RZECZPOSPOLITA POLSKA

Urząd Patentowy Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **220860**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **395756**

(51) Int.Cl.
***C10L 9/10 (2006.01)***

(22) Data zgłoszenia: **25.07.2011**

(54) **Sposób i urządzenia do wytwarzania kompozytowej plastycznej mieszanki paliwowej oraz przekształcania w stabilizowane kształtki paliwowe**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:
**04.02.2013 BUP 03/13**

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:
**29.01.2016 WUP 01/16**

(73) Uprawniony z patentu:
**POLITECHNIKA ŚLĄSKA, Gliwice, PL**
**PRZEDSIĘBIORSTWO MODERNIZACJI TECHNICZNYCH MULTICON SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ, Gliwice, PL**
**SZEJA WIESŁAW PROCHEM SZEJA, Żernica, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:
**WIESŁAW SZEJA, Żernica, PL**
**JAN HEHLMANN, Kędzierzyn-Koźle, PL**
**MACIEJ JODKOWSKI, Kędzierzyn-Koźle, PL**

(74) Pełnomocnik:
**rzecz. pat. Katarzyna Borkowy**

PL 220860 B1

## Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest sposób i urządzenia do wytwarzania kompozytowej plastycznej mieszanki paliwowej oraz przekształcania w stabilizowane kształtki paliwowe.

Charakterystycznym sortymentem węglowym, powstającym w wyniku nowoczesnych technologii jego uszlachetniania, są miał i poflotacyjny muł, klasyfikowane jako frakcje o obniżonych cechach energetyczno-ekologicznych. Bezpośrednie stosowanie tych sortymentów, o wysokim uwodnieniu sięgającym 30 do 40%, w energetyce, ciepłownictwie a szczególnie w ogrzewnictwie indywidualnym jest szkodliwe gdyż wiąże się z znaczną emisją pyłów, części lotnych, WWA, tlenku węgla i tlenków azotu. Stosowanie tych gatunków w warunkach aglomeracji miejskiej, osiedlowej i wiejskiej manifestuje się zjawiskiem niskiej emisji, która prowadzi do istotnego zanieczyszczenia środowiska z oczywistą degradacją zdrowia mieszkańców. Te gorsze sortymenty węgla próbuje się zagospodarować przez brykietowanie. Paliwa formowane w postaci brykietów, peletów, granulatów będące mieszanką różnych palnych składników takich jak trociny, torf, miał węglowy, węgiel drzewny, słoma i wiele innych, uzyskuje się przez sprasowanie komponentów, zwykle z dodatkiem materiału wiążącego – lepiszcza. Sposób otrzymywania paliwa do użytku domowego z surowych miałów węglowych węgli energetycznych z lepiszczem pochodzącym z przeróbki węgla i ropy naftowej znany jest z patentu PL 60129. Aby uzyskać odpowiednią wytrzymałość paliwa formowanego brykiet poddaje się obróbce tlenowo-termicznej w temperaturze 350°C–500°C. Proces ten jest kosztowny i z uwagi na emisję substancji toksycznych stanowi zagrożenie dla zdrowia i środowiska. Sposób wytwarzania brykietów opałowych zawierających węgiel i jako lepiszcze cement w ilości 2% do 15% wagowych i gips od 1% do 10% wagowych przedstawiono w patencie PL 197381. Wprowadzenie do paliwa stałego nieorganicznych komponentów takich jak cement, gips, szkło wodne, glinokrzemiany bentonitowe powoduje zmniejszenie wartości opałowej paliwa. W tracie spalania powstają pyły, na powierzchni których adsorbują się powstające w procesie spalania toksyczne, kancerogenne wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA), co stwarza poważne zagrożenie dla zdrowia i życia. Jako lepiszcza używano także melasy cukrowniczej, skrobi i dekstryn. Otrzymane brykiety były nieodporne na czynniki atmosferyczne, cechuje je ponadto niska wytrzymałość mechaniczna oraz podatność na fermentację powodowaną działaniem drobnoustrojów i w konsekwencji rozpad paliwa. Jako lepiszcze proponowano także polimery w formie emulsji akrylowych, żywic fenolowo-formaldehydowych, żywic mocznikowo-formaldehydowych. Obecność tych składników w paliwie powoduje, że w trakcie spalania następuje emisja znacznych ilości substancji toksycznych. Stosowanie tego typu substancji wiążących prowadziło do paliw cechujących się toksycznością produktów spalania, a zwłaszcza wysoką emisją wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (WWA), emisją kancerogennej krzemionki czy też rozprzestrzenianie się chorobotwórczej grzybni pleśniowej w stanie magazynowym. Podsumowując, wymienione metody stosowane w technologii brykietowania bądź peletowania miałów i mułów węglowych są użytkowo szkodliwe, gdyż zasadniczo nie wpływają na poprawę warunków ekologicznych i posiadają niekorzystną kinetykę spalania, co skutkuje znaczną stratą niedopału paliwa.

Prowadząc badania nad otrzymywaniem alternatywnych ekologicznych paliw stwierdzono nieoczekiwanie, że można uzyskać niskoemisyjne wysokokaloryczne kształtki paliwowe na bazie plastycznej kompozytowej mieszanki, zawierającej miały i muły węgla kamiennego, z dodatkami obniżającymi temperaturę zapłonu, takimi jak węgiel brunatny, torf i/lub biokarbonizaty podwyższającymi własności wytrzymałościowe, takie jak polisacharydy i materiały celulozowe, polikwasy pochodne węglowodanów, a także dodatkami regulującymi uplastycznienie mieszanki, takimi jak poliole, glicerol, frakcja glicerolowa, poliglikole oraz woda, przy czym plastyczna mieszanka jest formowana w kształtki, które poddaje się postaciowej stabilizacji przez ich konwekcyjne suszenie i termiczne hartowanie. Uzyskane paliwo, w zależności od właściwości podstawowych komponentów węglowych, osiąga wartość opałową do 26 MJ/kg oraz temperaturę zapłonu niższą od 190°C. Skład, kształt i sortyment elementów paliwowych jest dostosowany do pieców centralnego ogrzewania z automatycznym zasilaniem o interwałowym sposobie spalania, a także kotłów rusztowych stosowanych w technologiach przemysłowych i energetyce cieplnej. W sensie ekologicznym paliwo spełnia normatywne standardy, toteż klasyfikuje się w grupie paliw ekologicznych. Wynalazek pozwala na jakościowe przekształcenie gorszych gatunków węgla do wartościowego gatunku paliwa o istotnym znaczeniu ekologicznym przy znacznym, bądź pełnym zagospodarowaniu miałów i mułów węglowych.

Sposób według wynalazku metodą ciągłą polega na tym, że do komponentów w ilości do 10% wagowych, podwyższających właściwości wytrzymałościowe kształtek paliwowych, takich jak ligno-

celuloza bądź materiały celulozowe dodaje się roztwór soli polikwasu w poliolu lub sproszkowane sole polikwasów w ilości do 5% wagowych, przy czym komponenty są poddane ciągłemu mieszaniu do uzyskania cech homogenicznych i w tym stanie mieszanka jest wprowadzana do mieszarki, korzystnie o działaniu ciągłym, do której równocześnie doprowadza się główny komponent stanowiący muł i/lub miał węglowy w ilości do 90% wagowych oraz komponenty obniżające temperaturę zapłonu w ilości do 20% wagowych, stanowiące korzystnie węgiel brunatny i/lub torf i/lub biokarbonizaty, a następnie korzystnie w postaci rozpylonej komponenty takie jak poliole, glicerol lub frakcja glicerolowa, poliglikole w ilości do 5% wagowych oraz woda korzystnie w ilości do 1% wagowego, przy czym ich ilość jest regulowana tak aby mieszanka stanowiąca 100% wagowych, po formowaniu kształtek paliwowych miała wyraźne cechy plastyczne, po czym uformowane kształtki paliwowe są korzystnie poddawane powierzchniowemu oprószaniu drobnoziarnistą frakcją pyłową, a następnie poddane procesowi konwekcyjnego suszenia i termicznego hartowania za pomocą gazowego czynnika, korzystnie o temperaturze 120°C do 150°C, po czym stabilizowane kształtki paliwowe podlegają jako produkt konfekcjonowaniu, zaś gazy suszarnicze podlegają odpyleniu i jako oczyszczone wypływają do atmosfery, przy czym złoże filtracyjne, które stanowią wytworzone kształtki paliwowe, jest okresowo wymieniane i kierowane do strumienia produktowego podlegającego konfekcjonowaniu, zaś dodatkowo z suszarki odbiera się drobne frakcje pyłowe, które są kierowane do oprószania kształtek paliwowych bądź kierowane są do strumienia produktowego.

Natomiast sposób otrzymywania kompozytowej plastycznej mieszanki paliwowej metodą okresowo-ciągłą polega na tym, że do komponentów w ilości do 10% wagowych, podwyższających właściwości wytrzymałościowe kształtek paliwowych, takich jak lignoceluloza bądź materiały celulozowe dodaje się roztwór soli polikwasu w poliolu lub sproszkowane sole polikwasów w ilości do 5%, przy czym komponenty są poddane okresowemu mieszaniu do uzyskania cech homogenicznych, po czym wprowadza się główny komponent w postaci mułu i/lub miału węglowego w ilości do 90% wagowych oraz komponenty obniżające temperaturę zapłonu w ilości do 20% wagowych, stanowiące korzystnie węgiel brunatny i/lub torf i/lub biokarbonizaty przy ciągłym mieszaniu z jednoczesnym dozowaniem ciekłego komponentu, który mogą stanowić rozpylone poliole, glicerol lub frakcja glicerolowa, poliglikole w ilości do 5% oraz woda korzystnie w ilości do 1% wagowego, przy czym jego ilość jest tak regulowana aby mieszanka stanowiąca 100% wagowych po formowaniu kształtek paliwowych stanowiła nadal 100% wagowych i miała wyraźne cechy plastyczne, po czym uformowane elementy są korzystnie poddawane powierzchniowemu oprószaniu recyrkulowaną drobnoziarnistą frakcją pyłową, a następnie poddane procesowi konwekcyjnego suszenia i termicznego hartowania za pomocą gazowego czynnika korzystnie o temperaturze 120°C do 150°C, po czym stabilizowane kształtki paliwowe podlegają jako produkt konfekcjonowaniu, zaś gazy suszarnicze podlegają odpyleniu i jako oczyszczone wypływają do atmosfery, przy czym złoże filtracyjne, które stanowią wytworzone kształtki paliwowe, jest okresowo wymieniane z jego skierowaniem do strumienia produktowego podlegającego konfekcjonowaniu, zaś dodatkowo z suszarki odbiera się drobne frakcje pyłowe, które są kierowane do oprószania kształtek paliwowych bądź kierowane są do strumienia produktowego.

Układ urządzeń do wytwarzania kompozytowej plastycznej mieszanki paliwowej i jej przekształcania w stabilizowane kształtki paliwowe metodą ciągłą zawiera przepływową dwuwałową mieszarkę, korzystnie ślimakową bądź łopatkową o indywidualnie regulowanych obrotach mieszadeł z możliwością ustawienia obrotów zgodnych bądź przeciwnych, połączoną z dozownikiem sektorowym o regulowanych obrotach, przepływową dwuwałową mieszarkę, korzystnie ślimakową bądź łopatkową o indywidualnie regulowanych obrotach mieszadeł z możliwością ustawienia obrotów zgodnych bądź przeciwnych, przy czym mieszarka ma zainstalowany system zraszający i jest ona korzystnie połączona z wytłaczarką ślimakową, suszarką konwekcyjną korzystnie taśmową, współpracującą z wago-pakowaczką i systemem konfekcjonowania oraz odpylaczem filtracyjnym i kominem.

Natomiast układ urządzeń do wytwarzania kompozytowej plastycznej mieszanki paliwowej metodą hybrydową okresowo-ciągłą zawiera co najmniej dwie naprzemiennie pracujące mieszarki zawierające w górnym położeniu dwa mieszadła korzystnie łopatkowe o indywidualnie regulowanych obrotach z możliwością ustawienia obrotów zgodnych bądź przeciwnych oraz w dolnej części mieszadło ślimakowe o regulowanych obrotach lewo- i prawobieżnych oraz w górnej części posiada system zraszający, przy czym mieszarka jest korzystnie połączona z wytłaczarką ślimakową, suszarką konwekcyjną, korzystnie taśmową, współpracującą z wago-pakowaczką i systemem konfekcjonowania oraz odpylaczem filtracyjnym i kominem.

W wyniku realizacji sposobu uzyskuje się paliwo formowane o kształtkach dostosowanych do spalania w piecach centralnego ogrzewania o automatycznym zasilaniu paliwem, a także w ciepłowniach i energetycznych kotłach. Paliwo cechuje relatywnie niska temperatura zapłonu – poniżej 190°C i wysoka wartość opałowa sięgająca 28 MJ/kg. Paliwo dzięki porowatej strukturze i zawartości wilgoci – do 8% wagowych – ma nieoczekiwanie korzystnie zmodyfikowaną kinetykę spalania przez rozkład pary wodnej do wodoru i tlenu w trakcie jej dyfuzji z rdzenia kształtki paliwowej na zewnątrz przez front spalania.

Dzięki temu osiąga się niemal spalanie zupełne z bardzo małą emisją tlenku węgla i niską emisją węglowodorów aromatycznych i pyłu.

Przykładowo wytworzono paliwo formowane w postaci walcowych kształtek zawierające 80% wagowych mułu węglowego o wartości opałowej 27,5 MJ/kg i temperaturze zapłonu 240°C, 6% wagowych lignocelulozy, 3% wagowych lignosulfonianu, 3% wagowych frakcji glicerolowej i 1% wagowy wody.

Wysuszone do 3% wagowych i utwardzone termicznie paliwo ma temperaturę zapłonu ok. 165°C i wartość opałową 25,8 MJ/kg oraz następujące parametry emisyjne: CO – 40 mg/m$^3$, $NO_2$ – 380 mg/m$^3$, pył – 45 mg/m$^3$, 16 WWA – 0,05 mg/m$^3$, w tym benzo(a)piren – 3,1 $\mu$g/m$^3$. Niedopał paliwa poniżej 0,4% wagowego przy zawartości popiołu 10,5% wagowego.

Wynalazek objaśniono w przykładzie wykonania na rysunkach, przy czym fig, 1 przedstawia schemat układu urządzeń w metodzie ciągłej, fig. 2 przedstawia schemat urządzeń w metodzie hybrydowej okresowo-ciągłej, a fig. 3 przedstawia schemat układu suszarki i węzła oczyszczania gazów suszarniczych.

Sposób otrzymywania metodą ciągłą polega na tym, że do komponentów (**K1**) w ilości do 10% wagowych, podwyższających właściwości wytrzymałościowe kształtek paliwowych, takich jak lignoceluloza bądź materiały celulozowe dodaje się roztwór soli polikwasu w poliolu lub sproszkowane sole polikwasów (**K2**) w ilości do 5% wagowych, przy czym komponenty są poddane ciągłemu mieszaniu do uzyskania cech homogenicznych i w tym stanie mieszanka jest wprowadzana do mieszarki, korzystnie o działaniu ciągłym, do której równocześnie doprowadza się główny komponent (**K3**) stanowiący muł i/lub miał węglowy w ilości do 90% wagowych oraz komponenty obniżające temperaturę zapłonu (**K4**) w ilości do 20% wagowych, stanowiące korzystnie węgiel brunatny i/lub torf i/lub biokarbonizaty, a następnie korzystnie w postaci rozpylonej komponenty (**K5**) takie jak poliole, glicerol lub frakcja glicerolowa, poliglikole w ilości do 5% wagowych oraz woda korzystnie w ilości do 1% wagowego, przy czym ich ilość jest regulowana tak aby mieszanka (**K6**) stanowiąca 100% wagowych, po formowaniu kształtek paliwowych (**K7**) miała wyraźne cechy plastyczne, po czym uformowane kształtki paliwowe (**K7**) są korzystnie poddawane powierzchniowemu oprószaniu drobnoziarnistą frakcją pyłową (**K15**), a następnie poddane procesowi konwekcyjnego suszenia i termicznego hartowania za pomocą gazowego czynnika (**K9**), korzystnie o temperaturze 120°C do 150°C, po czym stabilizowane kształtki paliwowe (**K8**) podlegają jako produkt konfekcjonowaniu, zaś gazy suszarnicze (**K10**) podlegają odpyleniu i jako oczyszczone (**K11**) wypływają do atmosfery, przy czym złoże filtracyjne (**K8**), które stanowią wytworzone kształtki paliwowe, jest okresowo wymieniane i kierowane do strumienia produktowego (**K8**) podlegającego konfekcjonowaniu, zaś dodatkowo z suszarki odbiera się drobne frakcje pyłowe (**K15**), które są kierowane do oprószania kształtek paliwowych (**K7**) bądź kierowane są do strumienia produktowego (**K8**). Komponent (**K5**) stanowi co najmniej dwuskładnikową mieszaninę wprowadzoną o podwyższonej temperaturze, korzystnie wyższej od 40°C, zaś ilościowy dobór komponentów (**K3**), (**K4**) i (**K15**) a temperatura zapłonu stabilizowanych kształtek paliwowych (**K8**) jest korzystnie niższa od 190°C.

Natomiast sposób otrzymywania kompozytowej plastycznej mieszanki paliwowej i stabilizowanych kształtek paliwowych hybrydową metodą okresowo-ciągłą, polega na tym, że do komponentów (**K1**) w ilości do 10% wagowych, podwyższających właściwości wytrzymałościowe kształtek paliwowych, takich jak lignoceluloza bądź materiały celulozowe dodaje się roztwór soli polikwasu w poliolu lub sproszkowane sole polikwasów (**K2**) w ilości do 5%, przy czym komponenty są poddane okresowemu mieszaniu do uzyskania cech homogenicznych, po czym wprowadza się główny komponent (**K3**) w postaci mułu i/lub miału węglowego w ilości do 90% wagowych oraz komponenty obniżające temperaturę zapłonu (**K4**) w ilości do 20% wagowych, stanowiące korzystnie węgiel brunatny i/lub torf i/lub biokarbonizaty przy ciągłym mieszaniu z jednoczesnym dozowaniem ciekłego komponentu (**K5**), który mogą stanowić rozpylone poliole, glicerol lub frakcja glicerolowa, poliglikole w ilości do 5% oraz woda korzystnie w ilości do 1% wagowego, przy czym jego ilość jest tak regulowana aby mieszanka

(**K6**) stanowiąca 100% wagowych po formowaniu kształtek paliwowych (**K7**) stanowiła nadal 100% wagowych i miała wyraźne cechy plastyczne, po czym uformowane elementy (**K7**) są korzystnie poddawane powierzchniowemu oprószaniu recyrkulowaną drobnoziarnistą frakcją pyłową (**K15**), a następnie poddane procesowi konwekcyjnego suszenia i termicznego hartowania za pomocą gazowego czynnika (**K9**) korzystnie o temperaturze 120°C do 150°C, po czym stabilizowane kształtki paliwowe (**K8**) podlegają jako produkt konfekcjonowaniu, zaś gazy suszarnicze (**K10**) podlegają odpyleniu i jako oczyszczone (**K11**) wypływają do atmosfery, przy czym złoże filtracyjne (**K8**), które stanowią wytworzone kształtki paliwowe, jest okresowo wymieniane z jego skierowaniem do strumienia produktowego (**K8**) podlegającego konfekcjonowaniu, zaś dodatkowo z suszarki odbiera się drobne frakcje pyłowe (**K15**), które są kierowane do oprószania kształtek paliwowych (**K7**) bądź kierowane są do strumienia produktowego (**K8**). Plastyczne kształtki paliwowe (**K7**) podlegają korzystnie ciągłemu dwustopniowemu suszeniu konwekcyjnemu, przy czym pierwszy stopień suszenia jest zasilany gazami (**K9**) o temperaturze wyższej od 200°C przepływającymi krzyżowo przez przesuwne złoże z góry w dół, a następnie wypływają z sekcji pierwszego stopnia suszenia i są mieszane z gazami (**K9**), tak aby ich temperatura na wlocie do drugiego stopnia suszenia wynosiła nie więcej jak 120°C do 150°C, a gazy te przepływają krzyżowo przez złoże, korzystnie z dołu ku górze i jako wypracowane wypływają z sekcji drugiego stopnia suszenia jako gazy suszarnicze (**K10**) i przepływają do hybrydowego współprądowo-przeciwprądowego węzła mokrego oczyszczania i jako oczyszczone z pyłów i składników parowo-gazowych wypływają do atmosfery jako standaryzowany strumień (**K11**), zaś oczyszczanie gazów suszarniczych odbywa się za pomocą wody obiegowej (**K13**), służącej równocześnie do utylizacyjnego ogrzewania wody (**K14**), przy czym woda nadmiarowa (**K14**), pochodząca z kondensacji pary wodnej zawartej w gazach suszarniczych (**K10**) jest odprowadzana, a jednocześnie odbiera się wilgotny osad (**K12**), który jest recyrkulowany i dodawany do głównego składnika (**K3**), zaś dodatkowo z suszarki odbiera się drobne frakcje pyłowe (**K15**), które są kierowane do oprószania kształtek paliwowych (**K7**) bądź kierowane są do strumienia produktowego (**K8**).

Układ urządzeń do wytwarzania kompozytowej plastycznej mieszanki paliwowej i jej przekształcania w stabilizowane kształtki paliwowe metodą ciągłą zawiera przepływową dwuwałową mieszarkę (**1**), korzystnie ślimakową bądź łopatkową o indywidualnie regulowanych obrotach mieszadeł z możliwością ustawienia obrotów zgodnych bądź przeciwnych, połączoną z dozownikiem sektorowym (**26**) o regulowanych obrotach, przepływową dwuwałową mieszarkę (**3**), korzystnie ślimakową bądź łopatkową o indywidualnie regulowanych obrotach mieszadeł z możliwością ustawienia obrotów zgodnych bądź przeciwnych, przy czym mieszarka (**3**) ma zainstalowany system zraszający (**10**) i jest ona korzystnie połączona z wytłaczarką ślimakową (**4**), suszarką konwekcyjną (**5**) korzystnie taśmową, współpracującą z wago-pakowaczką (**6**) i systemem konfekcjonowania (**7**) oraz odpylaczem filtracyjnym (**8**) i kominem (**9**).

Natomiast układ urządzeń do wytwarzania kompozytowej plastycznej mieszanki paliwowej i jej przekształcania w stabilizowane kształtki paliwowe metodą hybrydową okresowo-ciągłą zawiera co najmniej dwie naprzemiennie pracujące mieszarki (**1**) zawierające w górnym położeniu dwa mieszadła (**2**) korzystnie łopatkowe o indywidualnie regulowanych obrotach z możliwością ustawienia obrotów zgodnych bądź przeciwnych oraz w dolnej części mieszadło ślimakowe (**3**) o regulowanych obrotach lewo- i prawobieżnych oraz w górnej części posiada system zraszający (**10**), przy czym mieszarka (**1**) jest korzystnie połączona z wytłaczarką ślimakową (**4**), suszarką konwekcyjną (**5**), korzystnie taśmową, współpracującą z wago-pakowaczką (**6**) i systemem konfekcjonowania (**7**) oraz odpylaczem filtracyjnym (**8**) i kominem (**9**).

## Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób otrzymywania kompozytowej plastycznej mieszanki paliwowej i przekształcania w stabilizowane kształtki paliwowe metodą ciągłą, **znamienny tym**, że do komponentów (**K1**) w ilości do 10% wagowych, podwyższających właściwości wytrzymałościowe kształtek paliwowych, takich jak lignoceluloza bądź materiały celulozowe dodaje się roztwór soli polikwasu w poliolu lub sproszkowane sole polikwasów (**K2**) w ilości do 5% wagowych, przy czym komponenty są poddane ciągłemu mieszaniu do uzyskania cech homogenicznych i w tym stanie mieszanka jest wprowadzana do mieszarki, korzystnie o działaniu ciągłym, do której równocześnie doprowadza się główny komponent (**K3**) stanowiący muł i/lub miał węglowy w ilości do 90% wagowych oraz komponenty obniżające temperaturę

zapłonu (**K4**) w ilości do 20% wagowych, stanowiące korzystnie węgiel brunatny i/lub torf i/lub biokarbonizaty, a następnie korzystnie w postaci rozpylonej komponenty (**K5**) takie jak poliole, glicerol lub frakcja glicerolowa, poliglikole w ilości do 5% wagowych oraz woda korzystnie w ilości do 1% wagowego, przy czym ich ilość jest regulowana tak aby mieszanka (**K6**) stanowiąca 100% wagowych, po formowaniu kształtek paliwowych (**K7**) miała wyraźne cechy plastyczne, po czym uformowane kształtki paliwowe (**K7**) są korzystnie poddawane powierzchniowemu oprószaniu drobnoziarnistą frakcją pyłową (**K15**), a następnie poddane procesowi konwekcyjnego suszenia i termicznego hartowania za pomocą gazowego czynnika (**K9**), korzystnie o temperaturze 120°C do 150°C, po czym stabilizowane kształtki paliwowe (**K8**) podlegają jako produkt konfekcjonowaniu, zaś gazy suszarnicze (**K10**) podlegają odpyleniu i jako oczyszczone (**K11**) wypływają do atmosfery, przy czym złoże filtracyjne (**K8**), które stanowią wytworzone kształtki paliwowe, jest okresowo wymieniane i kierowane do strumienia produktowego (**K8**) podlegającego konfekcjonowaniu, zaś dodatkowo z suszarki odbiera się drobne frakcje pyłowe (**K15**), które są kierowane do oprószania kształtek paliwowych (**K7**) bądź kierowane są do strumienia produktowego (**K8**).

2. Sposób otrzymywania kompozytowej plastycznej mieszanki paliwowej stabilizowanych kształtek paliwowych hybrydową metodą okresowo-ciągłą, **znamienny tym**, że do komponentów (**K1**) w ilości do 10% wagowych, podwyższających właściwości wytrzymałościowe kształtek paliwowych, takich jak lignoceluloza bądź materiały celulozowe dodaje się roztwór soli polikwasu w poliolu lub sproszkowane sole polikwasów (**K2**) w ilości do 5%, przy czym komponenty są poddane okresowemu mieszaniu do uzyskania cech homogenicznych, po czym wprowadza się główny komponent (**K3**) w postaci mułu i/lub miału węglowego w ilości do 90% wagowych oraz komponenty obniżające temperaturę zapłonu (**K4**) w ilości do 20% wagowych, stanowiące korzystnie węgiel brunatny i/lub torf i/lub biokarbonizaty przy ciągłym mieszaniu z jednoczesnym dozowaniem ciekłego komponentu (**K5**), który mogą stanowić rozpylone poliole, glicerol lub frakcja glicerolowa, poliglikole w ilości do 5% oraz woda korzystnie w ilości do 1% wagowego, przy czym jego ilość jest tak regulowana aby mieszanka (**K6**) stanowiąca 100% wagowych po formowaniu kształtek paliwowych (**K7**) stanowiła nadal 100% wagowych i miała wyraźne cechy plastyczne, po czym uformowane elementy (**K7**) są korzystnie poddawane powierzchniowemu oprószaniu recyrkulowaną drobnoziarnistą frakcją pyłową (**K15**), a następnie poddane procesowi konwekcyjnego suszenia i termicznego hartowania za pomocą gazowego czynnika (**K9**) korzystnie o temperaturze 120°C do 150°C, po czym stabilizowane kształtki paliwowe (**K8**) podlegają jako produkt konfekcjonowaniu, zaś gazy suszarnicze (**K10**) podlegają odpyleniu i jako oczyszczone (**K11**) wypływają do atmosfery, przy czym złoże filtracyjne (**K8**), które stanowią wytworzone kształtki paliwowe, jest okresowo wymieniane z jego skierowaniem do strumienia produktowego (**K8**) podlegającego konfekcjonowaniu, zaś dodatkowo z suszarki odbiera się drobne frakcje pyłowe (**K15**), które są kierowane do oprószania kształtek paliwowych (**K7**) bądź kierowane są do strumienia produktowego (**K8**).

3. Układ urządzeń do wytwarzania kompozytowej plastycznej mieszanki paliwowej i jej przekształcania w stabilizowane kształtki paliwowe metodą ciągłą, **znamienny tym**, że zawiera przepływową dwuwałową mieszarkę (**1**), korzystnie ślimakową bądź łopatkową o indywidualnie regulowanych obrotach mieszadeł z możliwością ustawienia obrotów zgodnych bądź przeciwnych, połączoną z dozownikiem sektorowym (**26**) o regulowanych obrotach, przepływową dwuwałową mieszarkę (**3**), korzystnie ślimakową bądź łopatkową o indywidualnie regulowanych obrotach mieszadeł z możliwością ustawienia obrotów zgodnych bądź przeciwnych, przy czym mieszarka (**3**) ma zainstalowany system zraszający (**10**) i jest ona korzystnie połączona z wytłaczarką ślimakową (**4**), suszarką konwekcyjną (**5**) korzystnie taśmową, współpracującą z wago-pakowaczką (**6**) i systemem konfekcjonowania (**7**) oraz odpylaczem filtracyjnym (**8**) i kominem (**9**).

4. Układ urządzeń do wytwarzania kompozytowej plastycznej mieszanki paliwowej i jej przekształcania w stabilizowane kształtki paliwowe metodą hybrydową okresowo-ciągłą, **znamienny tym**, że zawiera co najmniej dwie naprzemiennie pracujące mieszarki (**1**) zawierające w górnym położeniu dwa mieszadła (**2**) korzystnie łopatkowe o indywidualnie regulowanych obrotach z możliwością ustawienia obrotów zgodnych bądź przeciwnych oraz w dolnej części mieszadło ślimakowe (**3**) o regulowanych obrotach lewo- i prawobieżnych oraz w górnej części posiada system zraszający (**10**), przy czym mieszarka (**1**) jest korzystnie połączona z wytłaczarką ślimakową (**4**), suszarką konwekcyjną (**5**), korzystnie taśmową, współpracującą z wago-pakowaczką (**6**) i systemem konfekcjonowania (**7**) oraz odpylaczem filtracyjnym (**8**) kominem (**9**).

# Rysunki

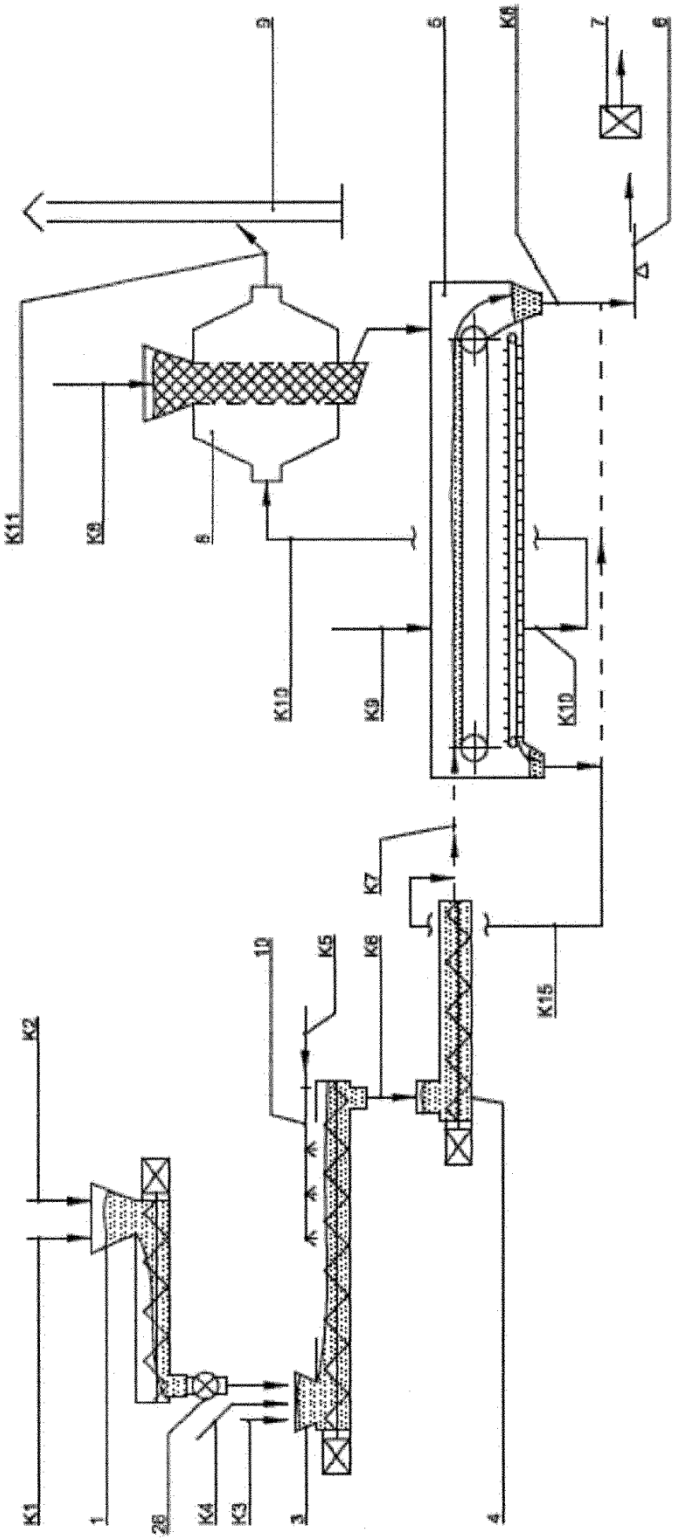


Fig.1

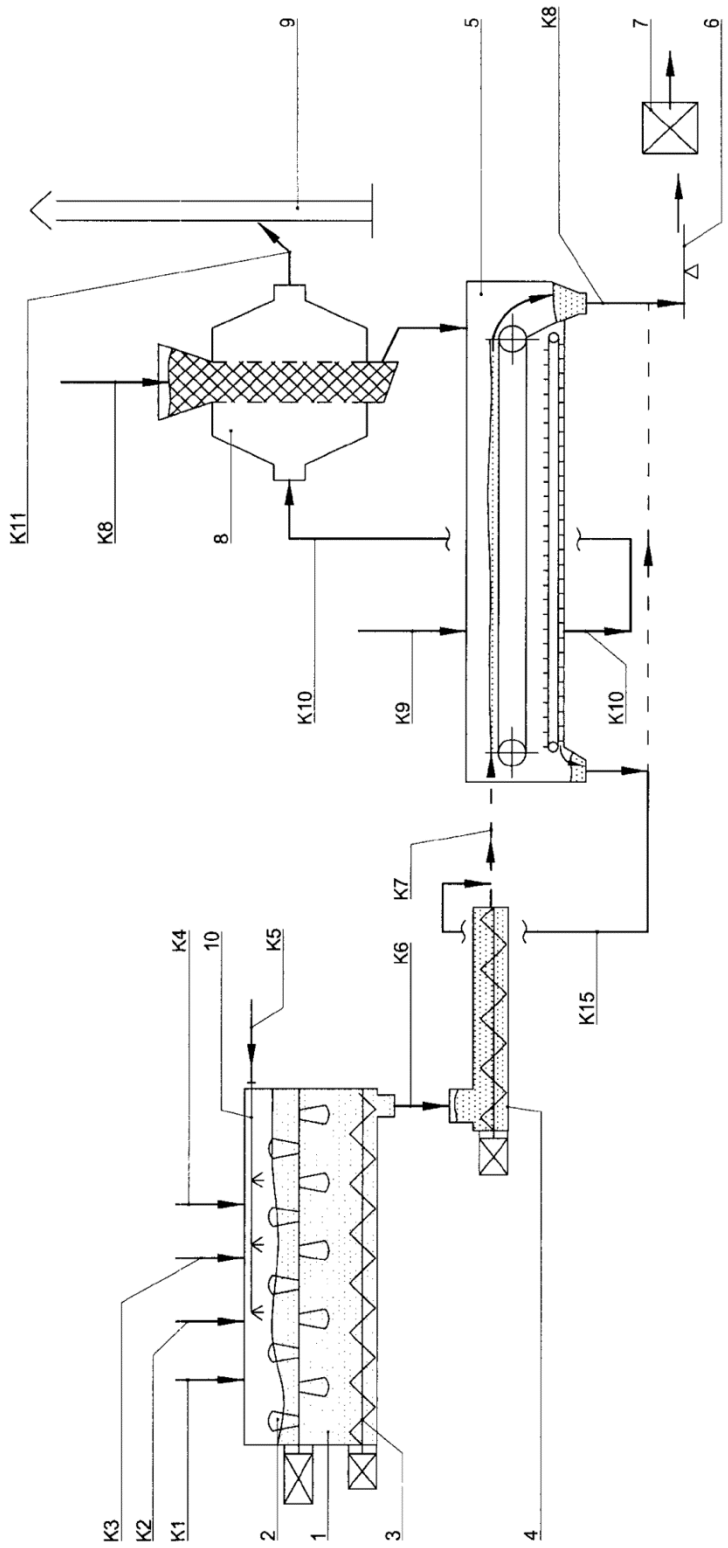


Fig. 2

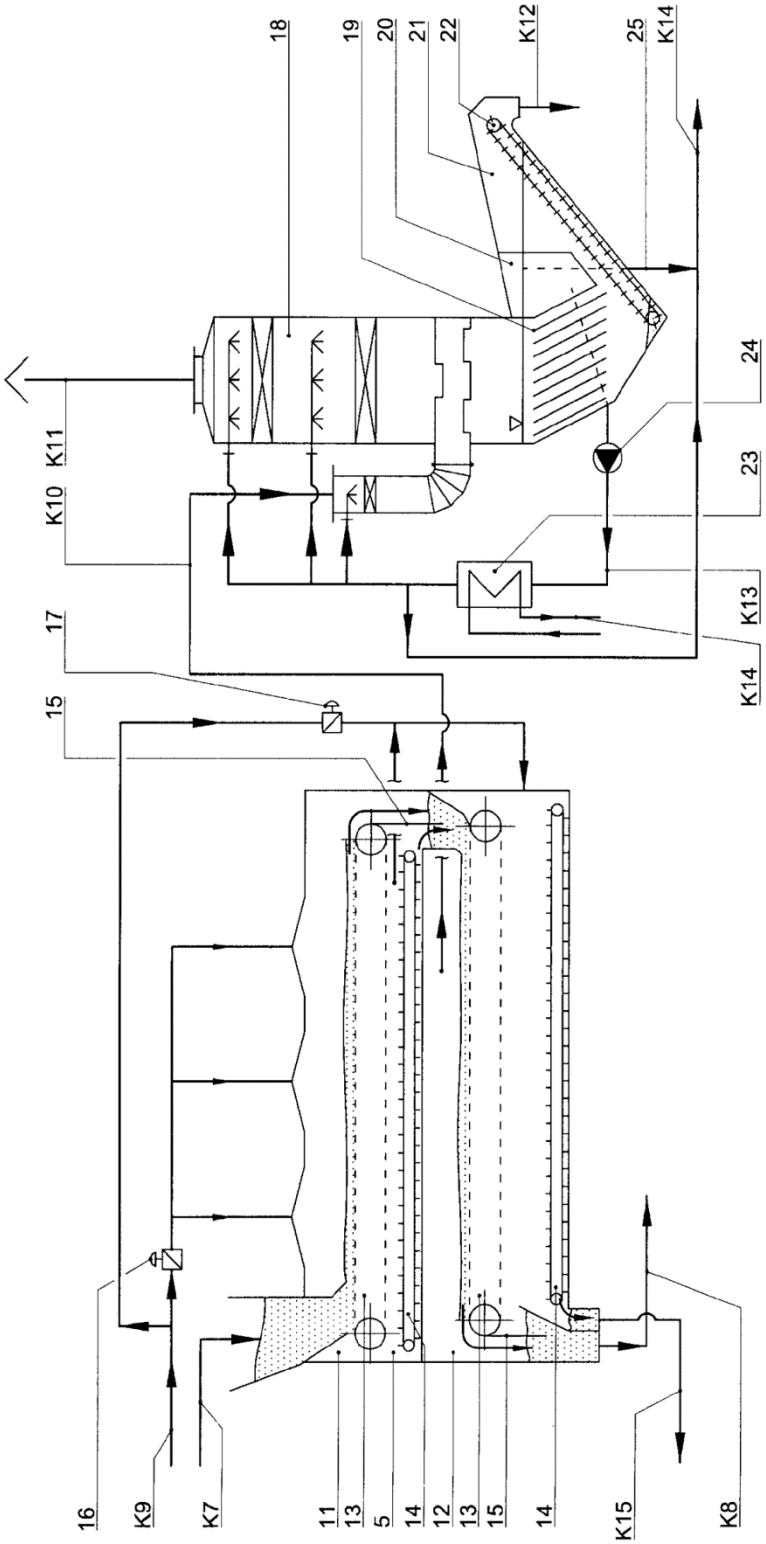
16
K9
K7
11
13
5
14
12
13
15
14
K15
K8
15
17
K10
K11
18
19
20
21
22
K12
25
K14
24
23
K13
K14

Fig. 3

Departament Wydawnictw UPRP
Cena 2,46 zł (w tym 23% VAT)