

URZĄD PATENTOWY w WARSZAWIE OPIS PATENTOWY

Nr 30582

Hugo Heine, Berlin

Kl. 62 c, 2/02

HKP BG4C 11/20

Uzbrojenie drewnianych śmigł śmigła

Zgłoszono 2 kwietnia 1938

Udzielono 5 maja 1942

Wynalazek niniejszy dotyczy tak zwanego uzbrojenia, to jest pokrycia ochronnego drewnianych śmigł, które przy pomocy tego uzbrojenia zewnętrznego mają być zabezpieczone przed uderzeniami piasku, gradu, kamieni i wody oraz szkodliwymi wpływami atmosferycznymi lub innymi. Śmigła starano się zwykle uzbrajać całkowicie lub wzdłuż krawędzi natarcia. Próbowano więc między innymi stosować pasek blaszany, pokrywający krawędź natarcia śmigła, z przylutowanym do niego szerszym pasem z gęstej siatki lub tkaniny drucianej, przy czym tę ostatnią układano w warstwie kleju, nałożonej uprzednio na powierzchnię śmigła. Użyty do tego celu klej z celulozy lub podobnych składników, posiadający po stwardnieniu zbyt wielką sztywność i kru-

chość, nie łączy się bezpośrednio z drzewem śmigła, lecz z otaczającą śmigło rógową warstwą ochronną, która, aby lepiej się trzymała, jest nakładana przy użyciu ciśnienia mechanicznego lub pneumatycznego. Aby w miarę możliwości zapobiec odłączeniu się ochrony końca śmigła, próbowano przybijać pasek z tkaniny drucianej do drzewa śmigła gwoździami lub kolkami, co jednak powodowało uszkodzenie śmigła. Uszkodzenie to staje się zwłaszcza bardzo widoczne przy znanym uzbrojeniu, składającym się tylko z jednego płaszcza drucianego, obejmującego całkowicie śmigło i połączanego z jej drzewem przez przybicie gwoździami lub przyszytą nitką drucianą.

Próbowano również pokrywać drewniane śmigła natryskiwanym metalem. Ponie-

waż jednak warstwa taka nie trzyma się silnie drzewa, musi się je zaopatrywać w powłokę z tkaniny drucianej, którą naciąga się na śmigło a następnie dopiero natryskuje metalem. Celem umocowania tkaniny na miejscach wklęsłych wbija się gwoździe. Tego rodzaju konstrukcja nie daje zadowalających rezultatów, gdyż przy uszkodzeniach przy uderzeniu kulą lub kamieniem osłona pęka i odrywa się, a nadto ze względu na swoją grubość i podwójne zastosowanie metalu jest za ciężka dla stosunkowo lekkich drewnianych śmigł.

W myśl wynalazku siatkę, stanowiącą uzbrojenie ochronne, łączy się bezpośrednio z drzewem śmigła bez użycia jakichkolwiek śrub, gwoździ, nitów itd. przez zwykłe nałożenie, np. za pomocą szczotki, warstwy kleju przezroczystego, odpornego na działanie temperatury, w nieznacznym stopniu wchłaniającego wilgoć i zachowującego po wyschnięciu swą elastyczność, po czym powierzchnię siatki pokrywa się glazurą. W ten sposób otrzymuje się śmigło, którego drzewo jest nierozdzielnie połączone z warstwą kleju i ułożoną w niej siatką drucianą, jak również z glazurą, przy czym okładzina na powierzchni jest dostatecznie twarda, a pomimo to ze względu na użyty klej, zachowujący swą elastyczność, daje się dostosować do ruchów drzewa, nie odpryskując przy tym, ani też ulegając pękaniu. Ponieważ klej posiada własność wchłaniania wilgoci tylko w nieznacznym stopniu, a przy zmianie temperatury rozszerza się względnie kurczy również tylko w nieznacznym stopniu, przeto śmigło, posiadające tak wykonane śmigło, jest niezwykle odporne na wpływy zimna i gorąca i z tego powodu nadaje się zwłaszcza do samolotów bojowych o dużej szybkości i często zmieniających wysokość swego lotu.

Tego rodzaju klej, który jako taki nie stanowi wynalazku, składa się z mieszaniny twardniejących żywic sztucznych, znajdujących się w stanie na pół twardym, np.

z produktów kondensacji fenolu, mocznika, acetonu i ich pokrewnych, lub produktów podstawienia z aldehydami, zwłaszcza formaldehydem lub jego polimerami i nasyconym roztworem alkoholowym kwasu borowego (bezwodnik kwasu borowego lub też kwas orto-, meta- lub czteroborowy). Do tej mieszaniny dodaje się jeszcze najkorzystniej nie parujące ciekłe lub rozpuszczone środki zmiękczające, np. produkty polimeryzacji estru kwasu winylowego, zwłaszcza estru metylowego kwasu akrylowego lub octanu winylowego. Szybkie twardnienie otrzymuje się po dodaniu do kleju jeszcze pewnej domieszki znanych środków, powodujących twardnienie żywic sztucznych, np. siarczanu alkilowego, chlorku alkilowego, chlorku wodorotleno-aminowego, benzotrójchlorku, najlepiej w roztworze alkoholowym. Roztwory takie posiadają niezwykle dużą zdolność sklejania, twardnieją zwolna do stanu rogowatego i pozostają przy tym przezroczyste. Przez dodanie dostatecznej ilości wspomnianych środków zmiękczających można w pewnych granicach zwiększyć lepkość i elastyczność kleju.

Tak np. 60 części twardniejącego produktu kondensacji fenolformaldehydu w stanie *B* rozpuszcza się w 40 częściach alkoholu, zawierającego 5% kwasu borowego. Na 2 części tego roztworu dodaje się 1 część 30%-owego roztworu produktów polimeryzacji estrów metylowych kwasu akrylowego. Mieszaniną tą powleka się łączące przedmioty, które przedtem zostały dokładnie oczyszczone z tłuszczu i podobnych zanieczyszczeń i które następnie tak długo się suszy, aż alkohol o tyle wyparuje, że sklejanie powierzchnie są zaledwie lepkie w dotyku. Jeżeli sklejanie odbywa się w temperaturach 50 — 80°C, to ostateczne wyschnięcie następuje w ciągu kilku godzin, natomiast w temperaturze zwykłej trwa 5 — 8 dni.

Szybkie ostateczne wyschnięcie i stwar-

dnienie następuje po dodaniu do kleju, na krótko przed nałożeniem, 10 procent mniej więcej 10⁰/o-owego roztworu alkoholowego w równych częściach wodorochlorunku hydroksylaminowego i bezwodnika kwasu borowego, jako środków, przyspieszających twardnienie. Dzięki temu już po 2 — 3 dniach następuje ostateczne stwardnienie względnie po kilku godzinach w temperaturze 50 — 60⁰.

Bardzo często dobre wyniki daje wcisnięcie tkaniny drucianej w drzewo śmigi i następnie pokrycie całości warstwą kleju i glazury. Postępowanie takie nadaje śmidze szczególną odporność.

Na rysunku uwidoczniono kilka przykładów zastosowania wynalazku do śmigieł drewnianych. Fig. 1 przedstawia drewniane śmigło w widoku z przodu, fig. 2 — 9 przedstawiają przekroje warstwowe w większej podziałce i nieco zniekształcone, a fig. 10 i 11 — szczegóły.

Do śmigi drewnianego śmigła (fig. 2) jest przyklejona bezpośrednio listewka ochronna *b*. Znajdujące się za listewką tą obie powierzchnie śmigi są pokryte tkaniną drucianą *c*, która jest bezpośrednio połączona z drzewem *a* przez warstwę *d* wspomnianego kleju o trwałej elastyczności. Warstwa kleju całkowicie wypełnia oczka tkaniny drucianej. Powstała wskutek tego gładka, miękka powierzchnia jest pokryta warstwą *e* glazury, która najkorzystniej składa się również z wyżej wspomnianego kleju, zawierającego jednak w tym celu dwukrotną lub trzykrotną ilość podanego w przykładzie środka utwardzającego. Przez zastosowanie większych ilości środka stwardzającego zwiększa się twardość mieszaniny, użytej za powłokę i otrzymuje się wskutek tego warstwę zewnętrzną o dużej odporności na działanie wody i wpływów atmosferycznych.

Śmiga według fig. 3 nie posiada listewki ochronnej, lecz jest uzbrojona na całej swej powierzchni tkaniną drucianą *c*, przytwier-

dzoną za pomocą kleju *d* o trwałej elastyczności i pokryta twardą warstwą glazury *e*.

Na żądanie krawędź natarcia śmigi może być wzmocniona przez uzbrojenie według fig. 4. Z powierzchni, umieszczonej w kleju *d* tkaniny drucianej *c*, usuwa się klej, np. przez starcie szmerglem. Następnie w dowolny znany sposób nadaje się jej chropowatość i nakłada na nią w znany sposób galwanicznie lub natryskowo warstwę *f* z miedzi lub innego metalu. Warstwa ta, wskutek znajdującego się w oczkach tkaniny drucianej *c* elastycznego kleju *d*, jest również elastycznie połączona z drzewem *a*, tak że nie należy się obawiać odłączenia uzbrojenia. Litera *e* znowu oznacza powłokę glazurową.

Według fig. 5 do krawędzi natarcia śmigi przyklejony jest bezpośrednio najpierw pasek blaszany *g* przy pomocy kleju *d* o trwałej elastyczności. Na ten pasek blaszany *g* w ten sposób nakłada się tkaninę drucianą *c*, że spoczywa ona na śmidze albo dostatecznie szerokim wystającym paskiem, albo na całej jej powierzchni i jest do niej bezpośrednio przyklejona za pomocą kleju *d*. Część tkaniny drucianej *c*, leżąca na blasze *g*, może być również do niej przylutowana. Następnie uzbrojenie, jak również ewentualnie nie uzbrojoną część śmigi drewnianej, powleka się warstwą *e* glazury. Celem otrzymania powierzchni wytwarzającej silny połysk dobrze jest w tego rodzaju przykładach wykonania oszlifować warstwę *e* glazury, a po tym powlec ją jeszcze raz warstwą rozcieńczonej glazury.

Według fig. 6 pasek blaszany *g* łączy się najpierw pod wysokim ciśnieniem i w wysokiej temperaturze za pomocą żywicy sztucznej z paskiem sklejkowym *h*, a następnie ten złożony pasek przykleja się na zimno do drewnianej śmigi. Nakładanie dalszego uzbrojenia odbywa się następnie w wyżej opisany sposób. Dalsze uzbrojenie

dodatkowe tkaniną drucianą zapewnia, że pasek blaszany g trzyma się zupełnie pewnie i nieprzesuwnie na drewnianej śmidze.

Uzbrojenie druciane można nałożyć za jednym zabiegiem roboczym.

W opisanym rodzaju uzbrojenia drzewo śmigi śmigła nie łączy się powierzchniowo z tkaniną drucianą, lecz zachodzi tutaj rodzaj punktowego połączenia poszczególnych drutów, przy czym elastyczna warstwa spoiwa przedstawia poduszkę, która elastyczne odkształcenia śmigi drewnianej, powstające wskutek drgań podczas ruchu, przenosi podatnie na poszczególne giętkie druty tkaniny drucianej bez szkodliwego nateżenia tej ostatniej. Druty tkaniny, leżące u dołu w punktach węzłowych, znowu przedstawiają wskutek swej elastyczności poduszkę, tak że śmiga drewniana jest połączona z zewnętrzną cienką warstwą metalową niejako przez dwie elastyczne poduszki, a mianowicie przez spoiwo i przez tkaninę drucianą, przy czym zresztą ta warstwa metalowa może również sama przez się posiadać pewną elastyczność.

Dzięki temu brakowi powierzchniowego połączenia między zewnętrzną warstwą metalową i powierzchnią śmigi drewnianej unika się występującego w przeciwnym razie wskutek drgań i ruchów śmigła odłączania warstwy metalowej lub jej pęknięcia wskutek osłabienia.

W podanych przykładach wykonania zamiast tkaniny drucianej można oczywiście zastosować również plecionkę drucianą, pojedyncze druty, dziurkowaną blachę lub jakiegokolwiek inne odpowiednie uzbrojenie metalowe.

Następnie w myśl wynalazku w połączeniu z uzbrojeniem powierzchni na krawędź natarcia śmigi nakłada się podatne tworzywo, np. gumę, co ma tę zaletę, że padające na krawędź natarcia śmigi twarde ciała zostają elastycznie odrzucone. Pokrycie krawędzi natarcia śmigi gumą jest znane. Jako podatne tworzywo na pokrycie

krawędzi natarcia śmigi wchodzi tutaj w rachubę zwłaszcza znana, niewrażliwa na wpływy materiałów pędnych (oleje mineralne, benzyna i tym podobne) guma syntetyczna, która jednak daje się bardzo źle sklejać.

Gumę tę można sklejać bezpośrednio z drzewem śmigła za pomocą wyżej wspomnianego kleju o trwałej elastyczności, służącego do ułożenia w nim uzbrojenia metalowego. Klej ten stosuje się do tego celu w stanie nie utwardzonym i po dodaniu czterochlorku węgla. Ten ostatni powoduje naturalnie pewne bardzo nieznaczne pęcznienie tej sztucznej gumy, co zdaje się posiadać znaczenie dla sklejania. Zamiast czterochlorku węgla można również użyć innych zawierających chlor związków alifatycznych, jak np. chlorku etylenu i podobnych, zwłaszcza zaś materiałów, które posiadają własność powodowania pęcznienia gumy syntetycznej, co jest niemożliwe przy użyciu środków zwykłych, używanych do powodowania pęcznienia gumy naturalnej.

Odpowiednia mieszanina składa się np. ze 100 cm³ łatwo płynnego roztworu rozpuszczonej w alkoholu twardniejącej żywicy sztucznej i nasyconego roztworu kwasu borowego, z domieszką 5 cm³ 10%-owego roztworu jednego z powyżej wymienionych środków stwardzających i 30 cm³ czterochlorku węgla. Po zmieszaniu roztworu żywicy z czterochlorkiem węgla powstaje niekiedy mleczne zmaczenie, które znika po dodaniu alkoholowego roztworu stwardzającego (np. siarczanu lub chlorku alkilowego), tak że ostatecznie klej daje klarowny roztwór. Roztwór żywicy sztucznej może się składać z samej żywicy sztucznej albo też z odpowiednich mieszanin rozmaicie wykonanych rodzajów żywicy sztucznej, zwłaszcza zaś, jeżeli chodzi o otrzymanie miękkich związków, nie tracących całkowicie własności kauczuku; do masy tej dodaje się środki zmiękczone w odpowiednich ilościach.

Przy dodawaniu do tych środków sklejających względnie powodujących pęcznienie środków zmiękczających powinny one posiadać możliwie wysoką temperaturę wrzenia i nie parować, a oprócz tego nie powinny stopniowo krystalizować. Ewentualnie do kleju można jeszcze dodać barwników nieorganicznych, chociaż domieszka tych barwników nie jest bezwzględnie konieczna.

Jako środki zmiękczające do kleju można dodawać naturalne oleje schnące, np. olej lniany, następnie trójkrezylofosforan, chlorowany w ziarnach dwuftenyl (klofen), który jest odporny na działanie ługów i kwasów oraz tzw. olej *T*, składający się z wielocząsteczkowego syntetycznego węglowodoru. Wreszcie w charakterze środka zmiękczającego można dodawać również tzw. alkidale, które są żywicami, zawierającymi kwas ftalowy.

Opisany klej, nazywany poniżej klejem gumowym, zapewnia bardzo mocne, odporne na działanie benzyny i olejów mineralnych oraz trwałe sklejenie odporne na działanie środków pędnych gumy sztucznej z gumą powyższego rodzaju lub wszelkimi innymi tworzywami, zwłaszcza zaś z drzewem; połączenie to posiada jeszcze oprócz tego tę zaletę, że jest odporne na działanie gorąca aż do temperatury 200° i wyżej.

Sklejanie odbywa się w ten sposób, że klej gumowy nakłada się na sklejaną powierzchnię, po czym pozwala mu się wyparowywać zwykle w temperaturze pokojowej tak długo, aż powleczone powierzchnie przestaną chwytać pył, tj. aż pył przestanie do nich przylegać. Następnie powierzchnie te przykładają się do siebie w temperaturze pokojowej i poddaje ciśnieniu w ciągu około 12 godzin. Ostateczne sklejenie następuje w zwykłej temperaturze mniej więcej po 6 dniach, a w temperaturze wyższej, np. około 70°, czas ten można zredukować do 6 godzin. Naturalnie ważną rzeczą jest uprzednie dokładne od-

tłuszczenie sklejaných powierzchni, co najkorzystniej odbywa się również przy użyciu czterochlorku węgla.

Dla zabezpieczenia przed działaniem promieni słonecznych uzbrojenia gumowego, które wykonywać można również z naturalnego kauczuku przy użyciu opisanego kleju gumowego, powleka się je szelakiem glinowym. Dla otrzymania gładkiej powłoki zewnętrznej można ewentualnie nałożyć powłokę lakieru celulozowego.

Na fig. 7 — 11 drzewo *a* śmigi jest pokryte gęstą tkaniną lub siatką *c* z bardzo cienkiego drutu stalowego o grubości około 0,01 mm, okrywającą przednią i tylną powierzchnię śmigi i połączoną mechanicznie z tylną krawędzią tej ostatniej w punkcie *c*₁ w odpowiedni sposób, np. przez przylutowanie. Mocne połączenie tkaniny drucianej *c* z drzewem *a* następuje przez całkowite zanurzenie jej w warstwie *d* opisanego w związku z fig. 2 — 6 kleju o trwałej elastyczności. Litera *e* oznacza warstwę glazury np. z samotwardniejącej żywicy sztucznej.

Według fig. 7 warstwa *d* kleju i uzbrojenie metalowe *c* przedniej i tylnej powierzchni śmigi kończą się w miejscach oznaczonych *c*₂, przy czym nitki tkaniny mogą być wciśnięte w drzewo. Krawędź natarcia śmigi jest pokryta warstwą *m* odpornej na działanie środków pędnych syntetycznej gumy, przyklejonej za pomocą kleju gumowego bezpośrednio do drzewa śmigi. Warstwa gumowa *m*, która wpada w profil śmigi, zachodzi w miejscach *c*₂ po zwężeniu na również zwężoną warstwę *d* kleju, tak że spoiny między nimi zostają całkowicie zakryte, jak widać na fig. 10. Następnie szlifuje się gumę, celem otrzymania dokładnego profilu, i powleka się ją warstwą *n* lakieru glinowego dla zabezpieczenia przed działaniem promieni słonecznych. Warstwę zewnętrzną tworzy glazura *e*.

Według fig. 8 — 11 uzbrojenie metalo-

we *c* zachodzi również na koniec śmigi i przechodzi przez warstwę *m* gumy. Warstwa *d* kleju, w którym jest ułożona tkanina *c*, kończy się również w miejscach *c*₂.

Według fig. 8 i 10 klej gumowy nakładany jest przez uzbrojenie metalowe na drzewo *a* krawędzi natarcia śmigi. Nakładanie warstwy gumowej *m* odbywa się w ten sposób, że nakłada się ją z zewnątrz na tkaninę drucianą *c*, a następnie szczególnie silnie dociska się ją do drzewa, co można skutecznie przez owinięcie np. taśmami z tkaniny lub gumy. Dla wywarcia nacisku owinięcie można naturalnie również zastosować w przypadku według fig. 7. Wskutek silnego docisnięcia guma *m* przeciska się przez oczka cienkiej siatki drucianej aż do drzewa, które się z nią silnie łączy. Klej gumowy skleja również silnie gumę z uzbrojeniem metalowym *c*.

W postaci wykonania według fig. 9 układa się najpierw tkaninę drucianą *c* w gumie *m*, umieszczając ją między dwiema warstwami gumy *m*₁, *m*₂, przy czym połączenie gumy i metalu lub gumy, metalu i gumy może nastąpić przez sklejenie. Ułożenie tkaniny drucianej między dwiema warstwami gumy możliwe jest również przez wulkanizację. Przygotowane w ten sposób uzbrojenie naciąga się następnie na śmigę drewnianą, a części tkaniny, nie zaopatrzone w gumę, nakłada się w kleju *d*, przy czym w pewnych wykonaniach można nie sklejać warstwy gumy *m* z drzewem *a*. Również i w przypadkach według fig. 8 — 10 warstwę gumy po nałożeniu szlifuje się i powleka lakierem glinowym, po czym nakłada się powłokę glazurową *e*.

Ostatnia opisana postać wykonania pozwala na przechowywanie na składzie metalowego uzbrojenia *c*, wykonanego z tkaniny metalowej, zaopatrzonej w gumową ochronę krawędzi. Fig. 11 przedstawia częściowo gotową do użytku tkaninę. Zakładany na krawędź natarcia śmigi pasek *m* prze-

chodzi na jednym końcu w nakładki *m*₃, które służą do przykrycia końca śmigi.

Przez zastosowanie cienkiego drutu stalowego w tkaninie lub siatce drucianej warstwa ochronna uzbrojenia może być niezwykle cienka i lekka, zwiększając pomimo to odporność drzewa, z którego jest wykonana śmiga, na pęknięcie i potęgując zwykle działanie ochronne uzbrojenia.

Wynalazek można powszechnie zastosować do niemetalowych śmig śmigieł.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Uzbrojenie drewnianych śmig śmigła, znamienne tym, że znane jako takie powierzchniowe uzbrojenie metalowe (*c*) z drucianej siatki lub podobnego materiału, całkowicie lub prawie całkowicie pokrywające śmigę, jest sklezione bezpośrednio z drzewem (*a*) śmigi za pomocą nakładanego podobnie jak warstwa farby, nie nasiakającego wodą, odpornego na działanie wysokiej temperatury, przezroczystego i zachowującego stałą elastyczność kleju (*d*), przy czym powierzchnia kleju, znajdująca się ponad uzbrojeniem metalowym (*c*), zaopatrzona jest w twardą szlifowaną warstwę glazury (*e*) np. ze samoschnącej sztucznej żywicy.

2. Uzbrojenie według zastrz. 1, znamienne tym, że warstwa glazury (*e*) powleczona jest dodatkowo warstwą rozcieńczonej samoschnącej glazury, wytwarzającą silny połysk.

3. Uzbrojenie według zastrz. 1 lub 2, znamienne tym, że bezpośrednie połączenie uzbrojenia metalowego (*c*) z drzewem (*a*) śmigi jest wykonane nie tylko przez przyklejenie klejem o trwałej elastyczności, lecz również przez wciśnięcie w drzewo (*a*) śmigi.

4. Uzbrojenie według zastrz. 1 i 2 lub 3, znamienne tym, że przyklejone uzbrojenie metalowe (*c*) sięga do znanej przyklejonej

na krawędzi natarcia śmigi listewki (*b*) z twardego tworzywa, np. z metalu.

5. Uzbrojenie według zastrz. 1 i 2 lub 3, znamienne tym, że na krawędzi natarcia śmigi między uzbrojeniem metalowym (*c*), wykonanym z siatki drucianej, i drzewem (*a*) śmigi jest umieszczona blacha ochronna (*g*), która jest połączona z drzewem śmigi bądź bezpośrednio przy użyciu kleju, bądź pośrednio w znany sposób za pomocą paska sklejkowego (*h*), który jest przyklejony do blachy ochronnej pod ciśnieniem i w wysokiej temperaturze przy pomocy sztucznej żywicy, a do drzewa śmigi w zwykły sposób.

6. Uzbrojenie według zastrz. 1, 2 lub 3, znamienne tym, że krawędź natarcia śmigi jest uzbrojona w odporną na działanie środków pędnych syntetyczną gumę (*m*), która jest umocowana bezpośrednio na drzewie (*a*) śmigi za pomocą kleju, a zewnątrz jest powleczona glazurą (*e*).

7. Uzbrojenie według zastrz. 6, znamienne tym, że nałożona zewnątrz warstwa

syntetycznej gumy (*m*) przetłoczona jest pomiędzy oczka tkaniny drucianej (*c*), otaczającej krawędź natarcia śmigi, przy czym przyklejona jest klejem gumowym do śmigi.

8. Uzbrojenie według zastrz. 7, znamienne tym, że dwie warstwy (*m*₁, *m*₂) gumy, zawierające między sobą uzbrojenie metalowe (*c*), są ze sobą sklejone lub przywulkanizowane i przyklejone bezpośrednio do drzewa (*a*) śmigi.

9. Uzbrojenie według zastrz. 6 — 8, znamienne tym, że pod glazurą (*e*) znajduje się warstwa (*n*) np. lakieru glinowego.

10. Uzbrojenie według zastrz. 6 — 9, znamienne tym, że warstwa syntetycznej gumy i warstwa kleju o trwałej elastyczności są w miejscu ich spojenia (*c*₂) zukośwane, przy czym warstwa gumy znajduje się u góry.

H u g o H e i n e
Zastępca: inż. St. Pawlikowski
rzecznik patentowy

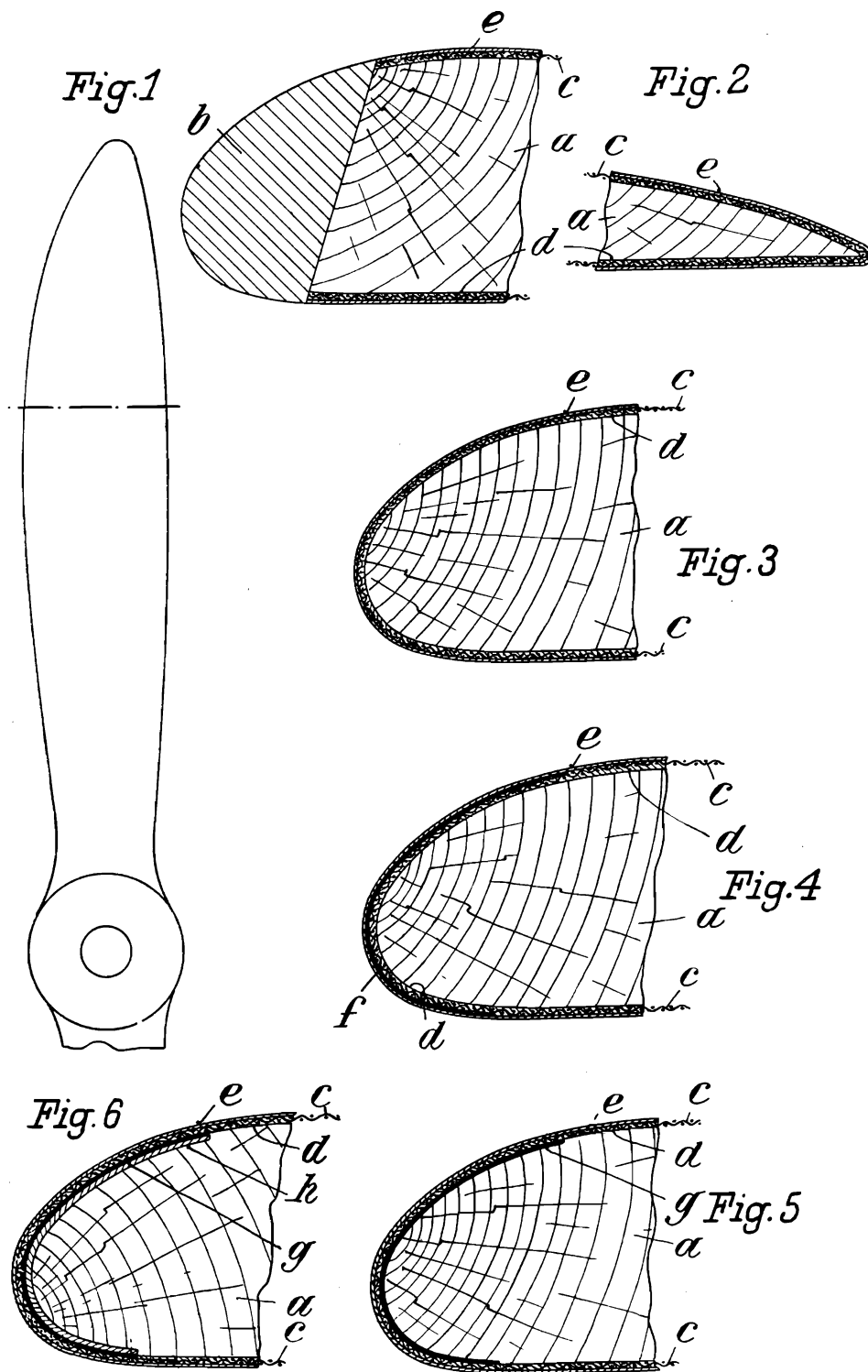


Fig. 7

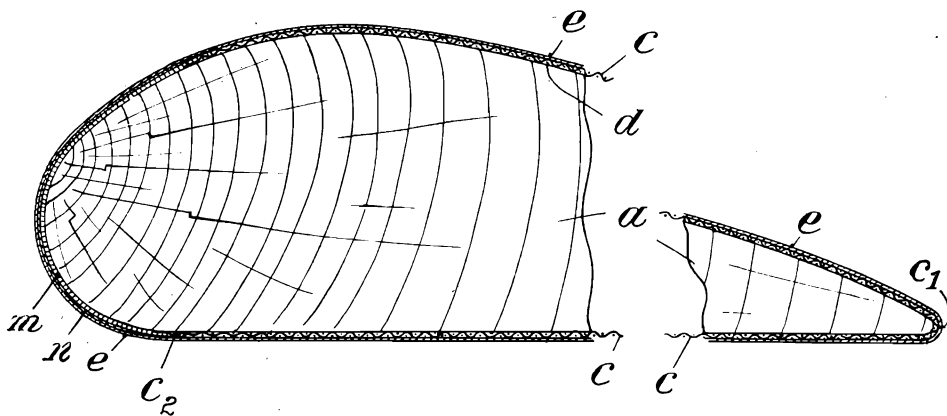


Fig. 8

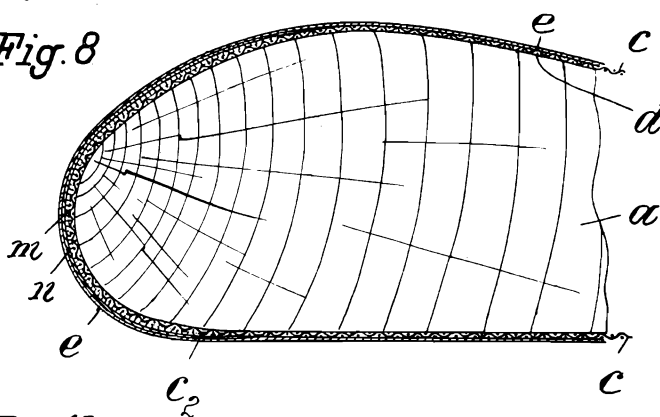


Fig. 10

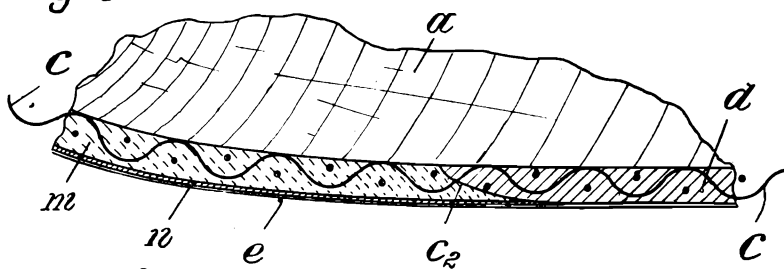


Fig. 9

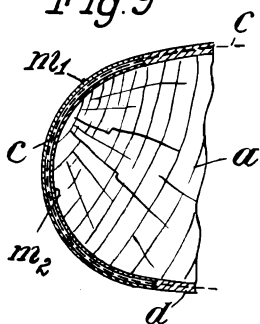


Fig. 11

