



Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 18.IV.1964 (P 104 360)

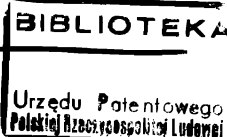
Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 5.I.1967

Kl. 42 h, 8

MKP G 02 b 5/08

UKD



Twórca wynalazku

i

Mgr inż. Antoni Rybarski Warszawa (Polska)

Właściciel patentu

Metалowe zwierciadło astronomiczne

1

Przedmiotem wynalazku jest metalowe zwierciadło astronomiczne wykonane na podkładzie z tworzywa sztucznego.

W literaturze naukowej znany jest wzór prof. D. D. Maksutowa na dobroć zwierciadła astronomicznego.

$$D = \frac{E \cdot q}{a}$$

gdzie D oznacza dobroć zwierciadła, E moduł sprężystości tworzywa, q współczynnik przewodnictwa ciepła i a współczynnik rozszerzalności cieplnej.

Obliczone z tego wzoru dobroci zwierciadeł astronomicznych wykonanych z różnych tworzyw przedstawiają się jak następuje:

Miedź	70	kwarc topiony	13
Srebro	62	szkło Pyreks	1,2
Inwar	34	szkło kronkowe	0,39
Aluminium	28	„ ciężki flint	0,17
Stal	25		

Z powyższego wynika, że astronomiczne lustra całkowicie metalowe są lepsze od luster kwarcowych, a kilkadziesiąt razy lepsze od luster choćby z najlepszego szkła.

Pierwsze zwierciadła astronomiczne były wykonywane wyłącznie z metali, jednakże z powodu dużych wad, jak korozja powierzchni zwierciadła i odkształcania się jego powierzchni z powodu naprężeń wewnętrznych powstałych przy odlewie spowodowały, że zostały one zastąpione przez

2

zwierciadła szklane, które mimo swych dużych zalet jak łatwość szlifowania i polerowania mają mały współczynnik dobroci D według podanego wzoru wynoszący zaledwie 0,39. Toteż obecnie są prowadzone badania nad różnymi konstrukcjami zwierciadeł metalowych i próbami usunięcia wad występujących w tych zwierciadłach, a zwłaszcza przeprowadzone są próby powiększenia współczynnika dobroci D.

W wyniku tych badań znane są zwierciadła stalowe z bardzo twardej stali nierdzewnej (chromonikiel), ale duże koszty wytwarzania i obróbki mechanicznej takich zwierciadeł nie pozwalają na zastosowanie ich do powszechnego użytku.

Znane są również zwierciadła metalowe na podkładzie z płyty żelbetowej, ale i te nie znalazły zastosowania z powodu zbyt wysokich kosztów robocizny, oraz koniecznego wyrównania chwilowych różnic w rozszerzalności cieplnej między zwierciadłem i podkładem przez zastosowanie stojaków.

Okazało się, że trudności te dają się jednak pokonać przy zastosowaniu cienkiego lustra metalowego, przyklejonego do podkładu (dysku) z tworzywa sztucznego na przykład żywicy epoksydowej odlewanej na zimno, pod warunkiem jednak, że podkład ten będzie miał współczynnik rozszerzalności cieplnej możliwie taki sam jak współczynnik rozszerzalności zastosowanej blachy metalowej

na lustro i dobroć D co najmniej 13 jaką mają dobre lustra z topionego kwarcu.

Ponieważ wszystkie znane dotychczas tworzywa sztuczne mają stosunkowo duży współczynnik rozszerzalności cieplnej i małą dobroć samoistnie nie nadają się do wyrobu lusterek astronomicznych, ani też na podkład do lusterek metalowych.

Zagadnienie to rozwiązuje się według wynalazku, przez wypełnienie masy tworzywa sztucznego, metalem o większej dobroci niż metal zastosowany na lustro, a więc na przykład dla cienkiego lustra z aluminium stosuje się wypełnienie tworzywa sztucznego miedzią lub srebrem w stosunku objętościowym 4:6 do 4:4 w taki sposób aby wynikowy współczynnik rozszerzalności podkładu jako całości był możliwie taki sam jak współczynnik rozszerzalności cieplnej metalu lustra, a jednocześnie aby jego dobroć była jak najwyższa.

Praktycznie przy zastosowaniu żywicy epoksydowej o współczynniku rozszerzalności cieplnej $\alpha = 0,000050$ i wypełnieniu miedzią o współczynniku $\alpha = 0,000017$ otrzymano współczynnik rozszerzalności cieplnej podkładu bardzo zbliżony do 0,000023 to jest współczynnika rozszerzalności aluminium. Jednocześnie otrzymano dobroć D takiego podkładu wynoszącą 13 przy zastosowaniu wypełnienia żywicy epoksydowej mieszaniną drobnych wiórków miedzianych o długości do 7 mm, drucików o średnicy 0,3 mm i długości około 18 mm, drucików o średnicy 0,3 i długości około 10 mm oraz opiłków miedzianych i drobno pociętych drutów w proporcji wagowej 11,7:17, 6:11, 7:50. Mieszanina ta została użyta w stosunku objętościowym 4:6 do żywicy epoksydowej z utwardzaczem.

Zastosowanie takiej mieszaniny ma na celu zwiększenie modułu sprężystości E (druty) i zmniejszenie rozszerzalności cieplnej (miedź), oraz zwiększenie współczynnika przewodnictwa cieplnego podkładu.

Ważne jest dobre wymieszanie wszystkich składników podkładu i dobre ich zagęszczenie przez ugniatanie.

Powstające przy utwardzaniu naprężenia usuwa się radykalnie po upływie tygodnia do 10 dni od dnia uformowania, przez podgrzewanie płytki podkładu stopniowo do temperatury $+80^{\circ}\text{C}$ w ciągu 12 godzin i utrzymanie tej temperatury w ciągu trzech godzin.

Poza tym należy podkreślić, że sezonowanie zwierciadeł według wynalazku w ciągu pół roku radykalnie usuwa ewentualne pozostające ślady naprężeń.

Zwierciadła według wynalazku, w stosunku do zwierciadeł szklanych, mają następujące zalety: przy większych średnicach płyta daje się formować wraz z żebrami, są łatwiejsze w obróbkę, łatwiej się stabilizują, mają większy współczynnik przewodnictwa ciepła, a więc i mniejszą przejściową deformację przy zmianach temperatury, oraz mają większą odporność mechaniczną.

Zastrzeżenia patentowe

1. Metalowe zwierciadło astronomiczne składające się z cienkiej wklęsłej płyty metalowej oraz z płyty stanowiącej podkład o możliwie tym samym współczynniku rozszerzalności cieplnej co płyta metalowa, **znamiennie tym**, że metalowe zwierciadło jest przyklejone do płyty podkładowej z tworzywa sztucznego, najkorzystniej żywicy epoksydowej z utwardzaczem i wypełniaczem stanowiącym mieszaninę odcinków drutu i małych cząstek metalu użytych w takich proporcjach aby współczynnik rozszerzalności cieplnej metalowego zwierciadła i podkładu był praktycznie taki sam a dobroć według D. D. Maksutowa wynosiła co najmniej 13, przy czym ilość metalowego wypełniacza w stosunku objętościowym do użytego tworzywa sztucznego wynosi 4:6 do 4:4.
2. Metalowe zwierciadło według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że płytę metalową stanowi płytka z blachy aluminiowej a wypełniacz płyty podkładowej mieszanina drutu i małych cząstek miedzi.