

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

108935

Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 22.03.77 (P. 196869)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 09.10.78

Opis patentowy opublikowano: 15.07.1981

CZYTELNIJA

Urząd Patentowy
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Int. Cl.⁸ B29C 5/00
C08G 69/14

Twórcy wynalazku: Romuald Koralewski, Jerzy Czarnecki, Wiesława Karpińska, Leszek Geltz, Aleksander Bondarowski

Uprawniony z patentu: Politechnika Poznańska, Poznań (Polska)

Sposób wytwarzania odlewów precyzyjnych z poliamidów przez polimeryzację laktamów

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób wytwarzania odlewów precyzyjnych z poliamidów przez polimeryzację laktamów.

Dotychczas precyzyjne kształtki takie jak elementy kół zębatach, ślimaków itp. otrzymywano w ten sposób, że do formy będącej negatywem przyszłego odlewu wlewano mieszaninę laktamu z inicjatorem i aktywatorem. Po zakończeniu procesu polimeryzacji i krystalizacji odlew chłodzono i odformowywano kształtkę.

Otrzymanie tym sposobem kształtek o wąskim polu tolerancji napotyka na trudności związane z nierównomiernym skurczem krystalizacyjnym, a także możliwością wystąpienia niejednorodności i inkluzji w polimerze.

Celem wynalazku jest opracowanie takiego sposobu, który wykluczyłby występowanie niepożądanych skurczów technologicznych, jak również niejednorodności i inkluzji w polimerze, co wpłynęłoby na zwiększenie dokładności kształtu odlewu, jak i polepszenie parametrów wytrzymałościowych wytwarzanych odlewów.

Cel ten osiągnięto w ten sposób, że powstający polimer, w momencie gdy efekt cieplny towarzyszący reakcji polimeryzacji osiąga swe maksimum, poddaje się ciśnieniu 0,5 do 130 at i utrzymuje się je co najmniej do zakończenia procesu krystalizacji. Ciśnienie to wywołuje się znanymi sposobami, jak na przykład tłokiem, membraną lub gazem.

2

Odlewy wytwarzane sposobem według wynalazku charakteryzują się małym skurczem technologicznym liniowym i niedużym współczynnikiem nierównomierności wymiaru. Poza tym dzięki większej jednorodności struktury uzyskanego odlewu wzrasta jego wytrzymałość mechaniczna.

Sposób według wynalazku zobrażowano na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia charakterystyczny przebieg zmian termicznych w polimerze dla procesu pseudoizotermicznego przy anionowej polimeryzacji, fig. 2 — formę prostopadłościenną z dnem wykonanym w kształcie listwy zębatej, w przekroju, a fig. 3 — formę prostopadłościenną o bokach wykonanych w kształcie listew zębatach, w przekroju.

W sposobie według wynalazku, znając krzywą zmian termicznych w polimerze przedstawioną na fig. 1, możemy dokładnie określić punkty, w których należy przyłożyć nacisk oraz go zwolnić. Jak to uwidoczniło na fig. 1 są to odpowiednio punkty a i b oraz c. Punkt a oznacza maksymalną temperaturę procesu polimeryzacji, punkt b — temperaturę, w której rozpoczyna się proces krystalizacji, a punkt c — maksymalną temperaturę procesu krystalizacji. Najlepszy efekt uzyskuje się jeśli początek wywierania nacisku ma miejsce w punkcie a, to znaczy w końcowej fazie procesu polimeryzacji, zaś zwolnienie nacisku może nastąpić w punkcie c, przy czym wskazane jest także utrzymywanie ciśnienia w czasie chłodzenia odle-

wu. Punkty a, b i c wyznaczają zatem czas τ utrzymywania ciśnienia.

Sposób według wynalazku omówiono w poniższych przykładach.

Przykład I. Formę prostopadłościenną pokazaną na fig. 2, której dno wykonano w kształcie listwy zębatej 1 nagrzano do temperatury 170°C. W osobnym naczyniu stopiono 1 kg 6-kaprolaktamu produkcji Zakładów Azotowych w Tarnowie, podgrzano do temperatury 105°C i dodano 0,25% molowych inicjatora /woderek bis-2 metoksy-etoksy glinowo-sodowy/. Następnie stop podgrzano do temperatury 145°C i dodano 0,175% molowych aktywatora /2,4-toluienodwuwizocyjanian/. Tak przygotowaną mieszaninę przelano do nagrzanej uprzednio formy i rejestrowano zmiany termiczne w powstającym polimerze. Po osiągnięciu przez polimeryzującą ciecz maksymalnej temperatury, to jest 198°C, na swobodną powierzchnię polimeru wprowadzono tłok 2 spasowany z formą z luzem od 0,1 do 0,3 mm i obciążono ciężarem 80 kG, co dało nacisk około 1,5 kG/cm². Po zakończeniu polimeryzacji temperatura w polimerze spadła do 192°C, a następnie wzrosła do 195°C sygnalizując zakończenie procesu krystalizacji. Po osiągnięciu maksymalnej temperatury krystalizacji 195°C odlew chłodzono z prędkością 0,5°C/min. i w temperaturze 130°C zwolniono nacisk i odformowano kształtkę.

Linowy skurcz w trakcie tego formowania wyniósł 2,1%, a współczynnik nierównomierności wymiaru grubości zęba w środku jego wysokości mierzony jako stosunek różnicy maksymalnej grubości zęba i minimalnej grubości zęba do grubości średniej

$$\left(NW = \frac{G_{\max} - G_{\min}}{G} \cdot 100\% \right)$$

wyniósł dla tego przypadku 0,25%.

Przy formowaniu bez docisku uzyskano skurcz 3,8% i NW=1,3%.

Przykład II. Formę prostopadłościenną po-

kazaną na fig. 3 o bokach wykonanych w kształcie listwy zębatej 1 zaopatrzoną w pokrywę 2 z otworem o średnicy Ø120 mm podgrzano do temperatury 165°C.

W osobnym naczyniu stopiono 15 kg 12-laurynolaktamu krystalicznego produkcji Zakładów Azotowych w Tarnowie o zawartości wilgoci nie przekraczającej 0,04% wagowych, podgrzano do temperatury 110°C i dodano 0,3% molowych sodu metalicznego. Po podgrzaniu do temperatury 150°C dodano 0,3% molowych N-acetylokaprolaktamu, po czym przelano stop do nagrzanej formy, tak aby ciecz wypełniała nadlewki. W trakcie polimeryzacji temperatura polimeru wzrosła do 180°C i następnie zaczęła opadać. Po osiągnięciu temperatury 178°C w nadlew wprowadzono tłok 3 spasowany suwliwie z otworem /H7/h6/ i za pomocą prasy przyłożono siłę 350 kG, co wywołało ciśnienie 3 at. Po zakończeniu procesu krystalizacji /temperatura polimeru wynosiła 180°C/ zwolniono nacisk i odformowano kształtkę, schładzając ją z prędkością 1,5°C/min.

Uzyskano skurcz 1,65% i współczynnik NW=0,2%, natomiast bez docisku skurcz wynosił 3,6% i NW=1,2%.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób wytwarzania odlewów precyzyjnych z poliamidów przez polimeryzację laktamów w formie, **znamienny tym**, że powstający polimer w momencie, gdy efekt cieplny towarzyszący reakcji polimeryzacji osiąga swe maksimum, poddaje się ciśnieniu 0,5 do 130 at i utrzymuje się je co najmniej do zakończenia procesu krystalizacji.

2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że ciśnienie we wnętrzu formy wywołuje się przez przyłożenie nacisku w układzie wlewowym formy.

3. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że ciśnienie w polimerze wywołuje się przez przyłożenie nacisku bezpośrednio w formie.

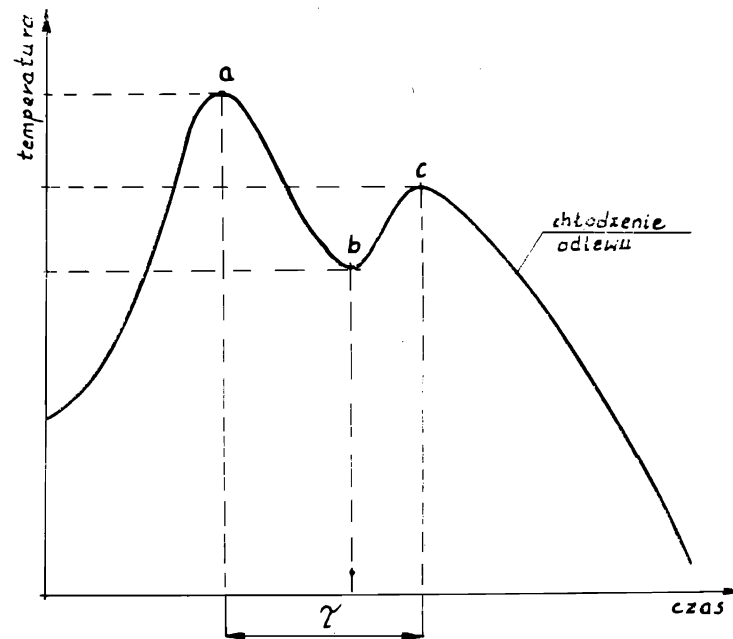


Fig. 1

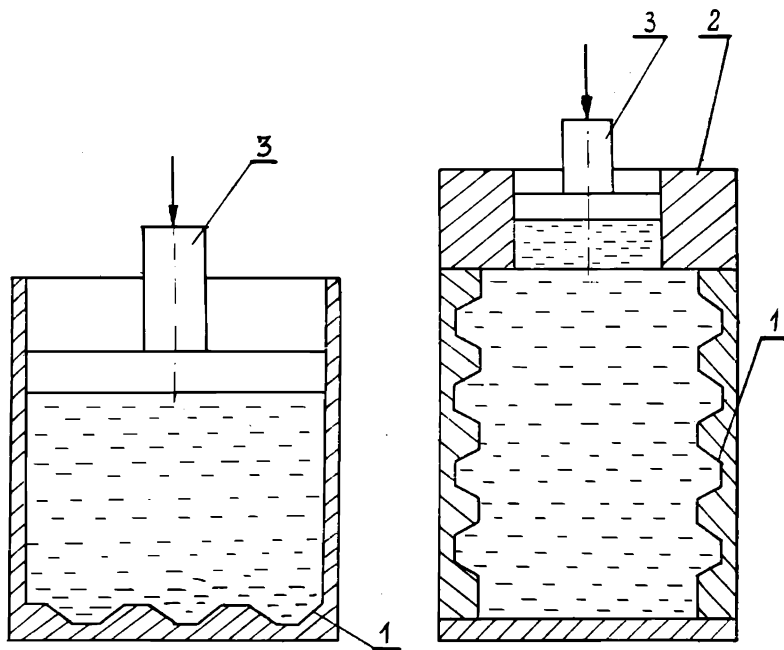


Fig. 2

Fig. 3