

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS OCHRONNY**
WZORU UŻYTKOWEGO (19) **PL** (11) **71193**

(13) **Y1**

(21) Numer zgłoszenia: **127342**

(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 wytłaczarki

(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:

MIROŚLAW FERDYNUS, Lublin, PL
JANUSZ SIKORA, Dys, PL
LINO ANTONIO ANTUNES FERNAN
DES COSTA, Braga, PT

PL 71193 Y1

Opis wzoru

Przedmiotem wzoru użytkowego jest urządzenie uplastyczniające wylączarki 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 niż 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 i ich kąta pochylenia.

Dotychczas znana jest z opisu patentowego PL 174 623 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 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 przedstawiają 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.

Opis 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 umożliwia 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 patentowym 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 wewnętrzną kontur cylindra i rowków, których głębokość zmniejsza się w każdym elemencie w kierunku wyłaczania. Obrót tych elementów jest napędzany przez koła zębate, z którymi 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 wahlowych znajdujących się w rowkach cylindra.

Wzór użytkowy dotyczy urządzenia uplastyczniającego wyłaczarki. Posiada ono obudowę w kształcie rury o przekroju pierścieniowym, 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 oraz w osi cylindra znajduje się ślimak transportujący wyłaczany materiał, zaś od strony wlotowej w początkowej części obudowy i pierwszego cylindra znajduje się zasyp.

Jego istotą jest to, że wewnątrz pierwszego cylindra znajduje się drugi cylinder o przekroju poprzecznym w kształcie pierścienia, z czterema przelotowymi kanałami w ściance ułożonymi wzdłuż jego osi symetrycznie na obwodzie. W każdym kanale drugiego cylindra znajduje się płytka uchylna w kształcie klina posiadającego powierzchnię od strony obudowy i powierzchnię od strony ślimaka pochyloną względem siebie pod kątem ostrym. Płytki uchylne zamocowane są szerszym końcem za pomocą zawiasu od strony wylotowej do drugiego cylindra. Każda płytka uchylna styka się od strony zewnętrznej z końcem jednego z czterech klinów posiadającego na końcu od strony ślimaka wypust o powierzchni wycinka walca. Każdy klin wchodzi w skład zespołu sterującego. Każdy klin połączony jest jednym końcem z częścią rury o większej średnicy, wchodzącą w skład zespołu sterującego. Część rury o większej średnicy połączona jest z częścią o mniejszej średnicy, na której od zewnętrznej strony znajduje się gwint, który współpracuje z gwintem wewnętrznym na nakrętce umieszczonej od strony zasypu poza obudową, pierwszym cylindrem i drugim cylindrem. Wewnątrz rury od strony zasypu znajduje się tuleja zabezpieczająca z tarczą na jej końcu, w której znajdują się otwory z umieszczonymi w nich klinami. Tarcza od strony wylotowej styka się z końcami płytek uchylnych.

Korzystnym skutkiem wzoru użytkowego jest to, że zapewnia możliwość zmiany w dowolnym momencie pracy lub postoiu wyłaczarki głębokości oraz kąta pochylenia rowków klinowych. Czynniki te umożliwiają sterowanie procesami cieplnymi i reologicznymi w układzie uplastyczniającym wyłaczarki. Duży kąt pochylenia 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 powodują istotne zwiększenie wydajności, ale w określonych warunkach pewne pogorszenie sprawności energetycznej. Mały kąt pochylenia rowków klinowych działa dokładnie odwrotnie.

Dodatkowo zastosowanie wzoru użytkowego ułatwia czyszczenie cylindra z zalegającego tworzywa.

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

Wzór użytkowy w postaci urządzenia uplastyczniającego wyłaczarki posiada obudowę 1 w kształcie rury o przekroju pierścieniowym, 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 oraz w osi cylindra 2 znajduje się ślimak 7 transportujący wyłaczany materiał. Od strony wlotowej w początkowej części obudowy 1 i pierwszego cylindra 2 znajduje się zasyp 8. Wewnątrz pierwszego cylindra 2 znajduje się drugi cylinder 3 o przekroju poprzecznym w kształcie pierścienia, z czterema przelotowymi kanałami w ściance ułożonymi wzdłuż jego osi symetrycznie na obwodzie. W każdym kanale drugiego cylindra 3 znajduje się płytki uchylna 6 w kształcie klina posiadającego powierzchnie od strony obudowy 1 i powierzchnię od strony ślimaka 7 pochylone względem siebie pod kątem ostrym. Płytki uchylna 6 zamocowana jest szerszym końcem za pomocą zawiasu od strony wylotowej do drugiego cylindra 3. Każda płytki uchylna 6 styka się od strony zewnętrznej z końcem jednego z czterech klinów 5b posiadającego na końcu od strony ślimaka 7 wypust o powierzchni wycinka walca, zaś każdy klin 5b wchodzi w skład zespołu sterującego 5. Każdy klin 5b połączony jest jednym końcem z częścią rury 5a o większej średnicy, wchodzącą w skład zespołu sterującego 5. Część rury 5a o większej średnicy połączona jest z częścią o mniejszej średnicy, na której od zewnętrznej strony znajduje się gwint, który współpracuje z gwintem wewnętrznym na nakrętce 10 umieszczonej od strony zasypu 8 poza obudowę 1, pierwszym cylindrem 2 i drugim cylindrem 3. Wewnątrz rury 5a od strony zasypu 8 znajduje się tuleja zabezpieczająca 4 z tarczą na jej końcu, w której znajdują się otwory z umieszczonymi w nich klinami 5b, zaś tarcza od strony wylotowej styka się z końcami płytek uchylnych 6.

Działanie urządzenia uplastyczniającego wyłaczarki polega na tym, że przekręcając nakrętkę 10 poprzez współdziałanie gwintów przemieszcza się zespół sterujący w kierunku wylotu, przez co każdy z klinów 5b powoduje przesunięcie się płytki uchylny 6 zamocowanej w kanałach wzdłużnych w kierunku ślimaka 7. Na skutek tego wysokości rowków utworzonych przez ścianki kanałów wzdłużnych drugiego cylindra 3 oraz płytki uchylny 6 zostają zredukowane do zera.

Wykręcając nakrętkę 10 siła wywierana na płytki uchylny 6 przez kliny 5b zostaje zmniejszona, co powoduje, że wyłaczany materiał przesuwają płytki uchylny w kierunku pierwszego cylindra 2, a głębokość rowków zostaje zwiększona.

Wykaz oznaczeń:

- 1 obudowa
- 2 pierwszy cylinder
- 3 drugi cylinder
- 4 tuleja zabezpieczająca
- 5 zespół sterujący
- 5a stopniowana tuleja
- 5b klin
- 6 płytki uchylna
- 7 ślimak
- 8 zasobnik
- 9 pokrywa
- 10 nakrętka

Zastrzeżenie ochronne

1. Urządzenie uplastyczniające wytłaczarki, posiadające obudowę (1) w kształcie rury o przekroju pierścieniowym, 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 oraz w osi cylindra (2) znajduje się ślimak (7) transportujący wytłaczany materiał, zaś od strony wlotowej w początkowej części obudowy (1) i pierwszego cylindra (2) znajduje się zasyp (8), **znamiennie tym**, że wewnątrz pierwszego cylindra (2) znajduje się drugi cylinder (3) o przekroju poprzecznym w kształcie pierścienia, z czterema przelotowymi kanałami w ścianie ułożonymi wzdłuż jego osi symetrycznie na obwodzie, zaś w każdym kanale drugiego cylindra (3) znajduje się płytka uchylna (6) w kształcie klina posiadającego powierzchnie od strony obudowy (1) i powierzchnię od strony ślimaka (7) pochylone względem siebie pod kątem ostrym, przy czym płytka uchylna (6) zamocowana jest szerszym końcem za pomocą zawiasu od strony wylotowej do drugiego cylindra (3), natomiast każda płytka uchylna (6) styka się od strony zewnętrznej z końcem jednego z czterech klinów (5b) posiadającego na końcu od strony ślimaka (7) wypust o powierzchni wycinka walca, zaś każdy klin (5b) wchodzi w skład zespołu sterującego (5), przy czym każdy klin (5b) połączony jest jednym końcem z częścią rury (5a) o większej średnicy, wchodzącą w skład zespołu sterującego (5), zaś część rury (5a) o większej średnicy połączony jest z częścią o mniejszej średnicy, na której od zewnętrznej strony znajduje się gwint, który współpracuje z gwintem wewnętrznym na nakrętce (10) umieszczonej od strony zasypu (8) poza obudową (1), pierwszym cylindrem (2) i drugim cylindrem (3), natomiast wewnątrz rury (5a) od strony zasypu (8) znajduje się tuleja zabezpieczająca (4) z tarczą na jej końcu, w której znajdują się otwory ze znajdującymi się w nich klinami (5b), zaś tarcza od strony wylotowej styka się z końcami płytek uchylnych (6).

Rysunki

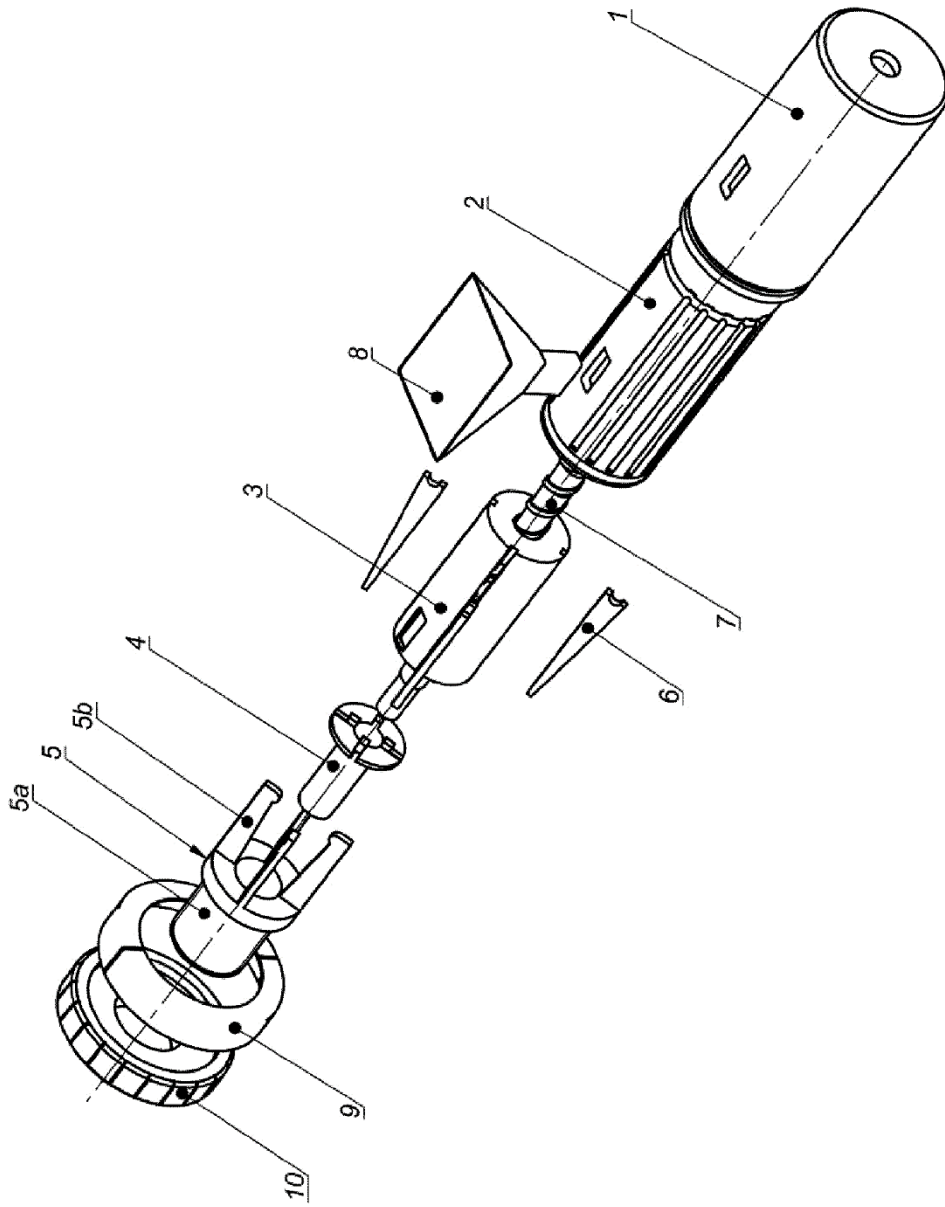


Fig. 1

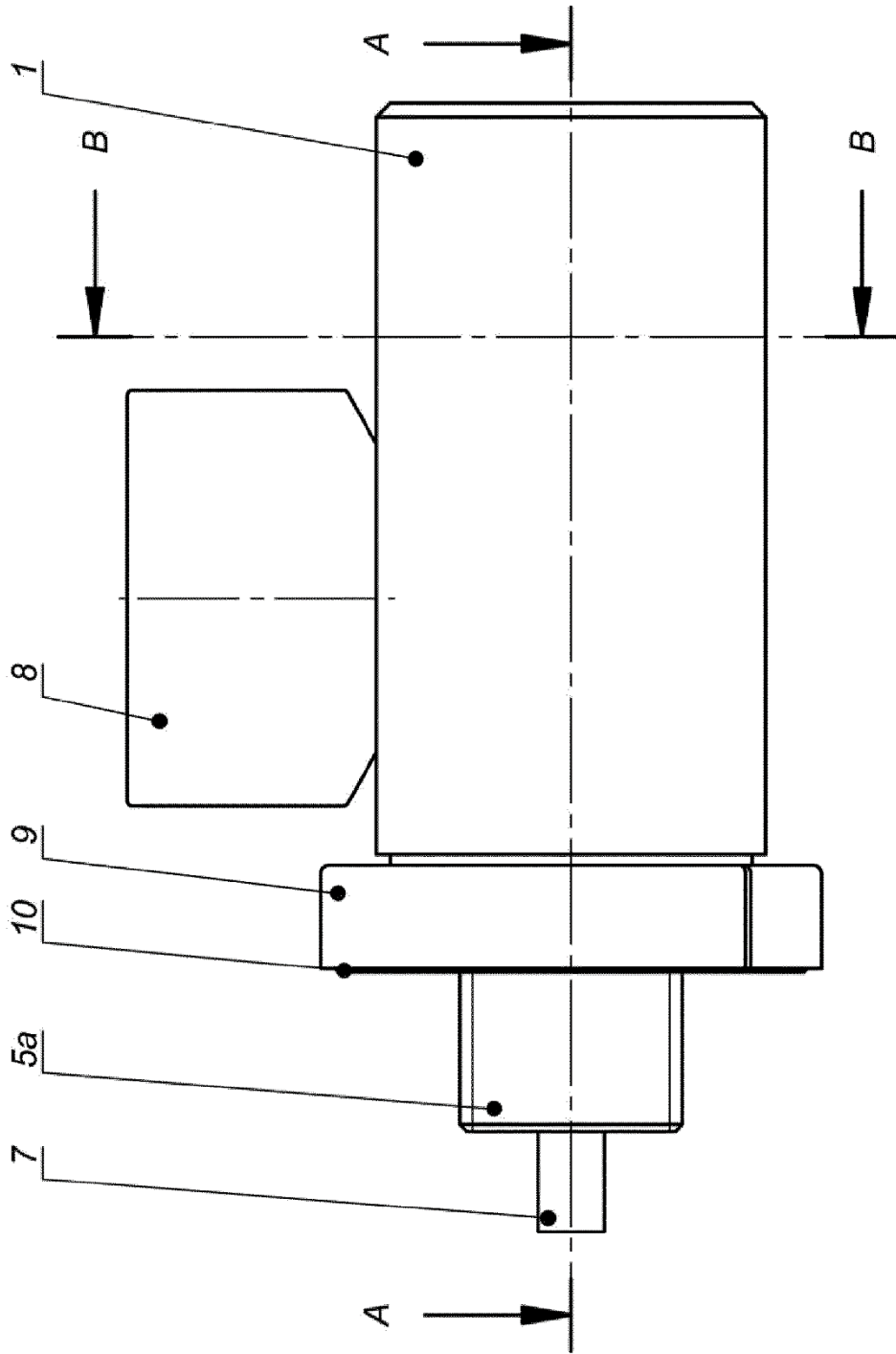


Fig. 2

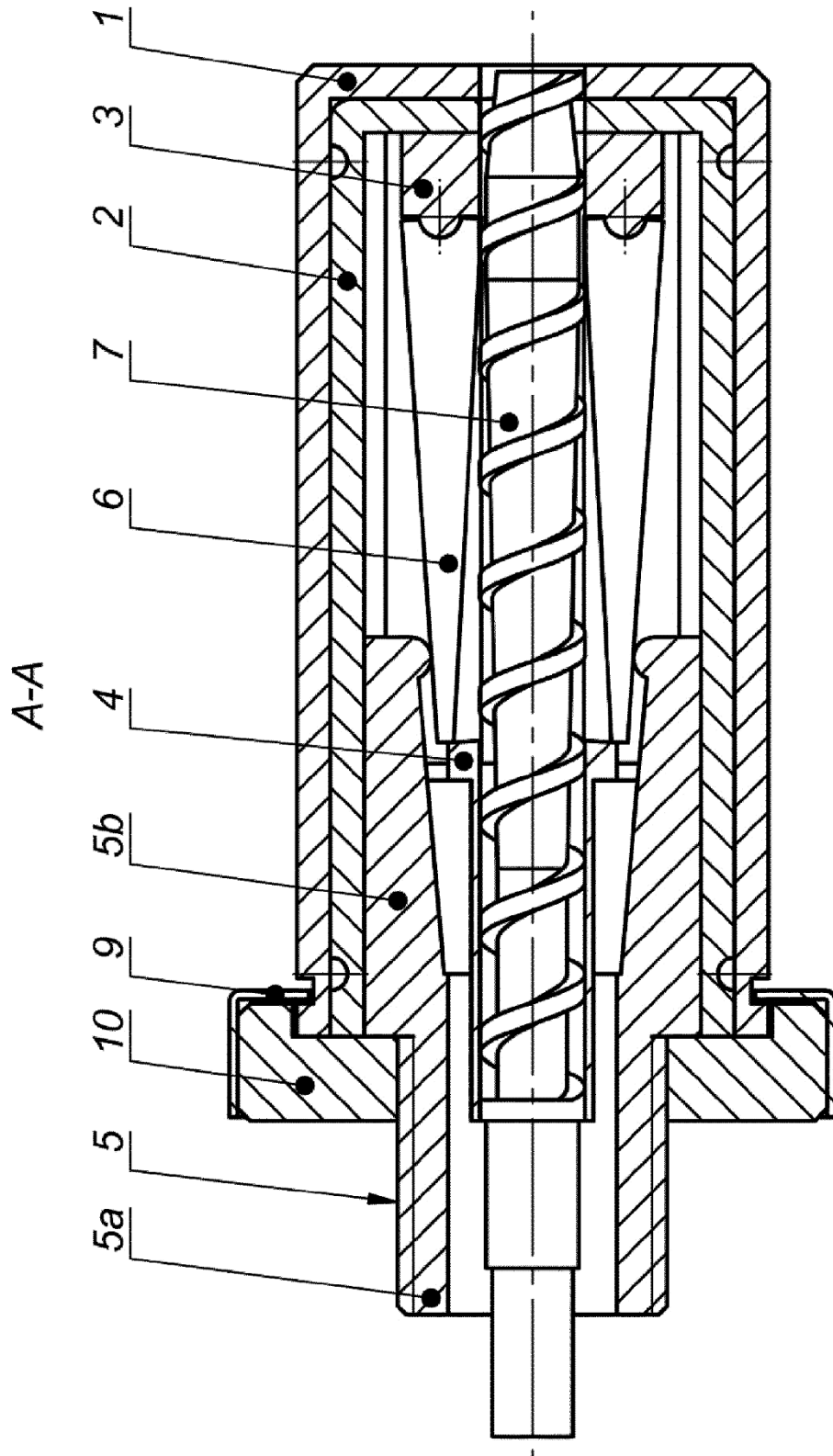


Fig. 2a

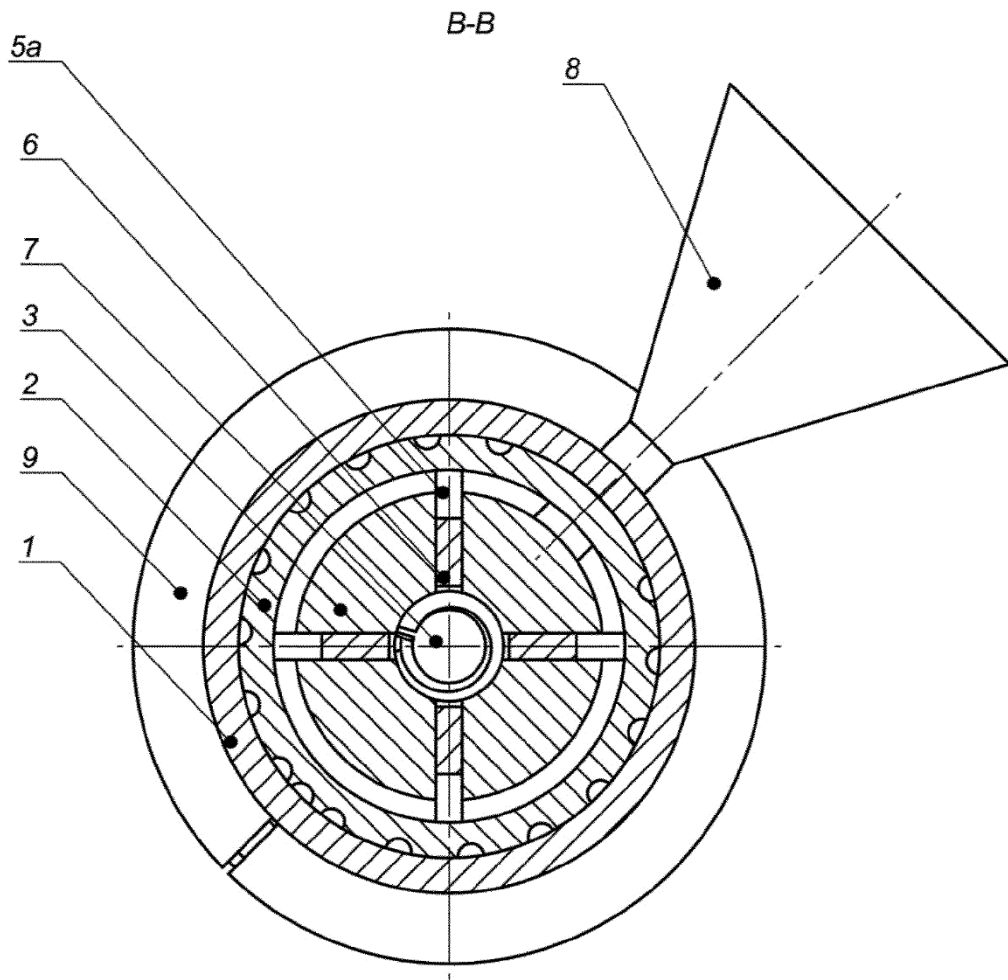


Fig. 2b

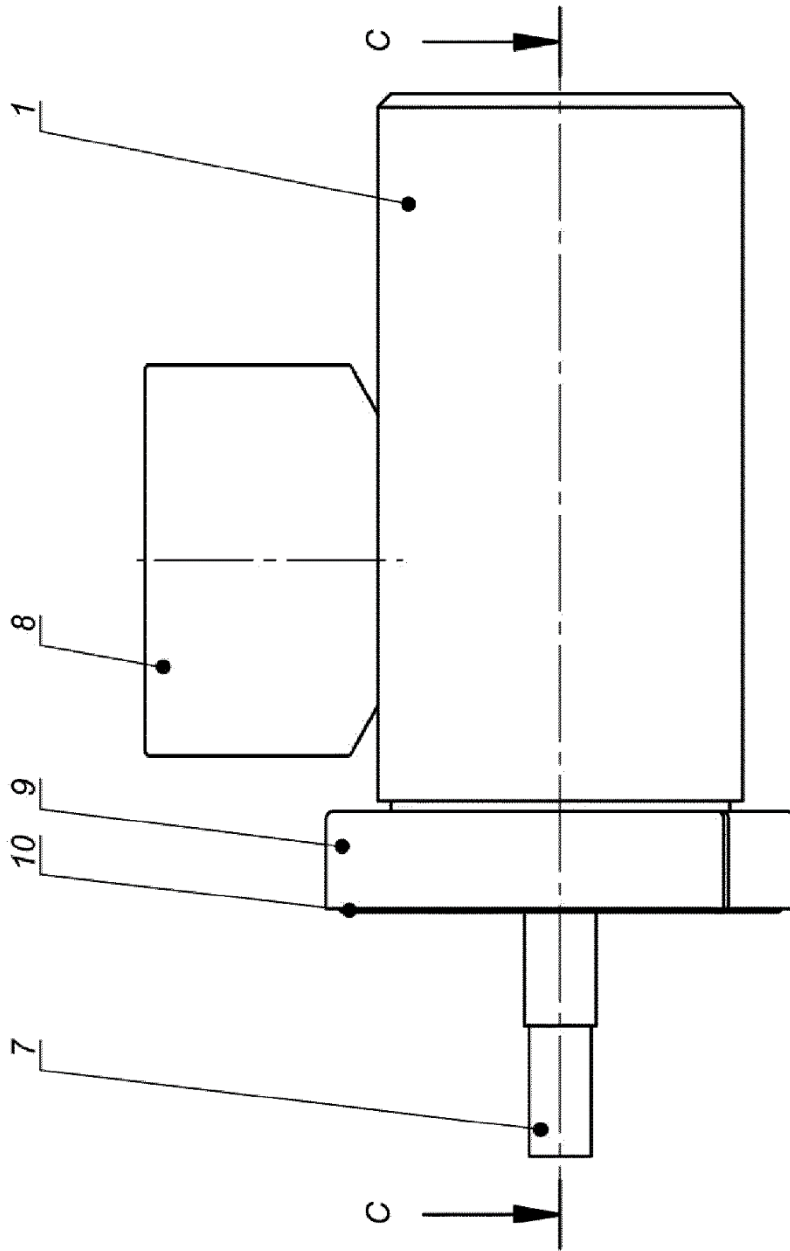


Fig. 3

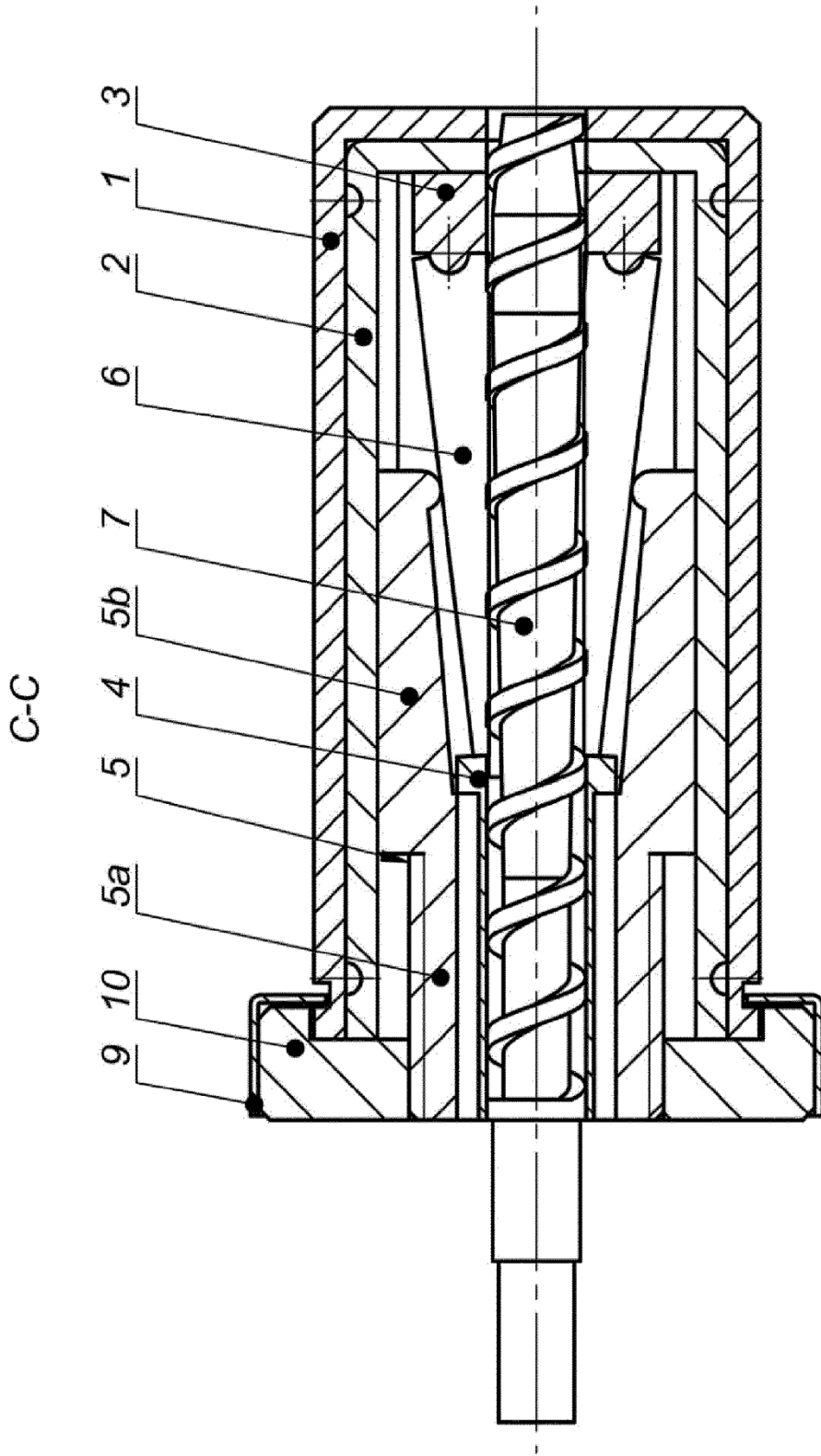


Fig. 3a