



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

57787

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 26.XI.1966 (P 117 603)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 25.VIII.1969

Kl. 39 a¹, 1/00

MKP B 29 b

1/00

UKD

Współtwórcy wynalazku: prof. dr inż. Jerzy Doerffer, mgr inż. Jan Ko-
złowski

Właściciel patentu: Politechnika Gdańska (Katedra Technologii Okrętów),
Gdańsk (Polska)

Urządzenie do przygotowywania materiału przy laminowaniu kontaktowym

1

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do przy-
gotowywania materiału przy laminowaniu kon-
taktowym, które przebiega w sposób ciągły,
zwłaszcza przy układaniu wahadłowo-dachówko-
wym.

Urządzenia dotychczas stosowane posiadają jako
zespół główny zbiornik żywicy, przez który prze-
ciągana jest ciągła wiązka lub taśma z pasm
włókna szklanego używana natychmiast do nawi-
jania pod naciągami rur i temu podobnych ustro-
jów obrotowych, lub układ walców zwilżających
nośnik i wyciskających nadmiar żywicy, w którym
produkuje się, w zasadzie na skład, impregnaty do
laminowania ciśnieniowo-termicznego, zwane pre-
pregami. Stosowane są także urządzenia z układem
dysz natryskowych i krajarką pasm do jednocze-
snego nanoszenia mieszaniny ciętego włókna i akty-
wowanej żywicy.

Pierwsze dwa typy urządzeń nie nadają się do
zastosowania przy laminowaniu kontaktowym,
trzeci zaś, z uwagi na niskie własności mechanicz-
ne laminatu natryskiwanego i utwardzanego kon-
taktowo, nie znajduje zastosowania w budowie
wysoko obciążonych konstrukcji lekkich.

Celem wynalazku jest zapewnienie szybkiego
i równomiernego przesycania nośnika z pasm cią-
głych żywica aktywowaną dla utwardzania kon-
taktowego w temperaturze pokojowej, w sposób
wymuszający stałą optymalną proporcję szkło —
żywica i umożliwiający laminowanie „mokre na

2

mokre”, niezależnie od wymiarów formowanego
ustroju. Celem wtórnym jest bieżące dostarczanie
materiału bezpośrednio na stanowisko laminowa-
nia natychmiast po zwilżeniu wstęgi i w sposób
ciągły, niezależnie od cyklicznych krótkich przerw
w układaniu.

Cel ten został osiągnięty przez zastosowanie ru-
chomej komory przesycania z wstępnym ogrzewa-
niem nośnika, umieszczonej wraz z zasobnikami
materiałów na przejeździe nad formą. Komora ta
znajdując się każdorazowo nad stano-
wiskiem laminowania, zasila je ciągłą wstęgą no-
śnika zwilżonego dawkowaną ilością żywicy i przy-
stosowana jest do okresowego podnoszenia w cza-
sie cyklicznie powtarzających się krótkich przerw
w układaniu, celem uniknięcia zwisów zwilżonej
wstęgi. Wstęga nośnika przesuwana jest przez ko-
morę za pomocą wałków ciągnących z prędkością
regulowaną w sposób bezstopniowy i sprzężony
z wydatkiem pomp podających żywicę i utwar-
dzacz lub inicjator polimeryzacji do zespołu dysz
natryskowych, dzięki czemu utrzymuje się stałą
pożądaną proporcję składników laminatu, a tym
samym optymalne jego własności.

Po ogrzaniu wstęga nośnika przewieszona jest
przez rolkę wibrującą, co łącznie przyspiesza prze-
sycenie żywica. Zwilżanie natryskiem i dalej prze-
sycanie następuje w części wstęgi swobodnie zwi-
sającej, przy czym zwilżona wstęga nie styka się
już z żadnym elementem komory, co wyklucza

potrzebę częstego jej oczyszczania i możliwość zanieczyszczenia wstęgi żelującymi resztkami. Odchylenie wstęgi od pionu podczas układania powoduje poprzez sterujące czujniki ruch wahadłowy zespołu dysz, dla utrzymania stałej odległości wylotów dysz od zwilżanej powierzchni. Niezależnie od głównej regulacji wydatku pomp, stosunek ich wydatków regulowany być może zdalnie z pulpitu sterującego na pomoście celem dostosowania czasu żelowania żywicy do postulatu układania tylko mokre na mokro. Układanie i laminowanie na formie poniżej urządzenia odbywa się sposobem formowania pełnej grubości laminatu w jednym przejściu wzdłuż ustroju, zwłaszcza wahadłowo-dachówkowym bez przecinania wstęgi, a to dla ograniczenia minimum cyklicznych przerw w układaniu.

Wynalazek zostanie bliżej objaśniony na przykładzie wykonania przedstawionym na rysunkach, na których fig. 1 przedstawia schemat całości stanowiska z urządzeniem zastosowanym przy układaniu wahadłowo-dachówkowym, a fig. 2 przedstawia schemat komory do przesycania w przekroju pionowym. Urządzenie przedstawione na fig. 1 składa się z ruchomej komory przesycania 1, zasobnika żywicy 2 i zasobnika utwardzacza lub inicjatora 2a oraz zasobnika zbrojenia 3, układu napędowego 4 dla zwrotnych ruchów pionowych komory przesycania, tablicy przekaźnikowej sterowniczo-kontrolnej 5 oraz zestawu: pompy podającej żywicę 6 i pompy podającej utwardzacz lub inicjator polimeryzacji 6a z układem regulacji ich wydatków 7. Całość zmontowana jest na pomoście przejezdny nad formą, obejmującym ewentualnie również wpuszczony do formy pomost roboczy stanowiący stanowisko laminowania.

Przykład dotyczy formowania poszycia kadłuba okrętowego w matrycy sposobem formowania pełnej grubości laminatu w jednym przejściu wzdłuż ustroju, w związku z czym pomost porusza się równolegle do osi symetrii.

Komora do przesycania (fig. 2) składa się z układu wstępnego ogrzewania 8 ułatwiającego przesycanie, pary wałków ciągnących 9 do przesuwu wstęgi z napędem 10 i bezstopniowym regulatorem obrotów 11 sprzężonym poprzez tablicę przekaźnikową 5 z regulatorem wydatków 7, rolki wibrującej końcowej 12 z zawieszeniem wibracyjnym 13 dla przyspieszenia przesycania, komory zwilżania 14 zaopatrzonej w ruchomy wahadłowo zespół dysz natryskowych 15, zasilanych z pomp 6 i 6a i przystosowanych do mieszania żywicy z inicjatorem lub utwardzaczem w końcówkach wylotowych, oraz w układ wahadłowy 16, sterowany czujnikami 17 odchylenia wstęgi od pionu. Ponadto komora może być wyposażona w wyciąg par żywicy 18, rynnę ściekową 19 do odpadów — rozprysków żywicy i nóż 20 do przecinania wstęgi nośnika działający przy dłuższych przerwach w pracy w oparciu o rolkę końcową 12. Zespół dysz 15 może być również zdwojony i rozmieszczony po obu stronach wstęgi, na różnych poziomach, jeśli to wyniknie z konieczności rozdzielenia wydatku.

Urządzenie działa następująco: Komora przesycania 1 pracuje w sposób ciągły, wysuwając swobodnie w dół zwilżoną żywicą, wstęgę nośnika,

układaną natychmiast i na bieżąco na formie ruchem zwrotnym wahadłowym od krawędzi do krawędzi formy i z powrotem z przesunięciem po każdym cyklu o wielkość stałą lub nastawną. Przerwa potrzebna na zmianę kierunku układania, przejazd pomostu i zamocowanie wstęgi na krawędzi formy powodowałaby zwis wstęgi, któremu zapobiega jednak zharmonizowany z rytmem cykli układania ruch pionowy, zwrotny, ciągły lub przerywany komory przesycenia 1 za pomocą układu napędowego 4. Korektę okresu ruchów pionowych przeprowadzać można z tablicy przekaźnikowej 5, z której również steruje się przejazd pomostu. Prędkość podnoszenia komory 1 powinna być zbliżona do granicznej prędkości przesuwu wstęgi przez tę komorę, zaś prędkość opuszczania dowolnie uwarunkowana technologią układania i głębokością formy. Ruch w górę zaczynać się może od chwili ułożenia wstęgi do podstawy pionowej części burty. Wahadłowym odchyleniem wstęgi od pionu odpowiadają wahadłowe ruchy zespołu dysz 15 sterowane czujnikami 17 dowolnie dociskanyimi do suchej części wstęgi, co zapewnia stałą odległość wylotów dysz od wstęgi. Sprężenie prędkości przesuwu wstęgi, uwarunkowanej tempem pracy laminowania i regulowanej w regulatorze obrotów 11 z wydatkiem pomp podających 6 i 6a prowadzi do narzucenia optymalnej zawartości ciężarowej nośnika w laminacie według zależności:

$$Q = \frac{v \cdot b \cdot q}{z} (1 - z)$$

gdzie: Q — wydatek łączny żywicy i inicjatora kG/min

v — prędkość przesuwu wstęgi nośnika m/min

b — szerokość wstęgi m

q — ciężar 1 m² suchej wstęgi kG/m²

z — założona zawartość ciężarowa nośnika w laminacie

Z tablicy 5 można regulować niezależnie od wydatku, również stosunek wydatków żywicy w pompie 6 i inicjatora w pompie 6a za pomocą tego samego regulatora 7 celem dostosowania czasu żelowania żywicy do tempa układania z zachowaniem zasady mokre na mokre. Czas ten doświadczalnie wcześniej ustalony dla różnych temperatur otoczenia, stosunków żywicy — inicjator i głównych parametrów procesu i oprzyrządowania ma wynosić

$$t \geq \frac{n \cdot k \cdot z \cdot C}{v \cdot b \cdot q}$$

gdzie: v, z, b i q jak w poprzednim wzorze

t — czas żelowania żywicy min

n — liczba warstw w laminacie formowanym

k — współczynnik technologiczny ($k \geq 1$)

C — masa materiału układanego w jednym cyklu kg

Wzór powyższy ważny jest tylko dla sposobu formowania pełnej grubości laminatu w jednym

przejściu wzdłuż ustroju przy układaniu dachówkowym.

Korzyści techniczne wynikające ze stosowania wynalazku są następujące:

Utrzymanie stałej optymalnej zawartości nośnika w laminowanym ustroju przy użyciu zbrojenia z pasm ciągłych, a więc stworzenie podstawowych warunków wysokich własności mechanicznych; zachowanie ciągłości i równego tempa pracy umożliwiającego układania tylko mokre na mokre, z możliwością interwencji technologicznej bez przerw w pracy, co łącznie warunkuje osiągnięcie optymalnej zawartości nośnika przy laminowaniu kontaktowym, a więc i wykorzystanie pierwszej zalety. Zastosowanie w procesie laminowania żywicy utwardzanej kontaktowo i w temperaturze pokojowej upraszcza technologię i oprzyrządowanie, a mimo to zbędne jest częste zatrzymywanie i oczyszczanie urządzenia, gdyż jego elementy robocze nie stykają się ze zwilżoną wstęgą. Oddalenie przyrządu natryskowego od stanowiska laminowania, z możliwością dodatkowego wyciągu z komory zwilżania, poprawia warunki higieniczne pracy na tym stanowisku. Zmniejszenie udziału odpadów i zapotrzebowania na pracę fizyczną

w procesie formowania dotyczy całości operacji łącznie z przygotowaniem i transportem materiału.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do przygotowywania materiału przy laminowaniu kontaktowym, pracujące w sposób ciągły, równocześnie z laminowaniem, posiadające pomost z zasobnikami materiałów, tablicę przekaźnikową sterowniczo-kontrolną, oraz układ napędowy dla zwrotnych ruchów pionowych komory przesycania **znamiennie tym**, że komora przesycania (1) zaopatrzona jest w wibrującą rolkę końcową (12), służącą do przyspieszenia przesycania oraz w parę wałków (9) ciągnących wstęgę z prędkością regulowaną w sposób bezstopniowy i sprzężony z wydatkiem pompy (6) podającej żywicę i pompy (6a) podającej inicjator lub utwardzacz do ruchomego wahadłowo zespołu dysz natryskowych (15) zwilżających wstęgę, przez co otrzymuje się stały optymalny stosunek ilościowy nośnik — żywica w materiale dostarczonym do laminowania.

2. Urządzenie według zastrz. 1 **znamiennie tym**, że posiada zespół dysz (15) oraz czujniki (17) odchylane wstęgą od pionu, które utrzymują stałą odległość wylotów dysz (15) od zwilżanej wstęgi.

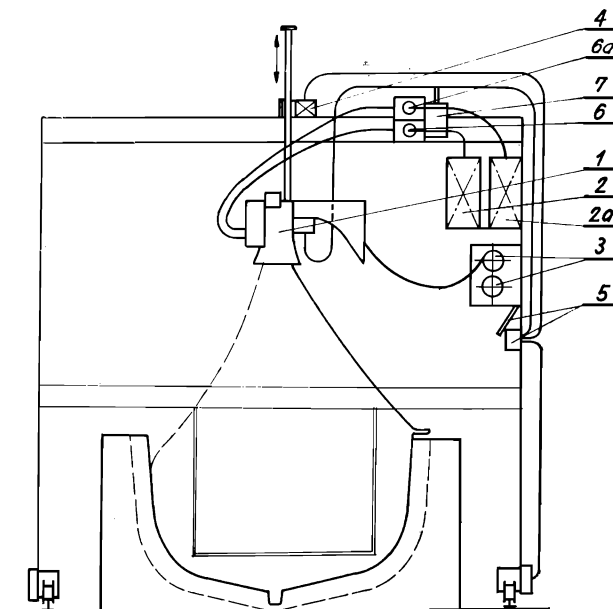


Fig. 1

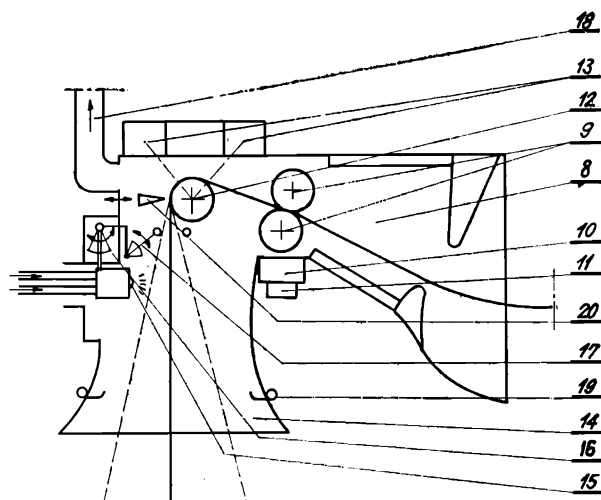


Fig. 2