

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

50006

Patent dodatkowy
do patentu

Zgłoszono: 03.IX.1963 (P 102 497)

Pierwszeństwo: 06.IX.1962 Francja

Opublikowano: 3.IX.1965

Kl. 39a 1/14

39a¹ 3/00

MKP B 29 b 3/00

UKD 678.05:621.
744.34

Twórca wynalazku: Paul Benjamin Vidal

Właściciel patentu: Rocma — Anstalt, Vaduz (Księstwo Lichtenstein)

BIBLIOTEKA

Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Sposób wytwarzania za pomocą odlewania elementów z materiału piankowego o małej gęstości

1

Wynalazek niniejszy dotyczy sposobu wytwarzania płyt i elementów z tworzywa piankowego o małej gęstości.

Od dawna produkuje się płyty i elementy z materiału piankowego o małej gęstości, przy czym sposób wytwarzania polega na ekspandowaniu tworzywa w naczyniu o dość dużych wymiarach.

Ponieważ podczas ekspandowania zachodzi zawsze reakcja termiczna, więc najczęściej dzieje się tak, że centralna część ekspandowanej masy zostaje doprowadzana do innej temperatury niż część tej samej masy stykające się ze ściankami.

Dlatego więc ekspandowanie odbywa się w sposób nierównomierny, a w przypadku materiałów termoutwardzalnych powoduje to, że materiał stykający się z formą wytwarza twardą powłokę o stosunkowo dużej gęstości, podczas gdy materiał znajdujący się w środku formy ma gęstość dużo mniejszą i jest poddawany nierównomiernemu ekspandowaniu.

Poza tym sprawia dużą trudność szybkie sporządzanie jednorodnej mieszaniny z przeznaczonego do ekspandowania materiału i czynnika powodującego ekspandowanie, a następnie rozprowadzenie tej mieszaniny w sposób równomierny w formie o dużych wymiarach.

Gdy się chce uzyskać płyty z piankowego materiału wytwarzanego w formie o dużych wymiarach, to wówczas musi odbywać się proces cięcia placków uzyskanych w takiej formie, przy czym

2

cięcie to pociąga za sobą znaczną ilość odpadów a to ze względu na istnienie skorupy powierzchniowej i również ze względu na ujawnianą niejednorodność ekspandowania pomiędzy brzegiem i środkiem placka.

Następnie, gdy następuje cięcie na wymagane grubości otrzymanego w ten sposób placka, to na ogół uzyskuje się powierzchnię łamliwą i kruszącą się, co jeszcze bardziej zwiększa niebezpieczeństwo uszkodzenia płyt.

Wreszcie przy cięciu uchodzą kwaśne opary, toksyczne i korodujące, pochodzące z zastosowanego kwaśnego roztworu, który nie został całkowicie usunięty podczas ekspandowania, a to wskutek dużej objętości masy poddanej ekspandowaniu.

Celem niniejszego wynalazku jest usunięcie wymienionych wyżej wad. Stwierdzono, że unika się powyższych niedogodności, jeżeli do formowania elementów z materiału piankowego o małej grubości stosuje się formy wyposażonej w dno, w ścianki boczne, ustawione naprzeciw siebie ze wzajemnej odległości rzędu decymetra i tworzące wąską przestrzeń, bez pokrywy górnej, przy czym średnie zorientowanie formy jest zasadniczo pionowe, a wspomniane ścianki dzięki znanym w istocie elementom grzewczym są utrzymywane w z góry wyznaczonej temperaturze niższej od 100°C. Ścianki powleka się najkorzystniej czynnikiem ułatwiającym wyjmowanie z formy kształtki z ekspandowanego materiału. Do takiej formy wle-

wa się mieszaninę przeznaczoną do ekspandowania materiału i czynnika powodującego ekspandowanie, przy czym wspomniana mieszanina ma temperaturę niższą od temperatury ścianek formy.

Po przeprowadzeniu licznych doświadczeń stwierdzono że jakoś płyt jakie można otrzymywać stosując tego rodzaju formę jest wprost proporcjonalna do różnicy temperatur jaką daje temperatura przeznaczona do ekspandowania materiału, który wlewa się do formy, i temperatura ścianek wspomnianej formy.

Zwłaszcza w przypadku materiałów termoutwardzalnych, jeżeli ścianki formy są bardziej gorące niż materiał, przeznaczony do ekspandowania, to przy zetknięciu się ze ściankami tworzy się dość gruba skorupa o większej gęstości niż reszta materiału i która utrudnia przenikanie ciepła do wnętrza materiału umieszczonego w środku formy.

W wyniku tego jest znaczna niejednorodność płyty, która powoduje skłonność do oddzielania się twardej i zeskorupiałej powierzchni od rdzenia płyty.

Jeżeli natomiast temperatura ścianek formy tylko nieznacznie różni się od temperatury materiału jaki się do niej wlewa, to uzyskuje się płytę bądź praktycznie pozbawioną skorupy, całkowicie jednorodną o gładkich powierzchniach ale dosyć kruchych, bądź też o bardzo cienkiej skorupie doskonale przylegającej do reszty płyty i tworzącej ochronną warstwę wystarczająco odporną.

W szczególności zostało stwierdzone, że dla żywicy fenolowych różnica temperatur na przykład 10°C, pomiędzy temperaturą przeznaczoną do ekspandowania żywicy i temperaturą formy, daje najlepsze wyniki.

W wyniku licznych doświadczeń stwierdzono, że dla termoutwardzalnych żywicy i dla określonego dozowania składników wyjściowych szybkość ekspandowania wzrasta o wiele prędzej wraz z temperaturą niż szybkość polimeryzacji. A zatem możliwe jest ustalanie wielkości i jakości skorupy a także gęstość materiału, za pomocą manipulowania jednocześnie szybkością dozowania i temperaturami żywicy i formy.

Wreszcie w celu ułatwienia wyjmowania z formy przygotowanej w ten sposób płyty stosuje się oczywiście powleknięcie ścianek formy odpowiednim czynnikiem ułatwiającym wyjmowanie kształtek.

Łatwo można zrozumieć korzyści jakie wypływają ze stosowania formy pionowej lub nieco pochylonej względem pionu.

Istotnie, ekspandowanie stosowanego materiału prowadzi zawsze do wyraźnego wydzielania gazu i wskutek tego, jeżeli nie prowadzi się ekspandowania w formie zasadniczo pionowej, ale jak to jest już znane w formie praktycznie poziomej, to bezwzględnie uzyskuje się gładką stronę dolną (wskutek tego, że styka się ona z dnem formy) i górną stronę, napęczniałą (wskutek tego, że nie można zastosować w formie ścianki ponad ekspandującą masą, gdyż przeszkadzałaby ona w wydzielaniu się gazów).

Postępując w taki sam sposób i stosując formę pionową uzyskuje się bezpośrednio płytę, której powierzchnie są doskonale płaskie i gładkie i która dzięki temu jest natychmiast gotowa do użytkowania.

Oczywiście oddalenie wzajemne ścianek stosowanej formy można regulować dowolnie przez nastawianie ich w celu umożliwienia wytwarzania płyt o rozmaitych modułach.

Chociaż dotychczas rozpatrywane były tylko proste formy o płaskich ściankach, wynalazek może być również realizowany w formach o najrozmaitszych kształtach a mianowicie:

a) w formach dla wytwarzania płyt, mających jedną lub dwie ze swych stron faliste lub karbowane;

b) w formach dla wytwarzania powłok w postaci rur oraz

c) w formach z pośrednimi przegrodami, przeznaczonych do wytwarzania wielu elementów w jednej formie.

Do wytwarzania rur i elementów wewnątrz puszt, a w razie życzenia elementów o małej długości (mniejszej od dwóch metrów) forma może być usytuowana pionowo, przy czym przeznaczony do ekspandowania materiał jest wlewany, początkowo wzdłuż dolnej prowadnicy formy, a podnoszenie się go do góry odbywa się w kierunku tworzących.

Jeżeli natomiast chce się uzyskać elementy o większej długości, to forma może być usytuowana poziomo. Przeznaczony do ekspandowania materiał jest wówczas wlewany wzdłuż dolnej tworzącej, a ekspandowanie odbywa się w kierunku prowadnicy w stronę górnej tworzącej formy, w pobliżu której powinny być zastosowane okienka, umożliwiające odprowadzenie nadmiaru ekspandującego materiału.

W celu wytwarzania kilku elementów w tej samej formie, przegrody oddzielające tylko częściowo są połączone u podstawy formy, a to w celu umożliwienia równomiernego rozprowadzania jeszcze nie ekspandowanego materiału. Nie jest resztą bezwzględnie konieczne, aby przegrody te były ciągle, przy czym bez przeszkody mogą być pozostawione okienka, utrzymujące połączenia pomiędzy dwoma sąsiednimi elementami formy.

Sposób według wynalazku ma tę zaletę, że umożliwia łatwe identyfikowanie uzyskanych elementów odnośnie sposobu ich wytwarzania, ponieważ po pierwsze ścianki tych elementów są gładkie, gdyż stykały się one ze ściankami formy, co umożliwia odróżnianie ich od elementów uzyskanych za pomocą odcinania z placka uzyskanego przez ekspandowanie, po drugie zwłaszcza w przypadku płyt, zorientowanie pęcherzyków jest wyraźnie równoległe do kierunku jednego z największych wymiarów, co umożliwia odróżnienie od płyt uzyskanych w formach poziomych (zorientowanie pęcherzyków zasadniczo prostopadłe do kierunków największych wymiarów).

Wynalazek będzie lepiej zresztą zrozumiały z dalszej części niniejszego opisu, przytoczonego tytułem nie ograniczającego wynalazku przykładu, w zastosowaniu do ekspandowania żywicy fenolowej.

Przykład I. Pionowa forma o wymiarach $0,1 \times 2$ m i wysokości 1,50 m, otwarta tylko od góry zostaje powleczone zazwyczaj stosowanym czynnikiem na bazie silikonów ułatwiającym wyjmowanie gotowego elementu i jest utrzymywana w temperaturze od 40 do 45°C.

Przygotowuje się mieszaninę żywicy fenolowej, doprowadzonej uprzednio do temperatury około 30–35°C, ze względu na lepkość oraz pentanu (10 Kg żywicy na 0,8 Kg pentanu), do którego jest dodany roztwór kwaśny (7% wagowo). Roztwór kwaśny jest roztworem wodnym 50% zawierającym stosowanego kwasu nieorganicznego. Mieszanina ta zostaje ujednoliconą a następnie zostaje wlana do formy.

Po upływie około 10 minut ekspandowanie zostaje ukończone i materiał piankowy osiąga prawie brzegi formy.

Po upływie dwudziestu minut wyjmuje się wyprodukowaną płytę. Jej dwie boczne strony są gładkie. Przekrój poprzeczny pokazuje istnienie „skórki” lub warstewki powierzchniowej o małej grubości (rzędu 0,5 mm).

Przykład II. Stosując formę taką jak w przykładzie I oraz mieszaninę żywicy fenolowej o temperaturze 30–35°C, ale doprowadzono temperaturę ścianek formy do 70°C. Ekspandowanie nastąpiło w czasie około 10 minut a utwardzanie w ciągu około 20 minut. Uzyskano płytę mającą po obydwóch stronach skorupę ciekłą i twardą, mającą skłonność do dość łatwego oddzielenia się od środkowego rdzenia płyty, pozostającego nadal ciągliwym.

Jeżeli porówna się uzyskane wyniki z przytoczonych wyżej dwóch przykładów, to stwierdza się, że doświadczenie pierwsze doprowadza do zadawalających płyt, praktycznie jednorodnych i mających twardość powierzchniową, pozwalającą na manipulowanie nimi bez większych trudności.

O ile chodzi o płytę uzyskaną w drugim doświadczeniu gdy jej twardość powierzchniowa jest wystarczająco duża, to jednak jej kruchość jest znaczna, gdyż podnoszenie się do góry pęcherzyków gazu, wytwarzającego się podczas ekspandowania ma skłonność odbywać się w sposób korzystny w miejscu stykania się dwóch warstw o różnych właściwościach, tzn. warstwy twardej albo skorupy i strefy centralnej lub rdzenia. Wynika stąd skłonność do rozdzielania się tej płyty, wówczas gdy się ją podda obciążeniom mechanicznym, nawet stosunkowo niewielkim.

Zresztą można będzie lepiej zrozumieć przyczynę złaczonej zewnętrznnej skorupy i rdzenia centralnego jest taka słaba, jeżeli prześledzi się bliżej to ostatnie doświadczenie. W tym ostatnim przypadku można stwierdzić, że żywica fenolowa przy zetknięciu się ze ściankami formy utwardza się bardzo szybko, a to wskutek wysokiej temperatury tych ścianek.

Poza tym, ponieważ utwardzona żywica jest złym przewodnikiem ciepła, a ponadto istnienie strefy pośredniej bogatszej w pęcherzyki będzie potęgować tę jej cechę znamionną, więc żywica znajdująca się w strefie centralnej ma temperaturę niższą i jej ekspandowanie odbywa się normalnie, które sprawia, że rdzeń centralny jest w

stałym ruchu w stosunku do warstwy zewnętrznej.

Wskutek tego połączenie zewnętrznej skorupy i rdzenia nigdy nie może być zadawalające, i tym tłumaczy się kruchość uzyskiwanych płyt.

Wreszcie można oczywiście zastosować inny rodzaj ekspandowania, niż opisany w dwóch poprzednich doświadczeniach.

Przykład III. Można na przykład przeprowadzać ekspandowanie dzięki mieszaninie węglowodór—kwas. W tym przypadku przy stosowaniu tej samej formy co w przykładzie I, używa się żywicy fenolowej, do której dodaje się 5% węglowodoru, następnie 23% roztworu o zawartości 50% handlowego kwasu nieorganicznego, przy czym całość miesza się szybko i wlewa do formy.

Ekspandowanie odbywa się bardzo szybko i jeżeli temperatura formy jest niższa od 60°C, to uzyskuje się praktycznie ten sam wynik co w przykładzie I, natomiast jeżeli temperatura ta jest wyższa, na przykład gdy wynosi 70°C, to uzyskuje się taki sam wynik jak w przykładzie II.

W ten sposób można stwierdzić, że przy stosowaniu żywicy fenolowej zakres temperatur najkorzystniejszy do uzyskania cienkiej warstwy powierzchniowej wystarczająco wytrzymałej i doskonale przylegającej jest praktycznie zawarty w granicach od temperatury otoczenia do temperatury rzędu 60°C.

Jednakże stosowanie sposobu, wykorzystującego węglowodór wymaga znacznie większej ilości kwasu i prowadzi do płyt, które mając te same właściwości użytkowe jak właściwości uzyskane w II przykładzie, mają dodatkową wadę polegającą na konieczności dość długiego ich magazynowania ażeby nadmiar kwasu, którym płyty są nasyczone, mógł być usunięty w sposób mniej więcej zupełny.

Sposób według wynalazku nie ogranicza się tylko do żywic termoplastycznych, czy termoutwardzalnych lecz do wszelkich materiałów plastycznych, do których zostaje domieszany czynnik powodujący ekspandowanie.

Ponadto można również wykorzystywać urządzenie według wynalazku, stosując w nim elementy grzewcze i elementy ochładzające, a to w celu odlewania materiałów termoplastycznych z dodatkiem czynnika powodującego ekspandowanie, ażeby można było wytwarzać płyty z piankowych materiałów termoplastycznych.

W tym ostatnim przypadku pracuje się z umiarkowanym ogrzewaniem dla spowodowania ekspandowania a potem następuje chłodzenie w celu uzyskania stwardnienia piankowego materiału.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób wytwarzania za pomocą odlewania elementów z materiału piankowego o małej gęstości, **znamienny tym**, że mieszaninę materiału, przeznaczonego do ekspandowania i czynnika powodującego jego ekspandowanie wlewa się do formy, zaopatrzonej w dno i ścianki boczne ustawione naprzeciw siebie we wzajemnej odległości rzędu decymetra i tworzące wąską przes-

trzeń, przy czym średnie zorientowanie formy jest zasadniczo pionowe, a wspomniane ściany dzięki znanym w istocie elementom grzewczym są utrzymywane w temperaturze niższej od 100°C i są najkorzystniej powleczone czynnikiem ułatwiającym wyjmowanie z formy, przy czym wspomniana mieszanina ma temperaturę niższą od temperatury ścianek formy.

2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że przeznaczony do ekspandowania materiał jest termoutwardzalną żywicą fenolową, zaś tem-

peratura ścianek formy jest niższa od 70°C a temperatura mieszaniny jest niższa od temperatury ścianek i zawiera się w granicach 60°C

- 5 3. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że materiał piankowy jest żywicą termoplastyczną, przy czym temperatura formy, podwyższona początkowo w celu spowodowania ekspandowania zostaje następnie obniżana za pomocą znanych elementów ochładzających, w celu utwardzania materiału piankowego.
- 10

