



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 20.03.75 (P. 178933)

Pierwszeństwo: 22.03.74 Republika Federalna
Niemiec

Zgłoszenie ogłoszono: 11.09.76

Opis patentowy opublikowano: **15.03.1979**

Int. Cl.²

B29D 23/18

Twórcy wynalazku: Wilhelm Hegler, Ralph Peter Hegler

Uprawniony z patentu: Wilhelm Hegler, Bad Kissingen, Republika Federalna Niemiec

**Sposób wytwarzania dwuściennych rur z tworzyw sztucznych
o ścianach zewnętrznych rowkowanych pierścieniowo
lub śrubowo i urządzenie do wytwarzania dwuściennych rur**

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób wytwarzania dwuściennych rur z tworzyw sztucznych o ścianach zewnętrznych rowkowanych pierścieniowo lub śrubowo i urządzenie do stosowania tego sposobu.

Z opisu patentowego RFN Nr 1 704 718 znane jest wytwarzanie z tworzyw sztucznych rur o rowkowanych pierścieniowo lub śrubowo ścianach zewnętrznych i zasadniczo gładkich ścianach wewnętrznych polegające na tym, że w jednej operacji wytłacza się dwie koncentryczne rury, przy czym zewnętrzną rurę po wyjściu z pierścieniowej dyszy prowadzi się pomiędzy dzielonymi kokilami, zaopatrzonymi w poprzeczne rowki tworzące obieg uzupełniających się pustych form i wysysa ją pod ciśnieniem w rowki kokili, zaś rurę wewnętrzną wytryskuje się z dyszy leżącej wewnątrz ciągu kokili i styka z ukształtowaną już rurą zewnętrzną. Przy wytwarzaniu takich rur niezbędne jest wprowadzenie powietrza o ciśnieniu atmosferycznym do przestrzeni pomiędzy rurami, ponieważ bez wprowadzenia powietrza oporowego pomiędzy rurami powstaje zmniejszone ciśnienie i rura wewnętrzna wsysa się w rowki rury zewnętrznej.

Znane jest (opis patentowy St. Zjedn. Ameryki nr 2 280 430) wytwarzanie takich dwuściennych rur w ten sposób, że strumień tworzywa sztucznego wychodzący z wytłaczarki ślimakowej dzieli

2

się na dwa strumienie, które wychodzą z bezpośrednio po sobie umieszczonych dyszy pierścieniowych i do przestrzeni pomiędzy nimi oraz do wnętrza wewnętrznej rury wtłacza się powietrze pod ciśnieniem. W tym ostatnim sposobie opanowanie strumieni tworzywa sztucznego i parame-trów powietrza pod ciśnieniem stwarza znaczne trudności.

Według pierwszego z wymienionych sposobów można wytwarzać rury dwuścienne jednak, występują trudności w przypadku rur o małych wymiarach i przy dużych prędkościach wytwarzania, polegające na tym, że skutkiem różnic ciśnień wewnętrzna rura w mniejszym lub większym stopniu wchodzi w rowki rury zewnętrznej, lub uwypukla się w tych miejscach do wewnątrz. Takie rury nie mają gładkiej ściany wewnętrznej lecz lekko sfalowaną, co znacznie zwiększa opór przepływu cieczy i gazów.

Celem wynalazku jest usunięcie wymienionych wad przez opracowanie sposobu i urządzenia do wytłaczania rur dwuściennych wymienionego rodzaju, w których ściana wewnętrzna jest praktycznie gładka, a więc ani nie jest wciągana w rowki rury zewnętrznej, ani uwypuklona do wewnątrz.

Cel ten osiągnięto przez opracowanie sposobu, w którym do przestrzeni między rurą zewnętrzną a rurą wewnętrzną wprowadza się powietrze opo-

rowe zwane dalej powietrzem oporowym A, którego ciśnienie jest wyższe niż ciśnienie atmosferyczne i którego temperatura odpowiada temperaturze mięknięcia doprowadzanego tworzywa sztucznego, lub jest od niej większa.

W urządzeniu według wynalazku miejsca pomiaru temperatury znajdują się przed wejściem powietrza oporowego do urządzenia wtryskowego.

Wynalazek opiera się na stwierdzeniu, że wady wymienione przy omawianiu dotychczas stosowanych sposobów wynikają z występowania w czasie chłodzenia, tj. w obszarze, w którym rura wewnętrzna jest jeszcze plastycznie odkształcalna różnicy ciśnień pomiędzy przestrzenią pośrednią między obiema rurami i wnętrzem wewnętrznej rury, która dodatkowo odkształca rurę wewnętrzną.

W rurach o ścianie zewnętrznej rowkowanej srurowo przestrzeń pośrednia tworzy kanał połączony z atmosferą. Kanał ten ma jednak bardzo dużą długość, która przykładowo dla rury o średnicy światła 6 cm i 150 rowkach na metr wynosi 28 mm na metr długości rury, tj. gdy z maszyny wyjdzie 10 m rury długość ta osiągnie 280 mm. Przy tak dużej długości, wahania ciśnień we wnętrzu rowków nie mogą się już wyrównywać za pomocą ciśnienia atmosferycznego, tj. mogą występować znaczne nadciśnienia i podciśnienia wewnątrz rowków wynikające z ogrzewania lub chłodzenia zawartego tam powietrza.

W przypadku rowków zamkniętych, pierścieniowo wyrównywanie ciśnienia z powietrzem atmosferycznym w ogóle nie jest możliwe. Gładką ścianę wewnętrzną można z tego powodu uzyskać jedynie wtedy, kiedy proces wytwarzania prowadzi się tak, iż co najmniej w obszarze, w którym wewnętrzna rura przechodzi ze stanu plastyczności w stan stały w przestrzeni pomiędzy rurami utrzymuje się takie samo ciśnienie, jak we wnętrzu wewnętrznej rury, co uzyskano przez wprowadzenie powietrza oporowego, zwanego powietrzem oporowym A, o ciśnieniu wyższym niż ciśnienie atmosferyczne i temperaturze odpowiadającej, lub przewyższającej temperaturę punktu mięknięcia stosowanego tworzywa.

Podwyższone ciśnienie powietrza oporowego A pomaga kształtowaniu zewnętrznej rury a jego podwyższona temperatura nie pozwala na zbyt szybkie chłodzenie wtryskarki i wychodzącego z niej strumienia tworzywa sztucznego.

W przestrzeni pomiędzy rurami zewnętrzną i wewnętrzną znajduje się — zanim obie rury nie zostaną ze sobą zespawane — powietrze o podwyższonym ciśnieniu i temperaturze, którego ciśnienie po ochłodzeniu do temperatury pokojowej spada w przybliżeniu do ciśnienia atmosferycznego. Powietrze oporowe A musi być więc wprowadzane pod takim ciśnieniem, że przy ochłodzeniu rury zewnętrznej poniżej punktu mięknięcia w obszarze, w którym rura wewnętrzna daje się jeszcze kształtować plastycznie w przestrzeniach pośrednich między obiema rurami panuje przy najmniej w przybliżeniu takie ciśnienie, jak w tym samym obszarze we wnętrzu rury wewnętrznej.

Dalsze usprawnienie sposobu osiąga się przez uszczelnienie wnętrza wewnętrznej rury w stosunku do powietrza atmosferycznego i wprowadzenie powietrza oporowego niżej zwanego powietrzem oporowym B o ciśnieniu również większym niż ciśnienie atmosferyczne i o podwyższonej temperaturze.

Pod wnętrzem rury wewnętrznej uszczelnianym w stosunku do powietrza atmosferycznego rozumie się przy tym wnętrze zamknięte w znany sposób za pomocą przedłużenia trzpienia, przy czym nie jest wymagane całkowite odcięcie przedłużenia trzpieniowego wnętrza od atmosfery, lecz wystarczy, że szczelina powietrza między przedłużeniem trzpienia i wewnętrzną powierzchnią wytwarzanej rury jest wystarczająco wąska, tak iż ustala się różnica ciśnień między wnętrzem przed przedłużeniem trzpienia i wnętrzem za przedłużeniem trzpienia. Korzystnie dla tego przypadku ciśnienia i temperatury powietrza oporowego A i B mierzy się i reguluje oddzielnie. Doświadczenia wykazały, że ciśnienie powietrza oporowego A powinno być większe o 0,5—3% od ciśnienia atmosferycznego, a temperatura jego wyższa niż powietrza oporowego B, którego ciśnienie powinno przewyższać atmosferyczne o 8—15%.

W urządzeniu do stosowania sposobu według wynalazku miejsca pomiarów temperatury powietrza oporowego korzystnie znajdują się przed miejscem wprowadzenia powietrza oporowego do urządzenia wtryskowego. W przeciwieństwie do tego miejsca pomiaru ciśnień znajdują się wewnątrz urządzenia wtryskowego.

Inaczej niż w znanych urządzeniach w urządzeniu według wynalazku dla doprowadzeń powietrza oporowego A i B przewidziano we wtryskarce kanały całkowicie oddzielone od siebie. W tym celu trzpień wtryskarki dla rury wewnętrznej ma środkowy otwór dla doprowadzenia powietrza oporowego B, podczas gdy trzpień wtryskarki dla rury zewnętrznej jest wykonany dwuczęściowo, tak, że tworzy pierścieniowy otwór dla doprowadzenia powietrza oporowego A. Jeśli przewiduje się przedłużenie trzpienia dla zamknięcia wnętrza wewnętrznej rury od powietrza atmosferycznego, którym równocześnie rura wewnętrzna jest dociskana do rury zewnętrznej, to powietrze oporowe B musi być doprowadzane przed tym trzpieniem.

Znane jest również także ukształtowanie przedłużenia trzpienia dyszy wtryskowej rury wewnętrznej, że wytłacza ono rurę wewnętrzną ku zewnętrznej i obie rury mogą być dobrze zespawane (opis patentowy RFN Nr 1 704 718). W tych znanych urządzeniach istnieją trudności takiego dokładnego umieszczenia przedłużenia rdzenia w stosunku do ciągu kokilowego, aby grubość ścian wytwarzanych rur dwuściennych była jednakowa na całym obwodzie. Również nierównomierności w dopływie tworzywa sztucznego mogą przedłużenie trzpienia przesunąć na stronę, po czym położenie to pozostaje i powstaje rura o nierównej grubości ścian.

Zgodnie z wynalazkiem trudności te usunięte są w ten sposób, że urządzenie dociskające jest zamocowane pływająco na przedłużeniu trzpienia, tak że może być przesuwane we wszystkie strony o pewien odcinek, i może się ono przesuwać pod naciskiem plastycznego, ciepłego tworzywa sztucznego i ustawiać środkowo. Aby ciężar urządzenia dociskowego nie powodował, że przy kształtowaniu dolna strona rury ma mniejszą grubość niż strona górna celowe jest w ułożyskowaniu pływającym zastosować element elastyczny, za pomocą którego kompensuje się ciężar urządzenia dociskowego, tak, że niezależnie od siły ciężarzenia może się on ustawiać w osi.

Pływająco ułożyskowane urządzenie dociskowe może w najprostszym przypadku stanowić pierścień o wygładzonej powierzchni. Pierścień taki ma jednak wadę polegającą na tym, że szczególnie przy pracy z silnym dociskiem lub gdy rura wewnętrzna ma bardzo małą grubość ścian, rura zewnętrzna okleja się na zewnętrznej powierzchni urządzenia dociskowego i może się zrywać, tak, że przed przedłużeniem rdzenia tworzywo sztuczne spiętrza się i dla usunięcia tego zakłócenia całą maszynę trzeba zatrzymywać na czas dłuższy. W celu usunięcia tych zakłóceń, pływająco ułożyskowane urządzenie dociskowe może stanowić cylinder zaopatrzony po stronie zewnętrznej w rowki, w szczególności jedno- lub wielozwojowe rowki śrubowe.

Jeśli przy tym pomiędzy dyszami wytwarzającymi rury wewnętrzną i zewnętrzną tłoczy się powietrze oporowe o niewielkim nadciśnieniu, to powietrze to płynie przez śrubowo biegnące rowki cylindra tworząc wir, tak, iż pomiędzy cylindrem i wewnętrzną ścianą środkowej rury powstaje źródło powietrzne, zapobiegające stykaniu się ich powierzchni. Jeśli wytwarza się rury, w których poprzeczne sfaldowania rury zewnętrznej przebiegają śrubowo, to korzystne jest ukształtowanie rowków obrotowego cylindra w postaci śrubowej o przeciwnym skręcie.

W niektórych przypadkach, w szczególności gdy mają być wytwarzane rury o dużej średnicy światła i dużej grubości ścian nacisk wytwarzany przez cylinder obrotowy z źródłem powietrznym nie wystarcza do przyciśnięcia mocno rury wewnętrznej do zewnętrznej. W tym przypadku można, ułożyskowane pływająco urządzenie dociskowe wykonać z beczkowatych swobodnie obracających się poprzecznie do wzdłużnej osi trzpienia walców zachodzących na siebie wzajemnie. Aby wszystkie miejsca rury mogły być dobrze dociśnięte przez walce, stosuje się je w dwóch grupach po dwa lub więcej korzystnie po cztery beczkowate walce.

Tworzywa sztuczne stosowane do wytwarzania omawianych rur, w szczególności polichlorek winylu mają w stanie podatnym plastycznie silnie klejące się powierzchnie. Z tego względu powierzchnia przedłużenia trzpienia musi być tak ukształtowana, żeby tworzywo nie przyklejało się do niej. W licznych przypadkach nie wystarcza stosowanie powierzchni polerowanych na wysoki

połysk. Dalsze istotne udoskonalenie można uzyskać zaopatrując powierzchnie urządzenia dociskowego stykające się z wewnętrzną stroną wewnętrznej rury w pokrycie polichlorofluoroetylenowe.

Przedmiot wynalazku jest uwidoczniiony w przykładzie wykonania, na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia przekrój urządzenia według wynalazku, fig. 2—4 przekroje ścian gotowych rur dwuściennych dla różnych warunków ciśnieniowych, fig. 5 — pływająco ułożyskowane urządzenie dociskowe z wygładzonym pierścieniem dociskowym, fig. 6 — urządzenie dociskowe z wałcami beczkowatymi, fig. 7 — przekrój wzdłuż linii IV na fig. 6, fig. 8 zaś — przekrój wzdłuż linii V na fig. 6.

W urządzeniu według fig. 1 rurę zewnętrzną 1 wytłacza się z dyszy 2 zewnętrznym trzpieniem 3, a wewnętrzną rurę 4 z dyszy 5 wewnętrznym trzpieniem 6. Trzpień wewnętrzny 6 ma środkowy otwór podłużny 7 przez który doprowadza się powietrze oporowe B, które przez otwory 8 przedostaje się do wnętrza wewnętrznej rury 4 zamkniętej w stosunku do atmosfery przedłużeniem trzpienia 9, co dokładniej opisano niżej. Pomiedzy zewnętrznym trzpieniem 3 wtryskarki do rury zewnętrznej a dyszą 5 znajduje się pierścieniowy kanał 10, do którego doprowadza się powietrze oporowe A. Powietrze to wychodzi z otworu wylotowego pierścieniowego kanału 10 i płynie pomiędzy podatną plastycznie rurą zewnętrzną 1 z tworzywa sztucznego i dyszą 5 do przestrzeni 11 znajdującej się przed otworem wylotowym dyszy 5. Doprowadzenie powietrza oporowego A do kanału pierścieniowego 10 następuje poprzez skośny otwór 12. Powietrze oporowe podgrzewa się do potrzebnej temperatury w nie uwidocznionym na rysunku urządzeniu grzejnym.

Przyrządy pomiarowe 13, 14 służą do pomiaru ciśnienia i temperatury powietrza oporowego A. Przy tym pomiar temperatury można dokonywać bezpośrednio w miejscu gdzie znajduje się przyrząd pomiarowy, zaś pomiar ciśnienia korzystnie prowadzi się wewnątrz wtryskarki, w przybliżeniu w miejscu 15, ponieważ od tego miejsca powietrze oporowe płynie kanałem o stosunkowo dużym przekroju i małym oporze przepływu przez gorącą wtryskarkę, tak, że ciśnienie powietrza oporowego od punktu 15 aż do wylotu z dyszy zasadniczo nie zmienia się. Powietrze oporowe B wprowadza się do otworu 7 w wewnętrznym trzpieniu 6 przez boczny otwór 16. Również tu znajdują się przed miejscem wejścia przyrządy pomiarowe 17, 18 do pomiaru ciśnienia i temperatury powietrza oporowego B, ogrzewanego odpowiednim urządzeniem do właściwej temperatury. Miejsce pomiaru ciśnienia powietrza oporowego B znajduje się korzystnie we wnętrzu wtryskarki, około punktu 19.

Wychodząc z dyszy 2 termoplastyczną rurę zewnętrzną, w znany sposób prowadzi się w ciągu obiegających kokili 20. Po zamknięciu kokili rowki w nich wykonane w znany sposób łączą się z kanałem ssącym 21, przez który wysysa się powietrze z kokili, tak, że rura zewnętrzna skut-

kiem różnicy ciśnień pomiędzy znacznie poniżej ciśnienia atmosferycznego leżącym ciśnieniem zewnętrznym i 0,5—3% powyżej ciśnienia atmosferycznego leżącym ciśnieniem wewnętrznym szybko wciska się w rowki kokili. Powietrze oporowe A wchodzi przy tym do rowków rury zewnętrznej, jak to zaznaczono strzałką 22. Kokile 20 chłodzi się z zewnątrz, tak, że rura zewnętrzna 1 jak tylko zetknie się z wewnętrznymi ścianami rowków stosunkowo szybko ochładza się. Rurą wewnętrzną 4 wychodzącą z dyszy 5 rozszerza się po wyjściu ponieważ ciśnienie powietrza oporowego B wychodzącego z otworów 8 jest nieco większe niż ciśnienie w przestrzeni 11 i układa się na właśnie utwardzającej się rurze zewnętrznej 1. Przedłużeniem trzpienia 9 przyprasowuje się rurę wewnętrzną 4 do rury zewnętrznej 1, tak, że obie rury dobrze łączą się ze sobą. Równocześnie przedłużenie trzpienia 9 powoduje, że utrzymuje się słabe nadciśnienie wywołane wyjściem powietrza oporowego B z otworów 8.

Aby rury zewnętrzna 1 i rura wewnętrzna 4 połączyły się dobrze, należy dążyć do możliwie szybkiego zetknięcia rury wewnętrznej z rurą zewnętrzną, tj. jak tylko zakończy się kształtowanie rury zewnętrznej, przy czym rura wewnętrzna może stykać się w drugim lub trzecim rowku po rozpoczęciu odsysania rury zewnętrznej. Przy dalszym ruchu kokili rura zewnętrzna, która przylega do chłodzonej wodą ściany kokilowej, szybko chłodzi się a rura wewnętrzna oddzielona źródłem powietrznym od chłodzonych kokili chłodzi się jednak wolniej i z tego powodu dłużej pozostaje w stanie podatności plastycznej. Powietrze wewnątrz rowków chłodzi się powoli przez styk z ochłodzoną rurą zewnętrzną, przy czym równocześnie zmniejsza się ciśnienie. Jeśli ciśnienie maleje zbyt silnie, to wewnątrz rowków panuje małe ciśnienie i jak to uwidoczniło na fig. 2 ściana wewnętrzna 23 wchodzi nieco w rowki. Jeśli ciśnienie powietrza wewnątrz rowków jest zbyt duże jak to uwidoczniło na fig. 3 to ściana wewnętrzna uwypukla się nieco na zewnątrz. Jeśli temperatura i ciśnienie powietrza oporowego A i B są właściwie dobrane, to po utwardzeniu ściany wewnętrznej ciśnienie w rowkach jest równe ciśnieniu w środku rury wewnętrznej i pozostaje ona gładka, jak to uwidoczniło na fig. 4 i nie stawia oporu przepływowi.

Doświadczenia wykazały, że stan według fig. 4 uzyskać można tylko wtedy, gdy ściana wewnętrzna stanowi cienką folię o grubości ściany nawet mniejszej niż 0,05 mm. Tak mała grubość ściany wewnętrznej oznacza nie tylko wydatną oszczędność materiału, lecz również to, że ściana ta nie wpływa na giętkość rury tak, iż rura dwuściennea jest praktycznie tak samo giętka jak znane rury rowkowane poprzecznie, bez drugiej ściany wewnętrznej.

Na wewnętrznym trzpieniu 6 jest zamocowane przedłużenie trzpienia 30, które niesie pływający ułożyskowany cylinder 9. Dla wyrównania wagi cylindera 9 w szczelinie powietrznej między przedłużeniem trzpienia 30 i cylindrem 9 założono

plaską sprężynę 32, której napięcie wstępne wytarcza do kompensacji wagi cylindera 9 w położeniu środkowym. Tarcza zamykająca 33 zamocowana nakrętką 34 zabezpiecza cylinder 9 przed przesunięciem wzdłużnym i uszczelnia szczelinę między cylindrem 9 i przedłużeniem trzpienia 30. Cylinder 9 jest po stronie zewnętrznej zaopatrzony w śrubowe rowki, które korzystnie biegną wielozwojnie i w przeciwnym kierunku do śrubowych rowków w kokilach 20. Nieco podniesione ciśnienie przychodzącego przez podłużny otwór 7 do przestrzeni 36 powietrza oporowego stara się odchylić powietrze między rurą wewnętrzną 4 i cylindrem 9. Śrubowe rowki powodują powstanie wiru, tak, iż między cylindrem 9 i rurą wewnętrzną 4 tworzy się źródło powietrzne. Skutkiem tego umożliwia się zmniejszenie nieco średnicy cylindera 9, tj. średnica tego cylindera może być mniejsza niż średnica światła gotowej rury z tworzywa sztucznego. Ponieważ rura wewnętrzna 4 w tym przypadku nie styka się w ogóle z cylindrem 9, lecz skutkiem istnienia źródła powietrznego ślizga się lekko nad nim, w urządzeniu tym można wytwarzać rury dwuścienne o ekstremalnie cienkiej ścianie wewnętrznej, aż do grubości 0,05 mm. Tego rodzaju rury dwuścienne mają obok zalety małego ciężaru i zużycia tworzywa sztucznego, wysoką przeciętną wytrzymałość na ciśnienie i gładką powierzchnię wewnętrzną, oraz dodatkowo tę zaletę, że giętkość rury ze ścianą wewnętrzną prawie niezauważalnie różni się od giętkości rury bez ściany wewnętrznej.

Na fig. 5 przedstawiono inną postać wykonania urządzenia dociskowego na nieco inaczej ukształtowanym przyrządzie wtryskowym.

Na przedłużeniu trzpienia 40 umieszczono urządzenie dociskowe 41, przy czym między przedłużeniem trzpienia 40 i pierścieniem 41 tworzy się szczelina 42 umożliwiającą swobodne przesunięcie pierścienia 41 w płaszczyźnie prostopadłej do osi przyrządu wtryskowego. Pierścień śrubowy 43 zabezpiecza pierścień 41 przeciw przesunięciu osiowemu i służy równocześnie jako uszczelnienie, aby zapobiec ulatnianiu się powietrza pod ciśnieniem przez szczelinę 42.

Aby zabezpieczyć pływające ułożyskowanie niezależnie od wagi pierścienia 41 równoważne we wszystkich kierunkach pomiędzy przedłużeniem trzpienia 40 i pierścieniem 41, umieszczono sprężynę 44, której napięcie wstępne jest właśnie takie, że wyrównuje ona ciężar pierścienia 41 gdy szczelina pierścieniowa 42 jest jednakowo szeroka na górze i na dole. Przy wbudowywaniu trzpienia należy naturalnie uważać, aby sprężyna 44 znajdowała się stale w płaszczyźnie prostopadłej przechodzącej przez oś trzpienia i nad tą osią.

Na fig. 6 uwidoczniło urządzenie korzystne do wytwarzania rur o grubej ścianie wewnętrznej. Usytuowanie dysz i kanałów dopływu powietrza oporowego odpowiada układowi według fig. 5. Na trzpieniu wewnętrznym 6 jest zamocowane przedłużenie trzpienia 40, noszące pływający pierścień prasujący 41, którego ciężar wyrówna-

no sprężyną naciskową 44. Na tym urządzeniu służącym tu jedynie do gładzenia wstępnego i które również może być pominięte, jest umieszczone również ułożyskowane pływająco urządzenie dociskowe z beczkowatymi walcami dociskowymi 50 i 51. Walce te są ułożyskowane w pierścieniu łożyskującym 52, który opiera się poprzez sprężynę dociskową 53 i kulę 54 na przedłużeniu trzpienia 55.

W przedstawionym przykładzie wykonania walce po cztery są umieszczone w płaszczyznach prostopadłych do wzdłużnej osi urządzenia wtryskowego, przy czym oba zestawy walców są tak przesunięte wobec siebie, że walce dociskowe 51 drugiego zestawu dociskają takie miejsca rury wewnętrznej do rury zewnętrznej, które nie były dociśnięte walcami 50 pierwszego zestawu. Każdy walec jest w pierścieniu łożyskującym 52 odrębnie ułożyskowany na osi 56 za pomocą łożysk kulkowych 57. Osie walców są zabezpieczone przed przesunięciem za pomocą kołków zabezpieczających 58. Napięcie wstępne sprężyny 53 jest tak dobrane, że ciężar całej głowicy z walcami przy ustawianiu środkowym jest skompensowany. Średnica głowicy z walcami jest celowo tak dobrana, że w miejscach, w których ściana wewnętrzna ma być zespawana ze ścianą zewnętrzną łączna grubość warstwy tworzywa sztucznego jest taka, jak grubość ściany rury zewnętrznej, tak iż w tych miejscach grubość ścian nie odpowiada sumie grubości ściany wewnętrznej i zewnętrznej, lecz jedynie grubości ściany zewnętrznej, a nadmiar materiału ściany wewnętrznej rozsuwa się walcami na boki. Jeśli rurę taką stosuje się jako dren ułatwia to wycinanie otworów.

Jeśli przerabia się tworzywo sztuczne skłonne do klejenia, to celowym jest powleczenie wszystkich części stykających się ze ścianą wewnętrzną, a więc pierścienia dociskowego 41, cylindra 9 i walców 50, 51 za pomocą polichlorofluoroetyleny.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób wytwarzania dwuściennych rur z tworzyw sztucznych z pierścieniowo lub śrubowo rowkowaną ścianą zewnętrzną i na ogół gładką ścianą wewnętrzną, w którym w jednej operacji wytłacza się dwie współosiowe rury z dwóch pierścieniowych dysz, przy czym rurę zewnętrzną po wyjściu z pierwszej pierścieniowej dyszy prowadzi się pomiędzy dzielonymi kokilami zaopatrzonymi w poprzeczne rowki, tworzącymi obieg uzupełniających się pustych form i powoduje się jej przyleganie do rowków poprzecznych, a rurę wewnętrzną wytłacza się z drugiej dyszy, znajdującej się wewnątrz obiegu kokili, przy czym pomiędzy obydwie rury i do przestrzeni wewnętrznej rury wewnętrznej wprowadza się powietrze, którego ciśnienie jest wyższe od ciśnienia atmosferycznego, **znamienny tym**, że temperaturę i ciśnienie powietrza wprowadzanego do przestrzeni wewnętrznej rury wewnętrznej, reguluje się niezależnie od temperatury i ciśnienia

powietrza doprowadzanego do przestrzeni pomiędzy obydwoma rurami.

2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że do przestrzeni pomiędzy obydwoma rurami wprowadza się powietrze o podwyższonej temperaturze.

3. Sposób według zastrz. 2, **znamienny tym**, że temperaturę powietrza wprowadzanego do przestrzeni pomiędzy obydwoma rurami doprowadza się do poziomu co najmniej równego temperaturze mięknięcia doprowadzanego tworzywa sztucznego.

4. Sposób według zastrz. 3, **znamienny tym**, że temperaturę powietrza doprowadzonego do przestrzeni wewnętrznej rury wewnętrznej ustala się na poziomie niższym od temperatury powietrza doprowadzonego do przestrzeni pomiędzy obydwoma rurami.

5. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że do przestrzeni pomiędzy obydwoma rurami doprowadza się powietrze pod ciśnieniem niższym od ciśnienia powietrza doprowadzonego do przestrzeni wewnętrznej rury wewnętrznej.

6. Sposób według zastrz. 5, **znamienny tym**, że ciśnienie powietrza doprowadzonego do przestrzeni wewnętrznej rury wewnętrznej doprowadza się do wartości o wiele większej od ciśnienia powietrza doprowadzonego do przestrzeni pomiędzy obydwoma rurami, pod warunkiem takiego doboru temperatury powietrza doprowadzonego do przestrzeni pomiędzy obydwoma rurami, że przy oziębieniu rury zewnętrznej poniżej temperatury mięknięcia w zakresie, w którym rura wewnętrzna jest jeszcze plastycznie odkształcalna, w przestrzeni pośredniej pomiędzy obydwoma rurami panuje co najmniej w przybliżeniu takie ciśnienie, jakie istnieje w tym samym obszarze w wewnętrznej przestrzeni rury wewnętrznej.

7. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że pomiaru temperatury doprowadzanego powietrza dokonuje się przed miejscem, w którym powietrze wchodzi do otworów w urządzeniu wtryskowym.

8. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że pomiaru ciśnienia doprowadzanego powietrza dokonuje się wewnątrz urządzenia wtryskowego.

9. Urządzenie do wytwarzania dwuściennych rur z tworzyw sztucznych z pierścieniowo lub śrubowo rowkowaną ścianą zewnętrzną i na ogół gładką ścianą wewnętrzną, które posiada dwie dysze pierścieniowe, z których, w jednej operacji, wytłaczane są dwie współosiowe rury, jak również wprowadzone do obiegu, podzielne, uzupełniające się w wydrążoną formę kokile z poprzecznymi rowkami, w które wchodzi zewnętrzna z obydwu wytłaczanych rur i która doprowadzana jest do stanu przylegania do poprzecznych rowków, podczas gdy rura wewnętrzna wytłaczana jest z drugiej dyszy, znajdującej się wewnątrz toru kokilowego, które to urządzenie zawiera otwory dla doprowadzania powietrza do przestrzeni pomiędzy obydwoma rurami i do przestrzeni wewnętrznej rury wewnętrznej, **znamiennie tym**, że w trzpieniu (6) urządzenia wtryskowego dla rury wewnętrznej wykonany jest

otwór (7) dla doprowadzania powietrza do przestrzeni wewnętrznej rury wewnętrznej, a w trzpieniu (3) urządzenia wtryskowego dla rury zewnętrznej wykonany jest otwór (10) dla doprowadzania powietrza do przestrzeni pomiędzy obydwoma rurami.

10. Urządzenie według zastrz. 9, **znamiennie** tym, że otwór (7) w trzpieniu (6) urządzenia wtryskowego dla rury wewnętrznej jest otworem środkowym.

11. Urządzenie według zastrz. 9, **znamiennie** tym, że otwór (10) w trzpieniu (3) urządzenia wtryskowego dla zewnętrznej rury jest otworem pierścieniowym.

12. Urządzenie według zastrz. 9, **znamiennie** tym, że otwór wylotowy, przez który powietrze wchodzi do przestrzeni pomiędzy rurą wewnętrzną i rurą zewnętrzną wykonany jest na kierunku przesuwania się rur przed przedłużeniem trzpienia (9) znajdującym się na trzpieniu (6) urządzenia natryskowego dla rury wewnętrznej, za pomocą którego rura wewnętrzna jest dociskana do rury zewnętrznej.

13. Urządzenie według zastrz. 12, **znamiennie** tym, że urządzenie dociskające jest ułożyskowane pływająco na przedłużeniu trzpienia (9).

14. Urządzenie według zastrz. 13, **znamiennie** tym, że w pływającym ułożyskowaniu przewidziany jest elastyczny element (14, 32, 43), za pomocą którego równoważony jest ciężar urządzenia dociskającego.

15. Urządzenie według zastrz. 14, **znamiennie**

tym, że pływająco ułożyskowane urządzenie dociskające stanowi wygładzony pierścień (11).

16. Urządzenie według zastrz. 14, **znamiennie** tym, że pływająco ułożyskowanym urządzeniem dociskającym jest cylinder (31), który na swojej stronie zewnętrznej zaopatrzony jest w rowki, zwłaszcza jedno- lub wielowojowe rowki śrubowe.

17. Urządzenie według zastrz. 16, **znamiennie** tym, że przy wytwarzaniu rur, których ściana zewnętrzna posiada śrubowe sfaldowania poprzeczne, śrubowe rowki cylindra posiadają przeciwny skręt do kierunku śrubowych sfaldowań zewnętrznej rury.

18. Urządzenie według zastrz. 14, **znamiennie** tym, że ułożyskowane pływająco urządzenie dociskające składa się z posiadających kształt beczki, zachodzących na siebie wzajemnie walców (40, 41) osadzonych swobodnie, obrotowo, poprzecznie do osi wzdłużnej trzpienia.

19. Urządzenie według zastrz. 18, **znamiennie** tym, że ułożyskowane pływająco urządzenie dociskające posiada dwa zespoły po dwa lub więcej, korzystnie po cztery walce.

20. Urządzenie według zastrz. 12, **znamiennie** tym, że stykające się z zewnętrzną stroną wewnętrznej rury powierzchnie urządzeń dociskających (11, 31, 40, 41) zaopatrzone są w powłokę z politetrafluoroetylenem.

21. Urządzenie według zastrz. 13, **znamiennie** tym, że szczelina pomiędzy urządzeniem dociskającym a przedłużeniem trzpienia uszczelniona jest pierścieniem śrubowym (13, 33).

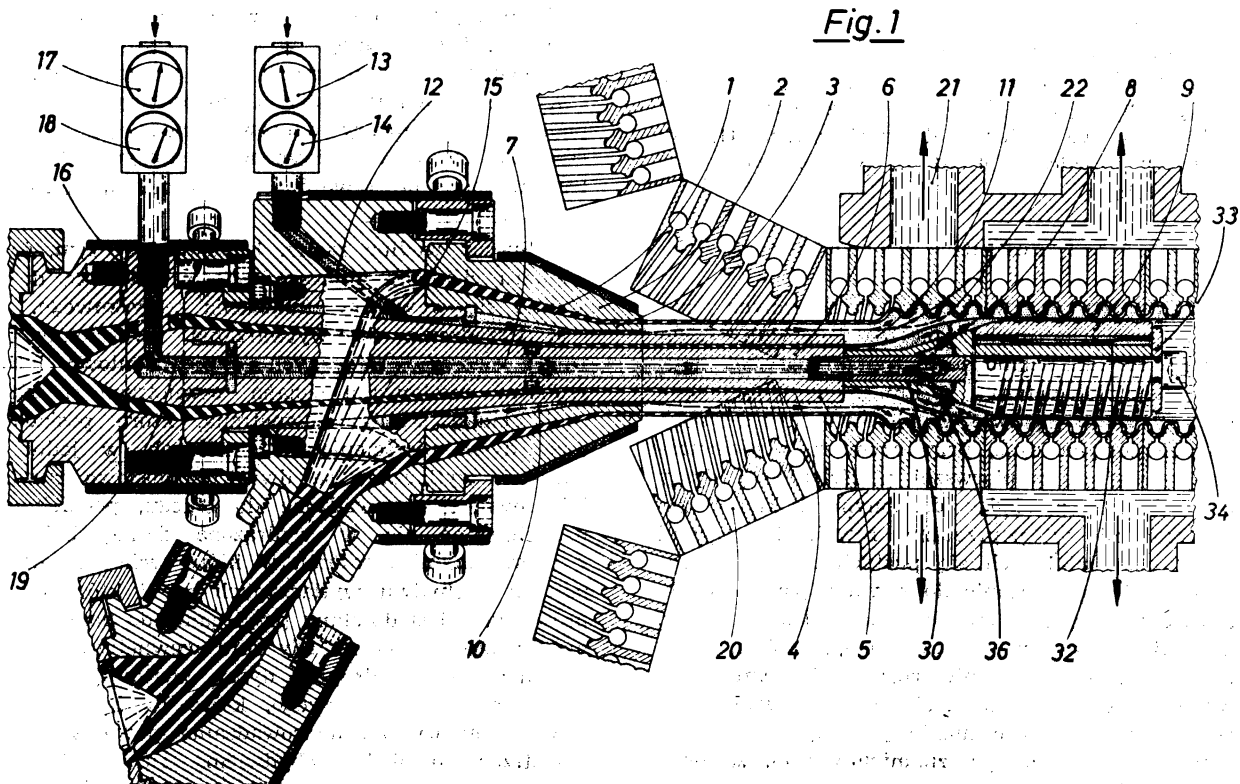


Fig. 2

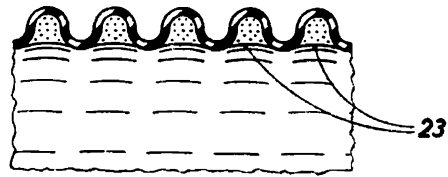


Fig. 3

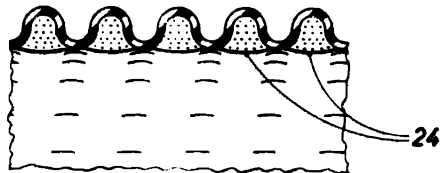


Fig. 4



Fig. 5

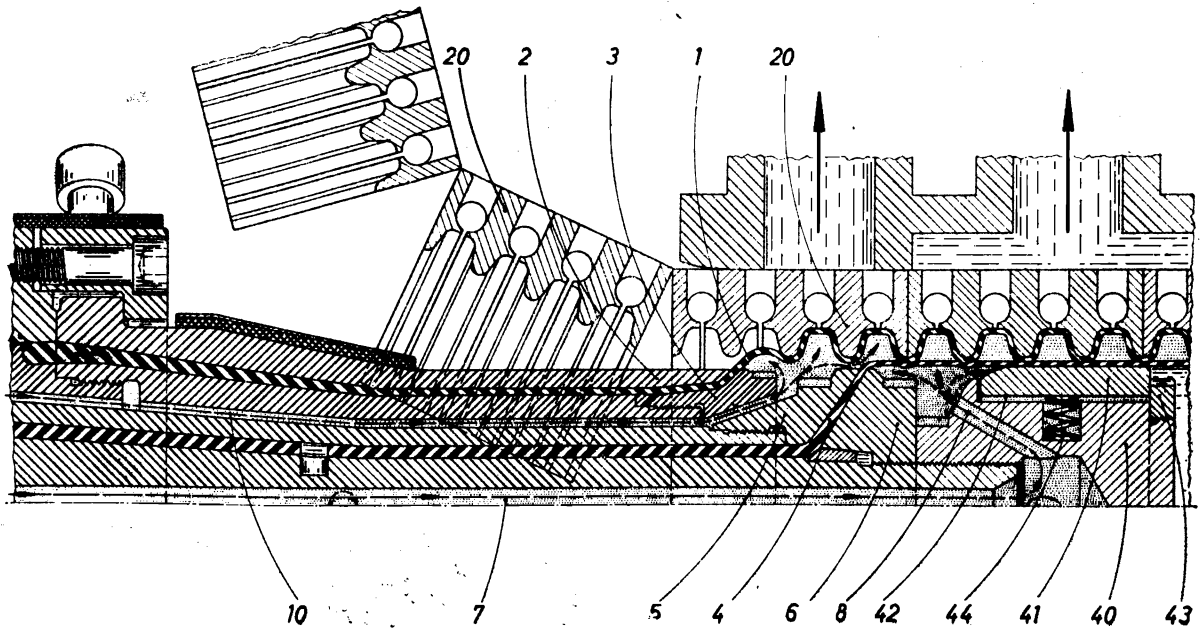


Fig. 6

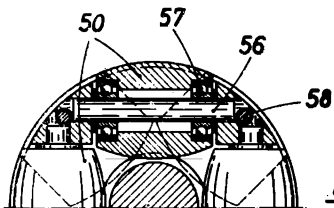
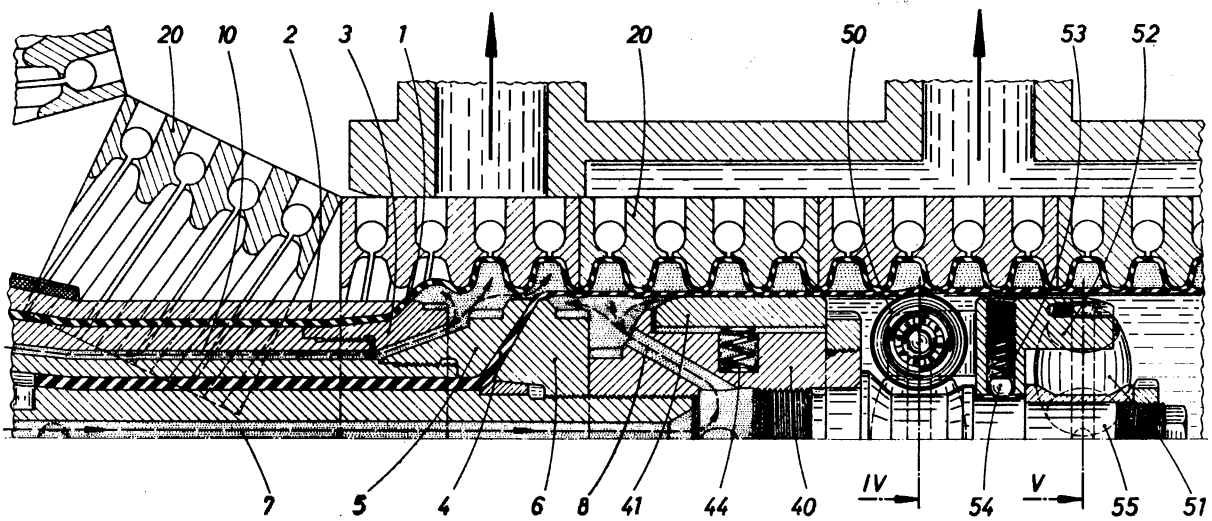


Fig. 7

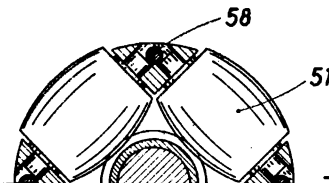


Fig. 8