

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS OCHRONNY**
WZORU UŻYTKOWEGO (19) **PL** (11) **71194**

(13) **Y1**

(21) Numer zgłoszenia: **127343**

(22) Data zgłoszenia: **16.05.2018**

(51) Int.Cl.
B29C 47/36 (2006.01)
B29C 47/38 (2006.01)
B29C 47/66 (2006.01)
B29B 7/30 (2006.01)
B29B 7/32 (2006.01)
B29B 7/34 (2006.01)
B29B 7/42 (2006.01)

(54)

Urządzenie uplastyczniające wylączarki jednoślismakowej

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

17.12.2018 BUP 26/18

(45) O udzieleniu prawa ochronnego ogłoszono:

31.01.2020 WUP 01/20

(73) Uprawniony z prawa ochronnego:

POLITECHNIKA LUBELSKA, Lublin, PL
Universidade do Minho, Braga, PT

(72) Twórca(y) wzoru użytkowego:

MIROSŁAW FERDYNUS, Lublin, PL
JANUSZ SIKORA, Dys, PL
ANTÓNIO GASPAR LOPES DA CUNHA,
Braga, PT

PL 71194 Y1

Opis wzoru

Przedmiotem wzoru użytkowego jest urządzenie uplastyczniające wylączarki jednoślimakowej do tworzyw polimerowych.

Wylączarki ślimakowe znajdują zastosowanie w przetwórstwie materiałów polimerowych, żywności i związków farmaceutycznych. Urządzenia te składają się z wydrążonego cylindra, którego ścianka zewnętrzna otoczona jest urządzeniami grzewczymi, w którym ślimak typu Archimedes obraca się ze stałą i regulowaną szybkością. Blisko jednego końca cylindra znajduje się otwór zasypowy do podawania wylączanego materiału. Do drugiego końca dołączona jest głowica wylączarska, która determinuje kształt produktu końcowego. Urządzenia grzewcze umożliwiają zdefiniowanie profilu temperaturowego wzdłuż cylindra. Obrót ślimaka i temperatura cylindra wymuszają podawanie materiału początkowo w postaci granulek, jego stapianie wzdłuż długości cylindra i przepływ przez głowicę.

Częstym problemem podczas procesu wylączania w wylączarkach ślimakowych jest występowanie wahań przepływu spowodowanych niestabilnością transportowania granulatu. Przesuwanie się materiału wzdłuż ślimaka wynika z siły wytwarzanej przez tarcie pomiędzy cząstkami stałymi a wewnętrzną powierzchnią cylindra. Ogólnie polimery, takie jak polipropylen lub polietylen, mają mały współczynnik tarcia w kontakcie ze stałą. Jeśli wewnętrzna powierzchnia cylindra jest gładka, wytworzona siła tarcia może być niewystarczająca do zapewnienia regularnego transportowania materiału, przez co wylączanie staje się nieefektywne i niestabilne.

Najczęstszym rozwiązaniem pozwalającym uniknąć lub zminimalizować problemy z podawaniem materiału wynikające z małego współczynnika tarcia na wewnętrznej powierzchni cylindra jest wykonanie rowków w początkowej części (zwanej strefą zasilania) cylindra wylączarki. Głębokość rowków jest największa przy otworze zasypowym i zmniejsza się stopniowo w kierunku osiowym aż do zera. Rowki zwiększają średnią chropowatość wewnętrznej powierzchni cylindra, co powoduje powstawanie większych sił tarcia i większej wydajności przy tej samej prędkości obrotowej ślimaka.

Jednakże, rowki te powodują powstawanie dużego ciśnienia oraz szybsze zużycie ślimaka i cylindra, dlatego konieczne jest zastosowanie materiałów konstrukcyjnych o większej wytrzymałości i trwałości. Rowki wymagają również większego momentu rozruchowego do obracania i utrzymania wysokich obrotów ślimaka niż w przypadku odpowiadającego mu cylindra gładkiego oraz silnika o większej mocy rozruchowej w porównaniu do mocy wymaganej podczas działania w trybie ustalonym. Ponadto granulki materiału mogą być zatrzymywane w rowkach, co utrudnia i wydłuża czas zamiany materiału w trakcie przechodzenia między różnymi rodzajami produkcji, ponieważ cząstki pochodzące z poprzedniego procesu produkcyjnego mogą być mieszane z cząstkami wylączanego nowego materiału.

W celu minimalizacji zużycia energii, zastosowania silnika o mniejszej mocy i szybszego przechodzenia do produkcji z różnych materiałów, wskazana byłaby regulacja głębokości rowków.

Dotychczas znana jest z opisu patentowego PL 174 623 B1 wylączarka do tworzyw wielkocząsteczkowych wyposażona w układ uplastyczniający z rowkowanym cylindrem, charakteryzująca się tym, że ma zespół płytek wahliwych zamontowanych przelotowo, suwliwie w cylindrze układu uplastyczniającego wylączarki, w obszarze strefy zasypu i w następującym po niej odcinku strefy zasilania o łącznej długości od 0,5 do 6 średnic wewnętrznych cylindra liczonej od początku strefy zasilania.

W dokumencie patentowym US4678339A opisana jest wylączarka ślimakowa z cylindrem drążonym, w którym obraca się ślimak, posiadająca w strefie zasilania kilka rowków wzdłużnych. W cylindrze wyfrezowane są równoległe osiowo rowki, w których znajdują się płaskie płyty. Każda płyta jest połączona z mechanizmem, który umożliwia przesuwanie płyty w kierunku promieniowym cylindra, zmieniając w ten sposób głębokość rowków.

Opis patentowy PL 174 623 B1 przedstawia wylączarkę do tworzyw polimerowych wyposażoną w układ uplastyczniający z cylindrem z rowkami. W szczelinach cylindra strefy zasilania do cylindra przymocowany jest zestaw promieniście rozmieszczonych płyt wzdłużnych. Jeden koniec płyty zamocowany jest do przegubu mogącego wykonywać ruch obrotowy, natomiast drugi koniec połączony jest ze śrubą. Wkręcanie lub wykręcanie śruby powoduje zmianę pochylenia płyty, a tym samym zmianę głębokości i kąta pochylenia rowków w cylindrze.

Dokumenty patentowe JPH0939049 i JPH0976313 prezentują mechanizm regulacji maksymalnej głębokości rowków w cylindrze. Mechanizm składa się z listwy umieszczonej w rowku cylindra oraz dwóch śrub, które mocują listwę do ścianki wewnętrznej cylindra. Śruby służą do regulacji położenia i głębokości rowka.

W opisie patentowym US5909958A przedstawiono wyłaczarkę ślimakową umożliwiającą precyzyjną regulację głębokości rowków. W cylindrze znajduje się kilka rowków podłużnych, w każdym z nich zamontowana jest listwa. Położenie każdej listwy, określającej rowki, regulowane jest za pomocą siłownika pneumatycznego.

Dokument patentowy PL 188 004 B1 przedstawia cylinder, który w rejonie rowków ma średnicę wewnętrzną większą niż średnica na pozostałej długości. Tuleja o średnicy zewnętrznej odpowiadającej średnicy wewnętrznej cylindra i średnicy wewnętrznej odpowiadającej średnicy wewnętrznej pozostałego cylindra jest wprowadzana osiowo w obszar rowków. W tulei tej znajduje się kilka promieniście ułożonych rowków osiowych, w których wprowadza się kliny ślizgowe, a te mogą być aktywowane przez mechanizm wymuszający wzdłużny ruch klinów.

Opis patentowy PL 199 018 B1 przedstawia wyłaczarkę do tworzyw polimerowych z rowkami w strefie zasypu. W cylindrze znajduje się tuleja skrętna z rowkami wzdłużnymi. Jeden koniec tulei, od strony głowicy wyłaczarskiej, mocuje się do cylindra, podczas gdy drugi koniec połączony jest z mechanizmem, który może wymusić obrót tulei w kierunku obrotów ślimaka lub w przeciwnym kierunku. Materiał tulei jest odporny na zużycie tribologiczne. Tuleja składa się z dwóch rodzajów segmentów wzdłużnych połączonych na przemian ze sobą i stykających się bocznie. Jeden rodzaj segmentów, na całej grubości ścianki tulei, ma powierzchnię zewnętrzną równoległą do powierzchni wewnętrznej, podczas gdy drugi segment, na części grubości ścianki tulei, ma powierzchnię zewnętrzną nierównoległą do powierzchni wewnętrznej, tworząc w ten sposób klin. Naprzemiennie połączone segmenty tworzą wzdłużne rowki o zmiennej głębokości. Obrót tulei umożliwi przekształcenie rowków wzdłużnych w regulowane rowki prawo- lub lewoskrętne.

Z opisu patentowego nr PL 212 185 B1 znana jest wyłaczarka jednoślindakowa do uplastyczniania tworzyw posiadająca strefę z rowkami w wewnętrznej tulei cylindra. Podłużne rowki na wewnętrznej powierzchni tulei są rozmieszczone promieniowo i składają się z zestawu stykających się podłużnych klinów i listew, których powierzchnie nachylone są względem osi cylindra. Ten zestaw klinów i listew tworzy element, zawarty w wewnętrznej tulei cylindra i połączony gwintowo do pierścienia. Obrót pierścienia powoduje przesunięcie osiowe klinów, co z kolei powoduje ruch promieniowy listew, a co za tym idzie zmianę głębokości rowków.

W dokumencie PL 219 984 B1 przedstawiono wyłaczarkę do polimerów, charakteryzującą się tym, że w strefie zasilania, cylinder składa się z zestawu elementów cylindrycznych o małej długości, montowanych osiowo, które mogą się przesuwać względem siebie kątowno. Przekrój poprzeczny każdego elementu zawiera wewnętrzny kontur cylindra i rowków, których głębokość zmniejsza się w każdym elemencie w kierunku wyłaczania. Obrót tych elementów jest napędzany przez koła zębate, do których są one połączone. Zwiększające się kąty skręcania poszczególnych elementów powodują powstawanie rowków prawoskrętnych lub lewoskrętnych o różnej głębokości.

Celem wzoru użytkowego jest poprawa sprawności wysuwania płytek wahliwych znajdujących się w rowkach cylindra.

Wzorem użytkowym jest urządzenie uplastyczniające wyłaczarki jednoślindakowej, posiadające obudowę w kształcie rury o przekroju w kształcie pierścienia, na której końcu od strony wylotowej znajduje się otwór o mniejszej średnicy, w której zamocowany jest na stałe pierwszy cylinder o przekroju poprzecznym w kształcie pierścienia, w którego ściance znajdują się cztery przelotowe kanały umieszczone wzdłuż jego osi, oraz zespół płytek klinowych zamontowanych w przelotowych kanałach, natomiast w osi cylindra znajduje się ślimak transportujący wyłaczany materiał.

Istotą wzoru użytkowego jest to, że wewnątrz pierwszego cylindra znajduje się drugi cylinder o przekroju poprzecznym w kształcie pierścienia, z czterema przelotowymi kanałami, których ścianki leżą w tej samej płaszczyźnie co kanały pierwszego cylindra i są umieszczone wzdłuż osi drugiego cylindra.

W każdym z kanałów znajduje się płytka klinowa posiadająca ściankę od strony obudowy pochyloną pod kątem. Każda z płytek klinowych styka się od strony obudowy z jednym z czterech klinów, z których każdy posiada ściankę od strony ślimaka pochyloną pod kątem. Każdy klin wchodzi w skład zespołu sterującego. Każdy klin swoim szerszym końcem połączony jest z częścią rury o większej średnicy, która połączona jest z częścią o mniejszej średnicy, na której znajduje się gwint zewnętrzny, który współpracuje z gwintem wewnętrznym na nakrętce. Pomiędzy klinami od strony ślimaka znajduje się tuleja pusta w środku, na której końcu od strony wylotu znajduje się tarcza domykająca, która styka się z końcem drugiego cylindra. Wewnątrz drugiego cylindra znajduje się ślimak, natomiast drugi cylinder osadzony jest na stałe pomiędzy obudową a tarczą domykającą.

Korzystnym skutkiem wzoru użytkowego jest to, że zapewnia możliwość zmiany, w dowolnym momencie pracy lub postoju wylączarki, głębokości rowków klinowych. Czynnikiem ten umożliwia sterowanie procesami cieplnymi i reologicznymi w układzie uplastyczniającym wylączarki. Duża głębokość rowków klinowych powoduje intensyfikację procesów cieplnych i reologicznych, w tym znaczne generowanie ciepła tarcia tworzywa o ścianki cylindra i ślimaka oraz tarcia cząstek tworzywa o siebie, jak również powoduje istotne zwiększenie wydajności, ale w określonych warunkach pewne pogorszenie sprawności energetycznej. Mała głębokość rowków klinowych działa dokładnie odwrotnie.

Wzór użytkowy został przedstawiony na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia urządzenie uplastyczniające wylączarki jednoślindakowej w rozstrzeleniu, fig. 2 – widok z boku urządzenia uplastyczniającego wylączarki jednoślindakowej w położeniu początkowym, fig. 2a – przekrój wzdłuż linii A–A urządzenia uplastyczniającego wylączarki jednoślindakowej w położeniu początkowym, fig. 2b – przekrój wzdłuż linii B–B urządzenia uplastyczniającego wylączarki jednoślindakowej w położeniu początkowym, fig. 3 – widok z boku urządzenia uplastyczniającego wylączarki jednoślindakowej w położeniu końcowym, fig. 3a – przekrój wzdłuż linii C–C urządzenia uplastyczniającego wylączarki jednoślindakowej w położeniu końcowym.

Urządzenie uplastyczniające wylączarki jednoślindakowej, posiada obudowę 1 w kształcie rury o przekroju w kształcie pierścienia, na której końcu od strony wylotowej znajduje się otwór o mniejszej średnicy, w której zamocowany jest na stałe pierwszy cylinder 2 o przekroju poprzecznym w kształcie pierścienia, w którego ściance znajdują się cztery przelotowe kanały umieszczone wzdłuż jego osi, oraz zespół płytek klinowych 3 zamontowanych w przelotowych kanałach, natomiast w osi cylindra 2 znajduje się ślimak 8 transportujący wylączany materiał. Wewnątrz pierwszego cylindra 2 znajduje się drugi cylinder 7 o przekroju poprzecznym w kształcie pierścienia, z czterema przelotowymi kanałami, których ścianki leżą w tej samej płaszczyźnie co rowki pierwszego cylindra 2 i są umieszczone wzdłuż osi drugiego cylindra 7. W każdym z rowków znajduje się płytka klinowa 3 posiadająca ściankę od strony obudowy 1 pochyloną pod kątem. Każda z płytek klinowych 3 styka się od strony obudowy 1 z jednym z czterech klinów 4a, z których każdy posiada ściankę od strony ślimaka 8 pochyloną pod kątem, przy czym każdy klin 4a wchodzi w skład zespołu sterującego 4. Każdy klin 4a swoim szerszym końcem połączony jest z częścią rury 4b o większej średnicy, która połączona jest z częścią o mniejszej średnicy, na której znajduje się gwint zewnętrzny, który współpracuje z gwintem wewnętrznym na nakrętce 5. Pomiędzy klinami 4a od strony ślimaka 8 znajduje się tuleja 6a pusta w środku, na której końcu od strony wylotu znajduje się tarcza domykająca 6b, która styka się z końcem drugiego cylindra 7. Wewnątrz drugiego cylindra 7 znajduje się ślimak 8, natomiast drugi cylinder 7 osadzony jest na stałe pomiędzy obudową 1 a tarczą domykającą 6a.

Działanie urządzenia uplastyczniającego wylączarki jednoślindakowej polega na tym, że przekręcając nakrętkę 5 poprzez współdziałanie gwintów przemieszcza się zespół sterujący 4 w kierunku wylotu, przez co każdy z klinów 4a powoduje przesunięcie się płytki klinowej 3 zamocowanej w kanałach wzdłużnych w kierunku ślimaka 8. Na skutek tego wysokość rowków utworzonych przez ścianki kanałów wzdłużnych drugiego cylindra 7 oraz płytki uchyłnej zostają zredukowane do zera. Wykręcając nakrętkę 5 siła wywierana na płytki klinowe 3 przez kliny 4a zostaje zmniejszona, co powoduje, że wylączany materiał przesuwają płytki uchyłne w kierunku drugiego cylindra 7, a głębokość rowków zostaje zwiększona.

Wykaz oznaczeń:

- 1 obudowa
- 2 pierwszy cylinder
- 3 płytka klinowa
- 4 zespół sterujący
- 4a klin
- 4b stopniowana rura
- 5 nakrętka
- 6a tuleja
- 6b tarcza domykająca
- 7 drugi cylinder
- 8 ślimak

Zastrzeżenie ochronne

1. Urządzenie uplastyczniające wylączarki jednoślindakowej, posiadające obudowę (1) w kształcie rury o przekroju w kształcie pierścienia, na której końcu od strony wylotowej znajduje się otwór o mniejszej średnicy, w której zamocowany jest na stałe pierwszy cylinder (2) o przekroju poprzecznym w kształcie pierścienia, w którego ściance znajdują się cztery przelotowe kanały umieszczone wzdłuż jego osi, oraz zespół płytek klinowych (3) zamontowanych w przelotowych kanałach, natomiast w osi cylindra (2) znajduje się ślimak (8) transportujący wytłaczany materiał, **znamiennie tym**, że wewnątrz pierwszego cylindra (2) znajduje się drugi cylinder (7) o przekroju poprzecznym w kształcie pierścienia, z czterema przelotowymi kanałami, których ścianki leżą w tej samej płaszczyźnie co kanały pierwszego cylindra (2) i są umieszczone wzdłuż osi drugiego cylindra (7), zaś w każdym z kanałów znajduje się płytka klinowa (3) posiadająca ściankę od strony obudowy (1) pochyloną pod kątem, natomiast każda z płytek klinowych (3) styka się od strony obudowy (1) z jednym z czterech klinów (4a), z których każdy posiada ściankę od strony ślimaka (8) pochyloną pod kątem, przy czym każdy klin (4a) wchodzi w skład zespołu sterującego (4), przy czym każdy klin (4a) swoim szerszym końcem połączony jest z częścią rury (4b) o większej średnicy, która połączona jest z częścią o mniejszej średnicy, na której znajduje się gwint zewnętrzny, który współpracuje z gwintem wewnętrznym na nakrętce (5), zaś pomiędzy klinami (4a) od strony ślimaka (8) znajduje się tuleja (6a) pusta w środku, na której końcu od strony wylotu znajduje się tarcza domykająca (6b), która styka się z końcem drugiego cylindra (7), przy czym wewnątrz drugiego cylindra (7) znajduje się ślimak (8), natomiast drugi cylinder (7) osadzony jest na stałe pomiędzy obudową (1) a tarczą domykającą (6a).

Rysunki

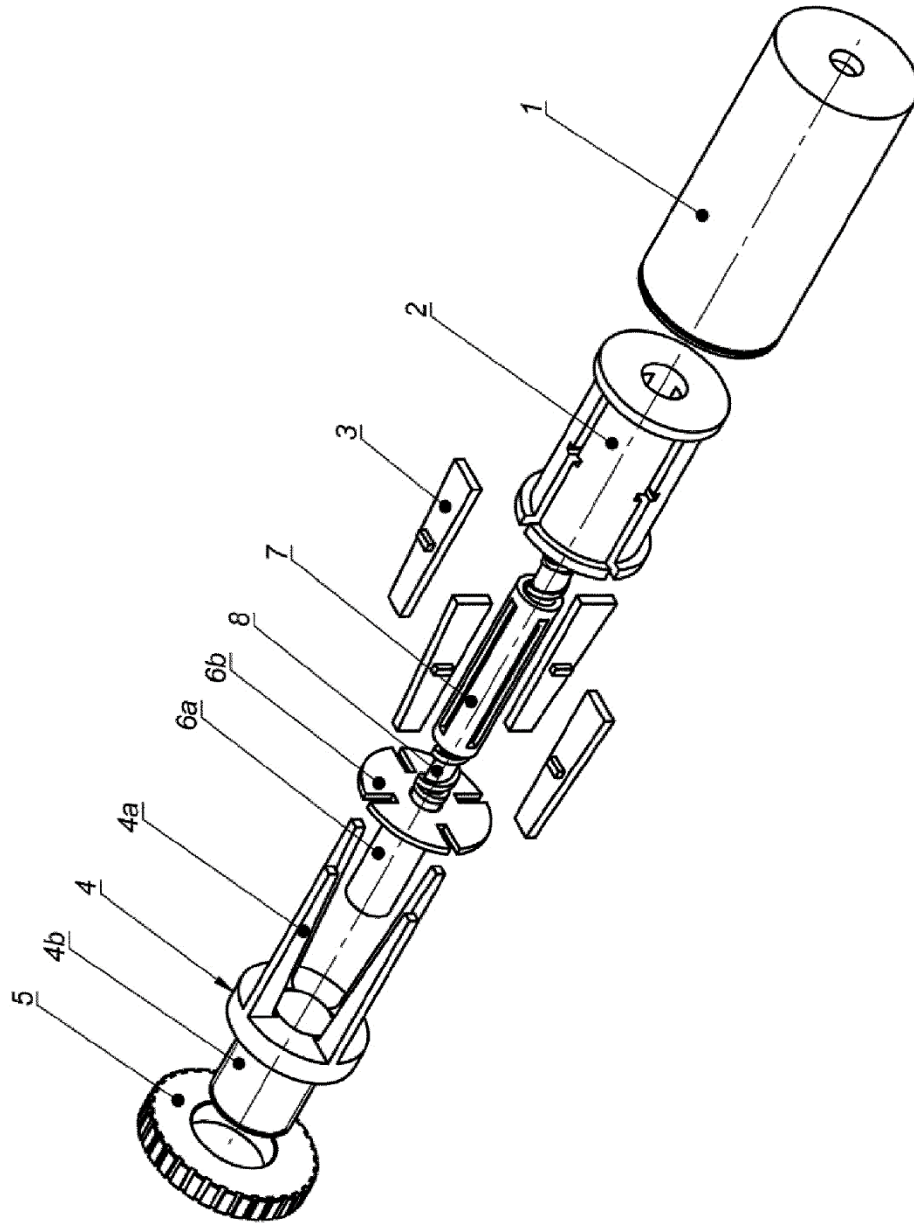


Fig. 1

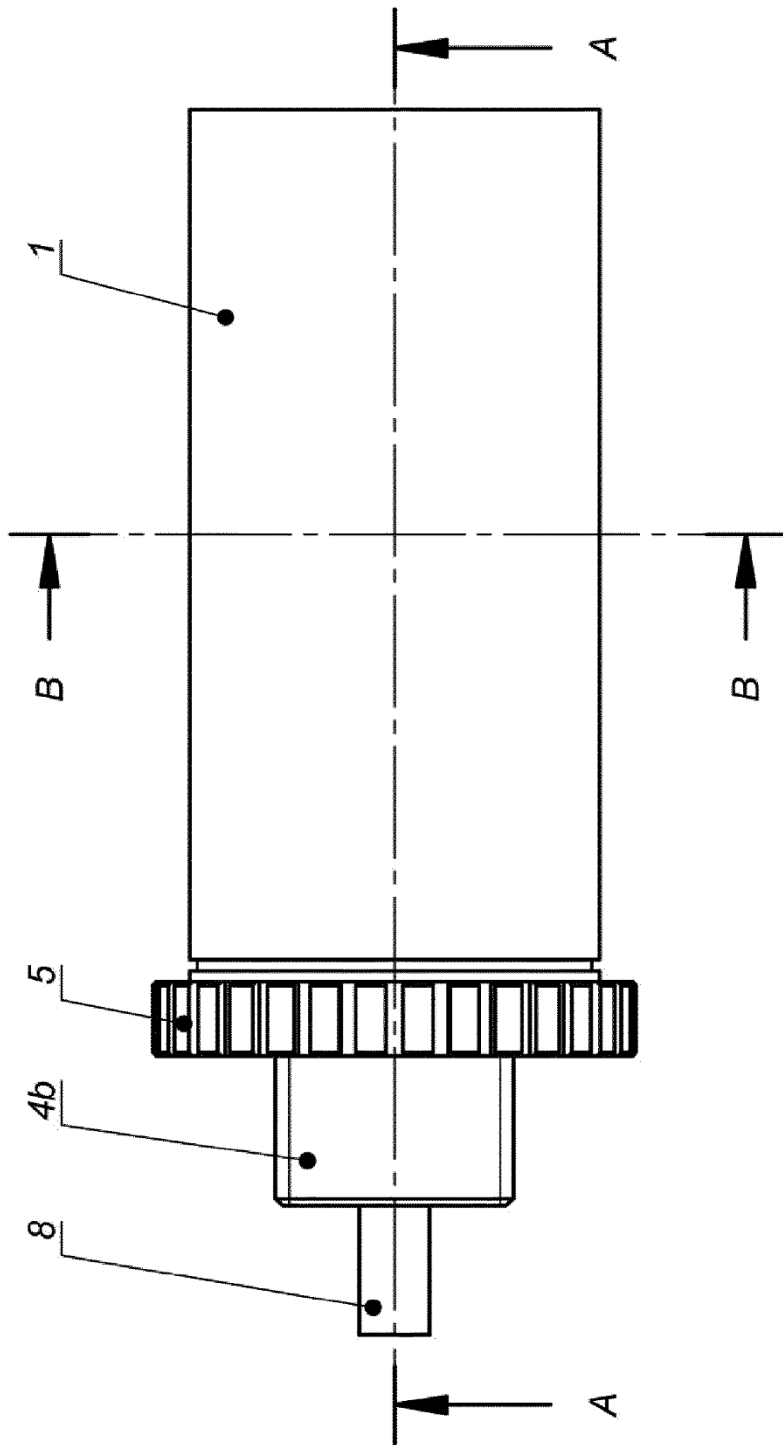


Fig. 2

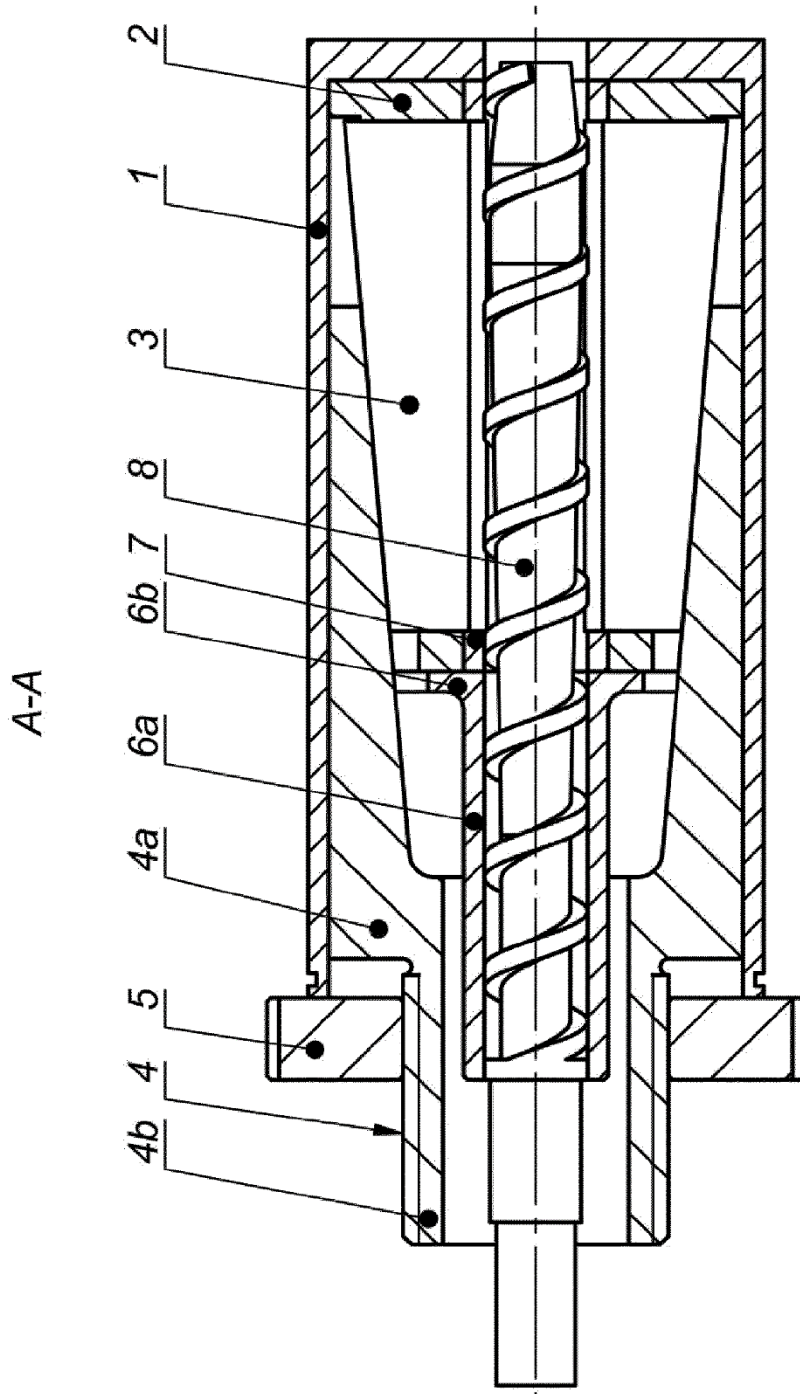


Fig. 2a

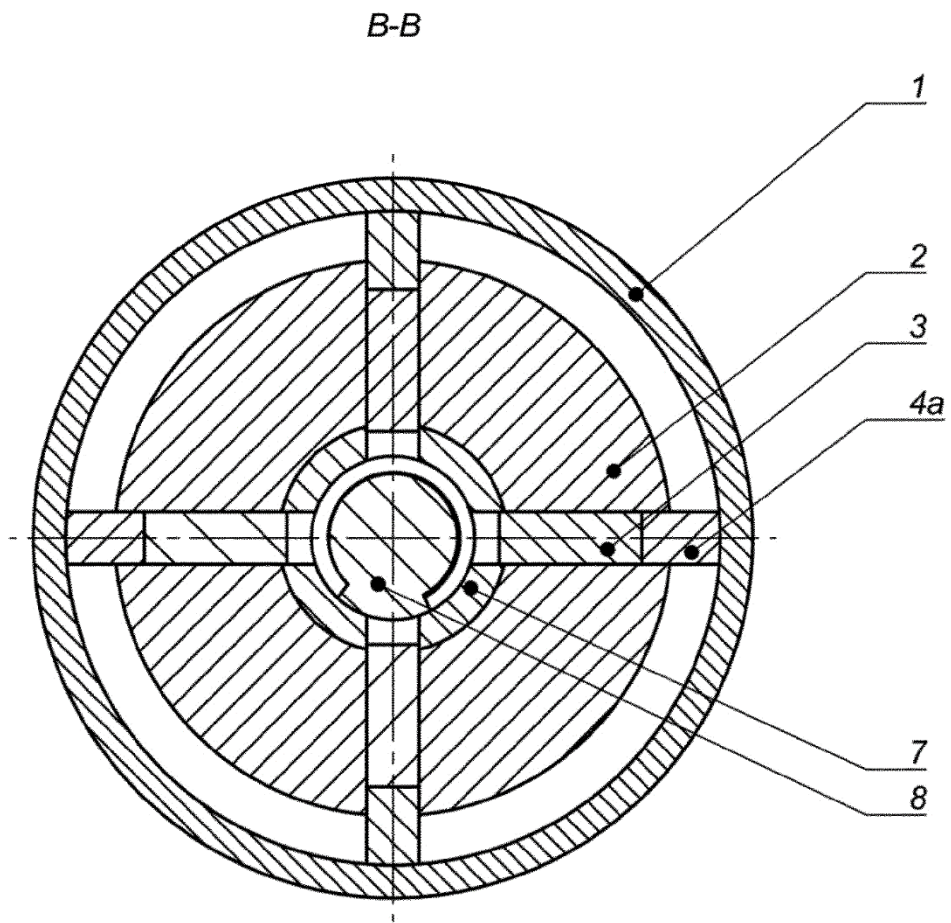


Fig. 2b

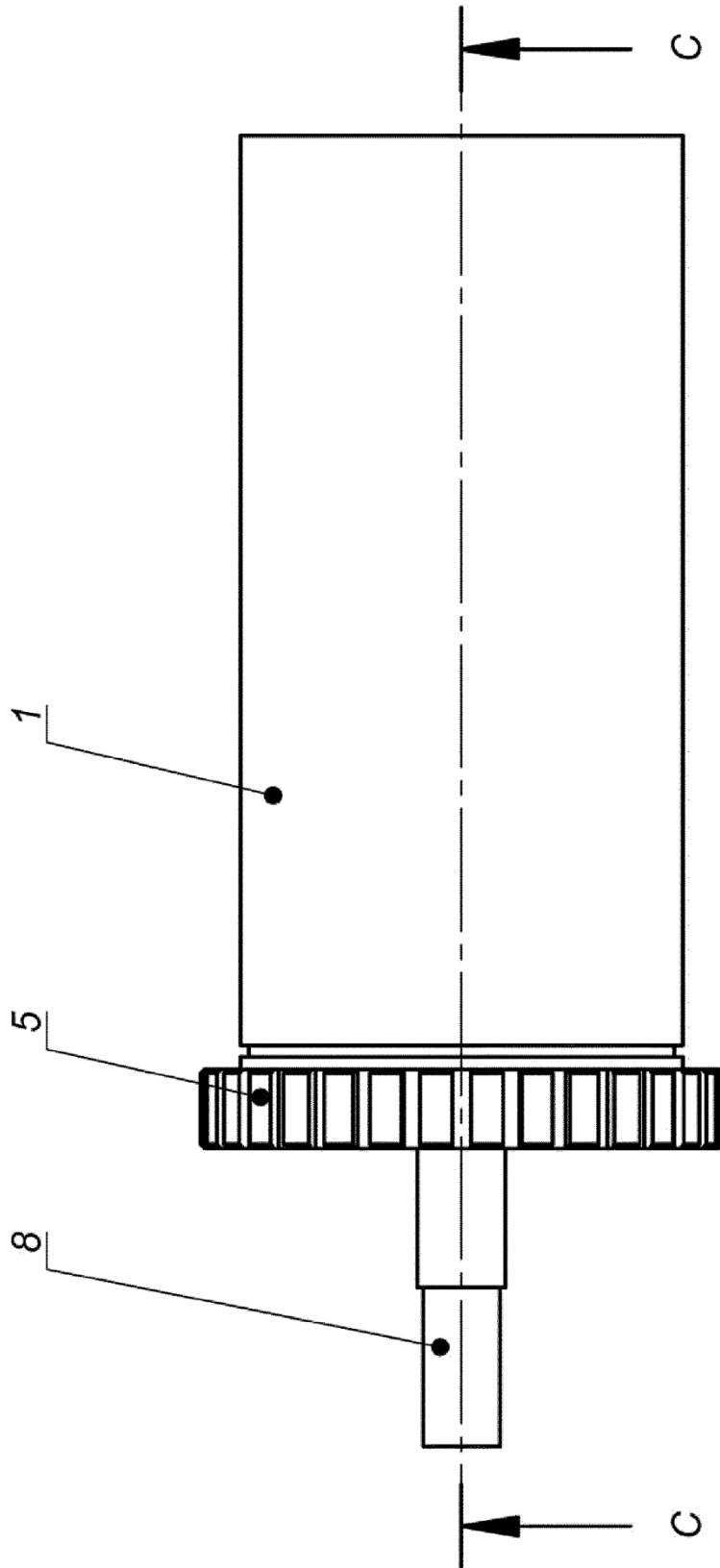


Fig. 3

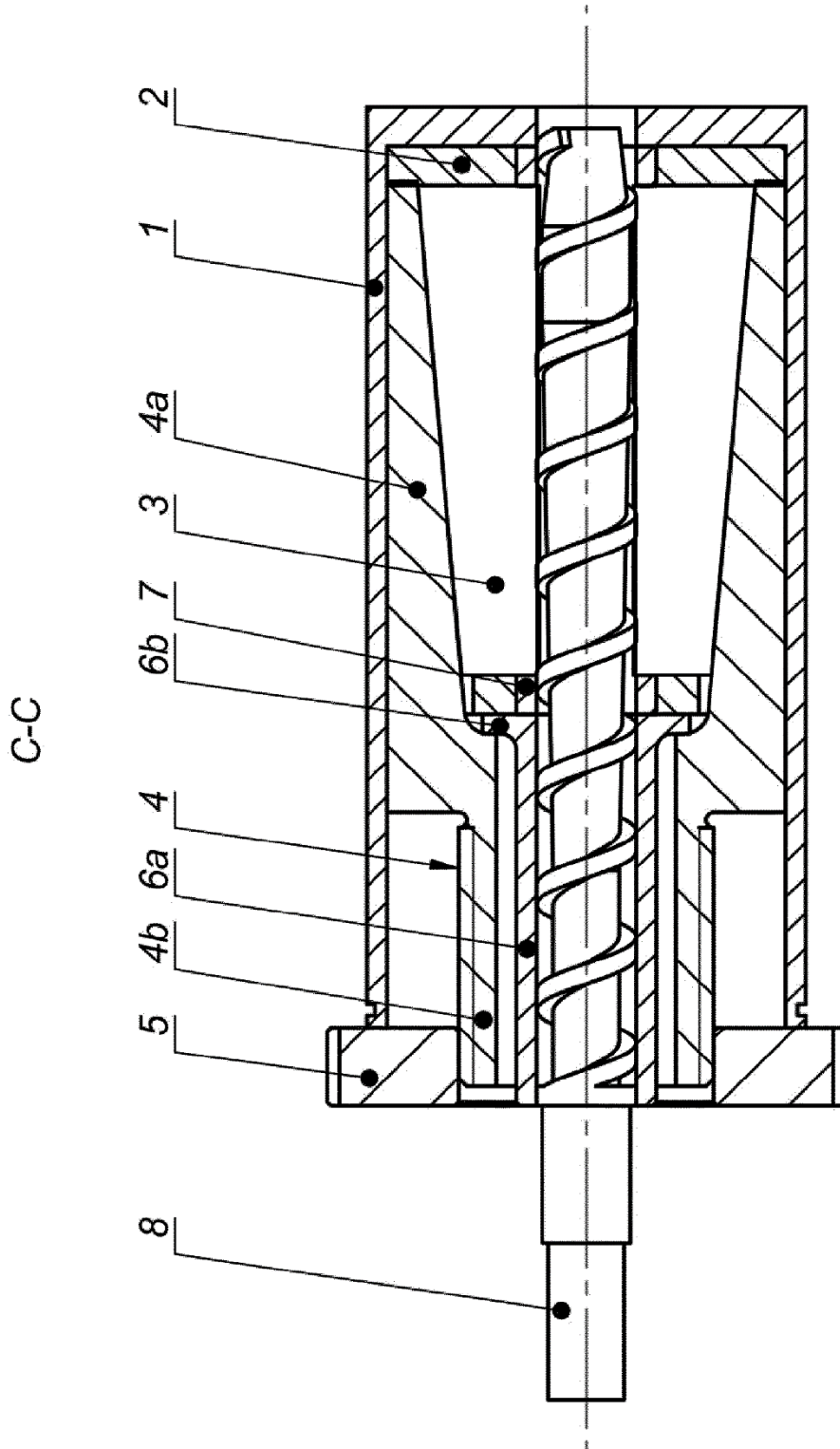


Fig. 3a