

RZECZPOSPOLITA  
POLSKA



Urząd Patentowy  
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY**

(19) **PL**

(11) **233592**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **421100**

(22) Data zgłoszenia: **30.03.2017**

(51) Int.Cl.

**B29C 45/10 (2006.01)**

**B29C 45/04 (2006.01)**

**B29C 45/46 (2006.01)**

**B29C 45/72 (2006.01)**

**B29C 65/02 (2006.01)**

**B29C 65/10 (2006.01)**

**B29C 65/40 (2006.01)**

(54)

**Sposób wytwarzania scalonych wyprasek w formie wtryskowej**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

**08.10.2018 BUP 21/18**

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

**29.11.2019 WUP 11/19**

(73) Uprawniony z patentu:

**INTEMO SPÓŁKA AKCYJNA,  
Piotrków Kujawski, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

**LESZEK WESOŁOWSKI, Żnin, PL**

(74) Pełnomocnik:

**recz. pat. Piotr Rytlewski**

**PL 233592 B1**

## Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest sposób wytwarzania scalonych wyprasek, składających się z dwóch wyprasek komplementarnych scalonych w formie poprzez wtrysk tworzywa scalającego.

Znane są z opisów patentowych konstrukcje i sposoby wytwarzania scalonych wyprasek w formie (JP2003245944A, JP2003245944A, JP2004009551A, JP2015231676A). W rozwiązaniach tych istotny problem stanowi mała wytrzymałość mechaniczna połączeń scalonych wyprasek komplementarnych. Wynika ona z faktu, że zimne powierzchnie wyprasek komplementarnych nie uplastyczniają się cieplnie w wystarczającym stopniu, aby wskutek natrysku ciepłego tworzywa scalającego powstało wytrzymałe mechanicznie połączenie kohezyjne.

Celem wynalazku było opracowanie takiego sposobu scalania wyprasek komplementarnych w formie, który zapewniałby dużą wytrzymałość mechaniczną ich połączenia.

Istotą wynalazku jest sposób wytwarzania scalonych wyprasek w formie wtryskowej składający się z następujących głównych etapów: (I) wtrysnięcie stopu tworzywa podstawowego do ruchomego gniazda w matrycy i jednocześnie do statycznego gniazda w stemple, (II) otwarcie formy, (III) przesunięcie fragmentu wypraski wraz z ruchomym gniazdem matrycy do pozycji komplementarnej z fragmentem wypraski w statycznym gnieździe stempla, i zamknięcie formy, (IV) wtrysnięcie stopu tworzywa scalającego (4) do obszaru (5) łączenia, (V) otwarcie formy i wypchnięcie scalonej wypraski, oraz (VI) zamknięcie formy. Sposób ten charakteryzuje się tym, że po etapie III następuje wtrysnięcie gorącego suchego powietrza o temperaturze wyższej niż temperatura przejścia szklistego tworzywa podstawowego do obszaru łączenia, i jednocześnie, lub w trakcie etapu IV, lub zaraz po etapie IV, a przed etapem V następuje lokalne chłodzenie obszarów łączenia poprzez zastosowanie wspawanych w matryce i w stemple wkładek chłodzących, które są termostatowane poprzez przepływ w nich czynnika chłodzącego. Wkładki chłodzące są korzystnie wykonane z materiału metalowego o współczynniku przewodnictwa cieplnego większym niż 70 W/mK metodą laserowego selektywnego napawania proszku lub metodą napawania drutu. Dobrze jest również, jeżeli wkładki chłodzące wykonuje się ze stopu miedzi i/lub stopu aluminium, zwłaszcza zawierających beryl i/lub cynk, korzystnie z miedzi berylowej.

Dzięki sposobowi według wynalazku powierzchnie łączenia wyprasek komplementarnych nagrzewają się wstępnie pod wpływem ciepłego powietrza, a po wtrysku ciepłego tworzywa scalającego tworzy się trwałe kohezyjne połączenie charakteryzujące się dużą wytrzymałością mechaniczną.

Sposób według wynalazku w przykładzie realizacji jest bliżej objaśniony w oparciu o rysunek, na którym fig. 1 przedstawia wtrysnięcie stopu tworzywa podstawowego (pierwszy etap), fig. 2 – otwarcie formy (drugi etap), fig. 3 – przesunięcie fragmentu wypraski wraz z ruchomym gniazdem matrycy do pozycji komplementarnej z fragmentem wypraski w statycznym gnieździe stempla i zamknięcie formy (trzeci etap), fig. 4 – wtrysnięcie stopu tworzywa scalającego do obszaru łączenia (czwarty etap), fig. 5 – otwarcie formy i wypchnięcie wypraski (piąty etap), fig. 6 – zamknięcie formy (szósty etap).

W celu realizacji wytwarzania dobrze scalonych wyprasek komplementarnych sposobem według wynalazku najpierw suszono granulaty poliwęglanu (PC) typu cocoloy FR C295 w temperaturze 100°C w suszarce o pojemności 80 l ze złożem molekularnym przez okres 5 godzin. Następnie dokonano centrowania agregatu. Produkcję wyprasek zrealizowano w kolejnych etapach przy sile zwarcia 4500 kN oraz z następującymi wartościami parametrów poszczególnych procesów przetwórczych:

Etap I:

- wtrysk tworzywa podstawowego 1 do ruchomego gniazda 2 w matrycy M i jednocześnie do statycznego gniazda 3 w stemple S (czas wtrysku 2,69 s, ciśnienie 123 MPa, szybkość 18 mm/s),
- docisk (czas docisku 7,20 s, ciśnienie docisku od 94 MPa do 11 MPa, punkt przełączenia 19 s),
- chłodzenie (czas chłodzenia 22 s).

Etap II:

- otwarcie formy wtryskowej (czas otwarcia 0,56 s).

Etap III:

- przesunięcie fragmentu wypraski wraz z ruchomym gniazdem 2 matrycy M do pozycji komplementarnej z fragmentem wypraski w statycznym gnieździe 3 stempla S (czas ruchu mechanicznego 0,24 s),
- zamknięcie formy bez zwarcia (czas zamknięcia 0,51 s).

Etap IV:

- nadmuch gorącego powietrza (temperatura 170°C, czas 1,84 s),

- wtrysk stopu tworzywa scalającego 4 do obszaru 5 łączenia (tworzywem scalającym 4 był ten sam poliwęglan jak w przypadku tworzywa podstawowego 1; czas wtrysku 0,3 s, ciśnienie wtrysku 135 MPa, szybkość 21 mm/s),
- docisk (czas docisku 2,10 s, ciśnienie docisku od 94 MPa do 11 MPa),
- chłodzenie lokalne obszarów 5 łączenia poprzez zastosowanie wspawanych w matryce M i w stempel S wkładek chłodzących 6, które są termostatowane poprzez przepływ w nich wody (temperatura wody 15°C, czas chłodzenia 8 s). Wkładki chłodzące 6 wykonano w strukturze formy (matrycy M i stempla S) metodą laserowego napawania drutem stopu miedzi i berylu (AMPCO-TRODE 940) o średnicy  $\varnothing$  0,25 mm, posuw 2 m/min, moc wiązki lasera 6 kW. We wkładkach chłodzących 6 nawiercono kanały na ciecz chłodzącą (wodę).

Etap V:

- otwarcie formy (czas otwarcia formy 1,56 s),
- wypchnięcie wyprasek (czas wypychania 0,45 s).

Etap VI:

- zamknięcie formy wtryskowej (czas zamknięcia formy 1,45 s).

Rozkład temperatur w układzie uplastyczniającym wtryskarki wynosił dla dyszy: 292°C, strefy 1: 298°C, strefy 2: 288°C, strefy 3: 283°C, strefy 4: 273°C, strefy 5: 263°C, oraz kołnierza: 75°C. Prędkość obrotowa ślimaka wynosiła 90 obr/min, temperatura matrycy 55°C, temperatura stempla 60°C, pozycja wypychacza 29 mm. Całkowity czas cyklu produkcyjnego wynosił 48 s.

### Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób wytwarzania scalonych wyprasek w formie wtryskowej składający się z następujących głównych etapów:
  - I. wtryśnięcie stopu tworzywa podstawowego (1) do ruchomego gniazda (2) w matrycy (M) i jednocześnie do statycznego gniazda (3) w stemple (S);
  - II. otwarcie formy;
  - III. przesunięcie fragmentu wypraski wraz z ruchomym gniazdem (2) matrycy (M), do pozycji komplementarnej z fragmentem wypraski w statycznym gnieździe (3) stempla (S) i zamknięcie formy;
  - IV. wtryśnięcie stopu tworzywa scalającego (4) do obszaru (5) łączenia;
  - V. otwarcie formy i wypchnięcie wypraski;
  - VI. zamknięcie formy;

**znamienny tym**, że po etapie III następuje wtryśnięcie gorącego suchego powietrza o temperaturze wyższej niż temperatura przejścia szklistego tworzywa podstawowego (1) do obszaru (5) łączenia, i jednocześnie, lub w trakcie etapu IV lub zaraz po etapie IV, a przed etapem V następuje lokalne chłodzenie obszarów (5) łączenia poprzez zastosowanie wspawanych w matrycy (M) i w stempel (S) wkładek chłodzących (6), które są termostatowane poprzez przepływ w nich czynnika chłodzącego.
2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że wkładki chłodzące (6) są wykonane z materiału metalowego o współczynniku przewodnictwa cieplnego większym niż 70 W/mK metodą laserowego selektywnego napawania proszku lub metodą napawania drutu.
3. Sposób według zastrz. od 1 do 2, **znamienny tym**, że wkładki chłodzące (6) wykonuje się ze stopu miedzi i/lub stopu aluminium, zwłaszcza zawierających beryl i/lub cynk, korzystnie z miedzi berylowej.

## Rysunki

## Etap I:

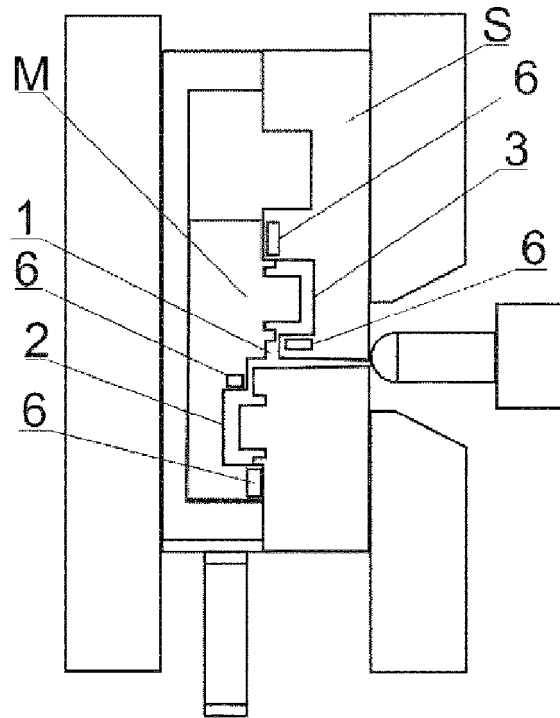


Fig. 1

**Etap II:**

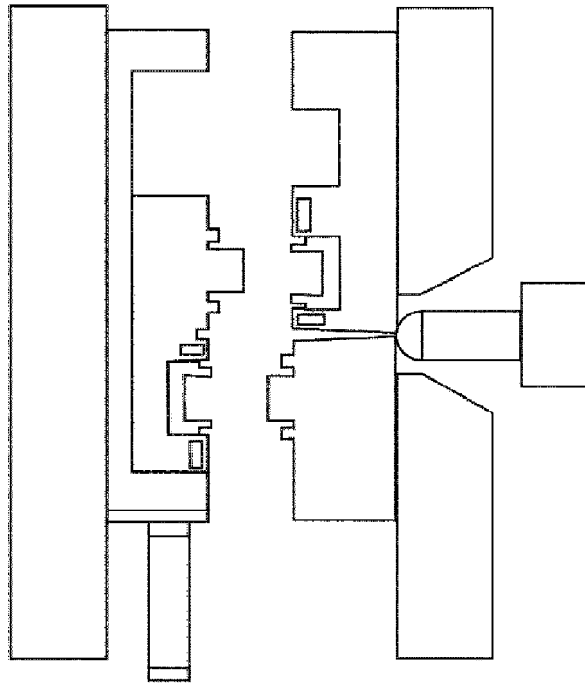


Fig. 2

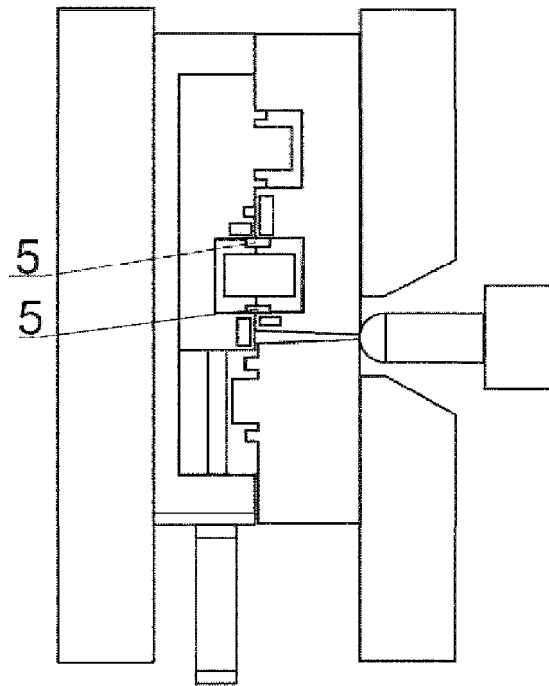
**Etap III:**

Fig. 3

**Etap IV:**

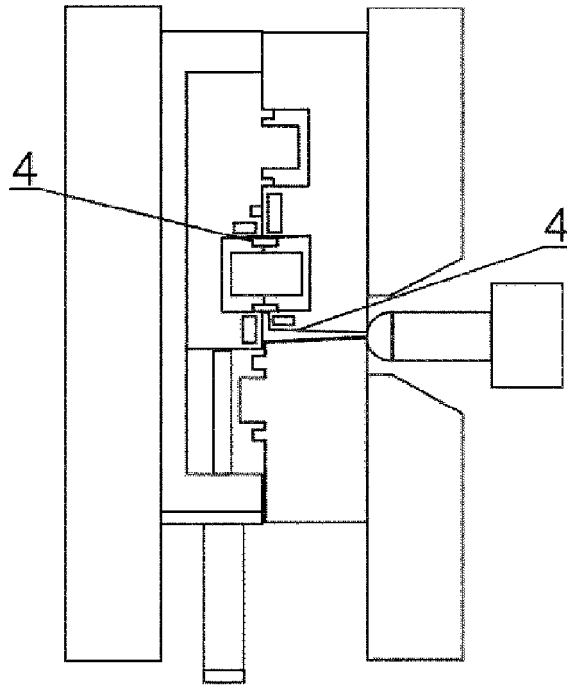


Fig. 4

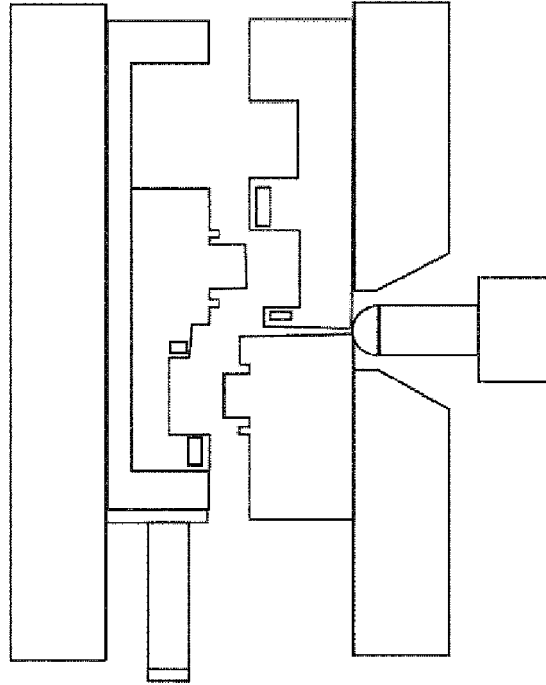
**Etap V:**

Fig. 5

**Etap VI:**

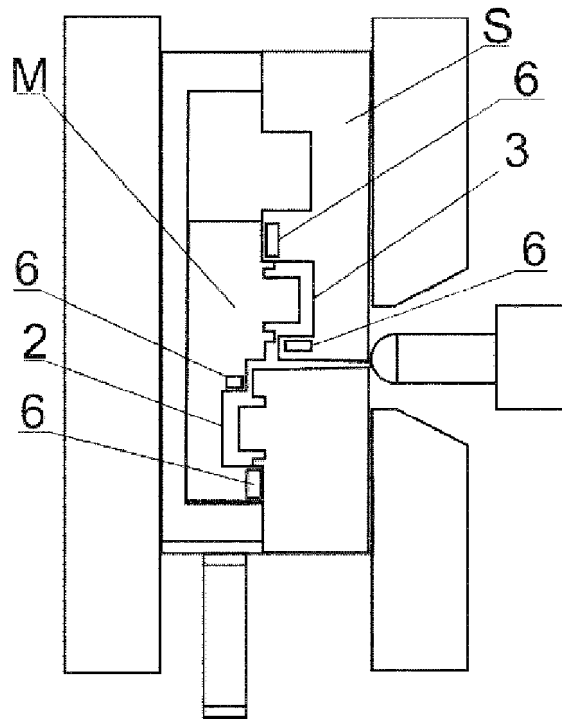


Fig. 6

