

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **232598**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **425591**

(51) Int.Cl.
B29C 47/66 (2006.01)
B29C 45/62 (2006.01)

(22) Data zgłoszenia: **16.05.2018**

(54) **Mechanizm regulacyjny cylindra nastawnego wylaczkarki jednoślismakowej**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:
19.11.2018 BUP 24/18

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:
28.06.2019 WUP 06/19

(73) Uprawniony z patentu:
POLITECHNIKA LUBELSKA, Lublin, PL
Universidade do Minho, Braga, PT

(72) Twórca(y) wynalazku:
MIROŚLAW FERDYNUS, Lublin, PL
JANUSZ SIKORA, Dys, PL
JOSE ANTÓNIO COVAS, Braga, PT

(74) Pełnomocnik:
rzecz. pat. Maciej Nowicki

PL 232598 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest mechanizm regulacyjny cylindra nastawnego wyltaczarki jedno-ślimakowej pozwalający na regulację długości rowków w cylindrze.

Wyltaczarki 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 wyltaczanego materiału. Do drugiego końca dołączona jest głowica wyltaczarska, 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 wyltaczania w wyltaczarkach 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 wyltaczanie 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 wyltaczarki. 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, wymagającego 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 wyltaczanego nowego materiału.

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

W dokumencie patentowym US4678339A opisana jest wyltaczarka ślimakowa z cylindrem drążonym, w którym obraca się ślimak, posiadająca w strefie zasilania kilka rowków wzdłużnych. W cylindrze znajdują się 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 PL174623B1 przedstawia wyltaczarkę do tworzyw polimerowych wyposażoną w układ uplastyczniający z cylindrem z rowkami. W szczelinach 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.

W dokumentach patentowych JPH0939049 (A) i JPH0976313 (A) opisano 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 wyltaczarkę 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 PL188004B1 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, które są aktywowane przez mechanizm wymuszający wzdłużny ruch klinów.

Opis patentowy PL199018B1 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 PL212185B1 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 opisie patentowym PL219984B1 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 przesuwają 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.

Powyższe rozwiązania umożliwiają zmianę głębokości rowków, kąta ich nachylenia w kierunku osiowym cylindra lub kierunku skręcania rowków. Nie pozwalają one jednak na regulację długości rowków cylindra. Zmiana długości umożliwia nie tylko regulację ciśnienia materiału generowanego podczas pracy wyłaczarki, ale również szybkie przełączanie pomiędzy konfiguracjami cylindrów z rowkami i bez nich. Celem niniejszego wynalazku jest urzeczywistnienie tych możliwości.

Niektóre z wyłaczarek dostępnych na rynku składają się z cylindra z rowkami wewnętrznymi, które służą do zwiększenia natężenia przepływu wyłaczarek i uniknięcia wahań przepływu spowodowanych niestabilnością transportowania granulatu materiału. Rowki te umożliwiają wyłaczanie materiałów o małym współczynniku tarcia.

Istotą mechanizmu regulacyjnego cylindra nastawnego wyłaczarki jednoślindakowej posiadającego tuleję i trzpień, według wynalazku, jest to, że cylinder składa się z tulei głównej, z którą od strony zasypowej połączona jest tuleja pomocnicza, natomiast w wewnętrznej powierzchni tulei głównej znajdują się rowki wzdłużne rozmieszczone promieniowo, w których od strony zasypowej znajdują się trzpienie zestawu trzpieniowego połączone od strony zasypowej wycinkiem pierścienia. Do wycinka pierścienia zamocowane są końce siłowników, których drugie końce zamocowane są do tulei głównej.

Korzystnym skutkiem zastosowania wynalazku jest regulacja długości rowków w cylindrze wyłaczarki, co wpływa na poziom ciśnienia wyłaczanego materiału. Dodatkowo eliminacja działania rowków w początkowej fazie wyłaczania powoduje zmniejszenie oporu tworzywa, co pozwala na zastosowanie silnika napędowego ślimaka o mniejszej mocy. Kolejną zaletą zastosowania wynalazku jest możliwość usuwania zalegającego w rowkach materiału.

Przedmiot wynalazku w przykładzie wykonania jest uwidoczniony na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia mechanizm regulacyjny cylindra wyłaczarki w rozstrzeleniu, fig. 2 – widok z boku mechanizmu regulacyjnego cylindra wyłaczarki w położeniu początkowym, fig. 2a – przekrój wzdłużny mechanizmu regulacyjnego wzdłuż linii A-A w położeniu początkowym, fig. 2b – przekrój poprzeczny mechanizmu regulacyjnego wzdłuż linii B-B w położeniu początkowym, fig. 3 – widok z boku mechanizmu regulacyjnego cylindra wyłaczarki w położeniu końcowym, fig. 3a – przekrój wzdłużny mechanizmu regulacyjnego wzdłuż linii C-C w położeniu końcowym.

Mechanizm regulacyjny cylindra nastawnego wyciarkarki jednoślimakowej w przykładzie wykonania składa się z tulei głównej 1a, z którą od strony zasypowej połączona jest tuleja pomocnicza 1b, do której podłączony jest zasobnik 4. W wewnętrznej powierzchni tulei głównej 1a znajduje się pięć rowków wzdłużnych rozmieszczonych promieniowo. W każdym rowku od strony zasypowej znajdują się trzpień 2a zestawu trzpieniowego 2. Trzpień 2a połączone są od strony zasypowej wycinkiem pierścienia 2b. Do wycinka pierścienia 2b zamocowane są końce dwóch siłowników 3, których drugie końce zamocowane są do tulei głównej 1a. Wewnątrz tulei głównej znajduje się ślimak 5.

Zastrzeżenie patentowe

1. Mechanizm regulacyjny cylindra nastawnego wyciarkarki jednoślimakowej, posiadająca tuleję i trzpień, **znamienny tym**, że cylinder (1) składa się z tulei głównej (1a), z którą od strony zasypowej połączona jest tuleja pomocnicza (1b), natomiast w wewnętrznej powierzchni tulei głównej (1a) znajdują się rowki wzdłużne rozmieszczone promieniowo, zaś w każdym rowku od strony zasypowej znajdują się trzpień (2a) zestawu trzpieniowego (2) połączone od strony zasypowej wycinkiem pierścienia (2b), zaś do wycinka pierścienia (2b) zamocowane są końce siłowników (3), których drugie końce zamocowane są do tulei głównej (1a).

Rysunki

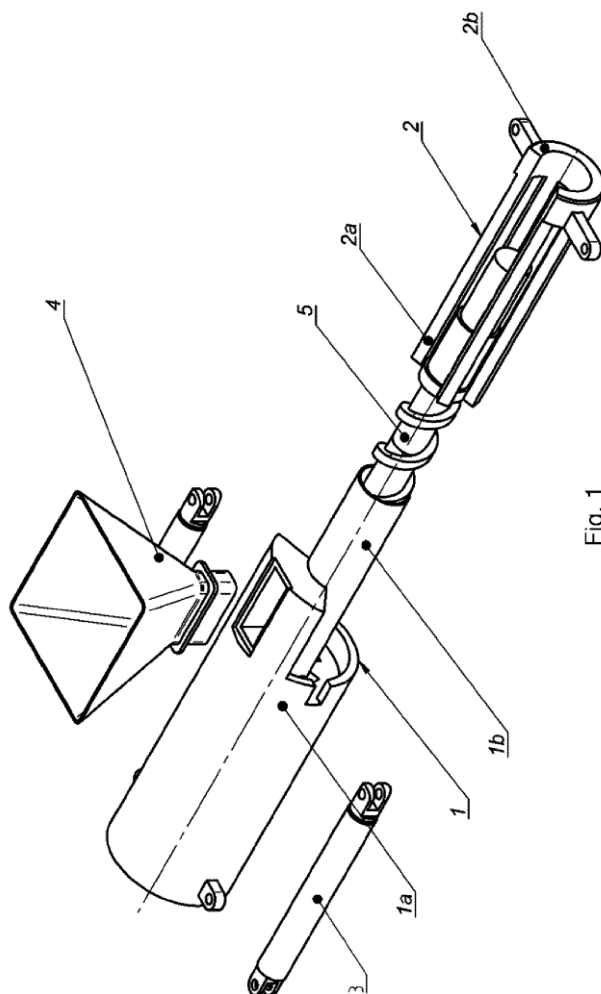
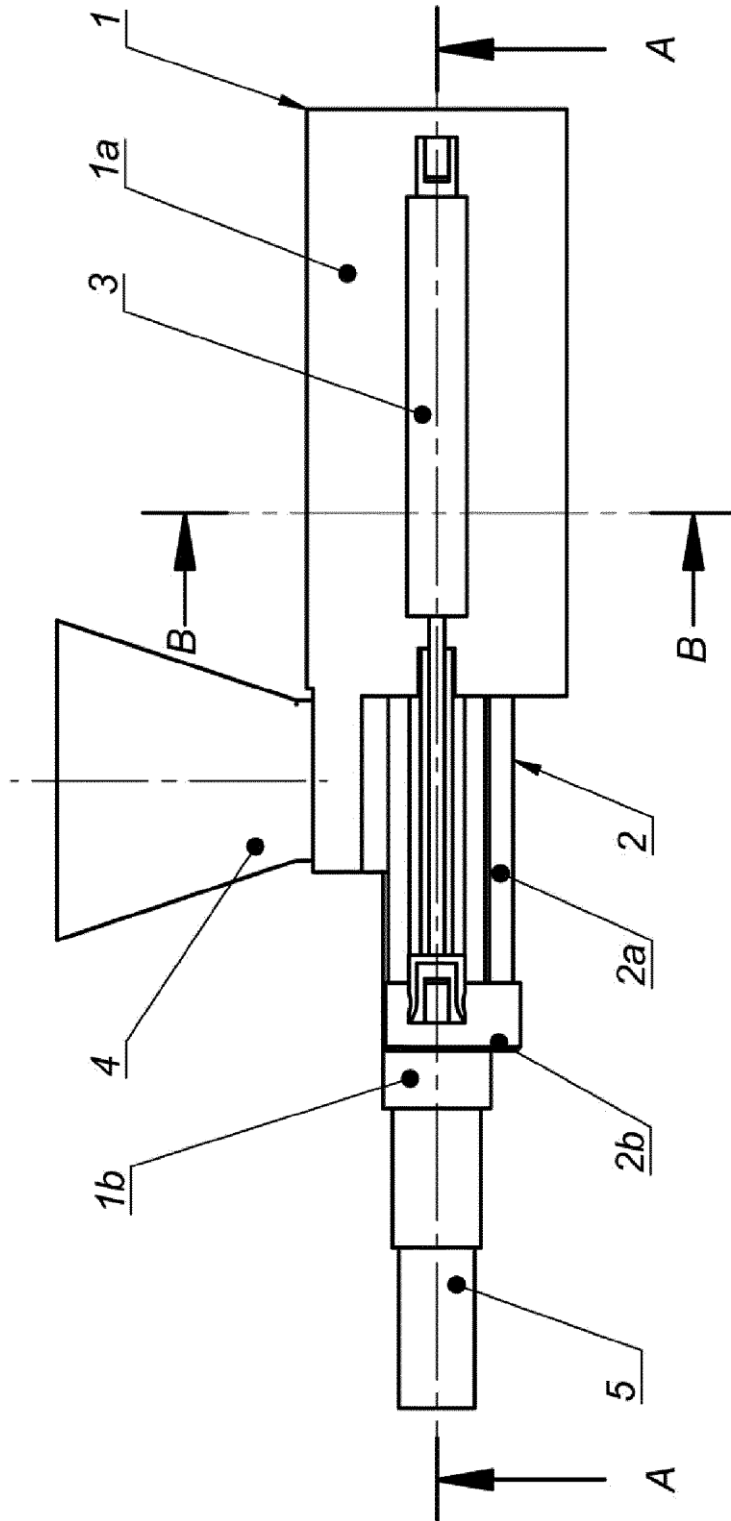


Fig. 1



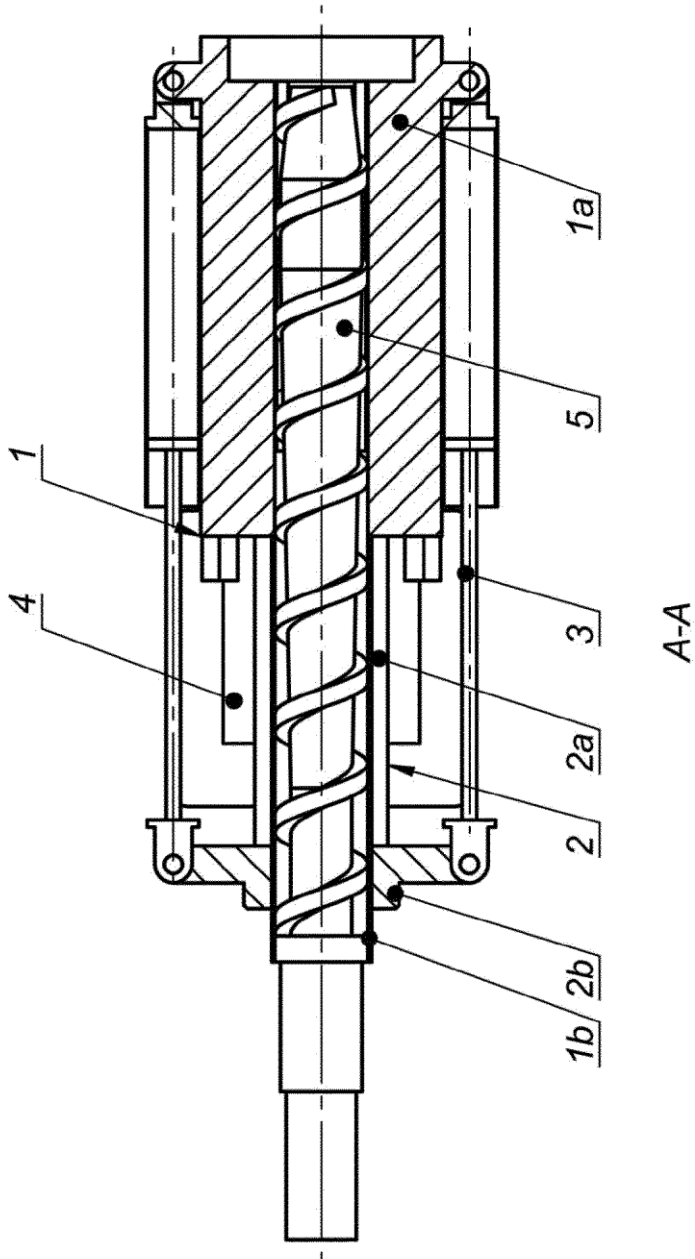
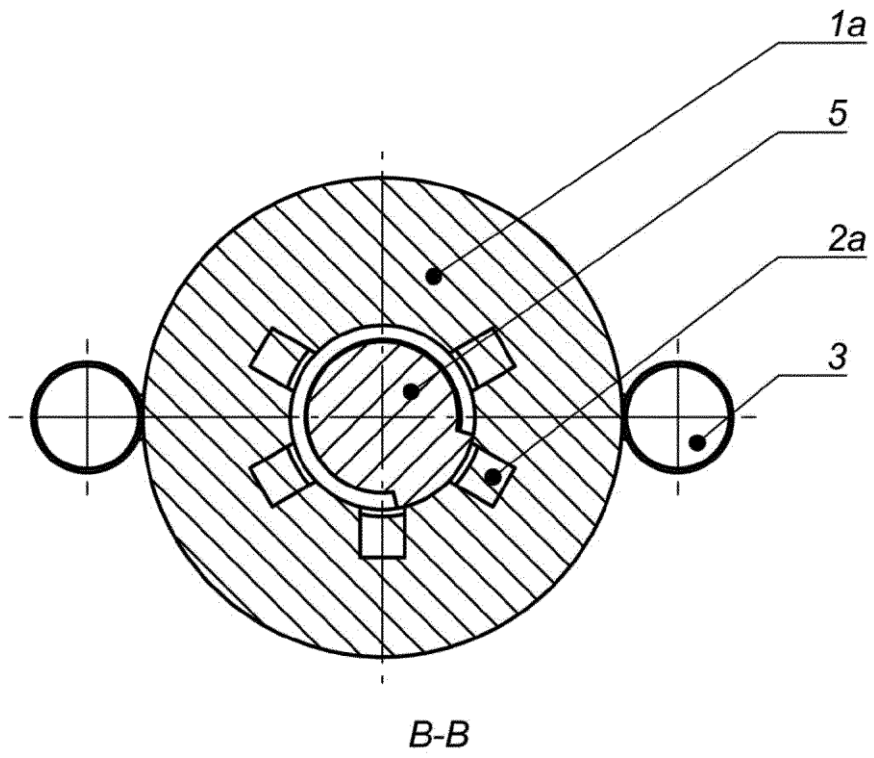


Fig. 2a

Fig.

2b



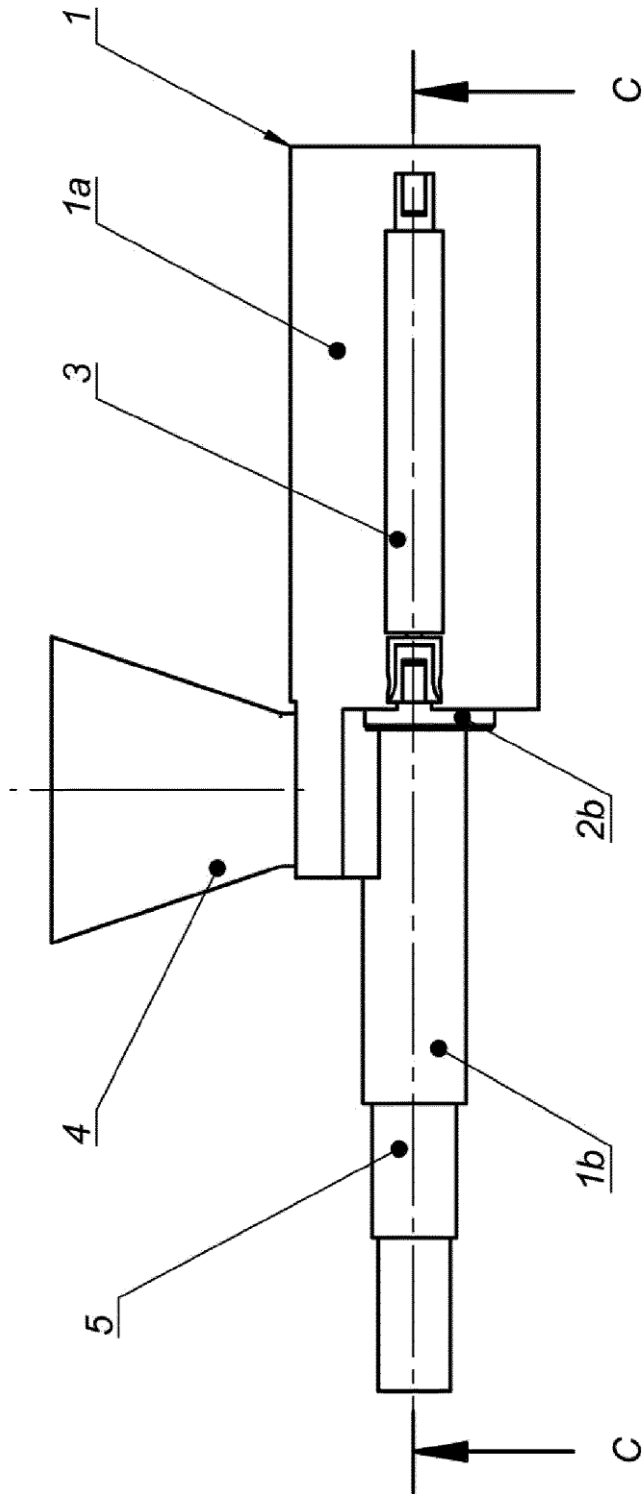


Fig. 3

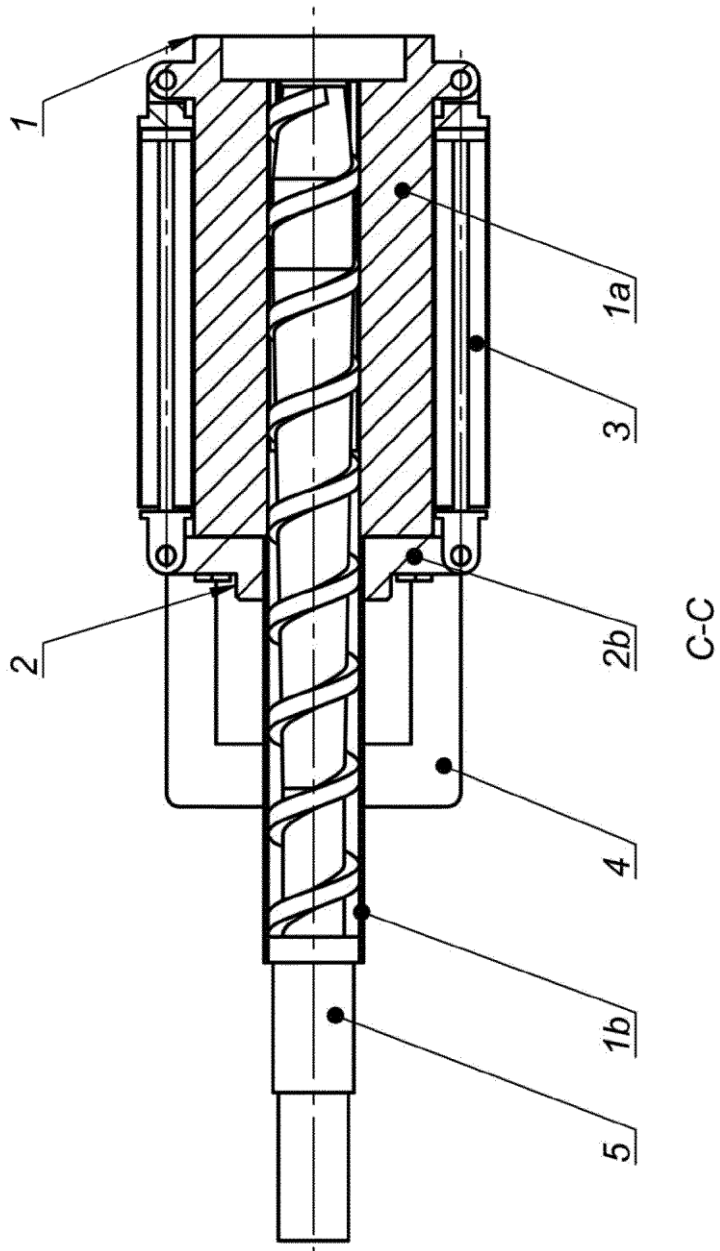


Fig. 3a

