

(19)



URZĄD
PATENTOWY
RZECZYPOSPOLITEJ
POLSKIEJ

(10) **PL 245135 B1**

(12)

Opis patentowy

(21) Numer zgłoszenia: **436930**

(22) Data zgłoszenia: **2021.02.11**

(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2021.11.22 BUP 34/2021**

(45) Data publikacji o udzieleniu patentu: **2024.05.20 WUP 21/2024**

(51) MKP:

H02S 40/42 (2014.01)

H02S 20/22 (2014.01)

F24S 10/50 (2018.01)

F24S 20/66 (2018.01)

F24S 20/67 (2018.01)

(73) Uprawniony z patentu:

POLITECHNIKA ŚWIĘTOKRZYSKA, Kielce, PL

(72) Twórca(-y) wynalazku:

RAFAŁ PIOTROWSKI, Piekoszów, PL

MONIKA SIEDLECKA, Kielce, PL

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Kamil Kot, Kielce, PL

(54) Tytuł:

Budowlana przegroda ścienna lub dachowa do pozyskiwania energii cieplnej i elektrycznej

PL 245135 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest budowlana przegroda ścienna lub dachowa do pozyskiwania energii cieplnej i elektrycznej z promieniowania słonecznego. Wynalazek ma zastosowanie do wykonywania zewnętrznych przegród obiektów budowlanych, szczególnie przekryć dachowych i ścian zewnętrznych z wyłączeniem połaci i ścian północnych.

Znane są panele fotowoltaiczne, które energię z promieniowania słonecznego zamieniają na energię elektryczną dzięki zastosowanym ogniwoom krzemowym. Krzemowe ogniwa fotowoltaiczne na skutek działania padających na nie promieni słonecznych oraz przepływającego przez nie prądu zwiększają swoją temperaturę, nawet o kilkadziesiąt stopni. Ma to swoje odzwierciedlenie w spadku sprawności konwersji spowodowanym zmianą wartości parametrów elektrycznych ogniwa fotowoltaicznego. Utrzymanie sprawności kolektorów fotowoltaicznych wymaga zastosowania wydajnego systemu chłodzącego ogniwa fotowoltaiczne.

Z opisu patentowego PL218032 znany jest sposób oraz urządzenie chłodzenia krzemowych ogniw fotowoltaicznych. W rozwiązaniu panel fotowoltaiczny zintegrowano z umieszczoną od spodu szczelną komorą wentylacyjną. Do szczelnej komory wprowadzany jest czynnik chłodzący, który po zaabsorbowaniu energii cieplnej jest usuwany na zewnątrz komory, na rzecz świeżej porcji czynnika chłodzącego. Intensywność cyklicznego przepływu czynnika chłodzącego zależy od jego temperatury i sterowana jest czujnikami zamontowanymi na ogniwach fotowoltaicznych.

Znane są powietrzne kolektory słoneczne, posiadające szczelnie zamkniętą przestrzeń, w których przegroda, przez którą wpada promieniowanie słoneczne, wykonana jest ze szkła. Wewnątrz zamkniętej przestrzeni występuje przepływ powietrza. W wyniku pracy kolektora powietrze nagrzewa się, a uzyskane ciepło może być odebrane i wykorzystane.

Z opisu patentowego PL225618 znany jest fotowoltaiczny kolektor słoneczny mający postać szczelnej komory z otworem wlotowym i wylotowym. Czołową ścianę kolektora stanowi przeźroczyste przykrycie przepuszczające promienie słoneczne. Moduły ogniw fotowoltaicznych osadzone są na przegrodach prostopadle usytuowanych do tylnej ściany kolektora. W kolektorze słonecznym pod oraz nad ogniwami fotowoltaicznymi występują wolne przestrzenie. Powietrze przepływające dookoła modułów ogniw fotowoltaicznych chłodzi je. O intensywności przepływu powietrza decydują czujniki zamieszczone na ogniwach fotowoltaicznych. Ciepło odebrane z przepływającego powietrza można odebrać i wykorzystać. Kolektor słoneczny stanowi połączenie kolektora powietrznego z panelem fotowoltaicznym.

Z opisu wzoru użytkowego PL69999 znany jest kolektor słoneczny fotowoltaiczny stanowiący połączenie kolektora powietrznego z kolektorem fotowoltaicznym w jedną całość. Ma postać szczelnej komory z ogniwami fotowoltaicznymi umieszczonymi na jej powierzchni i przeźroczystym przykryciem przepuszczającym promienie słoneczne. Wewnątrz kolektora są przegrody połączone z tylną ścianą kolektora, na których leży czołowa ściana tworząc wewnętrzne komory.

Niedogodnością wymienionych powyżej rozwiązań jest konieczność wykonania dodatkowych konstrukcji wsporczych oraz wydzielenie dla nich miejsca na ścianie i/lub połaci.

Znane są konstrukcje budowlane, w których przegroda, przez którą wpada promieniowanie słoneczne, wykonana jest ze szkła, a przestrzeń wewnątrz zamyka absorber energii cieplnej. Wewnątrz zamkniętej przestrzeni występuje przepływ powietrza lub innego gazu. W procesie konwekcji powietrze nagrzewa się, a uzyskane ciepło może być odebrane i wykorzystane.

Z opisu patentowego PL166877B1 znana jest przestrzenna struktura budowlana do pozyskiwania energii cieplnej, w której absorbery mają postać płyt tworzących układ ostrosłupów, a w płaszczyźnie pasów górnych ma przezroczystą przegrodę stanowiącą pokrycie. Powietrze lub inny gaz zawarty w warstwie środkowej struktury stanowi chwilowy magazyn pozyskanej energii i może służyć jako jej nośnik. W tym wypadku przestrzenny charakter struktury umożliwia wykorzystanie kolektora przy znacznych rozpiętościach dachów lub ścian.

Z opisu patentowego PL168709B1 znane jest budowlane przekrycie łukowe do pozyskiwania energii cieplnej, w którym absorbery znajdują się w płaszczyźnie pasów dolnych dźwigarów, a w płaszczyźnie krzyżulców znajduje się przezroczysta przegroda stanowiąca pokrycie. Absorber i przezroczysta przegroda tworzą zamkniętą przestrzeń dźwigara, która jest wykorzystana do transportu ciepła wraz z ogrzanym powietrzem lub innym gazem. W tym przypadku łukowa konstrukcja dachu ogranicza zastosowanie rozwiązania jedynie do niektórych schematów statycznych konstrukcji.

Z opisu patentowego PL182933B1 znany jest dach wiązarowo-płatwiowy do pozyskiwania energii cieplnej, w którym absorbery znajdują się w płaszczyźnie pasów dolnych wiązarów, a w płaszczyźnie

pasów górnych płatwi znajduje się przezroczysta przegroda stanowiąca pokrycie. Powietrze zawarte w całej warstwie środkowej dachu stanowi chwilowy magazyn pozyskiwanej energii i może służyć jako jej nośnik. W tym przypadku wiązarowo-płatwiowa konstrukcja dachu ogranicza zastosowanie rozwiązań jedynie do niektórych schematów statycznych jednokondygnacyjnych konstrukcji halowych.

Z opisu patentowego PL202436B1 znany jest budowlany stropodach do pozyskiwania energii cieplnej, w którym absorber znajduje się na stropie ostatniej kondygnacji budynku, a nad absorberem na rusztowej konstrukcji nośnej znajduje się przegroda przezroczysta korzystnie z szyb zespolonych stanowiąca pokrycie. Absorber, przegroda przezroczysta oraz ścianki osłonowe (kolankowe) zamykają przestrzeń wewnętrzną stropodachu, służącą do akumulacji, chwilowego magazynowania i transportu ciepła wraz z zawartym w niej ogrzanym powietrzem lub innym gazem. W tym przypadku budowlany stropodach ma zastosowanie w budownictwie mieszkaniowym oraz w obiektach użyteczności publicznej.

Z opisu patentowego PL228484B1 znana jest budowlana konstrukcja przekrycia hali, ze stalowych elementów pełnościennych, do pozyskiwania energii cieplnej, w której przegrody absorpcyjne podwieszone są do pasów dolnych rygli ram pełnościennych, pionowe przegrody odbłyśne zainstalowane są na pionowych ściankach stalowych elementów pełnościennych ram i płatwi, a na ryglach ram na belkach pełnościennych umieszczone są przegrody przezroczyste stanowiące pokrycie. Przegroda przezroczysta, przegroda absorpcyjna oraz pionowe przegrody odbłyśne zamykają wewnętrzną przestrzeń segmentu przekrycia hali, służącą do akumulacji i transportu ciepła wraz z ogrzanym powietrzem lub innym gazem. W tym przypadku budowlana konstrukcja przekrycia hali ma zastosowanie do budowy hal przemysłowych i innych.

Z opisu patentowego PL230658B1 znana jest przezroczysta przegroda budowlana, w której przezroczyste płyty zespolono równolegle ze sobą ściankami obwodowymi tak, że wraz z tymi ściankami tworzą co najmniej trzy komory. W przeciwległych ściankach obwodowych komór zainstalowano króćce wlotowe i wylotowe dla gazu oraz dla cieczy, którymi komory połączono z instalacjami doprowadzającymi i odprowadzającymi gaz oraz ciecz. Przezroczysta przegroda budowlana pozwala, między innymi na oświetlenie wnętrza budowli oraz na pozyskiwanie ciepła. Przezroczysta przegroda może być instalowana na ścianach oraz na dachu obiektu budowlanego.

Wymienione powyżej rozwiązania przewidują pozyskiwanie wyłącznie energii cieplnej ze słońca.

Budowlana przegroda ścienna lub dachowa do pozyskiwania energii cieplnej i elektrycznej, wykonana z ułożonych równolegle do siebie metalowych ażurowych elementów konstrukcyjnych, charakteryzuje się tym, że na pasach górnych sąsiadujących ze sobą ażurowych elementów konstrukcyjnych zainstalowana jest przegroda przezroczysta, korzystnie szklana zespolona, natomiast w płaszczyźnie pasów dolnych ażurowych elementów konstrukcyjnych bezpośrednio zamocowana jest wewnętrzna przegroda fotowoltaiczna, korzystnie wykonanej ze standardowych paneli fotowoltaicznych, oparta bezpośrednio na pasach dolnych sąsiadujących ze sobą ażurowych elementów konstrukcyjnych. Płaszczyzna pomiędzy leżącymi w linii końcami ażurowych elementów konstrukcyjnych jest zamknięta pionową przegrodą krawędziową. Pionowa przegroda krawędziowa zbudowana jest z dowolnego materiału nieprzepuszczalnego dla promieni słonecznych izolowanego termicznie w postaci blachy z dowolnego metalu lub tworzywa sztucznego. Przestrzeń pomiędzy kolejnymi ażurowymi elementami konstrukcyjnymi, przegrodą przezroczystą, korzystnie szklaną zespoloną, wewnętrzną przegrodą fotowoltaiczną oraz pionowymi przegrodami krawędziowymi i przystosowana do przepływu medium chłodzącego w postaci gazu, korzystnie powietrza.

Korzystnie, ażurowy element konstrukcyjny wykonany jest z walcowanego lub spawanego dwuteowego przekroju ażurowego.

Korzystnie, ażurowy element konstrukcyjny ma postać kratownicy.

Korzystnie, wewnętrzna przegroda fotowoltaiczna jest oparta na pasach dolnych sąsiadujących ze sobą ażurowych elementów konstrukcyjnych za pośrednictwem uchwytów.

Korzystnie, wewnętrzna przegroda fotowoltaiczna jest zainstalowana pod kątem, korzystnie z zakresu od 0° do 40° do płaszczyzny pasów dolnych sąsiadujących ze sobą ażurowych elementów konstrukcyjnych.

Korzystnie, wewnętrzna przegroda fotowoltaiczna zawieszona jest na krawędziach w pobliżu otworów znajdujących się w środkach ażurowych elementów konstrukcyjnych.

Konstrukcja przegrody pozwala na wytwarzanie energii elektrycznej za pomocą paneli fotowoltaicznych oraz energii cieplnej za pomocą medium, korzystnie powietrza lub innego gazu, które

odbiera ciepło z paneli fotowoltaicznych. Ruch medium może być grawitacyjny lub wymuszony z pomocą urządzeń ssąco-tłoczących, korzystnie w kierunku prostopadłym do osi ażurowych elementów konstrukcyjnych.

Zasadniczą zaletą wynalazku jest zintegrowanie dodatkowych funkcji z klasycznymi funkcjami przegrody budowlanej. Nie mniej istotny jest aspekt ekonomiczny – budowa przegrody według wynalazku eliminuje koszty wykonania dodatkowej konstrukcji wsporczej pod panele fotowoltaiczne. Ponadto zewnętrzna przegroda przezroczysta stanowi ochronę paneli fotowoltaicznych przed bezpośrednim oddziaływaniem warunków i zjawisk atmosferycznych oraz otaczającego środowiska. Dzięki schłodzeniu paneli fotowoltaicznych za pomocą przepływającego medium, korzystnie powietrza lub innego gazu, zwiększeniu ulega pobór energii elektrycznej z promieniowania słonecznego. Energię ciepłą otrzymaną ze schłodzenia paneli fotowoltaicznych można odprowadzić bezpośrednio do odbiorników i wykorzystać do celów użytkowych między innymi ogrzewania pomieszczeń, wody użytkowej, wody w basenach oraz wspomagania oczyszczania połaci dachowej ze śniegu i oblodzenia w celu zwiększenia absorpcji promieniowania słonecznego w okresie zimowym. Otrzymaną energię ciepłą można również odprowadzić do magazynu ciepła. Ponadto zastosowana w rozwiązaniu wewnętrzna przegroda fotowoltaiczna stabilizuje ażurowe elementy konstrukcyjne przed przestrzenną utratą stateczności.

Przegroda budowlana, według wynalazku, może być stosowana w obiektach mieszkalnych, użyteczności publicznej i przemysłowych. Może stanowić alternatywę dla tradycyjnych przegród stosowanych w budownictwie kubaturowym.

Przedmiot wynalazku jest ukazany w przykładach wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia przestrzenny widok fragmentu budowlanej przegrody do pozyskiwania energii ciepłej i elektrycznej, fig. 2 – budowlaną przegrodę do pozyskiwania energii ciepłej i elektrycznej z przegrodą fotowoltaiczną opartą na pasie dolnym ażurowego elementu konstrukcyjnego, fig. 3 – budowlaną przegrodę do pozyskiwania energii ciepłej i elektrycznej z przegrodą fotowoltaiczną podwieszoną za pomocą uchwyty do pasa dolnego ażurowego elementu konstrukcyjnego, fig. 4 – budowlaną przegrodę do pozyskiwania energii ciepłej i elektrycznej z przegrodą fotowoltaiczną nierównoległą do pasa dolnego ażurowego elementu konstrukcyjnego, fig. 5 – budowlaną przegrodę do pozyskiwania energii ciepłej i elektrycznej z przegrodą fotowoltaiczną podwieszoną za pomocą uchwyty do otworów środnika ażurowego elementu konstrukcyjnego, a fig. 6 – budowlaną przegrodę do pozyskiwania energii ciepłej i elektrycznej umożliwiającą doświetlenie wnętrza obiektu.

Budowlana przegroda do pozyskiwania energii ciepłej i elektrycznej zbudowana jest z zewnętrznej przegrody przezroczystej **1**, korzystnie szklanej zespolonej, usytuowanej w płaszczyźnie pasów górnych **3a** ażurowych elementów konstrukcyjnych **3**, wewnętrznej przegrody fotowoltaicznej **2** usytuowanej w płaszczyźnie pasów dolnych **3b** ażurowych elementów konstrukcyjnych **3**, oraz pionowych przegród krawędziowych **4** usytuowanych w płaszczyznach pomiędzy leżącymi w linii końcami ażurowych elementów konstrukcyjnych **3**. Jak pokazano na fig. 2 wewnętrzna przegroda fotowoltaiczna **2** oparta jest bezpośrednio na pasach dolnych **3b** ażurowych elementów konstrukcyjnych **3**.

Na fig. 3 przedstawiono rozwiązanie, w którym wewnętrzna przegroda fotowoltaiczna **2** oparta jest na pasach dolnych **3b** ażurowych elementów konstrukcyjnych **3** za pośrednictwem uchwyty **6**. W rozwiązaniu pokazanym na fig. 4 wewnętrzna przegroda fotowoltaiczna **2** oparta jest na pasach dolnych **3b** ażurowych elementów konstrukcyjnych **3** pod kątem **7** w zakresie 0–40° do płaszczyzny tychże pasów. Kąt nachylenia **7** przegrody fotowoltaicznej **2** jest bezpośrednio uzależniony od rozstawu i wysokości przekroju ażurowych elementów konstrukcyjnych **3**.

Natomiast na fig. 5 przedstawiono rozwiązanie, w którym wewnętrzna przegroda fotowoltaiczna **2** zawieszona jest na krawędziach **8** otworów znajdujących się w środnikach **3c** ażurowych elementów konstrukcyjnych **3**. W rozwiązaniu przedstawionym na fig. 6 w celu doświetlenia pomieszczeń wewnątrz obiektu stosuje się w płaszczyźnie pasa dolnego ażurowych elementów konstrukcyjnych **3** wewnętrzną przegrodę przezroczystą **9**, korzystnie szklaną zespoloną, przepuszczającą promienie słoneczne.

Przepływ medium **5**, korzystnie powietrza lub innego gazu, chłodzącego wewnętrzną przegrodę fotowoltaiczną **2** odbywa się wewnątrz przedmiotowej przegrody budowlanej pomiędzy ażurowymi elementami konstrukcyjnymi **3**.

Promieniowanie słoneczne przenika przez zewnętrzną przegrodę przezroczystą **1**, a następnie dociera do przegrody fotowoltaicznej **2**, gdzie w drodze konwersji, jest zamieniane na energię elektryczną, której ilość jest zależna od sprawności ogniwa oraz energię ciepłą. W przestrzeni ograniczonej przegrodami przezroczystą **1**, fotowoltaiczną **2** i krawędziowymi **4** jako efekt procesów emisji i konwekcji

następuje akumulacja energii cieplnej w masie zawartego medium **5**. Ogrzane medium **5** jest transportowane do, nie pokazanych na rysunkach, odbiorników lub magazynów energii cieplnej, gdzie po oddaniu zawartego w masie ciepła powraca schłodzone do przestrzeni akumulacyjnej, by tam ponownie się ogrzać.

Zastrzeżenia patentowe

1. Budowlana przegroda ścienna lub dachowa do pozyskiwania energii cieplnej i elektrycznej, wykonana z ułożonych równolegle do siebie metalowych ażurowych elementów konstrukcyjnych, **znamienna tym**, że na pasach górnych (**3a**) sąsiadujących ze sobą ażurowych elementów konstrukcyjnych (**3**) zainstalowana jest przegroda przezroczysta (**1**), korzystnie szklana zespolona, natomiast w płaszczyźnie pasów dolnych (**3b**) ażurowych elementów konstrukcyjnych (**3**), bezpośrednio zamocowana jest wewnętrzna przegroda fotowoltaiczna (**2**) oparta bezpośrednio na pasach dolnych (**3b**) sąsiadujących ze sobą ażurowych elementów konstrukcyjnych (**3**), przy czym przestrzeń pomiędzy kolejnymi ażurowymi elementami konstrukcyjnymi (**3**), zamknięta jest przegrodą przezroczystą (**1**), korzystnie szklaną zespoloną, wewnętrzną przegrodą fotowoltaiczną (**2**), korzystnie systemowymi panelami fotowoltaicznymi oraz pionowymi przegrodami krawędziowymi (**4**) i przystosowana do przepływu gazowego medium chłodzącego (**5**).
2. Budowlana przegroda ścienna lub dachowa, według zastrz. 1, **znamienna tym**, że ażurowy element konstrukcyjny (**3**) wykonany jest z walcowanego lub spawanego dwuteowego przekroju ażurowego.
3. Budowlana przegroda ścienna lub dachowa, według zastrz. 1, **znamienna tym**, że ażurowy element konstrukcyjny (**3**) ma postać kratownicy.
4. Budowlana przegroda ścienna lub dachowa, według zastrz. 1, **znamienna tym**, że wewnętrzna przegroda fotowoltaiczna (**2**) jest oparta na pasach dolnych (**3b**) sąsiadujących ze sobą ażurowych elementów konstrukcyjnych (**3**) za pośrednictwem uchwytów (**6**).
5. Budowlana przegroda ścienna lub dachowa, według zastrz. 1, **znamienna tym**, że wewnętrzna przegroda fotowoltaiczna (**2**) jest zainstalowana pod kątem (**7**), korzystnie z zakresu od 0° do 40° do płaszczyzny pasów dolnych sąsiadujących ze sobą ażurowych elementów konstrukcyjnych (**3**).
6. Budowlana przegroda ścienna lub dachowa, według zastrz. 1, **znamienna tym**, że wewnętrzna przegroda fotowoltaiczna (**2**) zawieszona jest na krawędziach (**8**) w pobliżu otworów znajdujących się w środnikach (**3c**) ażurowych elementów konstrukcyjnych (**3**).

Rysunki

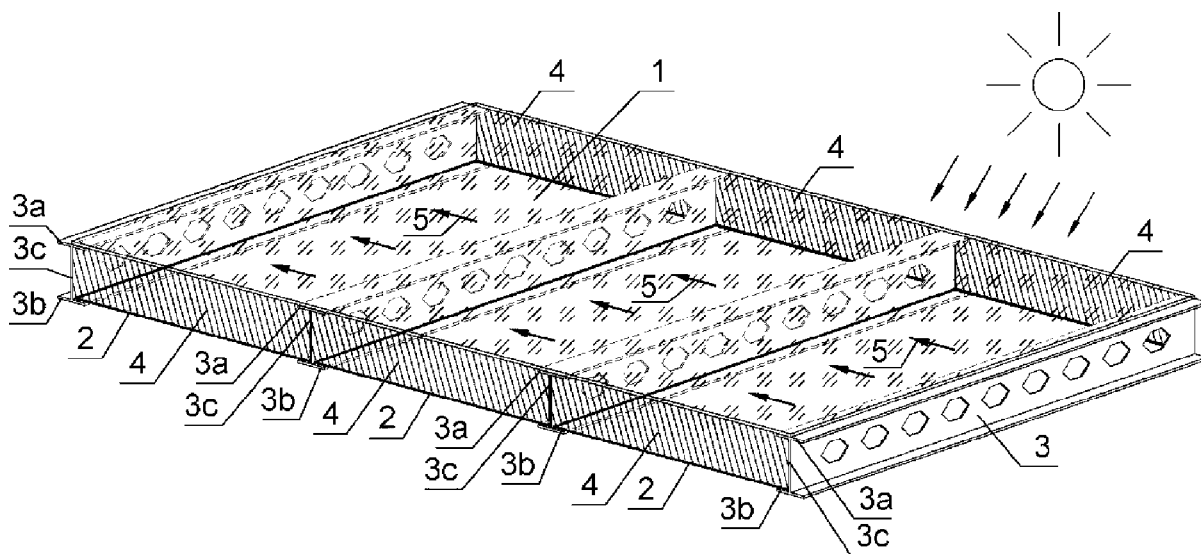


Fig. 1

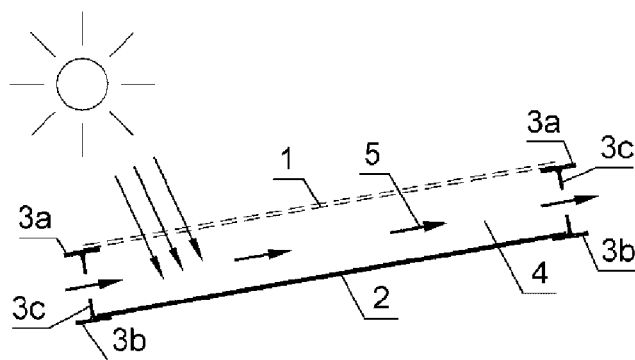


Fig. 2

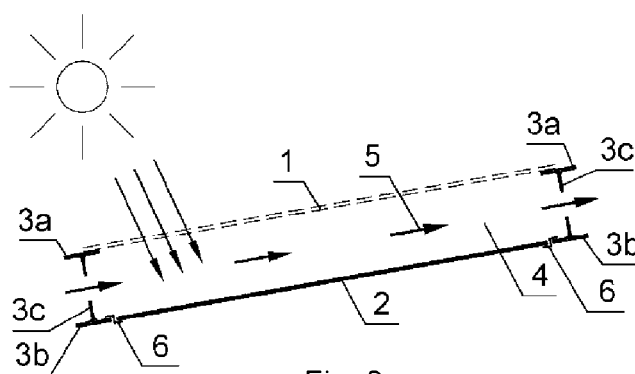


Fig. 3

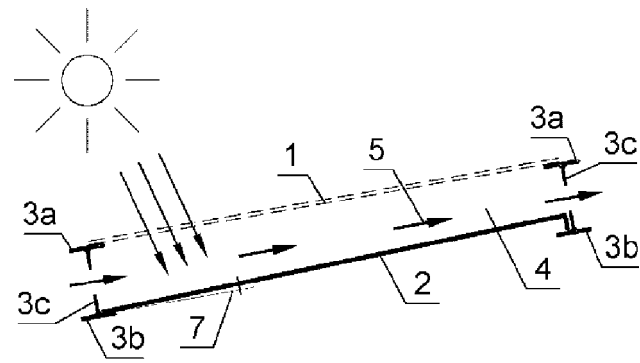


Fig. 4

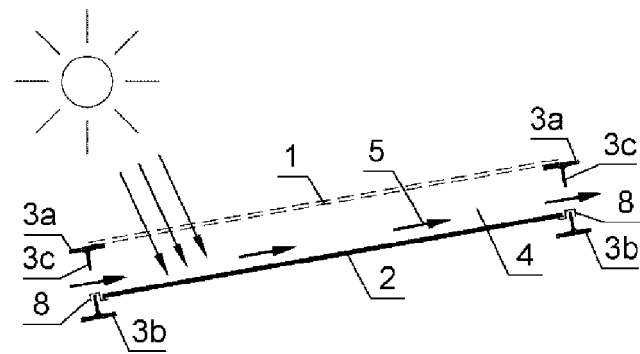


Fig. 5

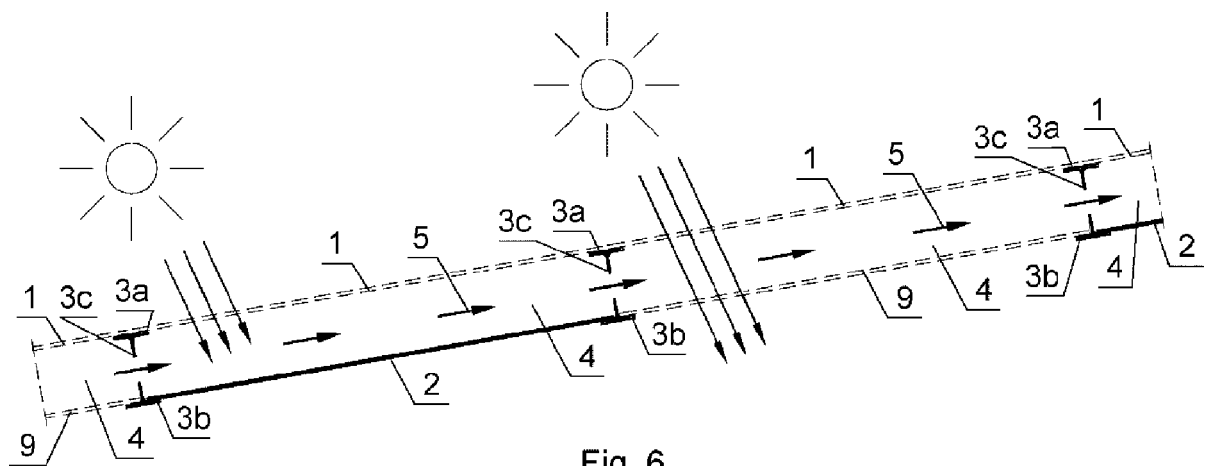


Fig. 6