

RZECZPOSPOLITA  
POLSKA



Urząd Patentowy  
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY**

(19) **PL**

(11) **235008**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **429566**

(22) Data zgłoszenia: **08.04.2019**

(51) Int.Cl.

**B29C 48/36 (2019.01)**

**B29C 48/395 (2019.01)**

**B29C 48/68 (2019.01)**

**B29C 48/685 (2019.01)**

(54)

**Układ uplastyczniający wylączarki**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

**18.11.2019 BUP 24/19**

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

**18.05.2020 WUP 05/20**

(73) Uprawniony z patentu:

**POLITECHNIKA LUBELSKA, Lublin, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

**ŁUKASZ MAJEWSKI, Lublin, PL**

**JANUSZ SIKORA, Ciecierzyn, PL**

**LUDMILA DULEBOVÁ, Košice, SK**

(74) Pełnomocnik:

**rzecz. pat. Maciej Nowicki**

**PL 235008 B1**

## Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest układ uplastyczniający wylączarki, zwłaszcza do wylączania tworzyw polimerowych, ale także produktów kosmetycznych i spożywczych, wyposażony w aktywny przetwórczo segment mieszająco-ścinający.

Układ uplastyczniający stanowi zespół elementów konstrukcyjnych, które po złożeniu tworzą szczelną komorę, w której zachodzą procesy transportowania, nagrzewania, mieszania oraz sprężania przetwarzanego tworzywa. Układ uplastyczniający stanowi integralną część wylączarki i w powszechnej wiadomości funkcjonuje jako nieruchomy cylinder, wewnątrz którego znajduje się ślimak przetwórczy ze zwojem wykonujący ruch obrotowy w kierunku umożliwiającym transportowanie tworzywa w stronę głowicy wylączarskiej. Wzdłuż układu uplastyczniającego można wyróżnić cztery podstawowe strefy, które cechują się odmiennością zachodzących w nich zjawisk: I – strefa zasypu, II – strefa zasilania, III – strefa przemiany i IV – strefa dozowania. Wszelkiego rodzaju modyfikacje konstrukcyjne układu uplastyczniającego mające na celu intensyfikację procesów mieszania i ścinania powinny być dokonywane w obrębie strefy dozowania, gdzie tworzywo znajduje się w stanie plastycznym lub ciekłym i podatne jest na działanie elementów mieszających i ścinających.

W technice bardzo dobrze znane są klasyczne konstrukcje układów uplastyczniających wylączarek jednoślimakowych zakładające umieszczenie obracającego się ślimaka w nieruchomym cylindrze oraz liczne pasywne modyfikacje rozwiązań konstrukcyjnych, których zadaniem jest intensyfikacja procesów mieszania i ścinania tworzywa w układzie uplastyczniającym. Niewiele jest natomiast opisów rozwiązań konstrukcyjnych przedstawiających aktywację kinematyczną cylindra układu uplastyczniającego, które zakładają możliwość wprawienia w ruch obrotowy fragmentu cylindra, co umożliwiałoby sterowanie charakterystyką procesu wylączania w sposób płynny bez konieczności zatrzymywania pracy wylączarki i wymiany pasywnych elementów mieszających lub ścinających na inne.

Z opisu patentowego nr PL 185728 (B1) znane jest rozwiązanie konstrukcyjne układu uplastyczniającego wyposażonego w element obrotowy cylindra znajdujący się pomiędzy dwoma nieruchomymi częściami cylindra. Element obrotowy umieszczony w obudowie posiada możliwość wykonywania obrotów zgodnie oraz przeciwnie do kierunku obrotów ślimaka przetwórczego i jest napędzany niezależnie. Powierzchnia wewnętrzna elementu obrotowego może być gładka lub posiadać rowki proste lub skrzyte.

W opisie patentowym nr PL 217558 (B1) opisany jest układ uplastyczniający wylączarki jednoślimakowej wyposażony w tuleję obrotową zlokalizowaną w strefie przemiany. Tuleja umieszczona jest w dwuczęściowej obudowie, za pomocą której przytwierdzona jest doczołowo do nieruchomych części cylindra i napędzana niezależnie przez silnik zewnętrzny. Tuleja może wykonywać ruch obrotowy zgodnie lub przeciwnie do kierunku obrotów ślimaka, a jej powierzchnia wewnętrzna jest gładka.

Podobne rozwiązanie konstrukcyjne przedstawione jest w opisie wzoru użytkowego nr PL 67459 (Y1), który zawiera opis układu uplastyczniającego wyposażonego w tuleję obrotową zlokalizowaną pomiędzy nieruchomymi elementami cylindra. Tuleja umieszczona jest w obudowie sztywno połączonej z nieruchomymi elementami cylindra i ułożyskowana za pomocą łożysk tocznych lub ślizgowych, i napędzana niezależnie przez silnik zewnętrzny. Otwór przelotowy tulei obrotowej ma kształt koła, a jego powierzchnia wewnętrzna jest gładka.

Kolejne rozwiązanie dotyczące tulei obrotowej cylindra układu uplastyczniającego znane jest z opisu patentowego nr PL 221688 (B1), który skupia się na geometrii powierzchni wewnętrznej tulei obrotowej cylindra układu uplastyczniającego. Opisuje geometrię prostoliniowych rowków, nazywanych tam bruzdami przetwórczymi oraz jej zmianę wzdłuż tulei obrotowej. Kształty rowków występujące w opisie rozwiązania określane są jako semiprostopokątne oraz semitrójkątne.

Kolejne rozwiązanie konstrukcyjne układu uplastyczniającego wyposażonego w tuleję obrotową zostało opisane w opisie patentowym nr PL 224842 (B1). W rozwiązaniu tym zastosowano tuleję obrotową cylindra układu uplastyczniającego umieszczoną w strefie dozowania pomiędzy dwoma nieruchomymi częściami cylindra, która może obracać się zgodnie lub przeciwnie do kierunku obrotów ślimaka przetwórczego. Geometria otworu przelotowego tulei ma kształt sześciokąta foremego z zaokrąglonymi narożami. W obrębie tulei obrotowej ślimak przetwórczy wyposażony jest w element odpowiadający geometrii otworowi przelotowemu tulei obrotowej, czyli mający

kształt sześciokąta foremnego z zaokrąglonymi narożami, odpowiednio mniejszy, aby mógł wykonywać ruch obrotowy wewnątrz tulei obrotowej.

Rozwiązanie konstrukcyjne układu uplastyczniającego znane z opisu patentowego nr PL 225775 (B1) charakteryzuje się zastosowaniem tulei obrotowej cylindra układu uplastyczniającego umieszczonej w strefie dozowania pomiędzy dwoma nieruchomymi częściami cylindra, która może obracać się zgodnie lub przeciwnie do kierunku obrotów ślimaka przetwórczego. Geometria otworu przelotowego tulei ma kształt sześciokąta foremnego z zaokrąglonymi narożami, którego podstawy są skrócone względem siebie. W obrębie tulei obrotowej ślimak przetwórczy wyposażony jest w element odpowiadający geometrii otworowi przelotowemu tulei obrotowej, czyli mający kształt sześciokąta foremnego z zaokrąglonymi narożami, którego podstawy są skrócone względem siebie.

W opisie patentowym nr PL 225805 (B1) przedstawiono rozwiązanie konstrukcyjne układu uplastyczniającego wyłaczarki jednoślindakowej, w którym zastosowano tuleję obrotową cylindra układu uplastyczniającego umieszczoną w strefie dozowania pomiędzy dwoma nieruchomymi częściami cylindra, która może obracać się zgodnie lub przeciwnie do kierunku obrotów ślimaka przetwórczego. Geometria otworu przelotowego tulei ma kształt sześciokąta foremnego z zaokrąglonymi narożami, którego pole przekroju poprzecznego zwiększa się w kierunku głowicy wyłaczarskiej nadając mu charakter stożkowy. W obrębie tulei obrotowej ślimak przetwórczy wyposażony jest w element odpowiadający geometrii otworowi przelotowemu tulei obrotowej, czyli mający kształt sześciokąta foremnego z zaokrąglonymi narożami, którego pole przekroju poprzecznego zwiększa się w kierunku głowicy wyłaczarskiej nadając mu charakter stożkowy.

Znany jest również układ uplastyczniający wyposażony w element obrotowy cylindra z opisu patentowego nr PL 225804 (B1). Zastosowanie tulei obrotowej cylindra układu uplastyczniającego umieszczonej w strefie dozowania pomiędzy dwoma nieruchomymi częściami cylindra, która może obracać się zgodnie lub przeciwnie do kierunku obrotów ślimaka przetwórczego. Geometria otworu przelotowego tulei ma kształt sześciokąta foremnego z zaokrąglonymi narożami, którego podstawy są skrócone względem siebie przeciwnie do kierunku skręcenia zwojów ślimaka. W obrębie tulei obrotowej ślimak przetwórczy wyposażony jest w element odpowiadający geometrii otworowi przelotowemu tulei obrotowej, czyli mający kształt sześciokąta foremnego z zaokrąglonymi narożami, ale jego podstawy są skrócone względem siebie zgodnie z kierunkiem skręcenia zwojów ślimaka.

Z opisu patentowego PL 222453 (B1) znane jest rozwiązanie konstrukcyjne wyłaczarki ślimakowej do materiałów polimerowych, wyposażonej w ślimak przetwórczy o specjalnej konstrukcji i współpracującą z nim tuleję obrotową cylindra. Tuleja obrotowa znajduje się pomiędzy usytuowanymi współosiowo odcinkami stałymi cylindra. Ślimak przetwórczy w części współpracującej z tuleją obrotową w usytuowaniu liniowym posiada zwój o lewoskrętnym pochyleniu linii śrubowej i o skoku równym średnicy znamionowej. Powierzchnia czynna zwoju jest prostopadła do tworzącej walca, który następnie w sposób ciągły przechodzi w zwój o prawoskrętnym pochyleniu linii śrubowej i o skoku równym średnicy znamionowej. Czynna powierzchnia zwoju jest prostopadła do tworzącej walca, który z kolei przechodzi w odcinek walcowy, za którym umiejscowiony jest odcinek wyposażony w rozmieszczone symetrycznie i/lub niesymetrycznie co najmniej dwa rzędy kołków mieszających, który to odcinek następnie przechodzi w zwój o lewoskrętnym pochyleniu linii śrubowej i o skoku równym średnicy znamionowej. Powierzchnia czynna zwoju jest prostopadła do tworzącej walca. Tuleja obrotowa zaopatrzona jest obwodowo we wzdłużne rowki i zróżnicowanej średnicy.

W opisie patentowym JPH0337495 (B2) przedstawione zostało urządzenie ugniatająco-uplastyczniające posiadające w strefie uplastyczniania wydrążone przerywane rowki na wewnętrznej powierzchni cylindra, które współpracują z segmentem ślimaka przetwórczego o specjalnym kształcie.

Z opisu zgłoszenia patentowego US4178104 (A) znany jest układ uplastyczniający do tworzyw termoplastycznych, który posiada wydrążone otwory w ścianie cylindra, przez które do wnętrza układu uplastyczniającego wpuszczane są kołki stanowiące przeszkodę dla transportowanego tworzywa. Urządzenie dopuszcza regulację długości kołków.

Z opisu patentowego GB2172543 (B) znane jest rozwiązanie konstrukcyjne układu uplastyczniającego, posiadającego wpuszczane do wnętrza cylindra kołki rozmieszczone równomiernie względem obrzeża cylindra oraz osiowo względem siebie. Urządzenie umożliwia regulację głębokości wpuszczania kołków do wnętrza cylindra.

Celem wynalazku jest intensyfikacja zachodzących w trakcie procesu wyłaczania jednoślindakowego zjawisk mieszania i ścinania przetwarzanego tworzywa, zwłaszcza o wysokim stopniu napełnienia, oraz możliwość płynnej zmiany charakterystyki tego procesu i dostosowanie jej do

przetwarzanego materiału w czasie trwania wytłaczania, bez konieczności zatrzymywania maszyny i jej przezbrajania.

Przedmiotem wynalazku jest układ uplastyczniający wytłaczarki, który posiada podstawę, na której znajduje się część cylindryczna składająca się z pierwszej nieruchomej części cylindra, z ułożoną z nią współosiowo drugą nieruchomą częścią cylindra, połączonych za pomocą cylindrycznej obudowy, pomiędzy którymi znajdują się co najmniej dwie tuleje obrotowe ustawione szeregowo i współosiowo, z których każda napędzana jest przez pośrednie koło zębate, zaś wewnątrz części cylindrycznej znajduje się ślimak.

Istotą układu jest to, że cylindryczna obudowa posiada co najmniej dwa rowki przelotowe usytuowane poprzecznie do osi cylindrycznej obudowy. Wewnątrz cylindrycznej obudowy, w miejscu rowków przelotowych obudowy, pomiędzy nieruchomymi częściami cylindra znajdują się co najmniej dwie tuleje obrotowe, z co najmniej dwoma wypustami na ich wewnętrznej powierzchni, rozmieszczonymi symetrycznie na obwodzie tulei obrotowej w co najmniej dwóch rzędach, które posiadają kształt zbliżony do odcinka kuli. Ślimak w części znajdującej się wewnątrz tulei obrotowych posiada gładką torpedę o średnicy mniejszej niż średnica zwoju ślimaka. Odległość między wierzchołkami wypustów a powierzchnią torpedy ślimaka jest większa lub równa zero. Każda z tulei obrotowych na swoim zewnętrznym obwodzie posiada uzębienie zazębione z pośrednim kołem zębatym. Na obydwu końcach podstawy zamocowane są siłowniki, a na końcu każdego siłownika zamocowany jest zespół dwóch równolegle ułożonych haków, połączonych ze sobą w części mocowania z końcem siłownika. Każdy z haków zaczepiony jest o ścianki rowków znajdujących się po obydwu stronach napędzającego koła zębatego osadzonego przesuwnie na wale napędowym silnika. Każde napędzające koło zębate zazębiane jest z osobnym pośrednim kołem zębatym.

Korzystnym skutkiem zastosowania układu uplastyczniającego wytłaczarki z aktywnym segmentem mieszająco-ścinającym jest możliwość efektywnej zmiany charakterystyki procesu uplastyczniania tworzywa poprzez zmianę prędkości obrotowych i kierunków obrotów poszczególnych elementów obrotowych cylindra. Tuleje obrotowe napędzane są za pomocą dwóch silników i w sposób dowolny można ustalać prędkość oraz kierunek ich obrotów. Rozwiązanie konstrukcyjne przede wszystkim zapewnia intensyfikację procesu mieszania, ale także ścinania i nagrzewania tworzywa, co pozwala na efektywne wykorzystanie wytłaczarki jednoślimalakowej do wytwarzania mieszanek, kompozytów oraz kompozycji polimerowych, zwłaszcza o wysokim stopniu napełnienia, które są trudno przetwarzalne za pomocą tradycyjnych jednoślimalakowych układów uplastyczniających. Taka konstrukcja układu uplastyczniającego wytłaczarki jednoślimalakowej ma korzystny wpływ na zachodzące w tworzywie polimerowym procesy homogenizacji oraz uplastyczniania. Sterowanie prędkością oraz kierunkiem obrotu tulei obrotowych korzystnie zwiększa udział mieszania ścinającego, odpowiadającego za rozbijanie cząstek dodatków i pigmentów, usprawniając procesy homogenizacji i ujednorodniania składu, właściwości i temperatury przetwarzanego materiału. Przeciwbieżne obroty sąsiadujących ze sobą tulei obrotowych powodują miejscowe zwiększenie prędkości przepływów poprzecznych odpowiedzialnych za zachodzące w tworzywie procesy mieszania poprzez przeciwbieżny ruch przysięciennych warstw tworzywa. Wprowadzone zostają dodatkowe obszary o zwiększonej intensywności ścinania i mieszania, dzięki zastosowaniu współpracujących z torpedą wypustów, które powodują przecinanie i rozdzielanie przepływającej po torpedzie cienkiej warstwy tworzywa. Zwiększeniu ulega współczynnik tarcia między tworzywem, a wewnętrzną powierzchnią cylindra, co dodatkowo wpływa na natężenia przepływu tworzywa przez aktywny segment mieszająco-ścinający umożliwiając sterowanie wydajnością procesu wytłaczania i ciśnieniem wytłaczanego tworzywa. Odpowiednie ustawienie kierunków oraz prędkości obrotowych na poszczególnych tulejach obrotowych intensyfikuje przepływ tworzywa przez układ uplastyczniający zwiększając masową wydajność lub zmniejszając przepływ tworzywa, co powoduje, że tworzywo dłużej przebywa w układzie uplastyczniającym wskutek czego poprawia się jego jednorodność, co wpływa na powtarzalność właściwości gotowego wyrobu. Zastosowanie przedstawionego układu napędowo-sterującego tulejami pozwala na precyzyjną i szybką korektę warunków przetworstwa lub całkowitą zmianę charakterystyki procesu wytłaczania bez konieczności zatrzymywania procesu przetworstwa i przezbrajania maszyny przetwórczej. Dlatego przedstawiona konstrukcja jest odpowiednia do zastosowań laboratoryjnych lub przemysłowych, które związane są z częstą zmianą przetwarzanego materiału lub rodzajem oraz ilością dodatków w postaci napełniaczy i pigmentów.

Przedmiot wynalazku został przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku, na który fig. 1 przedstawia widok izometryczny układu uplastyczniającego wytłaczarki, fig. 2 – rzut z góry

układu, fig. 3 – przekrój wzdłuż linii A-A układu, fig. 4 – przekrój poprzeczny wzdłuż linii B-B układu, fig. 5 – widok izometryczny ślimaka, fig. 6 – widok izometryczny tulei obrotowej z wyrwaniem.

Układ uplastyczniający wylączarki w przykładzie wykonania posiada podstawę 1, na której znajduje się część cylindryczna składająca się z pierwszej nieruchomej części cylindra 2, z ułożoną z nią współosiowo drugą nieruchomą częścią cylindra 4, połączonych za pomocą cylindrycznej obudowy 6. Wewnątrz części cylindrycznej znajduje się ślimak 5. Obudowa 6 posiada cztery rowki przelotowe 6a usytuowane poprzecznie do osi cylindrycznej obudowy 6, zaś wewnątrz cylindrycznej obudowy 6, w miejscu rowków przelotowych 6a, pomiędzy nieruchomymi częściami cylindra 2, 4 osadzone na łożyskach tocznych 7 znajdują się cztery tuleje obrotowe 3 ustawione szeregowo i współosiowo z dwunastoma wypustami 3a na ich wewnętrznej powierzchni w kształcie odcinka kuli rozmieszczonymi w dwóch rzędach symetrycznie względem osi układu. Odległość między wierzchołkami wypustów a powierzchnią torpedy ślimaka jest zasadniczo równa zero. Każda z tulei obrotowych 3 na swoim zewnętrznym obwodzie posiada uzębienie 8a, 8b, 8c, 8d zazębione z pośrednim kołem zębatym 9a, 9b, 9c, 9d, przy czym na obydwu końcach podstawy 1 na specjalnych podstawach zamocowane są siłowniki 11, a na końcu każdego siłownika 11 zamocowany jest zespół haków 12, połączonych ze sobą w części mocowania z końcem siłownika 11. Każdy z haków 12 zaczepiony jest o ścianki rowków 13a znajdujących się po obydwu stronach napędzającego koła zębatego 13 osadzonego przesuwnie na wale napędowym 14 silnika 15.

Tworzywo polimerowe przetwarzane w układzie uplastyczniającym wylączarki jest transportowane wzdłuż elementu nieruchomego cylindra 2 za pomocą ślimaka 5, które dalej trafia do aktywnego segmentu mieszająco-ścinającego składającego się z czterech tulei obrotowych 3 umieszczonych w obudowie 6 bezpośrednio nad rowkami przelotowymi 6a i osadzonych na łożyskach tocznych 7. Każda z tulei obrotowych 3 posiada otwór przelotowy w kształcie koła z dwunastoma wypustami 3a w kształcie odcinka kuli rozmieszczonymi w dwóch rzędach po sześć symetrycznie względem osi układu. Tuleje 3 wykonują ruch obrotowy na łożyskach tocznych 7 i posiadają oddzielne uzębienia 8a, 8b, 8c, 8d, które zazębiają się odpowiednio z pośrednimi kołami zębatymi 9a, 9b, 9c, 9d, umieszczonymi na wale 10, które następnie zazębiają się z napędzającymi kołami zębatymi 13, nasuniętymi na sześciokątne wały napędowe 14, na które moment obrotowy przekazywany jest bezpośrednio z silników napędowych 15. Na każde z czterech napędzających kół zębatych 13, w miejscu rowków 13a, nałożone są cztery identyczne zespoły haków 12, a każdy hak 12 połączony jest z oddzielnym siłownikiem 11, który umożliwia przesuwanie napędzających kół zębatych 13 wzdłuż wałów napędowych 14. Zastosowanie opisanego powyżej układu umożliwia sterowanie każdą z tulei obrotowych 3 w sposób niezależny i dostosowanie wartości prędkości obrotowej tulei oraz kierunku jej obrotów w zależności od pożądanej charakterystyki procesu przetwórstwa. Takie funkcjonalne skojarzenie przedstawionych elementów konstrukcyjnych dało całkowicie nowy efekt techniczny, który skutkuje możliwością stworzenia unikalnych warunków przetwórstwa, niemożliwych do osiągnięcia na klasycznych wylączarkach jedno- oraz dwuślimakowych. Zaprezentowane rozwiązanie konstrukcyjne może funkcjonować jako klasyczny nieruchomy cylinder, gdy silniki napędowe 15 pozostają wyłączane lub jako jedna duża tuleja obrotowa, gdy oba silniki napędowe 15 pracują w trybie synchronicznym. W tym drugim przypadku istnieje również możliwość przesunięcia poszczególnych tulei obrotowych 3 względem siebie o zadany kąt uzyskując jedną dużą tuleję obrotową, w której wypusty 3a na wewnętrznej powierzchni tworzą pozorną linię śrubową zgodną lub przeciwną do kierunku nawinięcia zwoju ślimaka. Kąt przesunięcia tulei 3 względem siebie musi być mniejszy niż kąt pomiędzy sąsiadującymi wypustami 3a. Przesuwanie napędzających kół zębatych 13 wzdłuż wałów napędowych 14 oraz ustawianie różnych kierunków obrotów umożliwia uzyskanie różnych konfiguracji pracy aktywnego segmentu mieszająco-ścinającego. Gdy napędzające koła zębate 13 są zsunięte parami, to uzyskuje się efekt dwóch współpracujących tulei obrotowych, które mogą wykonywać względem siebie obroty przeciwbieżne lub zgodne, różne pod względem wartości prędkości obrotowej w zależności od kierunku obrotów ustawionych na silnikach napędowych 15. Przy ustawieniu napędzających kół zębatych 13 napędzanych pierwszym silnikiem 15 w pozycjach skrajnych, natomiast napędzających kół zębatych 13 napędzanych drugim silnikiem 15 w pozycjach środkowych, uzyskuje się trzy współpracujące ze sobą tuleje obrotowe, dwie mniejsze oraz jedną większą pośrodku, które mogą wykonywać obroty przeciwne względem siebie lub zgodne, różne co do wartości prędkości obrotowej. Ostatnim typem konfiguracji jest ustawienie napędzających kół zębatych 13 naprzemiennie, przez co uzyskuje się cztery oddzielne tuleje obrotowe, w których można dowolnie modyfikować prędkość oraz kierunek obrotu w zależności od

ustawienia napędzających kół zębatach 13 oraz trybu pracy silników napędowych 15. W zależności od zastosowanej konfiguracji opisanego układu można uzyskiwać obroty zgodne co do kierunku lecz zmienne co do wartości prędkości obrotowej, gdzie prędkość obrotowa sąsiadujących tulei obrotowych względem siebie może rosnać w stronę głowicy wylączarskiej, rosnać w stronę strefy zasypu lub zmieniać się jednakowo w stronę głowicy i strefy zasypu osiągając maksimum lub minimum w centrum aktywnego segmentu mieszająco ścinającego, a po drugie sąsiadujące ze sobą tuleje obrotowe mogą wykonywać względem siebie obroty w przeciwnych kierunkach. Zmiana prędkości obrotowej oraz kierunku obrotu każdej z tulei obrotowych 3 względem tulei sąsiadujących i ślimaka przetwórczego 5 oraz elementów nieruchomych cylindra 2 oraz 4, powoduje lokalną zmianę gradientu prędkości przepływu wleczonego pomiędzy wewnętrzną powierzchnią tulei obrotowych 3, a powierzchnią ślimaka 5 oraz intensyfikuje procesy homogenizacji, dzięki rozdzielaniu i przecinaniu przepływającego po torpedzie strumienia tworzywa oraz wzajemnego mieszania strumieni składowych, których przepływ bez obecności wypustów można by zdefiniować jako równoległy.

#### Wykaz oznaczeń

- 1 – podstawa
- 2 – pierwszy element nieruchomy cylindra od strony zasypu
- 3 – tuleja obrotowa
- 3a – wypusty
- 4 – drugi element nieruchomy cylindra od strony głowicy wylączarskiej
- 5v – ślimak
- 5a – zwój ślimaka
- 5b – torpeda
- 6 – obudowa
- 6a – rowek przelotowy obudowy
- 7 – łożysko toczne
- 8a – uzębienie tulei pierwszej
- 8b – uzębienie tulei drugiej
- 8c – uzębienie tulei trzeciej
- 8d – uzębienie tulei czwartej
- 9a – pośrednie koło zębate tulei pierwszej
- 9b – pośrednie koło zębate tulei drugiej
- 9c – pośrednie koło zębate tulei trzeciej
- 9d – pośrednie koło zębate tulei czwartej
- 10 – wał
- 11 – siłownik
- 12 – hak
- 13 – napędzające koło zębate
- 13a – rowek koła w napędzającym kole zębatym
- 14 – wał napędowy
- 15 – silnik

#### Zastrzeżenie patentowe

1. Układ uplastyczniający wylączarki, który posiada podstawę (1), na której znajduje się część cylindryczna składająca się z pierwszej nieruchomej części cylindra (2), z ułożoną z nią współosiowo drugą nieruchomą częścią cylindra (4), połączonych za pomocą cylindrycznej obudowy (6), pomiędzy którymi znajdują się co najmniej dwie tuleje obrotowe (3) ustawione szeregowo i współosiowo, z których każda napędzana jest przez osobne, pośrednie koło zębate (9a, 9b, 9c, 9d), zaś wewnątrz części cylindrycznej znajduje się ślimak (5), **znamienny tym**, że cylindryczna obudowa (6) posiada co najmniej dwa rowki przelotowe obudowy (6a) usytuowane poprzecznie do osi cylindrycznej obudowy (6), **zaś** wewnątrz cylindrycznej obudowy (6), w miejscu rowków przelotowych obudowy (6a), pomiędzy nieruchomymi częściami cylindra (2, 4) znajdują się co najmniej dwie tuleje obrotowe (3),

z co najmniej dwoma wypustami (3a) na ich wewnętrznej powierzchni, rozmieszczonymi symetrycznie na obwodzie tulei obrotowej (3) w co najmniej dwóch rzędach, które posiadają kształt zbliżony do odcinka kuli, **natomiast** ślimak (5) w części znajdującej się wewnątrz tulei obrotowych (3) posiada gładką torpedę (5b) o średnicy mniejszej niż średnica zwoju ślimaka (5a), **jednakże** odległość między wierzchołkami wypustów a powierzchnią torpedy ślimaka jest większa lub równa zero **przy czym** każda z tulei (3) na swoim zewnętrznym obwodzie posiada uzębienie (8a, 8b, 8c, 8d) zazębione z pośrednim kołem zębatym (9a, 9b, 9c, 9d), **zaś** na obydwu końcach podstawy (1) zamocowane są siłowniki (11), a na końcu każdego siłownika (11) zamocowany jest zespół dwóch równolegle ułożonych haków (12), połączonych ze sobą w części mocowania z końcem siłownika (11), zaś każdy z haków zaczepiony jest o ścianki rowków koła (13a) znajdujących się po obydwu stronach napędzającego koła zębatego (13) osadzonego przesuwnie na wale napędowym (14) silnika (15), **przy czym** każde napędzające koło zębate (13) zazębiane jest z osobnym pośrednim kołem zębatym (9a, 9b, 9c, 9d).

Rysunki

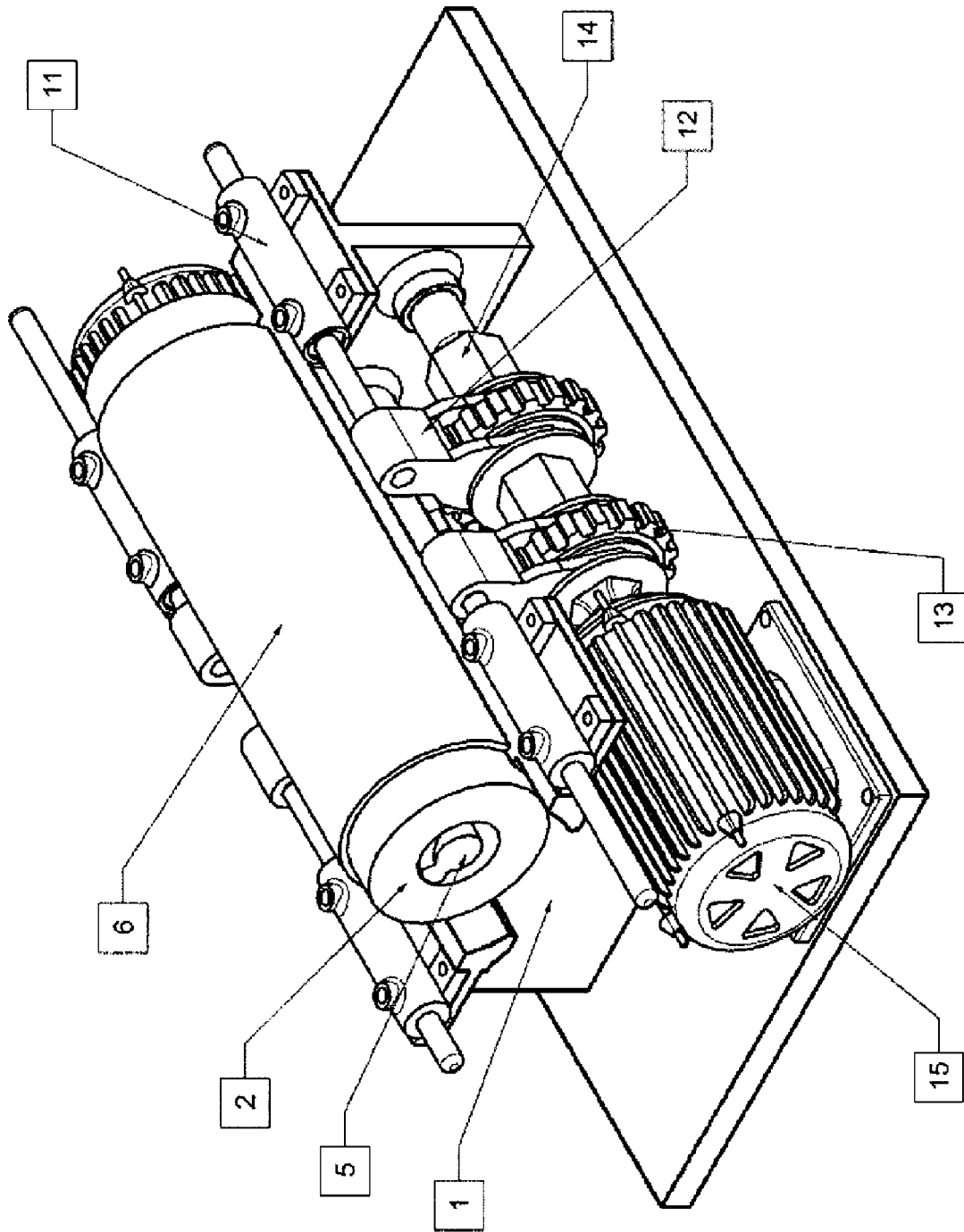


Fig.1

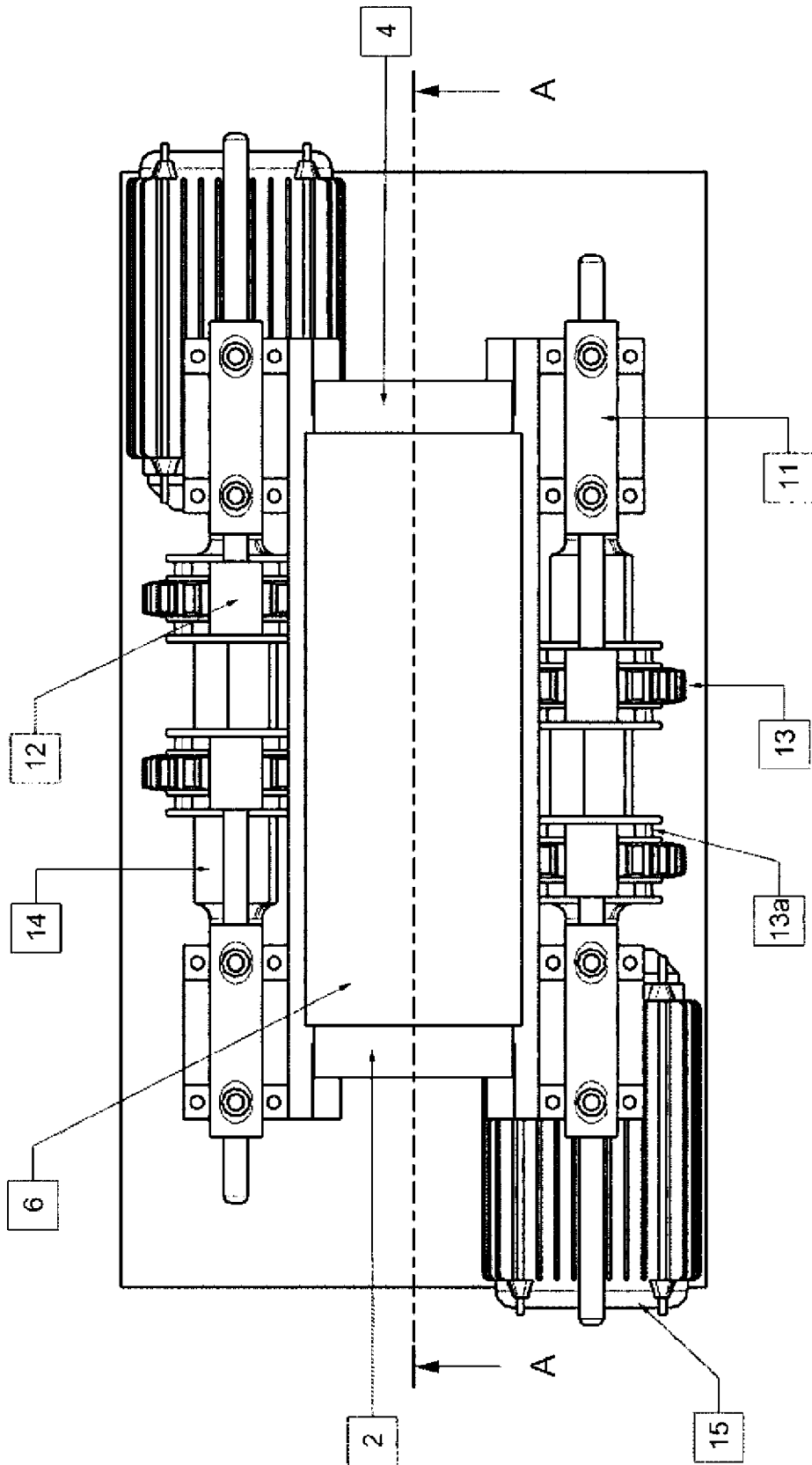


Fig. 2

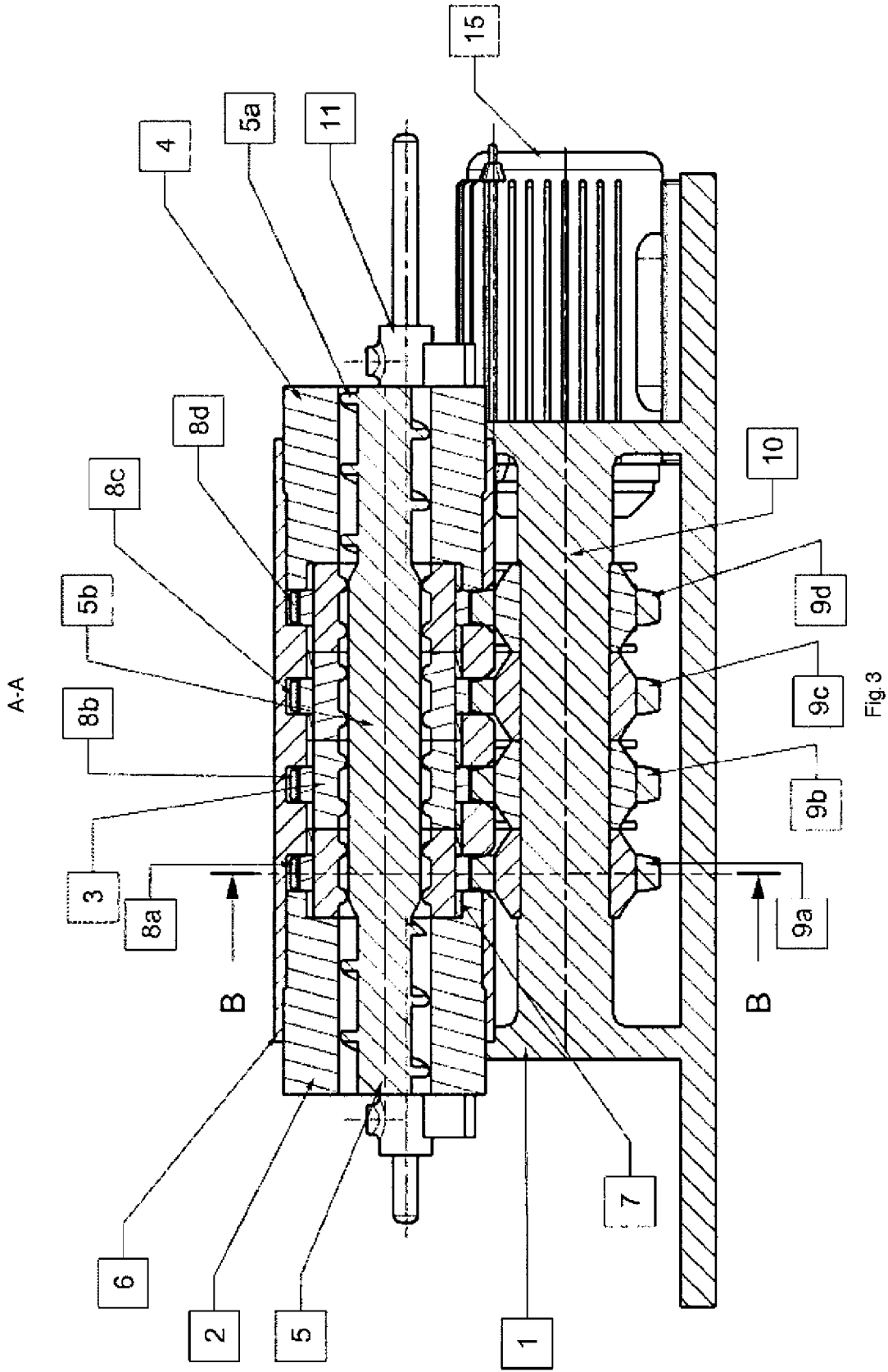


Fig. 3

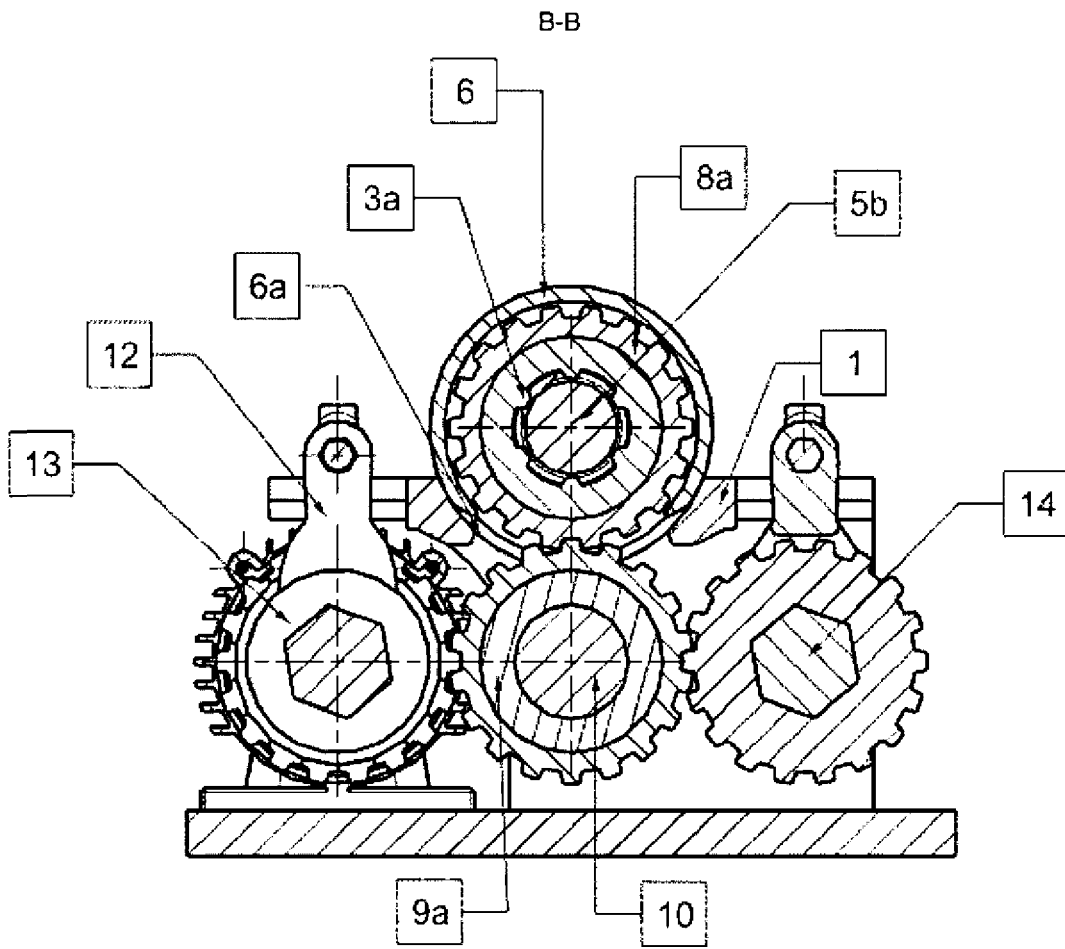


Fig. 4

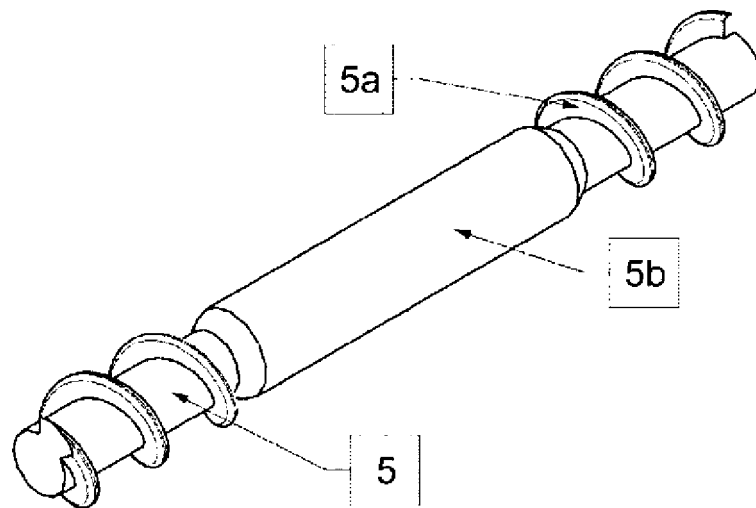


Fig. 5

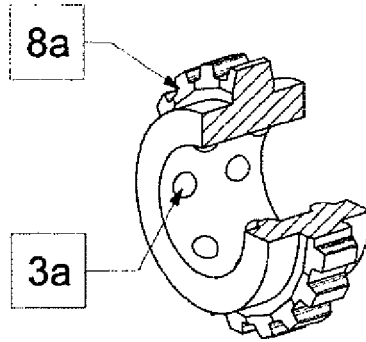


Fig.6