



Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 06.XI.1963 (P 102 928)

Pierwszeństwo: 09.XI.1962 Wielka
Brytania

Opublikowano: 30.IV.1969

Kl. 32 a, 19/00

MKP C 03 b 18/00

UKD

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

Sposób wytwarzania szkła płaskiego oraz urządzenie do stosowania tego sposobu

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób wytwarzania szkła płaskiego, zwłaszcza w postaci taśmy przesuwanej na kąpeli metalowej.

Przy wytwarzaniu szkła płaskiego w postaci taśmy na kąpeli metalowej, na przykład na kąpeli roztopionej cyny lub jej stopu, roztopione szkło dostarcza się na kąpiel z regulowaną prędkością i jest przesuwane naprzód w postaci taśmy wzdłuż kąpeli. Roztopione szkło może być doprowadzane na kąpiel w kierunku przeciwnym do kierunku przesuwania warstwy szkła wzdłuż kąpeli tak, że ten wsteczny przepływ szkła chroni część powierzchni kąpeli, znajdującej się poza miejscem dostarczania roztopionego szkła, przed przedostawaniem się do niej powietrza otoczenia. Taki przepływ roztopionego szkła w kierunku przeciwnym poza miejscem dostarczania szkła określany jako „skupienie wsteczne” roztopionego szkła; jest szczególnie korzystne, gdy szkło dostarcza się na kąpiel przez swobodne spadanie.

W niektórych przypadkach wymiana szkła w skupieniu wstecznym za pomocą świeżego roztopionego szkła jest niedostateczna, a w szczególności istnieje tu tendencja do wytwarzania się strefy środkowej, w której nie występują ruchy szkła. Strefa roztopionego szkła, w której szkło nie jest wymieniane, określana jako strefa nieruchoma, może spowodować niepożądane efekty w wytwarzanej taśmie szklanej ukształtowanej na kąpeli.

2

Zasadniczym celem wynalazku jest ulepszenie znanego sposobu wytwarzania szkła płaskiego w postaci taśmy na kąpeli metalowej, mające na celu stałą wymianę szkła we wstecznym skupieniu, przez roztopione szkło świeżo dostarczane do kąpeli tak, aby nie było ono przetrzymywane w tym skupieniu w stanie nieruchomym.

Przez zastosowanie wynalazku umożliwia się stały i dostateczny odpływ roztopionego szkła z wstecznego skupienia w celu zapobieżenia powstawaniu strefy nieruchomej. Takie rozpyływanie poprzeczne roztopionego szkła we wstecznym skupieniu jest korzystne wtedy, gdy powoduje to powstanie stałego bocznego przepływu szkła w tym skupieniu w kierunku zasadniczo prostopadłym do kierunku przesuwania się taśmy szklanej wzdłuż kąpeli. Spowodowanie więc przemieszczania się poprzecznego roztopionego szkła we wspomnianym skupieniu wstecznym powoduje to, że większa część roztopionego szkła w tym skupieniu płynie w kierunku zasadniczo prostopadłym do kierunku przesuwania się naprzód taśmy wzdłuż kąpeli.

Rozpyływanie poprzeczne roztopionego szkła we wstecznym skupieniu szkła można spowodować w różny sposób. Według wynalazku korzystnie jest wywołać przemieszczanie poprzeczne szkła przez przystosowanie kształtu ścian, znajdujących się w pobliżu miejsca dostarczania roztopionego szkła do urządzenia zasilającego specjalnej kon-

strukcji, w celu zapewnienia żadanego przemieszczania poprzecznego szkła w takim skupieniu na przykład przez odpowiednie ukształtowanie ściany zbiornika, ograniczającej skupienie szkła lub też przez wyeliminowanie wszelkich ścian ograniczających.

W szczególności przemieszczanie poprzeczne roztopionego szkła w miejscu jego skupienia można spowodować przez regulowanie dopływu roztopionego szkła, przez zastosowanie odpowiednio ukształtowanej ściany, posiadającej występ w pobliżu miejsca dostarczania roztopionego szkła do kąpieli. Dzięki temu uzyskuje się ograniczenie i przyspieszenie przepływu roztopionego szkła powodującego rozplływ w kierunku poprzecznym do kierunku przesuwania taśmy na kąpieli.

Przemieszczanie roztopionego szkła z miejsca jego skupienia może być według wynalazku uzyskane w każdym żdanym kierunku. Na przykład można spowodować, aby roztopione szkło z jednej strony skupienia wstecznego przemieściło się lub przepłynęło w poprzek przez całą szerokość tego skupienia na drugą jego stronę; można również spowodować przemieszczenie poprzeczne roztopionego szkła w miejscu skupienia w kierunku od środka na zewnątrz, aby roztopione szkło rozplynało się w kierunku prostopadłym do podłużnych krawędzi wytwarzanej taśmy szklanej.

Korzystnie jest, gdy przemieszczanie poprzeczne szkła w miejscu jego skupienia przyspiesza się przez regulowanie prędkości doprowadzania roztopionego szkła do kąpieli na całej szerokości jego przepływu. W celu zapewnienia przepływu większej masy roztopionego szkła przez wybraną część urządzenia zasilającego o z góry określonej szerokości reguluje się ilość doprowadzanego szkła, przy czym powoduje się przepływ dostarczonego do kąpieli roztopionego szkła w kierunku przeciwnym do kierunku przesuwu taśmy szklanej w celu zapewnienia tworzenia się wstecznego skupienia szkła i wykorzystania tego przepływu większej ilości masy szkła oraz spowodowania przemieszczania się roztopionego szkła w tym skupieniu w kierunku poprzecznym do kierunku przesuwania się taśmy szklanej wzdłuż kąpieli. Dzięki temu większa ilość szkła ze skupienia musi ciągle przepływać do taśmy szklanej, zapobiegając gromadzeniu się w nim szkła.

Najkorzystniej jest według wynalazku, gdy roztopione szkło dostarczane do kąpieli z regulowaną prędkością, za pomocą urządzenia zasilającego o z góry określonej szerokości, regulowane jest pod względem ilości, w celu zapewnienia przepływu większej ilości masy roztopionego szkła przez środkową część urządzenia zasilającego, niż przez jego części skrajne. Przepływ większej ilości szkła przez środkową część urządzenia zasilającego powoduje, że roztopione szkło w tym skupieniu przemieszcza się w kierunku przesuwania się naprzód taśmy szklanej wzdłuż kąpieli. Dzięki temu szkło w miejscu wstecznego skupienia zmuszone jest płynąć ciągle do części skrajnych taśmy szklanej co zapobiega powstawaniu w miejscu skupienia nieruchomej strefy.

Przepływ większej ilości szkła w pewnej części strumienia szkła dostarczanego do kąpieli można spowodować na przykład przez zmianę temperatury szkła płynącego wzdłuż rynny spustowej do miejsca dostarczania na kąpieli. Żdaną zmianę temperatury wywołuje się przez ogrzewanie masy szkła płynącego wzdłuż środkowej części rynny o na ogół prostokątnym przekroju poprzecznym tak, aby uzyskać przepływ większej ilości szkła w części środkowej strumienia szkła dostarczanego do kąpieli.

Podobny efekt można ewentualnie osiągnąć przez zmianę charakterystyk konstrukcyjnych urządzenia zasilającego. Na przykład można zastosować rynnę spustową o przekroju poprzecznym w kształcie litery U, dającą się w razie potrzeby, pochylić pod pewnym kątem względem poziomu. Rynna spustowa może mieć ewentualnie prostokątny przekrój poprzeczny, przechodzący przy jej końcu wylotowym w wypukły kształt w postaci litery U.

Taki sam skutek można osiągnąć również przez zastosowanie przegrody poprzecznej, mającej dolną krawędź ukształtowaną tak, iż umożliwiała przepływ większej ilości szkła przez środkową część urządzenia zasilającego o z góry ustalonej szerokości. Przegroda taka przecina strumień roztopionego szkła dostarczanego przez rynnę spustową o prostokątnym przekroju poprzecznym.

Według innej jeszcze odmiany wynalazku strumień roztopionego szkła doprowadza się do kąpieli metalowej na dół przez rynnę tak, iż spada ono swobodnie na powierzchnię kąpieli.

Wynalazek dotyczy również urządzenia do wytwarzania szkła płaskiego w postaci taśmy na kąpieli metalowej. Składa się ono z urządzenia do wytwarzania roztopionego szkła, ze zbiornika zawierającego kąpiel metalową i urządzenia do doprowadzania roztopionego szkła na kąpiel metalową, zachodzącego na przylegający do zbiornika i umieszczonego na pewnej odległości nad powierzchnią kąpieli. Ściana zbiornika po stronie urządzenia zasilającego ma w połowie swej długości występ po obu stronach którego ukształtowana jest symetrycznie.

Urządzenie według wynalazku jest zaopatrzone w odpowiednie elementy umożliwiające przepływ przez środkową część urządzenia zasilającego większej ilości roztopionego szkła, niż przez części oboczne tego urządzenia. Elementy takie mają postać płytek ograniczających stykających się z kąpielą metalową i umieszczonych tak, aby mogły chronić powierzchnię kąpieli nie przykrytą warstwą roztopionego szkła przed dostępem powietrza.

Urządzenie według wynalazku jest przedstawione tytułem przykładu na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia rzut poziomy części konstrukcji zbiornika przy otworze wlotowym, wraz z urządzeniem do dostarczania roztopionego szkła, fig. 2 — część urządzenia w podłużnym przekroju pionowym wzdłuż linii II—II na fig. 1, fig. 3 — rynnę spustową w poprzecznym przekroju wzdłuż linii III—III na fig. 1, służącą do doprowadzania

roztopionego szkła do kąpieli, fig. 4 — przegrodę poprzeczną w widoku bocznym, służącą do regulowania przepływu roztopionego szkła wzdłuż rynny spustowej przedstawionej na fig. 1 i 2, fig. 5 — odmianę rynny w przekroju poprzecznym, fig. 6 — inną odmianę rynny w przekroju poprzecznym oraz przekrój poprzeczny przez płytki organiczujące przy zaznaczeniu kierunku ruchu roztopionego szkła na powierzchni kąpieli, a fig. 7 — rzut poziomy ściany zbiornika ukształtowanej tak, aby powodowała żądane przemieszczanie poprzeczne roztopionego szkła w miejscu tworzenia się wstecznego skupienia.

Na fig. 1—3 przedstawiono część zbiornika połączanego z wanną szklarską 1, służącą do ciągłego topienia szkła, zaopatrzoną w poprzeczną przegrodę 2 do regulowania przepływu szkła w spustowej rynnie 3. Przez tę rynnę doprowadza się roztopione szkło z wanny 1 do zbiornika zawierającego kąpiel metalową. Rynna 3 jest utworzona z poślizgowego dna 4 i bocznych ścianek 5. Jak przedstawiono na fig. 3 spustowa rynna 3 ma przekrój poprzeczny prostokątny.

Konstrukcja zbiornika zawierającego kąpiel metalową 6 składa się z bocznych ścianek 7 i ścian końcowych, z których końcowa ściana 8, przy końcu otworu wlotowego, jest przedstawiona na rysunku. Na powierzchni kąpieli metalowej z obydwóch stron rynny 3 są umieszczone ograniczające płytki 9.

Na fig. 3 pokazano, że środkowa część rynny zawiera elementy grzejne 11, pozwalające na utrzymywanie roztopionego szkła płynącego w dół przez środkową część rynny 3 w temperaturze wyższej niż temperatura roztopionego szkła płynącego przez rynnę w pobliżu jej bocznych ścianek 5.

Odległość wylotu rynny 3 od zwierciadła 12 kąpieli metalowej jest dobrana tak, aby zapewnione było tworzenie się wstecznego skupienia 13 poza strumieniem szkła płynącym rynną spustową. Skupienie to rozciąga się ku tyłowi pod wylotowym końcem rynny 3 i sięga do końcowej ściany 8 zbiornika.

Dolna krawędź poprzecznej przegrody 2 przecina powierzchnię roztopionego szkła płynącego rynną 3, przy czym ta dolna krawędź znajduje się zasadniczo w położeniu poziomym. W środkowej części rynny 3 występuje przepływ większej ilości roztopionego szkła wskutek naturalnej tendencji szkła znajdującego się w środku do intensywniejszego ogrzewania się, niż szkła przy brzegach rynny i to pomimo poziomego liniowego kształtu dolnej krawędzi przegrody poprzecznej i na ogół prostokątnego przekroju poprzecznego rynny spustowej. Przepływ większej ilości szkła w części środkowej rynny może być uzyskany przez zastosowanie elementów grzejnych 11, w środkowej części rynny 3 lub też przez zastosowanie grzejników typu promieniującego w środkowej części rynny spustowej.

Urządzenie według wynalazku przedstawione na fig. 1—3 działa w sposób następujący. Roztopione szkło 14 z wanny szklarskiej 1 jest kierowane do

rynny 3 i następnie pod poprzeczną przegrodą 2, regulującą przepływ szkła do spustowej rynny 3. Uważa się przy tym, aby roztopione szkło 14 płynące w dół rynny 3 płynęło w większej ilości w środkowej jej części, dzięki ogrzewaniu roztopionego szkła za pomocą grzejników 11, najkorzystniej umieszczonych w dnie rynny 3.

Główna część roztopionego szkła dostarczanego do metalowej kąpieli 6 płynie naprzód wzdłuż kąpieli, tworząc taśmę 10 szkła. Roztopione szkło płynie również do tyłu tworząc skupienie 13, a większa ilość roztopionego szkła dostarczonego do środkowej części kąpieli powoduje przemieszczanie się poprzeczne roztopionego szkła w skupieniu i eliminuje wskutek tego strefę nieruchomą w tym miejscu. W opisanym urządzeniu przemieszczanie poprzeczne szkła jest takie, że istnieje ciągły przepływ boczny roztopionego szkła ze skupienia 13, w którym roztopione szkło płynie stale na zewnątrz ku ograniczającym płytkom 9; droga przepływu roztopionego szkła w miejscu 13 jest zaznaczona na rysunku strzałkami 15 i 16. Roztopione szkło z miejsca 13 płynie zatem do części obrzeżnych taśmy szklanej utworzonej dalej na powierzchni metalowej kąpieli 6.

Ograniczające płytki 9 są rozmieszczone z boków spustowej rynny 3 na powierzchni kąpieli 6 tak, iż umożliwiają boczny przepływ roztopionego szkła w miejscu 13.

Rzeczywisty odstęp boczny płytek 9 zależy od ciężaru właściwego szkła dostarczanego do kąpieli przez rynnę 3; stwierdzono jednak, że przy średnim ciężarze szkła, boczny odstęp rzędu kilkunastu centymetrów, powiększa przepływ boczny roztopionego szkła w skupieniu 13. Uzyskuje się bardzo intensywny przepływ poprzeczny roztopionego szkła, gdy podczas dostarczania szkła do kąpieli doprowadza się większą ilość szkła przez środek rynny spustowej.

Przepływ większej ilości roztopionego szkła 14 przez środkową część rynny 3 można również wywołać poza użyciem elementów grzejnych przez ewentualną zmianę kształtu elementów do dostarczania roztopionego szkła 14 do kąpieli 6. W przypadku, gdy rynna 3 ma przekrój poprzeczny w zasadzie prostokątny, jak pokazano na fig. 3, poprzeczna przegroda 2 może mieć inny kształt, na przykład taki, jak przedstawiono na fig. 4. Dolna krawędź takiej przegrody 2 (fig. 4) jest ukształtowana w postaci zbliżonej do odwórczonej litery U tak, iż jej środkowa część 19 ma kształt łukowy i usytuowana jest wyżej, niż jej części boczne. W ten sposób umożliwia się większy przepływ roztopionego szkła pod środkową częścią 19 przegrody 2, zapewniając przez to większy przepływ roztopionego szkła w środkowej części rynny 3.

Ten sam skutek można uzyskać stosując poprzeczną przegrodę 2 o innym kształcie dolnej krawędzi, niż przedstawionej na fig. 4. Na przykład można ewentualnie ukształtować samą rynnę tak, aby jej koniec wylotowy miał dolną powierzchnię wklęsłą, co powoduje większy przepływ roztopionego szkła w środku rynny. Odmianę rynny o przekroju poprzecznym w kształcie zbliżo-

nym do litery U przedstawiono na fig. 5. Przy stosowaniu takiej rynny odstęp między końcem wylotowym rynny, a ścianą wanny lub płytką ograniczającą ilość roztopionego szkła w skupieniu 13, jest mniejszy w części środkowej rynny, niż w częściach brzegowych, wskutek czego wytwarza się intensywniejszy przepływ poprzeczny roztopionego szkła we wstępnym skupieniu 13.

Na fig. 6 przedstawiono schematycznie inną odmianę rynny, umożliwiającej przepływ poprzeczny roztopionego szkła w miejscu 13. Na fig. 6 przedstawiono również przekrój poprzeczny wzdłuż linii przycinającej skupienie 13 poza miejscem dostarczania roztopionego szkła do kąpieli.

Rynna 26 o dnie pochyłonym ku jednej ścianie bocznej 5 dostarcza do kąpieli 6 większą ilość roztopionego szkła z jednej strony rynny, niż z drugiej strony, to znaczy dostarcza się większą ilość roztopionego szkła przy lewej ścianie 5 niż po stronie prawej, jak widać z fig. 6. Ograniczające płytki 9 na powierzchni kąpieli 6 są rozmieszczone tak, iż płytka 9 z lewej strony znajduje się tuż pod rynną 26, a płytka 9 ze strony prawej jest nieco oddalona od odpowiadającego jej boku rynny 26. Taki układ powoduje przemieszczanie się poprzeczne roztopionego szkła w miejscu 13 z lewej strony ku prawej, jak zaznaczono strzałkami 27, w wyniku takiego umieszczenia ograniczających płytek 9. Przemieszczanie poprzeczne roztopionego szkła w skupieniu 13 wywołuje ciągły jego przepływ w tym miejscu w kierunku prostopadłym do kierunku przesuwania się naprzód taśmy szklanej. Wskutek tego tworzenie się strefy nieruchomej w skupieniu 13 jest zasadniczo wykluczone. Eliminuje się ją przez ciągły przepływ roztopionego szkła w prawą stronę w tym miejscu.

Na fig. 7 przedstawiono rzut poziomy urządzenia do dostarczania roztopionego szkła na powierzchnię 12 kąpieli metalowej ponad przestrzenią cylindryczną na przykład w postaci rury 29. Poza przepływem w dół kąpieli, w celu utworzenia taśmy 10 roztopione szkło płynie w kierunku przeciwnym do kierunku przesuwającej się naprzód taśmy szkła, tworząc skupienie 13.

Końcowa płyta 30 konstrukcji zbiornika jest ukształtowana tak, iż tworzy ścianę 31 z występnym 32, po środku znajdującym się bliżej miejsca dostarczania szkła, niż jakiegokolwiek inna część ściany 31. Ściana ta ma podobne, zbiegające się powierzchnie 33 i 34, rozciągające się po obydwu stronach środkowego występu 32. Kształt ściany 31 powoduje, że roztopione szkło przedostające się ze skupienia 13 przemieszcza się w kierunku poprzecznym, jak zaznaczono strzałkami 35. Płyta 30, przedstawiona na fig. 7, spełnia zadanie końcowej ściany 3 zbiornika i płytek ograniczających 9 w urządzeniu na fig. 1.

W opisanych przykładach zastosowania urządzenia według wynalazku wielkość skupienia szkła 13 jest ograniczona przez położenie wylotowego końca 4 rynny 3 w stosunku do ściany końcowej 8 lub 31 zbiornika. Można jednak stosować płytkę zwilżalną w celu regulowania temperatury szkła

w skupieniu 13 przez ograniczenie odstepu między położeniem wylotu 4 rynny, a ścianą ograniczającą poza rynną spustową. Należy podkreślić, że obecność płytki zwilżalnej nie jest istotna, ponieważ przez kombinację usytuowania rynny spustowej względem zbiornika można otrzymać wszelką żadaną odległość, w której może utworzyć się skupienie 13 roztopionego szkła.

Rzeczywiste stosowane wymiary skupienia 13, to znaczy odległość między płaszczyzną pionową przechodzącą przez przednią część końca wylotowego rynny spustowej, a płaszczyzną pionową końcowej ściany lub płytki zwilżalnej, która ogranicza odpływ roztopionego szkła w kierunku przeciwnym do kierunku przesuwu taśmy, powinna być wystarczająco duża, aby umożliwić dostatecznie duży przepływ roztopionego szkła w miejscu skupienia 13. Wymiary te dobiera się w każdym poszczególnym przypadku zależnie od roboczych warunków kąpieli. Stwierdzono przy tym, że przy średnim ciężarze właściwym szkła, wymiary skupienia 13 rzędu kilkunastu centymetrów zapewniają żądany ruch poprzeczny roztopionego szkła, potrzebny do uniknięcia powstawania strefy nieruchomej. W ten sposób umożliwia się stały odpływ szkła ze skupienia 13 przez odciąganie taśmy szklanej w kierunku przeciwnym do kierunku jej przesuwania na kapieli.

Urządzenie według wynalazku daje tę korzyść, że wyklucza możliwość występowania rekryształizacji w roztopionym szkłe.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób wytwarzania szkła płaskiego w postaci taśmy przesuwanej przez doprowadzenie roztopionego szkła z rynny spustowej na kapiel metalową z regulowaną prędkością, przy czym szkło doprowadza się tak, aby część jego płynęła w kierunku przeciwnym do kierunku przesuwania się taśmy szklanej w celu tworzenia wstępnego skupienia szkła, znamienny tym, że w celu zapobieżenia tworzenia się nieruchomej strefy przemieszcza się roztopione szkło we wstępnym skupieniu przez regulowanie ilości szkła doprowadzanego na roztopioną kapiel, zapewniając przepływ większej ilości szkła przez odpowiednią część rynny spustowej.
2. Odmiana sposobu według zastrz. 1, znamienna tym, że w celu zapobieżenia tworzeniu się strefy nieruchomej szkła odprowadza się w sposób ciągły roztopione szkło z wstępnego skupienia szkła w kierunku innym, niż kierunek przesuwania się taśmy roztopionego szkła, przez zastosowanie występu w ścianie zbiornika od strony rynny doprowadzającej szkło.
3. Sposób według zastrz. 2, znamienny tym, że roztopione szkło przemieszcza się we wstępnym skupieniu w kierunku poprzecznym, zwłaszcza prostopadle do kierunku przesuwania się taśmy roztopionego szkła.
4. Sposób według zastrz. 1, znamienny tym, że w celu zwiększenia ilości przepływu szkła na określonej części szerokości rynny spustowej

podwyższa się temperaturę szkła przepływającego na tej części rynny, mającej prostokątny przekrój poprzeczny.

5. Urządzenie do stosowania sposobu według zastrz. 1—4, składające się z urządzenia do doprowadzania roztopionego szkła na kąpiel metalową i zbiornika zawierającego roztopioną kąpiel, **znamiennie tym**, że zbiornik na roztopioną kąpiel ma ścianę (31) od strony urządzenia zasilającego w szkło, zaopatrzoną pośrodku w występ (32) znajdujący się bliżej urządzenia zasilającego niż inne części (33, 34) tej ściany znajdujące się po obydwóch stronach występu (32).

6. Urządzenie według zastrz. 5, **znamiennie tym**, że zawiera rynnę spustową (3) o zmieniającym się kształcie wzdłuż jej szerokości w celu spowodowania przepływu większej ilości szkła na określonej części szerokości rynny.

7. Urządzenie według zastrz. 6, **znamiennie tym**, że spustowa rynna (3) urządzenia zasilającego ma dno wklęsłe lub pochyłe w kierunku poprzecznym, przystosowane do doprowadzania większej ilości roztopionego szkła przez część środkową lub część boczną rynny.

8. Odmiana urządzenia według zastrz. 5, **znamiennie tym**, że jest zaopatrzona w poprzeczną przegrodę (2), mającą środkową część (19) o mniejszej głębokości, niż jej boczne ściany (20), w celu spowodowania przepływu większej ilości szkła przez środkową część rynny spustowej (3).

9. Odmiana urządzenia według zastrz. 5, **znamiennie tym**, że posiada elementy grzejne (11) umieszczone w odcinku dna rynny spustowej (3) o prostokątnym przekroju poprzecznym, które służą do ogrzewania roztopionego szkła w rynnie w celu spowodowania przepływu większej ilości szkła w tej części rynny.

FIG. 1

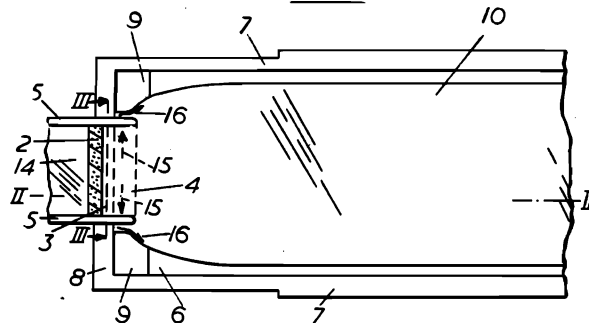


FIG. 2

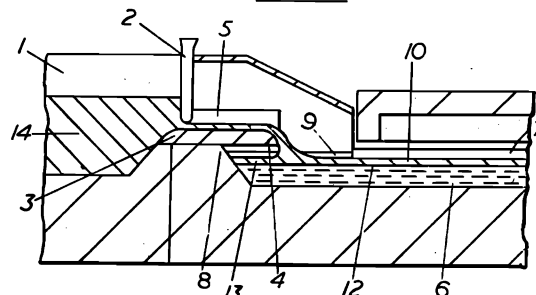


FIG. 3.

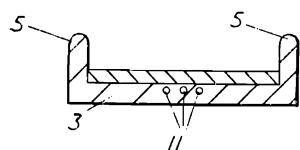


FIG. 6

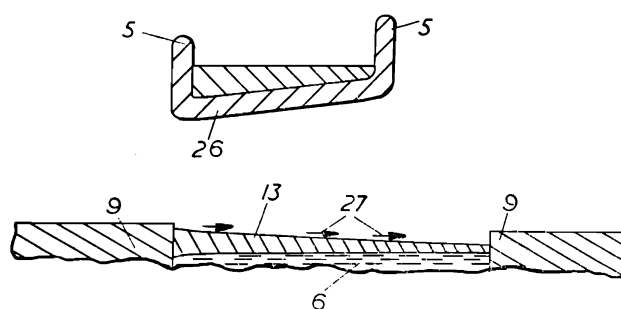


FIG. 4.

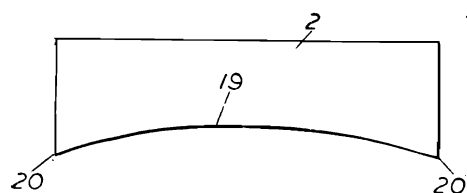


FIG. 7

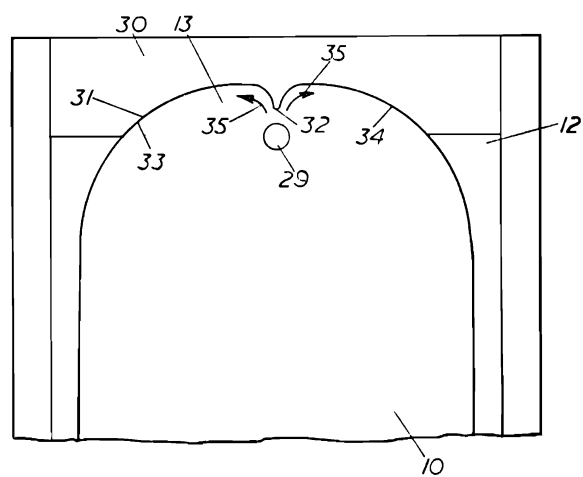


FIG. 5.

