

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **210265**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **378959**

(51) Int.Cl.
B29C 47/36 (2006.01)
B29C 47/66 (2006.01)

(22) Data zgłoszenia: **13.02.2006**

(54) **Sposób uaktywniania przetwórczego układu uplastyczniającego wytłaczarek**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:
20.08.2007 BUP 17/07

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:
30.12.2011 WJP 12/11

(73) Uprawniony z patentu:
POLITECHNIKA LUBELSKA, Lublin, PL

(72) Twórca(y) wynalazku:
JANUSZ SIKORA, Dys, PL
ROBERT SIKORA, Lublin, PL

(74) Pełnomocnik:
rzec. pat. Tomasz Milczek

PL 210265 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest sposób uaktywniania przetwórczego układu uplastyczniającego wylączarek, przeznaczonych do tworzyw polimerowych, mającego wzdłużne, klinowe rowki uplastyczniające. Rowki, w liczbie od jednego do czterech, mogą powstawać i zmieniać płynnie kąt rozwarcia swego klina, wskutek ruchu w kierunku prostopadłym do niego, listwy ze ścianą zewnętrzną rowka, w części znajdującej się w otoczeniu otworu zasypowego układu uplastyczniającego. Przeciwległy koniec listwy jest nieruchomy. Rowki są umieszczone w cylindrze przetwórczym, współtworzącym układ uplastyczniający, w przekroju wzdłużnym zgodnie z osią wzdłużną cylindra, natomiast w przekroju poprzecznym - promieniowo.

Znane są, przedstawione w książce J. W. Sikory pt. "Studium autotermiczności procesu wylączania i strefy rowkowanej wylączarki", wydanej przez Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej, Lublin 2000, rozwiązania konstrukcyjne rowkowanej strefy wylączarki, które stanowią tuleje rowkowane, różniące się przebiegiem, kształtem i liczbą posiadanych stałych rowków. Rowki w tych tulejach są wykonane jako wzdłużne lub śrubowe i różnią się między sobą poszczególnymi wielkościami charakterystycznymi, a więc kształtem przekroju poprzecznego, długością i głębokością rowków, a także kierunkiem skręcenia, jak również wartością kąta skręcenia oraz kąta rozwarcia ich klina. Wymienione wielkości są niezmiennie w trakcie trwania procesu wylączania.

Znane są też i inne rozwiązania konstrukcyjne rowków, umożliwiające w czasie trwania procesu wylączania zmianę wartości ich wielkości. W amerykańskim opisie patentowym nr 4462692 na obwodzie tulei, umieszczonej w obszarze strefy zasypu i części strefy zasilania układu uplastyczniającego wylączarki, wykonane jest śrubowe nacięcie o kącie opasania około 480° . Szerokość nacięcia przy otworze zasypowym jest równa średnicy otworu zasypowego. Szerokość i głębokość tak wykonanego rowka śrubowego zmniejsza się z jego długością aż do zaniku. Przekładnia ślimakowa zamontowana na tulei z rowkiem śrubowym umożliwia jej skręcanie i poprzez to zmianę kształtu przekroju poprzecznego rowka. W amerykańskim opisie patentowym nr 4678339, jest przedstawione rozwiązanie, w którym na długości strefy zasypu i części strefy zasilania umieszczono w cylindrze układu uplastyczniającego wylączarki dwie tuleje, wewnętrzną nieruchomą i zewnętrzną ruchomą - mogącą wykonywać ruch obrotowy. W tulei wewnętrznej znajduje się osiem wycięć przelotowych, w których umieszczono płytki. Płytki są zamocowane do mechanizmu rolkowo-sprężynowego, umożliwiającego ich opuszczanie lub podnoszenie. Podczas opuszczania płytek, wycięcia w tulei tworzą osiem rowków wzdłużnych. Opuszczanie i podnoszenie płytek jest przeprowadzane przez obrót tulei zewnętrznej, wykonywany za pomocą tłokowego układu regulacyjnego. Rolka mechanizmu rolkowo-sprężynowego płytki, przesuwając się po specjalnie ukształtowanej powierzchni tulei zewnętrznej, powoduje opuszczanie lub podnoszenie płytki. Kilka mechanizmów rolkowo-sprężynowych zamontowanych na całej długości płytki umożliwia uzyskanie żądanego kąta pochylenia rowków. Zmiana kąta pochylenia jednego rowka pociąga za sobą dokładnie taką samą zmianę w pozostałych rowkach.

Rozwiązanie, umożliwiające zmianę liczby rowków i niezależną, ciągłą zmianę ich głębokości, zostało opisane w patencie polskim nr 188 004. W cylindrze układu uplastyczniającego znajduje się tuleja, w której wybrankach materiałowych są umieszczone, symetrycznie względem osi cylindra, listwy o odpowiedniej długości i szerokości, równej szerokości rowka, mogące wykonywać ruch w kierunku promieniowym. W tulei zamontowano również kliny przesuwne, które mogą wykonywać ruch w kierunku osiowym. Maksymalne wsunięcie klinów w kierunku głowicy wylączarskiej powoduje największe z możliwych przesunięcie listew do wewnątrz cylindra. W położeniu tym, w cylindrze powstają rowki wzdłużne o zmiennej głębokości, zależnej od ich długości i kąta pochylenia względem osi cylindra. Wsuniecie klinów z wybrań materiałowych tulei o pewną wartość, powoduje przesunięcie równoległe na zewnątrz całych listew o inną wartość, a w konsekwencji powstają rowki wzdłużne o stałej głębokości, niezależnie od ich długości.

Zmianę kąta skręcenia i kształtu przekroju poprzecznego rowków oraz kierunku ich skręcenia w cylindrze układu uplastyczniającego wylączarki w czasie trwania procesu wylączania, przedstawiono w polskim opisie patentowym nr 174 068. Do cylindra układu uplastyczniającego jest mocowana tuleja rowkowana, mająca cztery symetrycznie rozmieszczone rowki wzdłużne. Tuleja rowkowana, jest wykonana z konstrukcyjnego materiału łatwo odkształcalnego i odpornego na zużywanie trybologiczne, pasowana luźno w cylindrze układu uplastyczniającego na prawie całej długości współdziałania z cylindrem w strefie zasypu i w części strefy zasilania. Początek tulei rowkowanej, gdzie rowki są najgłębsze, znajduje się poza strefą zasypu, jest wyposażony w przekładnię ślimakową ze ślimacznicą

i ślimakiem, umożliwiającą skręcanie tego końca, w obrębie odkształcenia sprężystego materiału tulei, w lewą bądź w prawą stronę, w zależności od potrzeby przetwórczej. Skręcanie w lewą lub w prawą stronę jednego końca tulei rowkowanej powoduje to, że rowki przechodzą ze wzdłużnych w lewoskrętne lub prawoskrętne oraz następuje zmiana kształtu przekroju poprzecznego rowków. Koniec tulei rowkowanej, znajdujący się w strefie zasilania, gdzie rowki zanikają, jest mocowany na stałe do cylindra układu uplastyczniającego za pomocą umieszczonych w nim kołków.

W polskim opisie patentowym nr 174 623, zmianę liczby rowków oraz niezależne i ciągle nastawianie kąta pochylenia, a poprzez to również ich głębokości w strefie rowkowanej umożliwia rozwiązanie, w którym na części długości cylindra układu uplastyczniającego obejmującej strefę zasypu i część strefy zasilania osadzono płytki w wybrankach materiałowych. Jeden koniec płytek jest mocowany do przegubów lub za pomocą tulei rozprężnej. Drugi koniec płytek może być odchylany poprzez obrót na przegubach lub poprzez odkształcenie sprężyste zwężenia materiałowego płytek. W przypadku, gdy płytki nie są odchylone, powierzchnie płytek tworzą z powierzchnią wewnętrzną cylindra wspólną, jednolitą powierzchnię walcową. Natomiast, gdy płytki są odchylone, w cylindrze powstają rowki wzdłużne o ustalonym kącie pochylenia względem osi cylindra. Do ustawiania i zmiany liczby oraz kąta pochylenia rowków można zastosować mechanizm ze śrubą regulacyjną i kołnierzami. Obrót śrub w prawo lub w lewo powoduje ich wkręcenie bądź wykręcenie, obrót płytek na przegubie lub odkształcenie sprężyste zwężenia materiałowego płytek i w konsekwencji zmniejszenie lub zwiększenie kąta pochylenia rowków, a tym samym i głębokości rowków w cylindrze.

Istotą sposobu uaktywniania przetwórczego układu uplastyczniającego wytłaczarek, przeznaczonych do tworzyw polimerowych, mającego wzdłużne klinowe rowki uplastyczniające, w liczbie od jednego do czterech, rozmieszczone w cylindrze przetwórczym, współtworzącym układ uplastyczniający, powstające i zmieniające płynnie kąt rozwarcia swego klina, wskutek ruchu w kierunku prostopadłym do niego, listwy ze ścianą zewnętrzną rowka, w części znajdującej się w otoczeniu otworu zasypowego układu uplastyczniającego, przy nieruchomym przeciwległym końcu listwy jest to, że ciąg kolejnych czynności prowadzi się w ściśle określonej sekwencji oraz jednoznacznie ustalonej konfiguracji wzajemnej, według potrzeb przetwórczych procesu wytłaczania danego tworzywa polimerowego.

Powstawanie i zmiana kąta rozwarcia klina tylko jednego, z czterech możliwych rowków uplastyczniających, odbywa się w sekwencji prostej bezpośredniej w jednej, z czterech niezależnych i różnych od siebie, konfiguracji po okręgu, odniesionej do położenia otworu zasypowego układu uplastyczniającego, mianowicie w konfiguracji, w której rowek znajduje się w obszarze kąta od 0 rad do $\pi/2$ rad mierzonego zgodnie z kierunkiem obrotów ślimaka obracającego się z prędkością ω , w konfiguracji, w której rowek znajduje się w obszarze kąta od $3\pi/2$ rad do $\pi/2$ rad mierzonego zgodnie z kierunkiem obrotów ślimaka obracającego się z prędkością ω , w konfiguracji, w której rowek znajduje się w obszarze kąta od π rad do $3\pi/2$ rad mierzonego zgodnie z kierunkiem obrotów ślimaka obracającego się z prędkością ω , oraz w konfiguracji, w której rowek znajduje się w obszarze kąta od $\pi/2$ rad do π rad mierzonego zgodnie z kierunkiem obrotów ślimaka obracającego się z prędkością ω .

Powstawanie i zmiana kąta rozwarcia klina jednocześnie dwóch, z czterech możliwych rowków uplastyczniających, odbywa się w sekwencji złożonej w jednej z sześciu niezależnych i różnych od siebie konfiguracji, odniesionych do położenia otworu zasypowego układu uplastyczniającego, a mianowicie w czterech konfiguracjach rowków położonych parami obok siebie ze wszystkich stron otworu zasypowego oraz w dwóch konfiguracjach rowków położonych naprzeciw siebie pod kątem około $\pi/4$ rad względem otworu zasypowego układu uplastyczniającego, a mianowicie w konfiguracji, w której dwa rowki oraz znajdują się w obszarze kąta od 0 rad do $\pi/2$ rad oraz od $3\pi/2$ rad do 2π rad mierzonego zgodnie z kierunkiem obrotów ślimaka obracającego się z prędkością ω , w konfiguracji, w której dwa rowki znajdują się w obszarze kąta od π rad do $3\pi/2$ rad oraz od $\pi/2$ rad do π rad mierzonego zgodnie z kierunkiem obrotów ślimaka obracającego się z prędkością ω , w konfiguracji, w której dwa rowki znajdują się w obszarze kąta od 0 rad do $\pi/2$ rad oraz od $\pi/2$ rad do π rad mierzonego zgodnie z kierunkiem obrotów ślimaka obracającego się z prędkością ω , w konfiguracji, w której dwa rowki znajdują się w obszarze kąta od $3\pi/2$ rad do 2π rad oraz od π rad do $3\pi/2$ rad mierzonego zgodnie z kierunkiem obrotów ślimaka obracającego się z prędkością ω , w konfiguracji, w której dwa rowki 4a oraz 4c znajdują się w obszarze kąta od 0 rad do $\pi/2$ rad oraz od π rad do $3\pi/2$ rad mierzonego zgodnie z kierunkiem obrotów ślimaka obracającego się z prędkością ω , wreszcie w konfiguracji, w której dwa rowki znajdują się w obszarze kąta od $3\pi/2$ rad do 2π rad oraz od $\pi/2$ rad do π rad mierzonego zgodnie z kierunkiem obrotów ślimaka obracającego się z prędkością ω .

Powstawanie i zmiana kąta rozwarcia klina jednocześnie trzech, z czterech możliwych rowków uplastyczniających, odbywa się w sekwencji złożonej, w jednej z czterech niezależnych i różnych od siebie konfiguracjach rowków położonych obok siebie, a mianowicie w konfiguracji, w której trzy rowki znajdują się w obszarze kąta od 0 rad do $\pi/2$ rad, od $3\pi/2$ rad do 2π rad oraz od π rad do $3\pi/2$ rad mierzonego zgodnie z kierunkiem obrotów ślimaka obracającego się z prędkością ω , w konfiguracji, w której trzy rowki znajdują się w obszarze kąta od $3\pi/2$ rad do 2π rad, od π rad do $3\pi/2$ rad oraz od $\pi/2$ rad do π rad mierzonego zgodnie z kierunkiem obrotów ślimaka obracającego się z prędkością ω , w konfiguracji, w której trzy rowki znajdują się w obszarze kąta od π rad do $3\pi/2$ rad, od $\pi/2$ rad do π rad oraz od 0 rad do $\pi/2$ rad mierzonego zgodnie z kierunkiem obrotów ślimaka obracającego się z prędkością ω , wreszcie w konfiguracji, w której trzy rowki znajdują się w obszarze kąta od $\pi/2$ rad do π rad, od 0 rad do $\pi/2$ rad oraz od $3\pi/2$ rad do 2π rad mierzonego zgodnie z kierunkiem obrotów ślimaka obracającego się z prędkością ω .

Powstawanie i zmienianie kąta rozwarcia klina wszystkich czterech rowków uplastyczniających odbywa się bez sekwencji, tylko w jednej konfiguracji bezpośredniej, w której cztery rowki znajdują się w obszarze kąta od 0 rad do $\pi/2$ rad, od $3\pi/2$ rad do 2π rad, od π rad do $3\pi/2$ rad oraz od $\pi/2$ rad do π rad mierzonego zgodnie z kierunkiem obrotów ślimaka obracającego się z prędkością ω .

Korzystnym skutkiem wynalazku jest w pełni świadome i według przyjętego programu oddziaływanie na procesy cieplne, reologiczne, kinematyczne i tribologiczne zachodzące w układzie uplastyczniającym. Skutkuje to głównie zmianami w natężeniu przepływu tworzywa przetwarzanego, sprawności energetycznej procesu i jednostkowym zużyciu energii, a także umożliwi usprawnienie automatycznego sterowania i regulacji procesu uplastyczniania. Dodatkowo wynalazek zapewnia ustalenie potrzeb przetwórczych procesu wytłaczania danego tworzywa polimerowego, takich jak rozkład temperatury i ciśnienia wzdłuż układu uplastyczniającego oraz szybkość obrotowa ślimaka, determinowanych ściśle określonymi i znanymi cechami konstrukcyjnymi układu uplastyczniającego, takimi jak elementy geometryczne ślimaka i cylindra, jak również rozwiązania ślimaka oraz cylindra.

Sposób uaktywniania przetwórczego układu uplastyczniającego wytłaczarki przeznaczonej do tworzyw polimerowych, został bliżej scharakteryzowany w przykładzie stosowania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia uaktywnianie układu uplastyczniającego wytłaczarki mającego jeden, z czterech możliwych rowków uplastyczniających, w jednej z czterech niezależnych i różnych od siebie konfiguracji po okręgu, odniesionej do położenia otworu zasypowego układu uplastyczniającego, w przekroju poprzecznym układu uplastyczniającego, fig. 2 - uaktywnianie układu uplastyczniającego mającego jednocześnie dwa, z czterech możliwych rowków uplastyczniających, w jednej z sześciu niezależnych i różnych od siebie konfiguracji, odniesionej do położenia otworu zasypowego układu uplastyczniającego, w tym samym przekroju poprzecznym układu uplastyczniającego, fig. 3 - uaktywnianie układu uplastyczniającego wytłaczarki mającego jednocześnie trzy, z czterech możliwych rowków uplastyczniających, w jednej z czterech niezależnych i różnych od siebie konfiguracji rowków położonych obok siebie, także w tym samym przekroju poprzecznym, a fig. 4 - uaktywnianie układu uplastyczniającego wytłaczarki mającego jednocześnie wszystkie cztery rowki uplastyczniające, w konfiguracji bezpośredniej, w tym samym przekroju poprzecznym układu uplastyczniającego.

Podczas uaktywniania przetwórczego układu uplastyczniającego wytłaczarek, przeznaczonych do tworzyw polimerowych, mającego wzdłużne klinowe rowki uplastyczniające w liczbie od jednego do czterech, rozmieszczone w cylindrze 1 przetwórczym, współtworzącym układ uplastyczniający, następuje powstawanie i zmiana płynna kąta rozwarcia ich klina, wskutek ruchu w kierunku prostopadłym do niego, listwy 2 ze ścianą zewnętrzną rowka, w części znajdującej się w otoczeniu otworu 3 zasypowego układu uplastyczniającego. Przeciwny koniec listwy 2 jest nieruchomy. Rowki są umieszczone w cylindrze 1 przetwórczym, współtworzącym układ uplastyczniający, w przekroju wzdłużnym zgodnie z jego osią wzdłużną, natomiast w przekroju poprzecznym - promieniowo.

Uaktywnianie przetwórczego układu uplastyczniającego wytłaczarek, przeznaczonych do tworzyw polimerowych, mającego tylko jeden, z czterech możliwych rowków uplastyczniających, odbywa się w sekwencji prostej bezpośredniej w jednej, z czterech niezależnych i różnych od siebie konfiguracji po okręgu, odniesionej do położenia otworu 3 zasypowego układu uplastyczniającego, a mianowicie w konfiguracji, w której rowek 4a znajduje się w obszarze kąta od 0 rad do $\pi/2$ rad mierzonego zgodnie z kierunkiem obrotów ślimaka 5 obracającego się z prędkością ω . W innej konfiguracji, rowek 4b znajduje się w obszarze kąta od $3\pi/2$ rad do 2π rad mierzonego zgodnie z kierunkiem obrotów ślimaka 5 obracającego się z prędkością ω , w kolejnej konfiguracji, rowek 4c znajduje się w obszarze kąta od π rad do $3\pi/2$ rad mierzonego zgodnie z kierunkiem obrotów ślimaka 5 obracającego się

z prędkością ω , a w ostatniej konfiguracji, rowek 4d znajduje się w obszarze kąta od $\pi/2$ rad do π rad mierzonego zgodnie z kierunkiem obrotów ślimaka 5 obracającego się z prędkością ω .

Uaktywnienie przetwórczego układu uplastyczniającego wytłaczarek, przeznaczonych do tworzyw polimerowych, mającego jednocześnie dwa, z czterech możliwych rowków uplastyczniających, odbywa się w sekwencji złożonej w jednej z sześciu niezależnych i różnych od siebie konfiguracji, odniesionych do położenia otworu 3 zasypowego układu uplastyczniającego, a mianowicie w czterech konfiguracjach rowków położonych parami obok siebie ze wszystkich stron otworu 3 zasypowego oraz w dwóch konfiguracjach rowków położonych naprzeciw siebie pod kątem około $\pi/4$ rad względem otworu zasypowego układu uplastyczniającego, a mianowicie w konfiguracji, w której dwa rowki 4a oraz 4b znajdują się w obszarze kąta od 0 rad do $\pi/2$ rad oraz od $3\pi/2$ rad do 2π rad mierzonego zgodnie z kierunkiem obrotów ślimaka 5 obracającego się z prędkością ω , w konfiguracji, w której dwa rowki 4c oraz 4d znajdują się w obszarze kąta od π rad do $3\pi/2$ rad oraz od $\pi/2$ rad do π rad mierzonego zgodnie z kierunkiem obrotów ślimaka 5 obracającego się z prędkością ω , w konfiguracji, w której dwa rowki 4a oraz 4d znajdują się w obszarze kąta od 0 rad do $\pi/2$ rad oraz od $\pi/2$ rad do π rad mierzonego zgodnie z kierunkiem obrotów ślimaka 5 obracającego się z prędkością ω , w konfiguracji, w której dwa rowki 4b oraz 4c znajdują się w obszarze kąta od $3\pi/2$ rad do 2π rad oraz od π rad do $3\pi/2$ rad mierzonego zgodnie z kierunkiem obrotów ślimaka 5 obracającego się z prędkością ω , w konfiguracji, w której dwa rowki 4a oraz 4c znajdują się w obszarze kąta od 0 rad do $\pi/2$ rad oraz od π rad do $3\pi/2$ rad mierzonego zgodnie z kierunkiem obrotów ślimaka 5 obracającego się z prędkością ω oraz w konfiguracji, w której dwa rowki 4b oraz 4d znajdują się w obszarze kąta od $3\pi/2$ rad do 2π rad oraz od $\pi/2$ rad do π rad mierzonego zgodnie z kierunkiem obrotów ślimaka 5 obracającego się z prędkością ω .

Uaktywnienie przetwórczego układu uplastyczniającego wytłaczarek, przeznaczonych do tworzyw polimerowych, mającego jednocześnie trzy, z czterech możliwych rowków uplastyczniających, odbywa się w sekwencji złożonej, w jednej z czterech niezależnych i różnych od siebie konfiguracjach rowków położonych obok siebie, a mianowicie w konfiguracji, w której trzy rowki 4a, 4b oraz 4c znajdują się w obszarze kąta od 0 rad do $\pi/2$ rad, od $3\pi/2$ rad do 2π rad oraz od π rad do $3\pi/2$ rad mierzonego zgodnie z kierunkiem obrotów ślimaka 5 obracającego się z prędkością ω , w konfiguracji, w której trzy rowki 4b, 4c oraz 4d znajdują się w obszarze kąta od $3\pi/2$ rad do 2π rad, od π rad do $3\pi/2$ rad oraz od $\pi/2$ rad do π rad mierzonego zgodnie z kierunkiem obrotów ślimaka 5 obracającego się z prędkością ω , w konfiguracji, w której trzy rowki 4c, 4d oraz 4a znajdują się w obszarze kąta od π rad do $3\pi/2$ rad, od $\pi/2$ rad do π rad oraz od 0 rad do $\pi/2$ rad mierzonego zgodnie z kierunkiem obrotów ślimaka 5 obracającego się z prędkością ω oraz w konfiguracji, w której trzy rowki 4d, 4a oraz 4b znajdują się w obszarze kąta od $\pi/2$ rad do π rad, od 0 rad do $\pi/2$ rad oraz od $3\pi/2$ rad do 2π rad mierzonego zgodnie z kierunkiem obrotów ślimaka 5 obracającego się z prędkością ω .

Uaktywnienie przetwórczego układu uplastyczniającego wytłaczarek, przeznaczonych do tworzyw polimerowych, mającego jednocześnie wszystkie cztery rowki uplastyczniające odbywa się bez sekwencji tylko w jednej konfiguracji bezpośredniej, w której cztery rowki 4a, 4b, 4c oraz 4d znajdują się w obszarze kąta od 0 rad do $\pi/2$ rad, od $3\pi/2$ rad do 2π rad, od π rad do $3\pi/2$ rad oraz od $\pi/2$ rad do π rad mierzonego zgodnie z kierunkiem obrotów ślimaka 5 obracającego się z prędkością ω .

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób uaktywniania przetwórczego układu uplastyczniającego wytłaczarek przeznaczonych do tworzyw polimerowych, mającego wzdłużne klinowe rowki uplastyczniające, w liczbie od jednego do czterech, rozmieszczone w cylindrze przetwórczym, współtworzącym układ uplastyczniający, powstające i zmieniające płynnie kąt rozwarcia swego klina, wskutek ruchu w kierunku prostopadłym do niego, listwy ze ścianą zewnętrzną rowka, w części znajdującej się w otoczeniu otworu zasypowego układu uplastyczniającego, przy nieruchomym przeciwległym końcu listwy, **znamienny tym**, że ciąg kolejnych czynności prowadzi się w ściśle określonej sekwencji oraz jednoznacznie ustalonej konfiguracji wzajemnej, według potrzeb przetwórczych procesu wytłaczania danego tworzywa polimerowego.

2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że powstawanie i zmiana kąta rozwarcia klina tylko jednego, z czterech możliwych rowków uplastyczniających, odbywa się w sekwencji prostej bezpo-

średniej w jednej, z czterech niezależnych i różnych od siebie, konfiguracji po okręgu, odniesionej do położenia otworu (3) zasypowego układu uplastyczniającego.

3. Sposób według zastrz. 1 i 2, **znamienny tym**, że rowek (4a) znajduje się w obszarze kąta od 0 rad do $\pi/2$ rad mierzonego zgodnie z kierunkiem obrotów ślimaka (5) obracającego się z prędkością ω .

4. Sposób według zastrz. 1 i 2, **znamienny tym**, że rowek (4b) znajduje się w obszarze kąta od $3\pi/2$ rad do 2π rad mierzonego zgodnie z kierunkiem obrotów ślimaka (5) obracającego się z prędkością ω .

5. Sposób według zastrz. 1 i 2, **znamienny tym**, że rowek (4c) znajduje się w obszarze kąta od π rad do $3\pi/2$ rad mierzonego zgodnie z kierunkiem obrotów ślimaka (5) obracającego się z prędkością ω .

6. Sposób według zastrz. 1 i 2, **znamienny tym**, że rowek (4d) znajduje się w obszarze kąta od $\pi/2$ rad do π rad mierzonego zgodnie z kierunkiem obrotów ślimaka (5) obracającego się z prędkością ω .

7. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że powstawanie i zmiana kąta rozwarcia klina jednocześnie dwóch, z czterech możliwych rowków uplastyczniających, odbywa się w sekwencji złożonej w jednej z sześciu niezależnych i różnych od siebie konfiguracji, odniesionych do położenia otworu (3) zasypowego układu uplastyczniającego, a mianowicie w czterech konfiguracjach rowków położonych parami obok siebie ze wszystkich stron otworu zasypowego oraz w dwóch konfiguracjach rowków położonych naprzeciw siebie pod kątem około $\pi/4$ rad względem otworu zasypowego układu uplastyczniającego.

8. Sposób według zastrz. 1 i 7, **znamienny tym**, że dwa rowki (4a) oraz (4b) znajdują się w obszarze kąta od 0 rad do $\pi/2$ rad oraz od $3\pi/2$ rad do 2π rad mierzonego zgodnie z kierunkiem obrotów ślimaka (5) obracającego się z prędkością ω .

9. Sposób według zastrz. 1 i 7, **znamienny tym**, że dwa rowki (4c) oraz (4d) znajdują się w obszarze kąta od π rad do $3\pi/2$ rad oraz od $\pi/2$ rad do π rad mierzonego zgodnie z kierunkiem obrotów ślimaka (5) obracającego się z prędkością ω .

10. Sposób według zastrz. 1 i 7, **znamienny tym**, że dwa rowki (4a) oraz (4d) znajdują się w obszarze kąta od 0 rad do $\pi/2$ rad oraz od $\pi/2$ rad do π rad mierzonego zgodnie z kierunkiem obrotów ślimaka (5) obracającego się z prędkością ω .

11. Sposób według zastrz. 1 i 7, **znamienny tym**, że dwa rowki (4b) oraz (4c) znajdują się w obszarze kąta od $3\pi/2$ rad do 2π rad oraz od π rad do $3\pi/2$ rad mierzonego zgodnie z kierunkiem obrotów ślimaka (5) obracającego się z prędkością ω .

12. Sposób według zastrz. 1 i 7, **znamienny tym**, że dwa rowki (4a) oraz (4c) znajdują się w obszarze kąta od 0 rad do $\pi/2$ rad oraz od π rad do $3\pi/2$ rad mierzonego zgodnie z kierunkiem obrotów ślimaka (5) obracającego się z prędkością ω .

13. Sposób według zastrz. 1 i 7, **znamienny tym**, że dwa rowki (4b) oraz (4d) znajdują się w obszarze kąta od $3\pi/2$ rad do 2π rad oraz od $\pi/2$ rad do π rad mierzonego zgodnie z kierunkiem obrotów ślimaka (5) obracającego się z prędkością ω .

14. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że powstawanie i zmiana kąta rozwarcia klina jednocześnie trzech, z czterech możliwych rowków uplastyczniających, odbywa się w sekwencji złożonej, w jednej z czterech niezależnych i różnych od siebie konfiguracjach rowków położonych obok siebie.

15. Sposób według zastrz. 1 i 14, **znamienny tym**, że trzy rowki (4a), (4b) oraz (4c) znajdują się w obszarze kąta od 0 rad do $\pi/2$ rad, od $3\pi/2$ rad do 2π rad oraz od π rad do $3\pi/2$ rad mierzonego zgodnie z kierunkiem obrotów ślimaka (5) obracającego się z prędkością ω .

16. Sposób według zastrz. 1 i 14, **znamienny tym**, że trzy rowki (4b), (4c) oraz (4d) znajdują się w obszarze kąta od $3\pi/2$ rad do 2π rad, od π rad do $3\pi/2$ rad oraz od $\pi/2$ rad do π rad mierzonego zgodnie z kierunkiem obrotów ślimaka (5) obracającego się z prędkością ω .

17. Sposób według zastrz. 1 i 14, **znamienny tym**, że trzy rowki (4c), (4d) oraz (4a) znajdują się w obszarze kąta od π rad do $3\pi/2$, od $\pi/2$ rad do π rad oraz od 0 rad do $\pi/2$ rad mierzonego zgodnie z kierunkiem obrotów ślimaka (5) obracającego się z prędkością ω .

18. Sposób według zastrz. 1 i 14, **znamienny tym**, że trzy rowki (4b), (4a) oraz (4b) znajdują się w obszarze kąta od $\pi/2$ rad do π rad, od 0 rad do $\pi/2$ rad oraz od $3\pi/2$ rad do 2π rad mierzonego zgodnie z kierunkiem obrotów ślimaka (5) obracającego się z prędkością ω .

19. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że powstawanie i zmienianie kąta rozwarcia kłona na wszystkich czterech rowków uplastyczniających odbywa się bez sekwencji tylko w jednej konfiguracji bezpośredniej.

20. Sposób według zastrz. 1 i 19, **znamienny tym**, że cztery rowki (4a, 4b, 4c) oraz (4d) znajdują się w obszarze kąta od 0 rad do $\pi/2$ rad, od $3\pi/2$ rad do 2π rad, od π rad do $3\pi/2$ rad oraz od $\pi/2$ rad do π rad mierzonego zgodnie z kierunkiem obrotów ślimaka (5) obracającego się z prędkością ω .

Rysunki

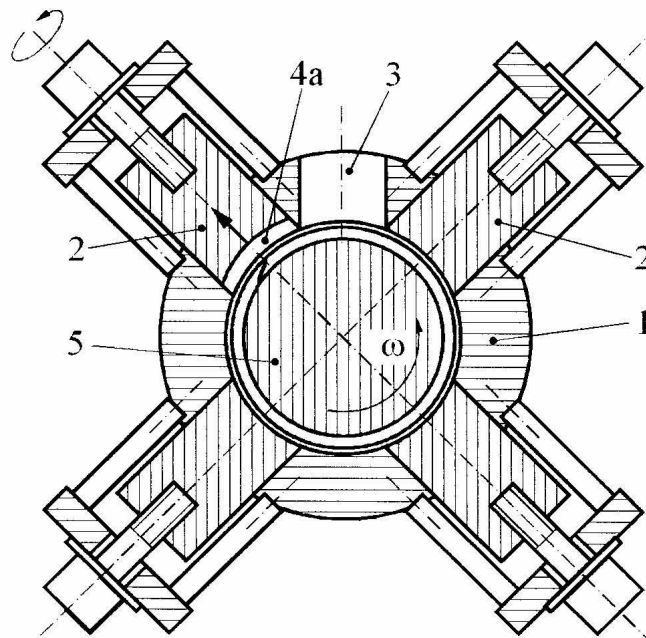


Fig. 1

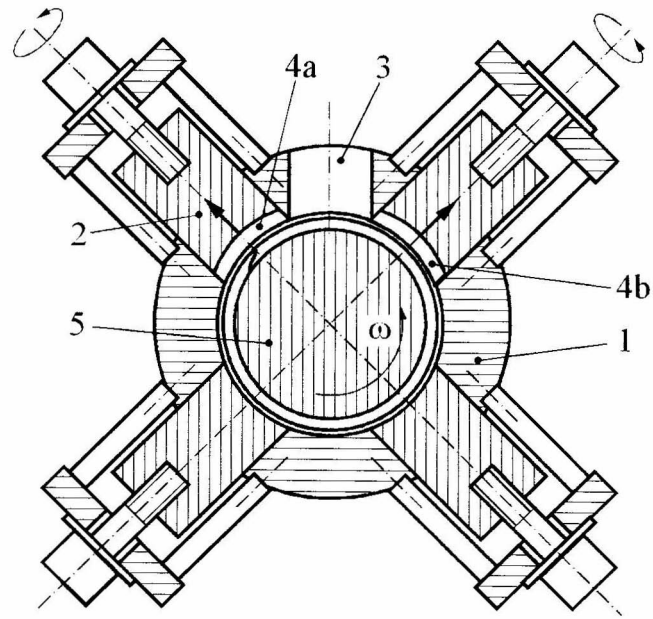


Fig. 2

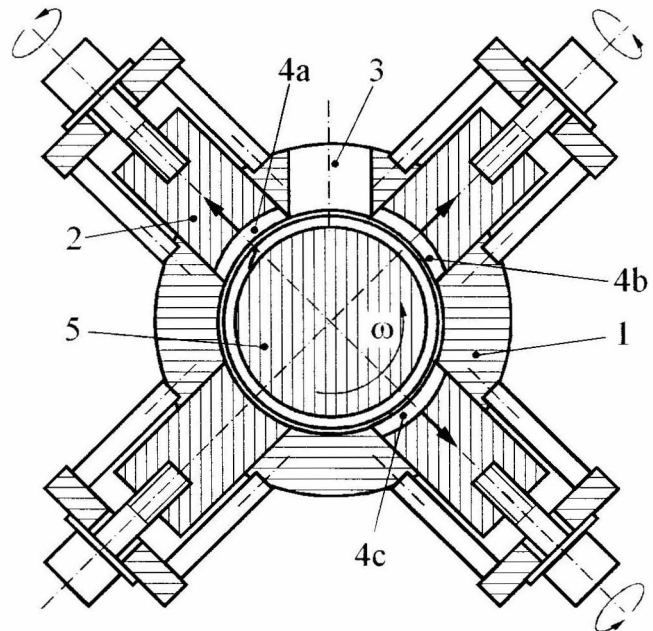


Fig. 3

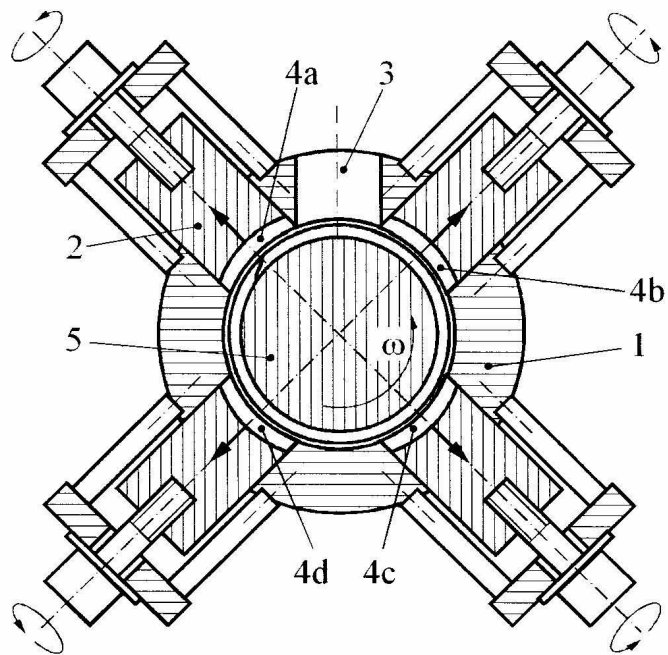


Fig. 4

