

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

O P I S P A T E N T O W Y PATENTU TYMCZASOWEGO

72789

Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 15.04.1970 (P. 140 040).

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 26.02.1973

Opis patentowy opublikowano: 09.12.1974

Kl. 62a², 11/26

MKP B64c 11/26

Twórca wynalazku: Hieronim Ołtarzewski

Uprawniony z patentu tymczasowego: Zakład Doświadczalny przy Wytwórni Sprzętu
Komunikacyjnego, Świdnik (Polska)

Sposób wytwarzania łopaty wirnika nośnego, zwłaszcza śmigłowca

Przedmiotem wynalazku jest sposób wytwarzania łopaty wirnika nośnego, zwłaszcza śmigłowca, polegający na złączeniu ze sobą, uformowanych uprzednio w dwóch oddzielnych formach części skorupy łopaty wykonanej z tworzywa sztucznego, zbrojonego włóknami szklanymi, gdzie płaszczyzna podziału wyżej wspomnianych form leży w płaszczyźnie cięciw profilów poszczególnych poprzecznych przekrojów łopaty, przy czym skorupa ta jest podparta od wewnątrz wypełniaczem.

Znane i dotychczas stosowane sposoby wytwarzania łopat śmigłowca, które to łopaty są zestawione z dwóch połówek skorup wykonanych z tworzywa sztucznego zbrojonego włóknami szklanymi ułożonymi w kierunku skośnym i podłużnym względem osi przekręceń łopaty, przy czym obie skorupy są od wewnątrz podparte dźwigarem o przekroju ceownikowym i poprzecznymi kształtownikami lub żeberkami, albo pełnym dźwigarem z włókien szklanych i wypełniaczem komórkowym, polegają na wykonaniu wyżej wymienionych elementów łopaty w oddzielnych formach łącznie z utwardzeniem tworzywa sztucznego, a następnie sklejeniu ich ze sobą w zamkniętej formie.

Wadą tego rodzaju sposobów jest konieczność usuwania oddzielacza z elementów wykonanych w oddzielnych formach powleczonych oddzielaczem, który przenosi się częściowo z formy na powierzchnię formowanego w niej elementu. Proces usuwania oddzielacza jest pracochłonny i wymaga dodatkowej kontroli, która by potwierdziła usunięcie oddzielacza. Jednakże mimo usunięcia oddzielacza z powierzchni elementów, które mają być sklepane, połączenie klejowe nie ma tej wytrzymałości jaką miałyby, gdyby elementy te były wykonane w jednej operacji utwardzania tworzywa sztucznego. Ponadto na powierzchni elementów sklepanych musi być naniesiony klej, który zwiększa ciężar gotowej łopaty.

Celem wynalazku jest usunięcie tych wad i niedogodności, czyli zmniejszenie pracochłonności procesu wytwarzania przez uniknięcie potrzeby usuwania i kontroli usunięcia oddzielacza z powierzchni sklepanych elementów łopaty, podwyższenie wytrzymałości połączeń klejowych, zmniejszenie zużycia żywicy potrzebnej do wytwarzania łopaty, a tym samym zmniejszenie ciężaru łopaty. Dla osiągnięcia tego celu wytyczono zadanie integracji poszczególnych operacji procesu wytwarzania łopaty.

Zgodnie z wynalazkiem rozwiązanie postawionego zadania polega na tym, że w jednej nieruchomej połówce formy, dzielonej w płaszczyźnie cięciw łopaty, układa się przesyczone żywicą, najlepiej epoksydową,

włókna na przykład szklane, ukierunkowane ukośnie względem osi przekręceń łopaty, po czym nakłada się na nie wypełniacz, korzystnie piankowy, części spływowej łopaty, a następnie układa się, przy krawędzi natarcia i spływu, podłużne (względem osi przekręceń łopaty) włókna, przy czym wyżej wymienione skośne i podłużne włókna stanowią, na przykład dolną część skorupy łopaty. Na podłużne włókna, ułożone przy krawędzi natarcia łopaty, nakłada się wypełniacz noskowej części łopaty, na który to wypełniacz układa się podłużne włókna położone w przeciwległej, grzbietowej części skorupy łopaty. Jednocześnie w drugiej, ruchomej formie łopaty układa się tylko skośne włókna, po czym formę tę odwraca się i nakłada się na formę nieruchomą, łącząc w ten sposób łopatę w jednolitą całość a podział skorupy łopaty na część dolną i grzbietową ma charakter umowny. Cały proces łączenia łopaty odbywa się w jednej operacji utwardzania żywicy, co poważnie przyczynia się do integracji poszczególnych operacji procesu wytwarzania łopaty, jak również zwiększa wytrzymałość złącz klejowych powstałych przy złożeniu obu połówek form razem.

Sposób wytwarzania według wynalazku charakteryzuje się znacznie mniejszą pracochłonnością dzięki uniknięciu potrzeby usuwania oddzielnika i kontroli jego usunięcia oraz pozwala na skrócenie cyklu produkcyjnego łopat przez wyeliminowanie czasu oczekiwania, jaki jest potrzebny na utwardzenie poszczególnych elementów łopaty, zanim przystąpi się do montażu całej łopaty, a w przypadku utwardzania tych elementów na gorąco zmniejszenie zużycia energii cieplnej stosowanej przy utwardzaniu żywicy. Ponadto łopata wykonana sposobem według wynalazku ma mniejszy ciężar, dzięki zmniejszeniu ilości żywicy potrzebnej do wytwarzania łopaty oraz stanowi konstrukcję o ustroju jednolitym w sensie fizycznym i wytrzymałościowym.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 pokazuje nieruchomą połówkę formy wraz z ułożonymi w niej elementami łopaty w widoku z góry, fig. 2-ruchomą połówkę formy z ułożonymi w niej skośnymi włóknami – w widoku z góry, fig. 3 – przekrój wzdłuż linii A-A, fig. 4 – przekrój wzdłuż linii B-B, fig. 5 – przekrój wzdłuż linii C-C, fig. 6 – przekrój wzdłuż linii D-D, fig. 7 – przekrój poprzeczny u nasady łopaty zamkniętej w obu połówkach formy, fig. 8 – przekrój poprzeczny poza nasadą łopaty zamkniętej w obu połówkach formy.

Jak pokazano na rysunku w nieruchomej formie 1 powleczonej uprzednio znanym oddzielnikiem, układa się nawzajem krzyżujące się skośne (względem osi przekręceń łopaty), szklane włókna 2, na które nakłada się, wykonany z pianki polistyrenowej, wypełniacz 3 części spływowej łopaty, po czym układa się podłużne (względem osi przekręceń łopaty) włókna 4 opasujące, umieszczone u nasady łopaty, tulejki 5, przez które przechodzą, nie pokazane na rysunku sworznie mocujące łopatę z jej okuciem, przy czym włókna 4 w miarę oddalania się od tulejek 5, rozdzielają się stopniowo na włókna przyległe do krawędzi natarcia i krawędzi spływu łopaty. Włókna 2 i 4 stanowią dolną część skorupy łopaty ukształtowanej w nieruchomej formie 1. Na podłużne włókna 4 nakłada się wykonany z pianki polistyrenowej, wypełniacz 6 noskowej części łopaty, a następnie układa się podłużne włókna 7 położone w przeciwległej, grzbietowej części skorupy łopaty. Jednocześnie w drugiej ruchomej formie 8 układa się skośne włókna 9, po czym formę 8 odwraca się i nakłada się na nieruchomą formę 1 łącząc w ten sposób łopatę ostatecznie w jednolitą całość. Włókna 2, 4, 7 i 9 są przesycane prawie jednocześnie żywicą epoksydową i układane w formach 1 i 8 w jednej operacji utwardzania żywicy, która to operacja odbywa się na zimno lub na gorąco – jeżeli wypełniacze 3 i 6 są wykonane z materiału odpornego na podwyższoną temperaturę.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób wytwarzania łopaty wirnika nośnego, zwłaszcza śmigłowca polegający na złączeniu ze sobą, uformowanych uprzednio w dwóch oddzielnych formach dolnej i grzbietowej części skorupy łopaty wykonanej z tworzywa sztucznego, korzystnie takiego jak żywica epoksydowa, zbrojonego włóknami na przykład szklanymi, ułożonymi podłużnie i skośnie względem osi przekręceń łopaty, gdzie płaszczyzna podziału tych form leży w płaszczyźnie cięciw profiliów poszczególnych przekrojów poprzecznych łopaty, przy czym wyżej wspomniana skorupa jest podparta od wewnątrz wypełniaczem wykonanym na przykład ze spienionego tworzywa, **znamienny tym, że w jednej nieruchomej formie (1) układa się nawzajem krzyżujące się, skośne włókna (2), na które nakłada się wypełniacz (3) części spływowej łopaty, po czym układa się przy krawędzi natarcia i spływu łopaty, podłużne włókna (4), na które nakłada się wypełniacz (6) noskowej części łopaty, a następnie układa się podłużne włókna (7) położone w przeciwległej, na przykład grzbietowej części skorupy łopaty, natomiast w drugiej, ruchomej formie (8) układa się tylko skośne włókna (9), po czym ruchomą formę (8) nakłada się na nieruchomą formę (1) łącząc w ten sposób elementy łopaty układane w formach (1) i (8) w jednolitą całość – łopatę, którą wykonuje się w jednej operacji utwardzania żywicy.**

2. Sposób wytwarzania według zastrz. 1, **znamienny tym, że podłużne włókna (4) i (7) opasuje się wokół tulejek (5) umieszczonych przy nasadzie łopaty, przy czym włókna, te, w miarę oddalania się od nasady łopaty, rozdzielają się na włókna położone przy krawędzi natarcia i krawędzi spływu łopaty.**

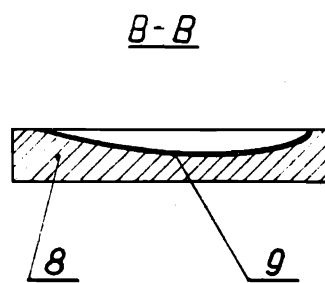
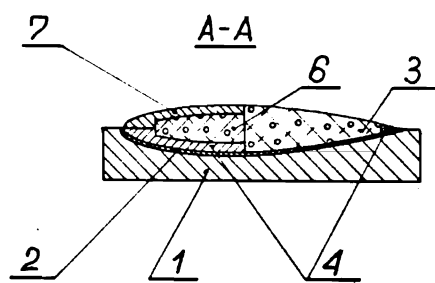
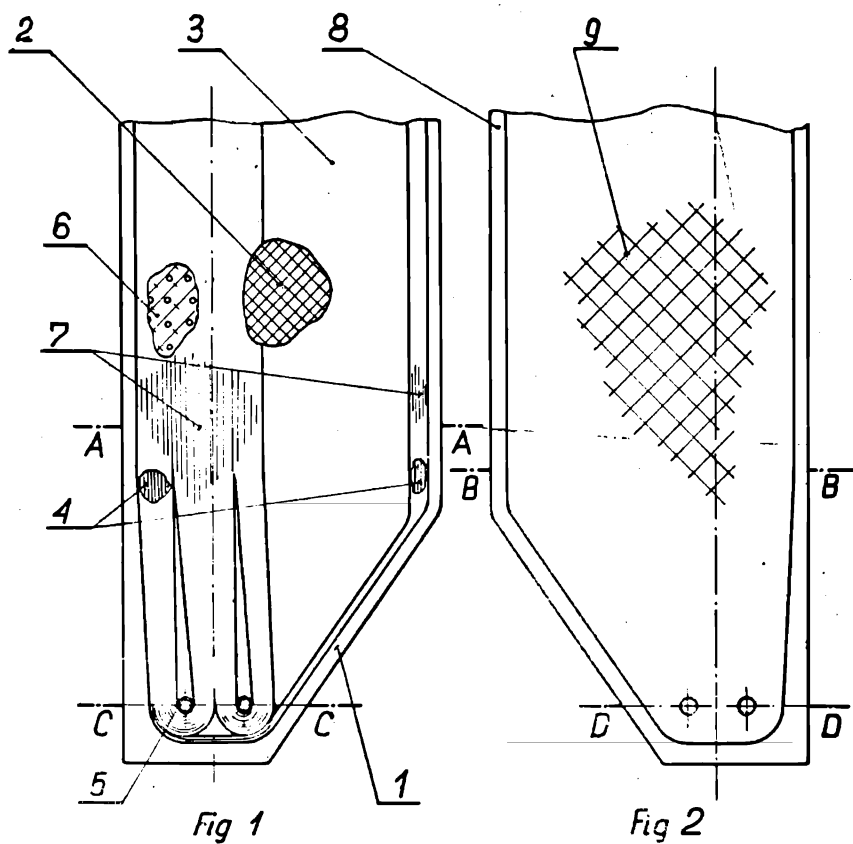


Fig 3

Fig 4

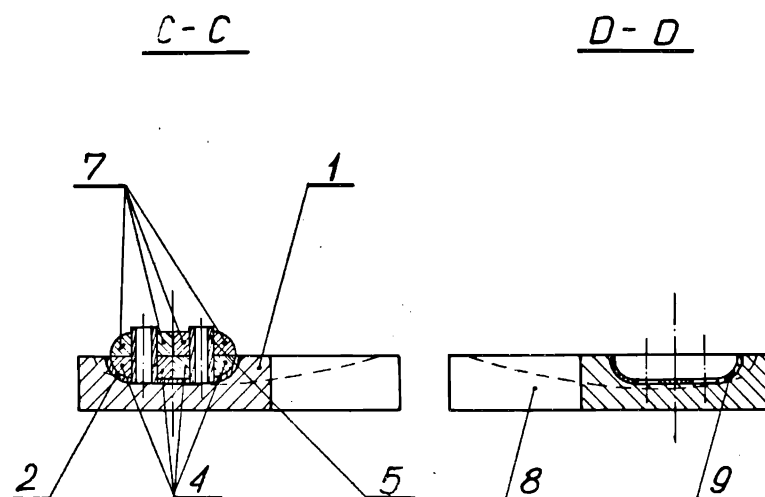


Fig. 5

Fig. 6

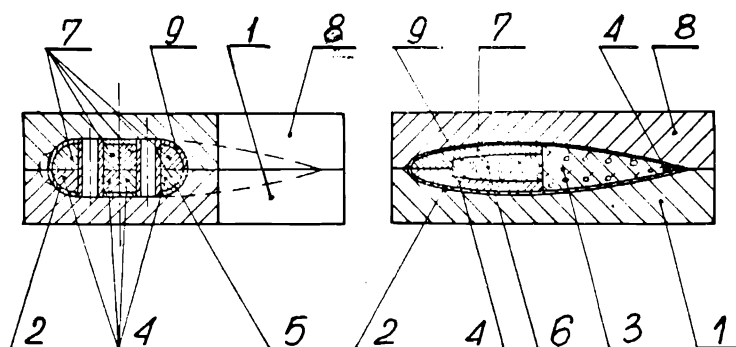


Fig. 7

Fig. 8