RZECZPOSPOLITA POLSKA

(12) OPIS PATENTOWY (19) PL (11) 161074

(13) B1

(21) Numer zgłoszenia: 277784

(51) IntCl[5]:
B29C 51/46
B29C 55/12

(22) Data zgłoszenia: 16.02.1989

Urząd Patentowy Rzeczypospolitej Polskiej

(54) Sposób i urządzenie do określania temperatury i czasu nagrzewania płyt z tworzyw sztucznych w procesach ich orientowania i formowania

(43) Zgłoszenie ogłoszono:
20.08.1990 BUP 17/90

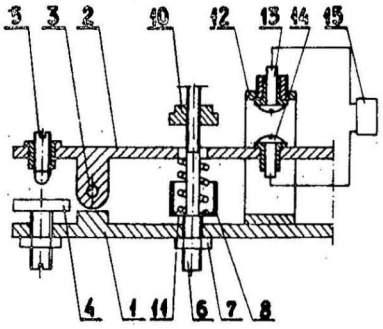
(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:
31.05.1993 WUP 05/93

(73) Uprawniony z patentu:
Politechnika Lubelska, Lublin, PL

(72) Twórcy wynalazku:
Korneliusz Dubicki, Lublin, PL
Krystyna Dubicka, Lublin, PL
Zbigniew Grabowski, Świdnik, PL

(57) 1. Sposób określania temperatury i czasu nagrzewania płyt z tworzyw sztucznych w procesach ich orientowania i formowania polegający na tym, że płytę obrabianą lub próbkę z obrabianej płyty ogrzewa się jednocześnie poddaje się jej powierzchnię naciskowi określoną siłą i mierzy się wielkość zagłębiania wgłębnika w powierzchnię obrabianej próbki w funkcji czasu, **znamienny tym,** że pomiar prowadzi się do momentu uzyskania skokowego gradientu odkształcenia.

2. Urządzenie do określania temperatury i czasu nagrzewania płyt z tworzyw sztucznych w procesach ich orientowania i formowania zawierające dźwignię dwustronną, podstawkę, wgłębnik, trzpień, przeciwnakrętkę, spiralną sprężynę naciskową i zespół elektryczny sygnalizacji, **znamienne tym,** że składa się z dwóch symetrycznych ramion dźwigni dwustronnej **(1** i **2)** złączonych osią obrotu **(3)**, na których krótszych końcach zamocowana jest na jednej z nich **(1)** podstawka **(4)** pod próbkę, a na drugiej gniazdo z wymiennym wgłębnikiem **(5)**, pomiędzy długimi ramionami dźwigni dwustronnej **(1** i **2)** przy osi złączającej **(3)** zamocowany jest zespół regulacji nacisku składający się z trzpienia **(6)** zamocowanego poprzez gwint i przeciwnakrętkę **(7)** prostopadle do ramienia dźwigni **(1)** z miseczką **(8)**, po drugiej stronie ramienia dźwigni **(1)**, przechodzącego przez otwór **(9)** na drugą stronę ramienia dźwigni **(2)**, zakończonego nastawnym ogranicznikiem **(10)**, a pomiędzy wewnętrzną powierzchnią ramienia dźwigni **(2)** a miseczką **(8)**, otacza trzpień napięta spiralna sprężyna naciskowa **(11)**, ...



PL 161074 B1

Sposób i urządzenie do określania temperatury i czasu nagrzewania płyt z tworzych sztucznych w procesach ich orientowania i formowania

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób określania temperatury i czasu nagrzewania płyt z tworzyw sztucznych w procesach ich orientowania i formowania polegający na tym, że płytę obrabianą lub próbkę z obrabianej płyty ogrzewa się jednocześnie poddaje się jej powierzchnię naciskowi określoną siłą i mierzy się wielkość zagłębiania wgłębnika w powierzchnię obrabianej próbki w funkcji czasu, **znamienny tym,** że pomiar prowadzi się do momentu uzyskania skokowego gradientu odkształcenia.

2. Urządzenie do określania temperatury i czasu nagrzewania płyt z tworzyw sztucznych w procesach ich orientowania i formowania zawierające dźwignię dwustronną, podstawkę, wgłębnik, trzpień, przeciwnakrętkę, spiralną sprężynę naciskową i zespół elektryczny sygnalizacji, **znamienne tym,** że składa się z dwóch symetrycznych ramion dźwigni dwustronnej **(1** i **2)** złączonych osią obrotu **(3)**, na których krótszych końcach zamocowana jest na jednej z nich **(1)** podstawka **(4)** pod próbkę, a na drugiej gniazdo z wymiennym wgłębnikiem **(5)**, pomiędzy długimi ramionami dźwigni dwustronnej **(1** i **2)** przy osi złączającej **(3)** zamocowany jest zespół regulacji nacisku składający się z trzpienia **(6)** zamocowanego poprzez gwint i przeciwnakrętkę **(7)** prostopadle do ramienia dźwigni **(1)** z miseczką **(8)**, po drugiej stronie ramienia dźwigni **(1)**, przechodzącego przez otwór **(9)** na drugą stronę ramienia dźwigni **(2)**, zakończonego nastawnym ogranicznikiem **(10)**, a pomiędzy wewnętrzną powierzchnią ramienia dźwigni **(2)** a miseczką **(8)**, otacza trzpień napięta spiralna sprężyna naciskowa **(11)**, zaś dalej od osi obrotu **(3)** na końcach ramion dźwigni dwustronnej **(1** i **2)**, zamocowany jest zespół sygnalizacji składający się ze wspornika **(12)** w kształcie litery „C" zamocowanego dolną częścią do ramienia dźwigni **(1)**, w którym w górnej części zamocowany jest poprzez gwint ku dołowi izolowany od wspornika górny styk **(13)**, a na ramieniu dźwigni **(2)** na zewnątrz zamocowany jest dolny styk **(14)**, przy czym styki górny **(13)** i dolny **(14)** połączone są przewodami ze znanym zespołem **(15)** elektrycznym sygnalizacji.

* * *

Przedmiotem wynalazku jest sposób i urządzenie do określania temperatury i czasu nagrzewania płyt z tworzych sztucznych w procesach ich orientowania i formowania.

Orientowanie płyt z tworzyw sztucznych termoplastycznych, to jest proces ich dwuosiowego rozciągania, stosuje się w celu poprawienia ich właściwości mechanicznych: wytrzymałości na rozciąganie i udarności, zwłaszcza w przemyśle lotniczym. Na przykład po procesie orientowania płyt z PMM przy odkształceniu powodującym około dwukrotnym zmniejszeniu grubości początkowej płyty, udarność tworzywa wzrasta dwukrotnie, a wydłużenie przy zerwaniu 3–5 razy. Sprawą podstawową dla prawidłowego przebiegu procesu orientowania jest to, że proces ten powinien się rozpocząć i zakończyć gdy obrabiana płyta w całym przekroju osiągnęła stan wysokoelastyczny -stan w którym tworzywo charakteryzuje się bardzo dużą zdolnością do odkształcenia. Dotychczas przy orientowaniu płyt z tworzyw sztucznych z góry doświadczalnie określano temperaturę i czas nagrzewania płyt powodujące ich „mięknięcie". W praktyce płyty nagrzewano w komorach powietrznych w określonym czasie mierząc temperaturę wnętrza komory za pomocą termopar. Po osiągnięciu zadanych wstępnie czasu i temperatury płyty poddawano procesowi rozciągania dwuosiowego - orientowaniu.

W związku ze znacznymi różnicami własności fizykochemicznych obrabianych płyt z tworzyw, występują istotne różnice w wartości temperatury przejścia ze stanu szklistego w stan wysokoelastyczny nawet dla tego samego gatunku tworzywa. Uwzględniając dodatkowo małą przewodność cieplną tworzyw, a więc długi czas przejścia tworzywa w stan wysokoelastyczny w całym przekroju płyty, zadane wstępnie warunki nagrzewania powodowały w części przypadków niedogrzanie, w części przypadków przegrzanie płyt, co prowadziło do znacznego procentu braków w procesie. Podobny problem to jest konieczność precyzyjnego określenia przejścia tworzywa ze

stanu szklistego do stanu wysokoelastycznego przy zachowaniu warunku nieprzegrzania tworzywa, występuje we wszystkich procesach formowania „na gorąco" wyrobów z płyt z tworzyw sztucznych termoplastycznych, zwłaszcza w metodach formowania próżniowego i w metodach prasowania niskociśnieniowego. Uzyskanie w tych procesach prawidłowych wyrobów, zwłaszcza o dużym współczynniku formowania o dużym stosunku głębokości „h" wyrobu w odniesieniu do jego średnicy „D" czy szerokości „b" — jest możliwe tylko przy prowadzeniu procesu gdy formowana płyta w całym przekroju uzyskała stan wysokoelastyczny. Formowanie wyrobów z płyt dla z góry założonych warunków nagrzewania, w zastosowaniu ze znacznymi różnicami własności fizykochemicznych obrabianych płyt, prowadzi często do prowadzenia procesu bądź przed osiągnięciem przez tworzywo stanu wysokoelastycznego bądź po przegrzaniu tworzywa, co powoduje znaczny procent braków w procesie.

Znany jest również sposób i urządzenie do pomiaru twardości tworzyw sztucznych, test odporności na penetrację, nazywany metodą Vicata. W metodzie tej próbkę z badanego tworzywa umieszcza się w komorze cieplnej, w której temperatura rośnie ze stałą prędkością 50°C/h, i poddaje się działaniu wgłębnika o przekroju kołowym 1 mm^2 pod ciśnieniem 10 N lub 50 N. Zakończeniem próby jest zagłębienie się penetratora na głębokość 1 mm. Jednak zastosowanie tej metody do określenia temperatury i czasu nagrzewania płyt z tworzyw sztucznych w procesach orientowania i formowania nie jest możliwe.

Istotą sposobu określania temperatury i czasu nagrzewania płyt z tworzyw sztucznych w procesach ich orientowania i formowania polegającego na tym, że płytę obrabianą lub próbkę z obrabianej płyty ogrzewa się jednocześnie poddaje się jej powierzchnię naciskowi określoną siłą i mierzy się wielkość zagłębienia wgłębnika w powierzchnię obrabianej próbki w funkcji czasu jest to, że pomiar prowadzi się do momentu uzyskania skokowego gradientu odkształcenia.

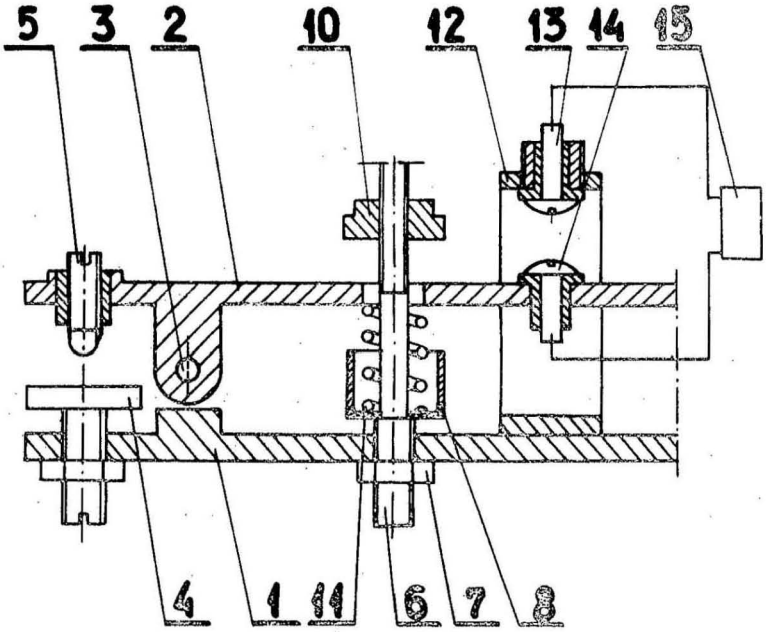
Istotą urządzenia do określania temperatury i czasu nagrzewania płyt z tworzyw sztucznych w procesach ich orientowania i formowania zawierającego dźwignię dwustronną, podstawkę, wgłębnik, trzpień, przeciwnakrętkę, spiralną sprężynę naciskową i zespół elektryczny sygnalizacji jest to, że składa się z dwóch symetrycznych ramion dźwigni dwustronnej złączonych osią obrotu, na których krótszych końcach zamocowany jest na jednej z nich podstawka pod próbkę, a na drugiej gniazdo z wymiennym wgłębnikiem, pomiędzy długimi ramionami dźwigni dwustronnej przy osi złączającej zamocowany jest zespół regulacji nacisku składający się z trzpienia zamocowanego poprzez gwint i przeciwnakrętkę prostopadle do ramienia dźwigni u miseczką. Po drugiej stronie ramienia dźwigni, przechodzącego przez otwór a drugą stronę ramienia dźwigni drugiej, zakończonego nastawnym ogranicznikiem, a pomiędzy wewnętrzną powierzchnią ramienia dźwigni drugiej a miseczką, otacza trzpień napięta spiralna sprężyna naciskowa. Dalej od osi obrotu na końcach ramion dźwigni dwustronnej zamocowany jest zespół sygnalizacji składający się ze wspornika w kształcie litery „C" zamocowanego dolną częścią do ramienia dźwigni, w którym w górnej części zamocowany jest poprzez gwint ku dołowi izolowany od wspornika górny styk, a na ramieniu dźwigni na zewnątrz zamocowany jest dolny styk, przy czym styki górny i dolny połączone są przewodami ze znanym zespołem elektrycznym sygnalizacji.

Korzystnym skutkiem wynalazku jest to, że jego zastosowanie pozwala na precyzyjne określenie warunków nagrzewania: temperatury i czasu nagrzewania, które powodują przejście tworzywa ze stanu szklistego do stanu wysokoelastycznego, przy czym zastosowana metoda nie zakłada z góry stosowanych warunków, ale prowadzi do ich określenia w zależności od indywidualnych właściwości fizykochemicznych obrabianej płyty. Umożliwia to prowadzenie procesu orientowania i procesów formowania „na gorąco" płyt z tworzyw termoplastycznych przy stanie wysokoelastycznym tworzywa to jest w stanie, w którym tworzywo charakteryzuje się wyjątkową podatnością na odkształcenie przy stosowaniu stosunkowo małych naprężeń. To z kolei umożliwia uzyskiwanie w procesie orientowania i w procesach formowania z płyt tworzyw termoplastycznych, wyrobów o założonym stopniu odkształcenia, a więc kształcie i wymiarach przy minimalnej ilości braków.

Urządzenie do określania temperatury i czasu nagrzewania płyt z tworzyw sztucznych w procesach ich orientowania i formowania zostało przedstawione na rysunku w przekroju wzdłużnym.

Sposób według wynalazku polega na tym, że płytę obrabianą lub próbkę z obrabianej płyty ogrzewa się jednocześnie poddaje się jej powierzchnię naciskowi określoną siłą i mierzy się wielkość zagłębiania wgłębnika w powierzchnię obrabianej próbki w funkcji czasu. Pomiar prowadzi się do momentu uzyskania skokowego gradientu odkształcenia.

Urządzenie według wynalazku składa się z dwóch symetrycznych ramion dźwigni dwustronnej 1 i 2 złączonych osią obrotu 3, na których krótszych końcach zamocowany jest na jednej z nich 1 podstawka 4 pod próbkę, a na drugiej 2 gniazdo z wymiennym wgłębnikiem 5. Pomiędzy długimi ramionami dźwigni dwustronnej 1 i 2 przy osi złączającej 3 zamocowany jest zespół regulacji nacisku składający się z trzpienia 6 zamocowanego poprzez gwint i przeciwnakrętkę 7 prostopadle do ramienia dźwigni dwustronnej 1 z miseczką 8. Po drugiej stronie ramienia dźwigni dwustronnej 1, przechodzącego przez otwór 9 na drugą stronę ramienia dźwigni dwustronnej 2, zakończonego nastawnym ogranicznikiem 10, a pomiędzy wewnętrzną powierzchnią ramienia dźwigni dwustronnej 2 a miseczką 8, otacza trzpień napięta spiralna sprężyna naciskowa 11. Dalej od osi obrotu 3 na końcach ramion dźwigni dwustronnej 1 i 2 zamocowany jest zespół sygnalizacji składający się ze wspornika 12 w kształcie litery „C" zamocowanego dolną częścią do ramienia dźwigni dwustronnej 1, w którym w górnej części zamocowany jest poprzez gwint ku dołowi izolowany od wspornika góry styk 13. Na ramieniu dźwigni dwustronnej 2 na zewnątrz zamocowany jest dolny styk 14. Styki górny 13 i dolny 14 połączone są przewodami ze znanym zespołem 15 elektrycznym sygnalizacji.



Zakład Wydawnictw UP RP. Nakład 90 egz.
Cena 10 000 zł