

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **240758**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **431586**

(22) Data zgłoszenia: **23.10.2019**

(51) Int.Cl.

F24S 20/62 (2018.01)

F24S 20/66 (2018.01)

F24S 23/70 (2018.01)

F24D 5/00 (2006.01)

(54) **System do ogrzewania domu energią słoneczną w zimnej części roku**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

04.05.2021 BUP 09/21

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

30.05.2022 WUP 22/22

(73) Uprawniony z patentu:

**DWOREK POLSKI SPÓŁKA JAWNA KOZIŃSKI
JACEK, RYBAK GRZEGORZ,
Zalesie Górne, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

**JACEK KOZIŃSKI, Zalesie Górne, PL
STANISŁAW FIASIUK, Zalesie Górne, PL**

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Katarzyna Karcz

PL 240758 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest system do ogrzewania domu energią słoneczną w zimnej części roku, a więc przystosowany do pracy tylko i wyłącznie w zimie.

Znane i powszechnie stosowane kolektory słoneczne zbierają energię słoneczną przez cały rok, przy czym olbrzymia większość tej energii przypada na okres letni i w konsekwencji konstrukcja kolektorów jest dostosowana do pracy w tym najbardziej wydajnym okresie. Jest w tym pewna sprzeczność, bowiem energii, a szczególnie ciepła, potrzebujemy najbardziej w zimie, a najwięcej do ogrzewania domów (energia do ogrzewania w zimie stanowi 40% całości energii zużywanej w Polsce).

Każdy znany system solarny, nawet dowolnie mało sprawny (byle o sprawności w zimie większej od zera) mógłby teoretycznie ogrzać dom gdybyśmy tylko dysponowali odpowiednio dużą powierzchnią dla kolektorów. W praktyce byłoby to jednak rozwiązanie ekonomicznie absurdalne. Fundamentalnym więc problemem związanym z kwestią pozyskania ze słońca wystarczającej ilości energii do ogrzewania domu w zimie jest znalezienie powierzchni dla kolektorów słonecznych, która byłaby wystarczająco duża, a jednocześnie akceptowalna kulturowo i ekonomicznie.

Zwykle wykorzystywane są dla kolektorów wolne powierzchnie dachów. Rozwiązanie to jest dobre przy dużej wysokości słońca czyli w okresie letnim, lecz sprawność kolektorów umieszczonych na dachu jest nieakceptowalnie mała w zimie. Kolektory słoneczne bywają także umieszczane na południowych ścianach budynków, lecz rozwiązanie to jest trudne, ponieważ w tym przypadku kolektory bardzo mocno ingerują w architekturę domu. To rozwiązanie jest też bardzo ograniczone ilościowo ze względu na niewielką, zwykle zbyt małą dostępną powierzchnię.

Celem wynalazku było opracowanie systemu do ogrzewania domu energią słoneczną w zimnej części roku, w którym wyżej opisane problemy zostałyby przynajmniej częściowo wyeliminowane. Celem wynalazku było więc opracowanie systemu, którego sprawność w okresie zimowym byłaby ekonomicznie akceptowalna i w którym kolektory słoneczne nie ingerowałyby w architekturę domu.

Według wynalazku opracowano system do ogrzewania domu energią słoneczną w zimnej części roku, który posiada niskotemperaturowy kolektor słoneczny, zawierający przewody do przepływu powietrza, umieszczony pionowo w pobliżu domu i skierowany swoją powierzchnią roboczą w kierunku południowym, oraz połączony z nim magazyn ciepła wewnątrz domu służący za bufor, przy czym kolektor słoneczny wyposażony jest w ruchomy ekran i jest chłodzony powietrzem czerpanym z domu.

System według wynalazku charakteryzuje się tym, że przewody do przepływu powietrza wykonane są z blachy pokrytej od zewnątrz niskoemisyjnym absorberem, a od wewnątrz powłoką wysokoeemisyjną mającą współczynnik emisji większy niż 0,9, natomiast ruchomy ekran jest ekranem dwufunkcyjnym, połączonym z kolektorem, przy czym wspomniany ekran jest obrotowy wokół osi równoległej do dolnej krawędzi kolektora między położeniem, w którym odbija on światło słoneczne w kierunku powierzchni roboczej kolektora słonecznego, a położeniem pionowym, w którym zasłania powierzchnię roboczą kolektora słonecznego.

Korzystnie, kolektor słoneczny umieszczony jest na ogrodzeniu domu, ewentualnie stanowi ogrodzenie domu.

Zaletą systemu według wynalazku jest to, że kolektory słoneczne umieszczone są poza domem, w szczególności na ogrodzeniu domu, dzięki czemu mogą mieć bardzo dużą powierzchnię nie ingerując w architekturę domu. Jednocześnie nie zajmują one w ogóle dodatkowej powierzchni działki.

Przykład wykonania systemu według wynalazku został przedstawiony na rysunkach, na których:

- Fig. 1 przedstawia perspektywiczny widok zespołu domów z ogródkami, w których zastosowano system według wynalazku;
- Fig. 2 przedstawia przykładowy plan domu z systemem według wynalazku;
- Fig. 3 przedstawia schematycznie strumień promieniowania słonecznego, bezpośredniego i odbitego padającego zimą na kolektory pionowe i pochylone pod kątem 45°;
- Fig. 4a przedstawia schematyczny przekrój pionowy kolektora z ekranem w pozycji przystosowanej do pracy w zimie;
- Fig. 4b przedstawia schematyczny przekrój pionowy kolektora z ekranem w pozycji złożonej w lecie;
- Fig. 5 przedstawia schemat obiegu powietrza w systemie według wynalazku podczas pracy w zimie;
- Fig. 6 przedstawia w powiększeniu przekrojowy widok perspektywiczny fragmentu kolektora należącego do systemu według wynalazku.

Na fig. 1 przedstawiony jest perspektywiczny widok zespołu domów w zabudowie zwartej z ogródkami, w których zastosowano system według wynalazku. Według zasad klasycznej urbanistyki najważniejsza i najczęściej stosowana dla zabudowy zwartej jest orientacja ulicy w kierunku PN-PD, która powoduje, że ogródki mają neutralną orientację ku wschodowi lub zachodowi. Tak ustawione domy nie mają ścian skierowanych na południe, ale ogrodzenia między ogródkami są bardzo dobrą i bardzo dużą wolną powierzchnią do wykorzystania dla kolektorów słonecznych pracujących w zimnej części roku. Co najważniejsze, tak ustawione kolektory, w tym typie zabudowy, nie naruszają przyzwyczajęń kulturowych – zwykle ogródki są rozdzielone identycznymi w gabarytach murkami czy płotami. W zespole domów widocznym na fig. 1 kolektory 1 stanowią części ogrodzenia, są umieszczone pionowo i skierowane powierzchnią roboczą na południe. Ewentualnie, tak ustawione kolektory mogą stanowić całe ogrodzenie, lub mogą być umieszczone na ogrodzeniach. Takie umieszczenie kolektorów skutkuje nieznacznie dużą gęstością powierzchni kolektorów w przeliczeniu na hektar gruntu terenów mieszkaniowych. Umieszczenie kolektorów (źródła energii cieplnej) tuż przy domu, czyli miejscu jej wykorzystania, jest warunkiem zastosowania kolektorów cieplnych, z natury najbardziej sprawnych, ale nie pozwalających na odległy przesył energii.

Fig. 2 przedstawia przykładowy plan domu z systemem według wynalazku. Pokazany jest kolektor słoneczny 1 umieszczony na ogrodzeniu, tak że jego powierzchnia robocza skierowana jest w kierunku południowym. Kolektor słoneczny 1 połączony jest przewodami powietrznymi 3, 3' z magazynem ciepła 2 znajdującym się wewnątrz domu. Ogrzewanie najpierw magazynu ciepła 2 jest korzystnie wobec bardzo nierównomiernego w czasie rozłożenia energii promieniowania słońca. Rolę magazynu ciepła 2 może pełnić np. „szafa wodna” czyli wydzielona z domu przestrzeń ok. 1–1,5 m² wypełniona umieszczonymi na pułkach butelkami z wodą. Najkorzystniejsze jest umieszczenie magazynu ciepła 2 w pokoju dziennym, czyli w największym pomieszczeniu domu, przylegającym do ogrodu i jego północnej granicy, na której znajduje się ogrodzenie zaopatrzone w kolektor słoneczny 1. Ze względu na zacienianie kolektorów najkorzystniejsze jest zastosowanie systemu według wynalazku w domach parteryowych.

Na fig. 3 pokazano schematycznie strumień promieniowania słonecznego, skierowany w jednym przypadku (lewa strona fig. 3) pod kątem 15° do poziomu, a w drugim przypadku (prawa strona fig. 3) pod kątem 30° do poziomu. Jak wynika ze schematu, w obu przypadkach, na kolektor umieszczony na dachu, np. pod kątem 45° do poziomu, pada tylko strumień bezpośredniego promieniowania słonecznego. Z kolei na kolektor pionowy zaopatrzone w ekran, który został rozłożony poziomo obok niego na ziemi, pada zarówno strumień promieniowania słonecznego bezpośredniego, jak i promieniowania odbitego od ekranu.

Oczywiste jest, że zimą, ze względu na bardzo niewielką wysokość słońca w tym okresie, znacznie korzystniejsze są kolektory o pionowej powierzchni roboczej niż kolektory umieszczone na pochylonej powierzchni dachów. Zasadnicze znaczenie dla efektywności systemu według wynalazku ma fakt, że pionowe kolektory słoneczne zaopatrzone w ekrany odbijające, w odróżnieniu od umieszczonych na dachach kolektorów pochylonych, wykorzystują promieniowanie odbite od ekranu. Szczególnie korzystny efekt występuje, gdy leży śnieg, zaś same kolektory są w pełni odporne na przysłanianie opadami śniegu.

Na fig. 4a pokazany jest schematyczny przekrój pionowy kolektora słonecznego 1 stanowiącego element systemu według wynalazku. Kolektor słoneczny 1, zaopatrzone jest w ruchomy ekran 4, połączony z kolektorem obrotowo, tak że można go obracać wokół osi równoległej do dolnej krawędzi kolektora. Ekran 4 może być np. zaczepiony przy dolnej krawędzi kolektora słonecznego 1 na hakach 1b. Dzięki takiemu mocowaniu ekran 4 można ustawić w położeniu rozłożonym pokazanym na fig. 4a, tak że odbija światło słoneczne w kierunku powierzchni roboczej 1a kolektora słonecznego 1. Takie położenie ekranu 4 stosowane jest w zimnej części roku, gdy kolektor słoneczny 1 pracuje.

Na fig. 4b pokazany jest schematyczny przekrój pionowy kolektora słonecznego 1 z ekranem 4 w położeniu pionowym, tak że zasłania powierzchnię roboczą 1a kolektora słonecznego 1. W tym celu przy górnej krawędzi kolektora słonecznego 1 można przewidzieć haki 1c. Takie położenie ekranu 4 stosowane jest w cieplej części roku, gdy kolektor słoneczny 1 nie pracuje. Ekran 4 może być wykonany np. z plandeki. Korzystne jest by widoczna podczas pracy w zimie powierzchnia 5 ekranu miała duży współczynnik odbicia promieni słonecznych. Może to być biała plandeka lub lepiej plandeka pokryta warstwą lustrzaną. Zastosowanie w tym celu materiałów powszechnie stosowanych na banery rekla-

mowe pozwala na nadrukowanie na widocznej latem powierzchni 6 dowolnych wzorów np. roślin pnących, sztachet płotu, faktury muru itp., co istotnie zmniejsza nietypowość wyglądu takiego ogrodzenia i ułatwia jego akceptację.

Fig. 5 przedstawia schemat obiegu powietrza w systemie według wynalazku podczas pracy w zimie. Strzałkami wskazano kierunki przepływu powietrza – chłodnego z domu, przewodami 3 do kolektora 1 i ciepłego z kolektora 1 przewodami 3' do domu. Ruch powietrza w systemie według wynalazku wywołują wentylatory 7 umieszczone w przewodach 3, 3'.

Fig. 6 przedstawia w powiększeniu przekrojowy widok perspektywiczny fragmentu przykładowego kolektora słonecznego 1 należącego do systemu według wynalazku. Rury 8 do przepływu powietrza w przykładowym kolektorze słonecznym 1 mają przekrój prostokątny, wykonane są z blachy aluminiowej pokrytej z zewnątrz warstwą niskoemisyjnego absorbera 9, natomiast od środka warstwą wysokoemisyjną 10. Niskoemisyjny absorber 9 może stanowić np. warstwa Tinox, zaś wysokoemisyjną powłoką wewnętrzną może być tak wykonana, by miała współczynnik emisji większy niż 0,9. Na fig. 6 pokazane są kanały powietrzne, czyli rury 8, warstwa izolacji termicznej 11 oraz szyba stanowiąca powierzchnię roboczą 1a kolektora słonecznego 1. Elementy kolektora słonecznego 1 umocowane są do elementu konstrukcyjnego 12. Powierzchnia robocza 1a kolektora słonecznego 1 zastosowanego w systemie według wynalazku skierowana jest w kierunku południowym.

Szczególną cechą domów ogrzewanych energią słoneczną jest ich bezemisyjność w dni natężonego smogu, co wynika z silnej korelacji: największy smog jest w mroźne, ale wyżowe i słoneczne dni. Dla niskotemperaturowych kolektorów słonecznych jest to czas najefektywniejszej pracy, w takie dni bezemisyjne są nawet te domy, które w skali całego sezonu uzyskują tylko 30% ciepła ze słońca.

W klimacie Polski systemy według wynalazku z kolektorami umieszczonymi na ogrodzeniach mogą dostarczyć do domu rocznie ponad 200 kWh z 1 metra kwadratowego kolektora. Jaką część całego zapotrzebowania domu na ciepło może stanowić ta energia zależy od stosunku powierzchni kolektorów do wielkości całego zapotrzebowania domu na ciepło. Jeśli jest on niewielki, dom może ze słońca czerpać całość energii cieplnej potrzebnej zimą (przy odpowiednio dużym magazynie ciepła). Tak więc, system według wynalazku, przeznaczony do pracy tylko w zimie, może zastąpić w naszym klimacie centralne ogrzewanie domów.

Zastrzeżenia patentowe

1. System do ogrzewania domu energią słoneczną w zimnej części roku, posiadający niskotemperaturowy kolektor słoneczny (1) zawierający przewody (8) do przepływu powietrza, umieszczony pionowo w pobliżu domu i skierowany swoją powierzchnią roboczą (1a) w kierunku południowym, oraz połączony z nim magazyn ciepła (2) wewnątrz domu służący za bufor, przy czym kolektor słoneczny (1) wyposażony jest w ruchomy ekran (4) i jest chłodzony powietrzem czerpanym z domu, **znamienny tym**, że przewody (8) do przepływu powietrza wykonane są z blachy pokrytej od zewnątrz niskoemisyjnym absorberem (9), a od wewnątrz powłoką wysokoemisyjną (10) mającą współczynnik emisji większy niż 0,9, natomiast ruchomy ekran (4) jest ekranem dwufunkcyjnym, połączonym z kolektorem (1), przy czym wspomniany ekran (4) jest obrotowy wokół osi równoległej do dolnej krawędzi kolektora (1) między położeniem, w którym odbija on światło słoneczne w kierunku powierzchni roboczej (1a) kolektora słonecznego, a położeniem pionowym, w którym zasłania powierzchnię roboczą (1a) kolektora słonecznego (1).
2. System według zastrz. 1, **znamienny tym**, że kolektor słoneczny (1) umieszczony jest na ogrodzeniu domu, ewentualnie stanowi ogrodzenie domu.

Rysunki

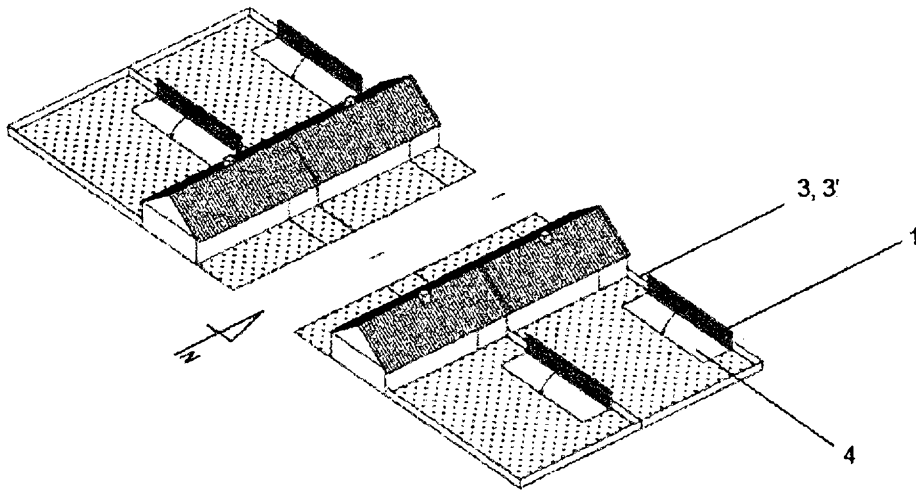


Fig. 1

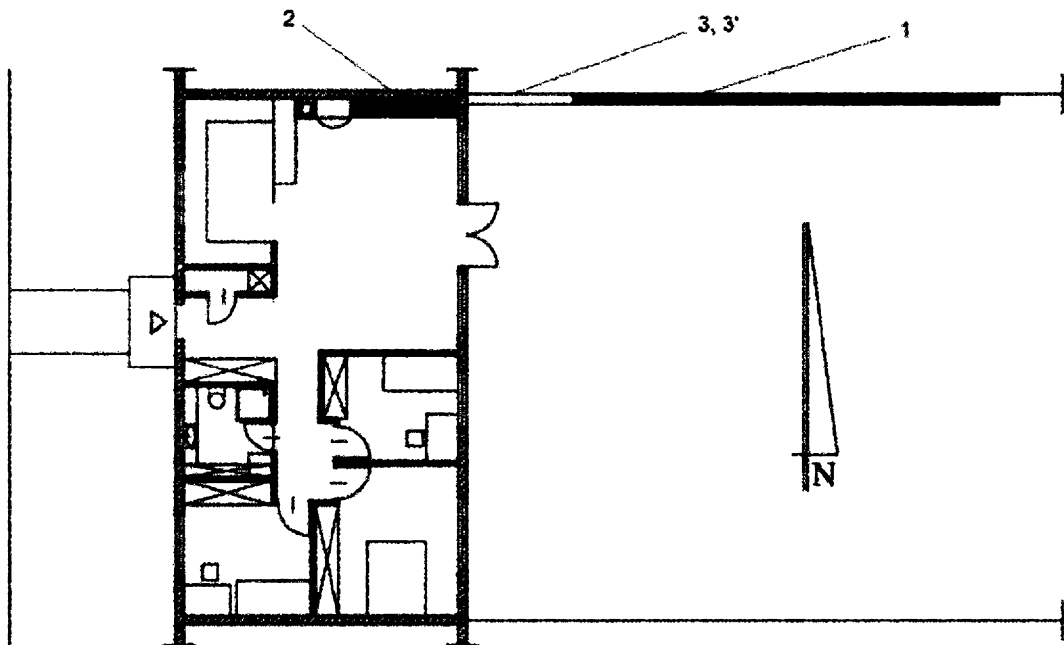


Fig. 2

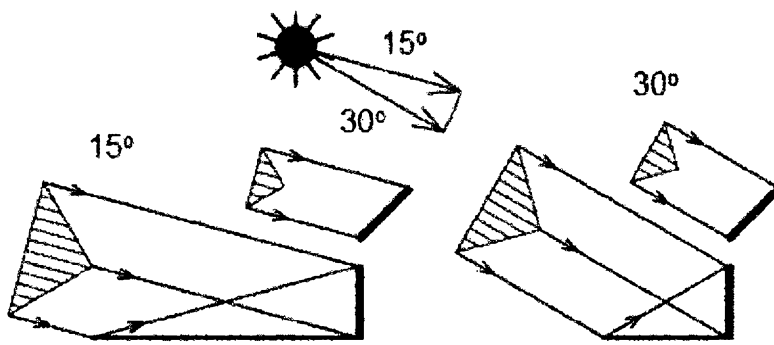


Fig. 3

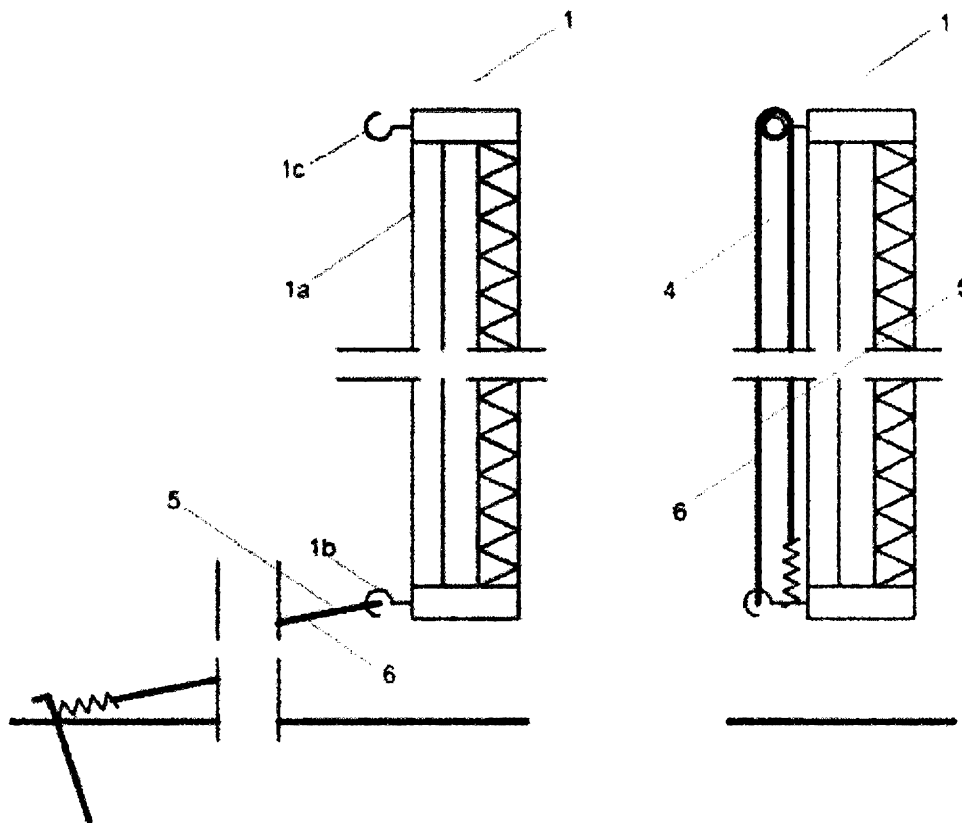


Fig. 4a

Fig. 4b

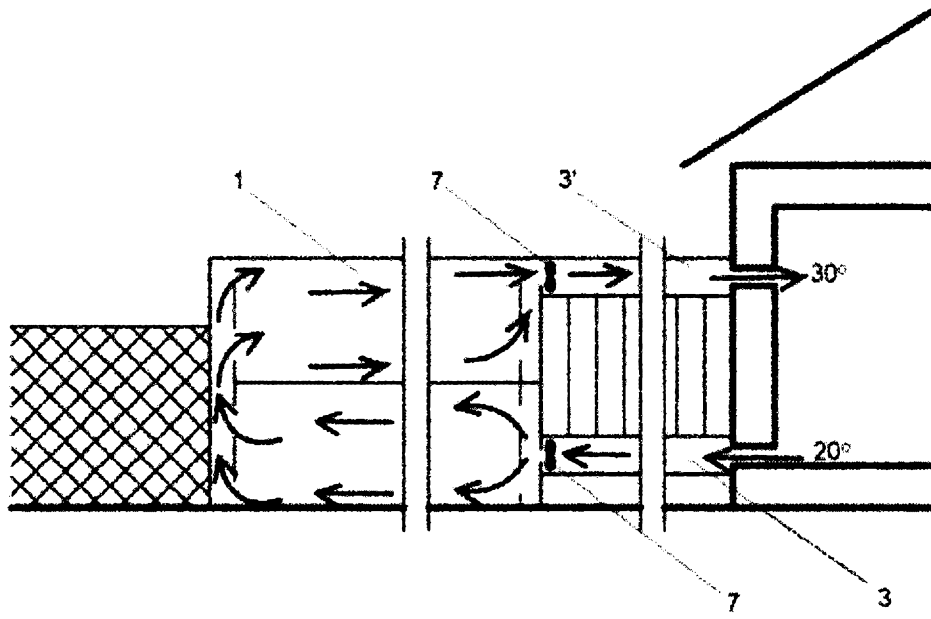


Fig. 5

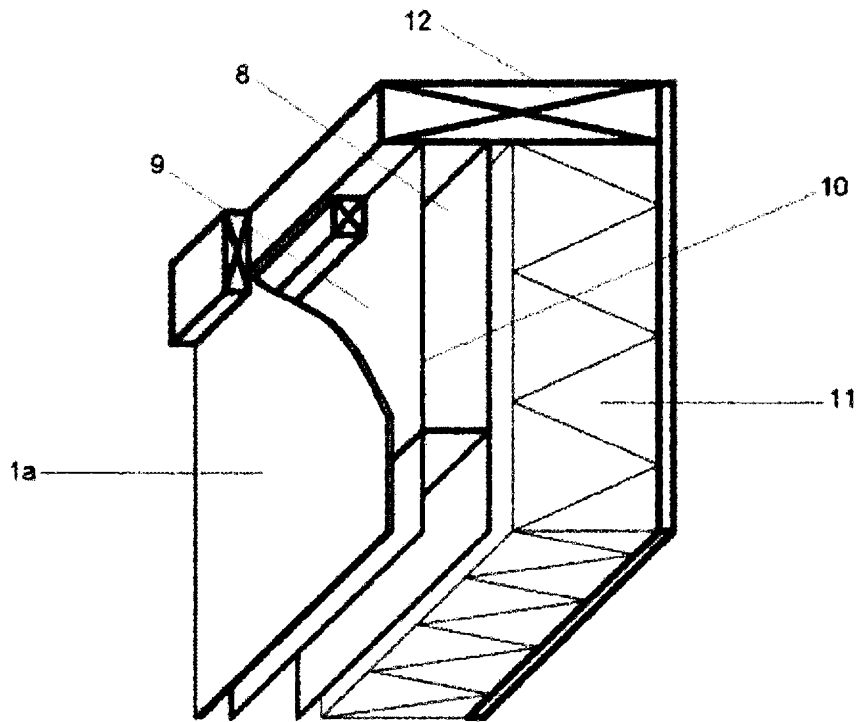


Fig. 6