

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY**

(19) **PL**

(11) **241538**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **434906**

(22) Data zgłoszenia: **05.08.2020**

(51) Int.Cl.

F24H 8/00 (2006.01)

F24H 1/28 (2006.01)

F24H 1/46 (2006.01)

F24H 9/20 (2006.01)

F23G 7/10 (2006.01)

F23G 5/16 (2006.01)

F23B 10/02 (2011.01)

F23B 50/02 (2006.01)

F23J 3/02 (2006.01)

F28G 3/10 (2006.01)

F23H 13/06 (2021.01)

F23L 1/02 (2006.01)

F23L 9/04 (2006.01)

F23L 17/02 (2006.01)

F23K 3/00 (2006.01)

(54) **Kotłobufor zbudowany z kotła grzewczego umieszczonego wewnątrz bufora**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

07.02.2022 BUP 06/22

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

17.10.2022 WUP 42/22

(73) Uprawniony z patentu:

JOŃSKI JAN, Mokobody, PL

(72) Twórca(y) wynalazku:

JAN JOŃSKI, Mokobody, PL

MACIEJ JOŃSKI, Dąbrowa, PL

PL 241538 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest kotłobufor zbudowany z kotła grzewczego umieszczonego wewnątrz bufora cieczowego – magazynu energii cieplnej. Kocioł posiada komorę paliwowo-gazyfikacyjną z drzwiczkami załadunkowymi biomasy drzewnej, ruszt, komorę spalania i wymienniki ciepła.

Zalecanym paliwem jest zrębka drzewna, drewno kawałkowe, pellet drzewny lub brykiety drzewne.

Kotłobufor może być stosowany do zasilania instalacji centralnego ogrzewania, cieczowych nagrzewnic powietrza, wytwarzania ciepłej wody użytkowej i zasilania agregatów sorpcyjnych do wytwarzania wody lodowej oraz do magazynowania nadmiaru energii cieplnej powstałej podczas pracy kotła i wytwarzanej w solarnych i fotowoltaicznych instalacjach wspomagających.

Do powyższych celów mogą być stosowane odrębne urządzenia, zewnętrznie połączone i współpracujące ze sobą, jak na przykład: „Kocioł centralnego ogrzewania, dolnego spalania, opalany drewnem” znany z opisu patentowego PL 231209 zwłaszcza do współpracy z „Buforem cieczowym zbudowanym z jednego lub paru zbiorników z priorytetem cwu” – patent PL 233675. Inny system zestawu grzewczego złożony z dwóch odrębnych podzespołów kotła i bufora znany jest z opisu patentowego PL P.424340. W europejskim patencie EP.1379826 zawarty jest opis magazynu energii cieplnej, w którym zabudowane są różnego rodzaju wymienniki ciepła doprowadzonego z zewnątrz. Znany jest również opis zgłoszenia patentowego PL P.428624 pt. „Agregat grzewczy złożony z kotła zabudowanego wewnątrz bufora cieczowego do zasilania instalacji centralnego ogrzewania i agregatów sorpcyjnych”. W tych zgłoszeniach i patentach opisane są między innymi rurowe wielootworowe kolektory zasilające i powrotne doprowadzające i odprowadzające ciecz grzewczą w sposób nieburzliwy oraz różne konstrukcje kotłów i sposoby ich zabudowania.

Spalanie grubej warstwy biomasy drzewnej w kotłach dolnego spalania o dużej komorze paliwowo-gazyfikacyjnej przebiega w trzech nakładających się na siebie etapach:

- I etap – rozpalanie w dolnej, tylnej części komory paliwowo-gazyfikacyjnej. Spalanie wytworzonego gazu drzewnego następuje głównie w komorze spalania w temperaturze 800°C – 1000°C.
- II etap – palenie od dołu grubej warstwy paliwa, piroliza, spalanie gazu drzewnego w komorze spalania i wytwarzanie węgla drzewnego na dole komory paliwowo-gazyfikacyjnej.
- III etap – dopalanie. Następuje spalanie wytworzonego głównie w etapie II węgla drzewnego w komorze paliwowo-gazyfikacyjnej w temperaturze około 700°C – 800°C. Węgiel drzewny przechodzi w gaz w temperaturze powyżej 3850°C, dlatego też musi spalić się na CO₂ lub CO, którego pełne dopalenie powinno nastąpić w komorze spalania w temperaturze ok. 1100°C.

Pozostałość węgla drzewnego jest osłonięta od wszystkich stron popiołem (od strony rusztu też, jeżeli szczeliny powietrzne są zatkane). Następuje żarzenie się węgla bez dostępu powietrza. Doprowadzanie powietrza wokół osłoniętej żarzącej się warstwy węgla powoduje niepalność ubogiej mieszaniny paliwowo-powietrznej (głównie CO z powietrzem) i emisję jej przez komin do atmosfery.

Głównymi problemami występującymi w kotłach o dużej komorze paliwowo-gazyfikacyjnej są:

- długi czas gazyfikacji ~8 h, duża emisja CO, OGC i NOx.
W automatach na zrębkę drzewną lub pellet czas gazyfikacji i spalania małej porcji biomasy trwa parę minut w związku z czym uzyskują one niskie emisje.
- wytwarzanie pary wodnej w górnej części komory paliwowo-gazyfikacyjnej powoduje zawilgocenie wierzchniej warstwy biomasy i cieknięcie kondensatu po ściankach komory,
- doprowadzanie dodatkowego powietrza do wentylacji komory paliwowo-gazyfikacyjnej powoduje gazyfikację całej warstwy paliwa i wytwarzanie zbyt dużej ilości gazu drzewnego,
- spalanie węgla drzewnego w komorze paliwowo-gazyfikacyjnej w miejscu do tego nieprzystosowanym.

Kotłobufor według wynalazku charakteryzuje się tym, że złożony jest z kotła grzewczego umieszczonego wewnątrz bufora. Wyposażony jest w komorę paliwowo-gazyfikacyjną, dzielony ruszt, cylindryczną, wirową komorę spalania, wysokotemperaturowy wymiennik ciepła w postaci pionowej rury osłoniętej przegrodą termoizolacyjną, kondensacyjny wymiennik ciepła, układ doprowadzania powietrza pierwotnego i wtórnego, żuraw oraz wzmacniacz ciągu. Wysokotemperaturowy wymiennik ciepła i kondensacyjny wymiennik ciepła wykonane są z rur o przekroju kołowym, wewnątrz których obraca się skrobak ścian wewnętrznych wymienników. Na wylocie przegrody termoizolacyjnej umieszczony jest termostat załączający pompę obiegową. Górny kolektor zasila instalację grzewczą (Z.c.o), na dole zaś przegrody doprowadzona jest ciecz grzewcza z kondensacyjnego wymiennika lub z dolnej części kotłobufora.

Doprowadzenie strumieni powietrza pierwotnego pod ruchomy dzielony ruszt regulowane jest wahliwymi przepustnicami, przy czym pierwsza przepustnica ustawiona jest w pozycji około 20° a pozostałe pod kątem 0° do poziomu rusztu. Ich zbiorcze wahliwe przestawianie realizowane jest dźwigniami jednostronnymi połączonymi łącznikiem przepustnic, natomiast jednostronne podnoszenie i opuszczanie dzielonego rusztu dokonywane jest zespolonymi krzywkami obracany dźwignią o wychyleniu około $\pm 45^\circ$.

W cylindrycznej, wirowej komorze spalania zainstalowany jest cylindryczny moduł grzejny z zabudowanymi elementami grzejnymi, których temperatura regulowana jest układem sterującym. Pod komorą spalania zabudowana jest kierownica powietrza w postaci zwiniętego kątownika o kształcie spirali Archimedesesa, kierująca powietrze wtórne do wirowej komory spalania, gdzie wytwarzana jest mieszanina paliwowo-powietrzna z gazem drzewnym.

W rurze wysokotemperaturowego wymiennika ciepła i w rurze kondensacyjnego wymiennika ciepła zainstalowany jest zespół obrotowego skrobaka napędzanego przekładnią łańcuchową, przy czym końcówka skrobaka, wykonanego z płaskownika wygiętego pod kątem ostrym α do skrobanej walcowej powierzchni, zamocowana jest w pionowej osi skrobaka. Oś skrobaka składa się z dwóch części: górnej i dolnej, połączonych w piąście koła łańcuchowego, przy czym dolna część łożyskowana jest na łożysku mocowanym na wylocie górnej części wysokotemperaturowego wymiennika ciepła.

Kotłobufor wyposażony jest w walcowy kondensacyjny wymiennik ciepła, stanowiący przedłużenie wysokotemperaturowego wymiennika ciepła. Chłodzony jest cieczą grzewczą z powrotu centralnego ogrzewania (P.c.o.) lub z dołu kotłobufora po otwarciu zaworu zwrotnego ze sprężyną o dobieranej sprężystości. Dolna część ściany wewnętrznej kondensacyjnego wymiennika ciepła wyposażona jest w rynnę ściekową kondensatu z drobinami pyłów odprowadzanymi na zewnątrz rurką ściekową.

Kotłobufor wyposażony jest w wzmacniacz ciągu zbudowany z podwójnego wentylatora: jeden ze śmigłem osiowym spalin, drugi ze śmigłem odśrodkowym do chłodzenia silnika powietrzem zasysanym z zewnątrz. Promieniowy wylot spalin zapewnia kierownica strumienia, a walcową, nośną obudowę wzmacniacza ciągu stanowi siatka.

W tylnym narożu kotłobufora zamocowany jest żuraw z przejezdną wciągarką z wieszakiem krzyżowym worków big-bag z lejem wysypowym zrębki drzewnej, drewna kawałkowego, pelletu drzewnego lub brykietów drzewnych na wychylną klapę wyposażoną w klinowe boki. W wychylnej klapie stanowiącej również drzwiczki załadunkowe umieszczony jest regulowany otwór zasysania powietrza pierwotnego suszenia (p.p.s).

Długość ramienia „r” napędzającej dźwigni motoreduktora równa się długości ramienia dźwigni jednostronnych wahliwych przepustnic. Ich długość stanowi około 0,63 długości łącznika równającej się rozstawowi „h” pomiędzy wahliwymi przepustnicami.

W wyniku zastosowania powyżej opisanych rozwiązań technicznych osiąga się następujące korzystne skutki i efekty:

- doprowadzenie strumienia powietrza pierwotnego pod ruszt w określonym jego miejscu poprzez odpowiednie ustawienie wahliwych przepustnic napędzanych ręcznie lub elektrycznym silnikiem krokowym (Fig. 2, Fig. 3, Fig. 4),
- ręczne lub mechaniczne, wstrząsowe odpopielanie rusztu realizowane poprzez obrót zespolonych krzywek napędzanych sterowanym elektrycznym silnikiem krokowym (Fig. 2, Fig. 3, Fig. 4),
- wytwarzanie w cylindrycznej, wirowej komorze spalania jednorodnej mieszaniny paliwowo-powietrznej gazu drzewnego o stabilnym współczynniku nadmiaru powietrza wtórnego,
- spalanie mieszaniny paliwowo-powietrznej w kontrolowanej temperaturze w podgrzewanej elektrycznie komorze spalania, co zapewnia pełne spalanie i niską emisję gazowych zanieczyszczeń głównie CO, OGC i NOx,
- wysoką sprawność procesu spalania powyżej 100% dzięki zastosowaniu kondensacyjnego wymiennika ciepła, który umożliwia również mokre wychwytywanie pyłów,
- stabilną sprawność wymienników ciepła wysokotemperaturowego i kondensacyjnego dzięki zastosowaniu ich czyszczenia w trakcie pracy kotłobufora,
- ergonomiczną obsługę i załadunek paliwa w big-bagach (zrębki drzewnej lub pelletu) do komory paliwowo-gazyfikacyjnej dzięki zastosowaniu żurawia załadunkowego,

Przedmiot wynalazku przedstawiony jest na przykładzie wykonania na rysunku, na którym **Fig. 1** przedstawia przekrój pionowy kotłobufora z obiegami cieczy grzewczej, **Fig. 2** przedstawia położenie przepustnic powietrza pierwotnego (p.p.) przy rozpalaniu, **Fig. 3** przedstawia położenie przepustnic

przy pirolizie drewna, **Fig. 4** przedstawia położenie przepustnic przy dopalaniu – spalaniu węgla drzewnego, **Fig. 5** przedstawia rzut z góry na zespół obrotowego skrobaka, **Fig. 6** przedstawia przekrój osiowy wzmacniacza ciągu, **Fig. 7** przedstawia przekrój poziomy cylindrycznej, wirowej komory spalania, **Fig. 8** przedstawia rzut z boku żurawia.

Kotłobufor według wynalazku charakteryzuje się tym, że złożony jest z kotła grzewczego **1** umieszczonego wewnątrz bufora **2**. Wyposażony jest w komorę paliwowo-gazyfikacyjną **3**, dzielony ruszt **4**, cylindryczną wirową komorę spalania **5**, wysokotemperaturowy wymiennik ciepła **6** w postaci pionowej rury **7** osłoniętej przegrodą termoizolacyjną **8**, kondensacyjny wymiennik ciepła **9**, układ doprowadzania powietrza pierwotnego **10** i wtórnego **11**, żuraw **46** oraz wzmacniacz ciągu **41**. Wysokotemperaturowy wymiennik ciepła **6** i kondensacyjny wymiennik ciepła **9** wykonane są z rur o przekroju kołowym, wewnątrz których obraca się skrobak **12** ścian wewnętrznych **13** wymienników. Na wylocie przegrody termoizolacyjnej **14** umieszczony jest termostat **15** załączający pompę obiegową **16**. Górny kolektor **17** zasila instalację grzewczą **Z.c.o.**, na dole zaś przegrody doprowadzona jest ciecz grzewcza **c.g.** z kondensacyjnego wymiennika **9** lub z części dolnej kotłobufora.

Doprowadzenie strumieni powietrza pierwotnego **p.p.** pod ruchomy dzielony ruszt **4** regulowane jest wahliwymi przepustnicami **18**, przy czym pierwsza przepustnica **19** ustawiona jest w pozycji około 20° a pozostałe pod kątem 0° do poziomu rusztu **4**. Ich zbiorcze wahliwe przestawianie realizowane jest dźwigniami jednostronnymi **53** połączonymi łącznikiem przepustnic **56**, natomiast jednostronne podnoszenie i opuszczanie dzielonego rusztu **4** dokonywane jest zespolonymi krzywkami **54** obracanymi dźwignią **55** o wychyleniu około ±45°.

W wirowej komorze spalania **5** zainstalowany jest cylindryczny moduł grzejny **21** z zabudowanymi elementami grzewczymi **22**, których temperatura regulowana jest układem sterującym. Pod komorą spalania zainstalowana jest kierownica powietrza w postaci zwiniętego kątownika **24** w kształcie spirali Archimedeusza o skoku **s** kierująca powietrze wtórne **p.w.** do wirowej komory spalania **5**, gdzie tworzy mieszaninę paliwowo-powietrzną z gazem drzewnym **g.drz.**

W rurze wysokotemperaturowego wymiennika ciepła **6** i w rurze kondensacyjnego wymiennika ciepła **9** zainstalowany jest zespół obrotowego skrobaka **12** napędzanego przekładnią łańcuchową **25**, przy czym końcówka skrobaka **26**, wykonanego z płaskownika wygiętego pod kątem ostrym **α** do skrobanej walcowej powierzchni **27**, zamocowana jest w pionowej osi skrobaka **12**. Oś skrobaka **12** składa się z dwóch części: górnej **29** i dolnej **30**, połączonych w piaście **31** koła łańcuchowego **32** przy czym dolna część łożyskowana jest na łożysku **33** mocowanym na wylocie górnej części wysokotemperaturowego wymiennika ciepła **6**.

Kotłobufor wyposażony jest w walcowy kondensacyjny wymiennik ciepła **9**, stanowiący przedłużenie wysokotemperaturowego wymiennika ciepła **6**. Chłodzony jest cieczą grzewczą z powrotu centralnego ogrzewania **P.c.o.** lub z dołu kotłobufora **35** po otwarciu zaworu zwrotnego **36** ze sprężyną **37** o dobieranej sprężystości. Dolna część ściany wewnętrznej **13** kondensacyjnego wymiennika ciepła **9** wyposażona jest w rynnę ściekową **38** kondensatu z drobinami pyłów **39** odprowadzonymi na zewnątrz rurką ściekową **40**.

Kotłobufor wyposażony jest w wzmacniacz ciągu **41** zbudowany z podwójnego wentylatora: jeden ze śmigłem osiowym spalin **42**, drugi ze śmigłem odśrodkowym chłodzenia silnika **43** powietrzem zasysanym **23** z zewnątrz. Promieniowy wylot spalin zapewnia kierownica wylotu spalin **44**, a walcową, nośną obudowę wzmacniacza ciągu stanowi siatka **45**.

W tylnym narożu kotłobufora zamocowany jest żuraw **46** z przejezdną wciągarką **34** i z wieszakiem krzyżowym **47** worków big-bag **48** z lejem wysypowym **49** zrębki drzewnej, drewna kawałkowego, pelletu drzewnego lub brykietów drzewnych **50** na wychylną klapę **51** wyposażoną w klinowe boki **52**. W wychylnej klapie **51** stanowiącej również drzwiczki załadunkowe umieszczony jest regulowany otwór zasysania powietrza pierwotnego suszenia **p.p.s.**

Długość ramienia **r** napędzającej dźwigni motoreduktora **20** równa się długości ramienia dźwigni jednostronnych **53** wahliwych przepustnic **18** i **19**. Ich długość stanowi około 0,63 długości łącznika **28** równającej się rozstawowi **h** pomiędzy wahliwymi przepustnicami **18** i **19**.

Wykaz oznaczeń

- | | |
|------------------------------------|-----------------------------------|
| 1 – kocioł grzewczy, | 37 – sprężyna, |
| 2 – bufor, | 38 – rynna ściekowa, |
| 3 – komora paliwowo-gazyfikacyjna, | 39 – kondensat z drobinami pyłów, |

- | | |
|---|--|
| 4 – ruszt, | 40 – rurka ściekowa, |
| 5 – komora spalania, | 41 – wzmacniacz ciągu, |
| 6 – wysokotemperaturowy wymiennik ciepła, | 42 – śmigło osiowe spalin, |
| 7 – rura, | 43 – śmigło odśrodkowe chłodzenia silnika, |
| 8 – przegroda termoizolacyjna, | 44 – kierownica wylotu spalin, |
| 9 – kondensacyjny wymiennik ciepła, | 45 – siatka, |
| 10 – doprowadzanie p.p., | 46 – żuraw, |
| 11 – doprowadzanie p.w., | 47 – wieszak krzyżowy, |
| 12 – skrobak, | 48 – worek big-bag, |
| 13 – ściany wewnętrzne, | 49 – lej wysypowy, |
| 14 – wylot przegrody termoizolacyjnej, | 50 – zrębka drzewna, drewno kawałkowe, pellet drzewny lub brykiety drzewne |
| 15 – termostat, | 51 – wychylna kłapa, |
| 16 – pompa obiegowa, | 52 – klinowy bok, |
| 17 – kolektor, | 53 – dźwignia jednostronna, |
| 18 – wahliwa przepustnica, | 54 – zespolona krzywka, |
| 19 – pierwsza przepustnica, | 55 – dźwignia, |
| 20 – dźwignia motoreduktora, | 56 – łącznik przepustnic |
| 21 – moduł grzejny, | |
| 22 – elementy grzejne, | Z.c.o. – zasilanie instalacji centralnego ogrzewania, |
| 23 – zasysane powietrze, | P.c.o. – powrót z centralnego ogrzewania, |
| 24 – zwinięty kątownik, | c.g. – ciecz grzewcza, |
| 25 – przekładnia łańcuchowa, | p.p. – powietrze pierwotne, |
| 26 – końcówka skrobaka, | p.p.s. – powietrze pierwotne suszenia, |
| 27 – walcowa powierzchnia, | p.w. – powietrze wtórne, |
| 28 – łącznik, | α – kąt ostry, |
| 29 – górna część skrobaka, | h – długość łącznika 28, |
| 30 – dolna część skrobaka, | r – ramię dźwigni jednostronnej, |
| 31 – piasta, | s – skok spirali, |
| 32 – koło łańcuchowe, | g.dz. – gaz drzewny. |
| 33 – łożysko, | |
| 34 – przejezdna wciągarka, | |
| 35 – dół kotłobufora, | |
| 36 – zawór zwrotny, | |

Zastrzeżenia patentowe

1. Kotłobufor zbudowany z kotła grzewczego umieszczonego wewnątrz bufora, złożony z komory paliwowo-gazyfikacyjnej, rusztu, komory spalania, układu doprowadzenia powietrza pierwotnego i wtórnego **znamienny tym**, że wyposażony jest w wysokotemperaturowy wymiennik ciepła (6) w postaci pionowej rury (7) osłoniętej przegrodą termoizolacyjną (8) i w rurowy kondensacyjny wymiennik ciepła (9), wewnątrz których obraca się skrobak (12) ścian wewnętrznych (13) złożony z górnej i dolnej części skrobaka, przy czym na wylocie przegrody termoizolacyjnej (14) umieszczony jest termostat (15) załączający pompę obiegową (16) oraz kolektor (17) zasilający instalację grzewczą (Z.c.o) na dole zaś przegrody (14) doprowadzona jest ciecz grzewcza (c.g.) z kondensacyjnego wymiennika (9) ponadto kotłobufor zawiera ruchomy ruszt (4), żuraw (46) i wzmacniacz ciągu (41).
2. Kotłobufor według zastrz. 1 **znamienny tym**, że doprowadzenie strumieni powietrza pierwotnego (p.p.) pod ruchomy, dzielony ruszt (4), regulowane jest wahliwymi przepustnicami (18) przy czym pierwsza przepustnica (19) ustawiona jest w pozycji około 20° a pozostałe pod kątem 0° do poziomu rusztu (4), przy czym ich zbiorcze wahliwe przestawianie realizowane jest dźwigniami jednostronnymi (53) połączonymi łącznikiem przepustnic (56), natomiast jednostronne podnoszenie i opuszczanie rusztów (4) dokonywane jest zespolonymi krzywkami (54) obracanymi dźwignią (55) o wychyleniu około $\pm 45^\circ$.

3. Kotłobufor według zastrz. 1 **znamienny tym**, że w cylindrycznej, wirowej komorze spalania (5) zainstalowany jest cylindryczny moduł grzejny (21) z zabudowanymi elementami grzejnymi (22), których temperatura regulowana jest układem sterującym, przy czym pod wirową komorą spalania (5) zainstalowana jest kierownica powietrza w postaci zwiniętego kątownika (24) z dolną półką o kształcie spirali Archimedesesa o skoku (s) kierująca powietrze wtórne (p.w.) do mieszania z gazem drzewnym (g.drz.) w wirowej komorze spalania (5).
4. Kotłobufor według zastrz. 1 **znamienny tym**, że w rurze (7) wysokotemperaturowego wymiennika ciepła (6) i w rurze kondensacyjnego wymiennika ciepła (9) zainstalowany jest zespół obrotowego skrobaka (12) napędzanego przekładnią łańcuchową (25), przy czym końcówka skrobaka (26), wykonana z płaskownika wygiętego pod kątem ostrym (α) do skrobanej walcowej powierzchni (27), zamocowana jest w pionowej osi skrobaka (12) składającego się z dwóch części: górnej części skrobaka (29) i dolnej części skrobaka (30) połączonych w piąście (31) koła łańcuchowego (32), przy czym dolna część skrobaka (30) łożyskowana jest na łożysku (33) mocowanym na wylocie górnej części wysokotemperaturowego wymiennika ciepła (6).
5. Kotłobufor według zastrz. 1 **znamienny tym**, że wyposażony jest w walcowy kondensacyjny wymiennik ciepła (9), stanowiący przedłużenie wysokotemperaturowego wymiennika ciepła (6), chłodzony cieczą grzewczą z powrotu centralnego ogrzewania (P.c.o.) lub z dołu kotłobufora (35) po otwarciu zaworu zwrotnego (36) ze sprężyną (37) o dobieranej sprężystości, przy czym dolna część ściany wewnętrznej (13) wymiennika kondensacyjnego (9) wyposażona jest w rynnę ściekową (38) kondensatu z drobinami pyłów (39) odprowadzonymi na zewnątrz rurką ściekową (40).
6. Kotłobufor według zastrz. 1 **znamienny tym**, że wyposażony jest w wzmacniacz ciągu (41) zbudowany z podwójnego wentylatora: jeden ze śmigłem osiowym spalin (42), drugi ze śmigłem odśrodkowym chłodzenia silnika (43) zasysającym powietrze (23) od zewnątrz i kierownicą wylotu spalin (44), przy czym walcową, nośną obudowę stanowi siatka (45).
7. Kotłobufor według zastrz. 1 **znamienny tym**, że w tylnym narożu zamocowany jest żuraw (46) z przejezdną wciągarką (34) z wieszakiem krzyżowym (47) worków big-bag (48), z lejem wysypowym (49) zrębki drzewnej, drewna kawałkowego, pelletu drzewnego lub brykietów drzewnych (50) na wychylną klapę (51) wyposażoną w klinowe boki (52) i regulowany otwór zasysania powietrza pierwotnego suszenia (p.p.s).
8. Kotłobufor według zastrz. 2 **znamienny tym**, że długość ramienia (r) dźwigni motoreduktora (20) równająca się długości ramienia dźwigni jednostronnej (53) stanowi około 0,63 długości łącznika (28) równającej się rozstawowi (h) pomiędzy wahliwymi przepustnicami (18) i (19).

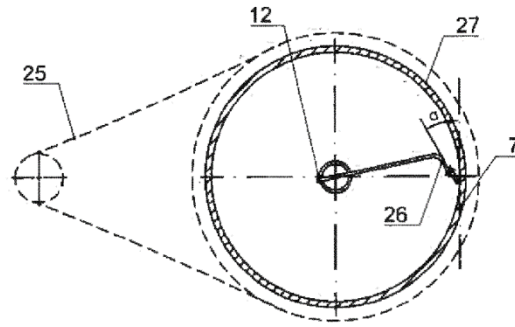


Fig. 5

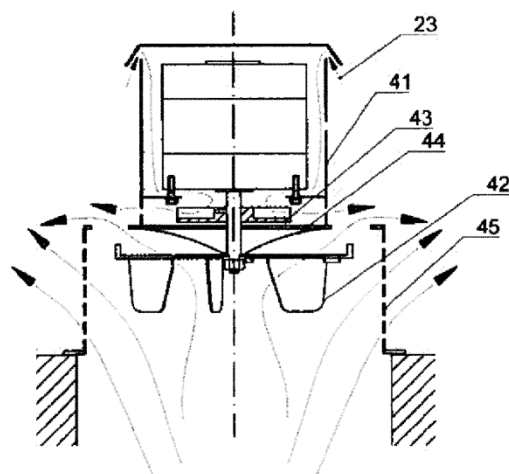


Fig. 6

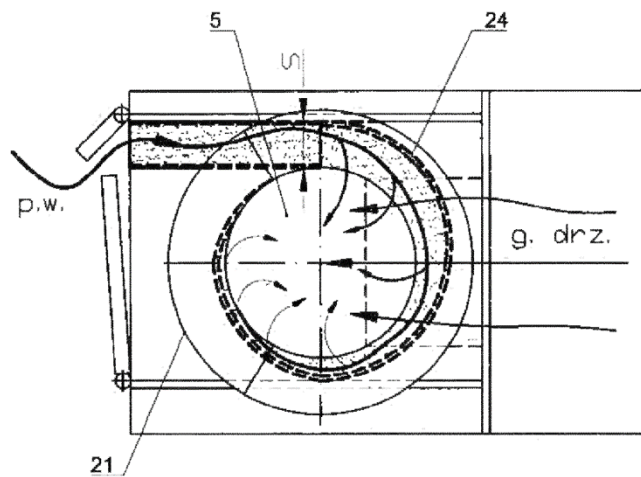


Fig. 7

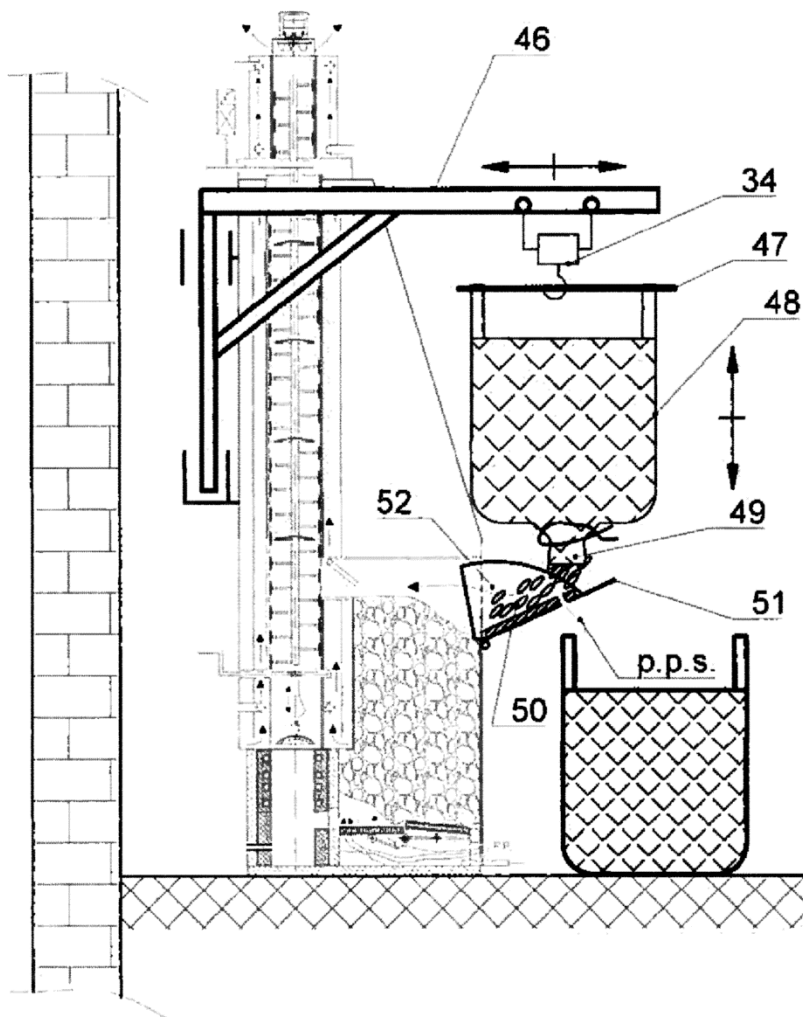


Fig. 8