



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 30.10.1970 (P. 144154)

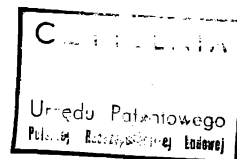
Pierwszeństwo: 03.11.1969 Wielka
Brytania

Zgłoszenie ogłoszono: 10.04.1973

Opis patentowy opublikowano: 20.03.1976

MKP C03b 18/02

Int. Cl.² C03B 18/02



Twórca wynalazku: Jack Lawrenson

Uprawniony z patentu: Pilkington Brothers Limited, Liverpool (Wielka
Brytania)

Sposób wytwarzania szkła oraz urządzenie do stosowania tego sposobu

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób wytwarzania szkła oraz urządzenie do stosowania tego sposobu. Roztopione szkło kształtuje się na kąpieli roztopionego metalu w taśmę, którą przesuwają się po powierzchni kąpieli roztopionego metalu oraz w trakcie przesuwania, ochładza się aż do zeszywnienia tej taśmy wystarczającego do podniesienia jej w stanie nie uszkodzonym w kąpieli.

Znane są z opisu patentowego Stanów Zjednoczonych Ameryki Nr 3468652 sposób i urządzenie do wytwarzania szkła, w którym na szkło oddziałuje się rolkami ustawionymi pod dużym kątem.

Celem wynalazku jest opracowanie sposobu wytwarzania szkła cienkiego o grubości nie mniejszej niż około 1,5 mm o płaskiej i pozbawionej zniekształceń powierzchni.

Dalszym celem wynalazku jest opracowanie konstrukcji urządzenia do wytwarzania szkła.

Cel wynalazku został osiągnięty przez to, że na każdy z brzegów taśmy szkła oddziałuje się obrotowym członem, mającym na swym obwodzie skierowane w dół zęby obracającym się wokół niemal pionowej osi, przy czym ustawienie obrotowych członów dobiera się tak, że część obwodu obrotowego członu, która styka się ze szkłem, wprawia to szkło w ruch w kierunku zewnętrznym i nadaje mu przyspieszenie w płaszczyźnie taśmy, dla wspomagania płynięcia szkła w celu osiągnięcia pożądanego grubości.

2

Sposób wytwarzania szkła obejmuje wprowadzenie roztopionego szkła na powierzchnię kąpieli roztopionego metalu z regulowaną prędkością, boczne płynięcie roztopionego szkła przesuwającego się wzdłuż kąpieli dla zwiększenia szerokości roztopionego szkła, utrzymującego się na powierzchni, które wzdłuż kąpieli ulega przyspieszeniu, przy czym na górną powierzchnię każdego z brzegów warstwy roztopionego szkła, płynącej poprzecznie oddziałuje się obrotowym członem.

Roztopione szkło, wprowadzone na kapiel, może być natychmiast poddane działaniu siły rozciągającej w kierunku bocznym, wspomagającej siłę grawitacji, powodującą rozszerzanie warstwy roztopionego szkła. Ta siła rozciągająca w kierunku bocznym, może być przełożona bardzo blisko rynny, przez którą roztopione szkło doprowadzane jest na powierzchnię roztopionego metalu, albo może być przyłożona w miejscu oddalonym od tej rynny, tak że przyspieszenie, wspomagające płynięcie w kierunku zewnętrznym, jest udzielane szkłu w tym rejonie, w którym szkło przyjęło już postać ciała unoszonego na powierzchni stopionego metalu i przesuwającego się w formie taśmy. W tym przypadku, przed spowodowaniem dodatkowego płynięcia szkła w kierunku bocznym za pomocą przyspieszenia, któremu poddano szkło sposobem według wynalazku, mogło już nastąpić boczne płynięcie, do granicy, wynikającej ze swobodnego płynięcia warstwy roztopionego szkła.

Cel wynalazku został osiągnięty również przez to, że urządzenie do wytwarzania szkła ma parę obrotowych członów, stykających się ze szkłem, zamontowanych na konstrukcji zbiornika, dla oddziaływania na przeciwległe obszary brzegowe górnej powierzchni szkła, przy czym osie obrotu członów, usytuowane są pionowo. Każdy z członów ma na swym obwodzie skierowane w dół zęby, które stykają się z górną powierzchnią szkła. Urządzenie ma także mechanizm do regulowania ustawienia obrotowych członów.

Każdy z obrotowych członów, stykających się ze szkłem wykonany jest korzystnie z materiału żaroodpornego. Urządzenie może ponadto zawierać elementy do zamontowania obrotowych członów stykających się ze szkłem, umożliwiające ich obrót wokół osi.

Urządzenie według wynalazku jest ponadto wyposażone w elementy do regulacji położenia osi obrotu każdego członu obrotowego, stykającego się ze szkłem.

Urządzenie może ponadto obejmować elementy napędowe dla obrotu każdego członu stykającego się ze szkłem, dla każdego oddzielnie i niezależnie od położenia ich osi obrotu.

Przedmiot wynalazku jest uwidoczniony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia urządzenie w przekroju podłużnym, fig. 2 — fragment urządzenia z fig. 1 w widoku aksonometrycznym, fig. 3 — fragment urządzenia z fig. 2 w widoku z góry, fig. 4 — przekrój wzdłuż linii IV—IV na fig. 3, fig. 5 — układ z fig. 4, w przekroju podłużnym, fig. 6 — układ z fig. 5 widoku z góry, a fig. 7 — element regulujący układu z kierunku strzałki na fig. 6.

Na fig. 1 przedstawiono zbiornik 1 pieca do ciągłego topienia szkła, oraz nastawną zasuwę 2. Zbiornik 1 zakończony jest rynną 3, w zasadzie o przekroju prostokątnym zawierającą krawędź 4, oraz boki 5, z których jeden przedstawiono na fig. 1.

Rynna 3 umieszczona jest nad trzonem 6 wydłużonego zbiornika, mającego boczne ściany 7, połączone we wspólnej konstrukcji z trzonem 6, końcową ścianą 8 przy wlotowym końcu zbiornika i końcową ścianą 9 przy wylotowym końcu zbiornika. Zbiornik mieści kąpiel roztopionego metalu 10 o powierzchni 11. Kąpiel stanowi na przykład roztopiona cyna, lub stop cyny, którego głównym składnikiem jest cyna. Kąpiel ma większy ciężar właściwy, niż szkło.

Konstrukcja sklepienia jest podparta na konstrukcji zbiornika i zawiera sklepienie 12, boczne ściany 13 oraz końcowe ściany 14 i 15 z których pierwsza jest ścianą wlotową, a druga wylotową. Wlotowa ściana 14 rozciąga się w dół, w pobliżu powierzchni 11 roztopionego metalu 10, tworząc wspólnie z tą powierzchnią otwór wlotowy 16, który ma ograniczoną wysokość i przez który wprowadza się roztopione szkło w postaci wstęgi. Wylotowa końcowa ściana 15 konstrukcji sklepienia wraz z wylotową końcową ścianą 9 zbiornika, tworzy otwór wylotowy 17 przez który, odbierana jest na rolki 18 wstęga szkła ukształtowana ostatecznie na kąpeli. Napędzane rolki 18 są zamontowane na zewnątrz wylotowej ściany zbiornika, nieco powyżej poziomu gór-

nej krawędzi końcowej ściany 9 zbiornika, tak że dla wyjęcia wstęgi przez otwór wylotowy 17 jest ona uniesiona ponad ścianę 9.

Rolki 18 przenoszą wstęgę szkła w znany sposób do odprężarki tunelowej, a także pomagają w przesuwaniu wstęgi szkła do powierzchni kąpeli roztopionego metalu 10.

Przedłużenie 19 sklepienia 12, znajdujące się nad zasuwą 2 tworzy wraz z bocznymi ścianami 20 komorę w której umieszczona jest rynna 3.

Na kąpiel roztopionego metalu 10 wlewa się rynną 3 roztopione szkło 21, a nastawną zasuwą 2 reguluje się natężenie przepływu szkła przez krawędź 4 rynny. Rynna znajduje się ponad powierzchnią 11 kąpeli, tak że roztopione szkło 21 ma swobodny wypływ, o wysokości kilku lub kilkunastu centymetrów, na powierzchnię kąpeli, (fig. 1). Swobodny wypływ umożliwia powstanie zgrubienia 22 roztopionego szkła, ze strumieniem szkła 21 leżącego się z rynny, przy czym zgrubienie 22 dochodzi do wlotowej końcowej ściany 8 zbiornika.

W trakcie przesuwania się szkła wzdłuż kąpeli, pomiędzy wlotem a wylotem, jego temperaturę reguluje się za pomocą regulatorów 23 temperatury, zanurzonych w kąpeli ciekłego metalu 10, oraz regulatorów 24 temperatury, zamontowanych w przestrzeni roboczej 25 znajdującej się pomiędzy kąpielą a sklepieniem. Do przestrzeni roboczej doprowadzany jest przewodami 26 gaz ochronny. Przewody 26 wprowadzone są przez otwory w sklepieniu 12 i są połączone za pośrednictwem odgałęzień 27 z przewodem głównym 28, który jest z kolei połączony ze źródłem gazu ochronnego. Tak więc przestrzeń robocza, będąca w zasadzie przestrzenią zamkniętą zostaje wypełniona gazem ochronnym, który wypływa z niej przez otwór wlotowy 16 i otwór wylotowy 17.

Temperaturę roztopionego szkła, przesuwającego się wzdłuż kąpeli, reguluje się za pomocą regulatorów temperatury 23 i 24, tak aby zapewnić zesztynienie warstwy 29 roztopionego szkła na kąpeli. Warstwą 29 przemieszcza się od otworu wlotowego 16 wzdłuż kąpeli, a jednocześnie roztopione szkło płynie w kierunku poprzecznym, pod wpływem napięcia powierzchniowego oraz własnego ciężaru i z warstwy 29 rozszerza się na unoszące się na kąpeli i przesuwającą się wzdłuż niej wstęgę 30 roztopionego szkła. Szerokość zbiornika na poziomie powierzchni 11 jest większa niż szerokość wstęgi 30 roztopionego szkła, tak, że boczne płynięcie roztopionego szkła nie jest ograniczone konstrukcją urządzenia.

W trakcie przesuwania wzdłuż kąpeli wstęga 30 roztopionego szkła ochładza się progresywnie, tak, że gdy dochodzi do końca kąpeli, jest już wystarczająco sztywna, aby mogła być w stanie nie uszkodzonym podniesiona z kąpeli przez rolki 18.

Dla regulowania płynięcia warstwy 29 roztopionego szkła w kierunku poprzecznym, gdy następuje rozszerzenie się jej na kąpeli roztopionego metalu 10, na górną powierzchnię przeciwległych brzegów tej warstwy wywiera się mechaniczne działanie pary obrotowych, uzębionych członów 31, wykonanych z materiału żaroodpornego, na przykład grafitu. Każdy z członów 31 zamocowany jest obrotowo

wokół umieszczonej pionowo osi, o tak dobranym ustawieniu, że część obwodu obrotowego członu 31 znajdująca się w zetknięciu ze szkłem wprawia szkło w ruch w kierunku zewnętrznym, przy czym kierunek obrotu każdego z członów 31 jest taki, że ta część jego obwodu porusza się w tym samym kierunku, co przesuwająca się warstwa 29 szkła, tak że uzębione człony 31 udzielają szkłu przyspieszenia w płaszczyźnie warstwy szkła, co ma na celu ułatwienie płynięcia szkła.

Zwykle, jak w przedstawionym przykładzie wykonania, uzębione człony 31 są tak umieszczone, że poprzeczna składowa siły skierowana jest na zewnątrz, w rezultacie czego na roztopione szkło wywierana jest boczna siła rozciągająca, współdziałająca z siłami ciężkości, powodującymi poprzeczne płynięcie szkła, a tym samym pomagająca w przewidywanym sił napięcia powierzchniowego.

Działanie obrotowych, uzębionych członów 31 przedstawione jest na fig. 3, na której linia przerywana 30' wskazuje brzeg szkła w przypadku braku członów 31. Zwiększeniu szerokości szkła, przy niezmienionym jego dopływie, towarzyszy proporcjonalne zmniejszenie jego grubości. Podłużne siły rozciągające, wywierane na szkło, są wynikiem działania siły naciągowej, wywieranej na wstęgę przez rolki 18. Grubość otrzymanej wstęgi szkła, wytwarzanej na kąpieli metalowej może być obniżona do około 1,5 mm.

Jeśli pożądane jest zwiększenie grubości otrzymywanej wstęgi 30 szkła na przykład do 8 mm, a zatem zmniejszenie szerokości wstęgi, obrotowe człony 31 ustawia się, tak aby siły wypadkowe wywierane na brzegi warstwy 29 szkła przez człony 31 miały składowe poprzeczne, zwrócone do środka.

Działanie uzębionych członów 31 stykających się z brzegami warstwy szkła i wprawiających je w ruch, powoduje udzielanie szkłu przyspieszenia, mającego zarówno składową podłużną, jak i poprzeczną, przy czym wzajemny stosunek wielkości tych składowych zależy od położenia i ustawienia członów 31 w stosunku do warstwy 29 szkła. W przedstawionym przykładzie wykonania uzębione człony 31 są tak umieszczone, aby powodowały poprzeczne, zwrócone na zewnątrz przyspieszenie brzegów warstwy 29 szkła, tak aby w trakcie kształtowania unoszonej na kąpieli wstęgi, warstwa 29 poddawana była rozciąganiu poprzecznemu.

W przykładzie wykonania, przedstawionym na fig. 2 i 3 rozszerzoną już na kąpieli warstwę 29 roztopionego szkła poddaje się oddziaływaniu uzębionych, obrotowych członów 31, powodujących w trakcie kształtowania wstęgi poprzeczne płynięcie roztopionego szkła. Dodatkowe człony 31 mogą być jednak tak ustawione, aby stykały się z brzegami ukształtowanej wstęgi 30, wywierając na wstęgę 30 siły poprzeczne, co umożliwia regulację grubości wstęgi 30 przez uniemożliwienie zmniejszania się szerokości wstęgi 30 po jej ukształtowaniu. Takie kompensowanie działania, zwróconych ku środkowi sił napięcia powierzchniowego, jest szczególnie pożądane wówczas, gdy następuje ponowne nagrzewanie wstęgi 30 szkła, w trakcie jej przesuwania wzdłuż kąpieli, na przykład w przypadku, gdy prędkość przesuwania wstęgi reguluje się rolkami na kra-

wędziach wstęgi 30, poprzedzając późniejsze hamowanie. Człony 31 ustawia się wówczas za brzegowymi rolkami, które zaciskają brzegi wstęgi.

W tym przykładzie wykonania obrotowe człony 31 mogą być wykorzystywane tylko do oddziaływania na ukształtowaną wstęgę dla utrzymywania szerokości wstęgi podczas hamowania.

Każdy uzębiony człon 31, jak przedstawiono na fig. 4, osadzony jest na wewnętrznym ramieniu 32 przechodzącym przez uszczelniony otwór pomiędzy boczną ścianą 13 konstrukcji sklepienia, a boczną ścianą 7 zbiornika. Ramię 32 osadzone jest na wózku 33, który porusza się w płaszczyźnie poziomej na kołach 34, co umożliwia regulację poprzecznego ustawienia członu 31 w zbiorniku. Wózek 33 zawiera przednie i tylne teleskopowe nogi 35 i 36, którymi można regulować wysokość ramienia 32, a zatem i wysokości ustawienia członu 31 w stosunku do powierzchni kąpieli.

Ramię 32 jest przymocowane do podstawy 37, połączonej za pomocą poziomego przegubu 38, z wózkiem 33. Kątowe położenie podstawy 37 w stosunku do przegubu 38 a zatem i nachylenie podstawy 37, wraz z ramieniem 32 do poziomu, regulowane jest przyrządem nie przedstawionym na rysunku.

Ramię 32 zawiera tuleję 40, mającą na wewnętrznym końcu łożysko 41, w którym jest osadzony obrotowo rurowy wał 42. Wał 42 wystaje poza wewnętrzną koniec tulei 40.

Współosiowo z rurowym wałem 42 zamontowana jest nieruchoma rura 43, przy czym wystaje ona poza wewnętrzną koniec wału 42. Wewnętrzny koniec rury 43 wyposażony jest w wydrążoną obudowę 44, do której podstawy przymocowana jest okrągła płytka 45. Płytkę 45 nachyloną jest w stosunku do poziomu w poprzecznej płaszczyźnie zbiornika, to jest w płaszczyźnie fig. 5, przy czym jej krawędź wewnętrzna znajduje się niżej.

Płytkę 45 ma większą średnicę niż podstawa obudowy 44, dzięki czemu tworzy pierścieniowy wspornik, na którym osadzony jest obrotowo człon 31 stykający się ze szkłem.

Obrotowy człon 31, stykający się ze szkłem jest wykonany przez obróbkę skrawaniem, z jednego kawałka grafitu i ma kształt w zasadzie rurowy, z wewnętrznym pierścieniowym występem 46, który opiera się na pierścieniowym wsporniku, utworzonym przez płytkę 45 dla umożliwienia obrotu członu 31 wokół osi w stosunku do obudowy 44. Na członie 31 jest też zewnętrznie ukształtowany pierścieniowy rząd zębów 47, ząbujących się z odpowiadającymi im zębami na pierścieniowym kole zębatym 48, mającym zęby przekładni stożkowej, ząbujące się z zębami stożkowego koła zębatego 49, osadzonego na wewnętrznym końcu rurowego wału 42. Wał 42 za pośrednictwem kół zębatych 49, 48 i 47, przenosi napęd na człon 31, we wszystkich położeniach kątowych obudowy 44 w stosunku do osi rury 43.

Obrotowy człon 31 ma obrzeże 50, wyposażone w zęby 51 równomiernie rozmieszczone, które stykają się z warstwą 29 szkła w jej obszarze brzegowym, lub w pobliżu tego obszaru.

Komora wewnątrz obudowy 44 stanowi przestrzeń zamkniętą, przez którą w trakcie działania urządze-

nia przepływa czynnik chłodzący, którym jest zwykle woda, dla chłodzenia członu 31, stykającego się ze szkłem. W tym celu w rurze 43 zamontowana jest współosiowo wewnętrzna rura 52, kończąca się w komorze, wewnątrz obudowy 44. Dla doprowadzenia wody do tej komory za pośrednictwem wewnętrznej rury 52, oraz odprowadzania wody z komory za pośrednictwem rury 43, zewnętrzny koniec ramienia 32 jest wyposażony w króciec wlotowy 53 i króciec wylotowy 54.

Napęd obrotowy przenoszony jest na rurowy wał 42 z wejściowego wału 55 ustawionego przy końcu wału 42 i pod kątem prostym do niego, zamontowanego obrotowo w łożysku 56 umieszczonym w podstawie 37. Rurowy wał 42 jest napędzany przez wał 55 za pośrednictwem zębatach kół stożkowych 57, 58.

Jak przedstawiono na fig. 4, napęd na wejściowy wał 55 przenoszony jest przez skrzynię przekładniową 61 i zespół pośredniczący 62 z silnika elektrycznego 60 zamontowanego na wózku 33. Zespół pośredniczący 62 zawiera wielowypustowy wał 63, mający na swych przeciwnych końcach przegubowy wychyłne 64, 65. Zespół pośredniczący 62 umożliwia przeniesienie napędu na wał 42, a zatem i na obrotowy człon 31, w każdym położeniu podstawy 37.

Do regulacji położenia katowego obudowy 44, a więc i obrotowego członu 31, w stosunku do wspólnej osi wału 42 i rury 43, służy mechanizm przedstawiony na fig. 5, 6 i 7. Mechanizm ten zawiera wykorbione ramię 66 zamocowane do końca rury 43. Ramię 66 połączone jest przegubowo z końcówką 75, połączoną z przednim końcem wału 67. Wał 67 obraca się w nakrętce 68 połączonej z podstawą 37 za pomocą łącznika 69, którego oś jest równoległa do osi rury 43. Nagwintowany wał 67 obracany jest za pomocą kółka ręcznego 70.

Do zewnętrznego końca rury 43 przymocowany jest wskaźnik ustawienia katowego, zawierający promieniowo ustawiony palec 71, którego zewnętrzny koniec ma wskazówkę 72 ustawioną równolegle do osi rury 43, poruszającą się po łukowo wygiętej skali 73, nieruchomej w stosunku do podstawy 37. Skala 73 przymocowana jest korzystnie do obudowy 74 mieszczącej stożkowe koła zębate 57, 58 i zamontowanej na podstawie 37.

Nachylenie ramienia 32 w stosunku do poziomu reguluje się kątem nachylenia podstawy 37 na przegubie 38, a wysokość podstawy 37 tak jest regulowana, aby obrotowy człon 31 stykał się z warstwą 29 roztopionego szkła tylko tą częścią swojego obwodu, która jest bardziej oddalona od brzegów zbiornika (fig. 5). Położenie płaszczyzny obrotu członu 31 jest regulowane, przy pomocy kółka ręcznego 70, tak aby osiągnąć pożądany kierunek siły wypadkowej, wywieranej przez człon 31 na obszar brzegowej warstwy 29 szkła. W przedstawionym przykładzie wykonania ta siła wypadkowa ma składową poziomą skierowaną zgodnie z kierunkiem przesuwania szkła i składową poprzeczną skierowaną na zewnątrz.

Siła wypadkowa wywierana przez każdy z obrotowych członów 31 na warstwę 29 szkła może być dowolnie zmieniana przez zmianę nachylenia osi obrotu członu 31 w stosunku do płaszczyzny war-

stwy szkła i/lub przez zmianę położenia członu 31 w stosunku do tego brzegu warstwy, z którym styka się ten człon.

Prędkość obrotową członów 31 reguluje się w powiązaniu z usytuowaniem i ustawieniem tych członów, tak aby osiągnąć pożądaną grubość ostateczną wstęgi 30 szkła.

Każdy człon 31 korzystnie poddaje się obrotom z taką prędkością, aby część obwodowa, która styka się ze szkłem, przemieszczała się w zasadzie z tą samą prędkością, co szkło.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób wytwarzania szkła, w którym wprowadza się szkło z regulowaną prędkością na kąpiel roztopionego metalu, reguluje temperaturę szkła tak, aby na kąpeli powstawała przesuwaną się warstwa roztopionego szkła w formie taśmy i brzegowe oddziaływanie kąpeli na szkło, **znamienny tym**, że na każdy z brzegów taśmy roztopionego szkła oddziałuje się obrotowym członem mającym na swym obwodzie skierowane w dół zęby i obracającym się dookoła niemal pionowo ustawionej osi, przy czym położenie obrotowych członów dobiera się tak, że części uzębionych obwodów obrotowych członów, które znajdują się w zetknięciu z brzegami taśmy szkła wprowadzają szkło w ruch w kierunku zewnętrznym i przyspieszają płynięcie szkła w płaszczyźnie taśmy do osiągnięcia pożądanego grubości.

2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że ustawienie członów obrotowych zmienia się tak, że części obwodów członów obrotowych, które stykają się ze szkłem wprowadzają szkło w ruch w kierunku ruchu części członów obrotowych i nadają szkłu przyspieszenie w płaszczyźnie warstwy szkła.

3. Urządzenie do wytwarzania szkła, zawierające wydłużony zbiornik mieszczący kąpiel roztopionego metalu, elementy służące do wprowadzania szkła na kąpiel z regulowaną prędkością oraz przesuwania szkła w formie wstęgi wzdłuż kąpeli, regulatory temperatury połączone z kąpielą umożliwiające przesuwanie szkła w postaci roztopionej warstwy, która w trakcie przesuwania jest chłodzona aż do osiągnięcia wystarczającej sztywności umożliwiającej uniesienie jej z kąpeli, oraz elementy brzegowe stykające się ze szkłem na kąpeli, **znamiennie tym**, że ma parę obrotowych członów (31), stykających się ze szkłem, zamocowanych na konstrukcji zbiornika, dla oddziaływania na przeciwległe obszary brzegowe górnej powierzchni szkła, przy czym osie obrotu członów (31) usytuowane są niemal pionowo a każdy człon obrotowy ma na swym obwodzie skierowane w dół zęby (51), którymi styka się z górną powierzchnią szkła, oraz mechanizm (66, 75, 67, 68, 71, 72, 73) do regulowania ustawienia obrotowych członów (31) dla nadawania każdemu z brzegów szkła przyspieszenia w kierunku poprzecznym w płaszczyźnie poziomej.

4. Urządzenie według zastrz. 3, **znamiennie tym**, że ma ramię (32) do zamontowania każdego z obrotowych członów (31) stykających się ze szkłem umożliwiające obrót członów (31) wokół osi i wózek (33) ustawiający każdy z tych członów tak, że część

jego uzębionego obwodu styka się ze wstęgą roztopionego szkła w jej odpowiednich obszarach brzegowych.

5. Urządzenie według zastrz. 3 albo 4, **znamiennie tym**, że każdy z obrotowych członów (31) stykających się ze szkłem ma integralne obrzeże (50) wyposażone w zęby (51) usytuowane w równych odstępach kątowych na obrzeżu (50).

6. Urządzenie według zastrz. 3, **znamiennie tym**,

że ma podstawę (37) dla regulowania ustawienia osi obrotu każdego z obrotowych członów (31) stykających się ze szkłem.

7. Urządzenie według zastrz. 3, **znamiennie tym**, że ma zespół napędowy (60, 61, 62), przenoszący obrotowy napęd oddzielnie na każdy z obrotowych członów (31) stykających się ze szkłem, niezależnie od ustawienia osi obrotu członu (31) stykającego się ze szkłem.

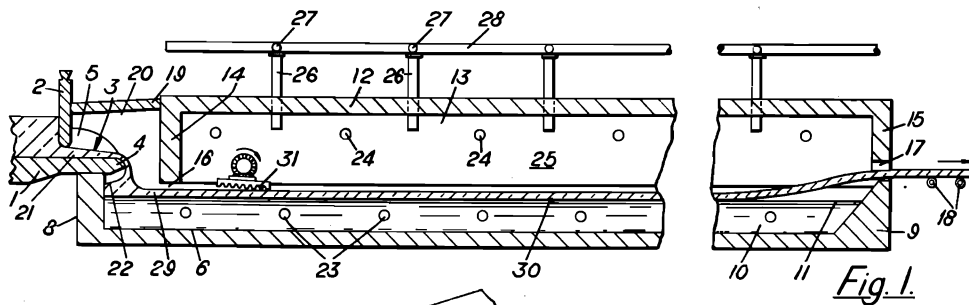


Fig. 1.

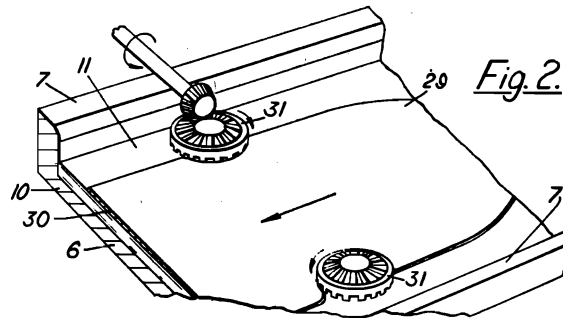


Fig. 2.

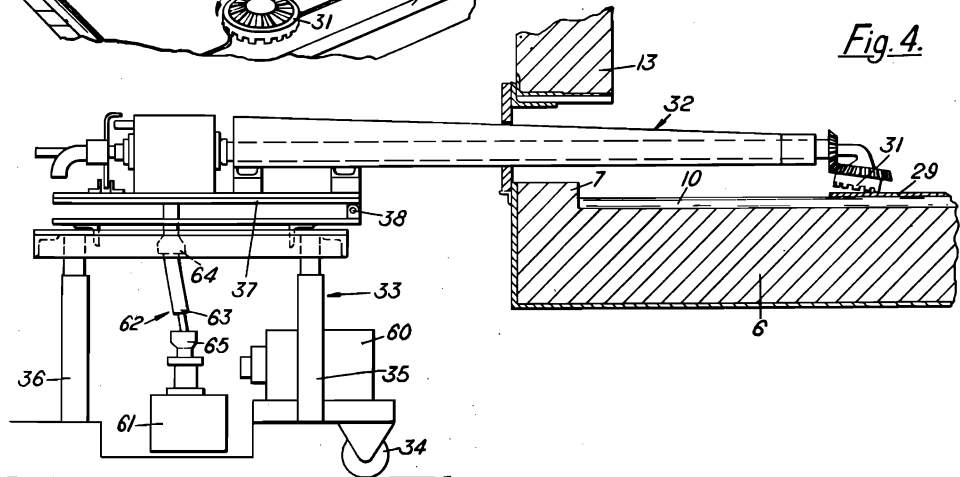


Fig. 4.

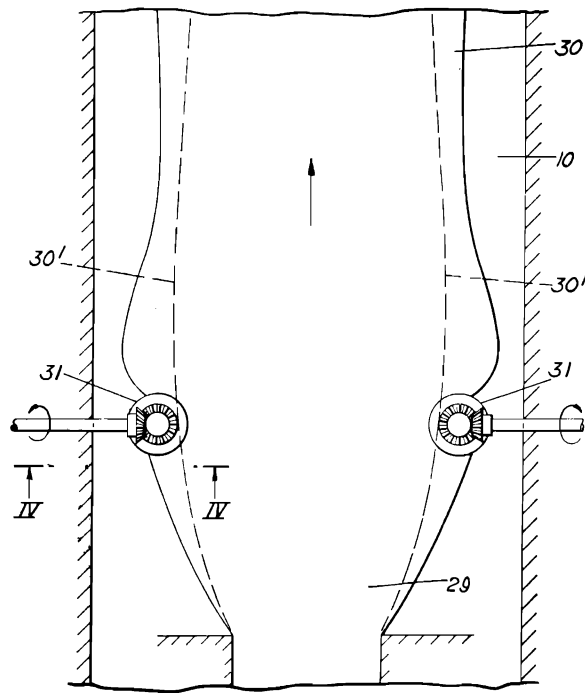
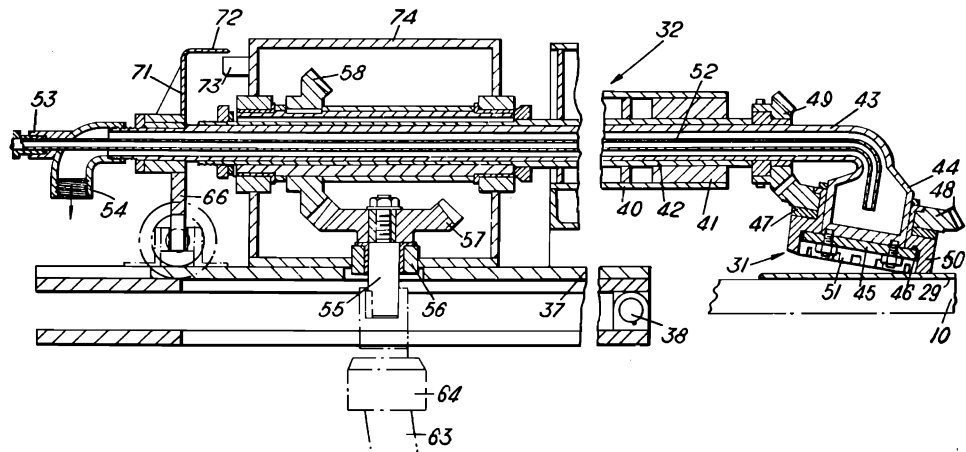
Fig. 3.

Fig. 5.*Fig. 6.*