



POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

60727

Patent dodatkowy
do patentu

Zgłoszono: 01.VI.1966 (P 114 863)

Pierwszeństwo: 15.VI.1965 Wielka
Brytania

Opublikowano: 15.X.1970.

Kl. 32 a, 17/00

MKP C 03 b, 17/00

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, oraz urządzenie do stosowania tego sposobu, zwłaszcza urządzenie do kontrolowania i przesuwania się jej po powierzchni kąpeli metalowej.

Znany jest sposób wytwarzania szkła płaskiego przez wylanie roztopionej masy szkła na metalową kąpiel umieszczoną w podłużnym zbiorniku. Okazało się konieczne kontrolowanie i regulowanie położenia podłużnej krawędzi taśmy szkła podczas przesuwania się jej wzdłuż zbiornika.

Ponieważ nie znany jest sposób i urządzenie umożliwiające dokonywanie tych czynności, celowe jest opracowanie sposobu kontrolowania krawędzi taśmy względem zbiornika.

Sposób według wynalazku polega na określeniu przeciwności istniejącego w przewodzie, wokół którego wydmuchuje się pierścieniowy strumień gazu oraz przetworzeniu tego sygnału na informację określającą położenie krawędzi taśmy. Informacje te służą następnie do kontroli i regulacji wytwarzania szkła płaskiego.

Korzystne jest, jeżeli kontrolowanie odbywa się przy ruchu posuwisto zwrotnym dyszy, poprzecznie względem przesuwającej się naprzód taśmy.

Według wynalazku, wyznaczenie położenia krawędzi przesuwającej się taśmy wzdłuż zbiornika może być zastosowane do każdego sposobu wytwarzania szkła płaskiego w postaci taśmy. Szczególnie, jednak, wynalazek dotyczy wytwarzania szkła płas-

2

kiego podczas którego szkło przesuwane się naprzód w postaci taśmy na kąpeli roztopionego metalu. Sposób wyznaczania położenia przesuwającej się naprzód taśmy szkła polega na ciągłym pneumatycznym kontrolowaniu krawędzi taśmy przez określenie przeciwności istniejącego w przewodzie, dokoła którego wydmuchiwany jest pierścieniowy strumień gazu zasadniczo chemicznie obojętnego na roztopiony metal, oraz na odbieraniu, ze wspomnianego pneumatycznego kontrolowania, informacji dotyczących położenia krawędzi taśmy szkła, które są potrzebne do kontroli wytwarzania szkła.

Informacje dotyczące położenia taśmy szklanej na kąpeli można wykorzystywać w różny sposób, na przykład do sterowania taśmy szklanej po żądanej drodze na powierzchni kąpeli metalowej. Możliwe jest również otrzymywanie za pomocą sposobu według wynalazku informacji o szerokości wytwarzanej taśmy i przeprowadzania zmiany warunków kształtowania tej taśmy tak, aby wyeliminować odchylenie od z góry zadanej wartości szerokości.

Informacje wskazujące na odchylenie szerokości taśmy szklanej od z góry zadanej wartości można wykorzystać w różny sposób w celu wprowadzenia niezbędnej poprawki i dzięki temu otrzymania taśmy szklanej o z góry żądanej szerokości. Taśmę szklaną utworzoną na powierzchni kąpeli metalowej, podnosi się z kąpeli i przesuwa naprzód za pomocą wałków napędzanych z odpowiednią prędkością. Wałki te przykładają siłę ciągnącą do taśmy

szklanej podczas jej kształtowania na powierzchni kąpieli. Informacje, wskazujące na odchylenie szerokości taśmy szklanej od z góry zadanej wartości, wykorzystuje się do zmiany prędkości napędzania wałków brzegowych i dzięki temu, do usunięcia odchylenia szerokości taśmy szklanej od z góry określonej wartości.

Informacje wskazujące na odchylenie o szerokości taśmy szklanej, wykorzystuje się również do zmiany temperatury roztopionego szkła, z którego kształtuje się taśma na kąpieli oraz do regulowania prędkości wylewania roztopionego szkła na kąpiel dzięki czemu usuwa się odchylenie szerokości taśmy szklanej od z góry zadanej wartości.

Przedmiotem wynalazku jest również urządzenie do wyznaczania położenia krawędzi przesuwającej się naprzód taśmy. Urządzenie to zawiera czujnik z dyszą przez które wydmuchiwany jest pierścieniowy strumień gazu, przewody dostarczające gaz pod ciśnieniem do tego czujnika, ciśnieniowy przełącznik reagujący na przeciwcisnienie wytworzone w czujniku, siłownik pneumatyczny wprawiający czujnik w ruch poprzeczny względem przesuwającej się naprzód taśmy, ciśnieniowy przełącznik elektryczny do sterowania siłownika pneumatycznego do wytwarzania sygnału wskazującego na położenie czujnika przesuwanego za pomocą siłownika, zespół wybierający sterowany przez ciśnieniowy przełącznik i służący do wybierania sygnału wytwarzanego przez przełącznik elektryczny sterujący w chwili, gdy wewnątrz czujnika następuje zmiana przeciwcisnienia wskutek poruszania się tego czujnika poprzecznie do krawędzi taśmy szklanej, oraz przyrząd rejestrujący, służący do analizowania, wykrywania lub rejestrowania sygnału przesyłanego urządzeniem wybierającym i wskazującym położenie krawędzi przesuwającej się naprzód taśmy.

Korzystnie jest, gdy ciśnieniowy przełącznik zastosowany jest do sterowania generatora prądu, który z kolei zmienia stan ciśnieniowego przełącznika elektrycznego, wskutek czego zmienia się kierunek ruchu siłownika pneumatycznego w celu przesunięcia czujnika w kierunku przeciwnym względem krawędzi przesuwającej się taśmy.

Urządzenie według wynalazku służy również do wyznaczania szerokości taśmy szklanej wytwarzanej na powierzchni kąpieli metalowej i w tym celu zawiera dodatkowo rejestrator służący do porównywania odchyłek między wskazaniem dla odpowiednich krawędzi przesuwającej się naprzód taśmy z góry określonej jej szerokości i która zawiera pneumatyczny pisak kontrolny, który w zależności od wskazań rejestratora zmienia jeden z warunków kształtowania szklanej taśmy tak, aby wyeliminować odchylenia od z góry określonej szerokości.

Zgodnie ze sposobem w wyniku kontrolowania położenia krawędzi taśmy możliwa jest zmiana kilku parametrów wytwarzania szkła i prędkość wylewania roztopionego szkła na kąpiel, szybkość usuwania szkła ze zbiornika oraz zmiany temperatury szkła dostarczanego do zbiornika.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku na którym fig. 1 przedstawia schemat urządzenia do określania i rejestrowania położenia jednej krawędzi taśmy spo-

sobem według wynalazku, fig. 2 — przekrój podłużny dyszy czujnika, fig. 3 — przekrój pionowy czujnika częściowo w widoku, fig. 4 — schemat obwodu elektrycznego w urządzeniu na fig. 1, fig. 5 — uproszczony schemat blokowy urządzenia wybierającego sygnały, którego część elektryczną przedstawiono na fig. 4, fig. 6 — przyrząd rejestrujący sygnały pneumatyczne przesyłane z urządzenia wybierającego przedstawionego na fig. 5, fig. 7 — elektropneumatyczny przekładnik zastosowany w urządzeniu przedstawionym na fig. 1, fig. 8 — urządzenie napędowe, służące do przesuwania czujnika po taśmie szklanej, fig. 9 — przełącznik ciśnieniowy zastosowany w urządzeniu przedstawionym na fig. 1, fig. 10 — widok z góry urządzenia do wytwarzania taśmy szklanej o żądanej szerokości, fig. 11 i 12 przedstawiają części urządzenia przedstawionego na fig. 10, oraz fig. 13 — odmianę urządzenia wybierającego.

Przedstawiony na fig. 1 schemat blokowy urządzenia wykrywającego, służy do określenia i rejestrowania położenia jednej krawędzi bocznej taśmy szklanej przesuwanej na powierzchni kąpieli metalowej. W zbiorniku 1 umieszczona jest metalowa kąpiel 2 z roztopionej cyny, na powierzchni której przesuwana jest wzdłuż zbiornika taśma 3. Nad kąpielą wytworzona jest atmosfera ochronna, stanowiąca azot chemicznie obojętny względem roztopionego metalu kąpieli. Dla uproszczenia na fig. 1 przedstawiono tylko jedną krawędź boczną przesuwającej się naprzód taśmy 3.

Położenie krawędzi 4 taśmy szklanej określa się względem bocznej ściany 5 zbiornika 1. W otworze bocznej ściany 5 osadzony jest czujnik 6 mający dyszę 7 zamocowaną na końcu ramienia 8. Ramię 8 uruchamiane jest za pomocą pneumatycznego siłownika 9 tak, że dyszę 7 można przesuwąć względem bocznej ściany 5 zbiornika 1. Pneumatyczny siłownik 9 sterowany jest ciśnieniowym przełącznikiem elektrycznym 10, generatorem prądu 11 i elektropneumatycznym przekładnikiem 12.

Ciśnieniowy elektryczny przełącznik 10 steruje kierunkiem ruchu czujnika 6 oraz wybierającym przekładnikiem 13, dzięki któremu sygnały wskazujące na położenie krawędzi 4 taśmy szklanej przesyłane są do pneumatycznego przyrządu rejestrującego 14. Dysza 7 (fig. 2) ma zewnętrzną obudowę 15 współosiową z wewnętrzną rurą 16, połączoną bezpośrednio z ciśnieniowym elektrycznym przełącznikiem 10 za pomocą przewodu gazowego 17 dzięki czemu sygnał pneumatyczny, wytworzony przez ciśnienie gazu w wewnętrznej rurze 16, przesyłany jest do przełącznika 10.

Styki przełącznika 10 pozostają otwarte, gdy ciśnienie w wewnętrznym przewodzie 16 jest mniejsze od ciśnienia atmosferycznego, a zamknięte wtedy, gdy ciśnienie w przewodzie 16 jest wyższe niż ciśnienie atmosferyczne. Ciśnienie gazu w rurze 16 większe od atmosferycznego określone będzie w dalszej części opisu jako sygnał dodatni a ciśnienie mniejsze niż ciśnienie atmosferyczne jako sygnał ujemny.

Zewnętrzna obudowa 15 dyszy 7 jest uszczelniona dookoła wewnętrznego przewodu 16 za pomocą nakrętki zabezpieczającej 18 wewnątrz 22 obudowy 15

połączone poprzez przewód 19 z gazowym przewodem 20 który połączony jest ze źródłem gazu 21, podobnego stosowanego jako atmosfera ochronna nad zbiornikiem 1. Gaz jest wydychany z dyszy 7 w sposób ciągły strumieniem pierścieniowym. Gdy strumień gazu nie napotyka na drodze po wyjściu z dyszy żadnej przeszkody, wówczas strumień ten wyciąga gaz z wewnętrznego przewodu 16 zmniejszając w ten sposób w niej ciśnienie gazu i wytwarzając sygnał ujemny. Natomiast, jeżeli tuż przed dyszą 7 znajduje się przeszkoda zagrażająca drodze strumieniowi gazu wydostającego się z dyszy, wówczas gaz nie może się wydobywać swobodnie i przed wylotem dyszy 7 wzrasta ciśnienie ponieważ gaz powraca z powrotem do przewodu 16. Powoduje to, że w wewnętrznym przewodzie 16 wytwarza się ciśnienie większe, niż ciśnienie atmosferyczne wskutek czego powstaje sygnał dodatni przesyłany z wnętrza przewodu 16 do gazowego przewodu 17.

Zatem, jeżeli dysza 7 jest odpowiednio ustawiona względem powierzchni kąpieli 2 i względem taśmy szklanej 3 znajdującej się na powierzchni kąpieli 2, następuje zmiana sygnału ujemnego na sygnał dodatni podczas przesuwania dyszy 7 prostopadle do krawędzi 4 taśmy szklanej 3 i względem bocznej ściany 5 zbiornika 1.

Na fig. 3 przedstawiono układ czujnika 6, w którym ramię 8 stanowi zbiornik gazu 23 połączony z gazowym przewodem 20. Zbiornik 23 tłumi małe zmiany ciśnienia gazu dostarczanego ze źródła gazu 21 tak, że przez przewód 19 dostarcza się do dyszy 7 zasadniczo równomierny strumień gazu.

Czujnik 6 zamocowany jest ściśle w bocznej ścianie 5 zbiornika 1 (fig. 1) zapobiegając przedostawaniu się do zbiornika powietrza i wraz ze zbiornikiem gazu 23 przesuwany jest osiowo za pomocą ramienia 8 pneumatycznego siłownika 9, przy czym ruch ten odbywa się w uszczelnieniu otworu ściany bocznej, zbiornika 1.

W położeniu spoczynkowym dysza 7 i czujnik 6 oddalone są od szklanej taśmy 3 a z wewnętrznego przewodu 16 przesyłany jest do przewodu 17 sygnał ujemny, wskutek czego styki ciśnieniowe elektrycznego przełącznika 10 otwierają się.

Na fig. 4 przedstawiono sposób działania ciśnieniowego przełącznika 10 w elektrycznej części urządzenia. Gdy styki przełącznika 10 są otwarte, wówczas warunki pracy tranzystora 24 określone są przez prąd z tranzystora 24, przy czym prąd ten reguluje się za pomocą potencjometru 25.

Tranzystor 24 włączony jest w obwód tak, że działa podobnie jak integrator, w warunkach przedstawionych na fig. 8, przy otwartym przełączniku 10 i w stanie włączonym, prąd płynący przez tranzystor 24 zwiększa się zatem liniowo.

Prąd, płynący przez tranzystor 24, przepływa również przez uzwojenie 27 elektropneumatycznego przekładnika 12, który reaguje na zwiększenie prądu i powoduje ciągły wzrost ciśnienia powietrza w wyjściowym przewodzie (fig. 1 i 4). Szczegółowy opis elektropneumatycznego przekładnika 12 zostanie podany w powołaniu się na fig. 7.

Jak przedstawiono na fig. 1, przewodem 28 podawane jest powietrze pod ciśnieniem do przewodów 29 i 30. Z przewodu 29 powietrze o wzrastającym

ciśnieniu podawane jest do wybierającego urządzenia 13, którego działanie zostanie opisane w dalszym ciągu opisu a przewodem 30 do siłownika 9, który uruchamia ramię 8 przesuwając w dyszę 7 czujnika 6 w kierunku środka zbiornika.

Podczas tego ruchu dysza 7 przesuwana jest nad krawędzią 4 taśmy szklanej 3, w wyniku czego w przewodzie 17, sygnał ujemny zmienia się na sygnał dodatni a styki ciśnieniowego elektrycznego przełącznika 10 zamykają się.

Zamknięcie styków przełącznika 10 powoduje połączenie bazy tranzystora 24 (fig. 4) ze wspólnym przewodem poprzez potencjometr 31, wskutek czego potencjał przyłożony do bazy tranzystora 24 spada do wartości uzależnionej od nastawienia potencjometru 31. Ta zmiana wartości potencjału przyłożonego do bazy tranzystora 24, który pracuje jako integrator Millera, powoduje, że prąd przepływający przez tranzystor 24 zaczyna się zmniejszać równomiernie.

Prąd płynący przez tranzystor 24 przepływa również przez cewkę 27 elektropneumatycznego przekładnika. W wyniku zamknięcia styków ciśnieniowego elektrycznego przełącznika 10, wskutek zmiany sygnału ujemnego na sygnał dodatni w gazowym przewodzie 17, powoduje stały spadek ciśnienia powietrza, które ma być przyłożone do przewodu 28 a zatem i do przewodu 30 połączonych z siłownikiem 9. Zmiana ciśnienia powietrza przyłożonego do siłownika 9 powoduje przesuwanie się dyszy 7 w kierunku ściany bocznej zbiornika przy czym ruch ten odbywa się z regulowaną prędkością, określoną przez nastawioną wartość potencjometru 31 i przez nastawienie potencjometru 25. W chwili przechodzenia dyszy ponad krawędzią 4 taśmy sygnał dodatni przekazywany przez przewód gazowy 17 do ciśnieniowego elektrycznego przełącznika 10, zmienia się na sygnał ujemny.

Styki przełącznika 10 otwierają się, a dysza 7 przesuwana się znowu ku środkowi taśmy. W rezultacie dysza 7 przesuwana jest ruchem postępowo zwrotnym względem krawędzi 4 taśmy szklanej 3. Podczas takiego ruchu dyszy 7 ciśnienie powietrza w przewodzie 28 wzrasta i opada wskutek powtarzającego przełączania styków przełącznika 10 i ciśnienie w przewodzie 28 określa każdorazowe położenie dyszy 7.

W celu zarejestrowania położenia krawędzi 4 taśmy szklanej 3 wykorzystuje się zmianę położenia styków przełącznika 10 do wybierania ciśnienia powietrza w przewodzie 28, poprzez przewód 29, wybierające urządzenie 13 i powietrzny przewód 32.

Przedstawione na fig. 5 wybierające urządzenie 13 zawiera elektromagnetyczny zawór 33 zasilany powietrzem bezpośrednio z przewodu 29, przewód 34 łączący zawór 33 z drugim elektromagnetycznym zaworem 35, odgałęzienie 36 gazowego przewodu 34 oraz zbiornik 37 znajdujący w końcu przewodu 36. Drugi elektromagnetyczny zawór 35 reguluje wylot powietrza do przewodu 32 który prowadzi do rejestrującego przewodu 14.

Zasada działania urządzenia wybierającego 13 polega na tym, że elektromagnetyczny zawór 33 jest otwarty wtedy, gdy drugi zawór 35 jest zamknięty. W zbiorniku 37 istnieje zatem takie samo ciśnienie

jak w przewodzie sygnalizacyjnym 29. W rzeczywistości, objętość zbiornika 37 jest mała, zbiornik ten można zatem szybko wypełnić tak, aby ciśnienie w nim było dokładnie takie samo, jak ciśnienie w przewodzie sygnalizacyjnym 29, odbywa się to stosunkowo szybko i w czasie potrzebnym na przejście dyszy 7 ponad brzegiem szklanej taśmy 3. Powietrze w zbiorniku 37 ma zatem takie samo ciśnienie jak w przewodzie 29.

Gdy pierwszy zawór elektromagnetyczny 33 jest zamknięty, wówczas w zbiorniku 37 utrzymuje się ciśnienie takie, jakie istnieje w tym czasie w przewodzie sygnalizacyjnym 29, a czas ten jest właśnie okresem czasu potrzebnym na to, aby dysza 7 przeszła ponad krawędzią 4 taśmy szklanej.

Teraz dane odnośnie ciśnienia w zbiorniku 37 zostają przekazane do rejestrującego przyrządu 14 przez otwarcie drugiego zaworu elektromagnetycznego 35. Czas w ciągu którego drugi zawór elektromagnetyczny 35 pozostaje otwarty, nie jest ograniczony, ponieważ pierwszy zawór 33 pozostaje w tym czasie zamknięty, a otwiera się go ponownie tylko wtedy, gdy dysza 7 przechodzi ponad krawędzią 4 taśmy szklanej w kierunku odwrotnym.

Zasadniczo w obwód elektryczny, który steruje wybierającym przyrządem 13 włączono obwód przełączający 39, inwertor 40 i uniwibrator 41 włączony szeregowo, przy czym wyjście obwodu przełączającego 39 łączy się z pierwszym zaworem elektromagnetycznym 33 a wyjście uniwibratora 41 łączy się z drugim zaworem 35.

Na fig. 4 przedstawiono części obwodu odpowiadające obwodowi przełączającemu 39, zmiennik 40 i uniwibratorowi 41.

Działanie tego elektrycznego obwodu polega na tym, że natychmiast po zamknięciu ciśnieniowego elektrycznego przełącznika 10 baza tranzystora 42 zostaje połączona z przewodem wspólnym poprzez diodę 43 tak, że prąd płynący przez tranzystor 42 zostaje odcięty pozbawiając przełącznik 44 napięcia elektrycznego, a zatem pozbawiając napięcia pierwszy elektromagnetyczny zawór 33. Ponieważ zawór 33 jest otwarty wtedy gdy jest wzbudzony, zamknięcie styków przełącznika 10 wyłącza zatem zawór 33.

Wyłączenie tranzystora 45 powoduje wzrost prądu w obwodzie bazy tranzystora 45 i odwrotny skok prądu w obwodzie kolektora tranzystora 45. Skok prądu zostaje zróżniczkowany aby wytworzyć impuls dodatni, który przesyłany jest do bazy tranzystora 46 i uruchamia multiwibrator dwustabilny lub uniwibrator układu tranzystorów 46 i 47. Tranzystor 46 zostaje wyłączony przy zamknięciu styków przełącznika 10, a tranzystor 47 zostaje włączony na okres czasu zależny od opornika 48 i kondensatora 49.

Prąd płynie zatem przez tranzystor 47 pobudzając elektromagnetyczny przełącznik 50 i elektromagnetyczny zawór 35, który otwiera się na okres czasu ustalony przez opornik 48 i kondensator 49 umożliwiając przesłanie powietrza zawartego w zbiorniku 37 do pneumatycznego przyrządu rejestrującego 14. Pod koniec tego okresu tranzystor 47 wyłącza się, zamykając zawór 35. Otwarcie styków przełącznika 10 pozostawia obwód w stanie gotowym do ponow-

nego uruchomienia podczas następnego zamknięcia styków tego przełącznika.

Działanie rejestrującego przyrządu 14 opisane jest z powołaniem się na fig. 6. Przewód 32 połączony jest z kapsułką 51, wewnątrz której zamocowana jest membrana 52 tak, że ciśnienie powietrza w przewodzie 32 uruchamia membranę 52. Membrana 52 połączona jest za pomocą ramienia 53 z prętem 54 podpartym obrotowo w punkcie 55, ruch ramienia 53 przenoszony jest na pióro 56 za pomocą łączników 57 połączonych ze sobą obrotowo w punkcie 58. W ten sposób ruch membrany 52, wywołany sygnałem ciśnieniowym z zasilającego przewodu 32, przenoszony jest do rejestrującego pióra 56, które kreśli na karcie 59, obracanej z jednostajną prędkością na bębnie, wskazując w każdej chwili położenie krawędzi 4 szklanej taśmy 3 względem bocznej ściany 5 zbiornika 1.

W praktyce stosuje się kilka identycznych czujników 6 zaopatrzonych w dyszę 7, która określa położenie krawędzi 4 taśmy 3. Każdy czujnik jest połączony z rejestrującym przyrządem 14, zaopatrzonym w dwa pióra rejestrujące położenie jednej krawędzi 4 taśmy szklanej.

Przełącznik elektropneumatyczny 12, przedstawiony na fig. 7, służy do przetwarzania sygnału prądu elektrycznego na proporcjonalny sygnał wyjściowy ciśnienia powietrza. Zawiera on stały magnes 61 i uzwojenie 27 umieszczone na pręcie 63 podpartym obrotowo w punkcie 64. Do jednego końca pręta 63 przymocowana jest sprężyna śrubowa 65, której drugi koniec zamocowany jest w punkcie 66. Na drugim końcu pręta 63 zamocowany jest odrzutnik 67. Prąd elektryczny doprowadzany do uzwojenia 27 przez przewód 68 z tranzystora 24, powoduje, że pręt 63 obraca się dookoła punktu 64 wskutek wzajemnego oddziaływania pola wytworzonego przez prąd w uzwojeniu 27 i pola magnesu 61.

Przełącznik 12 zawiera również układ membran 69, na który pada powietrze dostarczane do przełącznika przez przewód 70 i teową złączkę 71. Jedno ramię 72 tej złączki wykonane jest jako wylot, przez który może wydostawać się powietrze dostarczone przez przewód 70 a który może być zamknięty za pomocą odrzutnika 67, przymocowanego do pręta 63, gdy pręt 63 obraca się dookoła punktu 64. Odgałęzienie 73 przewodu 70 powoduje, że powietrze przepływa do grzybkowego zaworu 74, którego ruch, spowodowany przez układ membran 69, reguluje ilość powietrza dostarczanego z przełącznika 12 przez przewód 28 sygnału wyjściowego.

Wzrost wejściowego prądu elektrycznego w uzwojeniu 27 zawieszonym w polu magnetycznym magnesu 61 przesuwają pręt 63 w kierunku wylotu 72 powietrza, wskutek czego mniej powietrza wejściowego z przewodu powietrznego 70 przedostaje się przez ramię 72. W ten sposób więcej powietrza styka się z układem membran 69 i poprzez nacisk na ten układ membran 69 otwiera grzybkowy zawór 4. Otwarcie zaworu 74 umożliwia dostarczanie powietrza przez łączący przewód 73 do przewodu powietrznego 28. Równowaga zachodzi wtedy, gdy siła działająca na pręt 63 wytworzona przez prąd wejściowy w uzwojeniu 27, jest zrównoważona

przez siłę działającą na pręt 63 wytworzoną przez powietrze wydostające się z ramienia 72.

Ciśnienie powietrza w przewodzie 28 wywiera parcie na urządzenia wybierające 13 przez przewód 29 a na pneumatyczny siłownik 9 przez powietrzny przewód 30.

Pneumatyczny siłownik 9 przedstawiony jest na fig. 8. Zawiera on cylinder 75, oraz ramię 8 zamocowane jednym końcem w głowicy 76 tłoka osadzonego w tym cylindrze. Cylinder 75 połączony jest ze źródłem powietrza (nie przedstawionym na rysunku) za pomocą powietrznych przewodów 77 i 78, które połączone są z końcami przeciwległymi cylindra 75 a ze źródłem powietrza, łączą się poprzez sterujący zawór 79 i powietrzny przewód 80.

Część robocza sterującego zaworu 79 składa się z łączącego pręta 83, na którym zamocowane są dwa suwaki 84 i 85 dzięki czemu gdy pręt łączący 83 przesuwa się ruchem postępowo-zwrotnym, wówczas suwaki 84 i 85 sterują przepływem powietrza z przewodu powietrznego 80 bądź do przewodu 78 bądź też do przewodu 77.

Pręt 83 zamocowany jest w powierzchni roboczej lub w ścianie końcowej 82 mieszka 87, zasilanego sprężonym powietrzem przewodem 30. Na pręcie tym osadzona jest swobodnie pierścieniowa tarcza 88, służąca jako opór dla śrubowej sprężyny 89. Drugi koniec tej sprężyny opiera się o ruchomą ścianę 82 mieszka 87. Tarcza 88 działa również na ramię 90 korby 91 podpartej obrotowo w punkcie 92. Drugie ramię 93 korby 91 działa jako popychacz, opierając się o powierzchnię krzywki 94, zamocowanej na ramieniu 8.

Sprężyna 89 pracuje zasadniczo jako sztywny element, zastosowana jest bowiem w celu wypełnienia luzu między ramieniem 90 korby 91 i powierzchnią roboczą ściany końcowej 82 mieszka 87 i w celu chwilowego przenoszenia nadmiernych sił. W wyniku tego, układ siłownika 9 jest zasadniczo układem o dwóch parametrach i sygnał pneumatyczny z przewodu 30 i siła równoważąca z korby 91, obydwie te siły są przykładane do powierzchni roboczej ściany końcowej 82 mieszka 87.

W urządzeniu w położeniu spoczynkowym i nie zasilanym energią, nie ma sygnału w powietrznym przewodzie 30. W praktyce przy niskim ciśnieniu powietrza w przewodzie 30 i w mieszk 87, nie wytwarzany jest również sygnał pneumatyczny. Małe ciśnienie powietrza w mieszk 87 jest zrównoważone siłą ramienia 90 korby 91 opierającego się o krzywkę 94, a pręt łączący 83 znajduje się w położeniu środkowym, w którym suwaki 84 i 85 zamykają przepływ powietrza do przewodów 77 i 78 z powietrznego przewodu 80. Głowica 76 tłoka pozostaje zatem w położeniu spoczynkowym blisko prawej strony cylindra 75, jak przedstawiono na fig. 8.

Skoro tylko uruchomienie urządzenia zasilanego energią, powoduje narastanie ciśnienia powietrza w mieszk 87 i przesunięcie pręta 83 w prawo, wskutek czego otwarty zostaje przepływ powietrza z przewodu 80 do przewodu 78. W wyniku tego głowica 76 tłoka wraz z ramieniem 8 i czujnikiem 6 przesuwa się w kierunku na lewo, jak przedstawiono na fig. 3.

Wraz z ramieniem 8 przesuwa się krzywka 94 wskutek czego ramię 93 popychacza przesuwa się w górę a korba 91 obraca się dookoła osi przegubu 92 w kierunku przeciwnym do kierunku ruchu wskazówki zegara, zwiększając nacisk wywierany przez ramię 90 na poprzeczny element 88 i na powierzchnię roboczą 82 mieszka 87.

Gdyby ciśnienie powietrza, w mieszk 87 nie wzrastało w sposób ciągły wówczas siła, przyłożona do powierzchni roboczej 82 mieszka wskutek ruchu krzywki 94, stałaby się równą zwiększonemu ciśnieniu powietrza w mieszk 87 i byłaby zatem przywrócona równowaga przy powrocie powierzchni roboczej do położenia neutralnego. Zamknięty zostałby przy tym zawór sterujący 79 a dalszy ruch głowicy 76 tłoka w cylindrze 75 byłby niemożliwy.

W rzeczywistości, ciśnienie powietrza wpływającego z przewodu 30 do mieszka 87 stale wzrasta bądź dopóki czujnik nie zostanie całkowicie przesunięty to znaczy głowica 76 tłoka nie zostanie całkiem przesunięta na lewo w cylindrze 75, bądź dopóki dysza 7 czujnika 6 nie przejdzie ponad krawędzią 4 taśmy szklanej. W rezultacie, powierzchnia robocza 82 mieszka 87 pozostaje przesunięta na prawo dopóki jeden z tych warunków zostanie spełniony.

Gdy dysza 7 przechodzi nad krawędzią 4 taśmy szklanej sygnał wejściowy do powietrznego przewodu 30 zmienia się, w wyniku czego powierzchnia robocza 82 mieszka zostaje przesunięta na lewo, a głowica 76 tłoka rozpoczyna ruch na prawo, i czujnik 6 z dyszą 7 cofane są z powrotem z położenia nad taśmą szklaną. W ten sposób, wykorzystując bezwładność układu dysza 7 wykonuje ruch oscylujący nad krawędzią 4 taśmy szklanej co korzystnie chroni czujnik 6 przed przywieraniem do taśmy. W układzie o małej bezwładności istnieje niebezpieczeństwo unieruchomienia dyszy 7 przy zamkniętym zaworze 79.

Na fig. 9 schematycznie przedstawiono ciśnieniowy przełącznik 10 który zawiera elastyczną membranę 101, na którą pada sygnał pneumatyczny przesyłany przez gazowy przewód 17. Przełącznik zawiera parnik 102 przymocowany do membrany 101 i przylegający środkową częścią do przełączającego pręta 103 podpartego obrotowo blisko końca w punkcie 104. Na drugim końcu pręta przełączającego 103 umieszczony jest styk elektryczny 105, nad którym umieszczony jest drugi elektryczny styk 106. Wygięcie się membrany 101 ku górze pod naciskiem sygnału gazowego, powoduje zwarcie się styków 105 i 106 i zamknięcie obwodu elektrycznego. W przełączniku 10 zastosowano ponadto sprężynę regulacyjną 108 do regulowania wielkości gazowego sygnału potrzebnego do zamknięcia elektrycznych styków 105 i 106.

Na fig. 1 i 4 przedstawiono ochronny przełącznik 99 który chroni dyszę 7 przed uszkodzeniem kawałkami szkła znajdującymi się w pobliżu krawędzi 4 taśmy szklanej lub przesuwanymi się na powierzchni kąpieli. Kaleczenie kawałków szkła o dyszę 7 czujnika 6, powodują jego obrócenie i wzbudzenie ochronnego przełącznika 99 dyszy, który łączy bazę tranzystora 24 bezpośrednio z przewodem wspólnym, co powoduje zmniejszenie natężenia prądu płynącego przez tranzystor 24 i wycofanie czujnika 6. Gdy czujnik 6 jest oddalony od taśmy szklanej,

obrać się pod działaniem układu powrotnego (nie przedstawionego na rysunku), na przykład sprężyny, powracając do położenia pionowego, styki 99 otwierają się, a przez tranzystor 24 płynie prąd o wzrastającym liniowo natężeniu. Powoduje to przesunięcie się czujnika 6 w kierunku krawędzi 4 taśmy szklanej a odsunięcie od ściany bocznej zbiornika 1.

Za pomocą opisanej postaci wykonania wynalazku, otrzymuje się zapis, dotyczący położenia krawędzi 4 taśmy szklanej w postaci trwałego zapisu na papierze. Można również otrzymać chwilowe wskazanie wizualne położenia krawędzi 4 wykorzystane do zmiany warunków roboczych w celu sterowania położenia taśmy szklanej na kąpieli.

Urządzenie według wynalazku można zastosować do automatycznego układu sterowania położenia taśmy na kąpieli w którym jakakolwiek zmiana położenia krawędzi 4 od żądanej odległości od ściany bocznej zbiornika, powoduje korekcję tego położenia. W tym przypadku wybierające urządzenie 13 daje sygnał do zespołu sterującego, wykonanego w postaci na przykład zderzaka węglowego, który popycha taśmę szklaną do środka kąpieli wtedy, gdy jej krawędź przysuwa się zbyt blisko do ściany bocznej zbiornika 1.

W szczególności urządzenie według wynalazku znajduje zastosowanie do korygowania położenia taśmy wtedy, gdy jej szerokość różni się od wymaganej. Przykład takiego urządzenia przedstawiono na fig. 10. Urządzenie to służy do otrzymywania na podstawie kontrolowania obydwóch krawędzi taśmy szklanej, wskazań dotyczących szerokości taśmy, a następnie do wykorzystywania tego wskazania do zmiany jednego lub kilku warunków wytwarzania taśmy szklanej i w ten sposób wprowadzenia niezbędnej poprawki.

Na fig. 10 przedstawiono w widoku z góry urządzenie do wytwarzania taśmy szklanej, w którym roztopione szkło wylewane jest na powierzchnię kąpieli metalowej, na przykład z cyny lub ze stopu cyny o ciężarze właściwym większym, niż ciężar właściwy szkła. Roztopione szkło wylewane jest na kąpiel 120 przez rynną odlewniczą 121 z prędkością regulowaną za pomocą przegrody poprzecznej 122. Roztopione szkło rozplywa się swobodnie po powierzchni kąpieli metalowej i tworzy taśmę szklaną 123, którą usuwa się z kąpieli przez podnoszenie jej za pomocą wałków 124 i przenosząc ją do odprężarki tunelowej, w której taśma szklana zostaje wyżarzona.

Wałki 124, przykładają siłę pociągową do taśmy podczas tworzenia się jej na kąpieli, przy czym ich prędkość obwodowa jest odpowiednio regulowana w celu żądanej zmiany szerokości taśmy.

Czujniki 6 przedstawione na fig. 10 schematycznie w postaci strzałek 127 i 128 sprawdzają położenie krawędzi szklanej taśmy 123 względem bocznej ściany 5 zbiornika. Schematy blokowe 129 i 130 przedstawiają urządzenie według wynalazku i obejmują wszystkie urządzenia z wyjątkiem rejestrującego przyrządu 14 przedstawionego na fig. 1. Sygnały wyjściowe wysyłane są z każdego aparatu 129 i 130, przy czym pierwszy sygnał wyjściowy przekazywany jest do rejestrującego przyrządu 14 podobnego

do przyrządu rejestrującego już opisanego wyżej, natomiast sygnał drugi do odpowiedniego wejścia awaryjnego przekaznika 131. Przekaznik awaryjny jest przekaznikiem znanego typu, na przykład może on być typu membranowego podobnie jak pneumatyczne urządzenie sterujące.

Przekaznik awaryjny 131 działa w ten sposób, że gdy odpowiednie krawędzie taśmy szklanej znajdują się w położeniach równoważnych wymaganej szerokości taśmy szklanej, wówczas z aparatów 129 i 130 przekazywane są jednakowe sygnały wyjściowe do odpowiednich wejść przekaznika awaryjnego, z którego nie otrzymuje się żadnego sygnału wyjściowego. Gdy następuje zmiana szerokości taśmy szklanej to znaczy następuje zmiana położenia jednej z krawędzi taśmy, wówczas sygnały wyjściowe do przekaznika 131 nie są jednakowe.

Powoduje to wysyłanie przez przekaznik awaryjny 131 przewodem 132 do rejestratora kontrolnego 133 sygnału wskazującego na odchylenie do wymaganej szerokości taśmy szklanej.

Rejestrator kontrolny 133 wytwarza sygnał do zaworu hydraulicznego 134, sterującym położeniem poprzecznej przegrody 122.

Jeżeli szerokość taśmy szklanej jest zbyt mała, wówczas sygnał korekcji przekazany przez pneumatyczny rejestrator kontrolny 133 do zaworu 113 powoduje, że przegroda 122 podnosi się, umożliwiając przepływ większej masy szkła na kapiel 120, co powoduje, że szerokość tworzącej się taśmy szklanej wzrasta. Natomiast, jeżeli szerokość taśmy szklanej 123 jest zbyt duża, wówczas pneumatyczny rejestrator kontrolny 133 powoduje zmniejszenie masy roztopionego szkła wylewanego na kapiel.

Korekcję, niezbędną do otrzymania taśmy szklanej o wymaganej szerokości można przeprowadzać jedynie za pomocą regulowania masy roztopionego szkła wylewanego na kapiel. W tym celu można wykorzystywać również zmianę innych warunków kształtowania taśmy na kąpieli. Sygnał korygujący, podawany przez pneumatyczny rejestrator kontrolny 133, przekazywany jest również do regulatora prędkości 135, który reguluje prędkość silnika 136 (najkorzystniej silnika prądu stałego) napędzającego wałki 124 za pomocą przekładni 137.

Gdy szerokość taśmy szklanej jest mniejsza od wymaganej, sygnał korygujący, przekazany do regulatora prędkości 135 przez pneumatyczny rejestrator kontrolny 133, powoduje zmniejszenie prędkości silnika 136 i wałków 124, które przesuwają taśmę szklaną ze zmniejszoną prędkością. Siła pociągowa, przyłożona podczas tworzenia się taśmy 123, jest zatem zmniejszona.

Gdy szerokość taśmy szklanej jest zbyt duża, wówczas sygnał wyjściowy z pneumatycznego rejestratora kontrolnego 133 powoduje zwiększenie przez regulator prędkości 135 prędkości silnika 136 i wałków które przesuwają taśmę szklaną szybciej i przykładają większą siłę pociągową zmniejszając w ten sposób szerokość taśmy szklanej.

Regulowanie prędkości wałków 124 stosuje się jedynie w celu otrzymania wymaganej szerokości taśmy szklanej. W rzeczywistości jednak, celem regulacji jest zwykle grubość taśmy szklanej, a wymagana szerokość taśmy jest raczej sprawą drugorzędną.

Ponieważ prędkość wałków 124 i przykładana przez nie siła pociągowa mają wpływ na grubość taśmy szklanej i na jej szerokość, zwykle zatem, łącznie ze zmianą prędkości wałków 124, należy dokonywać regulacji drugiego parametru na przykład położeniem przegrody poprzecznej 122.

Ponadto urządzenie według wynalazku można zastosować do zmiany temperatury roztopionego szkła wylewanego na kąpiel, przy czym sterowanie temperaturą roztopionego szkła może odbywać się oddzielnie, lub łącznie z regulowaniem innych parametrów.

Regulator 135 przedstawiony jest na fig. 11 i zawiera silnik 136 prądu stałego, którego regulacja prędkości odbywa się przez zmianę nastawienia regulowanego opornika 138 w zespole silnikowo-prądowym zasilającym prądem twornik silnika 136. Zespół silnikowo-prądowy zawiera bocznikowy silnik 139 sprzężony mechanicznie z napędzającą prądnicą 140.

Na fig. 12 przedstawiono schemat pneumatycznego rejestratora kontrolnego 133. Rejestrator ten zawiera wskazówki 141 i 142 z których pierwsza wskazówka jest ustawiona wstępnie a druga zmienia swoje położenie zgodnie z pneumatycznym sygnałem wyjściowym przyłożonym w miejscu 143 przez przewód 132 idący od przekaznika awaryjnego 131. Wskazówki 141 i 142 podparte są obrotowo w punktach 144 i 145 i połączone przegubowo dźwigniami 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152.

Dźwignie połączenia przegubowego podparte są obrotowo w punktach 153 i 154, przy czym dźwignia 152 jest zaworem regulującym prędkość wydostawania się powietrza z dyszy 155, do której powietrze jest dostarczane przez przewód powietrzny 156. Zawór ten działa w ten sposób, że jego położenie względem dyszy 155 zmienia się zgodnie z siłą pneumatyczną przyłożoną w punkcie 143.

Przyłożenie siły w punkcie 143 w kierunku strzałki (fig. 12) powoduje równowagę rejestratora 133, a ilość powietrza, które może wydostawać się z dyszy 155, jest taka, że ciśnienie przyłożone do membrany 157 działa poprzez element 158 wprowadzając zawór 134 do z góry zadanego położenia.

Gdy siła przyłożona w miejscu 143 w kierunku strzałki wzrasta, wówczas punkt 142 przesuwa się ku dołowi a połączenie przegubowe zawierające dźwignie 150 i 149 przesuwa się w górę, jak przedstawiono na fig. 12. W wyniku tego punkt środkowy dźwigni 149 przesuwa się w górę, dźwignia 151 również przesuwa się w tym samym kierunku a zawór 152 obraca się dokoła punktu 154 w kierunku przeciwnym względem dyszy 155. Wskutek tego więcej powietrza wychodzi z dyszy 155 a ciśnienie przyłożone do membrany 157 zmniejsza się tak, że dźwignia 158, sterowana przez membranę 157, zmienia ustawienie zaworu 134.

Układ dźwigniowy będzie się obracał w odwrotnym kierunku, gdy siła przykładana w punkcie 143 będzie się zmniejszała lub jeżeli siła przyłożona w tym miejscu działać będzie w kierunku przeciwnym niż wskazuje strzałka na fig. 12. W wyniku tego na membranę wywierane będzie większe ciśnienie a ustawienie zaworu 134 będzie zamienione w kierunku przeciwnym wskutek działania elementu 158.

Urządzenie wybierające zostało już opisane w związku z fig. 4 i 5 jako urządzenie wybierające elektropneumatyczne. Przyrząd wybierający może być ewentualnie mechaniczno - pneumatyczną częścią składową urządzenia, dzięki czemu można wyeliminować uniwibrator 41 i elektromagnetyczne zawory 33 i 35. Uproszczoną postać tego urządzenia mechaniczno-pneumatycznego przedstawiono na fig. 13.

Na fig. 13 sygnał wywołany ciśnieniem powietrza wskazującym na położenie czujnika względem bocznej ściany 5 zbiornika 1, przesyłany jest przewodem 29 do zbiornika 161 przewodem 162. Przesyłanie to trwa tak długo, jak suwak 163 zawierający tłoki 164 i 165, pozostaje w położeniu przedstawionym na fig. 13, w którym przewód 162 jest bezpośrednio połączony ze zbiornikiem 161.

W chwili gdy styki 10 są zamknięte, suwak 163 przesuwa się na lewo, a zbiornik 161 zostaje połączony z przewodem 166. Na fig. 13 przewód 166 jest połączony bezpośrednio z przyrządem rejestrującym 14 ale może też być połączony z wejściem przekaznika awaryjnego 131. Mechanizm, sterowany przez styki 10 i powodujący ruch suwaka 163 może być elektromagnetyczny lub mechaniczny.

Wynalazek dotyczy więc sposobu i urządzenia do wyznaczania położenia krawędzi taśmy szklanej przesuwanej się wzdłuż zbiornika na kąpeli metalowej oraz regulowania położenia tej krawędzi lub szerokości taśmy szklanej. Informacje dotyczące położenia krawędzi taśmy szklanej można wykorzystać do regulowania urządzenia, służącego do wykonywania pewnych późniejszych zabiegów obróbki taśmy szklanej, na przykład do ścinania brzegu taśmy szklanej lub do cięcia taśmy na płyty lub arkusze. Informacje te można również wykorzystać do ewentualnego procesu polerowania taśmy szklanej.

Zamiast wyznaczenia położenia taśmy szklanej na kąpeli metalowej urządzenie to może wyznaczać położenie brzegu taśmy szklanej podczas przesuwania jej za pomocą odprężarki tunelowej. Informacje można też wykorzystywać do regulowania kolejnej obróbki taśmy szklanej.

Wynalazek nie ogranicza się tylko do wytwarzania taśmy szklanej i może być zastosowany w każdym przypadku wytwarzania materiału płaskiego w postaci taśmy wymagającego wyznaczania położenia taśmy lub do regulowania jej szerokości.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób wytwarzania szkła płaskiego przez wylewanie roztopionej masy szklanej na kąpiel z ciepłego metalu umieszczonej w podłużnym zbiorniku, kształtowanie na powierzchni kąpeli taśmy szklanej oraz przesuwanie jej wzdłuż zbiornika i kontrolowanie położenia jej krawędzi względem ściany bocznej zbiornika **znamienny tym**, że w kierunku powierzchni kąpeli wprowadza się gaz w postaci pierścieniowego strumienia, po czym określa się ciśnienie w przewodzie wewnętrznym dyszy, wywołane z odbicia się o taśmę szklaną tego pierścieniowego strumienia, a następnie odbiera się sygnał o wielkości ciśnienia w przewodzie wewnętrznym dyszy informujący o położeniu krawędzi taśmy w celu dalszego wykorzystania.

2. Sposób według zastrz. 1 **znamienny tym**, że dyszę porusza się ruchem posuwisto-zwrotnym, poprzecznie do przesuwającej się taśmy szklanej.

3. Sposób według zastrz. 1 **znamienny tym**, że stosuje się gaz obojętny w stosunku do roztopionego metalu kapieli.

4. Sposób według zastrz. 1-3 **znamienny tym**, że sygnał z dyszy czujnika informujący o położeniu taśmy szklanej na kąpieli stosuje się do kierowania przesuwaniem się tej taśmy wzdłuż zbiornika.

5. Sposób według zastrz. 1-4 **znamienny tym**, że położenie obydwu krawędzi taśmy szklanej określa się ciśnieniem w przewodach wewnętrznych dysz, przy czym sygnały o wielkości ciśnień w tych przewodach stosuje się w przypadku wykazania przez nie szerokości, odbiegającej od założonej.

6. Sposób według zastrz. 5 **znamienny tym**, że informację wskazującą odchylenie szerokości taśmy od założonej wielkości stosuje się do zmiany prędkości obwodowej rolek pociągowych.

7. Sposób według zastrz. 5 **znamienny tym**, że informację wskazującą odchylenie szerokości taśmy od założonej wielkości stosuje się do zmiany temperatury roztopionej masy szkła, z którego formowana jest taśma szklana.

8. Sposób według zastrz. 5, **znamienny tym**, że informację wskazującą odchylenie szerokości taśmy od założonej wielkości stosuje się do sterowania prędkością dostarczania roztopionej masy szkła na metalową kapiel.

9. Urządzenie do stosowania sposobu według zastrz. 1-8 **znamienne tym**, że wyposażone jest w czujnik (6) posiadający wewnętrzny przewód (16), umieszczony współśrodkowo z zewnętrzną obudową (15) tworzącą pierścieniową dyszę (7), w gazowe przewody (19) i (20) zasilające gazem wnętrze (22) obudowy (15) w celu wywołania pierścieniowego strumienia tego gazu wychodzącego z dyszy (7), oraz zawiera ciśnieniowy przełącznik elektryczny (10) reagujący na ciśnienie gazu w wewnętrznym przewodzie (16), siłownik (9) poruszający czujnik (6) względem taśmy (3), przekąźnik (12) sterujący siłownikiem (9) i wytwarzający sygnał określający położenie czujnika (6) podczas jego ruchu, oraz wybierający przekąźnik (13) sterowany przełącznikiem (10) i odbierający sygnały przekąźnika (12) równoważne sygnałom wytwarzanym w czujniku (6) w chwili

przechodzenia tego czujnika nad krawędzią (4) taśmy szklanej (3).

10. Urządzenie według zastrz. 9 **znamienne tym**, że siłownik (9) połączony jest przewodem (82) ze źródłem sprężonego gazu a jego trzpień przymocowany jest do czujnika (6) celem poruszania tym czujnikiem poprzecznie do taśmy (3) przy czym przekąźnik (12) sterowany jest elektropneumatycznie i połączony jest przewodem gazowym (30) z siłownikiem pneumatycznym (9) a wybierający przekąźnik (13) jest zasilany prądem elektrycznym i połączony jest przewodem gazowym (19) z przekąźnikiem (12) przy czym przyrząd rejestrujący (14) połączony jest przewodem (32) z przekąźnikiem (13) celem analizowania, wykonywania i zapisywania sygnałów wytwarzanych przez czujnik (6) oznaczających położenie krawędzi (4) taśmy szklanej na kąpieli.

11. Urządzenie według zastrz. 10 **znamienne tym**, że elektryczny przełącznik (10) połączony jest przewodem elektrycznym z generatorem prądu (11) w celu sterowania elektropneumatycznym przekąźnikiem (12) i celem zmiany kierunku przesuwania przez siłownik (9) czujnikiem (6) względem krawędzi taśmy.

12. Urządzenie według zastrz. 9-11 **znamienne tym**, że zawiera dwa czujniki (127) oraz (128), aparaty (129) i (130) określające położenie obydwu krawędzi taśmy (123) przy czym aparaty te połączone są przewodami z przekąźnikiem (131) w celu porównywania wskazań z obu czujników (127) i (128) i określenia szerokości taśmy (123) a pneumatyczny rejestrator (133) połączony jest przewodem z przekąźnikiem (131) celem zmiany parametrów wytwarzania taśmy szklanej w wypadku odchylenia szerokości taśmy od wielkości założonej.

13. Urządzenie według zastrz. 12 **znamienne tym**, że rejestrator kontrolny (133) połączony przewodem z regulatorem prędkości (135) sterujący prędkością obwodową wałków (124).

14. Urządzenie według zastrz. 12 **znamienne tym**, że rejestrator kontrolny (133) połączony jest przewodem z zaworem (134) celem sterowania prędkością dostarczania roztopionej masy szklanej na kapiel, przy czym rejestrator kontrolny (133) przystosowany jest do sterowania temperaturą masy szklanej dostarczanej na kapiel metalową (120).





