



Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 14.12.77 (P. 202927)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 18.06.79

Opis patentowy opublikowano: 30.04.1982

Int. Cl.² C09J 3/26

CZYTELNIA

Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Twórcy wynalazku: Bronisław Piątkowski, Anna Czerwińska, Krzysztof Bieliński, Jolanta Bratkowska

Uprawniony z patentu: Instytut Technologii Materiałów Elektronicznych, Warszawa (Polska)

Kleiwo woskowe

1

Przedmiotem wynalazku jest kleiwo woskowe przeznaczone do unieruchomiania elementów na uchwycie obrabiarki, na czas obróbki tych elementów. Kleiwo według wynalazku może być stosowane w procesach dokładnego szlifowania i polerowania elementów optycznych, jednakże szczególnie korzystne jego zastosowanie jest w procesach dokładnej obróbki mechaniczno-chemicznej elementów z materiałów półprzewodnikowych, jak krzem, german; z ceramiki piezoelektrycznej czy też materiałów tlenkowych, ogólnie, z materiałów dla elektroniki podlegających dokładnej obróbce mechaniczno-chemicznej.

Jednakowa w swej zasadzie dla elementów ze szkła i z materiałów półprzewodnikowych kinematyka dokładnego szlifowania, a zwłaszcza polerowania, wymaga zamocowania obrabianych przedmiotów na wprowadzanym w ruch obrotowy uchwycie obrabiarki. Dla płytek płaskich, przykładowo, uchwytem będzie płaska metalowa tarcza nakręcana na wrzeciono szlifierki lub polerki. Zamocowanie elementów na uchwycie winno być na tyle pewne, aby elementy nie zmieniały swej orientacji zarówno przed rozpoczęciem obróbki, jak i pod wpływem warunków obróbki. Z tych względów materiały do mocowania nie mogą być plastyczne lub ciekłe w podwyższonych temperaturach; nie mogą być również aktywne względem przedmiotów obrabianych.

Materiały stosowane do mocowania elementów

2

optycznych opisane są w książce Z. Leguna: Technologia szkła optycznego; część I Podstawowe procesy produkcji i obróbki; Państwowe Wydawnictwa Techniczne, Warszawa 1955, str. 226—247.

5 Stanowią je: czysty wosk pszczeli, wosk pszczeli mieszany z kalafonią oraz smoły do naklejania.

Czysty wosk pszczeli stosuje się w tych przypadkach, gdy nie jest wymagana duża wytrzymałość mocowania, natomiast pożądana jest łatwość stosowania przy nieznacznym nagrzaniu. Czysty wosk pszczeli nie może służyć do mocowania sztywnego; ma on również małą wytrzymałość mechaniczną. Dodana do wosku pszczelego kalafonia zwiększa trwałość i wytrzymałość mechaniczną kleiwa. Im więcej kalafonii zawiera kompozycja, tym sztywniejsze będzie połączenie; jednak równocześnie podwyższa się temperaturę topnienia kleiwa. Poza tym kalafonia pozbawia wosk plastyczności i sprzyja zniekształcaniu naklejanych elementów, zwłaszcza, jeżeli są one za cienkie w stosunku do średnicy lub długości, a takie właśnie elementy występują jako materiały dla elektroniki. Przykładem mogą tu być płytki krzemu lub germanu, które przy średnicy rzędu 50 czy nawet 25 76 milimetrów mają grubość mniejszą niż 400 mikrometrów.

Znanymi do zamocowywania elementów materiałami są również smoły do naklejania. Według Z. Leguna (op. cit.) do naklejania za pomocą grubej warstwy stosuje się smołę, w skład której

wchodzi kalafonia, pak drzewny lub olej mineralny jako plastyfikatory oraz napelniacz. Jako napelniacze używa się drobny proszek substancji obojętnej wobec smoły i szkła, przykładowo talk, tlenek żelaza, kredę, gips itp. Inny znany rodzaj smoły do naklejania zawiera wagowo: pak drzewny w ilości 35–50%, lak w ilości 43–60% oraz masę kablową w ilości 10–14%. Znana jest także smoła do naklejania soczewek przy centrowaniu charakteryzująca się większą wytrzymałością i sztywnością, a jednocześnie będąca plastyczną w stanie podgrzany. Smoła ta składa się wagowo: z paku drzewnego w ilości 50%, kalafonii w ilości 25% i szelaku w ilości 25%.

Jak stwierdzono przy obróbce elementów szklanych, wszystkie smoły do naklejania przyklejone na gorąco do elementu obrabianego kurczą się po ochłodzeniu w stopniu większym niż szkło. Z tego powodu powierzchnia elementów zniekształca się i to w stopniu tym większym, im twardsza jest smoła oraz im słabszy jest element szklany, tj. im mniejszy jest współczynnik sztywności obliczony jako stosunek grubości elementu do jego średnicy lub maksymalnej długości. Odkształcenia wywołane skurczem smoły wpływają zasadniczo na dokładność wykonania, ponieważ po odklejeniu elementu od uchwytu naprężenia ustępują, zaś oswobodzony element wykazuje wówczas deformacje powierzchni wprowadzone obróbką. Korygowanie powstających błędów w czasie obróbki nie jest z kolei możliwe do przeprowadzenia z powodu nieregularności odkształceń. Z tych względów przy obróbce elementów szklanych należy dobierać twardość smoły odpowiednio do sztywności elementu. Twardość smoły do naklejania reguluje się zawartością plastifikatora, którym w wymienionych wyżej składach najczęściej jest pak drzewny lub olej mineralny.

Rozwój przemysłu elektronicznego spowodował zapotrzebowanie na masową ale jednocześnie dokładną obróbkę elementów przez szlifowanie i polerowanie. Realizacja tych potrzeb następowała przez przenoszenie do przemysłu elektronicznego środków technicznych stosowanych dotychczas z powodzeniem w przemyśle optycznym. Z uwagi jednak na różne własności szkła i materiałów półprzewodnikowych, istnieją różnice w sposobach obróbki tych materiałów mimo dużej analogii kinematyki ruchu. Różne więc są przede wszystkim środki polerskie, zaś proces polerowania materiałów półprzewodnikowych jest procesem mechaniczno-chemicznym prowadzonym w środowisku silnie agresywnym i w temperaturach rzędu 40°C i większych. Fakt ten oraz bardzo mała — rzędu 400 mikrometrów — grubość elementów obrabianych, stawiają ostrzejsze wymagania w stosunku do używanych klejów.

Z materiałów do naklejania używanych w przemyśle optycznym, przy obróbce mechaniczno-chemicznej elementów z materiałów półprzewodnikowych użyteczną okazała się być jedynie kompozycja wosku pszczelego z kalafonią. Stosowanie jej jest jednak produkcyjnie kłopotliwe, bowiem wymaga bardzo starannego dobierania proporcji obu składników dla zapobieżenia nadmiernemu znie-

kształcaniu obrabianych elementów. Utrudnia to znacznie zachowanie produkcyjnej powtarzalności kompozycji o raz określonych właściwościach.

Znane jest również stosowanie, jako materiału do naklejania elementów półprzewodnikowych, makroparafiny, charakteryzującej się stosunkowo wysoką temperaturą mięknięcia. Stosowanie makroparafiny jest jednak dość ograniczone ze względu na sporą różnicę temperaturową między mięknięciem a płynnością; poza tym nie ma ona zbyt dobrej przyczepności.

Celem wynalazku jest opracowanie kleiwa woskowego przeznaczonego zwłaszcza dla potrzeb przemysłu elektronicznego. Kleiwo takie powinno charakteryzować się następującymi właściwościami: wysoką czystością przy całkowitym wyeliminowaniu zanieczyszczeń mechanicznych; małą rozpiętością temperaturową między mięknięciem i płynnością; możliwością uzyskania równej i bardzo cienkiej, rzędu 2 mikrometrów, warstwy klejącej między podłożem a materiałem przyklejanym w temperaturze zbliżonej do temperatury płynięcia; dobrą rozpuszczalnością kleiwa w rozpuszczalnikach organicznych, jak trójchloroetylen czy trójchloroetan, a także możliwością regulowania temperatury płynięcia przez ilościowe zmiany składników kleiwa — w zależności od rodzaju i geometrii przyklejanych elementów.

Istotą wynalazku jest dobór składników kleiwa woskowego, które dzięki swym właściwościom wywierają wpływ na jego jakość, łatwość nanoszenia i trwałość utrzymywania naklejonych elementów na uchwyt.

Podstawowymi składnikami kleiwa woskowego według wynalazku są niektóre składniki z wosku montanowego oraz kalafonia balsamiczna, której ilość w kleiwie woskowym determinuje temperaturę jego mięknięcia i płynności.

Skład wosku montanowego w ogólnych podziałach procentowych przedstawia się następująco: estry kwasów woskowych 53%, estry alkoholi i wyższych kwasów alifatycznych 15–32%, wolne kwasy woskowe 17%, wolne alkohole 1–2%, ketony 3–6%, żywice 6,5–13%, estry hydrooksykwasów zawierające siarkę 4–5%, żywice zawierające siarkę 6,5–8%, asfalty 3% oraz niewielkie ilości nie zdefiniowanych substancji nie ulegających zmydleniu. Jednym z głównych kwasów występujących w surowym wosku jest kwas montanowy $C_{27}H_{57}COOH$. Zgodnie z wynalazkiem odpowiednie składniki kleiwa stanowią produkt uszlachetniony. W wyniku chemicznej przeróbki surowego wosku montanowego, która polega kolejno na: wstępnej rafinacji, odżywiczeniu, wtórnej rafinacji, — utlenianiu, estryfikacji kwasów woskowych glikolem etylowym oraz częściowym zobojętnieniu wolnych kwasów tłuszczowych i woskowych wodorotlenkiem wapnia $Ca(OH)_2$. Procesy rafinacji powodują zwiększenie ilości wolnych kwasów na skutek rozłożenia estrów oraz utlenienia uwolnionych z nich alkoholi do kwasów karboksylowych. Tak przygotowany surowy wosk montanowy staje się surowcem bazowym dla klejów woskowych stosowanych w przemyśle elektronicznym.

Następnym składnikiem niezbędnym dla uzyskania kleiwa woskowego zgodnie z wynalazkiem jest kalafonia naturalna, szczególnie kalafonia balsamiczna, wyróżniająca się wysoką czystością i łatwością łączenia się ze składnikami woskowymi. Ze składników woskowych szczególnie dwa mają wpływ na jakość kleiwa wytwarzanego zgodnie z wynalazkiem. Są to estry alkoholi i wyższych kwasów alifatycznych oraz wolne kwasy woskowe. Mają one bezpośredni wpływ na jakość wytworzonego kleiwa, szczególnie na siłę adhezji kleiwa do podłoża i obrabianego elementu.

W skład kleiwa zgodnie z wynalazkiem wchodzi wagowo 42,4—50,4% estrów kwasu montanowego, 24,0—28,5% alkoholi i wyższych kwasów alifatycznych, 13,6—16,1% wolnych kwasów woskowych oraz 5—20% kalafonii balsamicznej.

W zależności od właściwości obrabianego materiału półprzewodnikowego czy innego stosowanego w elektronice, stosuje się kleiwa woskowe o dobranych do tych materiałów temperaturach mięknienia i płynności, co reguluje się ilością kalafonii balsamicznej. Dla uzyskania temperatury płynięcia +50°C stosuje się kleiwo o zawartości 20% wagowych kalafonii balsamicznej. Przy tej temperaturze płynięcia, temperatura robocza kleiwa nie przekracza 40°C. W innych przypadkach, gdy konieczna jest dla procesów obróbkowych temperatura robocza 65°C, stosuje się kleiwo o zawartości wagowo 5% kalafonii balsamicznej.

Kleiwo woskowe według wynalazku ma zastosowanie przede wszystkim w przemyśle elektronicznym do obróbki takich materiałów, jak krzem, german, arsenek galu, fosforek galu, ceramika czy też materiały tlenkowe. Kleiwo według wynalazku można jednak z równym powodzeniem stosować także do obróbki elementów optycznych.

Przykład. Dobór składników kleiwa woskowego zgodnie z wynalazkiem, przykładowo, w stosunku wagowym jest następujący:

- estry kwasu montanowego 48%
- estry alkoholi i wyższych kwasów alifatycznych 27%
- wolne kwasy woskowe 15%
- kalafonia balsamiczna 10%

Kleiwo według wynalazku wykonywane jest przez wagowe dozowanie procentowo określonych wielkości masy kleiwa i działania technologicznie niezbędne dla ujednoludnienia masy, a więc obróbkę termiczną i mechaniczne mieszanie.

Procentowo określone składniki umieszcza się razem w naczyniu ze stali kwasoodpornej i ogrzewa celem doprowadzenia wsadu do postaci płynnej. Płynną masę miesza się mechanicznie w czasie 30—60 sekund, po czym poddaje się ciśnieniowej filtracji w temperaturze wyższej od temperatury topnienia o 5—10°C. Dla przykładowego zestawu masy temperatura ta wynosi 80—85°C. Przefiltrowaną masę wlewa się w metalowe formy celem uzyskania kształtek wygodnych dla przechowywania. Tak przygotowane kleiwo woskowe pakuje się w materiał uniemożliwiający jego zanieczyszczenie i wówczas może być ono przechowywane przez długi czas, nie tracąc własności aplikacyjnych.

Zastrzeżenie patentowe

Kleiwo woskowe, służące do unieruchomienia elementów na uchwycie obrabiarki na czas obróbki tych elementów, przeznaczone zwłaszcza do stosowania w procesach dokładnego szlifowania i polerowania elementów z materiałów dla elektroniki, **znamiennie tym**, że w skład masy kleiwa wchodzi w procentowym udziale wagowym estry kwasu montanowego w ilości 42,4—50,4%, estry alkoholi i wyższych kwasów alifatycznych w ilości 24,0—28,5%, wolne kwasy woskowe w ilości 13,6—16,1% oraz kalafonia balsamiczna w ilości 5—20%.