

RZECZPOSPOLITA  
POLSKA



Urząd Patentowy  
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **227875**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **399133**

(51) Int.Cl.  
**A23P 30/20 (2016.01)**  
**B29C 47/78 (2006.01)**

(22) Data zgłoszenia: **10.05.2012**

---

(54) **Urządzenie do produkowania ekstrudowanych wyrobów spożywczych**

---

(43) Zgłoszenie ogłoszono:  
**12.11.2013 BUP 23/13**

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:  
**31.01.2018 WUP 01/18**

(73) Uprawniony z patentu:  
**BAKALLAND SPÓŁKA AKCYJNA,**  
**Warszawa, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:  
**BEATA SZUMNICKA, Nowy Bedoń, PL**

(74) Pełnomocnik:  
**recz. pat. Renata Sobajda**

---

**PL 227875 B1**

## Opis wynalazku

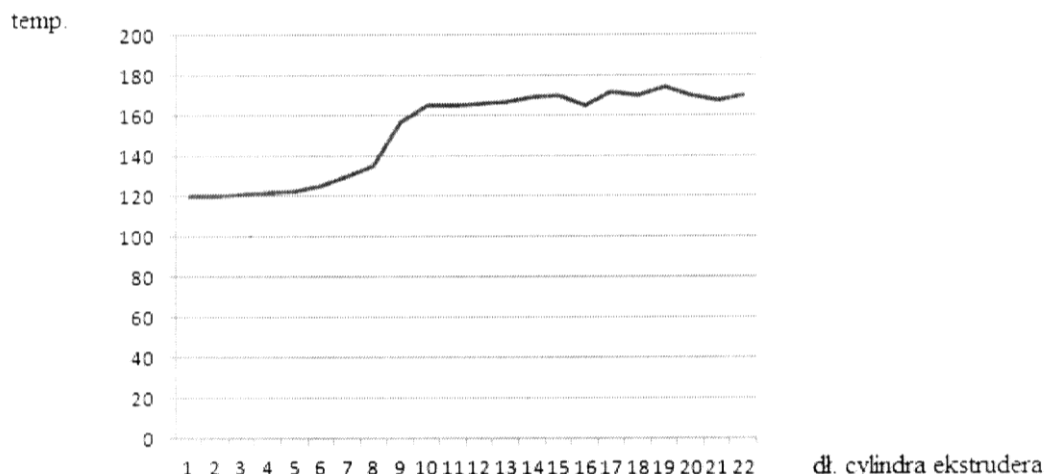
Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do produkowania ekstrudowanych wyrobów spożywczych z zastosowaniem naturalnych substancji wzmacniających smak oraz kolorystykę wyrobów.

Od wielu lat znane i udoskonalane są sposoby wytwarzania ekstrudowanych produktów spożywczych, w których w wyniku zastosowania wysokiej temperatury oraz ciśnienia dochodzi do zmiany właściwości fizyko-chemicznych surowców zbożowych, a produktem końcowym jest ekstrudat o złożonej strukturze.

Proces ekstruzji jest jednak procesem o pewnej, trudnej do przewidzenia bezwładności, która wynika z uwarunkowań konstrukcyjnych ekstruderów oraz właściwości fizykochemicznych surowców. Ogrzewany cylinder roboczy, mimo stosowania obwodów kontroli mocy elementów grzewczych, np. termostatów, rozgrzewa się ponad ustaloną temperaturę maksymalną w skutek tarcia masy surowcowej oraz oddawania przez masę surowcową ciepła w kontakcie ze ścianami cylindra roboczego. Wraz z ciepłem odparowywana lub przemieszczana ku górze cylindra roboczego jest woda, co przekłada się na nierównomierny rozkład temperatur masy surowcowej oraz niejednorodność produktu gotowego. Dodatkowo nadmierne wyschnięcie masy surowcowej powoduje wzrost wartości siły tarcia pomiędzy masą surowcową a ścianami cylindra roboczego i w rezultacie większy pobór energii koniecznej do pracy urządzenia. Wzrasta także ciśnienie, gdyż sucha masa z trudem przeciskana jest przez wylot wytłaczarki.

Wyniki doświadczeń empirycznych polegających na pomiarze temperatury masy surowcowej w znanych ze stanu techniki ekstruderach pozwalają stwierdzić, iż rozkład temperatur przed dojściem masy surowcowej do głowicy roboczej jest losowy i inny każdorazowo dla kolejnych przebiegów roboczych ekstrudera.

Temperatura cylindra roboczego znane rozwiązania



Wykres 1. Temperatura w cylindrze roboczym znanych ekstruderów (uśrednione wyniki)

Wszystkie te okoliczności sprawiają, iż podjęto próby ustabilizowania procesu produkcyjnego w celu wyeliminowania lub marginalizacji skutków niekontrolowanej migracji ciepła i wilgoci we wnętrzu cylindra roboczego ekstruderów.

Znany jest sposób produkowania ekstrudowanych wyrobów spożywczych według WO0069288, w którym procesem produkcyjnym steruje komputer. Komputer w sposób ciągły oblicza zużycie energii i odnosi je do poboru mocy i ilości dozowanej mieszanki surowcowej, kontrolując jednocześnie rzeczywiste wartości zużycia energii z wartościami hipotetycznymi. W wypadku dużych różnic (występujących w chwili zwiększonego poboru mocy, który odpowiada dużym oporom pracy ślimaków ekstrudera w zbyt suchej mieszance surowcowej, zwykle na skutek zbyt długiego rozgrzania cylindra roboczego), do mieszanki surowcowej dodawana jest porcjami woda.

Z kolei w rozwiązaniu według US4187727 ujawnione jest urządzenie, w którym wytłaczarka wyposażona jest w miernik ciśnienia współpracujący z zaworem kontrolującym przepływ płynu. Przegrzanie surowców i cylindra roboczego powoduje wzrost ciśnienia związany ze zbyt długim wyschnięciem

mieszanki surowcowej, a wówczas elektrozawór doprowadzający wodę do cylindra roboczego ulega otwarciu.

Z japońskiego opisu patentowego JP61212270 znany jest ekstruder, w którym zamontowano pomocniczy czujnik temperatury i układ regulujący ilość podawanej podczas procesu wytwórczego wody, przy czym pomocniczy czujnik temperatury dokonuje pomiaru temperatury materiału znajdującego się w komorze roboczej ekstrudera, a urządzenie sterujące procesem odnosi ten pomiar do pomiaru temperatury w komorze roboczej, regulując następnie temperaturę tak, aby przetwarzany surowiec miał temperaturę zgodną z charakterystyką procesu. Podobnie regulowana jest wilgotność surowca.

Nieco odmienne rozwiązanie zaprezentowano w opisie wynalazku JP62272959, w którym masa surowcowa jest wstępnie mieszana i gotowana, co ją zmiękcza i pozwala na częściowe wyeliminowanie niekontrolowanych wzrostów ciśnienia i temperatury we wnętrzu cylindra roboczego ekstrudera, wyłączając niektóre „gniazda surowca”.

Jednocześnie z branży przetwórstwa tworzyw sztucznych znane są ekstrudery, w których cylinder roboczy jest wydłużony, co ma na celu wyrównanie temperatury grzania mieszaniny surowcowej, a strefa grzania skoncentrowana jest w bezpośredniej bliskości głowicy roboczej. Wydłużenie cylindra roboczego wymusza jednak zastosowanie znacznych długości ślimaków, podatnych na skrzywienia i dodatkowo koncentruje naprężenia materiałowe w pobliżu głowicy ekstrudera, narażając je na uszkodzenia mechaniczne wywołane wewnętrznym ruchem ślimaka.

Innym przykładem ekstrudera jest urządzenie ujawnione w opisie JP62272959. Po wprowadzeniu do podajnika, a następnie do komory roboczej ekstrudera, surowiec jest ogrzewany, poddawany działaniu wysokiego ciśnienia, kruszeniu oraz ugniatany, po czym wprowadzane są dodatki, np. witaminowe lub smakowe. Jednak wraz z tymi dodatkami odprowadzana jest para wodna oraz inne – w tym wypadku lotne – substancje, które zmniejszają trwałość produktu.

Z kolei w polskim zgłoszeniu patentowym P-397039 ujawniono sposób w którym mieszanka surowcowa jest wstępnie zwilżana, co obniża higroskopijność gotowego produktu, a wprowadzona do masy surowcowej woda stanowi rodzaj smaru, zmniejszającego tarcie pomiędzy ścianami cylindra roboczego, a masą surowcową.

W znanych sposobach substancje zapachowe lub smakowe dodawane są do produktu gotowego po jego ekstruzji. Wówczas produkt poddawany jest działaniu wilgoci w postaci wody, pary wodnej lub rozpylonych olejów w celu zlepiania dodatków smakowych i/lub kolorystycznych z powierzchnią produktu. Wpływa to istotnie na trwałość produktu gotowego, a także powoduje zmiany w strukturze powierzchni produktów czyniąc ją podatną na zewnętrzne czynniki, zwłaszcza wilgotność. Taki sposób produkcji znany jest na przykład z opisu patentowego WO 89/04121, w którym gotowana i ekstrudowana mieszanka materiału zbożowego, warzyw i/lub owoców z dodatkiem cukru i mleka, jest cięta po ekspandowaniu liny gotowanej-ekstrudowanej mieszanki na kawałki o dużej powierzchni, które są spryskiwane wodną zawiesiną cukru i mleka bezpośrednio po pocięciu gorących i wilgotnych kawałków, następnie zwilżone kawałki powlekane są pozostałą częścią składników w postaci proszku i suszone. Należy w tym miejscu zauważyć, że ilość dodatków jakimi posypywany jest gotowy produkt musi być stosunkowo duża (rzędu 20–30% objętości wagowej produktu), gdyż powierzchnia ekstrudatu nie jest lepka w jednolity sposób i miejsca o zwiększonej lepkości lub wilgotności przejmują większą część dodatków, odsłaniając miejsca które zostały przesuszone. Dodatkowo pewna ilość „nadmiarowych” dodatków po zwilżeniu po kontakcie z miejscami przesuszonymi nie nadaje się do ponownego wykorzystania (w obiegu zamkniętym), gdyż ulega degradacji, np. jak w wypadku soli i cukru, rozpuszczeniu.

Z kolei przyprawy i mieszanki koloryzujące dodane przed wyłaczaniem zwiększają zapotrzebowanie procesu technologicznego na wodę, obniżając trwałość produktu gotowego oraz zwiększając bezwładność procesu i wymuszając zastosowanie dodatków ujednocających strukturę masy surowcowej i przedłużających trwałość produktu, podnosząc przy tym koszty wytwórcze.

Należy także zauważyć, iż dodatki ujednocające masę surowcową są dodatkami syntetycznymi, których ilość dla utrzymania walorów smakowych i estetycznych wyrobu przekracza 1–2%, podnosząc istotnie koszt produkcji.

Na wzrost wydatków, zwłaszcza energetycznych wpływa także zastosowana w procesie produkcyjnym ilość substancji słodzących. Cukier zawarty w mieszance powoduje obniżenie temperatury gęstwy, co podczas podgrzania masy wpływa na większe zużycie energii, a przede wszystkim zmniejsza stopień ekspandowania wyrobów. Przy wyższej zawartości cukru skrobia trudniej ulega przemianom, a ciasto jest mniej uplastycznione.

Opisane zastosowanie dodatków ujednocających oraz sztucznych barwników powoduje wzrost kosztów, a także wpływa negatywnie na postrzeganie produktu przez potencjalnych klientów, którzy mniej chętnie wybierają produkty wzbogacane chemicznie.

Rozwiązaniem powyższych niedogodności jest urządzenie do produkcji spożywczych produktów ekstrudowanych.

Urządzenie do produkowania ekstrudowanych wyrobów spożywczych zawierające lej zasypowy z mieszalnikiem, kondycjoner z mieszadłem, oraz wyposażony w układ grzałek, czujników termostatycznych i płaszcz wodny cylinder roboczy, a także podajnik wraz z urządzeniem stabilizującym i tostującym, według wynalazku cechuje się tym, że we wnętrzu wyposażonego w płaszcz wodny cylindra roboczego wydzielone jest co najmniej pięć stref o stałej, dla każdej strefy, temperaturze, a obszar, w którym wydzielono strefy wyposażony jest w płaszcz wodny podzielony na liczbę sekcji odpowiadającą liczbie stref wydzielonych we wnętrzu cylindra roboczego, przy czym przepływ chłodziwa w każdej sekcji jest niezależny.

Korzystnie, przepływ chłodziwa w każdej sekcji jest odrębnie sterowany.

Korzystnie, płaszcz wodny stanowi co najmniej dwuwarstwowa obudowa cylindra roboczego.

Korzystnie, we wnętrzu cylindra roboczego ekstrudera porusza się co najmniej jeden ślimak o zróżnicowanym skoku, a długość poszczególnych sekcji ślimaka odpowiada długości wydzielonych we wnętrzu cylindra roboczego stref.

Urządzenie do produkcji ekstrudowanych wyrobów spożywczych przedstawione zostało na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia urządzenie według wynalazku, a fig. 2 przedstawia budowę ekstrudera.

Urządzenie do produkowania ekstrudowanych wyrobów spożywczych według wynalazku zawiera lej zasypowy **1** z mieszalnikiem, kondycjoner **2** z mieszadłem, wyposażony w układ grzałek, czujników termostatycznych i płaszcz wodny **12**, cylinder roboczy **4**, a także podajnik wraz z urządzeniem stabilizującym i tostującym.

Przy czym we wnętrzu cylindra roboczego **4** wydzielone jest co najmniej pięć stref o stałej temperaturze, a cylinder roboczy **4** w obszarze, w którym wydzielono te strefy wyposażony jest w płaszcz wodny **12** i układ czujników termostatycznych współpracujących z grzałkami. Cylinder roboczy **4** zakończony jest głowicą ekstrudera, a we wnętrzu cylindra roboczego **4** porusza się co najmniej jeden podajnik ślimakowy **6**, przemieszczający masę surowcową przez całą długość cylindra roboczego **4**.

Skok linii śrubowej, co najmniej jednego ślimaka ekstrudera jest dobrany tak, iż po dotarciu do końca poszczególnych stref cylindra roboczego temperatura mieszanki surowcowej jest równa maksymalnej temperaturze ustalonej dla tej strefy.

Każda strefa cylindra roboczego **4** wyposażona jest w co najmniej dwuwarstwową obudowę, w której wnętrzu przepływa chłodziwo. Cylinder roboczy **4** zakończony jest głowicą ekstrudera, która współpracuje z podajnikiem transportującym półprodukt do stabilizatora i tostera, przy czym zarówno prędkość posuwu podajnika **6**, jak też temperatura wewnątrz urządzenia tostującego są regulowane i dobrane tak, że siła tarcia pomiędzy masą surowcową a ścianami cylindra roboczego **4** jest stała.

Głowica robocza ekstrudera może być wyposażona podobnie jak cylinder roboczy w płaszcz roboczy.

W urządzeniu według wynalazku można realizować sposób produkcji spożywczych produktów ekstrudowanych zawierający następujące kroki:

1. Wykonanie mieszanki surowcowej i jej ujednoczenie w leju zasypowym (mieszanie)
2. Transport mieszanki za pomocą ślimaków dozujących do kondycjonera
3. Wyrównanie wilgotności mieszanki surowcowej i ujednoczenie wilgotności w kondycjonerze i mieszanie
4. Transport za pomocą ślimaków dozujących do cylindra ekstrudera
5. Transport mieszanki surowcowej w cylindrze roboczym
6. Mieszanie mieszanki w cylindrze roboczym
7. Uplastycznianie mieszanki w cylindrze roboczym
8. Wytłaczanie mieszanki
9. Formowanie mieszanki
10. I/lub kształtowanie poprzez zgniatanie na płatkownicy (walcach)
11. Stabilizowanie ekstrudatu
12. Tostowanie ekstrudatu
13. Pakowanie ekstrudatu

Mieszanka surowcowa jest ujednociana w mieszalniku przez co najmniej 0,5 h, a dodatkowe ujednocianie mieszanki odbywa się podczas transportu mieszanki surowcowej do kondycjonera, w którym ujednociana jest wilgotność mieszanki surowcowej, przy czym wyrównanie wilgotności mieszanki surowcowej odbywa się poprzez dodawanie do masy surowcowej wody w ilości określonej przez współpracujący z zespołem elektrozaworów układ czujników, a mieszanka surowcowa jest mieszana ciągle do osiągnięcia wilgotności ok. 30–32%. Przykładowo, kondycjonowanie trwa nie krócej niż 30 minut.

Wilgotna masa za pomocą ślimaków dozujących transportowana jest do cylindra ekstrudera. W cylindrze ekstrudera mieszanka przesuwana jest za pomocą ślimaków i przechodzi przez poszczególne sekcje, spełniające funkcje: transportującą, mieszającą, uplastyczniającą, wytłaczającą i formującą. Przy czym poszczególne sekcje ekstrudera osiągają odpowiednie, stałe dla każdej strefy temperatury. Temperatury w poszczególnych obszarach kontrolowane są za pomocą układu czujników umieszczonych w wyposażonej w płaszcz wodny obudowie cylindra roboczego. Korzystne jest, gdy temperatury, w co najmniej pięciu kolejnych strefach wynoszą odpowiednio co najwyżej 95°C, 105°C, 115°C, 125°C, 135°C ± 5%.

W wypadku zmian parametrów smakowych i estetycznych wyrobu gotowego, do masy surowcowej podczas obróbki w cylindrze ekstrudera, dodawane są naturalne dodatki o właściwościach barwiących i aromatyzujących, stabilne podczas obróbki termicznej w cylindrze ekstrudera.

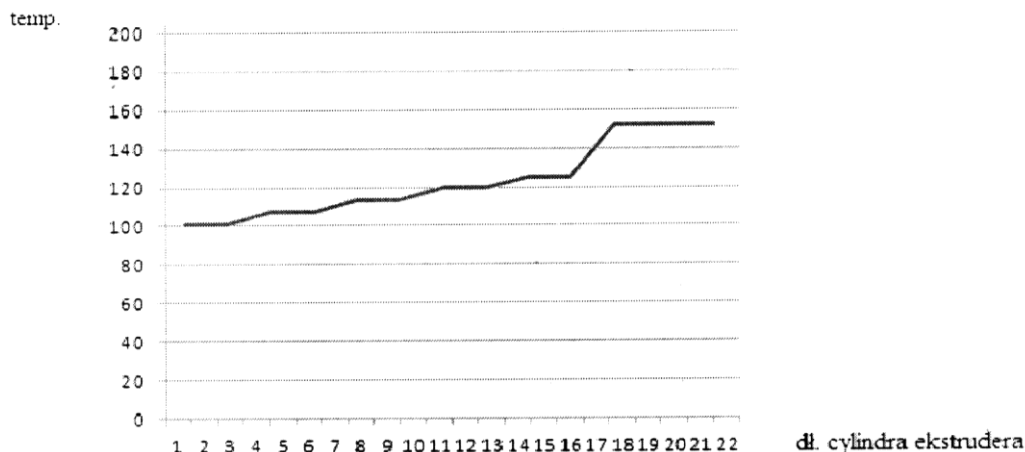
Dodatki te w przeciwieństwie do niektórych barwników syntetycznych zachowują swoje właściwości barwiące już przy dozowaniu ok. 0,5%. Zachowują również swoje właściwości aromatyzujące. Aromaty i barwniki syntetyczne, aby zachować swoje właściwości muszą być dozowane w ilościach znacznie wyższych, co znacznie wpływa na wzrost kosztów produkcji jak również na cechy zdrowotne produktu.

W sposobie według wynalazku do masy surowcowej dodawane są jedynie dodatki naturalne, jak sól, przyprawy i aromaty. Wskazane jest, gdy ilość dodatków smakowych (naturalnych) jest wyższa niż 0,5% i nie przekracza 1,5%, a w wypadku dodatku cukru nie przekracza 10%. Ograniczenie dozowania cukru lub jego całkowite wyeliminowanie pozwala na zmniejszenie kosztów produkcji, ponieważ cukier zawarty w mieszance powoduje obniżenie temperatury gęstwy, co w celu podgrzania masy wpływa na większe zużycie energii, a przede wszystkim zmniejsza stopień ekspandowania wyrobów. Przy wyższej zawartości cukru skrobia trudniej ulega przemianom, ciasto jest mniej uplastycznione.

Masa surowcowa wzbogacona dodatkami smakowymi i barwiącymi transportowana jest w cylindrze roboczym w temperaturze 95°C, a po dostarczeniu do strefy mieszania cylindra roboczego jest ogrzewana i ujednociana w temperaturze 105°C. Podczas mieszania masa surowcowa jest jednocześnie przemieszczana do strefy uplastyczniania cylindra roboczego ekstrudera, przy czym temperatura uplastyczniania wynosi korzystnie 115°C. Po uplastycznieniu mieszanka surowcowa poddawana jest wytłaczaniu w temperaturze co najmniej 125°C, a następnie formowana w temperaturze nie mniejszej niż 135°C. Uformowany ekstrudat poddawany jest stabilizowaniu, oraz w wypadku „płaskich” form wyrobu gotowego walcowaniu. Następnie tostowaniu w temperaturze nie mniejszej niż 240°C i nie wyższej niż 250°C. Wskazane jest, aby temperatura, w jakiej odbywa się wytłaczanie i formowanie ekstrudatu wynosiła nie więcej niż 180°C. Obróbka w wyższych temperaturach i w przypadku zastosowania cukru powoduje hydrolizę sacharozy, jej rozkład na glukozę i fruktozę. Cukry te w połączeniu z białkami biorą udział w reakcji brązowienia nieenzymatycznego i mogą powodować zmianę smaku i koloru wyrobu. Następnie ekstrudat jest pakowany.

Zastosowanie urządzenia według wynalazku pozwala na wytworzenie jednolitego i pozbawionego sztucznych dodatków spożywczych produktu. Stopniowanie temperatury i zastosowanie płaszcza wodnego zapobiegającego jej niekontrolowanym skokom, pozwala na zastosowanie naturalnych przypraw bez potrzeby stosowania dodatków ujednociających strukturę masy surowcowej oraz zmniejsza ilość wody dodawanej do procesu, co z kolei wyklucza konieczność sztucznego modyfikowania trwałości produktu.

Temperatura cylindra roboczego według wynalazku



Wykres 2. Temperatura cylindra roboczego w urządzeniu według wynalazku

Badania empiryczne jednoznacznie wykazały, że zastosowanie płaszcza wodnego i stopniowanie temperatury poszczególnych sekcji cylindra roboczego zapewniają całkowitą kontrolę warunków panujących w cylindrze roboczym ekstrudera. Dodatkowo jedyny nie kontrolowany w pełni skok temperatury masy surowcowej ma charakter liniowy i następuje tuż przed głowicą roboczą ekstrudera, tj., po całkowitym jej ujednoczeniu, łącznie z dodatkami smakowymi i barwiącymi. Dlatego też z głowicy roboczej wydostaje się jednolity ekstrudat o niezakłóconej powierzchni zewnętrznej. Stała i w pełni kontrolowana temperatura głowicy roboczej wyklucza pozostawienie na powierzchni produktów nie ekstrudowanych gniazd masy surowcowej, obniżających jakość i trwałość produktu. Zastosowanie chłodzonej obudowy cylindra roboczego wyeliminowało konieczność stosowania długich cylindrów roboczych, w których odległości pomiędzy grzałkami musiały być dobrane tak, aby nie dochodziło do nadmiernego rozgrzania masy surowcowej.

Produkcja spożywczych produktów ekstrudowanych zawiera następujące kroki:

1. Wykonanie mieszanki surowcowej i jej ujednoczenie w leju zasypowym **1** (mieszanie)
2. Transport mieszanki za pomocą ślimaków dozujących do kondycjonera **2**
3. Wyrównanie wilgotności mieszanki surowcowej i ujednoczenie wilgotności w kondycjonerze **2** i mieszanie
4. Transport za pomocą ślimaków **3** dozujących do cylindra roboczego **4** ekstrudera **5**
5. Transport mieszanki surowcowej w cylindrze roboczym **4**
6. Mieszanie mieszanki w cylindrze roboczym **4**
7. Uplastycznianie mieszanki w cylindrze roboczym **4**
8. Wytłaczanie mieszanki
9. Formowanie mieszanki
10. I lub kształtowanie poprzez zgniatanie na płatkownicy (walcach)
11. Stabilizowanie ekstrudatu
12. Tostowanie ekstrudatu
13. Pakowanie ekstrudatu

Mieszanka surowcowa jest ujednoczana w leju zasypowym **1** – mieszalniku przez 0,5 h, a dodatkowe ujednoczanie mieszanki odbywa się podczas transportu mieszanki surowcowej do kondycjonera **2**, w którym ujednoczana jest wilgotność mieszanki surowcowej, przy czym wyrównanie wilgotności mieszanki surowcowej odbywa się poprzez dodawanie do masy surowcowej wody w ilości określonej przez współpracujący z zespołem elektrozaworów układ czujników, a mieszanka surowcowa jest mieszana ciągle do osiągnięcia wilgotności ok. 30–32%. Kondycjonowanie trwa nie krócej niż 30 minut.

Wilgotna masa za pomocą ślimaków dozujących **3** transportowana jest do cylindra **4** ekstrudera **5**. W cylindrze **4** ekstrudera **5** mieszanka przesuwana jest za pomocą ślimaków **6** i przechodzi przez poszczególne sekcje, spełniające funkcje: transportującą **7**, mieszającą **8**, uplastyczniającą **9**, wytłaczającą **10** i formującą **11**, przy czym poszczególne sekcje ekstrudera osiągają odpowiednie, stałe dla każdej strefy temperatury. Temperatury w poszczególnych obszarach kontrolowane są za pomocą

układu czujników umieszczonych w wyposażonej w płaszcz wodny **12** obudowie cylindra **4** roboczego. Temperatury, w strefach cylindra roboczego ekstrudera wynoszą odpowiednio co najwyżej 95, 105, 115, 125, 135°C ± 5%.

W wypadku zmian parametrów smakowych i estetycznych wyrobu gotowego, do masy surowcowej podczas obróbki w cylindrze **4** ekstrudera **5**, dodawane są naturalne dodatki o właściwościach barwiących i aromatyzujących, stabilne podczas obróbki termicznej w cylindrze **4** ekstrudera **5**.

Do masy surowcowej dodawane są jedynie dodatki naturalne, jak sól, przyprawy i aromaty. A ich ilość jest wyższa niż 0,5% i nie przekracza 1,5%, a w wypadku dodatku cukru nie przekracza 10%. Masa surowcowa wzbogacona dodatkami smakowymi i barwiącymi transportowana jest w cylindrze roboczym w temperaturze 95°C, a po dostarczeniu do strefy mieszania **8** cylindra roboczego **4** jest ogrzewana i ujednoczana w temperaturze 105°C. Podczas mieszania masa surowcowa jest jednocześnie przemieszczana do strefy uplastyczniania **9** cylindra roboczego **4** ekstrudera **5**, przy czym temperatura uplastyczniania wynosi 115°C. Po uplastycznieniu mieszanka surowcowa poddawana jest wyłaczaniu w temperaturze co najmniej 125°C, a następnie formowana w temperaturze nie mniejszej niż 135°C. Uformowany ekstrudat poddawany jest stabilizowaniu, a następnie tostowaniu.

Następnie ekstrudat jest pakowany.

### Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do produkowania ekstrudowanych wyrobów spożywczych zawierające lej zasypowy z mieszalnikiem, kondycjoner z mieszadłem, oraz wyposażony w układ grzałek, czujników termostatycznych i płaszcz wodny cylinder roboczy, a także podajnik wraz z urządzeniem stabilizującym i tostującym, **znamiennie tym**, że we wnętrzu wyposażonego w płaszcz wodny (**12**) cylindra roboczego (**4**) wydzielone jest co najmniej pięć stref o stałej, dla każdej strefy, temperaturze, a obszar, w którym wydzielono strefy wyposażony jest w płaszcz wodny (**12**) podzielony na liczbę sekcji odpowiadającą liczbie stref wydzielonych we wnętrzu cylindra roboczego (**4**), przy czym przepływ chłodziwa w każdej sekcji jest niezależny.
2. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że przepływ chłodziwa w każdej sekcji jest odrębnie sterowany.
3. Urządzenie według zastrz. 1 albo 2, **znamiennie tym**, że płaszcz wodny (**12**) stanowi co najmniej dwuwarstwowa obudowa cylindra roboczego (**4**).
4. Urządzenie według zastrz. 1 albo 2 albo 3, **znamiennie tym**, że we wnętrzu cylindra roboczego (**4**) ekstrudera (**5**) porusza się co najmniej jeden ślimak (**6**) o zróżnicowanym skoku, a długość poszczególnych sekcji ślimaka (**6**) odpowiada długości wydzielonych we wnętrzu cylindra roboczego (**4**) stref.

### Rysunki

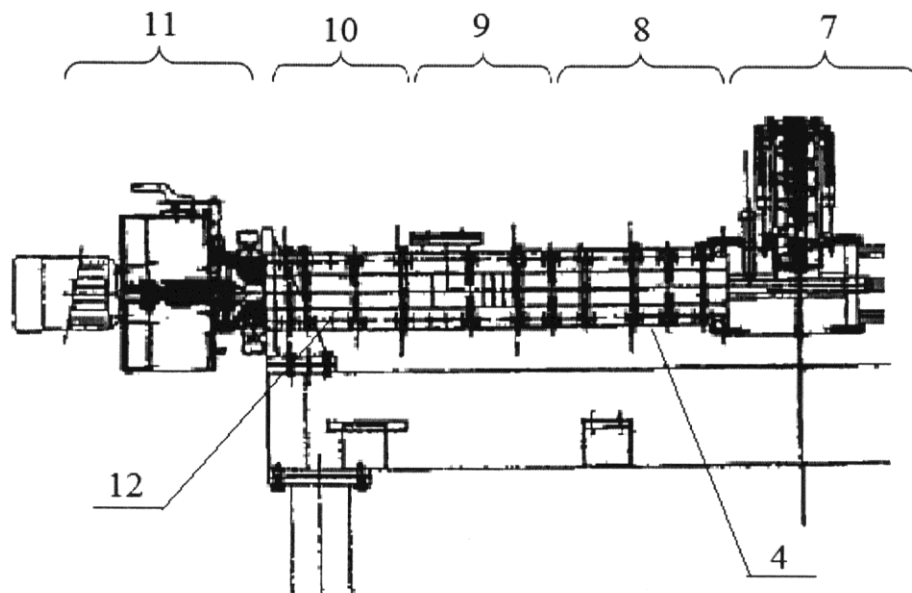
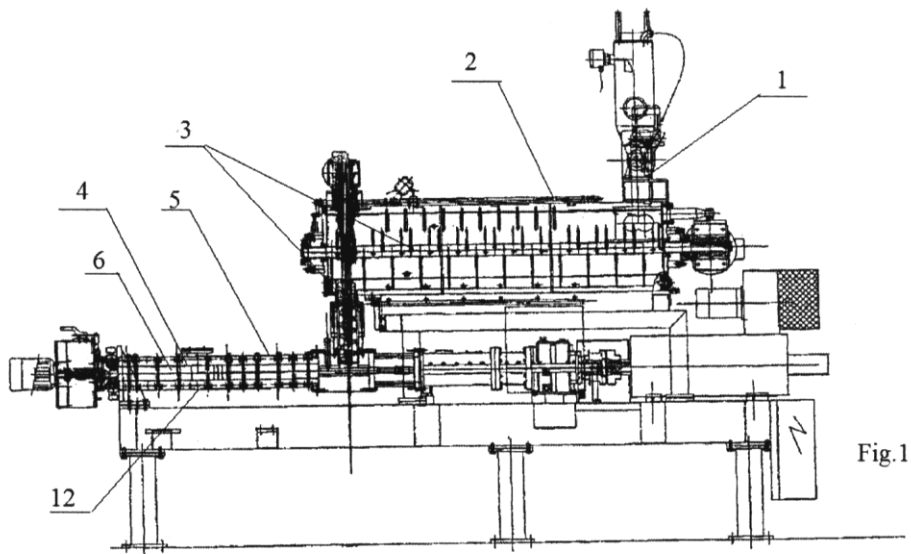


Fig. 2