

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **239578**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **426591**

(22) Data zgłoszenia: **08.08.2018**

(51) Int.Cl.

A21C 1/00 (2006.01)

A21D 8/02 (2006.01)

A23L 7/152 (2016.01)

A21D 2/38 (2006.01)

A21D 2/00 (2006.01)

A21C 1/12 (2006.01)

A21C 1/06 (2006.01)

A21C 1/10 (2006.01)

(54) **Instalacja do wytwarzania ciasta o wysokiej zawartości składników odżywczych ze skiełkowanego ziarna i sposób wytwarzania ciasta**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

10.02.2020 BUP 04/20

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

13.12.2021 WUP 37/21

(73) Uprawniony z patentu:

**CENTRUM BADAWCZO-ROZWOJOWE
GLOKOR SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ
ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ, Gliwice, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

**JAN JUSZCZYŃSKI, Gliwice, PL
MAGDALENA JUSZCZYŃSKA, Gliwice, PL
EWELINA KURASZ, Katowice, PL
VADIM BELYAVSKIY, Katowice, PL
TOMASZ KRASZEWSKI, Gliwice, PL
ZBIGNIEW SROKA, Gliwice, PL
HENRYK SZKODA, Bytom, PL**

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Adam Pawłowski

PL 239578 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest instalacja do wytwarzania ciasta o wysokiej zawartości składników odżywczych ze skiełkowanego ziarna i sposób wytwarzania ciasta.

Znany jest z patentu RU2177831 sposób wytwarzania mieszanki do pieczenia, zestaw sprzętu i młynek do zboża, który obejmuje, czyszczenie ziarna bieżącą wodą, kiełkowanie ziarna i jego rozdrabnianie. Niedogodnością rozdrabniania skiełkowanego ziarna jest usuwanie bogatych w składniki odżywcze soków ze skiełkowanego ziarna w trakcie mielenia oraz zastosowanie noży jednostronnych, co zmniejsza wydajność rozdrabniania.

Znana jest metoda wytwarzania chleba Chorleywood. Metoda pozwala na stosowanie pszenicy o mniejszej zawartości białka i skraca czas przetwarzania. Bochenek chleba z mąki do postaci pokrojonej i zapakowanej można wyprodukować w około trzy i pół godziny. Osiąga się to poprzez dodanie witaminy C, emulgatorów i enzymów, tłuszczu, drożdży i intensywnej mechanicznej obróbki przez mieszalniki o dużej prędkości. Wytworzone w ten sposób pieczywo ma małą wartość odżywczą i małą zawartość składników odżywczych. Dodatkową niedogodnością tych metod jest stosowanie dodatków, które utrwala strukturę pieczywa.

Z opisu patentowego RU2583612 znany jest sposób wytwarzania chleba, ze skiełkowanego ziarna, napowietrzanego sprężonym powietrzem. Zastosowanie sprężonego powietrza zawierającego tlen powoduje utlenienie związków aktywnych, a zatem obniża zawartość składników odżywczych.

Znane są z opisów patentowych PL2775853, PL414606 i PL1986506 urządzenia i sposoby do napowietrzania produktów spożywczych. Struktura produktów jest utrwalana przez obniżenie temperatury. Wymaga to dodatku tłuszczów, które utwardzają się w niskich temperaturach.

Znane są dzielarki tłokowe, stosowane do dzielenia kęsów ciasta. Są to osobne urządzenia z pompą ślimakową i zaworem tnącym. Niedogodnością tych urządzeń jest kontakt dzielonego materiału z powietrzem, co powoduje straty składników odżywczych. Dodatkowo urządzenia są przeznaczone do wytwarzania produktów z półfabrykatów mających postać plastycznej masy, nie można stosować lepkich, spulchnionych ciast.

Z opisu patentowego PL323967 znana jest wytłaczarka ślimakowa do wytwarzania ciętego makaronu typu instant. Niedogodnością urządzenia jest brak możliwości stosowania spulchnionych past.

Znanych jest wiele konstrukcji dozowników materiałów sypkich, które mają wbudowane zespoły mechaniczne np. w postaci ślimaka czy walców z łopatkami, regulujące wielkością ich obrotów intensywność dozowania materiałów.

Znany jest z opisu wzoru użytkowego PL125068 dozownik paliwa, zwłaszcza peletów i/lub granulatu, do kotłów centralnego ogrzewania, mający zastosowanie do kotłów centralnego ogrzewania. W dozowniku zastosowano wirnik łopatkowy, który sprawdza się w przypadku podawania materiałów sypkich, ale nie znajduje zastosowania do podawania splątanych kiełków.

Znany jest z opisu zgłoszenia patentowego PL416175 dozownik do mas półpłynnych. Jest to dozownik tłokowy. Niedogodnością tego typu dozowników jest mała wydajność oraz mała dokładność dozowania.

Znane są różnorakie dozowniki mające w zbiorniku zamocowany obrotowo jeden ślimak lub – w celu przyspieszenia – dwa ślimaki.

Z opisu wzoru użytkowego PL64247 znany jest dozownik ślimakowy do dozowania małych ilości komponentów paszowych dla zwierząt. Dozownik umożliwia dozowanie małych ilości komponentów paszowych samodzielnym strumieniem obok strumienia podawania paszy zasadniczej. Dozowanie niewielkiej ilości komponentów zapewnia znaczna średnica rdzenia i poszerzona wypełnieniem śrubowa wstęga roboczego elementu. Ponadto nieznacznie mniejsza średnica cylindrycznego wypełnienia między zwojami od zewnętrznej średnicy wstęgi ślimaka powoduje, że granulki i drobiny dozowanej paszy nie są rozdrabniane i rozcierane, a opory pracy obracającego się ślimaka są na minimalnym poziomie. Zastosowanie podajnika ślimakowego do dozowania splątanego ziarna będzie prowadzić do zapychania leja zasypowego dozownika. Podajnik ślimakowy nie znajduje zastosowania do dozowania płynnych dodatków ze względu na brak precyzji.

Wskazanim byłoby zatem stosowanie dozowników, które będą dozowały precyzyjnie materiał w postaci płynnej oraz z dużą wydajnością splątane kiełki.

Znane są pompy zębate i ich zastosowania.

Znana jest z opisu patentowego PL420639 pompa zębata z korpusem o zwiększonej wytrzymałości. Pompa jest stosowana w układach hydraulicznych i układach smarowania.

Znana jest z opisu patentowego PL420637 pompa zębata o zazębieniu zewnętrznym wyposażona w dwa koła zębate, które ułożyskowane są w obudowie, i charakteryzuje się tym, że koła zębate stykają się ze sobą w punkcie styku.

Znana jest z opisu patentowego PL2859237 pompa zębata lub hydrauliczny silnik zębata o uzębieniu śrubowym z hydraulicznym układem równoważenia naporu osiowego.

Znana jest z opisu wzoru użytkowego PL65854 pompa hydrauliczna zębata z napędem mechanicznym, w której w pokrywie wykonany jest kanałek do osadzenia pierścienia uszczelniającego typu „O”.

Znana jest z opisu patentowego PL346930 pompa zębata o dużej wydajności, do pompowania płynów o dużej lepkości.

Pompy zębate są używane do transportu bardzo lepkich płynów, takich jak stopy polimerów, oleje, pasty oraz do konwersji energii mechanicznej (moment obrotowy przyłożony na wał napędowy) na energię hydrauliczną (olej pod ciśnieniem). Główną zaletą tych pomp jest ich duża wydajność – transportowanie dużych ilości płynnego materiału i nadanie dużej prędkości przepływu. Nie są natomiast stosowane do transportowania materiałów sypkich, które łatwo się zbrylają.

Znane są podajniki ślimakowe i ich zastosowania.

Przedmiotem wzoru użytkowego PL122941 jest podajnik ślimakowy, przeznaczony do automatycznych kotłów centralnego ogrzewania na paliwo stałe, zwłaszcza do biomas sypkich.

Znany jest z opisu patentowego PL415799 podajnik ślimakowy z podgrzewaniem, w którym wał ślimakowy posiada wewnętrzny kanał grzewczy.

Znane i stosowane podajniki ślimakowe zawierają umieszczony w dnie korpusu ślimak podający. Podajniki takie, przy stosowaniu materiałów zbrylających się, zwłaszcza miału węglowego, powodują zapychanie układu podającego, niszczenie elementów układu i nierównomierne podawanie opału do kotłów centralnego ogrzewania.

Znany jest z opisu patentowego PL416330 ślimak z regulowanymi elementami intensywnego mieszania, które znajdują się w końcowej części ślimaka od strony głowicy wytłaczarskiej, zwanej strefą intensywnego mieszania, charakteryzuje się tym, że ruchome, cylindryczne elementy intensywnego mieszania pasowane są ciasno, suwliwie w otworach wykonanych przelotowo w ścianie jednostronnie wzdłużnie drażnionego wału ślimaka. Niedogodnością rozwiązania jest duża powierzchnia elementów intensywnego mieszania, które mają kontakt z mielonym skiełkowanym ziarnem i powodują utlenianie związków aktywnych.

Znany jest z opisu patentowego PL394575 podajnik ślimakowy. Dzięki dwóm równoległym ślimakom podajnik zapewnia równomierne i niezawodne podawanie paliwa, nawet grubszych i zawilgoczonych frakcji, do kotła centralnego ogrzewania. Regulacja dozowania opału odbywa się poprzez obrót ślimaków, z dokładnością do $\frac{1}{4}$ obrotu. Niedogodnością rozwiązania jest konieczność zastosowania dwóch ślimaków w celu równomiernego i niezawodnego podawania.

Z opisu patentowego PL208180 znany jest transporter ślimakowy. Opisany transporter charakteryzuje się tym, że w strefie kosza zasypowego ma co najmniej jeden zwój o kierunku przeciwnym do pozostałych zwojów. Rozwiązanie to eliminuje blokowanie paliwa tylko w strefie zasypowej, nie zapobiega blokowaniu podajnika wzdłuż całego kanału transportowego paliwem, zwłaszcza miałem węglowym, który ma tendencję do zbrylania się i często bywa zawilgocony.

Znany jest z opisu patentowego PL413506 nóż jednocześnie do wieloczynnościowego urządzenia kuchennego. Nóż posiada cztery ostrza tnące w różnych płaszczyznach. Nóż realizuje tylko cięcie, nie rozciera materiału rozdrabnianego.

Znane jest z opisu patentowego CA2975776 urządzenie do mieszania z zintegrowaną pompą podającą. Niedogodnością urządzenia jest to, iż służy do mieszania cząstek proszku i/lub granulowanych cząstek lub podobnego swobodnie płynącego ciała stałego z co najmniej jedną cieczą.

Znane są urządzenia do rozdrabniania mięsa.

Znane są z opisów patentowych PL95789, GB1518702, PL108053, PL200563, PL208203, z opisu wzoru użytkowego PL124203 maszyny do obróbki mięsa. Wadą tych maszyn jest oddzielanie i usuwanie na zewnątrz części twardych oraz brak miażdżenia i rozcierania części twardych, które występują w mielonym materiale.

Znana jest z opisu patentowego PL2934756 maszynka do mięsa z lejem zasypowym, który transportuje mięso w kierunku zespołu tnącego, który je miażdży. Mięso ześlizguje się z odpowiednio nachylonej ścianki leja zasypowego. Niedogodnością maszynki jest to, iż splecione kielki ziarna nie ześlizgują się po ściankach leja, a zmniejszająca się średnica leja powoduje ich blokowanie.

Znane są z opisów patentowych US2004223407, US2010260008, GB2120566 urządzenia do dyspergowania i/lub homogenizacji materiału. Niedogodnością urządzeń jest to, iż pracują z materiałami płynnymi, nie nadają się do homogenizacji spletanego skielkowanego ziarna i dodatków w postaci past.

Wskazaniem byłoby zatem usprawnienie instalacji do wytwarzania ciasta, celem uzyskania optymalnego produktu i optymalnego procesu jego wytwarzania.

Optymalny produkt w postaci gotowych do wypieku kęsów charakteryzowałby się odpowiednim nasyceniem CO₂ (10–15% objętości ciasta), wilgotnością w przedziale od 35 do 45%, oraz wysoką zawartością składników odżywczych.

Optymalny proces wytwarzania ciasta charakteryzowałby się wysokim stopniem zmielenia ziarna, jednorodnością wytworzonego ciasta, minimalnym kontaktem mielonego surowca z powietrzem, brakiem zapychania układów, krótkim czasem procesu.

Przedmiotem wynalazku jest instalacja do wytwarzania ciasta o wysokiej zawartości składników odżywczych ze skielkowanego ziarna charakteryzująca się tym, że zawiera układ dozowania skielkowanego ziarna wyposażony w koła zębate do chwytania skielkowanego ziarna i układ dozowania dodatków połączone z układem mielenia pierwszego stopnia, którego wylot jest połączony układem podawania w postaci rury z wlotem układu mielenia drugiego stopnia, w którym ciasto nasycy się CO₂ o ciśnieniu od 9 do 12 barów, połączonego z układem ciśnieniowego podawania dodatków oraz układem spulchniania i dzielenia ciasta wyposażonym w głowicę zamocowaną bezpośrednio do nakrętki korpusu układu mielenia drugiego stopnia.

Przedmiotem wynalazku jest ponadto sposób wytwarzania ciasta o wysokiej zawartości składników odżywczych ze skielkowanego ziarna charakteryzujący się tym, że do układu mielenia pierwszego stopnia dozuje się skielkowane ziarno i dodatki za pomocą odpowiednio układu dozowania skielkowanego ziarna wyposażonego w koła zębate do chwytania skielkowanego ziarna i układu dozowania dodatków, a zmielony w układzie mielenia pierwszego stopnia materiał podaje się poprzez układ podawania w postaci rury do układu mielenia drugiego stopnia, w którym ciasto nasycy się CO₂ o ciśnieniu od 9 do 12 barów, i do którego doprowadza się pod ciśnieniem dodatki, po czym zmielone ciasto poddaje się spulchnianiu i dzieli się na kęsy za pomocą układu spulchniania i dzielenia ciasta wyposażonego w głowicę zamocowaną bezpośrednio do nakrętki korpusu układu mielenia drugiego stopnia.

Przedmiot wynalazku został przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym:

Fig. 1 przedstawia kolejne układy tworzące instalację do wytwarzania ciasta ze skielkowanego ziarna,

Fig. 2 przedstawia układ dozowania skielkowanego ziarna,

Fig. 3 przedstawia układ dozowania dodatków,

Fig. 4 przedstawia układ mielenia pierwszego stopnia,

Fig. 5 przedstawia układ mielenia drugiego stopnia,

Fig. 6 przedstawia układ spulchniania i dzielenia ciasta,

Fig. 7 przedstawia ślimak układu mielenia pierwszego stopnia.

Instalacja do wytwarzania ciasta ze skielkowanego ziarna, jak przedstawiono na Fig. 1, zawiera układ dozowania skielkowanego ziarna (11) połączony z układem dozowania dodatków (12), które dozują składniki mieszaniny do układu mielenia pierwszego stopnia (13), który dostarcza wstępnie zmielony materiał do układu mielenia drugiego stopnia (15) poprzez układ podawania (14), który jest połączony z ciśnieniowym układem podawania dodatków (16). Zmielony i wymieszany materiał podawany jest następnie do układu spulchniania i dzielenia ciasta (17), w którym powstaje gotowy wyrób podzielony na kęsy.

Do układu dozowania (11) przedstawionego na Fig. 2 dostarcza się odważone, skielkowane ziarno. Koła zębate (21) oraz obudowa podajnika zębatego (22) wykonane są z tworzywa sztucznego, które jest odporne na działania związków aktywnych zawartych w skielkowanym ziarnie. Koła zębate (21) chwytają określoną porcję skielkowanego ziarna (23) i kierują je do układu mieszania i podawania. Koła zębate (21) chwytają skielkowane ziarno zarówno sypkie, jak i spletane.

Do układu dozowania dodatków (12) przedstawionego na Fig. 3 dostarcza się dodatki w postaci płynu lub pasty. Dozownikiem zębatym (31), dzięki dużej ilości i małej objętości jego przestrzeni międzyzębnych, dozuje się w trybie ciągłym ściśle określone ilości dodatków. Precyzyjne dozowanie jest możliwe dzięki enkoderowi magnetycznemu (32), który wytwarza impulsy przypadające na jeden obrót.

Do układu mielenia pierwszego stopnia (13), przedstawionego na Fig. 4, dostarcza się skielkowane ziarno i dodatki, w ściśle określonych ilościach. Układ mielenia pierwszego stopnia (13) zaprojektowano tak, aby mielenie było realizowane poprzez cięcie i rozcieranie materiału.

Korpus tulejowy (41) posiada rowki (49) na ściankach wewnętrznych. Rowki zwiększają przyczepność mielonego materiału do ścianek korpusu, powodując tworzenie tymczasowej powłoki funkcjonalnej

z mielonego materiału. Tymczasowa powłoka funkcjonalna z mielonego materiału chroni podawane skielkowane ziarno przed kontaktem z metalem, z którego wykonano ścianki korpusu. Skielkowane ziarno podczas mielenia uwalnia związki aktywne, które utleniają się w wyniku kontaktu z materiałem korpusu. Zastosowanie tymczasowej powłoki funkcjonalnej ogranicza kontakt mielonego materiału i ścianek korpusu do warstwy powłoki funkcjonalnej. Tymczasowa powłoka funkcjonalna z mielonego materiału po zakończeniu mielenia jest usuwana i utylizowana. Dozowane skielkowane ziarno oraz dodatki są transportowane wewnątrz korpusu przez ślimak (42) o obniżonej wysokości kanału oraz skróconym skoku linii śrubowej. Obniżenie wysokości kanału oraz skrócenie skoku linii śrubowej ślimaka (42) zmniejsza ilość transportowanego materiału w kanale. Podawanie mniejszej ilości materiału na pierwsze sito (43) umożliwia dokładne mielenie materiału.

Transportowany materiał trafia na pierwsze sito (43), które pełni rolę podpory wału ślimaka. Mielony materiał – skielkowane ziarno z dodatkami, ma specyficzną reologię. Jest trudny do transportowania, bardzo łatwo się zbryla. Ślimak (42) transportujący mielony materiał wymaga solidnej podpory wału ślimaka. Duże średnice otworów pierwszego sita (43) pozwalają na swobodny przepływ mielonego materiału przez pierwsze sito (43) do drugiego sita (45). Pomiędzy pierwszym sitem a drugim sitem zamontowany jest pierwszy nóż (44). Pierwszy nóż (44) jest nożem typu Propeller-Knife, o dużej powierzchni przyłożenia. Otwory drugiego sita (45) mają średnicę od 3 do 4 mm. Duża powierzchnia przyłożenia pierwszego noża (44) oraz mała średnica otworów drugiego sita (45) pozwala rozdrobnić mielony materiał na bardzo drobne kawałki poprzez cięcie i rozcieranie. Pierwszy nóż (44) przepycha mielony materiał przez otwory drugiego sita (45). Za drugim sitem (45) zamontowany jest drugi nóż (46) oraz trzecie sito (47). Drugi nóż (46) jest nożem typu Ring 8/8 o kącie przyłożenia α równym 30° . Duża ilość ostrzy i dodatkowe krawędzie tnące drugiego noża (46) pozwalają na bardzo dokładne mielenie materiału z obu stron, od strony drugiego sita (45) i od strony trzeciego sita (47). Kąt przyłożenia α drugiego noża (46) równy 30° powoduje rozcieranie ziarna na trzecim sicie (47). Trzecie sito (47) ma otwory o średnicy od 6 do 8 mm. Zwiększenie średnicy otworów trzeciego sita (47) w porównaniu z drugim sitem (45) ułatwia przepływ mielonego materiału, co zapobiega zapychaniu urządzenia. Mielony materiał za drugim sitem (45) nie jest już transportowany przez ślimak (42). Zwiększenie średnicy otworów trzeciego sita (47) pozwala na przepływ mielonego materiału popychanego jedynie przez drugi nóż (46). Za trzecim sitem (47) zamontowana jest przepona (48) wykonana z polipropylenu, o grubości 0,3–0,7 mm, i nacięciu krzyżowym. Przepona zapewnia całkowite wypełnienie komory mielenia oraz stabilny przepływ mielonego materiału w układzie tnącym, dzięki czemu mielenie odbywa się z odpowiednią prędkością i dokładnością. Elementy wewnętrzne układu mielenia pierwszego stopnia (42–48) są zabezpieczone wewnątrz korpusu za pomocą nakrętki korpusu (49).

Wstępnie zmielony materiał z układu mielenia pierwszego stopnia (13) przez układ podawania (14) trafia do układu mielenia drugiego stopnia (15). Układ podawania (14) (Fig. 1) stanowi rura wykonana z polipropylenu. Rura chroni wstępnie zmielony materiał przed kontaktem z powietrzem. W trakcie mielenia uwolnione zostają związki aktywne – witaminy, polifenole, które rozkładają się pod wpływem tlenu z powietrza, powodując straty wartości odżywczych oraz ciemnienie ciasta.

Układ mielenia drugiego stopnia (15), przedstawiony na Fig. 5, składa się z maszyny do mielenia typu Full Unger, która zawiera korpus tulejowy (51), pierwsze sito (52), drugie sito (53), trzecie sito (54), nakrętkę korpusu (55), pierwszy nóż (56), drugi nóż (57) oraz ślimak (58) połączone ze sobą w sposób analogiczny elementów do układu mielenia pierwszego stopnia, a także króciec ciśnieniowego podawania dodatków (CO_2) (59).

Wstępnie zmielony materiał trafia na pierwsze sito (52), które pełni rolę podpory wału ślimaka. Wstępnie zmielony materiał ma postać gęstej, grubo zmielonej pasty. Jest trudny do transportowania, bardzo łatwo zbija się w twardą warstwę. Ślimak (58) transportujący wstępnie zmielony materiał wymaga solidnej podpory wału ślimaka. Duże średnice otworów pierwszego sita (52) pozwalają na swobodny przepływ wstępnie zmielonego materiału przez pierwsze sito (52) do drugiego sita (53). Pomiędzy pierwszym sitem (52) a drugim sitem (53) zamontowany jest pierwszy nóż (56). Pomiędzy drugim sitem (53) a trzecim sitem (54) zamontowany jest drugi nóż (57). Pierwszy nóż (56) i drugi nóż (57) są nożami typu Robot S8. Duża ilość ostrzy noży pozwala na bardzo dokładne mielenie i wymieszanie materiału, do konsystencji ciasta. Wstępnie zmielony materiał po przejściu przez pierwsze sito (53) jest mieszany przez pierwszy nóż (56) z dodatkami podawanymi przez króciec ciśnieniowego podawania dodatków (59). Króciec ciśnieniowego podawania dodatków (59) jest zamontowany pomiędzy pierwszym sitem (52) a drugim sitem (53).

Układ ciśnieniowego podawania dodatków składa się z butli z CO₂, połączonej z układem mielenia drugiego stopnia przez króciec ciśnieniowego podawania dodatków (59), przedstawiony na Fig. 5. Wprowadzane CO₂ ma ciśnienie od 9 do 12 barów.

Ciasto wymieszane z CO₂ z układu mielenia drugiego stopnia trafia do układu spulchniania i dzielenia ciasta, przedstawionego na Fig. 6. Układ spulchniania i dzielenia ciasta składa się z głowicy (61), o średnicy dwukrotnie większej od korpusu układu mielenia drugiego stopnia, zamocowanej bezpośrednio do nakrętki korpusu (55). Dzięki dwukrotnemu zwiększeniu średnicy głowicy, następuje rozprężenie CO₂ zawartego w cieście. W wyniku rozprężenia CO₂ ciasto zostaje spulchnione, uzyskując odpowiednią strukturę. Gdy spulchnione ciasto całkowicie wypełni głowicę (61), jest z niej usuwane i stanowi gotowy do wypieku kęs.

Korzystnie, układ dozowania skielkowanego ziarna składa się z podajnika zębatego, w którym koła zębate (21) i obudowę (22) wykonano z tworzywa sztucznego.

Korzystnie, układ dozowania dodatków składa się z dozownika zębatego (31) z enkoderem magnetycznym (32), który równomiernie i precyzyjnie dozuje dodatki płynne i w postaci pasty.

Korzystnie, układ mielenia pierwszego stopnia składa się z maszyny do mielenia typu Full Unger, która zawiera korpus tulejowy (41), ślimak (42), pierwsze sito, drugie sito, trzecie sito, nakrętkę korpusu, pierwszy nóż, drugi nóż, przeponę.

Korzystnie, na wewnętrznej powierzchni korpusu tulejowego (41) znajdują się rowki, które zwiększają przyczepność mielonego materiału do ścianek korpusu.

Korzystnie, ślimak (42) ma parametry geometrii:

- a. S – skok linii śrubowej zwoju od 13 do 21 mm,
- b. D – średnica zewnętrzna, 80, 96 lub 112 mm,
- c. H – wysokość kanału, od 13 do 15 mm,
- d. W – szerokość kanału, od 13 do 21 mm,
- e. L – długość części roboczej 210, 250 lub 320 mm.

Korzystnie, pierwsze sito (43) stanowi podporę wału ślimaka i ma otwory o jak największej średnicy, od 70 do 80% powierzchni pierwszego sita (43).

Korzystnie, drugie sito (45) ma otwory o średnicy mniejszej niż trzecie sito (47). Drugie sito (45) ma średnicę otworów od 3 do 4 mm, trzecie sito (47) ma średnicę otworów od 6 do 8 mm.

Korzystnie, pierwszy nóż (44) jest nożem typu Propeller-Knife, a drugi nóż (46) jest nożem typu Ring 8/8, z geometrią ostrza, w której kąt przyłożenia α wynosi 30°.

Korzystnie, za trzecim sitem (47) zamontowana jest przepona (48), wykonana z polipropylenu, o grubości 0,3–0,7 mm, i nacięciu krzyżowym.

Korzystnie, układ mielenia drugiego stopnia składa się z maszyny do mielenia typu Full Unger, która zawiera korpus tulejowy (51), pierwsze sito (52), drugie sito (53), trzecie sito (54), nakrętkę korpusu (55), pierwszy nóż (56), drugi nóż (57), ślimak (58), króciec ciśnieniowego podawania dodatków (CO₂) (59).

Korzystnie, pierwsze sito (56) stanowi podporę wału ślimaka i ma otwory o jak największej średnicy, od 70 do 80% powierzchni pierwszego sita (56).

Korzystnie, pierwszy nóż (56) i drugi nóż (57) są nożami typu Robot S8.

Korzystnie, króciec ciśnieniowego podawania dodatków (CO₂) (59) znajduje się w korpusie tulejowym (51), naprzeciw pierwszego noża (56).

Korzystnie, ciasto nasycy się CO₂ o ciśnieniu od 9 do 12 barów.

Korzystnie, układ spulchniania i dzielenia ciasta składa się z głowicy (61), o średnicy dwukrotnie większej od korpusu układu mielenia drugiego stopnia, zamocowanej bezpośrednio do nakrętki korpusu.

Wszystkie inne procesy wytwarzania ciasta o wysokiej zawartości składników odżywczych ze skielkowanego ziarna mogą być wykonywane z wykorzystaniem urządzeń znanych ze stanu techniki.

Uzyskiwane według wynalazku ciasto o wysokiej zawartości składników odżywczych ze skielkowanego ziarna może stanowić składnik wykorzystywany w przemyśle spożywczym, przykładowo do wyrobu wysoko odżywczego, pełnoziarnistego pieczywa.

Rozwiązanie według wynalazku umożliwia uzyskanie co najmniej części z następujących korzyści technicznych.

Rozwiązanie według wynalazku umożliwia wytworzenie ciasta o precyzyjnie powtarzalnym składzie, smaku i reologii, dzięki temu, że zębate układy dozowania połączono z zoptymalizowanym procesem mielenia i mieszania skielkowanego ziarna i pozostałych składników. W trakcie mielenia następuje

utrwalenie aktywnych związków zawartych w kielkach, a konstrukcja układów mielenia zapewnia minimalny kontakt aktywnych związków z metalem.

Ponadto, ciasto nasycy się CO₂ bez stosowania drożdży, co wydłuża czas przydatności gotowego produktu.

Ponadto, rozwiązanie pozwala na zmniejszenie zawartości niepożądanych zanieczyszczeń, bakterii i pleśni dzięki zastosowaniu zamkniętego schematu produkcji ciasta, izolowanego od wpływu powietrza w pomieszczeniu, z dodatkową atmosferą ochronną wewnątrz układu mielenia drugiego stopnia.

Ponadto, rozwiązanie pozwala na skrócenie czasu prowadzenia procesu wytwarzania ciasta, dzięki temu, że ciasto nasycy się CO₂, a układ spulchniania i dzielenia ciasta zamocowano bezpośrednio do nakrętki korpusu układu mielenia drugiego stopnia.

Przykład wykonania wynalazku

P r z y k ł a d 1

Wykonano ciasto o wysokiej zawartości składników odżywczych ze skiełkowanego ziarna – HW.101. Ciasto wykonane według przykładu 1 jest szczególnie przydatne do produkcji bułek.

Obliczenia procentowe i wagowe wykonano dla partii skiełkowanej pszenicy wielkości 12 kg.

Do układu dozowania przedstawionego na Fig. 2 dostarczono odważone, skiełkowane ziarno. Koła zębate (21) chwyciły określoną porcję skiełkowanego ziarna (23) i kierowały je do układu mieszania i podawania. Koła zębate (21) chwyciły skiełkowane ziarno sypkie, jak i splecione.

Do układu dozowania dodatków przedstawionego na Fig. 3 dostarczano dodatki w postaci płynu lub pasty.

W trakcie mielenia dodano 0,12 kg (1% wag.) soli kuchennej, 0,2 kg oleju słonecznikowego (1,67% wag.), 0,3 kg (2,50% wag.) miąższu z cytryny, 0,15 kg (1,25% wag.) miodu i 0,01 kg (0,08% wag.) mielonego cynamonu. Dozownik zębaty (31), dzięki dużej ilości i małej objętości przestrzeni międzyzębnych, dozuje w trybie ciągłym ściśle określone ilości dodatku.

Do układu mielenia pierwszego stopnia, przedstawionego na Fig. 4, dostarczano skiełkowane ziarno i dodatki, w ściśle określonych ilościach.

W korpusie tulejowym (41) zaobserwowano tworzenie tymczasowej powłoki funkcjonalnej z mielonego materiału. Dozowane skiełkowane ziarno oraz dodatki są transportowane wewnątrz korpusu przez ślimak (42). Ślimak (42) miał parametry geometrii:

- a. S – skok linii śrubowej zwoju, 13 mm,
- b. D – średnica zewnętrzna, 96 mm,
- c. H – wysokość kanału, 13 mm,
- d. W – szerokość kanału, 13 mm,
- e. L – długość części roboczej, 210 mm.

Geometria ślimaka (42) spowodowała ilość transportowanego materiału w kanale do 50 kg/godz.

Transportowany materiał trafił na pierwsze sito (43), które pełniło rolę podpory wału ślimaka. Średnice otworów stanowiły 75% powierzchni pierwszego sita (43). Pomiedzy pierwszym sitem a drugim sitem zamontowany był pierwszy nóż (44) typu Propeller-Knife. Otwory drugiego sita (45) miały średnicę 4 mm. Drugi nóż (46) był nożem typu Ring 8/8 o kącie przyłożenia α równym 30°. Drugi nóż posiadał osiem ostrzy i osiem dodatkowych krawędzi tnących. Trzecie sito (47) miało otwory o średnicy 6 mm. Za trzecim sitem (47) zamontowana była przepona (48) wykonana z polipropylenu, o grubości 0,7 mm, i nacięciu krzyżowym. Zaobserwowano stabilny przepływ mielonego materiału w układzie tnącym, mielenie odbywało się z prędkością 50 kg/godz. i dokładnością 1 mm.

Wstępnie zmielony materiał z układu mielenia pierwszego stopnia przez układ podawania trafił do układu mielenia drugiego stopnia. Układ podawania (Fig. 1) stanowiła rura o średnicy 96 mm wykonana z polipropylenu.

Wykorzystany układ mielenia drugiego stopnia, przedstawiono na Fig. 5.

Wstępnie zmielony materiał trafił na pierwsze sito (52), które pełniło rolę podpory wału ślimaka. Wstępnie zmielony materiał miał postać gęstej, grubo zmielonej pasty. Był trudny do transportowania, bardzo łatwo się zbrylał. Średnice otworów stanowiły 75% powierzchni pierwszego sita (52). Ślimak (58) transportujący wstępnie zmielony materiał wykonany był analogicznie do ślimaka (42). Pomiedzy pierwszym sitem (52) a drugim sitem (53) zamontowany był pierwszy nóż (56). Drugie sito (53) i trzecie sito (54) miały średnicę otworów 6 mm. Pomiedzy drugim sitem (53) a trzecim sitem (54) zamontowany był drugi nóż (57). Pierwszy nóż (56) i drugi nóż (57) były nożami typu Robot S8 o ośmiu ostrzach. Wstępnie zmielony

materiał po przejściu przez pierwsze sito (53) był mieszany przez pierwszy nóż (56) z dodatkami podawanymi przez króciec ciśnieniowego podawania dodatków (59). Króciec ciśnieniowego podawania dodatków (59) był zamontowany pomiędzy pierwszym sitem (52) a drugim sitem (53).

Układ ciśnieniowego podawania dodatków składał się z butli CO₂, połączonej z układem mielenia drugiego stopnia przez króciec ciśnieniowego podawania dodatków (59) przedstawiony na Fig. 5. Wprowadzane CO₂ miało ciśnienie powyżej 10 barów.

Ciasto wymieszane z CO₂ z układu mielenia drugiego stopnia trafiło do układu spulchniania i dzielenia ciasta, przedstawionego na Fig. 6. Układ spulchniania i dzielenia ciasta składał się z głowicy (61), o średnicy 190 mm, zamocowanej bezpośrednio do nakrętki korpusu (55). Następowo było rozprężenie CO₂ zawartego w cieście. W wyniku rozprężenia CO₂ ciasto zostało spulchnione, uzyskując odpowiednią strukturę. Gdy spulchnione ciasto całkowicie wypełniało głowicę (61), było z niej usuwane i stanowiło gotowy do wypieku kęs o wadze 120 g.

Z otrzymanych kęsów o wadze 120 g wypieczono bułki.

Przykład 2

Wykonano ciasto ze skiełkowanego ziarna – HW.102 sposobem znanym w stanie techniki. Ciasto według przykładu 2 jest szczególnie przydatne do produkcji bułek.

Obliczenia procentowe i wagowe wykonano dla partii skiełkowanej pszenicy wielkości 12 kg.

Zastosowano ślimakowy układ dozowania do skiełkowanego ziarna.

Zastosowano układ pomp perystaltycznych do dozowania dodatków.

Do układu mielenia pierwszego stopnia, przedstawionego na Fig. 4, dostarczano skiełkowane ziarno i dodatki. Ślimakowy układ dozowania źle chwycił splecione skiełkowane ziarno. Obserwowano zawieszenie masy skiełkowanego ziarna w leju zasypowym oraz nad ślimakiem.

W trakcie mielenia dodano 0,12 kg (1% wag.) soli kuchennej, 0,2 kg oleju słonecznikowego (1,67% wag.), 0,3 kg (2,50% wag.) miąższu z cytryny, 0,15 kg (1,25% wag.) miodu i 0,01 kg (0,08% wag.) mielonego cynamonu i 0,2 kg (1,67% wag.) drożdży. Dozownik pompy perystaltycznej dozował w trybie ciągłym określone ilości dodatków. Obserwowano częste zapychanie dozownika oraz nierównomiernie dozowanie dodatków w postaci pasty.

W korpusie tulejowym (41) nie zaobserwowano tworzenia tymczasowej powłoki funkcjonalnej z mielonego materiału. Ślimak (42) miał standardowe parametry geometrii dla maszyny do mielenia mięsa typu Full Unger.

Geometria ślimaka (42) podaje do 300 kg/godz. transportowanego materiału w kanale.

Transportowany materiał trafiał na pierwsze sito (43), typu „szarpak do mięsa”. Średnice otworów stanowiły 30% powierzchni pierwszego sita (43). Pomiedzy pierwszym sitem a drugim sitem zamontowany był pierwszy nóż (44) typu Robot S8 o ośmiu ostrzach. Otwory drugiego sita (45) miały średnicę 6 mm. Drugi nóż (46) był nożem typu Robot S8 o kącie przyłożenia α równym 90° i ośmiu ostrzach. Trzecie sito (47) miało otwory o średnicy 4 mm. Zaobserwowano niestabilny przepływ mielonego materiału w układzie tnącym, dokładność mielenia w zakresie 1–2 mm, zaobserwowano dużą ilość nie zmielonego ziarna.

Wstępnie zmielony materiał z układu mielenia pierwszego stopnia trafiał do układu mielenia drugiego stopnia przez kadź ze stali kwasoodpornej o objętości 30 litrów. Zaobserwowano zmianę koloru (ciemnienie) ciasta pod wpływem kontaktu z materiałem kadzi i układu mielenia.

Układ mielenia drugiego stopnia przedstawiono na Fig. 5. Dozowanie do układu odbywało się ręcznie. Obserwowano częste zapychanie, nierównomierne dozowanie, zawieszenie masy nad ślimakiem.

Wstępnie zmielony materiał trafiał na pierwsze sito (52), typu „szarpak do mięsa”. Wstępnie zmielony materiał miał postać gęstej grubo zmielonej pasty. Był trudny do transportowania, bardzo łatwo zbijał się w twardą warstwę. Średnice otworów stanowiły 30% powierzchni pierwszego sita (52).

Ślimak (58) miał standardowe parametry geometrii dla maszyny do mielenia mięsa typu Full Unger. Geometria ślimaka (58) pozwalała na podawanie do 300 kg/godz. transportowanego materiału w kanale. Pomiedzy pierwszym sitem (52) a drugim sitem (53) zamontowany był pierwszy nóż (56). Drugie sito (53) i trzecie sito (54) miały średnicę otworów 6 mm. Pomiedzy drugim sitem (53) a trzecim sitem, (54) zamontowany był drugi nóż (57). Pierwszy nóż (56) i drugi nóż (57) były nożami typu Robot S8 o ośmiu ostrzach.

Nie zastosowano ciśnieniowego układu podawania dodatków.

Ciasto z układu mielenia drugiego stopnia trafiało do dzielenia. Użyto osobnej dzielarki. Ciasto nie zostało spulchnione. Konieczne było osobne garowanie ciasta.

Z otrzymanych kęsów o wadze 120 g wytworzono bułki.

Następnie porównano zawartość istotnych składników odżywczych w bułce wytworzonej w Przykładzie 1 sposobem według wynalazku i bułce wytworzonej w Przykładzie 2 sposobem znanym w stanie

techniki. Stwierdzono większą zawartość składników odżywczych w bułce wytworzonej sposobem według wynalazku. Zawartość aminokwasów wzrosła o 20%, zawartość witamin A, D i E o średnio 10%. Zawartość tłuszczu i węglowodanów była podobna.

Czas procesu w Przykładzie 1 wynosił 12 min do rozpoczęcia wypieku, czas procesu w Przykładzie 2 wynosił 60 min do rozpoczęcia wypieku.

W Przykładzie 2 stwierdzono niestabilny smak, znaczną różnicę koloru bułek, kwaśny posmak, a także czas przydatności był krótszy o 50%.

Zastrzeżenia patentowe

1. Instalacja do wytwarzania ciasta o wysokiej zawartości składników odżywczych ze skielkowanego ziarna **znamienna tym**, że zawiera układ dozowania skielkowanego ziarna (11) wyposażony w koła zębate (21) do chwytania skielkowanego ziarna i układ dozowania dodatków (12) połączone z układem mielenia pierwszego stopnia (13), którego wylot jest połączony układem podawania (14) w postaci rury z wlotem układu mielenia drugiego stopnia (15), w którym ciasto nasycza się CO₂ o ciśnieniu od 9 do 12 barów, połączonego z układem ciśnieniowego podawania dodatków (16) oraz układem spulchniania i dzielenia ciasta (17) wyposażonym w głowicę (61) zamocowaną bezpośrednio do nakrętki korpusu układu mielenia drugiego stopnia (15).
2. Instalacja według zastrz. 1 **znamienna tym**, że układ dozowania skielkowanego ziarna (11) składa się z podajnika zębatego, który ma koła zębate (21) i obudowę (22) wykonane z tworzywa sztucznego.
3. Instalacja według dowolnego z poprzednich zastrzeżeń **znamienna tym**, że układ dozowania dodatków (12) zawiera dozownik zębaty (31) z enkoderem magnetycznym (32), który dozuje dodatki płynne i w postaci pasty.
4. Instalacja według dowolnego z poprzednich zastrzeżeń **znamienna tym**, że układ mielenia pierwszego stopnia (13) stanowi maszyna do mielenia typu Full Unger, która zawiera korpus tulejowy (41), wewnątrz którego znajduje się ślimak (42), na którym od strony nakrętki korpusu (49) znajdują się umieszczone współosiowo kolejno: pierwsze sito (43), pierwszy nóż (44), drugie sito (45), drugi nóż (46), trzecie sito (47) oraz przepona (48).
5. Instalacja według zastrz. 4 **znamienna tym**, że w układzie mielenia pierwszego stopnia (13) na wewnętrznej powierzchni korpusu tulejowego (41) znajdują się rowki, które zwiększają przyczepność mielonego materiału do ścianek korpusu.
6. Instalacja według dowolnego z zastrz. 4–5 **znamienna tym**, że w układzie mielenia pierwszego stopnia (13) ślimak (42) ma parametry geometrii:
 - S – skok linii śrubowej zwoju od 13 do 21 mm,
 - D – średnica zewnętrzna, 80, 96, 112 mm,
 - H – wysokość kanału, od 13 do 15 mm,
 - W – szerokość kanału, od 13 do 21 mm,
 - L – długość części roboczej 210, 250, 320 mm.
7. Instalacja według dowolnego z zastrz. 4–6 **znamienna tym**, że w układzie mielenia pierwszego stopnia (13) pierwsze sito (43) stanowi podporę wału ślimaka i ma otwory o jak największej średnicy, od 70 do 80% powierzchni pierwszego sita (43).
8. Instalacja według dowolnego z zastrz. 4–7 **znamienna tym**, że w układzie mielenia pierwszego stopnia (13) drugie sito (45) ma otwory o średnicy mniejszej niż trzecie sito (47), a korzystnie drugie sito (45) ma średnicę otworów od 3 do 4 mm, a trzecie sito (47) ma średnicę otworów od 6 do 8 mm.
9. Instalacja według dowolnego z zastrz. 4–8 **znamienna tym**, że w układzie mielenia pierwszego stopnia (13) pierwszy nóż (44) jest nożem typu Propeller-Knife, a drugi nóż (46) jest nożem typu Ring 8/8, z geometrią ostrza, w której kąt przyłożenia α wynosi 30°.
10. Instalacja według dowolnego z zastrz. 4–9 **znamienna tym**, że w układzie mielenia pierwszego stopnia (13) za trzecim sitem (47) zamontowana jest przepona (48), wykonana z polipropylenu, o grubości 0,3–0,7 mm, i nacięciu krzyżowym.
11. Instalacja według dowolnego z poprzednich zastrzeżeń **znamienna tym**, że układ mielenia drugiego stopnia (15) stanowi maszyna do mielenia typu Full Unger, która zawiera korpus

- tulejowy (51) z króćcem ciśnieniowego podawania dodatków (CO₂) (59), przy czym we wnętrzu korpusu tulejowego (51) znajduje się ślimak (58), na którym od strony nakrętki korpusu (55) znajdują się umieszczone współosiowo kolejno pierwsze sito (52), pierwszy nóż (56), drugie sito (53), drugi nóż (57) i trzecie sito (54).
12. Instalacja według zastrz. 11 **znamienna tym**, że w układzie mielenia drugiego stopnia (15) pierwsze sito (56) stanowi podporę wału ślimaka i ma otwory o jak największej średnicy, od 70 do 80% powierzchni pierwszego sita (58).
 13. Instalacja według dowolnego z zastrz. 11–12 **znamienna tym**, że w układzie mielenia drugiego stopnia (15) pierwszy nóż (56) i drugi nóż (57) są nożami typu Robot S8.
 14. Instalacja według dowolnego z zastrz. 11–13 **znamienna tym**, że w układzie mielenia drugiego stopnia (15) króciec ciśnieniowego podawania dodatków (CO₂) (59) znajduje się w korpusie tulejowym (51) naprzeciw pierwszego noża (56).
 15. Instalacja według dowolnego z poprzednich zastrzeżeń **znamienna tym**, że układ spulchniania i dzielenia ciasta ma głowicę (61) o średnicy dwukrotnie większej od korpusu układu mielenia drugiego stopnia.
 16. Sposób wytwarzania ciasta o wysokiej zawartości składników odżywczych ze skielkowanego ziarna **znamienny tym**, że do układu mieszania pierwszego stopnia (13) dozuje się skielkowane ziarno i dodatki za pomocą odpowiednio układu dozowania skielkowanego ziarna (11) wyposażonego w koła zębate (21) do chwytania skielkowanego ziarna i układu dozowania dodatków (12), a zmielony w układzie mielenia pierwszego stopnia (13) materiał podaje się poprzez układ podawania (14) w postaci rury do układu mielenia drugiego stopnia (15), w którym ciasto nasycza się CO₂ o ciśnieniu od 7 do 12 barów i do którego doprowadza się pod ciśnieniem dodatki, po czym zmielone ciasto poddaje się spulchnianiu i dzieli się na kęsy za pomocą układu spulchniania i dzielenia ciasta (17) wyposażonego w głowicę (61) zamocowaną bezpośrednio do nakrętki korpusu układu mielenia drugiego stopnia (15).

Rysunki

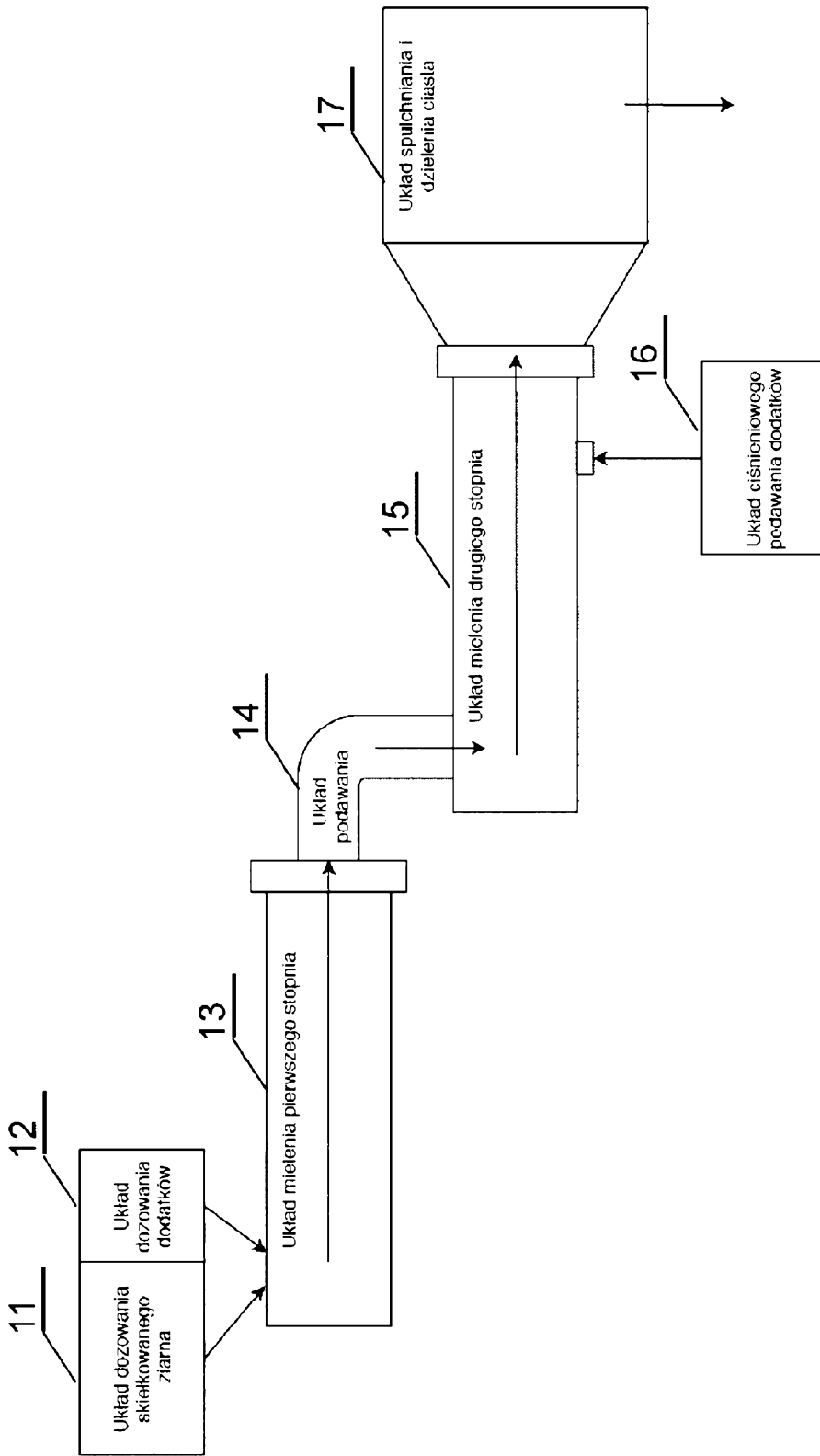


Fig. 1

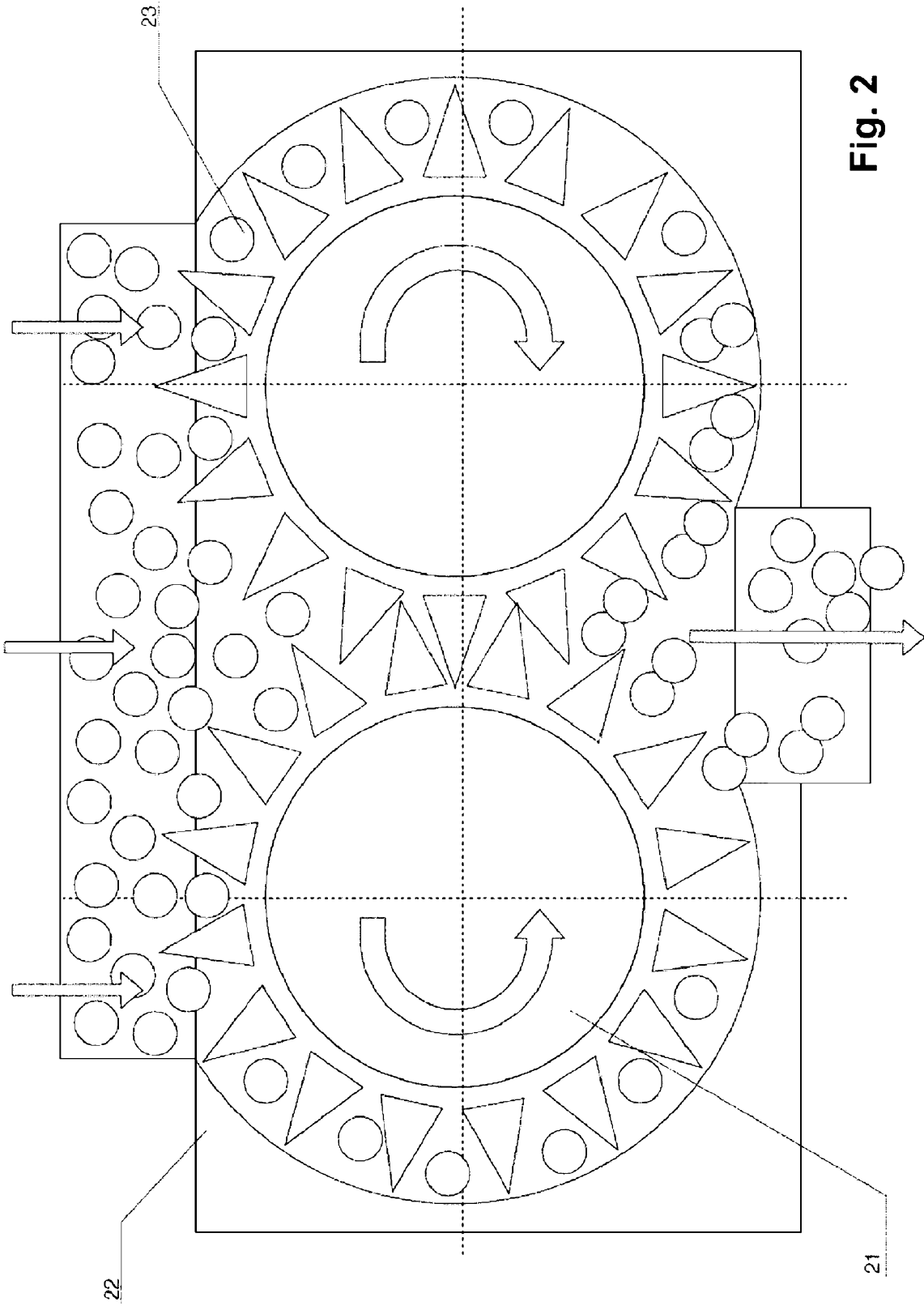


Fig. 2

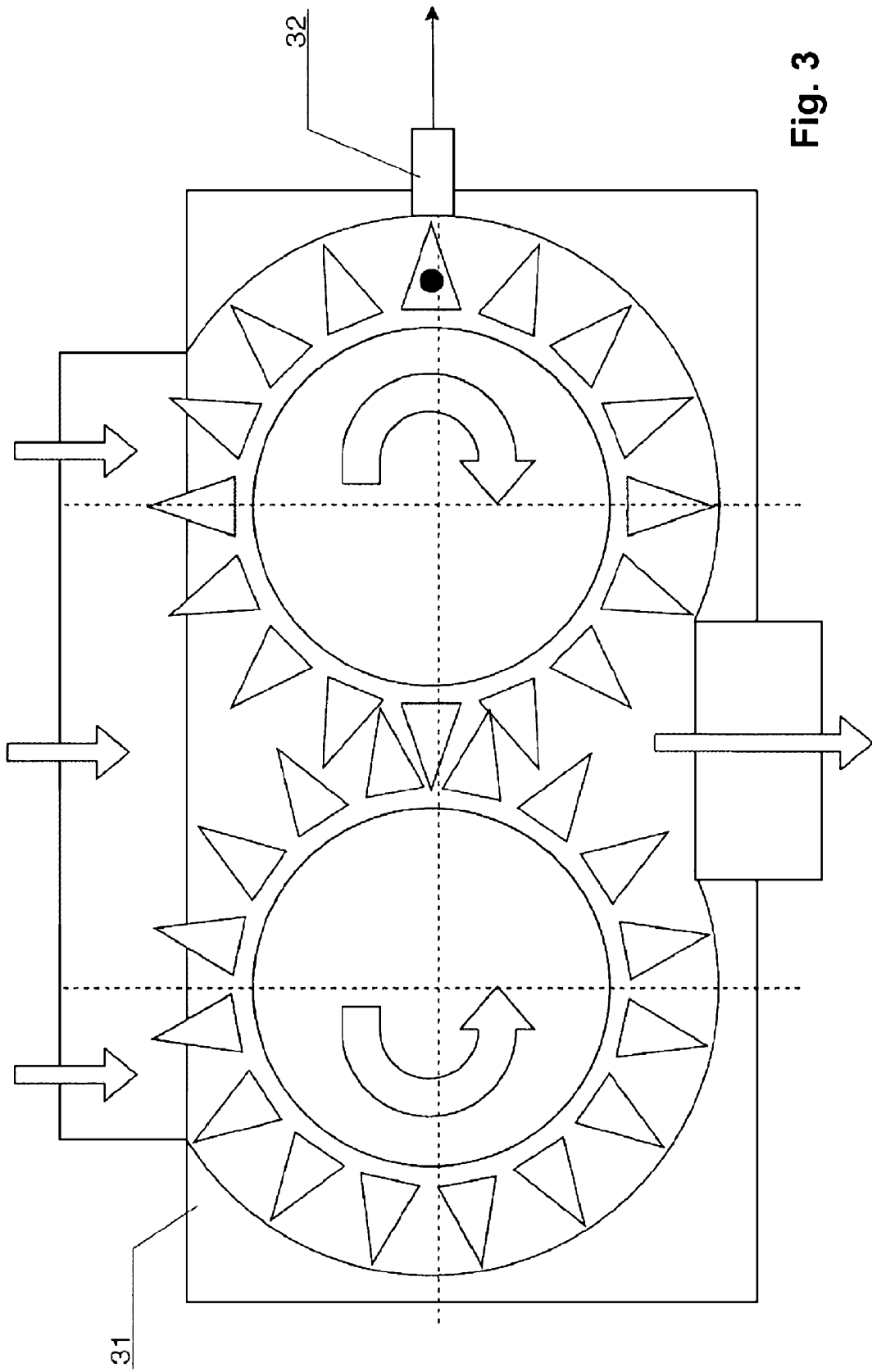
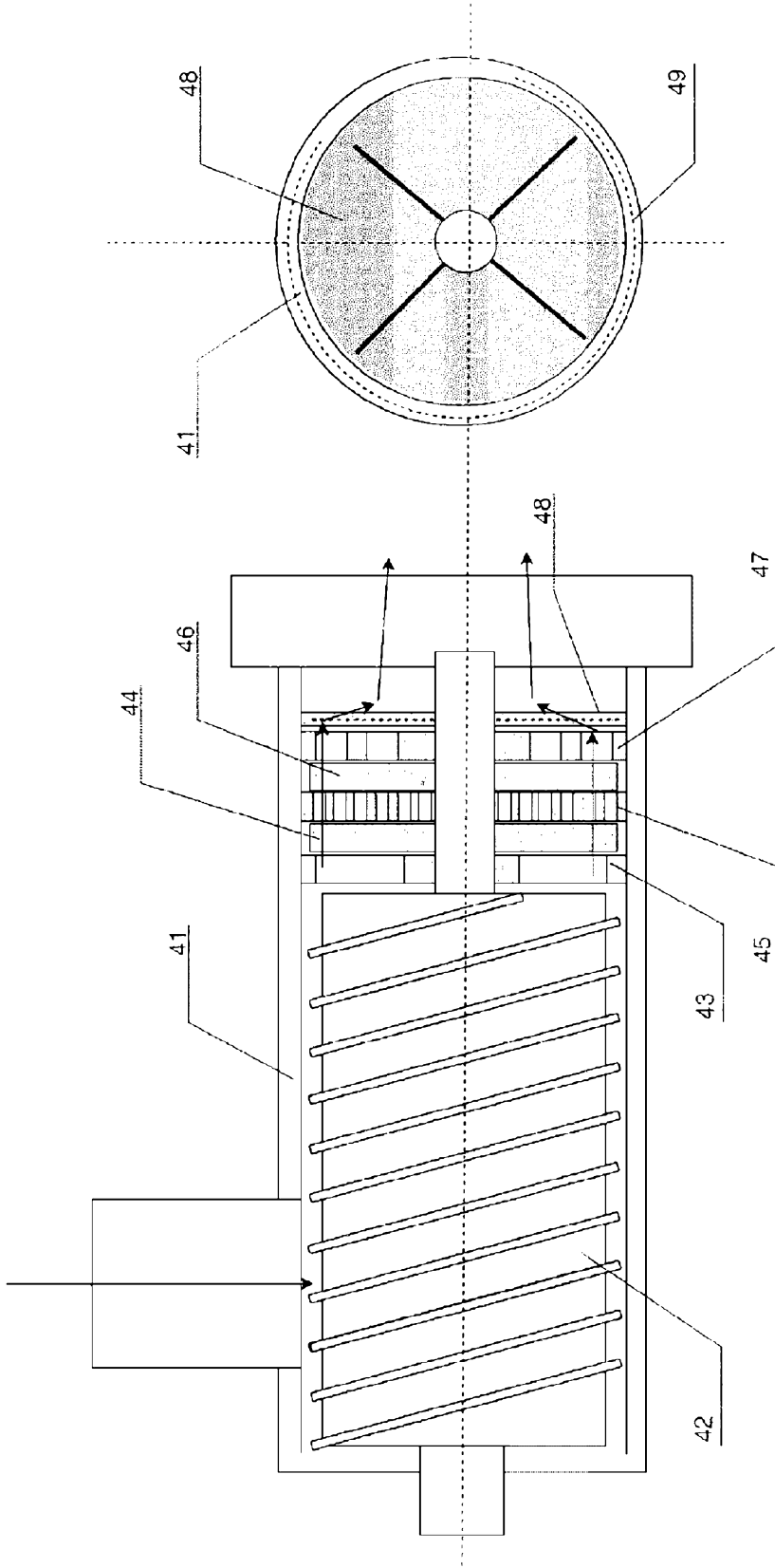


Fig. 3



Rzut z przodu

Rzut z boku

Fig. 4

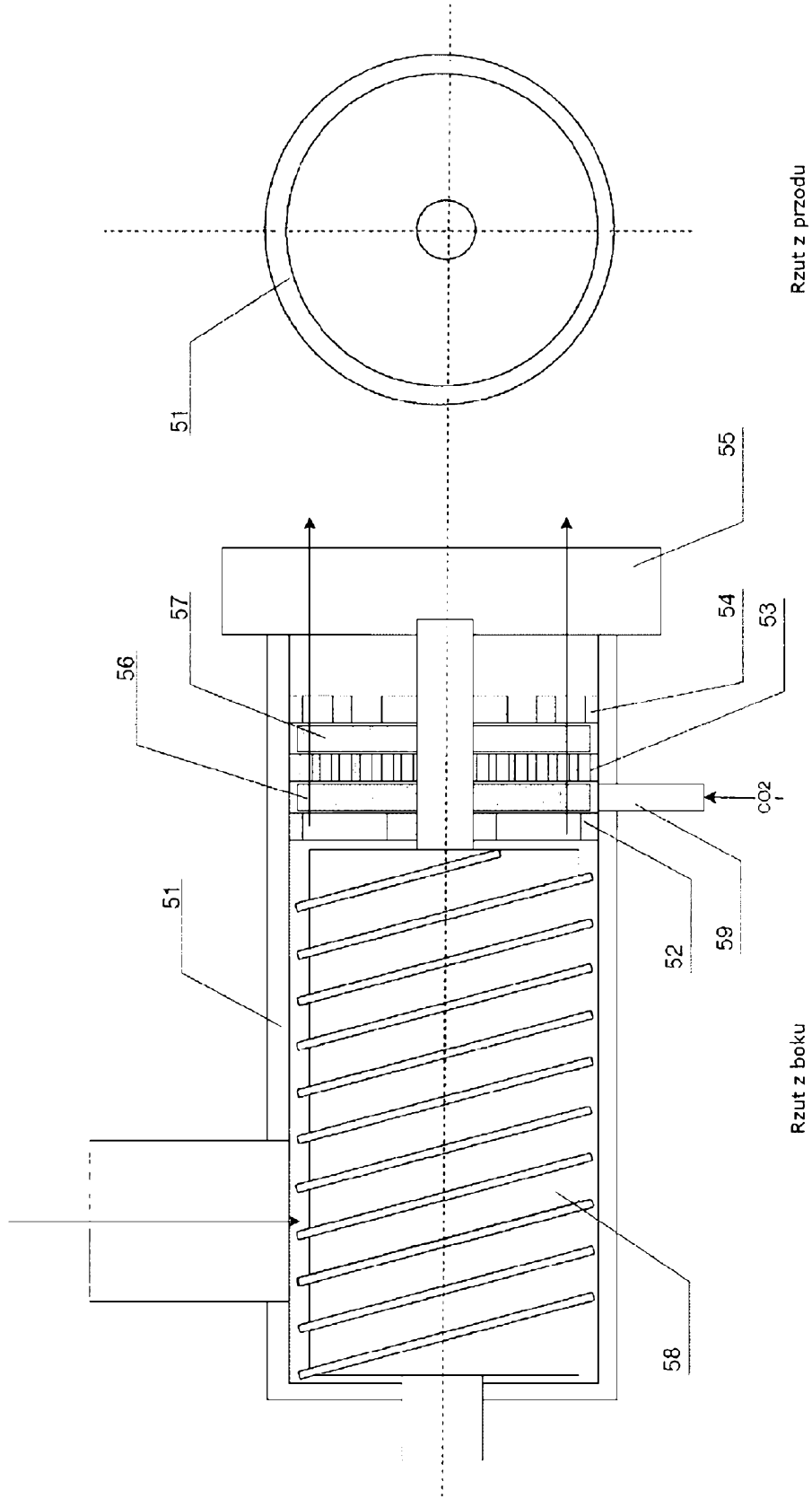


Fig. 5

Rzut z przodu

Rzut z boku

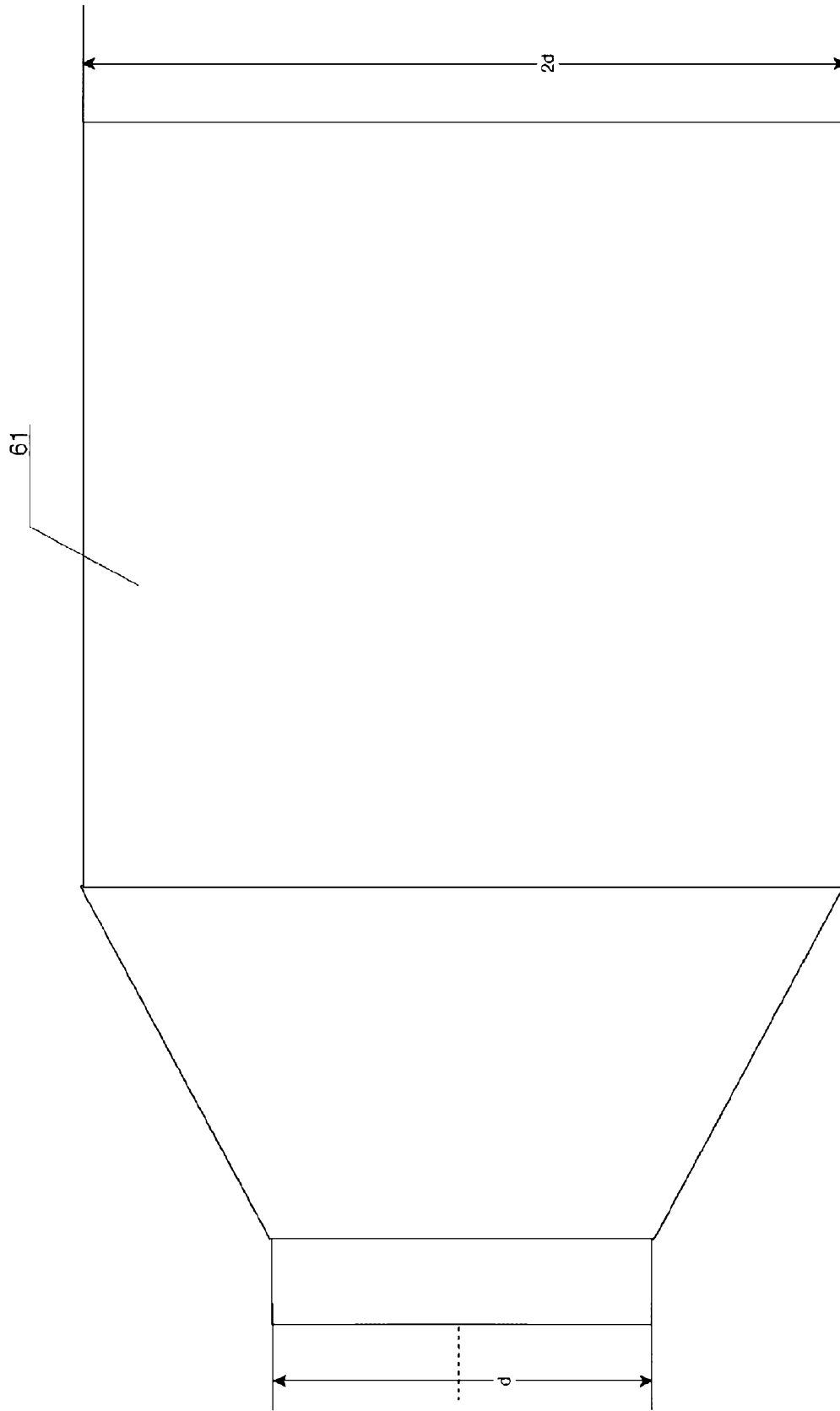


Fig. 6

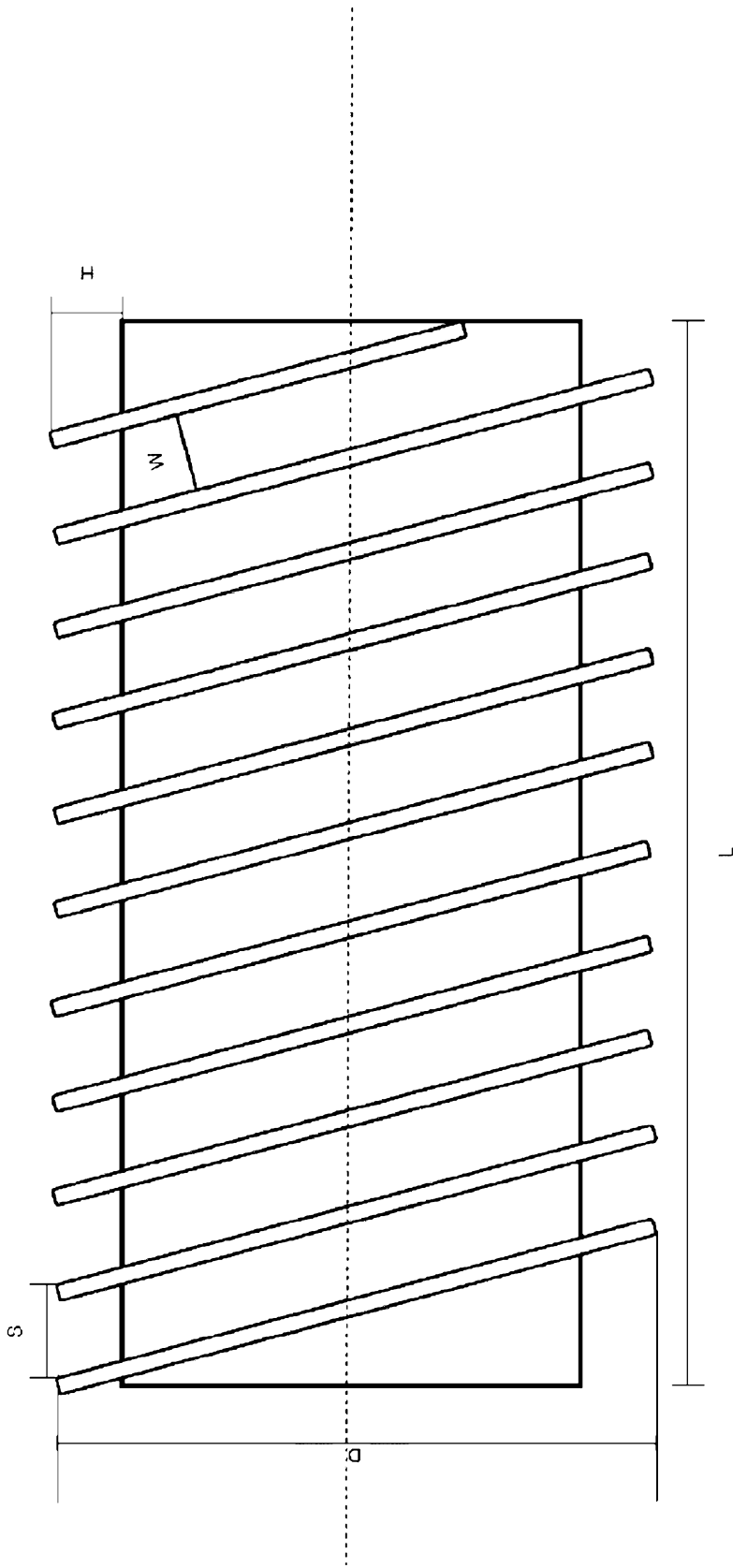


Fig. 7