



Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 04.XI.1968 (P 129 897)

Pierwszeństwo: 09. XI. 1967
Wielka
Brytania

Opublikowano: 15. IX. 1973

Kl. 32a,15/02

MKP C03b 15/02

Twórca wynalazku: John Mathew

Właściciel patentu: Pilkington Brothers Limited, Liverpool (Wielka
Brytania)

**Urządzenie do dozowania materiałów granulowanych stosowane
przy wytwarzaniu szkła płaskiego**

1

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do dozowania materiałów granulowanych współpracujące z urządzeniem do wytwarzania szkła płaskiego

W procesach wytwarzania szkła płaskiego przez płynięcie taśmy szkła wzdłuż kąpieli z ciekłego metalu znane jest dodawanie do kąpieli składników mających na celu usuwanie z tej kąpieli zanieczyszczeń takich jak tlen lub siarka. Najczęściej stosowaną kąpielą metalową jest kąpiel cynowa lub kąpiel ze stopów o dużej zawartości cyny posiadająca ciężar właściwy dużo większy od ciężaru właściwego szkła.

Jednym ze sposobów doprowadzania dodatkowego składnika do kąpieli metalowej jest doprowadzanie go w postaci granulek ponad lustro kąpieli w taki sposób, że każda granulka rozpuszcza się dzięki ciepłu wydzielonemu przez kąpiel.

Obróbka powierzchni taśmy szklanej ma na celu uzyskanie odpowiednich własności powierzchni szkła takich jak odbijanie światła lub nieprzepuszczanie promieni słonecznych, co uzyskuje się poprzez kontakt powierzchni szkła z warstwą ciekłego metalu. Kształt i skład płynnej warstwy metalu jest regulowany poprzez doprowadzanie metalu w postaci granulek.

Stosowane dotychczas przewody doprowadzające granulki metalowe nie zapewniały wymaganej dokładności dozowania.

Celem wynalazku jest wyeliminowanie tej niedo-

2

godności przez ogrzewanie regulowanego urządzenia dozującego granulki do kanału dostarczającego.

Urządzenie według wynalazku charakteryzuje się tym, że zawiera zbiornik rozdzielczy o szerokości nieco większej niż średnica granulek metalowych, oraz kanał wylotowy poprzez który granulki spadają pojedynczo szeregiem do przewodu doprowadzającego. W przewodzie doprowadzającym znajduje się ogranicznik służący do zatrzymywania dopływu granulek oraz wypychacz uruchamiany za pomocą elementów napędzających z siłą potrzebną do przejścia jednej granulki do głowicy podającej.

W urządzeniu według wynalazku, przewód dostarczający stanowi otwór przewiercony poza kanał wyjściowy, na drugą stronę dozownika, zaś trzpień wypychacza znajdujący się wewnątrz tego otworu jest zamocowany do mechanizmu napędzającego, a długość trzpienia wypychacza jest taka, że sięga poza ogranicznik w momencie, gdy mechanizm napędzający wepchnie trzpień do wewnątrz otworu w dozowniku.

Ponieważ granulki mogą zakleszczać się wewnątrz zbiornika rozdzielczego utrudniając tym wpadanie pojedynczych granulek kolejno do kanału wyjściowego, w urządzeniu dozującym, zgodnie z wynalazkiem, znajduje się trzpień zakłócający umocowany do mechanizmu napędzającego, przesuwający się wewnątrz otworu w ścianie dozownika do zbiornika rozdzielczego. Ruch trzpienia zakłócającego, zgodny z ruchem trzpienia wypychacza

poprzez ogranicznik, powoduje przesuwanie się granulek w zbiorniku zapobiegając tym ząkleszczaniu się granulek.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia urządzenie według wynalazku w przekroju pionowym, fig. 2 — urządzenie częściowo w przekroju wzdłuż linii II-II na fig. 1, fig. 3 — zbiornik rozdzielczy stanowiący część urządzenia dozującego, a fig. 4 — przewód zasilający w przekroju podłużnym, służący do doprowadzenia granulek z urządzenia dozującego oraz głowicę z której materiał roztopionych granulek dochodzi do warstwy roztopionego materiału znajdującego się na powierzchni taśmy.

Szkló doprowadzane jest z pieca 1 do zbiornika zawierającego kąpiel metalową, przy czym ilość doprowadzanego szkła regulowana jest za pomocą przegrody 2. Powierzchnia wypływu zakończona jest rynną 3 zawierającą krawędź 4 i wycięciem 5 wykonanym w przegrodzie 2.

Krawędź 4 i wycięcie 5 wspólnie tworzą rynnę o prostokątnym przekroju. Rynna 3 znajduje się ponad dnem 6 podłużnego zbiornika, który posiada boczne ścianki 7 tworzące jednolitą konstrukcję z dnem 6 i szczytową ścianką 8 po stronie wejściowej do zbiornika i po stronie wyjściowej szczytową ścianką 9. Zbiornik wypełniony jest kąpielą płynnego metalu 10, której poziom wskazuje powierzchnia 11. Kąpiel jest na przykład kąpielą cynową lub kąpielą stopu cynowego o dużej zawartości cyny, posiadającego ciężar właściwy większy od ciężaru właściwego szkła.

Górna część zbiornika zakończona jest sklepieniem 12, stanowiącym jednolitą konstrukcję z bocznymi ściankami 13 i czołowymi ściankami 14 i 15, umieszczonymi odpowiednio po stronie wejściowej i wyjściowej zbiornika. Ścianka 14 po stronie wejściowej dochodzi w dół, aż do powierzchni 11 płynnego metalu, ograniczając swą dolną krawędzią wejście 16 płynnej taśmy szkła wchodzącej do zbiornika i przesuwanej wzdłuż kąpeli. Ścianka 15 po stronie wyjściowej ze zbiornika ogranicza wraz z ścianką 9 otwór wyjściowy poprzez który taśma szklana uformowana w zbiorniku jest przesuwana za pomocą napędzanych rolek transmisyjnych 18 umocowanych poza zbiornikiem w taki sposób, że pozwalają taśmie szklanej na przesuwanie się ponad krawędzią ścianki 9 poprzez otwór wyjściowy 17.

Rolkowy mechanizm transmisyjny służy zarówno dla ułatwienia taśmie szklanej przesuwania się po powierzchni kąpeli 10, jak i dla przemieszczenia taśmy opuszczającej zbiornik w kierunku pieca wytwarzającego taśmę.

Konstrukcja sklepienia zbiornika posiada przedłużenie 19, sięgające aż do przegrody 2, tworzące komorę pomiędzy bocznymi ściankami 20 i rynną 3. Płynne sodowo-wapniowo-krzemowe szkło 21 jest wlewane poprzez rynnę 3 na powierzchnię kąpeli ciekłego metalu. Przegroda 2 pozwala na regulację wielkości przepływu płynnego szkła 21 ponad krawędzią 4 rynny 3. Krawędź 4 znajduje się powyżej powierzchni 11 kąpeli pozwalając na swobodny spływ płynnego szkła 21 na przestrzeni kilkunastu

centymetrów. Poza krawędzią rynny 4 powstaje nawis 22 płynnego szkła sięgający aż po czołową ściankę zbiornika.

W trakcie przesuwania się szkła wzdłuż kąpeli począwszy od otworu wejściowego do otworu wyjściowego dokonywana jest regulacja temperatury szkła.

Regulatory 23 zanurzone są w kąpeli a regulatory temperatury 24 rozmieszczone są w górnej przestrzeni pomiędzy kąpielą i sklepieniem. Poprzez przewody 25 rozmieszczone w odstępach w sklepieniu zbiornika jest doprowadzany gaz ochronny. Przewody 25 są połączone do przewodu centralnego 28, który z kolei połączony jest źródłem gazu ochronnego, którym może być gaz obojętny lub gaz posiadający składnik redukujący na przykład wodor. Przestrzeń wypełniona gazem ochronnym jest całkowicie przestrzenią zamkniętą z której możliwy jest wypływ gazu na zewnątrz poprzez otwór wejściowy 16 i otwór wyjściowy 17.

Temperatura płynnego szkła wpływającego do zbiornika z kąpielą podlega regulacji poprzez regulatory temperatury 23 i 24, co zapewnia prawidłowe rozpięcie się warstwy szkła na powierzchni kąpeli metalowej. Warstwa szkła wpływa do zbiornika poprzez otwór 16 i w trakcie przemieszczania się na wejściu do zbiornika następuje ciągły niezakłócony dopływ płynnego szkła ograniczony jedynie działaniem napięcia powierzchniowego i ciężaru. W miarę przesuwania się po powierzchni kąpeli szkło zmienia się z warstwy 29 ciekłego płynnego szkła 30 w taśmę szklaną. Szerokość zbiornika na wysokości poziomu kąpeli jest większa od szerokości płynnej warstwy 30 utworzonej z ciekłego szkła, nie ma więc przeszkód dla swobodnego wzdłużnego przesuwania się płynnego szkła po powierzchni kąpeli.

Urządzenie przedstawione jako przykład rozwiązania konstrukcyjnego, posiada mechanizmy służące dla uzyskania odpowiednich własności górnej powierzchni taśmy szklanej. Na tej powierzchni warstwy ciekłego materiału jest utrzymywana w styczności poprzez siły napięcia powierzchniowego z górną powierzchnią, która w ten sposób zostaje zwilżona podczas przesuwania się taśmy szklanej. Po przecznice w stosunku do taśmy szklanej umieszczony jest element o kształcie szyny 31 służący jako elektroda, który podczas przepływu prądu powoduje migrację materiału z ciała ciekłego do powierzchni kąpeli.

Szyna 31 znajduje się ponad górną powierzchnią szkła tak, że luz, dla przykładu około 6 mm pozostaje pomiędzy spodem szyny i drogą przesuwu górnej powierzchni szkła. Szyna jest umocowana za pomocą pręta podtrzymującego 33, który znajduje się w górnej przestrzeni zbiornika ponad kąpielą, pomiędzy bocznymi ściankami zbiornika i przyumocowany jest pośrodku do szyny.

Pręt 33 służy również jako przewodnik elektryczny. Jak pokazano na fig. 2 górna powierzchnia szyny 31 jest połączona z dolnym nagwintowanym końcem pręta 33 za pomocą śruby 34.

Stopiony materiał 36 dzięki działaniom sił napięcia powierzchniowego utrzymuje się na dolnej

powierzchni szyny 31 zwilżając i przywierając do niej.

Zmiany własności powierzchni szkła polegające na uzyskaniu odpowiedniego odbijania się światła od górnej powierzchni szkła lub szkła nieprzepuszczającego promieni słonecznych zostają uzyskane poprzez naniesienie ołowiu na górną powierzchnię taśmy szklanej z następną dalszą redukcją dużej zawartości ołowiu na powierzchni, w wyniku działań atmosfery gazowej w górnej części zbiornika ponad kąpielą. W takim przypadku stopiony ołów stanowi warstwę płynnego materiału 36, zaś prąd elektryczny przepływający pomiędzy szyną 31 i masą kąpeli metalowej przechodzi poprzez warstwę płynnego ołowiu i taśmę szklaną. Szyna 31 z przyswarą do niej warstwą stopionego materiału 36 jest usytuowana w poprzek do szerokości taśmy szklanej, stanowiąc poprzez kształt powierzchni styku pomiędzy warstwą stopionego materiału i górną powierzchnią taśmy szklanej o jednolitości wykonywanej obróbki.

Warstwa 36 jest zasilana od czasu do czasu świeżym ołowiem, który w postaci granulek przechodzi kanałem 40 do grafitowej głowicy 41. Kanał zasilający 40 wchodzi poprzez boczną ściankę do środka zbiornika łącząc położone na zewnątrz kładzi urządzenia dozujące granulki materiału doprowadzanego do płynnej warstwy 36.

Pochylona do dołu grafitowa rynna 42 ułatwia wypływ materiału znajdującego się w zbiorniku głowicy omówionej szczegółowo wraz z fig. 4. Materiał, w tym przykładzie ołów, wypływa w odpowiednio dozowany sposób do wlewu 43 znajdującego się na górnej powierzchni szyny 31. Odpowiednio wąska szczelina 44 rozprowadza materiał z wlewu 43 wzdłuż całej długości szyny.

Granulki, w omawianym przypadku kulki ołowiane znajdują się w dozowniku 45.

Dozownik składa się z elementu 46 który ograniczony tylną ścianką 47 i przednią ścianką 48, (nie pokazaną na fig. 3), stanowi zbiornik rozdzielczy.

Odległość ścianek 47 i 48 pomiędzy sobą jest co najmniej większa od średnicy kulki ołowiu 49, zaś kształt zbiornika powoduje, że kulki układają się w zbiorniku w pionowych warstwach o grubości równej średnicy kulki. Pochylony kanał wyjściowy 50 w elemencie 46 pozwala na przesuwanie się w dół kulkom 49 ustawionym jedna za drugą. Kanał 50 doprowadza kulki do poziomego kanału 51 znajdującego się w elemencie 46. Kanał 51 doprowadza następnie kulki poprzez pochylony pod kątem przewód do kanału dostarczającego 41.

W pionowym otworze u dołu dozownika sięgając aż do kanału 51 znajduje się ogranicznik 53 zabezpieczający kulki ołowiane przed zbytnim swobodnym wypadaniem do kanału 52. Ogranicznik 53 posiada u dołu główkę 54 przyciskaną do dolnej powierzchni elementu 46 przez płaską sprężynę 55 umocowaną na śrubie 56 do dolnej części dozownika. Kanał 51 stanowi otwór przechodzący na drugą stronę kanału 50, w którym znajduje się trzpień wyrzutnika 57 umieszczony w kanale 51 z boku dozownika.

Trzpień ten jest połączony z płytką 58 zamocowaną pośrodku na trzpieniu 59. Trzpień 59 jest umo-

cowany na tłoku 60 mającym możliwość przesuwania się wewnątrz cylindra 61.

Tłok 60 jest podparty sprężyną 62, która stara się wysunąć trzpień 59 na zewnątrz z kanału 51.

Do płytki 58 jest również umocowany trzpień zakłócający 63, który znajduje się w otworze 64 przechodzącym poprzez ściankę dozownika do wnętrza zbiornika rozdzielczego.

Sprężone powietrze z przewodu 65 poprzez elektromagnetyczny zawór 66 i przewód 67 dochodzi do cylindra 61 i odpowiednio do otwarcia zaworu 66 przesuwając płytkę 59 w kierunku dozownika. Trzpień wyrzutnika 57 wypycha wówczas położoną najniżej w kanale 50 kulkę naciskając nią ogranicznik 53. Ogranicznik 53 opuszcza się w dół przyciskając sprężynę 55, trzpień wyrzutnika przesuwając się wewnątrz kanału 51 i pojedyncza kulka ołowiu zostaje wypchnięta poprzez rurę 52 i kanał 40 do głowicy zasilającej 41.

W tym samym czasie trzpień zakłócający 64 wsuwa się do zbiornika z kulkami ołowiu 49 zabezpieczając zbiornik przed zakleszczeniem się kulek mogącym spowodować przerwę w zasilaniu granulami kanału 50. Zawór elektromagnetyczny działa okresowo zwykle co 1/2 sekundy wypychając pojedynczą granulę. W momencie, gdy zawór nie jest pod prądem sprężyna 62 cofa tłok 60 do jego poprzedniego położenia natomiast trzpień wyrzutnika i trzpień zakłócający powracają do swego wyjściowego położenia, w którym są przygotowane do wypchnięcia następnej granulki z chwilą, gdy ta znajdzie się pomiędzy wewnętrznym końcem trzpienia wyrzutnika i ogranicznikiem 53.

Przewód 52 jest wykonany z żaroodpornej nierdzewnej stali i jak pokazuje fig. 4 jest umocowany za pomocą nakrętki do wyłożonej grafitem stalowej osłony 40. Osłona 40 jest wystarczająco sztywna by utrzymać grafitową głowicę 41 w określonym położeniu ponad wlewem 43 szyny 31.

Wewnętrzny koniec osłony stalowej 40 posiada pierścieniowy kołnierz 69 na którym umocowany jest korpus głowicy grafitowej przy pomocy śrub 71.

Głowica posiada centralny pionowy otwór od górnej powierzchni poprzez górną część głowicy 72. W dolnej części głowicy 73 otwór ten posiada mniejszą średnicę. Pierścieniowe osadzenie 74 rozdziela otwór na dwie części 72 i 73 w górną część jest wkręcona wkładka 75 oparta na odsadzeniu 74.

Wkładka posiada otwór 76 tworzący u góry wlew 77. Wyłożenie grafitowe przewodu 40 wychodzi poza kołnierz 69 stalowej osłony i wchodzi w nachylony otwór wywiercony w tylnej części głowicy. Końcowa część 79 wyłożenia grafitowego wchodzi do otworu 78 głowicy i kończy się tuż ponad stożkowym wlewem 77. Każda kulka ołowiu przechodząc z dozownika poprzez przewód doprowadzający wpada do wlewu 77 a następnie o ile jest dostatecznie mała poprzez otwór 76 do dolnej części 73 grafitowej głowicy. Większe granulki lub kulki topią się we wlewie 77. Dolna część centralnego otworu 73 stanowi zbiornik i płynny materiał, w tym przykładzie płynny ołów, w zbiorniku tym zostaje wytrzymany przez jakiś czas w temperaturze panującej w przestrzeni ponad kąpielą płynną-

go metalu i w warunkach chemicznych takich samych jakie panują wokół warstwy stopionego materiału 36, w wyniku tego granulki są całkowicie rozpuszczone w zbiorniku a ponadto materiał w zbiorniku osiąga chemiczną równowagę z warunkami panującymi w przestrzeni ponad kąpielą. Otwór 72 jest od góry zamknięty korkiem 80, w którym otworek 81 zapewnia połączenie atmosfery panującej w przestrzeni ponad kąpielą z przestrzenią nad stopionym materiałem w zbiorniku.

Przednia część głowicy grafitowej posiada wysunięty występ 82 o pochylonej dolnej powierzchni 83 ściętej poniżej głowicy. W powierzchni 83 jest nawiercony otwór 84, w którym znajduje się grafitowa końcówka 42. Otwór 84 poprzez otwór o mniejszej średnicy 85 wychodzi na górną powierzchnię 86 występu, gdzie łączy się z skośnym otworem 87 wywierconym pomiędzy górną powierzchnią 86 i dolną częścią zbiornika 73.

W miejscu, gdzie otwory 85 i 87 zbiegają się ze sobą znajduje się ostra krawędź 88 umieszczona tak, że pozwala na zachowanie odpowiedniego poziomu ciekłego metalu w zbiorniku 73 i otworze 75. Najwyżej położony punkt 88 tego układu otworów w głowicy grafitowej, spełnia rolę regulatora zasilania ciekłym metalem ze zbiornika poprzez grafitową końcówkę 42 do wlewu 43 szyny 31.

Podczas, gdy świeży ciekły ołów uzupełni warstwę 36 zawór 66 zadziała i nowa granulka ołowiu zostaje skierowana do kanału dostarczającego celem podniesienia poziomu ciekłego metalu 89 w zbiorniku ponad poziom krawędzi 88, skąd ciekły ołów spływa poprzez otwór 90 i końcówkę 42 oraz wlew 43 i otwór 44 uzupełniając warstwę ciekłego ołowiu stykającej się ze szkłem.

W celu zapewnienia właściwego dostarczania małych ilości ciekłego metalu poprzez końcówkę 42 powierzchnia przekroju otworu 76 winna być jak najmniejsza, dla przykładu średnica otworu 76 wynosi 3 mm, podczas gdy otwór 90 wewnątrz końcówki 42 posiada średnicę 2 mm.

Granulki dozowane przez urządzenie dozujące, staczające się wewnątrz kanału dostarczającego mogą roztopić się wcześniej, zanim dotrą do grafitowej głowicy. Zazwyczaj topią się one, wówczas gdy znajdują się w wlewie 77 głowicy, z którego stopiony metal stopniowo wypełnia zbiornik a następnie spływa poprzez końcówkę 42 do warstwy ciekłego metalu.

Ruchowi granulek poprzez przewód 52 może towarzyszyć przepływ zanieczyszczonego gazu, dlatego zastosowano otwory wyjściowe 95, pokazane na fig. 4, którymi gaz wydostaje się poprzez wyłożenie grafitowe 79 i osłonę 40 przewodu. Gaz wydostaje się również poprzez centralny otwór 81 w korku 80.

Dostarczenie ciekłego ołowiu do warstwy odbywa się w sposób regulowany poprzez dozowania pojedynczych granulek do kanału zasilającego. Dzięki temu nie powstają wahania ilości ciekłego metalu

w warstwie 36, które mogłyby spowodować nagłe zmiany kształtu powierzchni styku pomiędzy warstwą i szkłem, ponadto wskutek współpracy zbiornika 73 ciekłego metalu 89 i wlewu 43 u góry kąpieli powstaje „wyglądzenia” dostarczania ciekłego metalu otrzymanego z granulek wychodzących z urządzenia dozującego.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do dozowania materiałów granulowanych stosowane przy wytwarzaniu szkła płaskiego przez płynięcie wstęgi szkła na powierzchni kąpieli metalowej, które to materiały granulowane po roztopieniu doprowadzane są do warstwy ciekłego metalu stykającej się z powierzchnią taśmy szkła, **znamiennie tym**, że zawiera zbiornik rozdzielczy o szerokości nieco większej niż średnica granulek metalowych (49) doprowadzanych do ciekłego metalu (36) oraz kanał wyjściowy (50), poprzez który granulki spadają pojedynczo szeregiem do kanału (51, 52, 40), połączonego z kanałem (50), przy czym w przewodzie odprowadzającym znajduje się ogranicznik (53) służący do zatrzymywania dopływu granulek oraz wyrzutnik (57) uruchamiany za pomocą elementów napędzających (59, 60, 61) z siłą potrzebną do przejścia jednej granulki do głowicy podającej (41), która służy do doprowadzania granulatu do ciekłej kąpieli metalowej.

2. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że zawiera kanał doprowadzający (51) o przełocie przechodzącym na drugą stronę kanału (50), w którym osadzony jest trzpień wyrzutnika (57), połączony z elementami napędzającymi (59, 60, 61) przy czym długość trzpienia wyrzutnika (57) jest taka, że wystaje on poza ogranicznik (53) podczas działania elementów napędzających.

3. Urządzenie według zastrz. 1 lub 2, **znamiennie tym**, że ma trzpień zakłócający (63) zamocowany do elementów napędzających (59, 60, 61) i usytuowany wewnątrz otworu (64) przebiegającego przez boczną część dozownika, wskutek czego granulki (49) w zbiorniku rozdzielczym są przemieszczane przez trzpień zakłócający (63) podczas gdy trzpień wyrzutnika jest sprzężony z ogranicznikiem (53).

4. Urządzenie według zastrz. 1 do 3, **znamiennie tym**, że głowica podająca (41) jest usytuowana w pobliżu płynnej warstwy metalu (36), przy czym zawór sterujący (66) jest połączony z elementami napędzającymi (59, 60, 61) w celu regulowanego doprowadzania granulek (49) do przewodu doprowadzającego (51, 52, 40).

5. Urządzenie według zastrz. 1 do 4, **znamiennie tym**, że kanał (52) jest wyposażony w stalową osłonę (40) zawierającą wyłożenie grafitowe (79), przy czym jeden koniec osłony (40) jest przymocowany do kanału (52) połączonego z kanałem (51), na drugim zaś końcu znajduje się głowica doprowadzająca (41).

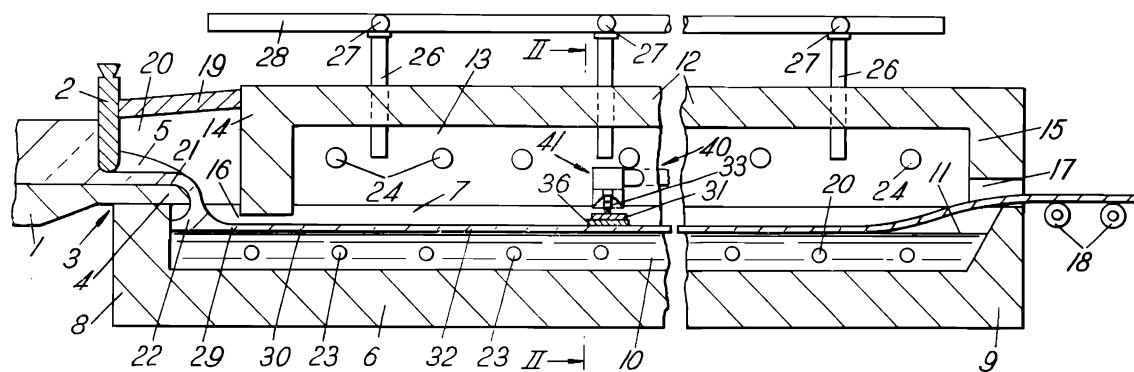
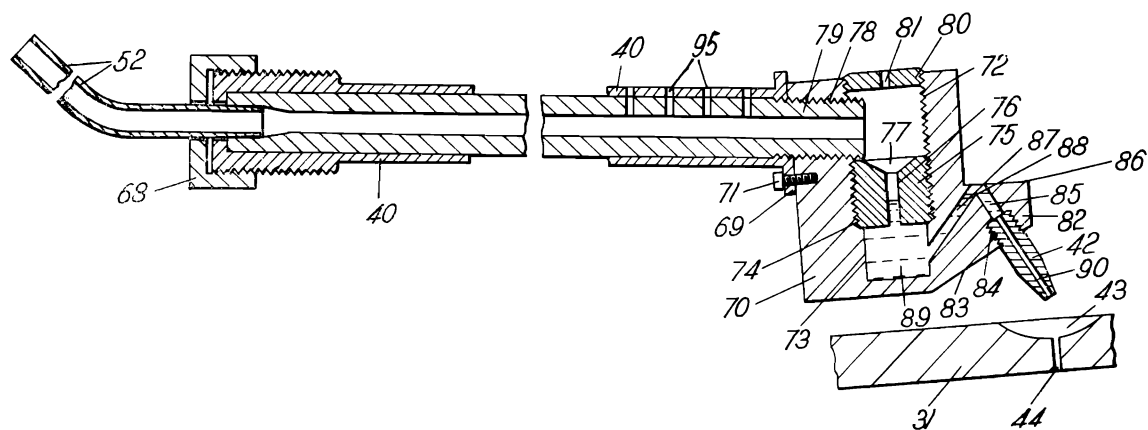
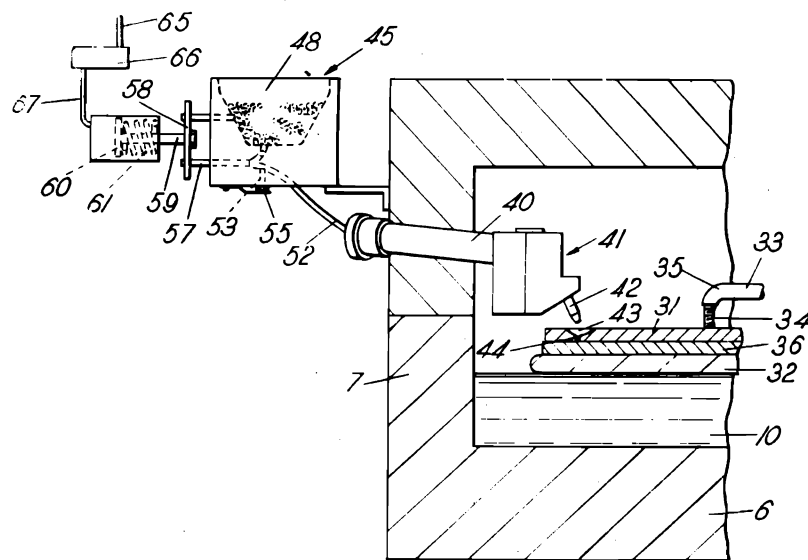
Fig. 1.*Fig. 4.*

Fig. 2.*Fig. 3.*