

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY 129254

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 80 11 20 /P. 227980/

Pierwszeństwo: 79 11 21 Szwajcaria

Int. Cl.³ B05C 5/02
C03C 17/00

Zgłoszenie ogłoszono: 81 09 04

Opis patentowy opublikowano: 1985 08 30

Twórcy wynalazku: Reinhard Kalbskopf, Otto Baumberger

Uprawniony z patentu: Societa Italiana Vetro-SIV-S.p.A., San Salvo
/Włochy/

DYSZA DO CIĄGŁEGO NAKŁADANIA NA PODŁOŻE WARSTWY MATERIAŁU STAŁEGO

Przedmiotem wynalazku jest dysza do ciągłego nakładania na podłoże warstwy materiału stałego przez reakcję co najmniej dwóch reagentów gazowych lub zawiesiny w gazie.

Znanym jest nakładanie warstwy materiału stałego w sposób ciągły, przez reakcję dwóch reagentów gazowych, na stosunkowo szerokie podłoże w szczególności na arkusz płaskiego szkła. Ten sposób jest znany pod skrótem C.V.D. od nazwy angielskiej "Chemical Vapor Deposition". Za pomocą tego sposobu nakłada się cienkie warstwy przezroczyste SnO_2 lub TiO_2 przez reakcję z SnCl_4 odpowiednio TiCl_4 i H_2O rozcieńczonych w gazie nośnym doprowadzanym do kontaktu z powierzchnią szkła wstępnie ogrzanego do temperatury rzędu $400 - 600^\circ \text{C}$.

Instalacja do stosowania tego sposobu zawiera dyszę posiadającą trzy przyległe szczeliny prostoliniowe, których ścianki boczne ograniczające brzegi wzdłużne każdej szczeliny są zbieżne na wspólnej linii. Przepływy utworzone na wyjściu tych szczelin przedstawiają się jako trzy odrębne przepływy laminarne podawane na podłoże we wzajemnym kontakcie stycznym. Aby ustalić te trzy przepływy w kontakcie stycznym, ścianki oddzielające różne szczeliny muszą być bardzo cienkie i tworzyć w szczególności na wyjściu tych przepływów krawędzie możliwie jak najbardziej ostre. Wykonanie takiej dyszy na długości mogącej osiągnąć na przykład trzy metry stawia duże trudności w zapewnieniu żeby szerokość każdej szczeliny dyszy była dokładnie stała na całej jej długości, ponieważ błąd w szerokości powoduje, że doprowadzany gaz nie byłby rozdzielany regularnie a to powoduje, że nakładana warstwa nie jest jednorodna. Taka dysza przedstawia nie tylko trudności obróbcze ale także jej temperatura pracy, która wynosi

około 110° stanowi czynnik powodujący zmianę odległości szczelin dyszy, a zwłaszcza regularności tego rozstawienia.

Nieregularności szczelin dyszy odbijają się bardzo niekorzystnie na jakości nakładanej warstwy. W przypadku warstwy SnO_2 te nieregularności mogą powodować tworzenie się białego proszku na powierzchni podłoża i na wyjściu z dyszy zatykającego stopniowo przeLOT. Miejscowa zmiana proporcji między gazami reakcyjnymi może powodować zmianę grubości warstwy i spowodować tęczowe odbłaski na powierzchni szkła. Zważywszy, że warstwa tlenu cyny jest nałożona w celu tworzenia warstwy przewodzącej elektrycznie przeznaczonej do ogrzewania szkła zwłaszcza w celu jego odładzania, nieregularności grubości powodują jeszcze zmianę rezystywności warstwy, a więc niejednakowy rozdział ciepła.

Celem wynalazku jest uniknięcie co najmniej częściowo wymienionych niedogodności, a zadaniem wiodącym do tego celu opracowania dyszy wymienionego na wstępie rodzaju, która będzie prosta w budowie i niezawodna w działaniu. Zgodnie z wynalazkiem cen ten osiągnięto dzięki temu, że dysza zawiera pryzmatyczną komorę ze ściętym wierzchołkiem, w której umieszczone są metalowe taśmy usytuowane na całej długości komory, dzieląc tę komorę pryzmatyczną na trzy części w przybliżeniu równe, do których doprowadzane są poszczególne składniki tworzące warstwę materiału pokryciowego i dzielące otwór wylotowy dyszy na trzy szczeliny.

W elementach dyszy wyznaczających pryzmatyczną komorę w połowie ich wysokości osadzone są śruby do korygowania ewentualnych wad płaskości poprzecznej taśm. Krawędzie tych taśm przeciwne do krawędzi dzielących otwór wylotowy dyszy są umieszczone w rowkach elementu rozdzielającego, zaś komora pryzmatyczna jest utworzona między jedną z powierzchni elementu rozdzielającego gaz i elementu rozkładającego mającego dwa profile, o przekroju w kształcie trapezów prostokątnych, których kąty ostre są przyległe i stanowią odbicie lustrzane, przy czym profile ograniczają szczelinę otworu wylotowego dyszy, która w elemencie ma trzy szeregi przejść mających wyloty w komorze pryzmatycznej, a łączących komorę z elementem zasilającym. Taśmy mają co najmniej jeden z końców osadzony między dwiema szczękami mocującymi przymocowanymi gwintowanym sworzniem, który przechodzi swobodnie poprzez rurę przymocowaną do części stałej dyszy i którego część wychodząca z tej rury zawiera nakrętkę, przy czym między nakrętką i końcem rury są umieszczone sprężyny talerzowe.

Przedmiot wynalazku jest uwidoczniony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia dyszę w przekroju poprzecznym, fig. 2 - jeden z podłużnych końców dyszy w przekroju poprzecznym, fig. 3 - przekrój wzdłuż linii III-III oznaczonej na fig. 2.

W przykładzie przedstawionym korpus dyszy jest utworzony z trzech elementów a mianowicie: elementu zasilającego 1, elementu rozdzielającego 2 i elementu rozkładającego 3, przy czym element zasilający 1 i element rozkładający 3, są przymocowane sprężysto do elementu rozdzielającego 2 śrubami 4 dociskającymi sprężyny talerzowe 5. Między tymi elementami są umieszczone uszczelki 6.

Element zasilający 1 dyszy zawiera trzy komory 7, 8 i 9 usytuowane na całej długości korpusu dyszy, i zawierające wlot, przy czym jeden wlot 8a komory 8 jest przedstawiony na fig. 1. Wloty są przesunięte wzdłużnie aby umożliwić mocowanie do nich odpowiednich przewodów zasilających. Element rozdzielający 2 zawiera wiele przejść pionowych 10 łączących

każdą komorę 7, 8 i 9 z elementem rozkładającym 3. Wykładziny 11 z masy z otwartymi porami, z teflonu, są umieszczone przed wejściami a także na wyjściu przejść pionowych 10. Te wykładziny służą do tworzenia znacznych spadków ciśnienia przeznaczonych do jednorodnego rozdzielania gazu na całą długość korpusu dyszy.

Element rozkładający 3 zawiera dwa profile 12 i 13, które w przekroju poprzecznym są trapezami prostokątnymi i są rozmieszczone jako lustrzane odbicia w stosunku do płaszczyzny pionowej przechodzącej przez środek korpusu dyszy mając kąty ostre przyległych przekrojów w płaszczyźnie środkowej. Powierzchnie nachylone tych dwóch trapezów ograniczają między sobą komorę pryzmatyczną 14, której trzeci bok jest zamknięty przez powierzchnię dolną elementu rozdzielającego 2. Wyjścia trzech szeregów równoległych przejść 10 mają wyloty w części powierzchni dolnej elementu rozdzielającego 2 zamykając komorę pryzmatyczną 14.

Komora 14 jest podzielona na trzy części przez dwie metalowe taśmy 15 i 16, które są usytuowane wzdłużnie na całej długości komory pryzmatycznej 14. Taśmy 15 i 16 są skierowane poprzecznie do ściętego wierzchołka pryzmatycznej komory 14, a krawędzie są usytuowane między odsuniętymi krawędziami profili 12 i 13 tworząc w ten sposób równoległe szczeliny rozkładające, usytuowane na wyjściu z komór pryzmatycznych 14a, 14b i 14c wydzielonych w komorze 14 przez taśmy 15 i 16. Objętości komór 14a, 14b i 14c są w przybliżeniu równe a taśmy 15 i 16 są umieszczone tak, że każda z komór 14a, 14b i 14c jest połączona za pośrednictwem jednego szeregu przejść 10 z komorami 7, 8 i 9. Jedna z krawędzi taśm 15, 16 jest umieszczona w rowku podłużnym 19, 20 i uszczelniona uszczelkami 17, 18 dociskanymi przez dwie taśmy dociskowe 21, 22 przymocowane śrubami 23.

Przez korpus dyszy przechodzi obieg oleju, który jest przedstawiony jako kanał wlotowy 24 i dwa kanały wzdłużne 25 i 26 utworzone w profilach 12, 13. Ten obieg oleju jest połączony z zewnętrznym układem termostabilizacyjnym korpusu dyszy tak aby utrzymać jego temperaturę w pobliżu 110°C .

Na fig. 2 i 3 przedstawiono środki prowadzące i mocujące taśmy 15 i 16 do dwóch końców korpusów dyszy. Każda taśma 15, 16 spoczywa na powierzchni podpierającej 27, 28 nadającej taśmom 15, 16 odpowiednie nachylenie tak, żeby one dzieliły komorę pryzmatyczną 14 na trzy w przybliżeniu równe objętości i aby te taśmy były skierowane poprzecznie tak, że ich przedłużenia przechodzą przez ścięty wierzchołek komory pryzmatycznej 14, a krawędzie tych taśm tworzą trzy równoległe szczeliny i o tej samej szerokości między krawędziami profili 12 i 13. Przeciwnie końce taśm 15 i 16 opierają się o dwie powierzchnie prowadzące usytuowane na innym końcu dyszy. Te powierzchnie podpierające 27 i 28 są przymocowane prostopadle do dwóch ścianek 35, 36 usytuowanych na przedłużeniu korpusu dyszy.

Każdy koniec tych taśm jest zamocowany między dwiema szczękami 29, 30 połączonymi śrubami 31. Układ mocujący jest identyczny dla czterech końców dwóch taśm i zostanie tu opisane tylko jedno z tych mocowań. Jedna z tych szczęk 30 jest przymocowana gwintowanym sworzniem 32 umieszczonym swobodnie w gwintowanej zewnętrznie rurze 33. Ta rura jest wkręcona w płytę 34 przymocowaną do dwóch ścianek 35 i 36 usytuowanych na przedłużeniu profilów 12 i 13, i zawierających powierzchnie podparcia 27 i 28. Gwintowane otwory, w które są wkręcone rury 33, są oddalone od płaszczyzny pionowej przechodzącej przez ścięty wierzchołek komory pryzmatycznej 14 i tworzą kąt z tą płaszczyzną tak, że

wierzchołek kąta jest usytuowany w przybliżeniu na poziomie powierzchni podpierających 27, 28. Do rury 33 jest przymocowana nakrętka 37 na zewnątrz przestrzeni utworzonej między ściankami 35, 36 i płytą 34. Druga nakrętka 38 do regulacji, jest wkręcona na koniec zewnętrzny sworznia 32. Między nakrętkami 37 i 38 są umieszczone sprężyny talerzowe 39, aby zapobiegać przedwczesnemu obrotowi nakrętki regulacyjnej 38.

Na końcu elementu rozdzielającego 2 jest umieszczony element 40 w kształcie trójkąta, wkręcony między powierzchniami podparcia 27 i 28, służący do zamknięcia końca komory pryzmatycznej 14. Uwzględniając siłę rozciągającą i kąt pod którym jest ona wywierana na końce taśm 15 i 16, taśmy są podparte na wąskich powierzchniach podpierających 27 i 28 i mają takie same nachylenie poprzeczne jak nachylenie powierzchni podparcia. Nakładanie taśm 15 i 16 na powierzchnie z pewnym naprężeniem umożliwia zachowanie ich dokładnego położenia wzdłuż całej dyszy tak, że oddalenie trzech szczelin rozdzielających utworzonych między krawędziami profilów 12 i 13 będzie zawsze regularne i niezależne od rozszerzalności wywołującej siłę rozciągającą wywierane na taśmę.

W połowie wysokości profilów 12, 13 osadzone są śruby regulacyjne 41, które przechodzą przez profile 12 i 13 równolegle do ich podstawy. Śruby 41 są przeznaczone do działania na taśmy 15 i 16. Płaskość poprzeczna taśm 15 i 16 nie jest doskonała z tego powodu, że taśmy są otrzymane przez wykrawanie. Siły cięcia, które działają podczas tej operacji tworzą niewielką deformację poprzeczną taśmy. Siły rozciągania wywierane na taśmy mają tendencję do zwiększania tego odkształcenia między dwiema powierzchniami prowadzącymi 27, 28 nadając im kształt o niewielkim łuku w kierunku poprzecznym taśmy. Śruby regulacyjne 41 rozmieszczone wzdłuż całej komory pryzmatycznej 14 są przeznaczone do działania na stronę wypukłą taśm 15 i 16. Lekki docisk tych śrub do środka taśmy w regularnych odstępach wzdłuż każdej z tych taśm umożliwia przywrócenie płaskości poprzecznej taśmom bez wpływu na prostoliniowość dwóch końców krawędzi taśm.

Należy starannie wykończyć elementy wyznaczające komorę pryzmatyczną 14 i wzdłużne taśmy 15 i 16 rozdzielające tę komorę, w celu zapewnienia przepływu laminarnego i stycznego składników gazowych aż do tego miejsca, gdzie kontaktuje się z pokrywanym podłożem. Wszystkie powierzchnie stykające się z gazem reakcyjnym muszą być wykonane z materiału odpornego na korozję wywołowaną przez te gazy. W opisanym przykładzie wszystkie powierzchnie taśm 15 i 16 zostały pokryte galwanicznie warstwą złota. Wykonane próby za pomocą takiej dyszy pozwoliły wykonać powłoki o bardzo dobrej jakości i regularności.

Z a s t r z e ż e n i a p a t e n t o w e

1. Dysza do ciągłego nakładania na podłoże warstwy materiału stałego przez reakcję co najmniej dwóch gazów reakcyjnych lub zawiesiny w gazie, doprowadzanych bezpośrednio w pobliże podłoża podgrzanego do temperatury zbliżonej do temperatury reakcji tych składników, z n a m i e n n a t y m, że zawiera pryzmatyczną komorę /14/ ze ściętym wierzchołkiem, w której umieszczone są metalowe taśmy /15/, /16/ usytuowane na całej długości komory, dzielące komorę pryzmatyczną /14/ na trzy części w przybliżeniu równe, do których doprowadzane są poszczególne składniki tworzące warstwę materiału pokryciowego i dzielące otwór wylotowy dyszy na trzy szczeliny.

2. Dysza według zastrz. 1, z n a m i e n n a t y m, że w elementach dyszy wyznaczających pryzmatyczną komorę /14/ w połowie ich wysokości osadzone są śruby /14/ do korygowania ewentualnych wad płaskości poprzecznej taśm /15/, /16/.

3. Dysza według zastrz. 1, z n a m i e n n a t y m, że krawędzie tych taśm /15/, /16/ przeciwnie do krawędzi dzielących otwór wylotowy dyszy są umieszczone w rowkach elementu rozdzielającego /2/.

4. Dysza według zastrz. 1, z n a m i e n n a t y m, że komora pryzmatyczna /14/ jest utworzona między jedną z powierzchni elementu rozdzielającego /2/ gaz i elementu rozkładającego /3/ mającego dwa profile /12/, /13/, o przekroju w kształcie trapezów prostokątnych, których kąty ostre są przyległe i stanowią odbicia lustrzane, przy czym profile /12/, /13/, ograniczają szczelinę otworu wylotowego dyszy, która w elemencie /2/ ma trzy szeregi przejść /10/ mających wyloty w komorze pryzmatycznej /14/ a łączących komorę /14/, z elementem zasilającym /1/.

5. Dysza według zastrz. 1, z n a m i e n n a t y m, że taśmy /15/, /16/, mają co najmniej jeden z końców osadzony między dwiema szczękami mocującymi /29/, /30/, przy-mocowanymi gwintowanym sworzniem /32/, który przechodzi swobodnie przez rurę /33/ przy-mocowaną do części stałej dyszy, i którego część wychodząca z rury /33/ zawiera nakrętkę /38/, przy czym między nakrętką /38/ i końcem rury /33/ są umieszczone sprężyny talerzowe /39/.

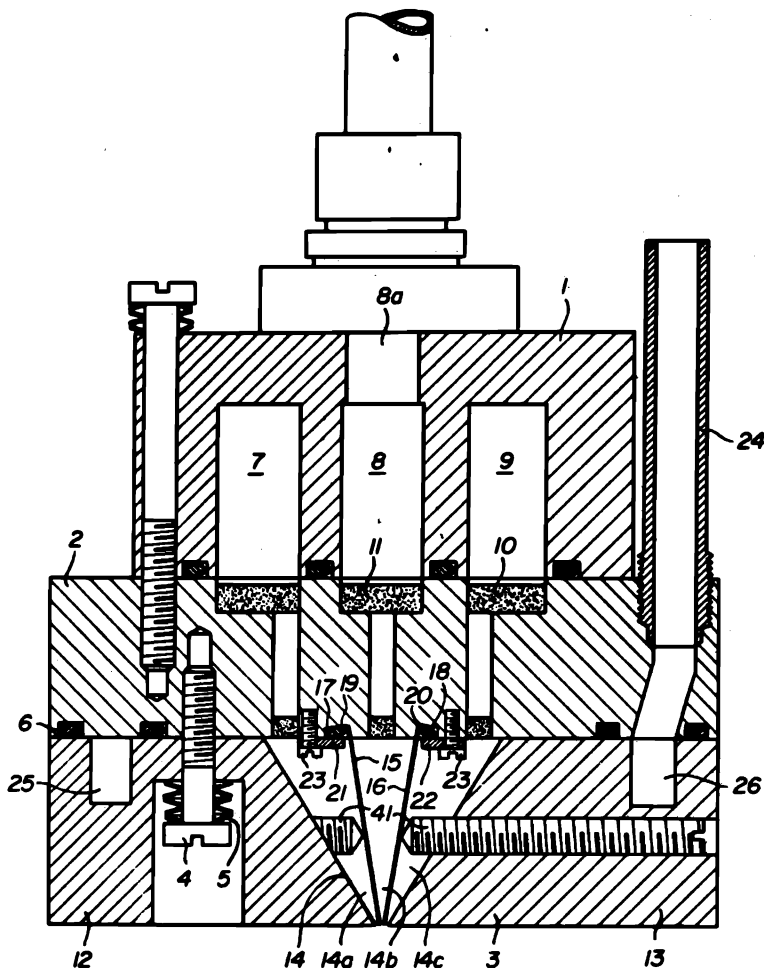


FIG. 1

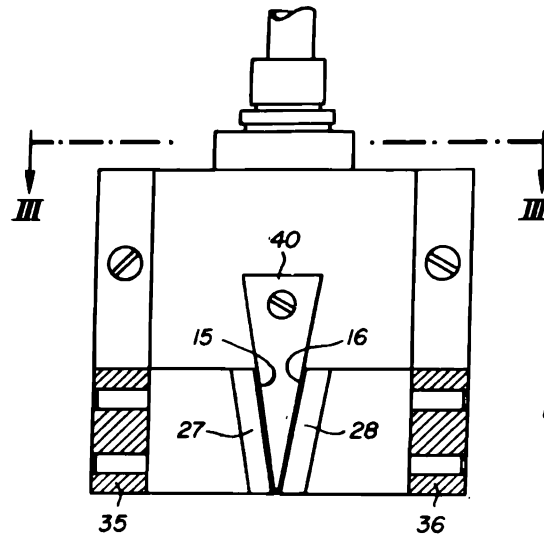


FIG. 2

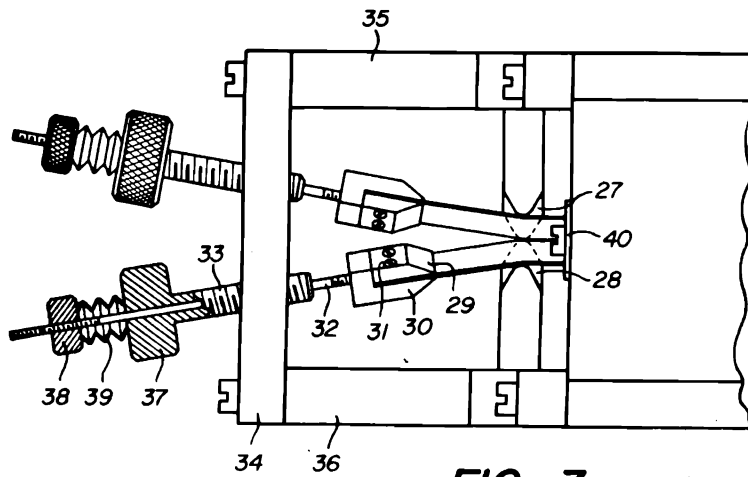


FIG. 3