

(19)



URZĄD  
PATENTOWY  
RZECZYPOSPOLITEJ  
POLSKIEJ

(10) **PL 245633 B1**

(12)

## Opis patentowy

(21) Numer zgłoszenia: **438686**

(22) Data zgłoszenia: **2021.08.04**

(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2023.02.06 BUP 06/2023**

(45) Data publikacji o udzieleniu patentu: **2024.09.09 WUP 37/2024**

(51) MKP:

**F24H 1/34** (2022.01)

**F24H 1/38** (2022.01)

**F24H 1/20** (2022.01)

(73) Uprawniony z patentu:

**JOŃSKI MACIEJ, Dąbrowa, PL**

(72) Twórca(-y) wynalazku:

**MACIEJ JOŃSKI, Dąbrowa, PL**

**JAN JOŃSKI, Mokobody, PL**

(54) Tytuł:

**Urządzenie grzewcze do wytwarzania i magazynowania energii cieplnej**

**PL 245633 B1**

## Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie grzewcze do wytwarzania i magazynowania energii cieplnej wytwarzanej ze spalania biomasy drzewnej w postaci drewna kawałkowego, zrębki drzewnej, pelletu lub brykietów drzewnych.

Urządzenie może być stosowane do zasilania instalacji centralnego ogrzewania, cieczowych nagrzewnic powietrza, wytwarzania ciepłej wody użytkowej i zasilania agregatów sorpcyjnych do wytwarzania wody lodowej oraz magazynowania nadmiaru energii cieplnej wytwarzanej w trakcie palenia lub pozyskiwanej z solarnych albo fotowoltaicznych instalacji.

Znane i używane do celów grzewczych i krótkotrwałego magazynowania ciepła urządzenia przeważnie składają się z kotła i odrębnego bufora; rzadziej z kotła zabudowanego wewnątrz bufora.

Przykładami takich rozwiązań są:

- Kocioł centralnego ogrzewania dolnego spalania opalany drewnem zwłaszcza do współpracy z buforem cieczowym – patent PL nr 231209.
- Zestaw grzewczy zbudowany z kotła zasilanego biomasą drzewną i energią elektryczną oraz z bufora cieczowego – patent PL nr 235854.

albo układy zespolone jak:

- Agregat grzewczy złożony z kotła zabudowanego wewnątrz bufora cieczowego do zasilania instalacji c.o. i agregatów sorpcyjnych – patent PL nr P.428624.
- Kominek do podgrzewania wody, przeznaczonej do ogrzewania pomieszczeń – patent PL nr 212376,
- Kotłobufor zbudowany z kotła grzewczego umieszczonego wewnątrz bufora – zgłoszenie wynalazku P.434906.

Urządzenie według wynalazku charakteryzuje się tym, że składa się z 4 głównych podzespołów:

- Zbiornika buforowego stanowiącego magazyn energii cieplnej z wykorzystaniem zjawiska stratyfikacji termicznej.
- Przystawianej komory gazyfikacyjnej wytwarzającej gaz drzewny i podgrzewane powietrze wtórne do dopalania w komorze spalania, pobierane z zasobnika obok rusztu.
- Wirowej komory spalania, w której następuje mieszanie i pełne dopalanie gazu drzewnego w podgrzewanym powietrzu wtórnym.
- Koncentrycznego pionowego wymiennika ciepła, o zmiennym kierunku przepływu cieczy grzewczej, zbudowanego z trzech rur: wewnętrznej stalowej stanowiącej komin spalinowy z mechanicznym obrotowym skrobakiem i dwóch termoizolowanych rur.

Zasada działania urządzenia wg wynalazku polega na tym, że po rozpaleniu w komorze gazyfikacyjnej wytwarzany gaz drzewny podciśnieniowo jest pobierany do palnika skąd otworami wylotowymi z nacięciami siecznymi wykonanymi w przykrywającym detektorze-zawirówywaszu wydostaje się do dolnej części komory spalania. Tam wir gazu jest mieszany i dopalany w podgrzewanym powietrzu wtórnym pobieranym z zasobnika. Proces pełnego spalania przebiega w wysokiej temperaturze utrzymywanej w termoizolowanej przestrzeni wirowej komory spalania osłoniętej wykładziną ceramiczną. Powstałe gazy spalinowe unoszą się w stalowej rurze wymiennika. W celu zwiększenia intensywności chłodzenia wewnętrznej ścianki rury komin na ramionach skrobaków montowanych na obrotowej rurze napędzanej motoreduktorem zamocowane są zawirówywacze wygięte w kształcie litery Z, które wytwarzają ruch wirowo-śrubowy gazów spalinowych.

Pompa obiegowa wymusza przeciwgrawitacyjny przepływ cieczy grzewczej w wymienniku. Podgrzewana ciecz grzewcza przetłaczana jest na dół do wlotu pierwszej rury, skąd unosi się wokół niej i po otwarciu pierwszego zaworu temperaturowego wylewa się na górze bufora powodując jego ładowanie. Może być również pobierana bezpośrednio do zasilania instalacji grzewczych. Aby był zapewniony obieg, tyle samo musi być pobrane chłodnej cieczy grzewczej na dole ile wyleje się podgrzanej na górze. Chłodna ciecz grzewcza pobierana jest przez pompę obiegową bufora z powrotu instalacji ogrzewanego budynku lub z dna bufora gdy powrót z instalacji budynku jest zamknięty. Przeciwprądowe działanie wymiennika ciepła jest bardziej wydajne gdyż pozwala schłodzić wylotowe gazy spalinowe do temperatury np. punktu rosy (65°C) gdy temperatura cieczy grzewczej powracającej z instalacji lub pobieranej z dołu bufora będzie poniżej 30°C.

Po ustaniu palenia gdy spadnie temperatura na górze wylotu kanału dymowego, czujnik temperaturowy spalin wyłączy pompę obiegową i wentylator wyciągowy.

Układ działa również po wyłączeniu pompy obiegowej. Wtedy następuje chłodzenie współprądowe. Chłodna ciecz grzewcza zasysana jest na dole poprzez pierwszy zawór zwrotny do wnętrza pierwszej rury i termograwitacyjnie unosi się do góry do drugiego zaworu temperaturowego, który otwiera się po osiągnięciu jego nominalnej temperatury np. 60°C. Wstęcznemu przepływowi do powrotu z instalacji lub na dół bufora zapobiega drugi zawór zwrotny. Współprądowy odbiór ciepła jest mniej wydajny gdyż temperatura chłodzącej cieczy grzewczej będzie wyższa o około 50°C w porównaniu do chłodzenia przeciwprądowego. W przypadku przekroczenia maksymalnej temperatury (np. 95°C) zadziała miarkownik ciągu, który zamknie dopływ powietrza pierwotnego i wtórnego.

Istota wynalazku polega na tym, że urządzenie grzewcze do wytwarzania i magazynowania energii cieplnej zbudowane z komory gazyfikacyjnej, komory spalania, wymiennika ciepła i obrotowego skrobaka wyposażone jest w komorę gazyfikacyjną z rusztem z płaskowników o łukowym kształcie a w zbiorniku bufora zabudowany jest wymiennik ciepła zbudowany z trzech koncentrycznych rur: pierwszej stalowej rury kominowej, drugiej rury wymiennika i termoizolowanej rury przy czym na dole drugiej rury wymiennika jest przepływ, którym ciecz grzewcza przedostaje się do wnętrza termoizolowanej rury a następnie do pierwszego zaworu temperaturowego umieszczonego na górze zbiornika bufora połączonego rurą z otworami z przewodem zasilania instalacji grzewczych.

W stalowej rurze kominowej zabudowany jest obrotowy system skrobania wewnętrznej ściany skrobakami na ramionach których zamocowane są zawirowywacze wygięte w kształcie litery Z wytwarzające ruch śrubowo-wirowy gazów spalinowych w rurze kominowej.

W dolnej części wirowej komory spalania zamontowany jest cylindryczny palnik przykryty deflektorem zawirowywaczem z nacięciami siecznymi otworów wylotowych gazu drzewnego a wokół niego umieszczony jest kolektor powietrza wtórnego natomiast w górnej części wirowej komory spalania zawieszony jest podobny deflektor-zawirowywacz górny.

Przedmiot wynalazku uwidoczniony jest na przykładzie wykonania na rysunku, na którym: **Fig. 1** przedstawia przekrój pionowy przez środek bufora, komory gazyfikacyjnej, komory spalania i koncentrycznego rurowego wymiennika ciepła,

**Fig. 2** przedstawia powiększony przekrój komory spalania,

**Fig. 3** przedstawia schemat tworzenia się wiru gazu drzewnego gdzie odnośniki oznaczają:

$V$  – wektor prędkości wypływu gazów,  $V_t$  – wektor prędkości stycznej,  $V_n$  – wektor prędkości normalnej,

**Fig. 4** przedstawia przekrój poprzeczny przez komorę gazyfikacyjną,

**Fig. 5** przedstawia widok rusztu,

**Fig. 6** przedstawia widok zawirowywacza zamocowanego w ramionach skrobaka.

Urządzenie grzewcze do wytwarzania i magazynowania energii cieplnej zbudowane jest z komory gazyfikacyjnej **2** z rusztem **21** z płaskowników o łukowym kształcie **3** a także ze zbiornika bufora **1** gdzie zabudowany jest wymiennik ciepła **5** zbudowany z trzech koncentrycznych rur: pierwszej stalowej rury kominowej **6**, drugiej rury wymiennika **7** i termoizolowanej rury **8** przy czym na dole drugiej rury wymiennika **7** jest przepływ **12**, którym ciecz grzewcza **c.g.** przedostaje się do wnętrza termoizolowanej rury **8** a następnie do pierwszego zaworu temperaturowego **13** umieszczonego na górze zbiornika bufora **1** połączonego rurą z otworami **9** z przewodem zasilania instalacji grzewczych **Z**.

W stalowej rurze kominowej **6** zabudowany jest obrotowy system skrobania wewnętrznej ściany skrobakami **25** na ramionach których zamocowane są zawirowywacze **26** wygięte w kształcie litery Z wytwarzające ruch śrubowo-wirowy gazów spalinowych **15** w rurze kominowej **6**.

W dolnej części wirowej komory spalania **4** zamontowany jest cylindryczny palnik **27** przykryty deflektorem zawirowywaczem **30** z nacięciami siecznymi **31** otworów wylotowych **28** gazu drzewnego **24** a wokół niego umieszczony jest kolektor powietrza wtórnego **29** natomiast w górnej części wirowej komory spalania **4** zawieszony jest podobny deflektor-zawirowywacz górny **32**.

#### Wykaz oznaczeń

- 1 – zbiornik bufora,
- 2 – komora gazyfikacyjna,
- 3 – płaskowniki o łukowym kształcie,
- 4 – wirowa komora spalania,
- 5 – wymiennik ciepła,
- 6 – rura kominowa,
- 7 – rura wymiennika,

- 8 – termoizolowana rura,
- 9 – rura z otworami,
- 10 – pompa obiegowa bufora,
- 11 – przeciwgrawitacyjny przepływ,
- 12 – przepływ,
- 13 – pierwszy zawór temperaturowy,
- 14 – dno bufora,
- 15 – gazy spalinowe,
- 16 – chłodzenie współprądowe,
- 17 – chłodna ciecz grzewcza,
- 18 – pierwszy zawór zwrotny,
- 19 – drugi zawór temperaturowy,
- 20 – drugi zawór zwrotny,
- 21 – ruszt,
- 22 – miarkownik ciągu,
- 23 – zasobnik,
- 24 – gaz drzewny,
- 25 – ramię skrobaka,
- 26 – zawirowywacz,
- 27 – palnik,
- 28 – otwór wylotowy,
- 29 – kolektor p.w.,
- 30 – deflektor-zawirowywacz,
- 31 – nacięcia sieczne,
- 32 – deflektor-zawirowywacz górny,

c.g. – ciecz grzewcza,

P – powrót z instalacji,

p.w. – powietrze wtórne,

Z – zasilanie instalacji grzewczych

### Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie grzewcze do wytwarzania i magazynowania energii cieplnej zbudowane z komory gazyfikacyjnej, komory spalania, wymiennika ciepła i obrotowego skrobaka, **znamiennie tym**, że wyposażony jest w komorę gazyfikacyjną (2) z rusztem (21) z płaskownikami o łukowym kształcie (3) a w zbiorniku bufora (1) zabudowany jest wymiennik ciepła (5) zbudowany z trzech koncentrycznych rur: pierwszej stalowej rury kominowej (6), drugiej rury wymiennika (7) i termoizolowanej rury (8) przy czym na dole drugiej rury wymiennika (7) jest przepływ (12), którym ciecz grzewcza (c.g.) przedostaje się do wnętrza termoizolowanej rury (8) a następnie do pierwszego zaworu temperaturowego (13) umieszczonego na górze zbiornika bufora (1) połączonego rurą z otworami (9) z przewodem zasilania instalacji grzewczych (Z).
2. Urządzenie grzewcze wg zastrzeżenia 1, **znamiennie tym**, że na ramionach skrobaków (25) zamocowane są zawirowywacze (26) wygięte w kształcie litery Z wytwarzające ruch śrubowo-wirowy gazów spalinowych (15) w rurze kominowej (6).
3. Urządzenie grzewcze wg zastrzeżenia 1, **znamiennie tym**, że w dolnej części wirowej komory spalania (4) zamontowany jest cylindryczny palnik (27) przykryty deflektorem zawirowywaczem (30) z nacięciami siecznymi (31) otworów wylotowych (28) gazu drzewnego (24) a wokół niego umieszczony jest kolektor powietrza wtórnego (29) natomiast w górnej części wirowej komory spalania (4) zawieszony jest podobny deflektor-zawirowywacz górny (32).

Rysunki

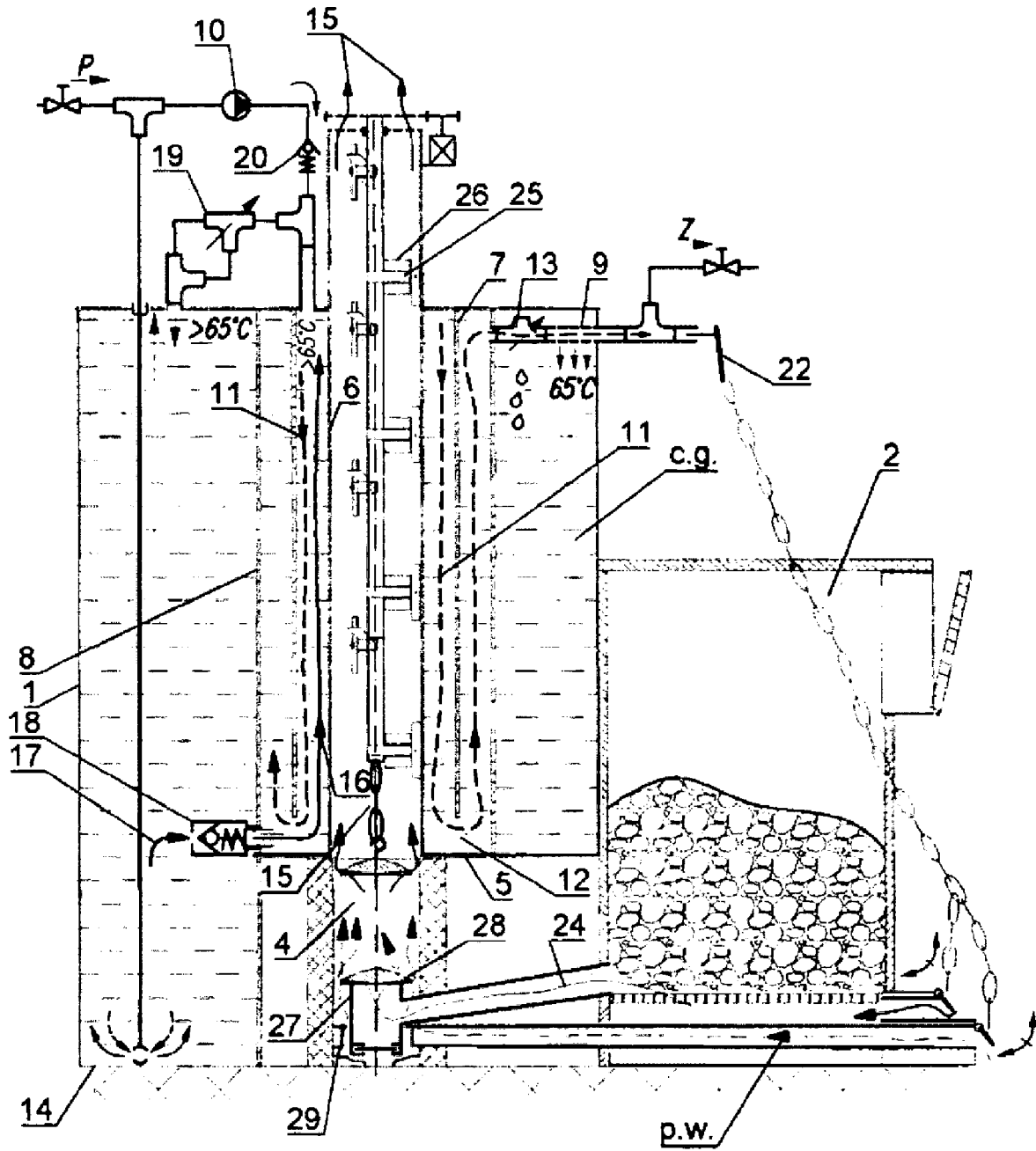
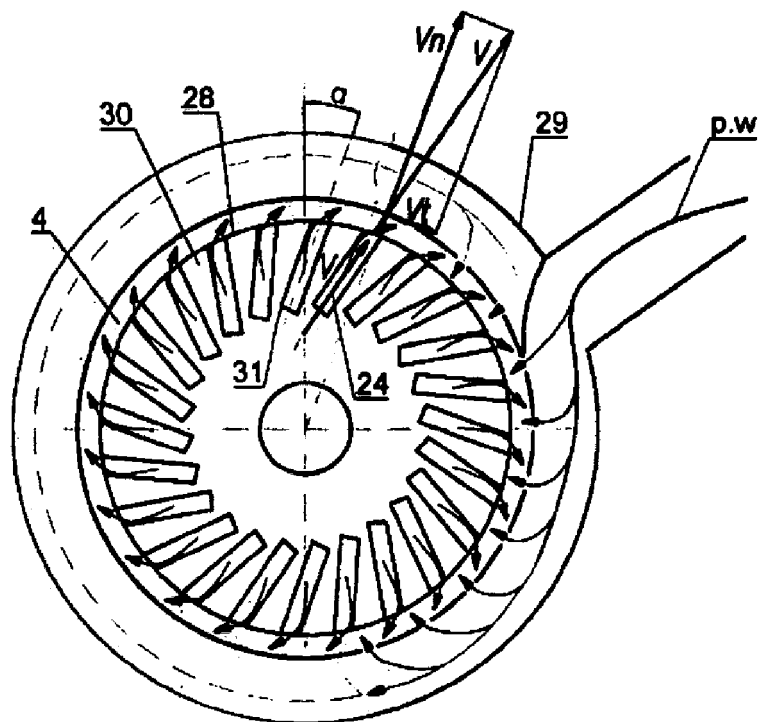
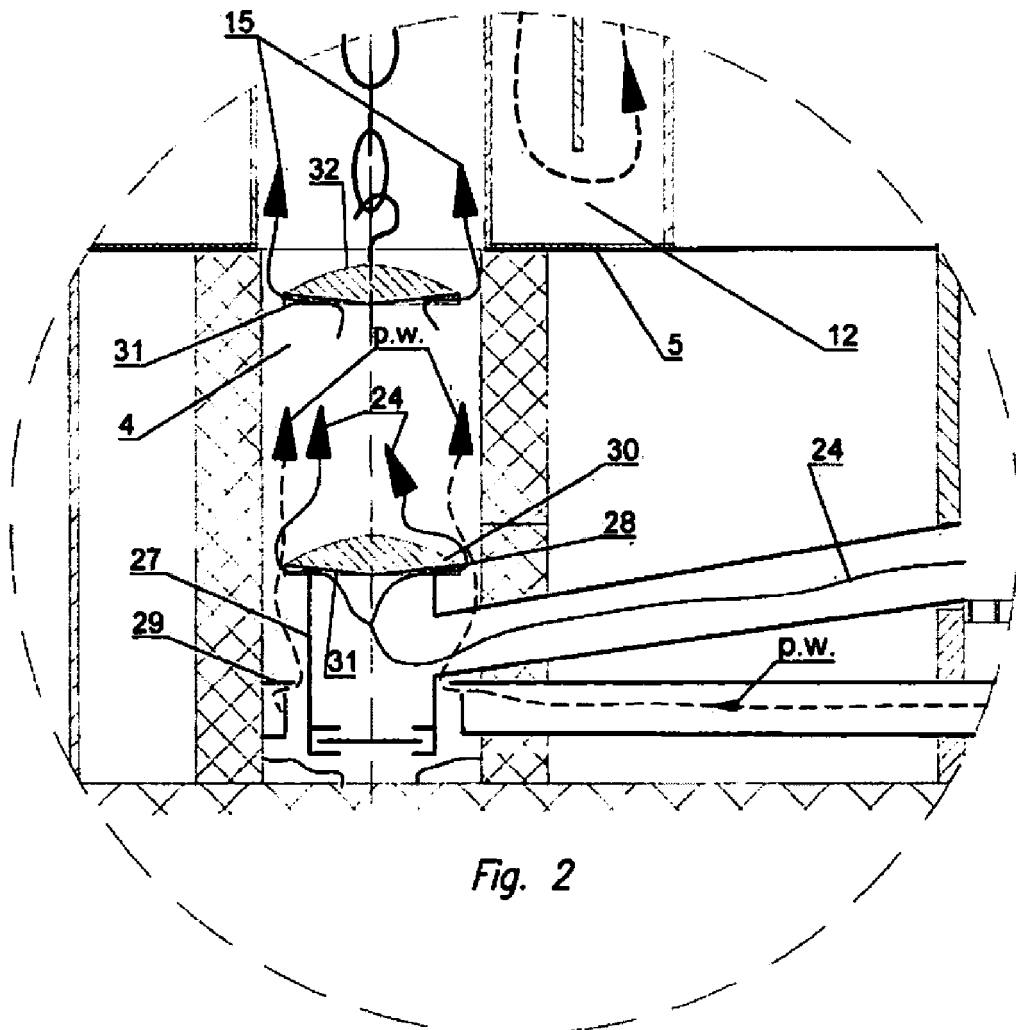


Fig. 1



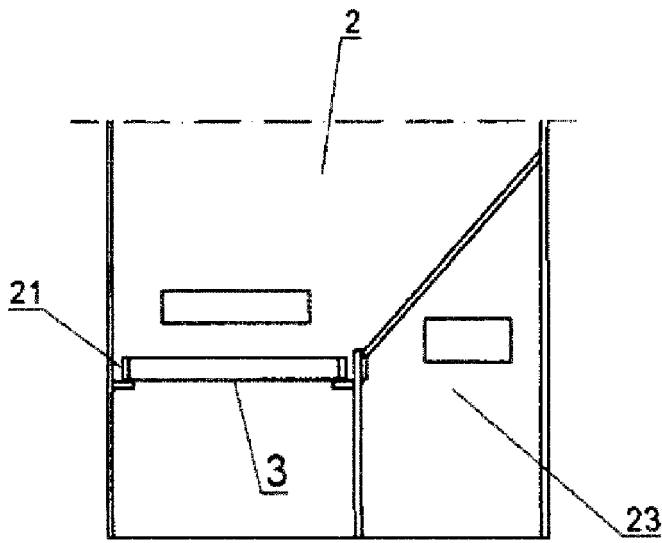


Fig. 4

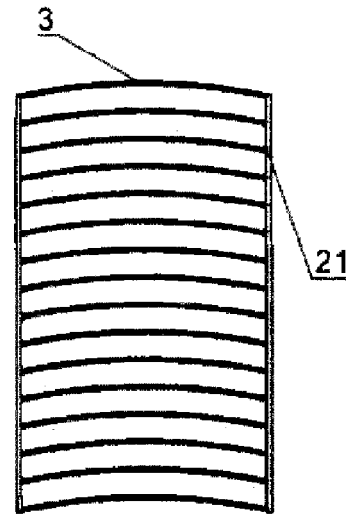


Fig. 5

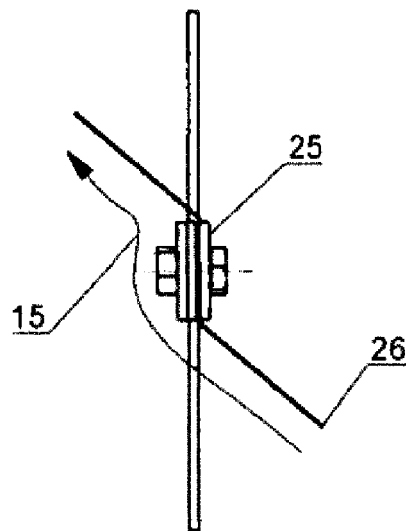


Fig. 6