywicy głowicą 62 zamyka kanały powietrzne 63, a przy zamkniętych dyszach głowica 62 otwiera kanały powietrzne 63, wskutek czego sprężone powietrze przedostaje się z kanału 50 do przeznaczonego dla żywicy kanałów 51 a z nich do komory 52, gdzie usuwa resztki żywicy.

Pistolety natryskowe są na ogół zaopatrzone w zawory iglicowe. Podporządkowane im iglice dyszowe są odprowadzone na zewnątrz i zostają poruszane za pomocą spustu albo pneumatycznie lub elektromagnetycznie.

Ponieważ iglice dyszowe trzeba prowadzić przez rury dopływowe wypełnione natryskiwany materiałem, niezbędne jest dotychczas uszczelnianie za pomocą tulejek uszczelniających, które powodują często zakłócenia. Przy luźnym uszczelnieniu tulejek występują nieuszczelnności i wycieki, a jeżeli uszczelnienie jest za mocno przyciągnięte, iglica zacina się, i dysza nie jest całkowicie zamykana albo nie jest całkowicie otwierana. Zakłócenie to występuje często na skutek tego, że materiał natryskowy zdolny do utwardzania, na przykład katalizowana żywica poliestrowa polimeryzuje w uszczelnieniu tulejek i blokuje iglice dyszowe. W pistoletach natryskowych sterowanych sprężonym powietrzem kłopotliwe jest doprowa-

dzanie do pistoletu dwóch oddzielnych przewodów do sprężonego powietrza, mianowicie przewodu dla powietrza sterującego w celu uruchomienia dysz i przewodu dla powietrza rozpylającego. W znanych dotychczas pistoletach niedogodne jest również zamykanie dysz natryskowych naciskiem sprężyny. Przy otwarciu konieczne jest przy tym pokonanie tego nacisku sprężyny, który musi być stosunkowo duży, ażeby osiągnąć szczelne zamknięcie dysz.

Wszystkie te niedogodności i trudności zostają usunięte za pomocą poniżej opisanej konstrukcji dotyczącej nowego sterowania dysz, przedstawionej na fig. 10.

Osiłona względnie korpus 65 pistoletu jest zaopatrzony w przyłącze 38, poprzez które doprowadza się żywicę pod ciśnieniem do przewodu 41 zaopatrzonego na końcu w głowicę 66.

Głowica dyszy zaopatrzona jest w swej dolnej części 67 w szczeliny, na przykład w kształcie korony, przez które może dopływać do dyszy materiał natryskowy, gdy iglica dyszy jest cofnięta, jak przedstawione to jest na rysunku.

Przepona 68 jest wykonana z materiału elastycznego, odpornego na rozpuszczalniki na przykład na bazie fluorowanych liniowych kopolimerów albo z innego tworzywa sztucznego. Może ona jednak być wykonana także z materiału nieelastycznego na przykład z metalu lub stali, jeżeli zaopatrzy się ją w znany sposób w kolistę rowki.

Iglica dyszowa 44 jest prowadzona w zaopatrzonej w szczeliny części 67 głowicy 66 a z drugiego końca jest połączona na stałe z przeponą 68. Wśrubowana w korpus 65 pistoletu część 69 z pierścieniem pośrednim 70 przyciska szczelnie do ścianki korpusu 65. W korpusie 65 pistoletu znajduje się cylindryczny otwór 71, w którym porusza się tłok sterujący 72. Tłok sterujący jest częściowo odsadzony w części 79 a na dole jest zaopatrzony w pierścieniowy rowek 80. Śruba 73 służy do ograniczenia prześwitu otworu iglicy dyszowej 44, a tym samym do regulowania mocy natryskiwania. Sterowanie dyszowe działa następująco:

Podczas, gdy tłok sterujący jest zamknięty, co jest zaznaczone w otworze cylindrycznym 71 linią kreskową — komora 74 jest połączona poprzez kanał rowkowy i otwory 75 z przewodem doprowadzającym sprężone powietrze z przyłącza 53. Ponieważ tłok 72 ściśle zamyka kanał 76 z otworami 77, wobec tego, komora 74 znajduje się pod pełnym ciśnieniem doprowadzanego sprężonego powietrza, a prze-

pona 68 zostaje wypchnięta do góry przez iglicę dyszową 44, przy czym dysza 66, jest wtedy zamknięta. Gdy tłok sterujący 72 zostanie przyciągnięty do pozycji przedstawionej na rysunku, wówczas komora 74 połączona jest z powietrzem zewnętrznym poprzez kanał 76 i otwory 77 jak też poprzez rowek pierścieniowy 80 i uwolniona jest całkowicie od działania ciśnienia. Ponieważ materiał natraskowy doprowadza się do dyszy ze zbiornika zapasowego pod ciśnieniem, żywica wchodząca do przyłącza 38 ciśnie na przeponę 68 i wślacza ją na dół za pomocą iglicy dyszowej 44, aż do osiągnięcia pozycji śruby 73 tak, że materiał natraskowy może przejść przez wolną głowicę 66 do dyszy. Materiał natraskowy na przykład żywica poliestrowa i inne, przy wyjściu z głowicy 66 zostaje pochwycony i rozpylony przez strumień sprężonego powietrza, który odpływa z przyłącza 53 poprzez kanały 71 i 54 i poprzez pierścieniową szczelinę 78 utworzoną przez pokrywę 57.

Jeżeli śruba uszczelniająca 73 jest umieszczona z boku, można wtedy przeprowadzić iglicę 44 przez pokrywę 69 i zaopatrzyć w ręczny uchwyt. Dzięki temu można uruchomić ręcznie iglicę 44, zwłaszcza wtedy, gdyby ciśnienie żywicy w przestrzeni 41 albo ciśnienie powietrza rozpylającego w przestrzeni 74 nie wystarczyłyby do przestawienia iglicy.

Fig. 10 przedstawia dla uproszczenia jedną tylko dyszę do natraskiwania jednego składnika. W urządzeniu natraskowym łączy się w jedną całość co najmniej dwa takie układy dysz do natraskiwania co najmniej dwóch składników, na przykład katalizowanej żywicy poliestrowej i żywicy poliestrowej z domieszką przyspieszacza. Zaznacza się jednak, że tego rodzaju sterowanie dysz zasadniczo może być z korzyścią zastosowane do urządzeń natraskowych z jednym tylko składnikiem.

Fig. 11 przedstawia inną postać wykonania pistoletu natraskowego, z którego rozpyla się dwa różne składniki, które bezpośrednio po wyjściu z dysz mieszają się ze sobą i dopiero wtedy wchodzą do pierścieniowego strumienia powietrza niosącego włókna.

Z urządzenia tnącego nie przedstawionego na rysunku wchodzi niesione strumieniem powietrza pocięte włókna do kanału pierścieniowego 30 między rurę zewnętrzną 81 i rurę wewnętrzną 82 poprzez przyłącze 59. Rura 82 obejmuje układ dysz, składający się z obydwu rur 40 i 41 z głowicami dyszowymi 66 i 66a.

Do rur 40 i 41 wprowadza się pod ciśnie-

niem natraskiwane składniki ze zbiorników węzami nie przedstawionymi na rysunku, przy czym do rury 40 wprowadza się katalizowaną żywicę poliestrową albo żywicę epoksydową, a do rury 41 wprowadza się żywicę potraktowaną przyspieszczem lub utwardzaczem.

Iglice dyszowe 44 i 45 zamykają względnie otwierają otwory wylotowe w głowicach dyszowych 66 i 66a. Potrzebne do rozpylania sprężone powietrze wprowadza się przewodem 83, a po wyjściu ze szczelin pierścieniowych 78 i 78a rozpyla ono składniki wychodzące z dysz 66 i 66a. Przy głowicach dyszowych 66 i 66a znajdują się umieszczone naprzeciw siebie boczne dysze powietrzne 84 i 85. Strumień powietrza wychodzący z bocznych dysz, kierowany jest na rozpylone żywice wychodzące z dysz 66 i 66a, które łączy się ze sobą na najkrótszej drodze zanim jeszcze spotkają się z włóknami wychodzącymi z kanału pierścieniowego 30 na skutek czego następuje dokładne ich zmieszanie. Dopiero po takim wymieszaniu trafiają obydwa składniki do pierścieniowego strumienia włókna, w którym zostają zmieszane z włóknami, zanim znajdą się na podłożu podlegającym nawarstwieniu. Według wynalazku można mieszać równocześnie nie tylko dwa składniki środka wiążącego z ciętymi włóknami na przykład z włóknami szklanymi, lecz można także równocześnie doprowadzić wypełniacze jako składnik czwarty. Do tego celu służy dysza 86, do której doprowadza się również za pomocą strumienia powietrza wypełniacze takie jak na przykład kwarc krystaliczny, kredę, mączkę pumeksową lub inne substancje mineralne czy roślinne.

Fig. 12 przedstawia ręczne urządzenie natraskowe, połączone z urządzeniem do cięcia włókien. Walec transportowy 3 jest połączony z nie przedstawionym na rysunku silnikiem elektrycznym lub powietrznym, a poprzez łańcuch 25 biegnący poza osłoną jest napędzany równocześnie walec nożowy 5. W komorze 123, które zwięza się do przodu lejkwato znajdują się jedna za drugą rury 40 i 41 doprowadzające żywicę. Na rysunku widoczna jest rura 40, oraz układ dysz, który na fig. 7 składa się również z dwóch dysz umieszczonych jedna za drugą, z których na rysunku przedstawiono tylko 66. Sprężone powietrze przedostaje się do urządzenia natraskowego poprzez przyłącze 34. Przy uruchamianiu spustu 29 otwarty zostaje zawór, który doprowadza do dysz 66 i 66a potrzebne do rozpylania żywicy powietrze i umożliwia wejście sprężonego powietrza do ka-

nału pierścieniowego 122. Równocześnie zostają otwarte zawory iglicowe dysz dla żywicy, a do silnika elektrycznego, nie przedstawionego na rysunku, zostaje doprowadzony poprzez styk prąd płynący z przewodu 100, który napędza walec. Przy napędzaniu walców 3 i 5 silnikiem powietrznym styk i przewód 100 są zbędne, a potrzebne do napędu silnika sprężone powietrze, zostaje pobrane z wbudowanego zaworu. Jeżeli więc spust 29 zostaje przyciśnięty, wówczas zostaje uruchomione urządzenie do cięcia włókien, które pocięte wpadają do komory 123. Równocześnie zostają otwarte dysze dla żywicy, do których dopływa powietrze rozpylające, mieszaninę żywicy. Ponieważ do kanału pierścieniowego 122 utworzonego przez rurę 124 dopływa również powietrze, wobec tego w komorze 123 wytwarza się silne podciśnienie, które zasysa pocięte włókna i wyrzuca je pierścieniowo z końcówki 16. Strumienie rozpylonej żywicy wychodzące z głowic 66 i 66a (ta ostatnia nie przedstawiona na rysunku) zostają za pomocą wychodzącego powietrza z bocznych dysz 84 i 85 (dysza 85 nie uwidoczniła na rysunku) natychmiast połączone i po całkowitym zmieszaniu wchodzi do pierścieniowego strumienia włókien. Można także zastosować przedstawioną na fig. 8 dyszę z komorą mieszania, w której to obydwa składniki żywicy łączą się w komorze 52 dysz natryskowych, mieszają się i dopiero wtedy wychodzą z dysz, zostają rozpylone i łączą się z pierścieniowym strumieniem włókien.

Przez przyłącza 60 można również doprowadzić wypełniacze. Jest przy tym korzystne, jeżeli części pistoletu stykające się z wypełniaczem, rurą 124, ściany komory 123, oraz zewnętrzne rury dysz natryskujących 66 i 66a pokryje się odpornym na ścieranie węzłem albo odpowiednio ukształtowaną wkładką na przykład z polietylenu lub polichlorku winylu, która po zużyciu może być łatwo wymieniona. Równocześnie unika się przez to powstawania iskier, które ewentualnie mogłyby spowodować wybuch.

Fig. 13 przedstawia urządzenie do dokładnego dozowania i doprowadzania wypełniacza do pistoletu natryskowego. Urządzenie dozujące pracuje w znany sposób na zasadzie wibracji. Rynna przenośnikowa 87 jest połączona poprzez sprężyny 88 z fundamentem 89, do którego jest umocowana cewka magnetyczna 90. Jeżeli do cewki tej doprowadzi się prąd zmienny, wówczas rynna 87 drga z liczbą drgań odpowiadającą częstotliwości sieci. Dzięki temu po-

ruszany zostaje materiał transportowy, na przykład kwarc krystaliczny, doprowadzany ze zbiornika 91, który przesuwają się do lejka 92 inżektora 93. Do regulatora ciśnienia 94 zostaje doprowadzone przyłączem 95 sprężone powietrze, które poprzez kurek trójdrożny 96 i zawór magnetyczny 97 zostaje doprowadzone do przewodu 99 prowadzącego do dyszy 98 inżektora. Zawór magnetyczny 97 i cewka magnetyczna 90 są połączone równolegle i otrzymują z przewodu 100 prąd roboczy z chwilą uruchamiania wyłącznika 101, przymocowanego do pistoletu przeznaczonego dla substancji wypełniającej. Sprężone powietrze płynące z dyszy 98 w inżektorze 93 wytwarza w komorze 102 podciśnienie, które zasysa wypełniacz dochodzący z rynny dozującej i przenosi go do króćca wyjściowego inżektora, skąd wypełniacz zostaje wydmuchany pod podwyższonym ciśnieniem poprzez wąż 103 do pistoletu.

Regulowanie ilości dopływu wypełniacza następuje przez podnoszenie lub opuszczanie zbiornika 91 za pomocą przestawnego zawieszenia przegubowego 104. Dokładne nastawienie dopływu wypełniacza przeprowadza się elektrycznie przez regulację napięcia poprzez potencjometr 105. Wypełniacz jest doprowadzany do rury 106, połączonej z pistoletem natryskowym, do której doprowadzane są również poprzez przyłącze 107 pocięte włókna urządzenia tnącego.

Jeżeli wypełniacz ma być natryskiwany z dużą energią na przykład na warstwę żywicy poliestrowej i włókna, albo razem z tymi substancjami, wówczas stosuje się takie samo urządzenie jak przedstawiono na fig. 12, jednak w układzie pokazanym na fig. 14.

Dopływ sprężonego powietrza do zaworu magnetycznego zamyka się przez przestawienie trójdrożnego kurka 96, a wtedy sprężone powietrze wchodzi do węża 108, który prowadzi do przyłącza 109 pistoletu dla wypełniacza, który z kolei jest połączony na stałe z pistoletem dla włókien żywicy. Jeżeli zawór 110 jest otwarty, wówczas sprężone powietrze płynie przez dyszę i wywołuje podciśnienie, które zasysa wypełniacz przewodem 103. Przy otwieraniu zaworu 110 zostają równocześnie zamknięte styki w wyłączniku 111, który jest połączony z urządzeniem za pomocą przewodu sterującego 100, a koryto dozujące zostaje uruchomione (fig. 13). Zassany wypełniacz zostaje uchwycony w pistolecie dla wypełniacza przez silny strumień sprężonego powietrza i zostaje z wielką szybkością i energią wdmuchany w

mieszaninę włókna i żywicy, natryskiwaną przez pistolet dla włókien i żywicy.

Fig. 15 przedstawia inny układ dysz urządzenia natryskowego, które równocześnie natryskuje włókna, dwa składniki środka wiążącego i wypełniacze.

Obydwa układy dysz natryskowych 112 i 113 są oddzielone od siebie a poprzez przyłącza 38 i 39 doprowadzane są do nich dwa różne składniki żywicy na przykład katalizowana żywica poliestrowa, oraz żywica poliestrowa potraktowana przyśpieszczem. Wspólny przewód 53 doprowadza do obydwu dysz natryskowych 112 i 113 sprężone powietrze, potrzebne do rozpylania mieszanin żywic. Jeżeli sprężone powietrze zostanie doprowadzone do przewodu 49, wówczas za pośrednictwem tego przewodu zostają uruchomione pneumatyczne zawory iglicowe obydwu dysz natryskowych dla żywicy. Pokrywy 114 i 115 obydwu dysz są zaopatrzone w dodatkowe dysze powietrzne 116 i 117, umieszczone naprzeciw siebie z boku. Napływające z urządzenia tnącego i transportowane przez strumień powietrza włókna na przykład włókna szklane, azbestowe lub z tworzyw sztucznych (nylon, perlon itp) lub włókna roślinne, na przykład sisal, zostają doprowadzone poprzez przyłącze 59 do kanału pierścieniowego 30 rury 118 i wychodzą z niego w postaci pierścieniowego strumienia włókien. W rurze 118 osadzona jest dysza 86 dla wypełniacza, połączona z przewodem 103, do którego doprowadzane są poprzez urządzenie mieszające i dozujące wypełniacze dowolnego rodzaju. (fig. 13 i 14).

Wychodzące z otworów dysz pokrytych pokrywami 114 i 115 obydwu strumienie rozpylanej żywicy zostają stłoczone sprężonym powietrzem, płynącym z dysz bocznych 116 i 117 i mieszają się ze sobą oraz z napływającymi z rury 81 włóknami i wypełniaczami. Układy dysz natryskowych 112 i 113 można też umieścić nie równolegle lecz pod kątem względem siebie tak, że strumienie rozpylanej żywicy spotykają się w powietrzu i mieszają ze sobą, przy czym zbędne są boczne dysze powietrzne 116 i 117.

Wreszcie można też dodać do pistoletu natryskowego z komorą mieszania przedstawionego na fig. 8, dyszę dla wypełniacza, uwidocznioną na fig. 16.

Rura 81 pistoletu natryskowego jest połączona z urządzeniem natryskowym 119 dla wypełniacza. Gdy pistolet natryskowy zostanie uruchomiony, wówczas zostaje równocześnie

doprowadzone sprężone powietrze do przyłącza 109 urządzenia natryskowego 119 a w urządzeniu 119 i w przewodzie 103 prowadzącym do urządzenia dozującego wypełniacz (fig. 13 i 14) powstaje próżnia, która zasysa wypełniacz. Następnie wypełniacz zostaje wdmuchany pod ciśnieniem, przez dyszę 120 do mieszaniny środka wiążącego i włókien, które wychodzą z kanału pierścieniowego 30. Obydwa zmieszane składniki środka wiążącego wypływają z komory mieszania 52 w głowicy dyszowej 58 (fig. 8) i zostają natychmiast pochwycone i rozpylone przez doprowadzany strumień sprężonego powietrza.

We wszystkich przykładach wykonania, ruch względnie kompresję powietrza wytwarza się za pomocą kompresora lub wentylatora.

#### Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób natryskiwania utwardzalnych duroplastowych żywic sztucznych z włóknami zbrojącymi i ewentualnie z wypełniaczami, znamieny tym, że co najmniej dwa różne składniki żywicy mieszają się wzajemnie i równomiernie, w pierwszej strefie mieszania urządzenia natryskującego i w stanie zmieszonym łączy się w drugiej strefie mieszania z włóknami zbrojącymi i ewentualnie z wypełniaczami tak, że mieszanina składników żywicy równomiernie powleka włókna i wypełniacze, przy czym ilości składników żywicy, włókien zbrojących i ewentualnie wypełniaczy, można dowolnie zmieniać w czasie natryskiwania.
2. Sposób według zastrz. 1, znamieny tym, że włókna i ewentualnie wypełniacze są przenoszone przez strumień powietrza który opływa strefę mieszania mniej więcej pierścieniowo.
3. Sposób według zastrz. 1 i 2, znamieny tym, że składniki żywicy przed wzajemnym zetknięciem się zostają rozpylone, dzięki czemu mieszanie składników żywicy odbywa się w stanie rozpylonym.
4. Sposób według zastrz. 1 i 2, znamieny tym, że składniki żywicy łączą się bezpośrednio przed ich rozpyleniem i następnie wspólnie się je rozpyla.
5. Sposób według zastrz. 1—4, znamieny tym, że przenoszący włókna strumień powietrza, przed zasilaniem go w włókna, przeprowadza się przez zaopatrzone w wo-

dę układ komór w celu regulowania wilgotności strumienia powietrza.

6. Sposób według zastrz. 1—5, znamienno tym, że wypełniacze przeprowadza się poprzez urządzenie dozujące do zbiornika, z którego za pomocą inżektora zostają doprowadzane do urządzenia natryskującego i w nim pod ciśnieniem zostają wprowadzone do strumienia rozpylającego.
7. Urządzenie do stosowania sposobu według zastrz. 1—6, znamienne tym, że składa się z co najmniej dwóch przewodów, doprowadzających składniki żywicy, jednego przewodu dostarczającego cięte włókna zbrojące i ewentualnie z przewodu dostarczającego wypełniacze, przy czym przewody dostarczające żywice sztuczne mają ujście w pierwszej strefie mieszania, i przewidziane są elementy do przeprowadzania ciętych włókien zbrojących i ewentualnie wypełniaczy w przybliżeniu pierścieniowo dokoła pierwszej strefy mieszania, wobec czego zmieszane w pierwszej strefie mieszania składniki żywicy, spotykają się i mieszają się z ciętymi włóknami zbrojącymi i ewentualnie z wypełniaczami w drugiej strefie mieszania.
8. Urządzenie według zastrz. 7, znamienne tym, że przewody doprowadzające składniki żywicy mają ujście w pierwszej strefie mieszania jako oddzielne dysze.
9. Urządzenie według zastrz. 7, znamienne tym, że przewody doprowadzające składniki żywicy mają ujście w wspólnej dyszy w strefie mieszania.
10. Urządzenie według zastrz. 7, znamienne tym, że obydwie strefy mieszania są otoczone co najmniej częściowo osłoną otwartą w kierunku strumienia, która tworzy komorę mieszania.
11. Urządzenie według zastrz. 7—10, znamienne tym, że jest wykonana jako ręcznie obsługiwany pistolet natryskujący.
12. Urządzenie według zastrz. 7, znamienne tym, że stanowi pistolet natryskujący, zaopatrzony w otwartą w kształcie rury w kierunku natryskiwania obudowę, która otacza mechanizm tnący włókna, połączony na stałe z tym pistoletem, przy czym przewody doprowadzające składniki żywicy są otoczone mniej więcej pierścieniowym przewodem doprowadzającym sprężone powietrze, które ma ujście w rurowej części obudowy, wobec czego po otwarciu przewodu sprężonego powietrza, pocięte włókna zbrojące, zostają zassane wskutek inżektorowego działania sprężonego powietrza i zostają przeprowadzone przez rurową część obudowy.
13. Urządzenie według zastrz. 7, znamienne tym, że przewody doprowadzające żywice mają ujście do dyszy mieszającej, zaopatrzonej w regularne doprowadzenie sprężonego powietrza, przy czym przewody doprowadzające żywice i ujście przewodu doprowadzającego sprężone powietrze, spotykają się w dyszy mieszającej, wobec czego część dyszy mieszającej, która styka się z więcej aniżeli jednym składnikiem żywicy, może być przedmuchiwana sprężonym powietrzem.
14. Urządzenie według zastrz. 13, znamienne tym, że dysza mieszająca jest otoczona otwartą w kierunku roboczym rurą zaopatrzoną w przewody doprowadzające cięte włókna zbrojące i wypełniacze, przy czym dysza mieszająca stanowi pierwszą strefę mieszania, w przestrzeń od ujścia rury do wylotu dyszy mieszającej stanowi drugą strefę mieszania.
15. Urządzenie według zastrz. 7, znamienne tym, że przewody doprowadzające składniki żywicy mają ujście do pneumatycznie sterowanego zaworu iglicowego, przy czym do sterowania tego zaworu iglicowego, przewidziana jest komora powietrzna, a ponadto zaopatrzony on jest w podatną, połączoną z iglicą dyszy przeponę, która przy nadciśnieniu zamyka zawór iglicowy.
16. Urządzenie według zastrz. 15, znamienne tym, że podatna przepona rozgranicza dwie komory, z których jedna jest wypełniona składnikami żywicy, znajdującymi się pod ciśnieniem, a druga — powietrzem, przy czym podatna przepona zamyka zawór iglicowy wtedy, gdy ciśnienie w komorze powietrznej jest większe niż ciśnienie składników żywicy.
17. Urządzenie według zastrz. 7, znamienne tym, że dla składników sztucznej żywicy, przewidziane są dwie oddzielne dysze, za pomocą których składniki te są rozpylane sprężonym powietrzem, przy czym przewidziane są jeszcze boczne dysze powietrzne, umieszczone prostopadle do dysz dla

Fig. 4

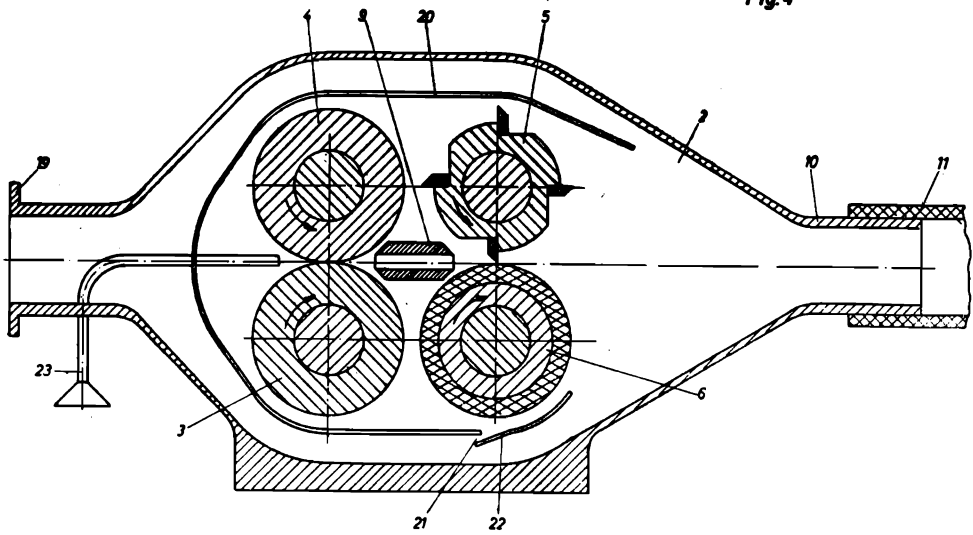


Fig. 5

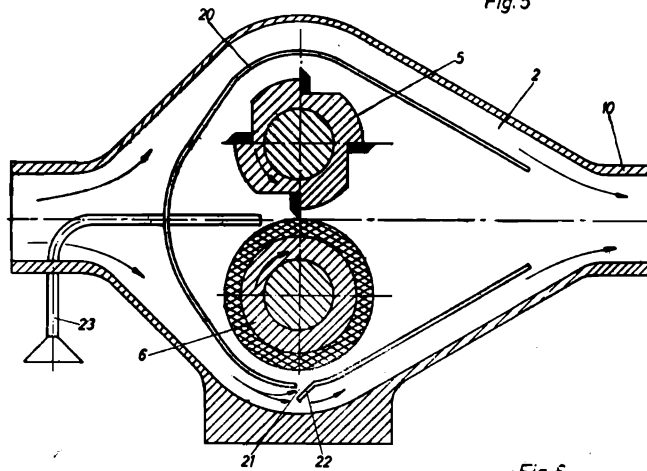
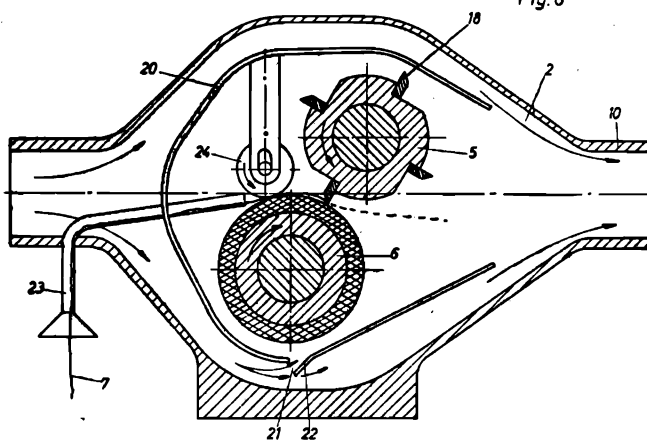


Fig. 6



szlucnej żywicy, wobec czego wychodzące przez nie sprężone powietrze, wzajemnie wiążąca rozpylone składniki szlucnej żywicy. Urządzenie według zastr. 17, znamienne tym, że między dyszami dla składników szlucnej żywicy umieszczona jest dysza dla wypełniacza.

Duroplast Aktiengesellschaft

Zastępca: mgr Józef Kamiński

rzecznik patentowy

18. Urządzenie według zastr. 17, znamienne tym, że między dyszami dla składników

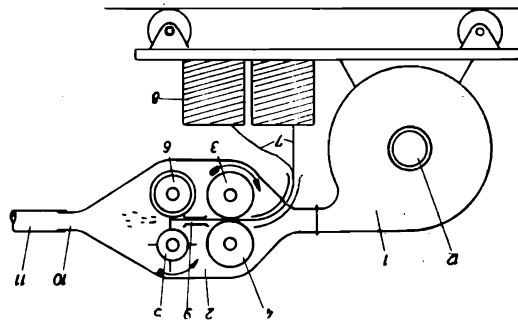


Fig. 1

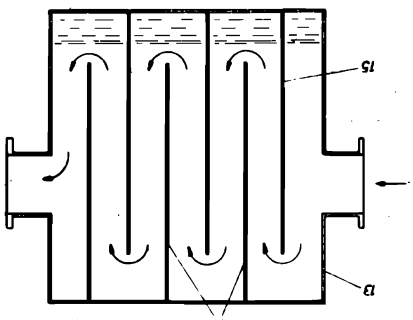
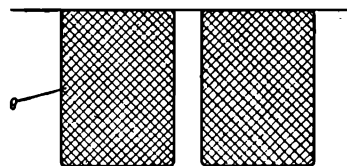
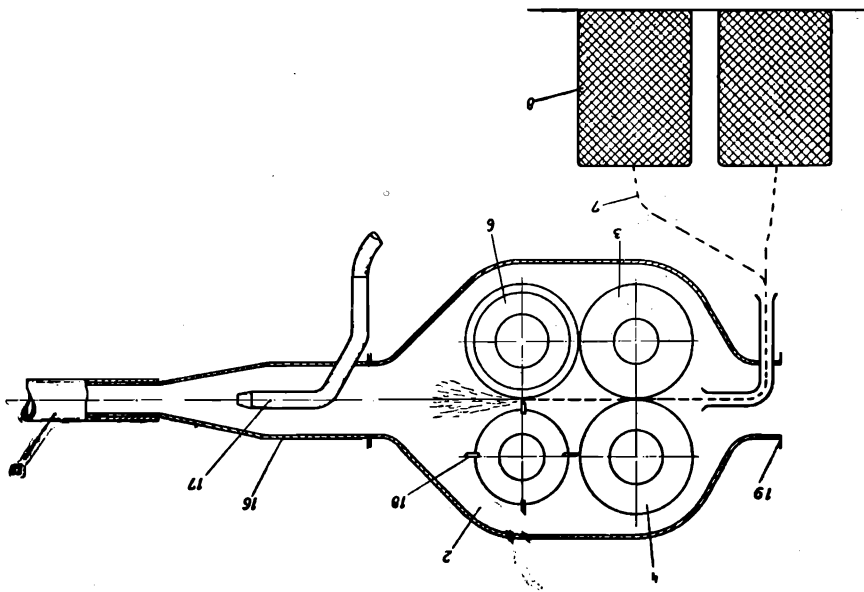


Fig. 2



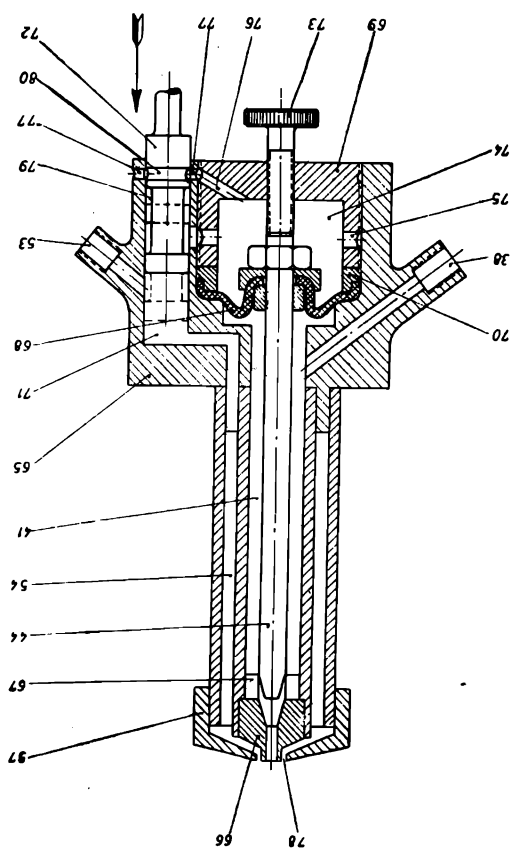
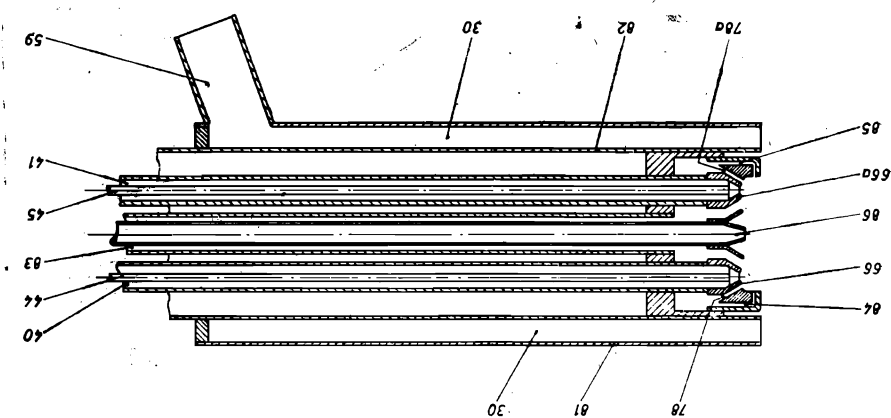


Fig 10

Fig. 7

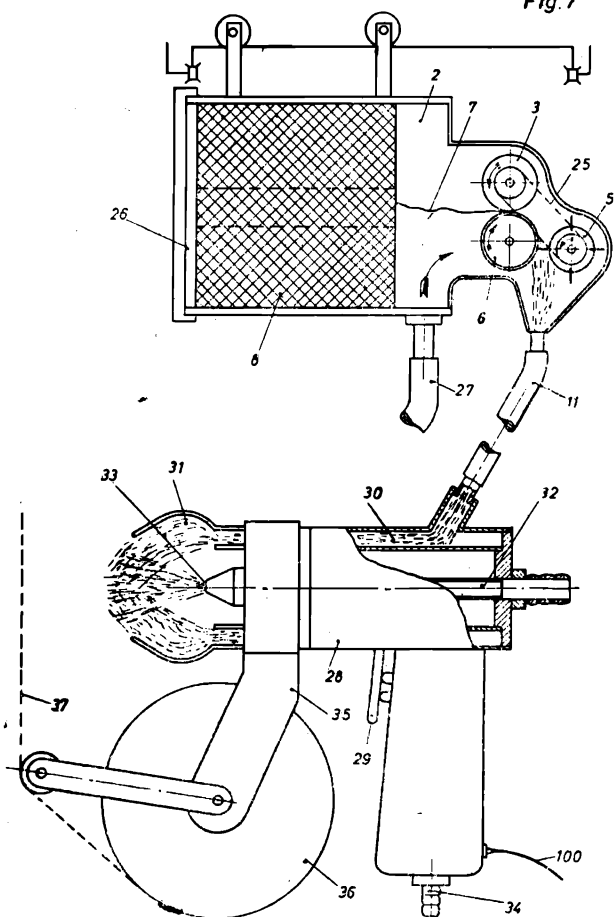


Fig. 8

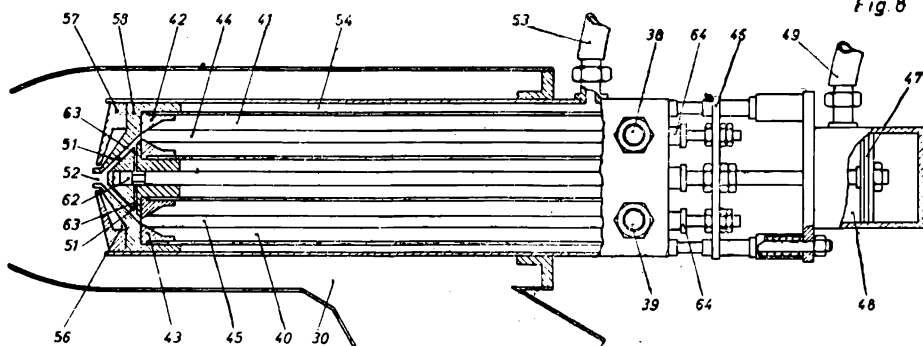
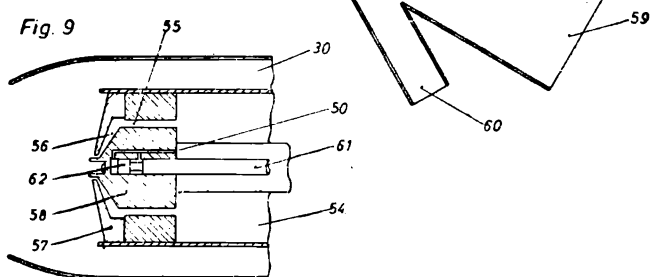


Fig. 9



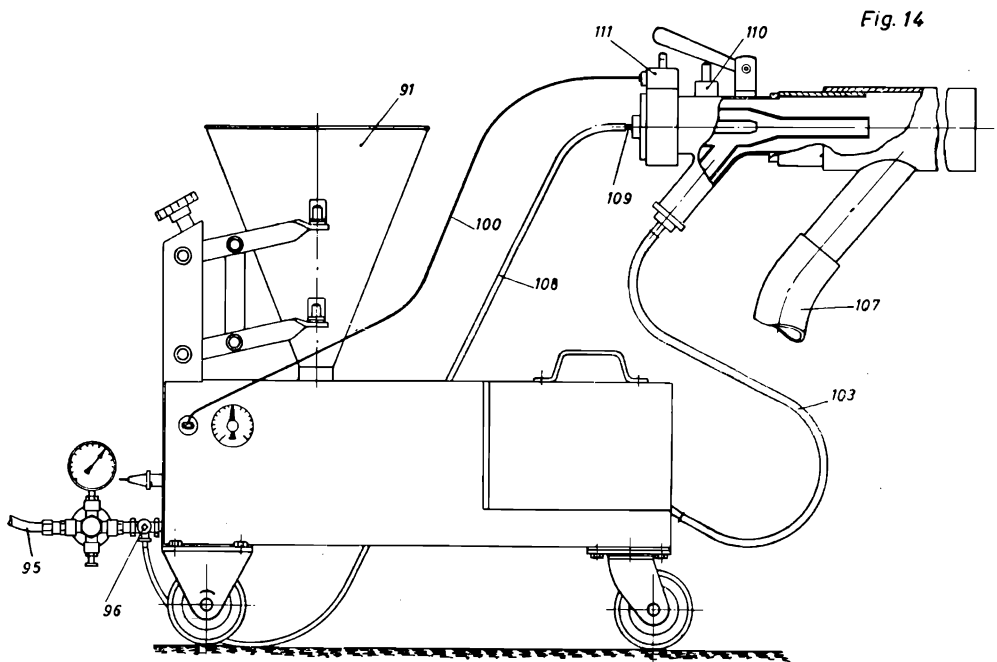


Fig 15

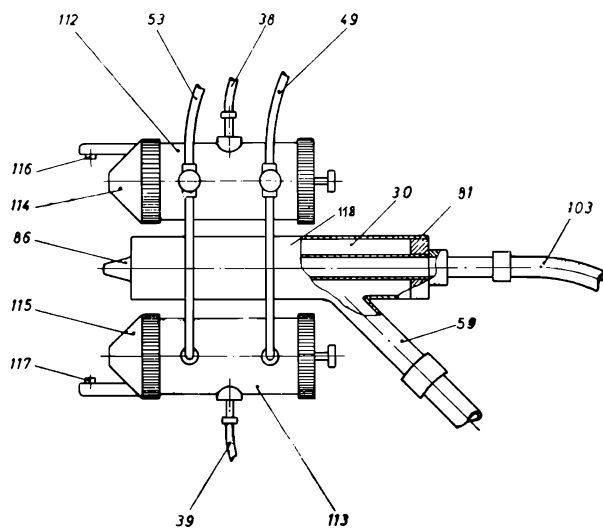


Fig. 12<sup>a</sup>

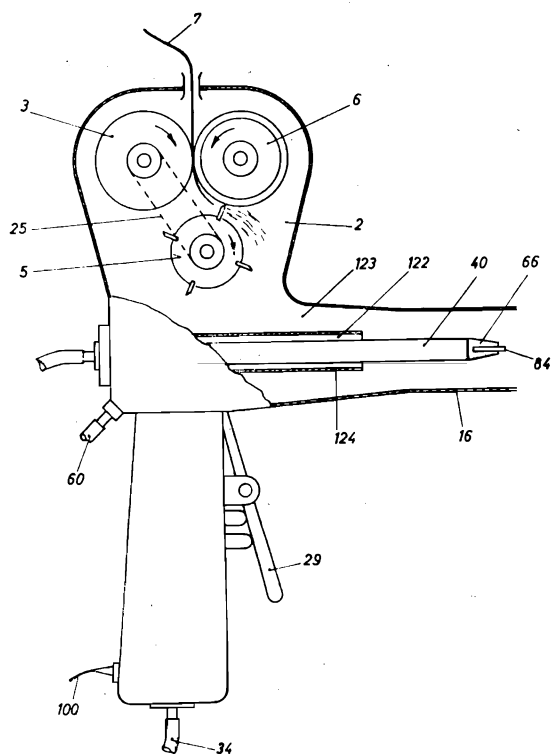


Fig. 13

