

# URZĄD PATENTOWY w WARSZAWIE OPIS PATENTOWY<sup>32a 3</sup>

Nr 30211

Franz Skaupy, Berlin  
i Gustav Weissenberg, Berlin

~~Kl. 32 a, 25~~  
C03b 37/02

## Sposób ciągłego przedzenia nitki lub taśm z kwarcu lub z innych tlenków trudnotopliwych oraz urządzenie do wykonywania tego sposobu

Zgłoszono 18 marca 1938

Udzielono 20 listopada 1941

Pierwszeństwo: 18 marca 1937 dla zastrz. 2, 3 i 10; 27 kwietnia 1937 dla zastrz. 5—9; 26 lipca 1937 dla zastrz. 4;  
12 października 1937 dla zastrz. 1 (Niemcy)

Wytwarzanie nitki lub taśm z kwarcu albo z innych tlenków trudnotopliwych sprawia wiele trudności z powodu wysokiego punktu topnienia tych materiałów, tak iż dotychczas wytwarza się nitki kwarcowe o kilkumetrowej zaledwie długości i to w sposób nieciągły przez ogrzewanie w jednym miejscu poddawanego ciągnięciu pręta kwarcowego aż do topnienia. W chwili topnienia odrzuca się odtopioną część pręta, która ciągnie za sobą nitkę kwarcową.

Nowy sposób wytwarzania omija te trudności. Sposób ten polega na stosowaniu przy przedzeniu ciśnienia, pod którym stop wypływa z dysz, przy czym temperatura

stopu i szybkość wypływu zostają samoczynnie regulowane w odwrotnej względem siebie zależności według równania Poiseuille'a. To rozrządzanie może się rozciągnąć na jeden, dwa lub wszystkie trzy czynniki, przy czym stosunek ciśnienia do iloczynu szybkości wypływu przez temperaturę utrzymuje się stały.

Równanie Poiseuille'a brzmi

$$V = \frac{p r^4 \pi}{8 l \eta} \text{ w cm}^3/\text{sek}$$

i odpowiada wypływowi przez dyszę dowolnie lepkiej cieczy, przy czym szybkość

przepływu jest mniejsza od tak zwanej szybkości granicznej. Poniżej tej szybkości granicznej ciecz przechodzi poprzez dyszę zupełnie bez wirów. Ponieważ w przypadku niniejszym szybkość przepływu jest bardzo mała (przy przedzeniu włókien o grubości 1  $\mu$  przy przekroju dyszy o promieniu 1,5 cm szybkość przepływu wynosi  $0,5 \cdot 10^{-3}$  cm/sek przy normalnej szybkości przedzenia 3000 m/min), równanie to można stosować bez zastrzeżeń. W równaniu  $p$  oznacza ciśnienie wywierane na ciecz w g/cm<sup>2</sup>,  $r$  oznacza promień dyszy w cm,  $l$  długość dyszy w cm,  $\eta$  oznacza lepkość w g/cm sek.

Sposobem według wynalazku niniejszego można wytwarzać nitki lub taśmy o dowolnej grubości i praktycznie biorąc nieograniczonej długości z kwarcu lub z innego tlenku trudnotopliwego. Według wynalazku materiał stopiony lub uplastyczniony wskutek działania ciepła jest wyciągany z miejsca topnienia z dużą szybkością w sposób ciągły i podawany do miejsca wyciągania właściwego z szybkością, znacznie mniejszą od szybkości pierwotnej, przy czym przekrój podawanego materiału powinien być znacznie większy od przekroju nitek wytwarzanych.

Sposobem według wynalazku mogą być obrabiane, oprócz przezroczystego lub nieprzezroczystego kwarcu, również inne tlenki trudnotopliwe, nadające się do wytwarzania szkliwa, np. tlenek cyrkonu, względnie mieszaniny różnych tlenków trudnotopliwych. Nie jest rzeczą konieczną, aby materiał wyjściowy miał postać szklistą, jak również nie jest konieczne, aby materiały wyjściowe były ogrzewane, aż do osiągnięcia stanu zupełnej ciekłości. Przeważnie wystarcza ogrzewanie nieco tylko powyżej punktu zmiękczenia się materiału, który osiąga wtedy swą wymaganą plastyczność.

W zależności od przekroju materiału wyjściowego w miejscu topnienia względ-

nie w zależności od przekroju, nadanego w tym miejscu materiałowi stopionemu, można otrzymywać nitki o przekrojach najróżnorodniejszych, w szczególności również nitki taśmowe (płaskie), wykazujące właściwości odpowiednie pod względem mechanicznym. Można również otrzymać nitki lub taśmy wydrażone, jeżeli w miejscu wyciągania materiał wyjściowy posiada odpowiedni przekrój.

Nitki o płaskim (taśmowym) przekroju można otrzymywać również w ten sposób, że nitki o stosunkowo większym przekroju okrągłym, np. 100  $\mu$ , najlepiej w stanie plastyczności rozwałcowuje się, przy czym w tym przypadku nitka zostaje doprowadzona do walcarki bezpośrednio po pierwszym zabiegu przedzenia wyciągowego, zatem jeszcze w stanie plastyczności, albo też nitka zostaje ogrzana ponownie przed wprowadzeniem pomiędzy walce.

Zamiast walców gładkich mogą być zastosowane walce karbowane lub wzorzyste, nadające taśmie, wytwarzanej przez walcowanie, odpowiednią powierzchnię wzorzystą.

Nitki lub taśmy, otrzymane sposobem według wynalazku niniejszego, dają się skręcać, tkać i dziać zwykłymi sposobami stosowanymi w włókiennictwie, ponieważ są one bardzo giętkie i elastyczne oraz wykazują dużą odporność na rozrywanie.

W celu wytwarzania taśm albo pasm o dowolnej szerokości otrzymane nitki lub taśmki kraje się, układa w kosmki i spłśnia, po czym masa spłśniona zostaje przerobiona przez walcowanie na taśmy lub folie o dowolnej szerokości i grubości. W końcu masę tę ogrzewa się w piecu do wypalania przy jednoczesnym ściskaniu i walcowaniu, wskutek czego poszczególne nitki w miejscach stykania się spawają się ze sobą.

Jest rzeczą korzystną zmieszać spłśnioną wełnę kwarcową ze spoiwem organicznym, np. roztworem nitrocelulozy, a otrzy-

maną masę plastyczną rozwałcować lub rozciągnąć do postaci pasma. W czasie tego kształtowania lub po nim pasmo plastyczne usztywnia się przez suszenie lub utwardzanie, po czym można je zwinać lub złożyć, a w końcu pasmo to wprowadza się do pieca, w którym spoiwo spala się, a nitki spawają się ze sobą pod ciśnieniem.

W jednym z przykładów wykonania sposobu według wynalazku kosmki z nitek kwarcowych miesza się ze spoiwem organicznym. Spilśniona masa plastyczna jest przepuszczana w sposób ciągły przez walcarkę, w której zostaje rozwałkowana na grubość odpowiadającą w przybliżeniu 10-krotnej grubości pasma gotowego. Walcowanie skutecznia się najkorzystniej w temperaturze około 150°C, przy czym temperatura zależy od stosowanego rozpuszczalnika, który wyparowuje. W czasie walcowania pasmo uzyskuje wytrzymałość dostateczną do umożliwienia dalszej obróbki, podczas której pasmo to przesuwa się przez komorę pięcową, np. przez piec elektryczny, w którym spoiwo spala się, a spilśnione nitki kwarcowe wskutek stłaczania spawają się ze sobą. Można to użyć w ten sposób, że tuż za miejscem najsilniejszego ogrzania pasmo przechodzi pomiędzy dwoma walcami, które powodują spójnienie się wzajemne nitek znajdujących się jeszcze w stanie plastycznym.

Specjalnie korzystne okazało się stosowanie walców ogrzewanych elektrycznie. Wskutek promieniowania walców, ogrzanych do temperatury około 1000 — 1700°C lub nawet wyższej, spoiwo nitek pasma kwarcowego spala się przed dostaniem się pomiędzy walce. Otrzymane pasmo ostyga tuż za walcami w stopniu dostatecznym do nawijania go bez wywoływania trwałych odkształceń.

W razie odpowiedniego ukształtowania walców otrzymuje się pasmo o przekroju pożądanym. Walce cylindryczne wytwarzają przekrój zasadniczo prostokątny, a wal-

ce o powierzchni krzywej — przekrój bardziej eliptyczny.

Jeżeli chodzi o wytwarzanie bardzo cienkich taśm lub folii, to pożądanym jest zgrzeblenie (wygładzenie) kosmków lub wełny kwarcowej przed potraktowaniem spoiwem lub po tym traktowaniu, w celu ułożenia nitek w przybliżeniu wzajemnie równoległe. Na przykład zgrzebło obrotowe wygładza cienkie runo z wełny kwarcowej, przesuwane w sposób ciągły i przeprowadzane następnie przez spoiwo, następnie runo przechodzi przez walce wstępne, usuwające nadmiar spoiwa, oraz ewentualnie przez urządzenie osuszające, w którym wskutek częściowego wyparowania rozpuszczalnika uzyskuje większą gęstość, po czym pasmo przesuwa się przez walcarkę właściwą, w której zostaje rozwałkowane na żądane wymiary. W zabiegu końcowym pasmo przesuwa się przez piec osuszający, w którym rozpuszczalnik odparowuje całkowicie, a następnie pasmo dostaje się do pieca wypalającego, w którym spoiwo spala się, a nitki spawają się ze sobą pod ciśnieniem. U wyjścia z pieca pasmo jest zwijane, przy czym może ono być przepuszczane przez urządzenie do przecinania.

Zależnie od rodzaju zgrzeblenia (wygładzania) otrzymuje się taśmy o rozmaitej ścisłości, a mianowicie można otrzymać zarówno taśmy porowate, jak taśmy praktycznie biorąc szczelne.

W sposób powyższy otrzymuje się taśmy od przeświecających aż do całkowicie przezroczystych. Przy odpowiedniej grubości taśmy te są niezwykle giętkie. Jeżeli np. w taśmie o grubości 5  $\mu$  zastosowane są nitki z kwarcu szklistego, posiadające średnicę 1  $\mu$ , to taśmy takie nadają się bezpośrednio do owijania najcieńszych nawet drutów nie łamiąc się przy tym. Długość poszczególnych nitek kosmkowych może wynosić od kilku milimetrów do wielu centymetrów.

Łączenie końców lub brzegów taśm

względnie folii jest dokonywane najlepiej przez spawanie. Do specjalnych celów, np. elektrotechnicznych, folie lub taśmy na jednej powierzchni lub na obydwóch powierzchniach, całkowicie lub częściowo można zaopatrzyć w powłokę metalową, nakładaną np. przez katodowe rozpylenie metalu.

Jeżeli taśmy lub folie otrzymane sposobem według wynalazku niniejszego mają być zastosowane do celów elektrotechnicznych, to pożądane jest przesycanie ich środkami izolacyjnymi, najlepiej organicznymi, np. wyższymi nasyconymi węglowodorami, parafinami, cerezynami, cholesterynami, styrolami, rozmaitymi produktami polimeryzacji, pochodnymi celulozy itd. Na przykład taśmy bardzo porowate zostają zanurzone, przy zachowaniu zwykłej ostrożności wskazanej przy przesycaniu, w ciekłej cerezynie, wskutek czego taśma zostaje przesycana tym środkiem przesycającym. Po usunięciu nadmiaru środka przesycającego, np. za pomocą walca wyciskającego, taśmy suszy się, po czym nadają się one bezpośrednio do owijania kabli.

Zamiast zanurzania taśmy w substancji przesycającej, substancję tę można nałożyć na taśmę jedno- lub dwustronnie, np. za pomocą walca smarowniczego. Jeżeli środek przesycający jest nałożony na jedną tylko powierzchnię taśmy, to druga powierzchnia może być zaopatrzona w powłokę metalową.

Opisane powyżej taśmy posiadają dużą wytrzymałość oraz korzystne właściwości elektryczne, uwarunkowane stosowaniem organicznych środków izolacyjnych.

Poniżej opisanych jest kilka przykładów przeprowadzania sposobu oraz urządzeń według wynalazku niniejszego.

Na rysunku fig. 1 przedstawia schematycznie urządzenie do przędzenia nitki kwarcowych, fig. 2 — przykład wykonania pieca do ogrzewania materiału wyjściowe-

go, a fig. 3 i 4 przedstawiają odmiany wykonania urządzeń według wynalazku.

Według fig. 1 koniec pręta kwarcowego 1 jest doprowadzany do temperatury zmiękczenia w ściśle ograniczonej strefie pieca przetapiającego 2. Nitka kwarcowa, wyciągana z końca tego pręta, jest nawijana na obrotowy narząd nawojowy, np. na motak 3. W miarę wyprzędzania nitki pręt jest podsuwany do pieca za pomocą urządzenia doprowadzającego, składającego się z zębatego 4, w której uchwycie pręt jest zaciśnięty, oraz z koła zębatego 5. Im szybciej wiruje motak 3, tym więcej materiału wyciąga się z końca pręta i tym szybciej urządzenie doprowadzające musi podsuwać pręt. Grubość nitki kwarcowej, przy danej ilości podsuwanego materiału, zależy od szybkości wirowania motaka, przy czym przy bardzo dużej szybkości materiał wyjściowy musi być podgrzewany do odpowiednio wyższej temperatury, aby uzyskać dostateczną ciągliwość w celu zapobieżenia urywania się nitki.

Jeżeli stosuje się pręt o przekroju okrągłym, to wyprzędzone nitki kwarcowe posiadają również przekrój kołisty. W razie stosowania pręta o przekroju prostokątnym lub eliptycznym uzyskuje się taśmę kwarcową, podczas gdy z rur kwarcowych powstają nitki lub taśmy wydrążone. Pręt może być wykonany z przezroczystego lub nieprzezroczystego kwarcu szklistego. Można również stosować pręty kwarcowe, wytworzone w dowolnym procesie spiekania.

Przykłady. Okrągły pręt kwarcowy o średnicy 3 mm jest podsuwany z szybkością 1 cm/min. Stosunek szybkości podsuwu do szybkości wyprzędzania wynosi zatem 1:90,000, co powoduje zmniejszenie się przekroju o  $\sqrt{90,000} = 300$  razy. W związku z tym średnica otrzymanej nitki wynosi około 7  $\mu$ . Ponieważ można stosować jeszcze większe szybkości wyciągowe, można więc bez trudności otrzymać znacznie

cieńsze nitki, np. o średnicy  $1\frac{1}{2}$   $\mu$  lub nawet jeszcze cieńsze.

Przy wytwarzaniu bardzo cienkich nitek można zastosować wyciąganie stopniowe, a mianowicie najpierw wytwarza się nitkę grubą, którą z kolei zaciska się w urządzeniu podsuwowym i wyciąga się z niej nitkę cienką. W powyżej opisany sposób można za pomocą jednego motaka wyciągać także większą liczbę nitek lub pasm przy stosowaniu jednego tylko pieca albo też kilku pieców. Przędzenie wielonitkowe jest celowe zwłaszcza wówczas, gdy zamiast motaka powyżej opisanego stosuje się garnek przędzalniczy typu stosowanego do przędzenia jedwabiu sztucznego. Korzystnie nawija się wówczas nitki przede wszystkim na wałek podawczy, podobny do motaka 3 na fig. 1, a następnie nitki te z walca doprowadza się do garnka przędzalniczego, w którym zostają one skręcone wstępnie oraz sprzędzone razem.

Na fig. 3 przedstawiona jest odmiana wykonania urządzenia do przędzenia nitek kwarcowych. W piecu elektrycznym 6 umieszczony jest zbiornik 7 z materiału bardzo trudnotopliwego, np. grafitu lub węgla. W zbiorniku tym znajduje się roztopiony kwarc, w którym zanurzona jest rura 9 z grafitu, węgla lub tlenku toru itd., zaopatrzona w płytę denną 10, w której wykonane są otworki dyszowe 11. Część ciężaru własnego rury 9 jest zrównoważona ciężarkami 12 zawieszonymi za pośrednictwem krążków 13. Pozostały ciężar rury jest taki, aby płyta 10 znalazła się na określonej głębokości w spławiźnie kwarcowej. Hydrostatyczny nacisk spławizny wciska stopiony kwarc poprzez otworki w płycie 10 do wnętrza rury 9. Na początku każdego zabiegu przędzenia tłoczek kwarcowy 14, zawieszony za pośrednictwem rurki metalowej na sprężynie 15, wprowadza się do rury 9 tak, aby zetknąć go z napływającymi nitkami. Skoro nitki te przywrą dostatecznie do tłoczka, zwalnia się spręży-

nę 15, która nagle kureczy się, co powoduje wyciągnięcie nitki, podchwytywanych motakiem 16, na który nitki te nawijają się.

W zależności od szybkości obracania się motaka 16 uzyskuje się nitki o rozmaitej średnicy. Szybkość obwodowa motaka może wynosić od 500 m/min aż ponad 3600 m/min.

Należy stosować takie ciężarki 12, aby rura 9 z płytą dyszową 10 zanurzała się w spławiźnie w miarę wyprzędzania kwarcu, wskutek czego w dyszach panuje zawsze stałe ciśnienie hydrostatyczne.

Średnica dysz jest wielokrotnie większa od grubości wyprzędzanej nitki kwarcowej i wynosi np. 3 mm, podczas gdy nitki posiadają średnicę 3  $\mu$ . Grubość nitki nie zależy od wielkości średnicy dyszy, lecz od przebiegu wyciągania, natomiast kształt przekroju nitki jest uwarunkowany kształtem dysz, z których uzyskać można także nitki względnie taśmy wydrążone.

W urządzeniu według fig. 3 przędzie się jednocześnie większą liczbę nitki, odpowiednio do liczby dysz.

Zarówno według fig. 1, jak według fig. 3 zastosowane jest urządzenie, doprowadzające materiał wyjściowy z szybkością znacznie mniejszą, niż szybkość wyciągania nitki, oraz zastosowane jest wirujące urządzenie wyciągowe, np. motak, którego szybkość odwodowa warunkuje grubość nitki i który służy do nawijania nitki wyprzędzanej. W obydwóch urządzeniach przedstawionych przekrój doprowadzanego materiału wyjściowego jest znacznie większy od przekroju uzyskiwanej nitki kwarcowej, przy czym w urządzeniu według fig. 1 przekrój materiału doprowadzanego stanowi przekrój pręta kwarcowego, a według fig. 3 — przekrój otworków w płycie dyszowej.

Na fig. 4 przedstawiona jest następna z kolei odmiana wykonania urządzenia według wynalazku. Kwarc roztopiony jest przetłaczany pod ciśnieniem poprzez otwor-

ki płyty dyszowej 31 z węgla, grafitu, węgla wolframu lub podobnego materiału trudnotopliwego, przewodzącego elektryczność, przy czym płyta ta służy jednocześnie jako grzejnik i jest zaopatrzona w tym celu w zaciski do doprowadzenia prądu 35, 36. W celu lepszego wyzyskania ciepła tylko część masy kwarcowej, która znajduje się przy płycie dyszowej, zostaje roztopiona względnie uplastyczniona. Ta część masy kwarcowej jest wyciskana przez otworki dyszowe, np. przez nacisk wywierany przez wyższe warstwy kwarcu. Nitki, wydostające się z otworków, są odciągane za pomocą motaka, podobnego do przedstawionego na fig. 3. Według fig. 4 płyta grafitowa 31 jest znacznie cieńsza w miejscu 32 w celu powiększenia efektu grzeijnego. Ta część 32 płyty posiada otworki o średnicy około 2 — 4 mm. W komorze 33 ponad częścią 32 płyty znajduje się kwarc, np. w postaci piasku, otoczony izolacją cieplną 39 oraz izolacją elektryczną 37. W razie zamknięcia obwodu prądu część 32 płyty nagrzewa się w zależności od wysokości stosowanego napięcia, przy czym kwarc powinien stopić się w komorze 33 ponad częścią 32 płyty. Pod działaniem ciśnienia statycznego, wywieranego na spławiznę przez spoczywające na niej masy kwarcu, roztopiony kwarc otworkami dyszowymi przedostaje się do komory 41, w której zostaje podchwycony za pomocą odpowiedniego urządzenia, wyciągnięty i nawinięty na motak.

Powyżej opisane urządzenie wyciągowe jest ekonomiczne w eksploatacji i umożliwia stosowanie dużej szybkości wyciągania, np. ponad 1000 m/min.

Uzupełnianie zapasu piasku kwarcowego jest w tym urządzeniu bardzo łatwe, ponieważ piasek wysypuje się z góry do komory 33 za pomocą dowolnego urządzenia przenośnikowego, przy czym pożądaną jest utrzymywanie stałego poziomu.

W celu osłabienia promieniowania cie-

pła z dolnej powierzchni części 32 płyty, odwróconej od topniejącego kwarcu, korzystne jest takie wykonanie jej, według którego ta część płyty składa się z dwóch lub kilku warstw o różnej przewodności elektrycznej, np. z węgla i grafitu, przy czym warstwa leżąca bliżej masy kwarcowej winna posiadać lepszą przewodność. Wskutek tego przez wyższe warstwy przepływa prąd silniejszy, tak iż po tej stronie część 32 płyty nagrzewa się mocniej. Korzystne jest również zaopatrzenie dolnej strony tej części płyty w warstwę izolującą, np. z krzemianu cyrkonowego.

Pożądaną jest przeprowadzanie prądu w atmosferze obojętnej, otrzymanej np. przez napełnienie komory 33 i 41 azotem.

W urządzeniu według fig. 1 materiał wyjściowy jest nagrzewany tylko nieco powyżej punktu mięknięcia, tak iż jest on gęstociągły, natomiast w urządzeniach według fig. 3 i 4 materiał wyjściowy zostaje nagrzany aż do stanu stopu stosunkowo rzadkiego.

Do uplastyczniania lub upłynniania materiału wyjściowego służą piece topielne, dające się łatwo regulować w celu utrzymania temperatury pożądaną. Stosuje się do tego celu np. elektryczne piece oporowe na prąd wielkiej częstotliwości, piece opalane węglem gryzowym, piece Tanmana oraz piece opalane gazem piorunującym lub wdmuchiwanym tlenem.

Częstokroć jest rzeczą pożądaną, zwłaszcza w razie opalania węglem, przedmuchiwanie pieca argonem, azotem lub innymi gazami obojętnymi w celu oszczędzenia wykładziny piecowej, ewentualnie części, poddawane działaniu ciepła w wysokiej temperaturze i powietrza, pokrywa się materiałami ochronnymi.

Na fig. 2 przedstawiony jest przykład wykonania pieca elektrycznego, który może być zastosowany zwłaszcza do urządzenia według fig. 1. Do palnika 20, wykona-

nego z węgla lub grafitu, doprowadza się prąd poprzez głowicę 21, wkładkę 23 oraz rurę 22, stanowiącą osłonę pieca i wykonaną również z węgla lub grafitu. Części doprowadzające prąd są odizolowane od siebie pierścieniem 24 z porcelany lub azbestu. Do głowicy 21 prąd jest doprowadzany poprzez śworzeń miedziany 25, a do osłony 22 — poprzez występy 26. Palnik 20, głowica 21 i wkładka 23 mają wspólny otwór na pręt kwarcowy, z którego przedzie się nitkę kwarcową. Pręt należy wprowadzić tak głęboko, aby jego koniec znalazł się nieco poza najgorętszym miejscem palnika. Po włączeniu ogrzewania koniec ten odtapia się i opada ciągnąc za sobą nitkę, co stanowi początek zabiegu przedzenia.

W celu osłabienia promieniowania cieplnego oraz w celu ochrony części pieca, wykonanych z węgla, w komorze piecowej zastosowane są dwie rurki porcelanowe 27 i 28, zamykające dostęp tlenu (powietrza).

Szybkość wyciągowa jest zależna od przekroju i długości dyszy oraz temperatury materiału roztopionego; szybkość tę można obliczyć na zasadzie równania Poiscuille'go. Po uregulowaniu szybkości wyciągowej należy dbać o to, aby gęstość materiału roztopionego była stała, ponieważ w razie jego zgęstnienia dopływałoby poprzez dyszę za mało materiału, nitka stałaby się coraz cieńsza i w końcu urwałaby się. Natomiast w razie wzrostu temperatury gęstość materiału wyjściowego zmniejsza się, wskutek czego zbyt dużo spławizny napływałoby do dyszy, tak iż albo nitka stałaby się grubsza, albo też — w razie nagłego napływu — powstawałyby węzły zgrubione, co jest oczywiście rzeczą niepożądaną.

Powyższym zakłóceniom można zapobiec w ten sposób, że reguluje się dokładnie (łącznie lub oddzielnie) ilość ciepła doprowadzanego (moc elektryczną), szybkość wyciągową oraz ewentualne ciśnienie, cią-

żące na spławiznie. Tlenki trudnotopliwe, zwłaszcza kwarc, posiadają tę wadę, że ich gęstość w bardzo znacznym stopniu zależy od temperatury; w szczególności ich gęstość jest wrażliwa na zmiany temperatury w zakresie ekonomicznego wykonywania sposobu według wynalazku, jak to wynika z przeprowadzonych prób przedzenia. Pożądana jest przy tym praca w możliwie niskiej temperaturze, ponieważ w razie stosowania temperatury tylko o 100° wyższej, niż to jest koniecznie potrzebne (w zakresie około 2000°C i powyżej), powstają duże trudności techniczne, a straty ciepłe wzrastają niepomierne. Jeżeli można przuć w nieco niższych temperaturach, to zmiany w gęstości materiału wzrastają w większym stopniu, tak iż w celu ekonomicznego wyzyskania sposobu należy zwracać szczególną uwagę na szybkość wyciągową i temperaturę, tym bardziej, że ze względów ekonomicznych współczynniki (stałe) dysz, gęstość (temperatura), ciśnienie i szybkość wyciągowa powinny być dobierane jak najkorzystniejsze.

Do powyższego celu służą rozmaite środki. Ponieważ oporność grzejnika elektrycznego, stosowanego w urządzeniach do przedzenia wyciągowego według wynalazku, przeważnie stale wzrasta, więc przy stałym napięciu należy regulować pobieraną moc elektryczną w zależności od zmian oporu. Można np. zastosować taką regulację, aby stale płynął prąd o natężeniu jednakowym. W tym przypadku jednak nie zawsze użykuje się stałą moc, lepiej przeto jest regulować samą moc pobieraną. W pierwszym przypadku np. sprzęga się amperomierz z silnikiem regulującym poprzez przekładnik w ten sposób, że w razie zmniejszenia się natężenia prądu silnik ten działa na regulator główny, współdziałający z transformatorem stopniowym i przestawia go tak, aby napięcie wzrosło, w razie zaś zwiększenia się natężenia prądu napięcie spada. W drugim przypadku (regulacji bezpośred-

dnio samej mocy) stosuje się watomierz zamiast amperomierza.

Za pośrednictwem ampero- lub watomierza można również oddziaływać poprzez przekąźnik lub inne przyrządy na liczbę obrotów urządzenia nawijającego. Stopień zależności tej regulacji wynika z równania Poiseuille'go.

Można wreszcie regulować również ciśnienie, pod którym spławizna wycieka poprzez otworki dysz. Najłatwiej reguluje się ciśnienie, gdy zbiornik piecowy znajduje się pod ciśnieniem, np. butli gazowej, zaopatrzonej w zawór redukcyjny. Ponieważ w praktyce do przepłukiwania stosuje się przeważnie azot, więc celowe jest utrzymywanie zbiornika piecowego pod ciśnieniem azotu. W tym przypadku za pomocą ampero- lub watomierza i za pośrednictwem przekąźnika rozrządza się zawór redukcyjny tak, iż w razie spadku pobieranej mocy elektrycznej ciśnienie wzrasta i odwrotnie. Ponieważ ze względów wytrzymałościowych nie można przekroczyć pewnego określonego ciśnienia, przeto po osiągnięciu tego ciśnienia pożądaną jest rzeczą regulowanie szybkości wyciągania nitki.

Możliwe są oczywiście również inne sposoby regulacji. Np. można regulować jednocześnie stałe natężenie prądu oraz określone ciśnienie gazu. Wreszcie do określonej granicy można regulować stałą moc pobieraną, po czym stosować regulację ciśnienia do pewnej osiągniętej wartości, a w końcu regulować szybkość wyciągania nitki.

Ponieważ nitki otrzymane sposobem według wynalazku posiadają często ładunek elektrostatyczny, pożądaną jest rozładowanie ich przed nawijaniem, np. za pomocą kąpeli elektrolitycznej.

Otrzymane nitki odznaczają się, jak wspomniano, dużą elastycznością i wytrzymałością na rozrywanie. Nitki te dają się bez trudności skręcać zwykłymi sposobami. Nitki o średnicy poniżej 5  $\mu$  wykazują

również dużą wytrzymałość w razie wiązania ich (dziwienia).

Ponieważ straty dielektryczne kwarcu są bardzo małe ( $tg \alpha = \text{około } 1.10^{-6}$ ), przeto otrzymane nitki, taśmy lub folie kwarcowe mogą być korzystnie stosowane jako materiał do owijania drutów i kabli, szczególnie zaś do izolowania przewodów na prądy o wielkiej częstotliwości, oraz jako dielektryk do kondensatorów. Zwłaszcza nadają się do powyższych celów taśmy kwarcowe o stosunku wymiarów przekroju 1:2 aż do 1:100, a nawet więcej; taśmy takie dają się bez trudności uzyskiwać sposobem według wynalazku i wykazują lepsze właściwości niż dotychczas stosowane materiały, jak jedwab, acetyloceluloza, polistyrol itd.

Ponieważ nitki względnie taśmy kwarcowe, otrzymane sposobem według wynalazku, są w swej długości nieograniczone, przy czym są bardzo elastyczne, mogą więc być stosowane do wyrobu tkanin, nadających się do najrozmaitszych celów, np. gdy chodzi o dużą przepuszczalność promieni pozafioletowych, kwasoodporność, ochronę przed ogniem itd.

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

1. Sposób ciągłego przedzenia nitki lub taśm z tlenków o wysokim punkcie topnienia, szczególnie kwarcu, według którego lepki stop wypływa pod ciśnieniem z dyszy lub dysz ogrzewanego zbiornika ze stopem, znamieny tym, że ciśnienie, pod którym stop wypływa z dysz, temperaturę stopu i szybkość wyciągania za pomocą urządzeń działających samoczynnie reguluje się we wzajemnej zależności i zgodnie z równaniem Poiseuille'go.

2. Sposób według zastrz. 1, w zastosowaniu do wytwarzania nitki o określonym przekroju, znamieny tym, że do miejsca wyciągania doprowadza się roztopiony materiał wyjściowy, posiadający wymagany

kształt przekroju, lecz o wymiarach znacznie większych.

3. Sposób według zastrz. 1, znamien-ny tym, że stosuje się takie dysze przedział-  
nicze, że stosunek średnicy dyszy do średni-  
cy gotowej nitki wynosi 1:300 lub więcej.

4. Urządzenie do przeprowadzania sposobu według zastrz. 1 — 3, znamienne tym, że jest zaopatrzone w zbiornik do ma-  
teriału roztopionego z dnem z materiału ogniotrwałego, przewodzącym prąd elek-  
tryczny, przy czym w dnie tym rozmiesz-  
czone są dysze do przedzenia.

5. Sposób według zastrz. 1, w zasto-  
sowaniu do wytwarzania pasm z nitek lub  
taśm, znamien-ny tym, że nitki lub taśmy  
kraje się w kosmyki, spilśnia i kształtuje  
na taśmę, walcuje i przepuszcza pod ciśnie-  
niem przez piec do wypalania, wskutek  
czego poszczególne nitki spawają się ze so-  
bą.

6. Sposób według zastrz. 5, znamien-  
ny tym, że taśmę kształtuje się z zasto-  
waniem spoiwa organicznego.

7. Sposób według zastrz. 5, znamien-  
ny tym, że nitki lub taśmy, pokrojone w ko-

smyki, poddaje się zgrzebleniu przed spilś-  
nianiem ich.

8. Sposób według zastrz. 5, znamien-  
ny tym, że po przepuszczeniu taśmy przez  
piec do wypalania na taśmę z jednej lub  
obydwóch stron nakłada się warstwę meta-  
lową.

9. Sposób według zastrz. 5, znamien-  
ny tym, że po przepuszczeniu taśmy przez  
piec do wypalania taśmę z jednej lub z o-  
bydwóch stron przesysca się środkiem izo-  
lującym elektrycznie.

10. Urządzenie według zastrz. 4, zna-  
mienne tym, że składa się z rury z płytą  
ogniotrwałą, zaopatrzoną w otworki dyszo-  
we o przekroju, stanowiącym wielokrot-  
ność przekroju nitek wytwarzanych, i za-  
nurzoną w upłynnionym materiale wyjśció-  
wym, oraz z przyrządów do regulowania  
hydrostatycznego ciśnienia materiału  
wyjściowego.

F r a n z S k a u p y  
G u s t a v W e i s s e n b e r g  
Zastępca: inż. F. Winnicki  
rzecznik patentowy

