



URZĄD  
PATENTOWY  
PRL

Patent tymczasowy dodatkowy  
do patentu nr

Int. Cl.<sup>3</sup> C03C 17/06

Zgłoszono: 09.11.78 (P. 210850)

Pierwszeństwo:

Zgłoszenie ogłoszono: 08.10.79

Opis patentowy opublikowano: 31.12.1982

Twórca wynalazku: Mieczysław Jachimowski

Uprawniony z patentu tymczasowego: Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica,  
Kraków (Polska)

### Sposób otrzymywania filtra przepuszczającego światło i odbijającego promieniowanie podczerwone

Przedmiotem wynalazku jest sposób otrzymywania filtra przepuszczającego światło i odbijającego promieniowanie podczerwone, mającego zastosowanie jako osłona narządu wzroku przed silnym promieniowaniem cieplnym przy zachowaniu dobrej widoczności. Filtr ten ma również zastosowanie jako ekrany ciepłe odbijające promieniowanie podczerwone, przepuszczające światło widzialne np. ekrany filtrujące w kolektorach energii słonecznej, urządzeniach oświetleniowych i innych zastosowaniach gdzie wymagane jest odbicie promieniowania cieplnego przy wysokiej transmisji w całym obszarze widzialnym.

**Stan techniki.** Znany sposób otrzymywania filtra przepuszczającego światło i odbijającego promienie podczerwone polega na tym, że metaliczną cienką warstwę łączy się dwoma warstwami tlenków metali. Warstwą metaliczną dla trójfazowych filtrów jest najczęściej złoto albo srebro lub miedź. Warstwę ze złota nakłada się techniką naparowania lub katodowego rozpylenia. Natomiast filtry z warstwą srebra i miedzi nakłada się metodą naparowania. Na nałożoną na podłoże warstwę z tlenków metalu, nakłada się cienką warstwę ze złota będącego materiałem absolutnie chemicznie odpornym, a następnie nakłada się warstwę tlenkową otrzymaną w procesie reaktywnego katodowego rozpylenia. Przy czym warstwa złota nie wchodzi w reakcję z tlenem zjonizowanym w procesie wyładowania jarzeniowego. Trójwarstwowe filtry z warstwą złota wkomponowaną między dwie warstwy tlenkowe, otrzymuje się przez równoczesne nakładanie warstw na płytę ze szkła, przesuwającą się pod katodą złożoną z odpowiednio usytuowanych trzech części. Przy czym część środkowa katody jest ze złota, dwie pozostałe metaliczne dają w procesie reaktywnego katodowego rozpylenia tlenki metali. Taka procedura jest możliwa dzięki dużej odporności chemicznej złota i specyficznemu systemowi katod. Wyżej opisany sposób otrzymywania trójwarstwowego filtra, nie można stosować gdy warstwa metaliczna jest ze srebra lub miedzi, gdyż nie są one chemicznie odporne na utlenianie i zasiarczanie.

**Istota wynalazku.** Sposób otrzymywania szerokopasmowego filtra przepuszczającego światło i odbijającego promieniowanie podczerwone na podłożu przezroczystym zwłaszcza ze szkła polega na kolejnym nanoszeniu: warstwy tlenku metalu, warstwy srebra oraz ponownie warstwy tlenku metalu stanowiących warstwy antyrefleksyjne i ochronne dla srebra. Powierzchnie metaliczne katody, z której nanoszone są warstwy z tlenków metali, poddaje się procesowi formowania przez jej katodowe rozpylenie stałoprądowe w atmosferze reaktywnej zawierającej tlen, najkorzystniej w tlenie w ciągu czasu do 18 minut. Część czasu formowania katody wykorzystuje się do nałożenia pierwszej warstwy z tlenku metalu na podłoże. Następnie po nałożeniu warstwy srebra w atmosferze argonu, nanosi się kolejną warstwę z tlenku metalu poprzez stałoprądowe rozpylenie katodowe w argonie z uprzednio uformowanej katody.

Zaletą sposobu otrzymywania szerokopasmowego filtra przepuszczającego światło i odbijającego promieniowanie podczerwone, według wynalazku, jest uzyskanie własności silnego odbijania promieniowania podczerwonego przy jednoczesnym zachowaniu wysokiej przepuszczalności dla światła widzialnego. Przez nakładanie, sposobem według wynalazku, warstw dielektrycznych, z tlenków metali eliminuje się uszkodzenia cienkiej warstwy srebra na drodze reakcji chemicznej lub procesu dyfuzji występujących w czasie nakładania warstwy zewnętrznej antyrefleksyjnej dla obszaru widzialnego. Przyczynia się to do radykalnego zwiększenia transmisji w obszarze widzialnym przy zachowaniu bardzo wysokiego odbicia w podczerwieni.

**Przykład wykonania wynalazku.** Sposób, według wynalazku przeprowadza się w trójetapowym procesie nakładania, przy czym w etapie pierwszym metaliczna katoda jest rozpylana w atmosferze zawierającej tlen. W etapie tym następuje rozpylenie katody przy równoczesnym formowaniu jej powierzchni. Część tego czasu wykorzystuje się do naniesienia pierwszej warstwy tlenkowej na szkło. W drugim etapie na warstwę z tlenku nakłada się warstwę srebrną, rozpylając katodę z metalicznego srebra w argonie dobierając tak warunki rozpylania by szybkość narastania warstwy wynosiła co najmniej  $2,5 \text{ \AA}/\text{sek}$ . W trzecim etapie na warstwę srebra nakłada się warstwę tlenku, rozpylając w argonie uformowaną, w pierwszym etapie, metaliczną katodę.

**Przykład I.** W pierwszym etapie rozpyła się metaliczną cynkową katodę w tlenie przy ciśnieniu  $5 \times 10^{-2} \text{ Tr}$  i napięciu 1200 V. Proces rozpylenia prowadzi się w ciągu 18 minut, przy czym część tego czasu, 6 min. wykorzystuje się do nałożenia na szkło pierwszej warstwy tlenku z szybkością narastania tej warstwy  $36 \text{ \AA}/\text{min}$ . W drugim etapie na warstwę tlenku cynku, otrzymaną w etapie pierwszym, nakłada się warstwę srebra o grubości  $140 \text{ \AA}$  przez rozpylenie srebra w argonie pod ciśnieniem  $6 \times 10^{-2} \text{ Tr}$  i napięciu rozpylania 1500 V. W trzecim etapie rozpyła się w argonie pod ciśnieniem  $5 \times 10^{-2} \text{ Tr}$  uformowaną w pierwszym etapie katodę cynkową, nakładając warstwę tlenku cynku na powierzchnię srebra w ciągu 8 minut, pod napięciem 800 V. Otrzymany filtr posiada transmisję 66% dla  $\lambda = 400 \text{ nm}$ , 80% dla  $\lambda = 500 \text{ nm}$  i 66% dla  $\lambda = 700 \text{ nm}$ . Odbicie w podczerwieni dla  $\lambda = 10000 \text{ nm}$  wynosi 95%.

**Przykład II.** Filtr o charakterystyce transmisji zbliżonej do charakterystyki czułości oka otrzymuje się gdy: w pierwszym etapie rozpyła się katodę ze stopu Pb — Sn o składzie  $\text{Pb}_{0,4} \text{Sn}_{0,6}$  w tlenie pod ciśnieniem  $5 \times 10^{-2} \text{ Tr}$  w ciągu 15 minut stosując napięcie 1600 V. Przy czym 5,5 min. tego procesu wykorzystuje się do nałożenia na szkło warstwy tlenku. Szybkość nakładania tej warstwy wynosi  $120 \text{ \AA}/\text{min}$ . W drugim etapie na warstwę otrzymanego tlenku nakłada się warstwę srebra o grubości  $180 \text{ \AA}$  przez rozpylenie srebra w argonie pod ciśnieniem  $6 \times 10^{-2} \text{ Tr}$  i napięciu rozpylenia 1500 V. W trzecim etapie rozpyła się w argonie pod ciśnieniem  $5 \times 10^{-2} \text{ Tr}$  uformowaną przez rozpylenie w pierwszym etapie, katodę stopową  $\text{Pb}_{0,4} \text{Sn}_{0,6}$  nanosząc warstwę tlenku na powierzchnię srebra w ciągu 10 minut. Stosowane napięcie wynosiło 1000 V. Otrzymany filtr posiada transmisję 65% dla  $\lambda = 530 \text{ nm}$ , oraz 32% dla  $\lambda = 380 \text{ nm}$  i 34% dla  $\lambda = 760 \text{ nm}$  odbicie w podczerwieni dla tego filtra wynosi 96% dla  $\lambda = 10000 \text{ nm}$ .

**Przykład III.** W pierwszym etapie rozpyła się katodę z metalicznej cyny w tlenie pod ciśnieniem  $5 \times 10^{-2} \text{ Tr}$  w ciągu 12 min. stosując napięcie rozpylenia 1600 V, przy czym 3,7 min. tego procesu wykorzystuje się do nałożenia na szkło warstwy tlenku. Szybkość nakładania tej warstwy wynosi  $60 \text{ \AA}/\text{min}$ . W drugim etapie na warstwę otrzymanego tlenku nakłada się warstwę srebra o grubości  $140 \text{ \AA}$  przez rozpylenie srebra w argonie pod ciśnieniem  $6 \times 10^{-2} \text{ Tr}$  i napięciu rozpylenia 1500 V. W trzecim etapie rozpyła się w argonie pod ciśnieniem  $5 \times 10^{-2} \text{ Tr}$  uformowaną przez rozpylenie w tlenie w pierwszym etapie metaliczną katodę z cyny nanosząc warstwę tlenku na powierzchnię srebra w ciągu 6 min. Stosowane napięcie rozpylenia wynosi 1000 V. Otrzymany filtr posiada transmisję 88% dla  $\lambda = 530 \text{ nm}$  oraz 80% dla  $\lambda = 450 \text{ nm}$  i 73% dla  $\lambda = 660 \text{ nm}$ . Odbicie w podczerwieni dla tego filtra wynosi 95% dla  $\lambda = 10000 \text{ nm}$ .

#### Zastrzeżenie patentowe

Sposób otrzymywania szerokopasmowego filtra przepuszczającego światło i odbijającego promieniowanie podczerwone na podłożu przezroczystym zwłaszcza ze szkła, polegający na kolejnym nanoszeniu warstwy z tlenków metali w atmosferze tlenowej, warstwy srebra oraz warstwy z tlenków metali, stanowiących warstwę antyrefleksyjną, **znamienny** tym, że powierzchnie metaliczne katody, z której nanoszone są warstwy z tlenków metali, poddaje się procesowi formowania przez jej katodowe rozpylenie stałoprądowe w atmosferze reaktywnej zawierającej tlen, najkorzystniej w tlenie, w ciągu czasu do 18 minut, przy czym część czasu formowania katody wykorzystuje się do nałożenia pierwszej warstwy z tlenku metalu na podłoże, a następnie po nałożeniu warstwy srebra w atmosferze argonu, nanosi się kolejną warstwę z tlenku metalu poprzez stałoprądowe rozpylenie katodowe w argonie, z uprzednio uformowanej katody.