

URZĄD
PATENTOWY
PRLPatent dodatkowy
do patentu _____

Kl. 32 b, 23/00

Zgłoszono: 09. I. 1964 (P 103 424)

Pierwszeństwo: 12. I. 1963 dla zastrz. 1
28. I. 1963 dla zastrz. 2—5, 8 i 10
09. III. 1963 dla zastrz. 6, 7, 9
Niemiecka Republika Federalna

MKP C 03 c 23/00

Opublikowano: 17. IV. 1968

UKD 666.1.05

Właściciel patentu: Dr Erich Sälzle, Regensburg (Niemiecka Republika
Federalna)Sposób polerowania przedmiotów ze szkła, zwłaszcza ze szkła
kryształowego i ołowiowego szkła kryształowego

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób polerowania przedmiotów ze szkła zwłaszcza ze szkła kryształowego i ołowiowego szkła kryształowego.

Polerowanie przedmiotów ze szkła kryształowego, zwłaszcza z ołowiowego szkła kryształowego, dotychczas odbywa się za pomocą wodnych roztworów kwasu siarkowego, zawierającego kwas fluorowodorowy, w koszach o dużych okach z miedzi lub sztucznego tworzywa, przy czym kosze wypełnione przedmiotami przeznaczonymi do polerowania najpierw zanurza się równomiernie w kąpeli polerowniczej, następnie po wyjęciu z tej kąpeli zanurza się w cieplej kąpeli wodnej. Produkty reakcji przyłączone do powierzchni szkła, zmywane są w kąpeli wodnej. Bardzo często jest konieczne powtarzać te czynności w celu uzyskania pożądanego połysku powierzchni i krawędzi szlifów. Przy stosowaniu tego sposobu nie można uniknąć przenoszenia znacznych ilości wody z kąpeli wodnej do kąpeli polerowniczej, przez co, w miarę postępowania procesu polerowania, obniża się stężenie kąpeli polerowniczej a więc jej skuteczność. Dlatego potrzebne jest podniesienie od czasu do czasu kąpeli polerowniczej do optymalnego stężenia przez dodanie kwasu fluorowodorowego i/albo kwasu siarkowego. Należy jednak uwzględnić fakt, że objętość kąpeli polerowniczej urasta w miarę przedłużania się czasu pracy kąpeli. Konieczne jest w pewnych odstępach czasu odpuścić z kąpeli polerowniczej większe ilości cieczy i jako odpadową (zużyta)

2

odrzućć względnie regenerować. Następnie kąpiel musi być odnowiona. Z tego wynika, że wykorzystanie kwasu fluorowodorowego i kwasu siarkowego w kąpeli polerowniczej jest stosunkowo niedostateczne, a przez to zużycie kwasu jest znaczne.

Regenerowanie wysoko stężonego kwasu odpadowego zawierającego kwas fluorowodorowy jest trudne i kosztowne i dlatego kwas odpadowy spuszcza się często do rzek. To są technologiczne ujemne dla gospodarki narodowej wady znanego sposobu polerowania. Również traci się duże ilości wód ściekowych, zawierających kwas fluorowodorowy i kwas siarkowy.

Przedmioty poleruje się w kąpeli kwasu siarkowego zawierającej kwas fluorowodorowy po czym w celu usunięcia wody zanurza się je w kąpeli przemywającej zawierającej kwas siarkowy, czyli usuwania produktów reakcji kąpeli polerowniczej tworzących się podczas polerowania na powierzchni szkła, następuje w kąpeli z kwasu siarkowego zamiast jak dotychczas przez przemywanie czystą wodą.

W sposobie według wynalazku odpadanie powłoki solnej produktów reakcji polerowania przebiega samorzutnie w kąpeli polerowniczej, bez konieczności przerywania tego polerowania, w celu usunięcia powłoki solnej. Po osiągnięciu pożądanego połysku wystarczy usunąć z przedmiotów polerowanych, przylegające do nich resztki kwasu siarkowego, pochodzące z kąpeli polerowniczej. Stosuje się zwykłą kąpiel polerowniczą 55—65%-owy

kwask siarkowy, zawierający 4–10% kwasu fluorowodorowego. Temperaturę kąpeli polerowniczej utrzymuje się najkorzystniej między 50 i 60°C.

Doświadczenia wykazały, że powstające w kąpeli polerowniczej produkty reakcji pod wpływem drgań, a mianowicie: zarówno pod wpływem drgań dźwiękowych, to jest dźwięków i ultradźwięków, jak również pod wpływem drgań mechanicznych jak wstrząsanie i wibrowanie itp. nie osiadają i nie przylegają trwale do powierzchni szkła, powodując zatrzymanie się procesu polerowania, lecz chwilowo tworząca się masa solna poddana pobudzającemu drganiu, zostaje usunięta. W ten sposób przebiega proces polerowania lśniących powierzchni szklanych aż do osiągnięcia pożądanego połysku i wtedy można przerwać polerowanie.

Wynalazek dotyczy sposobu i urządzenia do polerowania przedmiotów ze szkła, zwłaszcza ze szkła kryształowego i ołowiowego szkła kryształowego, przez zanurzanie w kąpeli polerowniczej, z kwasu siarkowego, zawierającego kwas fluorowodorowy i jest znamieny tym, że w celu usunięcia z powierzchni szklanych powłoki solnej utworzonej w procesie polerowania, polerowanie w kąpeli z kwasu prowadzi się przy działaniu energii ruchu drgającego i od czasu do czasu w celu przedłużenia zdolności polerowniczej kąpeli silnie się ją ochładza i za pomocą kryształów zaszczepiających zawarte w niej sole wydziela się przez wykrystalizowanie. Energię ruchu drgającego wprowadza się w postaci drgań mechanicznych i/albo drgań dźwiękowych. Szczególnie korzystną postacią energii ruchu drgającego są ultradźwięki. Działanie energii może być prowadzone nieprzerwanie lub z przerwami. Należy unikać formowania się fal stojących na powierzchniach szkła.

Zgodnie z wynalazkiem stosuje się energię ruchu drgającego w zakresie słyszalności, przede wszystkim jednak w zakresie ultradźwięków, to znaczy o częstotliwości 16.000 i 20.000 Hz i w dalszym zakresie ultradźwięków prowadzą do wymaganego działania stosownie do wynalazku.

Oprócz oddziaływania za pomocą energii dźwiękowej kąpiel i wraz z nią polerowane przedmioty można doprowadzić do drgań w sposób mechaniczny. W ten sposób można osiągnąć ten sam efekt przez odpowiednie wstrząsanie, wahanie lub wibrowanie na zwykłych stołach wstrząsowych itp. dopóki czynności te doprowadzają konieczną energię ruchu drgającego.

Przedmioty ze szkła kryształowego i ołowiowego przeznaczone do polerowania, umieszcza się w zwykły sposób w kwasoodpornych koszach i wkłada do koryta z kąpielą polerowniczą. Przy wprowadzaniu koryta w drganie w określonych warunkach, może powstawać fala stojąca. Zjawiska tego należy unikać, gdyż w przeciwnym razie występuje nierównomierne ścieranie powierzchni, które polega na tym, że w miejscach węzłów fali, cząsteczki nie otrzymują praktycznie żadnej energii ruchu drgającego i pozostają przyłączone do powierzchni szkła, natomiast energia ruchu drgającego cząsteczek wraz ze wzrastającą odległością między węzłami, a więc wraz ze wzrostem amplitudy fali staje się coraz większa i dlatego w miejscach największego

wybrzuszenia fali występuje wzmożone działanie polerownicze, co powoduje wyżeranie dziurek.

W różny sposób można uniknąć powstawania stojącej fali w kąpeli. Można na przykład kosze wypełnione szklanymi przedmiotami przeznaczonymi do polerowania poruszać w kąpeli z odpowiednią szybkością. Szybkość musi być tym większa, im mniejsza jest częstotliwość drgań. Można też wzbudzać drgań poruszać wzdłuż pewnej linii albo ponad pewną powierzchnią w taki sposób, że linie fal stale zmieniają swój kierunek.

Ponieważ wzbudzacze drgań mają bardzo ograniczoną szerokość promieniowania, przesuwanie przedmiotów przeznaczonych do polerowania przez ten stożek promieni, względnie przesuwanie generatora drgań wzdłuż tych przedmiotów działa jak nagłe wejście szklanych przedmiotów w wiązkę promieni. Działanie tego wejścia, względnie nagłego wyjścia tych przedmiotów z zasięgu energii ruchu drgającego, jest jak uderzenie energii. Można również prowadzić proces w ten sposób, aby wzbudzać drgań nie pracował stale w tej samej częstotliwości i mocy, lecz przy zmiennej częstotliwości i/albo amplitudy.

W ten sposób następuje bardzo równomierne zdzieranie szklanej powierzchni, tworzących się w kąpeli polerowniczej produktów reakcji. W stosunkowo bardzo krótkim czasie osiąga się doskonałe wypolerowane powierzchnie również przy bardzo skomplikowanych szlifach.

Na ogół nie jest konieczne, aby w czasie procesu polerowania wyjmować przedmioty szklane z kąpeli polerowniczej i obmywać w jakiegokolwiek kąpeli. Okazało się jednak celowym przy zastosowaniu częstotliwości ultradźwiękowej wyjmować od czasu do czasu z kąpeli polerowniczej kosze z polerowanymi przedmiotami i pozwolić spłynąć z nich kwasowi. W przeciwnym razie, przy wysokiej częstotliwości występują cokolwiek nierówne, jak gdyby wyklepane powierzchnie.

Jest zrozumiałe samo przez się, że można również kąpiel polerowniczą poddawać działaniu fal akustycznych, względnie poddawać drganiom za pomocą urządzenia mechanicznego nie w sposób ciągły, lecz w pewnej, ustalonej formie zastosowania sposobu według wynalazku. Okazało się szczególnie korzystne, stosować drgania nie nieprzerwanie, lecz wysyłać impulsy w ustalonych odstępach czasu względnie wstrząsać w sposób uderzeniowy.

Przy stosowaniu fal ultradźwiękowych, a więc powyżej 20.000 Hz dogodny jest czas impulsu maksymalnie 1/2 sekundy przy czasie między kolejnymi impulsami w granicach około 10–20 sekund, ponieważ zwykle poruszanie dla uzyskania potrzebnego działania uderzeniowego już nie wystarcza. Przy zastosowaniu częstotliwości fal akustycznych w zakresie słyszalności, a więc między około 20 do 20.000 Hz bardzo dogodny jest czas trwania impulsu około 2 do 3, najwyżej 5 sekund, przy przerwach między impulsami wynoszącymi około 10–20 sekund.

Jeśli pracuje się przy niższej częstotliwości fal dźwiękowych, a więc falach dźwiękowych w zakresie słyszalności, to można osiągnąć poprawę sposobu według wynalazku przez to, że w ustalonych odstępach czasu wysyła się impulsy ultradźwiękowe.

Stosunek impulsów dźwiękowych do impulsów ultradźwiękowych leży najkorzystniej między 4:1 i 6:1, przy czym czas trwania impulsu o częstotliwości fal dźwiękowych wynosi kilka sekund i czas trwania impulsu o częstotliwości fal ultradźwiękowych wynosi najwyżej 1/2 sekundy. Przedmioty przeznaczone do polerowania porusza się w kąpeli i/albo poddaje się okresowo lub nieokresowo działaniu wzbudzacza drgań. Można również jedną lub obie częstotliwości generatora zmieniać w ustalonych granicach.

Dokładny czas działania fal dźwiękowych, czas trwania impulsu, czas między kolejnymi impulsami i energią fal dźwiękowych każdorazowo zależy od gatunku obrabianego szkła i pożądanego stopnia połysku.

W sposobie według wynalazku nie ma prawie kwasu odpadowego, ponieważ po pewnym czasie pracy, kąpiel kwasu fluorowodorowego może być z powrotem podniesiona do optymalnego stężenia dla procesu polerowania, przez uzupełnienie zużytych części kwasu siarkowego i kwasu fluorowodorowego. Odświeżenie kąpeli polerowniczej prowadzi się w dogodny sposób za pomocą bezwodnego kwasu fluorowodorowego, fluorosulfonowego, oleum i wysoko stężonego kwasu siarkowego, aby, bez wprowadzania zmniejszonych ilości wody, utrzymać pożądaną stężenie kwasu.

W czasie procesu polerowania kąpiel polerownicza wzbogaca się w sole, powstające ze szkła w procesie polerowania, to znaczy, ciecz kąpielowa nasycza się odpowiednimi jonami, następnie przesycza się i w końcu występuje wydzielanie się soli. Jeśli zawartość soli, zwłaszcza soli potasowych podniesie się do określonej wartości, wtedy osad solny staje się bardziej twardy i lepiej przylega do powierzchni szklanych. Na skutek tego bezusterkowe usunięcie osadu przy panującej energii ruchu drgającego nie może być zagwarantowane. Dochodzi do powstawania plam i miejsc z powłoką solną na powierzchniach szklanych, które ze swej strony znów zmniejszają w tych miejscach działanie polerujące kwaśnej kąpeli. Ponadto, następuje wysolenie, które przejawia się w ten sposób, że z kąpeli polerowniczej wydzielą się fluorowodór. To znaczy, że ułatwiający się swobodnie kwas fluorowodorowy zżera powierzchnię szkła przeznaczonego do polerowania i na skutek ułatniania się jest stracony dla procesu. Tego należy bezwarunkowo unikać, tak że muszą być podjęte odpowiednie środki, aby nie dopuścić do podnoszenia się stężenia soli i jonów do tak wysokiego stopnia.

Dlatego jest rzeczą konieczną od czasu do czasu przerwać proces polerowania i kąpiel, utrzymywaną zazwyczaj między 50 i 60°C, oziębić najkorzystniej do -10°C i jednocześnie dodać kryształy zaszczepiające, przez co zostają wytrącone z roztworu różne sole metali alkalicznych zwłaszcza fluorokrzemik sodowy i potasowy. W ten sposób można obniżyć zawartość soli w kąpeli polerowniczej o około 20%. Znajdujący się w kąpeli cztero-
fluorek krzemu przy tym sposobie wypada z jonami sodu i potasu jako odpowiednie krzemofluorki.

Osiadający na dnie koryta, w którym prowadzi się polerowanie kwasem szlam solny, odciąga się

w ustalonym czasie w zwykły sposób, przy czym dno koryta może być odpowiednio uformowane, na przykład nie płaskie, lecz w kształcie leja z centralnym otworem spustowym do szlamu, albo pochyłe w jedną stronę z rynną spustową itp.

Przez wytrącanie soli z kąpeli polerowniczej powstałych w procesie polerowania, udaje się utrzymać czystość cieczy polerowniczej w prosty i zadowalający sposób. To wytrącanie soli z procesu polerowania jest konieczne, aby zapewnić możliwie długi czas pracy kąpeli, a nie jak w znanych sposobach, trzeba spuszczać zużyte kąpiele jako kwas odpadowy i uzupełniać je świeżym kwasem.

W sposobie według wynalazku część kwasu fluorowodorowego i siarkowego użytą na drodze chemicznej należy jedynie uzupełniać w ustalonych odstępach czasu.

W celu wprowadzenia energii ruchu drgającego, jak to już wyżej wspomniano, można zastosować urządzenia mechaniczne albo również wzbudzacze dźwięków i ultradźwięków. W celu mechanicznego wywołania ruchu drgającego były stosowane stoły wstrząsające i vibracyjne, przy czym koryto z kąpielą polerowniczą umieszczone jest na tym urządzeniu. W celu wprowadzenia energii dźwiękowej i ultradźwiękowej, można zastosować każdy sprzęt znajdujący się w sprzedaży, który wraz z koszem wypełnionym szklanymi przedmiotami, przeznaczonymi do polerowania jak również wzbudzacze drgań będą poruszane w czasie procesu polerowania. Projekt wykonania urządzenia do przeprowadzenia sposobu według wynalazku jest przedstawiony na załączonym rysunku. Za pomocą tego urządzenia można poruszać zarówno kosz jak też można pozwolić na posuwanie się wzbudzacza w pewnej odległości wzdłuż ścianki kąpeli.

W wannie 1 znajduje się koryto 2 umieszczone w pewnej odległości a w nim kosz 3 ze szklanymi przedmiotami przeznaczonymi do polerowania. Wanna 1 jest wypełniona ośrodkiem (medium) 4, przenoszącym energię ruchu drgającego i koryto 2 jest napełnione kwasem polerowniczym 5.

Miedzy krawędzią wanny i koryta znajduje się szyna bieżna 6, wzdłuż której porusza się tam i z powrotem wzbudzacze ruchu drgającego.

Rozumie się samo przez się, że wzbudzacze drgań można umieścić w innym miejscu jak również wybrać inny rodzaj mechanicznych drgań i kierunek tych drgań.

Ośrodkiem przenoszącym energię jest przede wszystkim wada zawierająca środek powierzchniowo czynny na przykład „Pril” w ilości około 1 do 2%. W tym celu można zastosować glicerynę albo inne środki a więc przyrząd oparty na zasadzie wytwarzania dźwięków magnetostrykcyjnych albo piezokwarcu.

Poddawanie działaniu fal dźwiękowych koryta polerowniczego może następować od powierzchni dna i/albo jednej albo większej ilości powierzchni bocznych. Poddawanie działaniu fal dźwiękowych od góry nie jest wskazane, z powodu wydzielających się z kąpeli agresywnych kwaśnych oparów.

Jak wspomniano, w celu uniknięcia powstawania fal stojących i w celu równomiernego usu-

wania powłoki solnej, mogą być przedsięwzięte różne środki. Stałe poruszanie w korycie polerowniczym kwasoodpornych koszy wypełnionych szklanymi przedmiotami, przeznaczonymi do polerowania w większości przypadków jest konieczne. Dobre wyniki osiąga się przez poruszanie wzbudzacza ruchu drgającego. Można również zmieniać okresowo lub nie okresowo częstotliwość i/albo amplitudę energii ruchu drgającego. Rozumie się samo przez się, że można również kilka tych środków zestawiać ze sobą. To nadaje się zwłaszcza w tym przypadku, kiedy pracuje się z dwiema częstotliwościami drgań.

Wynalazek można stosować za pomocą różnych urządzeń zależnie od tego, czy stosuje się olej. Środowisko służące do przenoszenia energii ruchu drgającego, może służyć jednocześnie jako środowisko przenoszące ciepło w przypadku ogrzewania kąpeli polerowniczej, z zewnątrz, a więc poprzez wannę i ciecz, znajdującą się między ścianą wanny i korytem.

W specjalnym wykonaniu urządzenia dostosowanego do prowadzenia sposobu według wynalazku, koryto polerownicze ma wielkość 185×85 cm przy głębokości 20 do 30 cm.

Pojemność kosza dla pomieszczenia przedmiotów przeznaczonych do polerowania ma odpowiednio nieznacznie mniejsze wymiary niż koryto polerowane, na przykład 165×80 cm, albo umieszcza się jednocześnie w korycie dwa lub więcej odpowiednio mniejszych koszy.

Jak już wyżej wzmiankowano, zasadniczo można stosować różne rodzaje energii ruchu drgającego. Następnie będą opisane dwa rodzaje energii: mechanicznego ruchu drgającego i dźwiękowego ruchu drgającego. W przypadku mechanicznego ruchu drgającego wanna umieszczona jest w odpowiedni sposób na stole wstrząsowym lub wibracyjnym. Do tego nadaje się na przykład agregat używany do wstrząsacza betonu. Tego rodzaju agregat pracuje przy częstotliwości drgań 200 Hz.

W celu podania działaniu fal dźwiękowych, można zastosować wzbudzacza ruchu drgającego o mocy na przykład 1500—1700 W. Jeśli pracować ze wzbudzacami ruchu drgającego umocowanymi na stałe, to celem jest zastosować cztery wzbudzacze, umieszczone najkorzystniej na czterech stronach koryta. Przy zastosowaniu wzbudzaczy przesuwanych wystarczą zazwyczaj dwa.

W celu wprowadzenia wymaganej energii fal dźwiękowych można na przykład zastosować magnetostrykcyjny niklowy wzbudzacza drgań o mocy około 4 do 5 W/cm². W wykonaniu urządzenia według załączonych rysunków stosuje się wzbudzacza drgań o powierzchni wzbudzacza $12 \times 8,5$ cm.

Przy przesuwanych wzbudzacach drgań, szybkość posuwu nie dochodzi do wartości granicznej i wynosi najkorzystniej 0,3 do 0,5 m/sek.

Jak już wyżej wyjaśniono, w niektórych przypadkach jest celowo pracować przy dwóch różnych częstotliwościach fal dźwiękowych. Na przykład przy czterech wzbudzacach drgań mogą pracować po dwa (parami) na dwóch różnych częstotliwościach. Wzbudzacze o jednakowych częstotliwościach

zasila się z jednego generatora, na przykład o częstotliwości 500 Hz i 20 kHz.

Wynalazek zostanie bliżej wyjaśniony na podstawie poniższych przykładów.

Przykład I. Polerowanie cienkościennych kieliszków szklanych z płaskim szlifem.

Zastosowano kąpiel polerowniczą o temperaturze 58°C o stężeniu kwasu siarkowego 58% i zawartości kwasu fluorowodorowego 5%. Użyto urządzenia jak wyżej opisane. Wywoływanie drgań następowało od dna i bocznych płaszczyzn koryta. Wzbudzacza drgań przesuwano z szybkością 0,5 m/sek. i jednocześnie kosz z kwasoodpornego materiału, w którym umieszczono szkło przeznaczone do polerowania, szybko poruszono przez lekkie unoszenie i ponowne zanurzenie. Wywoływanie drgań następowało z energią fal dźwiękowych o 300 Hz.

Po osiągnięciu pożądanego stopnia polerowania podnosi się z kąpeli kosz z polerowanym szkłem, pozwala obcieknąć tylko raz spłukuje się wodą, w celu usunięcia przylegających resztek kwasu i następnie suszy. W ten sposób otrzymuje się przedmioty wypolerowane bez zarzutu.

Przykład II. Polerowanie prasowanych kieliszków z bogatym szlifem.

Szkło, przeznaczone do polerowania również umieszczono w kwasoodpornym koszu miedzianym i zanurzone w kąpeli polerowniczej. Kąpiel miała około 62°C, która zawierała 64% kwasu siarkowego i 7% kwasu fluorowodorowego. Zastosowano znów powyższe urządzenie i poddawano działaniu fal dźwiękowych przez dno i boczne ścianki. Wzbudzacza przesuwano tam i z powrotem z szybkością 0,4 m/sek. i jednocześnie poruszano kosz ze szklanymi przedmiotami przez powolne podnoszenie i ponowne zanurzenie. Pracowano przy użyciu ultradźwięków a mianowicie o częstotliwości 22 kHz i nie poddawano nieprzerwanemu działaniu fal dźwiękowych, lecz w postaci impulsów fal dźwiękowych, przy czym czas trwania impulsu zmienił się na bieżąco od 1 do 3 sekund a czas przerwy między impulsami wynosił 15 sekund. Całkowita obróbka trwała około 9 minut.

Jak w przykładzie I po osiągnięciu pożądanego połysku wyciągnięto kosz z kąpeli i po spłukaniu, wysuszono.

Osiągnięta jakość była wybitna i na powierzchni szkła nie pozostały żadne resztki soli.

Przykład III. Zastosowano kąpiel polerowniczą o stężeniu kwasu siarkowego 55% i zawartości fluorowodorowego 4% z dodatkiem 2% „Pril” jako środka powierzchniowo czynnego. Temperatura kąpeli wynosiła 55°C. Wzbudzacze ruchu drgającego w danym przypadku były na stałe zamontowane na korycie polerowniczym. Poddano przerywanemu działaniu fal ultradźwiękowych o średniej wartości 22 kHz zmiennej częstotliwości, o czasie trwania impulsu 0,5 sekund i czasie między kolejnymi impulsami — 10 sekund. Obok koryta z kąpielą po-

lerowniczą znajdowała się kąpiel zmywająca z 69%-owym kwasem siarkowym o temperaturze około 65°C. Po trzech impulsach fal dźwiękowych wyjmowano kosz z polerowanym szkłem z koryta polerowniczego i nieco poruszano, aby w dalszym procesie polerowania zostały wypolerowane te miejsca, którymi szklane przedmioty dotykały się. Czynność tę w kąpeli polerowniczej i kąpeli kwaśnej powtarzano trzykrotnie. Całkowity czas procesu polerowania wyniósł 5 minut.

Okazało się bardzo celowym prowadzić tę zmianą obróbkę w kąpeli polerowniczej i kąpeli z kwasu przy wysokiej częstotliwości fal dźwiękowych, w przeciwnym bowiem przypadku można uzyskać powierzchnie nierówne jak gdyby wyklepane młotkiem. Zjawiska tego można uniknąć przy stosowaniu zmiennej obróbki polerowania i uzyskuje się wysoko jakościowy połysk.

Przykład IV. Odpowiednio do przykładu III zastosowano kąpiel polerowniczą zawierającą kwas siarkowy o stężeniu 61% i kwas fluorowodorowy o stężeniu 6% przy temperaturze kąpeli 65°C.

Wzbudzacze drgań były zmontowane na stałe. Tym razem częstotliwość fal dźwiękowych wynosiła 16 kHz, czas trwania impulsu — 1 sekundę a odstępy między impulsami — 15 sekund.

Po 4 impulsach kosz z polerowanym szkłem wyjmowano znowu z kąpeli polerowniczej i umieszczono w myjącej kąpeli z kwasu siarkowego. To zmienne postępowanie zastosowano dwukrotnie. Całkowity czas obróbki w kąpeli polerowniczej wyniósł 9 minut.

Przykład V. Polerowano przedmioty ze szkła prasowanego z płaskim szlifem, mianowicie w kąpeli polerowniczej o stężeniu kwasu siarkowego 62%, zawartości kwasu fluorowodorowego 8% i temperaturze 60°C. Zastosowano urządzenie nieco zmienione w stosunku do rysunku, a mianowicie zamiast jednego dużego koryta polerowniczego zastosowano trzy mniejsze. W wannie umieszczono 4 wzbudzacze ruchu drgającego, przy czym 2 zasilane były przez jeden generator na częstotliwość 500 Hz a 2 pozostałe z generatora o częstotliwości 20 kHz. Poddawanie działaniu fal dźwiękowych koryta następowało w sposób ciągły ale przez przesuw wzbudzacza oddziaływanie energii ruchu drgającego w poszczególnych korytach nie było ciągłe. Szybkość posuwu wzbudzacza fal dźwiękowych wynosiła 3 m/sek. i przesuwanie się tego wzbudzacza było tak uregulowane, że każde koryto po 5-ciu impulsach o 500 Hz otrzymywało jeden impuls o 20 kHz. Czas trwania impulsu niższej częstotliwości wynosił około 2 sekund, czasami jednak zmieniał się między 1 i 5 sekundami. Czas trwania impulsu o częstotliwości fal ultradźwiękowych wynosił około 1 sekundy i zmieniał się czasami między 0,5 i 2 sekundami.

Przykład VI. Zgodnie z przykładem V polerowano przedmioty ze szkła prasowanego z bogatym szlifem. Zastosowano takie samo urządzenie, jednak szybkość posuwu wzbudzacza fal dźwiękowych wynosiła 0,5 m/sek. Posuw wzbudzacza fal

dźwiękowych był tak nastawiony, że na jeden impuls fal ultradźwiękowych następowały okresowo 2 do 4 impulsów fal dźwiękowych, jednak były zmieniane czasami między 1 i 5 sekundami. Czas trwania impulsu o częstotliwości ultradźwiękowej wynosił około 1 sekundy i był zmieniany od czasu do czasu między 0,5 i 2 sekundami.

Przykład VII. Koryto polerownicze zamontowano na (stole wstrząsowym) wstrząsarce, którą utrzymywano w ruchu za pomocą agregatu, który można otrzymać na rynku, jak dla wstrząsarki betonu. Częstotliwość wstrząsu wynosiła 200 Hz. Zastosowano w tym przypadku kąpiel odpowiadającą przykładowi I i kosz wypełniony polerowanymi przedmiotami poruszano szybko wewnątrz kąpeli polerowniczej.

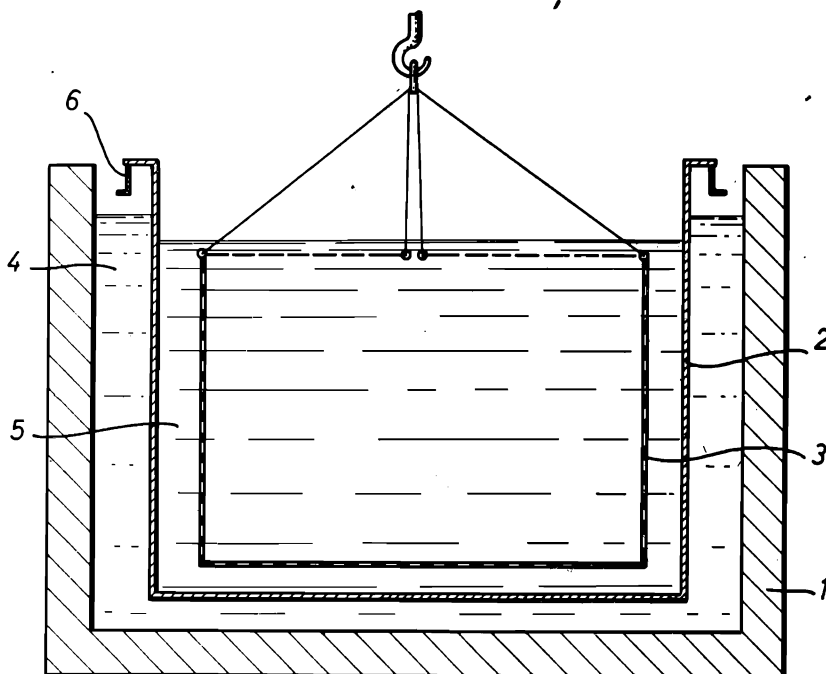
Rozumie się samo przez się, że w przypadku koryt polerowniczych poruszanych na stołach wstrząsowych lub vibracyjnych, można przewidzieć na jednej lub paru ścianach bocznych wzbudzacze fal dźwiękowych i/albo ultradźwiękowych, które są montowane na stałe lub przesuwne. Te wzbudzacze fal dźwiękowych mogą wysyłać energię fal nieprzerwanie lub z przerwami. Można przewidywać zastosowanie wzbudzaczy ruchu drgającego o rozmaitych częstotliwościach.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób polerowania przedmiotów ze szkła zwłaszcza ze szkła kryształowego i ołowiowego szkła kryształowego przez zanurzenie w kąpeli polerowniczej z kwasu siarkowego, zawierającego kwas fluorowodorowy, **znamienny tym**, że w celu zdjęcia powłoki solnej, wytworzonej w reakcji polerowania, z powierzchni szklanej, polerowanie prowadzi się w kąpeli kwasowej przy współdziałaniu energii ruchu drgającego i od czasu do czasu w celu przedłużenia zdolności do eksploatacji kąpeli silnie się ją oziębia i za pomocą zaszczepienia kryształami, zawarte w niej sole wykrystalizowuje i wydziela.
2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że ruch drgający wywołuje się za pomocą drgań mechanicznych i/albo fal dźwiękowych.
3. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że ruch drgający wywołuje się przy pomocy ultradźwięków.
4. Sposób według zastrz. 1 do 3, **znamienny tym**, że pracuje się przy stałym wzbudzaniu ruchu drgającego i poruszaniu przedmiotów polerowanych, w określonym przypadku również wzbudzacza drgań.
5. Sposób według zastrz. 1 do 3, **znamienny tym**, że stosuje się nieciągłe (przerywane) wzbudzanie ruchu drgającego szczególnie krótkotrwałe impulsy fal dźwiękowych i ultradźwiękowych.

6. Sposób według zastrz. 5, **znamienny tym**, że stosuje się impulsy fal dźwiękowych o czasie trwania impulsu około 2 do 5, najkorzystniej 2 do 3 sekund i o czasie między kolejnymi impulsami około 10 do 20 sekund.
7. Sposób według zastrz. 4, **znamienny tym**, że stosuje się impulsy fal ultradźwiękowych o czasie trwania impulsu najwyżej 0,5 sekundy i o czasie między kolejnymi impulsami około 10 do 20 sekund.
8. Sposób według zastrz. 1 do 6, **znamienny tym**, że przedmioty przeznaczone do polerowania porusza się w kąpeli polerowniczej w czasie procesu polerowania i wzbudza ruch drgającego po-

- rusza się w korycie polerowniczym i/albo zmienia się częstotliwość drgań.
9. Sposób według zastrz. 1 do 7, **znamienny tym**, że przy zastosowaniu impulsów fal dźwiękowych i/albo impulsów fal ultradźwiękowych stosunek tych impulsów znajduje się w granicach 4:1 i 6:1.
10. Sposób według zastrz. 1 do 8, **znamienny tym**, że przy działaniu falami ultradźwiękowymi na przedmioty przeznaczone do polerowania, po kilku kolejnych impulsach tych fal, wyjmuje się te przedmioty z kąpeli polerowniczej, zanurza się do kąpeli z kwasu siarkowego i te zmieniające się czynności obróbki, powtarza się parokrotnie.



BIBLIOTEKA

Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej