

Patent dodatkowy
do patentu

Zgłoszono: 21.III.1966 (P 113 601)

Pierwszeństwo: 23.III.1965 dla zastrz. 1—5,
7—11
21.X.1965 dla zastrz. 12—17
11.XI.1965 dla zastrz. 6, 18
Wielkie Księstwo
Luksemburg

Opublikowano: 10.VII.1970

Kl. 32 b, 23/00

MKP C 03 c 23/00

UKD 666.1.05

Właściciel patentu: GLAVERBEL S.A., Bruksela (Belgia)

Szyba ochronna, zawierająca arkusz materiału przezroczystego
zabarwionego

1

Wynalazek dotyczy szyby ochronnej, zawierającej przynajmniej jeden arkusz materiału przezroczystego zabarwionego, np. szkła.

Znane są liczne rodzaje szyb ochronnych, przeznaczonych do umieszczania między źródłem promieniowania świetlnego lub ciepłego i osobami, które mogłyby być narażone na szkodliwe działanie promieniowania ze względu na rodzaj lub natężenie energii promieniowanej. Takie szyby zawierają na ogół arkusz przezroczysty i zabarwiony, który pochłania część promieniowania. Znane są np. szyby ochronne o barwie ciemnego błękitu, używane przez spawaczy przy spawaniu łukiem elektrycznym, albo szyby izolujące cieplnie, lub szare, które chronią pomieszczenie mieszkalne przed nadmiernym nasłonecznieniem.

Takie szyby zabarwione pochłaniają część promieniowanego światła i ciepła, jak również w niektórych przypadkach promieniowanie nadfioletowe. Jednak ze względu na właściwości pochłaniania materiały barwione nagrzewają się dość znacznie, co powoduje w skutkach szereg niedogodności. Wskutek ogrzania szyba narażona jest na pękanie albo powoduje uszkodzenie ramki na skutek ogrzewania jej przez przewodnictwo lub też wskutek różnic rozszerzalności. Poza tym szyba również promieniuje ciepło na osoby, które ma chronić, a więc skuteczność ochrony przed promieniowaniem cieplnym jest obniżona.

Wynalazek ma na celu usunięcie tych niedogod-

2

ności i poza tym zapewnia szereg korzyści, które będą lepiej wyjaśnione w dalszym ciągu opisu. Szyba według wynalazku posiada błonę przezroczystą, odbijającą część promieniowania ciepłego i współdziałającą z arkuszem materiału przezroczystego zabarwionego. Błona ta jest normalnie umieszczona między źródłem promieniowania i arkuszem zabarwionym, a więc odbija część promieniowania padającego i zapobiega nadmiernemu ogrzewaniu się szyby.

Poza tym uzyskuje się lepsze usunięcie promieniowania ciepłego, którego znaczna część jest odbijana przez błonę, natomiast pozostała część jest pochłaniana przez arkusz zabarwiony. Wreszcie barwa arkusza może być dobierana z większą swobodą, ponieważ jej zadaniem jest pochłanianie mniejszej części promieniowania ciepłego, a w szczególności można stosować barwę mniej intensywną lub bardziej przyjemną.

Korzystnie jest jeżeli błonę przezroczystą stanowi metal. Najlepiej dobiera się metal, który dobrze przylega do materiału stanowiącego podłoże i który nie ulega zmianom w warunkach eksploatacji. Jako przykład można podać złoto na szkło. Poza tym metale wykazują na ogół zaletę znacznego odbijania promieniowania nadfioletowego i podczerwonego.

Korzystnie przezroczystą błonę wykonać z tlenku, którego współczynnik odbicia jest inny i najlepiej wyższy od współczynnika odbicia materia-

łu, na którym jest osadzony tlenek. W ten sposób osiąga się znaczne odbicie promieniowania padającego na obydwie powierzchnie błony. Tlenki mają poza tym tę zaletę, że są bardzo odporne na ścieranie.

Najlepiej jeżeli grubość optyczna błony przezroczystej jest wielokrotnością długości fali promieniowania cieplnego. Taka grubość zapewnia bardzo silne odbijanie promieniowania, którego długość fali jest równa lub zbliżona do długości fali wybranej, a więc w ten sposób ciepło jest odbijane silniej niż światło.

Korzystnie jest jako tlenek zastosować tlenek tytanu. Tlenek tytanu daje się dość łatwo osadzać i wykazuje dobrą przyczepność do powierzchni szkła, a poza tym ma wysoki współczynnik odbicia, znacznie wyższy niż 2.

Błona przezroczysta ma z korzyścią postać elementu fototropowego o zmiennym odbijaniu. Zastosowanie takiej błony pozwala na utrzymanie oświetlenia w pomieszczeniu na poziomie zasadniczo stałym, niezależnie od nasłonecznienia z zewnątrz budynku. Taka własność jest korzystna w miejscowościach gdzie okresy silnego nasłonecznienia występują na przemian z okresami nasłonecznienia słabego lub zerowego.

Zmiana odbijania elementu fototropowego jest uzależniona od zmian nasłonecznienia. Taki element fototropowy może być wykonany z materiału, w którym pod wpływem bezpośredniego działania światła lub ciepła wydziela się w sposób odwracalny postać krystaliczna w mniejszej lub większej ilości, zmieniając w ten sposób współczynnik odbicia. Takim materiałem jest np. masłan wapnia wprowadzony do nośnika z agar-agaru.

W zastosowaniu takiego elementu fototropowego ogrzewanie arkusza materiału zabarwionego powoduje bezpośrednio zwiększenie odbicia błony przezroczystej fototropowej.

Element fototropowy może również stanowić cienką warstwę metalową lub półprzewodnikową, której odbijanie zmienia się przez przyłożenie pola elektrycznego. Natężenie tego pola jest wówczas sterowane przez nasłonecznienie za pośrednictwem komórki fotoelektrycznej lub też komórki termodynamicznej.

Korzystnie jest, jeżeli szyba zawiera poza tym drugi arkusz materiału przezroczystego, np. szkła przytwierdzonego do pierwszego arkusza przez sklejenie lub spajanie. Najlepiej wykonuje się taki zestaw przez umieszczenie błony przezroczystej między dwoma arkuszami, gdyż w ten sposób zabezpiecza się ją przed niszczącymi wpływami zewnętrznymi. W innej postaci wykonania wynalazku stosuje się sklejenie przez zastosowanie folii z materiału plastycznego, jak np. poliwinylbutyralu. W innej odmianie wynalazku stosuje się spajanie brzegów dwóch arkuszy.

Chociaż drugi arkusz z materiału przezroczystego może być wykonany ze szkła bezbarwnego, to jednak również korzystnie jest stosować arkusz szkła zabarwionego. W ten sposób można uzyskać odmienny odcień całości szyby lub też selektywne pochłanianie określonej części promieniowania.

Korzystnie jeżeli arkusz materiału zabarwionego ma przeważające zabarwienie dopełniające do barwy błony przezroczystej oglądanej w przezroczu. W ten sposób można otrzymać szybę, której zabarwienie jest w znacznym stopniu neutralne. Jest to specjalnie korzystne w przypadku szyb w pomieszczeniach, gdzie chodzi o zachowanie naturalnego wyglądu barw przedmiotów.

Według wynalazku arkusz materiału przezroczystego mający przeważnie zabarwienie dopełniające jest wykonany ze szkła sodowo-wapniowego, zawierającego jako składnik barwiący przynajmniej jeden z następujących składników: tlenek żelazowy, tlenek kobaltu, tlenek niklu, tlenek manganu, selen.

Składniki barwiące mogą być użyte bądź każdy oddzielnie, bądź też w połączeniu dwóch lub kilku składników. Użycie tylko jednego składnika pozwoli na ogół tylko na wykonanie szyby wykazującej przepuszczalność neutralną niedoskonałą. Stosując natomiast kilka składników i dobierając odpowiednio ich proporcje można zrealizować doskonałą przezroczystość neutralną. Wybór tej lub innej kompozycji zależy oczywiście od przeznaczenia szyby.

Najlepiej jeżeli zawartości składników barwiących są następujące:

tlenek żelazowy	od 0,01	do 0,15%
tlenek kobaltu	od 0,0001	do 0,01%
tlenek niklu	od 0,02	do 0,05%
tlenek manganu	od 0,01	do 0,5%
selen	od 0,005	do 0,03%

Według innej korzystnej odmiany wynalazku arkusz materiału zabarwionego stanowi element fototropowy o przekazywaniu zmiennym. Umożliwia to również dobre utrzymywanie stałości oświetlenia w pomieszczeniu. W tym przypadku stosuje się najlepiej błonę przezroczystą, której rodzaj i grubość dobiera się tak, żeby zachować wystarczające oświetlenie podczas okresów słabego nasłonecznienia. Element fototropowy ma na celu zmniejszenie przepuszczalności świetlnej podczas okresów silnego nasłonecznienia, np. pod działaniem promieniowania cieplnego, które nie zostało odbite przez błonę przezroczystą.

Elementem fototropowym może być bądź element o zmiennym odbiciu, jak wspomniano wyżej, bądź też element o zmiennej przezroczystości. Jako element o zmiennej przezroczystości można wymienić złożony arkusz z materiału przezroczystego, składający się z dwóch arkuszy szkła lub masy plastycznej, pomiędzy którymi znajdują się substancje organiczne „fototropowe”, w rodzaju np. substancji, które przechodzą w sposób odwracalny ze stanu zolu do stanu żelu ze zmianą przezroczystości lub barwy pod działaniem promieniowania cieplnego.

Takimi substancjami są np. eter metylopoliwinylowy, związki wapniowców z kwasem poliakrylowym, acetal lub cetal poliwinylowy częściowy, których grupy hydroksylowe są zajęte przez wodę i sole uwodnione. Można również stosować szybę „fototropową” w zasadzie wykonaną ze związku, który ulega dysocjacji odwracalnej pod działaniem światła i którego jeden z elementów dysocjacji

jest adsorbowany odwracalnie na podłożu, a z chwilą zmniejszenia lub zaniku pobudzenia świetlnego zostaje odtworzony, natomiast inny element przeciwstawia się przechodzeniu promieniowania widzialnego i świetlnego. Takimi związkami są np. światłoczułe halogenki, do których są dodane katalizatory jak np. halogenki miedzi, kadmu i niklu.

Według wynalazku błona przezroczysta jest osadzona bądź co najmniej na jednym arkuszu materiału przezroczystego zabarwionego, bądź też najlepiej na arkuszu materiału przezroczystego, bezbarwnego. W tym drugim przypadku na ogół łatwiej jest oddziaływać na własności błony podczas jej osadzania na podłożu, ponieważ podłoże to jest bezbarwne.

Na załączonym rysunku uwidoczniono kilka przykładów wykonania wynalazku, przy czym fig. 1 przedstawia częściowy przekrój szyby ochronnej według wynalazku, fig. 2 — częściowy przekrój innej odmiany szyby ochronnej według wynalazku; fig. 3 — widok perspektywiczny częściowego przekroju szyby ochronnej podobnej do szyby według fig. 2; fig. 4 — przekrój częściowy innej odmiany szyby ochronnej według wynalazku i fig. 5 — przekrój częściowy jeszcze innej odmiany szyby ochronnej według wynalazku.

Na fig. 1 arkusz 1 ze szkła zabarwionego jest pokryty błoną 2 przezroczystą i odbijającą. Arkusz 1 ze szkła zabarwionego jest wykonany ze szkła sodowo-wapniowego chroniącego przed ciepłem i mającego np. znaczną zawartość tlenku żelaza, wskutek czego ma zabarwienie niebiesko-zielone. Błona odbijająca 2 jest wykonana z tlenku tytanu osadzonego znany sposób, np. przez hydrolizę chlorku tytanu. Ze względu na wysoki współczynnik załamania światła tego tlenku znaczna część promieniowania cieplnego i świetlnego zostaje odbita na powierzchni zewnętrznej jak i na powierzchni pośredniej między szkłem i błoną.

Korzystnie jest jednak powiększyć ilość energii cieplnej, jaka zostaje odbita i w tym celu wykorzystuje się zjawisko interferencji przez nadanie błonce tlenku grubości optycznej, która jest równa ćwiartce lub nieparzystej wielokrotności ćwiartki długości fali wybranej w zakresie podczerwieni. Dzięki temu odbija się w większym stopniu promieniowanie, którego długość fali jest równa lub zbliżona do wybranej długości fali, przy czym ta długość jest zwykle zawarta między 1 i 1,2 mikronów, co odpowiada zakresowi, w którym energia słoneczna jest dość intensywna.

Opisany produkt nadaje się bardzo dobrze do wykonania szyb w budynkach. Jest on mało kosztowny i zapewnia cenny komfort termiczny, jak również stanowi skuteczną ochronę przed olśnieniem.

W przykładzie wykonania szyby ochronnej o strukturze przedstawionej na fig. 1, z zastosowaniem błony o zmiennym odbiciu, arkusz szkła 1 stanowi szkło sodowo-wapniowe izolujące ciepło, zawierające tlenek żelazawy od 1 do 2%. Błona 2 stanowi element o zmiennym odbiciu, który odbija jednocześnie promieniowanie widzialne i promieniowanie ciepłe. Błona taka ma struk-

turę złożoną, zawierającą cztery kolejne warstwy, a mianowicie pierwszą warstwę srebra o grubości 100 angstromów, drugą warstwę SiO o grubości 2 mikrony, trzecią warstwę SnO_2 o grubości 3 mikrony, zawierającą selen o stężeniu 1% w stosunku do atomów cyny i ostatnią warstwę srebra o grubości 100 angstromów.

Różne błony są osadzone kolejno na szkłe 1 izolującym cieplnie przez parowanie w próżni. W tej złożonej strukturze warstwa SnO_2 stanowi element o zmiennym odbiciu. Odbicie tej warstwy zmienia się przez przyłożenie stałego napięcia zmiennego między dwiema warstwami srebra, które stanowią elektrody wytwarzające pole elektryczne w poprzek warstwy SnO_2 . Zmiana tego pola powoduje zmianę odbicia warstwy SnO_2 . Warstwa SiO stanowi warstwę izolacyjną nie pozwalającą na przepływ prądu przez warstwę SnO_2 . Wartość napięcia jest regulowana działaniem komórki fotoelektrycznej uczulonej na promieniowanie słoneczne.

Gdy nasłonecznienie jest słabe, to w takiej szybie błona praktycznie nie odbija światła widzialnego lub promieniowania cieplnego. Można uważać, że błona jest całkowicie przezroczysta. Szkło izolujące cieplnie wystarcza do pochłaniania promieni cieplnych o bardzo słabym natężeniu bez obawy nadmiernego ogrzania. W tym przypadku nie ma więc ryzyka pęknięcia szyby. Gdy natomiast nasłonecznienie jest bardzo silne, to komórka je wykrywa i steruje przyłożeniem napięcia do dwóch elektrod błony, zwiększając w ten sposób odbicie błony. Część promieniowania widzialnego i cieplnego jest odbijana intensywnie. Szkło izolujące cieplnie pochłania resztkę promieniowania cieplnego nie odbitego przez błonę i nie ulega nadmiernemu ogrzaniu pod działaniem promieniowania.

Według fig. 2 i 3 szyba zawiera arkusz 3 ze szkła niebieskiego, którego zabarwienie otrzymuje się między innymi przy pomocy tlenku kobaltu w szkłe. Arkusz 4 szkła przezroczystego jest przyklejony do poprzedniego arkusza za pomocą poliwinylbutyralu. Na arkuszu 4 jest osadzona cienka błonka srebra 6, której grubość jest wystarczająca mała dla przepuszczenia znacznej części światła. Taka szyba nadaje się szczególnie na wzierniki piecowe albo jako szkło ochronne do okularów i kasków spawalniczych. Szybę ustawia się w ten sposób, że promieniowanie dochodzi do błony 6 przed arkuszem 3.

Według fig. 4 arkusz szkła szarego 7 jest pokryty cienką błonką 8 złota i przymocowany do innego arkusza 9 szkła za pośrednictwem taśmy metalowej 10 przyspawanej pasa 11 i 12 miedzi osadzonej na brzegach arkuszy 7, 8, 9. Pomiedzy arkuszami 7 i 9 jest więc pozostawiony wolny przedział 13 wypełniony suchym gazem.

Taki wyrób nadaje się bardzo dobrze na szyby w mieszkaniach, gdyż łączą w sobie zalety podwójnej szyby z zaletami wynikającymi z zastosowania wynalazku. Wiadomo zresztą, że złoto nałożone cienką warstwą odbija lepiej promieniowanie ciepłe niż świetlne i jest możliwe dozowanie ilości przepuszczonego światła przez dobieranie

stopnia pochłaniania w arkuszu 7 szkła szarego.

Poza tym ten arkusz może mieć zabarwienie przeważające, będące dopełnieniem zabarwienia błony 8, tak iż otrzymuje się w pomieszczeniu światło o zabarwieniu w znacznym stopniu neutralnym. Chociaż arkusz 9 może być wykonany ze szkła bezbarwnego, to jednak można również stosować szkło słabo zabarwione, którego barwa jest dopełnieniem do barwy błony 8 lub harmonizuje szczególnie dobrze z całością architektoniczną. Arkusz 9 ogrzewa się w słabym stopniu, ponieważ jego zabarwienie, a więc i pochłanianie mają małą intensywność.

W przykładzie wykonania szyby o przezroczystości obojętnej arkusz 7 stanowi szkło bezbarwne, na którym jest osadzona błonka przezroczysta złota 8. Szkło przepuszczone przez arkusz 7 i błonkę złota 8 ma zabarwienie zielono-szare. Drugi arkusz 9 szyby stanowi arkusz szkła zabarwionego, którego zabarwienie jest dopełnieniem do zabarwienia arkusza 7 i błonki 8. Takie szkło stanowi np. szkło sodowo-wapniowe o zwykłym składzie, do którego dodano 0,0065% tlenku kobaltu. Podwójna szyba otrzymana w ten sposób wykazuje przepuszczalność rzędu 40% dla długości fal zawartych między 400 i 600 mμ oraz przepuszczalność około 33% między 600 i 750 mμ.

W innej odmianie wynalazku podobnej do poprzedniej arkusz materiału zabarwionego stanowi szkło sodowo-wapniowe zawierające 0,0065% tlenku kobaltu i 0,0133% selenu. Szyba podwójna tak wykonana ma przepuszczalność prawie równomierną w zakresie widzialnym. Taki skład szkła pozwala na otrzymanie podwójnej szyby ochronnej, której przepuszczalność w obszarze widzialnym wykazuje dobrą neutralność.

Można również otrzymać dobrą neutralność światła przepuszczonego stosując szkło zabarwione wykonane w ten sposób, że do szkła sodowo-wapniowego o zwykłym składzie dodaje się tlenku niklu i tlenku kobaltu, tlenku żelaza i tlenku niklu, tlenku żelaza i tlenku kobaltu lub też jednocześnie tlenku kobaltu, tlenku żelaza i tlenku niklu.

Według fig. 5 arkusz 14 ze szkła szarego jest złożony z innym arkuszem 15 szkła za pośrednictwem taśmy 10 lub taśm 11 i 12 w sposób podobny do opisanego sposobu wykonania odmiany przedstawionej na fig. 4. Błonka 16 tlenku tytanu jest osadzona na powierzchni 17, znajdującej się na stronie zewnętrznej szyby i w kierunku źródła promieniowania. Podobnie jak w przypadku arkusza 9 szyby według fig. 4, arkusz szkła 15 może być przezroczysty lub zabarwiony. Taka odmiana wynalazku jest jednak korzystniejsza niż poprzednio w przypadku gdy stosuje się dwa arkusze szkła zabarwionego, ponieważ są one obydwie chronione przez błonkę 16 przed promieniowaniem padającym.

W innej odmianie wykonania szyby według fig. 5 pierwszy arkusz szklany 15 jest wykonany ze szkła bezbarwnego i ma błonkę złota o grubości 150 angstromów. Ta błonka odbija bardzo intensywnie promieniowanie ciepłe. Grubość błonki jest tego rodzaju, że nawet podczas okre-

sów słabego nasłonecznienia oświetlenie w pomieszczeniu wyposażonym w taką szybę pozostaje wystarczające. Taki arkusz szklany 15 jest zespolony, jak opisano wyżej, z elementem przezroczystym fototropowym 14. Element fototropowy jest wykonany z arkusza szkła sodowo-wapniowego, który jest pokryty przezroczystą warstwą o grubości 200 angstromów mieszaniny 50% AgCl i 50% AgBr. Warstewka ta jest pokryta warstwą SiO o grubości 5000 angstromów, a całość jest zabezpieczona nieprzepuszczalną warstwą krzemianu wapnia.

W okresach słabego nasłonecznienia tylko błonka złota na pierwszym arkuszu gra czynną rolę w zmniejszeniu intensywności przepuszczanego światła. Element fototropowy pozostaje nieczynny i praktycznie jest bezbarwny. Gdy nasłonecznienie wzrasta błonka złota odbija wciąż tę samą proporcję padającego promieniowania, a więc w sposób skuteczny odbija część ciepłą tego promieniowania. Pod działaniem światła chlorek i bromek srebra ulegają rozkładowi, przy czym uwolniony brom i chlor są adsorbowane odwracalnie przez warstwę SiO. Cały element zmięknie się i zatrzymuje promieniowanie widzialne oraz resztkę promieniowania ciepłego, przepuszczając jednak promieniowanie koloru szarego. Oświetlenie w pomieszczeniu utrzymuje się więc w zasadzie stałe, co stwarza komfort wzrokowy, natomiast promieniowanie ciepłe jest odpowiednio wyeliminowane z pomieszczenia.

Na podstawie opisanych przykładów wykonania staje się zrozumiałe, że wynalazek może obejmować również inne postacie wykonania. Pozostając w ramach wynalazku można wprowadzić do niego takie zmiany jak np. zastąpienie jednego materiału innym materiałem równoważnym np. stosując arkusze wykonane z mas plastycznych zamiast szkła.

Zastrzeżenia patentowe

1. Szyba ochronna, zawierająca co najmniej jeden arkusz materiału przezroczystego zabarwionego, np. ze szkła, **znamienna tym**, że ma przezroczystą błonkę (8) odbijającą część promieniowania świetlnego i współdziałającą z arkuszem (7) materiału przezroczystego i zabarwionego.

2. Szyba ochronna według zastrz. 1, **znamienna tym**, że przezroczysta błonka (8) jest wykonana z metalu.

3. Szyba ochronna według zastrz. 1, **znamienna tym**, że przezroczysta błonka (8) jest wykonana z tlenku, którego współczynnik załamania światła jest inny i najlepiej wyższy niż współczynnik załamania światła materiału, na którym błonka jest osadzona.

4. Szyba ochronna według zastrz. 3, **znamienna tym**, że grubość optyczna błonki przezroczystej jest wielokrotnością długości fali promieniowania ciepłego.

5. Szyba ochronna według zastrz. 3, **znamienna tym**, że tlenkiem jest tlenek tytanu.

6. Szyba ochronna według zastrz. 1, **znamienna tym**, że przezroczystą błonką (8) jest element fototropowy o zmiennym odbiciu.

7. Szyba ochronna według zastrz. 1, **znamienna tym**, że zawiera poza tym drugi arkusz (9) materiału przezroczystego, np. ze szkła, zespolony z pierwszym arkuszem (7) przez sklejenie lub spajanie.

8. Szyba ochronna według zastrz. 7, **znamienna tym**, że błonka (8) jest umieszczona między dwoma arkuszami (7) i (9) materiału przezroczystego.

9. Szyba ochronna według zastrz. 1 i 7, **znamienna tym**, że arkusz zabarwionego materiału (9) ma przeważającą barwę dopełniającą do barwy błony (8) odbijającej, obserwowanej w przezroczu.

10. Szyba ochronna według zastrz. 9, **znamienna tym**, że arkusz zabarwionego materiału (9) przezroczystego o barwie przeważającej dopełniającej jest wykonany ze szkła sodowo-wapniowego zawierającego jako element barwiący co najmniej jeden z elementów następujących: tlenek żelazowy, tlenek kobaltu, tlenek niklu, tlenek manganu, selen.

11. Szyba według zastrz. 10, **znamienna tym**, że zawartość tlenku żelazowego wynosi od 0,01 do 0,15% części wagowych.

12. Szyba według zastrz. 10, **znamienna tym**, że zawartość tlenku kobaltu wynosi od 0,0001 do 0,01% części wagowych.

13. Szyba według zastrz. 10, **znamienna tym**, że zawartość tlenku niklu wynosi od 0,02 do 0,05% części wagowych.

14. Szyba według zastrz. 10, **znamienna tym**, że zawartość tlenku manganu wynosi od 0,01 do 0,05% części wagowych.

15. Szyba według zastrz. 10, **znamienna tym**, że zawartość selenu wynosi od 0,005 do 0,03% części wagowych.

16. Szyba ochronna według zastrz. 1 i 7, **znamienna tym**, że jeden z arkuszy materiału zabarwionego stanowi element fototropowy o zmiennej przepuszczalności światła.

17. Szyba ochronna według zastrz. 1 i 7, **znamienna tym**, że błonka przezroczysta jest osadzona na co najmniej jednym arkuszu materiału przezroczystego zabarwionego.

18. Szyba ochronna według zastrz. 7, **znamienna tym**, że błonka przezroczysta jest osadzona na arkuszu materiału przezroczystego bezbarwnego.

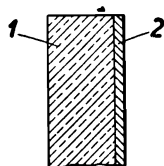


FIG. 1.

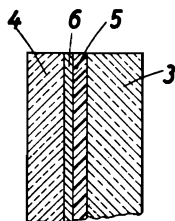


FIG. 2.

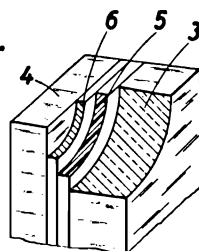


FIG. 3.

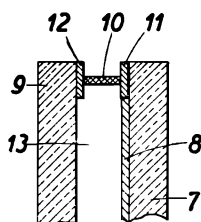


FIG. 4.

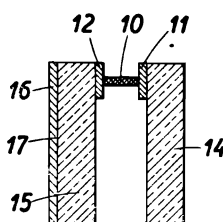


FIG. 5.