

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **235344**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **423212**

(22) Data zgłoszenia: **19.10.2017**

(51) Int.Cl.

E02D 29/045 (2006.01)

F21S 11/00 (2006.01)

E21D 9/00 (2006.01)

(54)

Przejście podziemne dla pieszych lub rowerzystów

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

23.04.2019 BUP 09/19

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

29.06.2020 WUP 08/20

(73) Uprawniony z patentu:

**POLITECHNIKA RZESZOWSKA
IM. IGNACEGO ŁUKASIEWICZA, Rzeszów, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

MACIEJ PIEKARSKI, Rzeszów, PL

(74) Pełnomocnik:

rzec. pat. Piotr Okarmus

PL 235344 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest podziemne przejście dla pieszych lub rowerzystów oświetlane naturalnym światłem słonecznym.

Z publikacji chińskiego opisu patentowego CN 104482498 B znany jest garaż podziemny oświetlany za pomocą układu optycznego oraz elektrycznego źródła światła.

Z publikacji chińskiego opisu wynalazku CN 106287559 A znane jest urządzenie do doświetlenia strefy przejściowej między otwartą przestrzenią a wnętrzem tunelu, a także oświetlenia samego tunelu, za pomocą lusterek zamocowanych na wsporniku. Rozwiązanie wyposażone jest w system śledzenia światła słonecznego umożliwiający regulację nachylenia lustra.

Z publikacji chińskich opisów wynalazków i wzorów użytkowych, CN 101922672 A, CN 101614359 A, CN 203703805 U, CN 201902985 U, oraz polskiego opisu patentowego PL 210242 B1 znane są rozwiązania, bazujące na transmisji światła słonecznego za pomocą światłowodów, przesyłających światło skoncentrowane za pomocą lusterek, w tym sferycznych lub parabolicznych, albo soczewek.

Między innymi polskich opisów zgłoszeniowych PL 297289 A1 i PL 381254 A1 znane są świetliki stosowane w budownictwie do doświetlania pomieszczeń budynków zawierające łącznik światła, zwierciadła oraz przewód rurowy, który na jednym końcu jest połączony z tym łącznikiem światła, a na drugim ma wylot światła do doświetlanego pomieszczenia.

Ze stosowania znane są również rozwiązania wykorzystujące ogniwa fotowoltaiczne, zamieniające energię świetlną pobieraną na zewnątrz tunelu, w energię elektryczną.

Podziemne przejścia dla pieszych są jednymi ze środków zapewniających bezpieczeństwo na skrzyżowaniach ciągów pieszych lub rowerowych z drogami przeznaczonymi dla ruchu pojazdów samochodowych lub szynowych. Umożliwiają przekraczanie pieszym lub rowerzystom drogi dla ruchu pojazdów samochodowych lub szynowych w poziomie położonym poniżej poziomu tej drogi. Według poglądów znanych z literatury, opartych na badaniach zachowania i opinii osób, dla których są przeznaczone tunele są one postrzegane niekorzystnie, jeżeli wymagają pokonywania różnicy wysokości, a także ze względu na warunki oświetlenia, gorsze niż na otwartej przestrzeni, a przez to obniżające poczucie bezpieczeństwa. Czynnikiem osłabiającymi pierwszą z wyżej wymienionych barier psychologicznych są: lokalizacja tuneli w takich miejscach, w których ze względu na miejscową konfigurację terenu, użytkownicy są zmuszeni do pokonywania różnicy wysokości również na otwartej przestrzeni, minimalizacja grubości stropu tunelu oraz zastąpienie schodów pochylniami o możliwie małym nachyleniu. Poprawie jakości naturalnego oświetlenia w tunelu służą również odpowiednio duże wymiary przekroju poprzecznego tunelu oraz brak przeszkód przesłaniających dostęp światła słonecznego do otworów wejściowych. Ponadto, w tunelach stosowane jest oświetlenie elektryczne, włączane w każdym przypadku od zmroku do świtu, a w tunelach, w których stosunek długości tunelu do pola przekroju poprzecznego otworów wejściowych nie spełnia warunku określonego odpowiednimi przepisami, również podczas dnia. Formalne wymagania dotyczące jakości oświetlenia we wnętrzach tuneli są podyktowane potrzebą zagwarantowania ich użytkownikom minimalnego poziomu bezpieczeństwa, nie zaś komfortu identycznego jak na otwartej przestrzeni. Na tym tle, powstaje problem z zapewnieniem w tunelu podczas dnia oświetlenia o jakości zbliżonej do tej występującej na otwartej przestrzeni, w tym również dostosowanie do zmian wynikających z pory dnia i roku oraz stanu zachmurzenia.

Znane ze stanu techniki rozwiązania dotyczą przede wszystkim problemu oświetlenia tuneli dla ruchu samochodowego budowanych metodami górniczymi oraz na terenach o znacznej deniwelacji terenu, a także garaży podziemnych oraz podziemnych kondygnacji budynku. W rozwiązaniach, które przeznaczone są do stosowania w terenie górzystym, systemy transmitujące światło mogą być usytuowane pod stropem tunelu, ponieważ ani prześwit tunelu, ani grubość naziomu nie podlegają ograniczeniom z przyczyn funkcjonalnych. Brak jest rozwiązań dedykowanych dla tunelów będących przejściami dla pieszych, rozwiązujących specyficzne dla nich problemy.

Przejście podziemne dla pieszych lub rowerzystów zawierające tunel i co najmniej dwa wejścia, według wynalazku charakteryzuje się tym, że ma co najmniej jeden podziemny przewód rurowy, na którego jednym końcu jest łącznik światła umieszczony poza przestrzenią znajdującą się bezpośrednio nad tunelem, a na drugim końcu jest wlot światła do tunelu, przy czym wewnątrz przewodu rurowego znajduje się co najmniej jedno lustro do zmiany kierunku światła, a wlot światła jest na bocznej ścianie tunelu, a ponadto wewnątrz tunelu na wlocie światła zamocowane jest okno.

Korzystnie każdy z przewodów rurowych przejścia zawiera co najmniej jeden odcinek pionowy oraz jeden odcinek poziomy.

Kolejne korzyści uzyskuje się, jeżeli odcinek pionowy przejścia w swojej dolnej części połączony jest z odcinkiem poziomym, a w miejscu tego połączenia znajduje się lustro do zmiany kierunku światła, przy czym odcinek poziomy jest zakończony wlotem światła do tunelu.

Następne korzyści uzyskuje się, jeżeli każdy przewodów rurowych przejścia zawiera jeden odcinek pionowy, pierwszy odcinek poziomy oraz drugi odcinek poziomy, a jego odcinek pionowy w swojej dolnej części połączony jest z pierwszym odcinkiem poziomym, przy czym w miejscu tego połączenia bezpośrednio pod łapaczem światła znajduje się pierwsze lustro do zmiany kierunku światła, a pierwszy odcinek poziomy połączony jest z drugim odcinkiem poziomym, przy czym w miejscu tego połączenia jest drugie lustro do zmiany kierunku światła pod określonym kątem, a drugi odcinek poziomy zakończony jest wlotem światła do tunelu.

Dalsze korzyści uzyskuje się, jeżeli na wlocie światła przejścia zamontowana jest zaślepka albo okno z półprzezroczystego materiału.

Następne korzyści uzyskiwane są, jeżeli zamocowane na wlocie światła okno jest z półprzezroczystego materiału.

Korzystnie wewnątrz tunelu przejścia nasadzone są rośliny ozdobne.

Korzyścią uzyskiwaną bezpośrednio w trakcie eksploatacji przejścia jest oszczędność energii wydatkowanej na jego oświetlenie w tradycyjny sposób, co przekłada się na redukcję kosztów oraz korzyści dla środowiska. Dzięki zapewnieniu oświetlenia, o jakości zbliżonej do występującego poza tunelem możliwe jest oddalenie występującej u użytkowników obciążającej psychicznie świadomości przebywania pod ziemią, co przekłada się na wysoki poziom akceptacji pieszych i rowerzystów. Osoby korzystające z przejścia mają zagwarantowany komfort zbliżony do tego na otwartej przestrzeni, z uwzględnieniem zmian wynikających z pory dnia, roku oraz stanu zachmurzenia. Przy takim założeniu, wynalazek może stanowić narzędzie skutecznego wpływania przez urbanistów na kierunki ruchu pieszych i rowerzystów, zwłaszcza w terenie zurbanizowanym, a tym samym na ekspozycję wytypowanych fragmentów przestrzeni publicznej oraz bezpieczeństwo jej użytkowania. Po zmroku do oświetlenia przejścia możliwe jest wykorzystanie światła z oświetlenia ulicznego. Zastosowanie oświetlenia słonecznego umożliwia umieszczenie roślin ozdobnych wewnątrz tunelu co, oprócz walorów estetycznych, przy odpowiednim rozmieszczeniu donic, lub innych elementów im towarzyszących, zwiększa bezpieczeństwo zapobiegając możliwości wjazdu do tunelu pojazdom samochodowym.

Rozwiązanie według wynalazku w przykładzie wykonania zaprezentowane zostało na rysunku, który przedstawia na fig. 1 urządzenie w wariantcie wykonania z przewodem rurowym zawierającym odcinek pionowy, dwa odcinki poziome oraz dwa lustra w przekroju wzdłuż, pokazanej na fig. 2, linii B-B, fig. 2 w tym samym wariantcie w przekroju wzdłuż, pokazanej na fig. 1 linii A-A, fig. 3 w pierwszym przykładzie wykonania w rzucie izometrycznym w ćwierćprzekroju, fig. 4 w drugim przykładzie wykonania w rzucie izometrycznym, fig. 5 w drugim przykładzie wykonania w rzucie izometrycznym w półprzekroju.

Przejście podziemne według wynalazku w pierwszym przykładzie wykonania zawiera tunel 1 znajdujący się pod ulicą, dwa wejścia 2 oraz osiem przewodów rurowych 3, z których każdy połączony jest na jednym końcu z łapaczem 4 światła, a na drugim z wlotem 5 światła do tunelu, znajdującym się na ścianie bocznej.

Każdy z przewodów rurowych zbudowany jest z odcinka pionowego 6, pierwszego odcinka poziomego 7a oraz drugiego odcinka poziomego 7b. Po lewej i prawej stronie każdego z wejść 2 znajdują się po dwa łapacze 4 światła.

Pod każdym z łapaczy 4 światła zamontowany jest odcinek pionowy 6 w dolnej części którego znajduje się pierwsze lustro 8a zmieniające kierunek światła z pionowego na poziomy. Odcinek pionowy 6 połączony jest z pierwszym odcinkiem poziomym 7a ułożonym w kierunku zgodnym z kierunkiem światła odbitego przez pierwsze lustro 8a. Pierwszy odcinek poziomy 7a jest równoległy do tunelu 1 i zakończony jest drugim lustrem 8b. Z pierwszym odcinkiem poziomym 7a w miejscu, w którym zamontowane jest drugie lustro 8b, połączony jest drugi odcinek poziomy 7b biegnący w kierunku zgodnym z kierunkiem światła odbitego przez drugie lustro 8b i połączony wlotem 5 światła do tunelu 1.

Na każdym łapaczu 4 światła jest zamontowana zaślepka 9 z matowego szkła, a na każdym wlocie 5 światła zamontowane jest okno 10, którego szyba również wykonana jest z matowego szkła.

W tunelu rozmieszczone są donice 11 na rośliny ozdobne, które oprócz funkcji dekoracyjnej zwiększają bezpieczeństwo, uniemożliwiając wjazd pojazdom samochodowym do przejścia.

Przejście podziemne dla pieszych lub rowerzystów w drugim przykładzie wykonania zawiera tunel 1, dwa wejścia 2 oraz dwa przewody rurowe 3, z których każdy na jednym końcu połączony jest z łapaczem 4 światła, a na drugim z wlotem 5 światła do tunelu 1.

Tunel 1 znajduje się pod skrzyżowaniem ulic i usytuowany jest w ten sposób, że wejścia 2 rozmieszczone są w narożnikach ulic położonych na przeciwnych końcach przekątnej skrzyżowania, a łapacze 4 światła znajdują się w narożnikach ulic położonych na końcach pozostałej przekątnej skrzyżowania.

Przewody rurowe 3 składają się z odcinka pionowego 6 połączonego w swojej górnej części z łapaczem 4 światła, a w dolnej z odcinkiem poziomym 7, który na drugim końcu połączony jest z wlotem 5 światła do tunelu 1.

W miejscu połączenia odcinka pionowego 6 z odcinkiem poziomym 7, bezpośrednio pod łapaczem 4 światła znajduje się lustro 8 zmieniające kierunek światła z pionowego na poziomy, tak aby przechodziło ono przez odciek poziomy 7 i wpadało do tunelu 1 przez wlot 4 światła.

Zarówno łapacz 4 światła jak i wlot 5 światła mają zamontowane półprzezroczyste zaślepki 9.

Zastrzeżenia patentowe

1. Przejście podziemne dla pieszych lub rowerzystów zawierające tunel i co najmniej dwa wejścia, **znamiennie tym**, że ma co najmniej jeden podziemny przewód rurowy (3), na którego jednym końcu jest łapacz (4) światła umieszczony poza przestrzenią znajdującą się bezpośrednio nad tunelem (1), a na drugim końcu jest wlot (5) światła do tunelu (1), przy czym wewnątrz przewodu rurowego (3) znajduje się co najmniej jedno lustro (8) do zmiany kierunku światła, a wlot (5) światła jest na bocznej ścianie tunelu, a ponadto wewnątrz tunelu (1) na wlocie (5) światła zamocowane jest okno (10).
2. Przejście według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że każdy z jego przewodów rurowych (3) zawiera co najmniej jeden odcinek pionowy (6) oraz jeden odcinek poziomy (7).
3. Przejście według zastrz. 2, **znamiennie tym**, że jego odcinek pionowy (6) w swojej dolnej części połączony jest z odcinkiem poziomym (7), a w miejscu tego połączenia znajduje się lustro (8) do zmiany kierunku światła, przy czym odcinek poziomy (7) jest zakończony wlotem (5) światła do tunelu (1).
4. Przejście według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że każdy z jego przewodów rurowych (3) zawiera jeden odcinek pionowy (6), pierwszy odcinek poziomy (7a) oraz drugi odcinek poziomy (7b), a jego odcinek pionowy (6) w swojej dolnej części połączony jest z pierwszym odcinkiem poziomym (7a), przy czym w miejscu tego połączenia bezpośrednio pod łapaczem (4) światła znajduje się pierwsze lustro (8a) do zmiany kierunku światła, a pierwszy odcinek poziomy (7a) połączony jest z drugim odcinkiem poziomym (7b), przy czym w miejscu tego połączenia jest drugie lustro (8b) do zmiany kierunku światła pod określonym kątem, a drugi odcinek poziomy (7b) zakończony jest wlotem (5) światła do tunelu (1).
5. Przejście według zastrz. 1 albo 2, albo 3, albo 4, **znamiennie tym**, że na jego wlocie (4) światła zamontowana jest zaślepka (9) z półprzezroczystego materiału.
6. Przejście według zastrz. 1 albo 2, albo 3, albo 4, albo 5, **znamiennie tym**, że zamocowane na wlocie (5) światła okno (10) jest z półprzezroczystego materiału.
7. Przejście według zastrz. 1 albo 2, albo 3, albo 4, albo 5, albo 6, **znamiennie tym**, że wewnątrz jego tunelu (1) nasadzone są rośliny ozdobne.

Rysunki

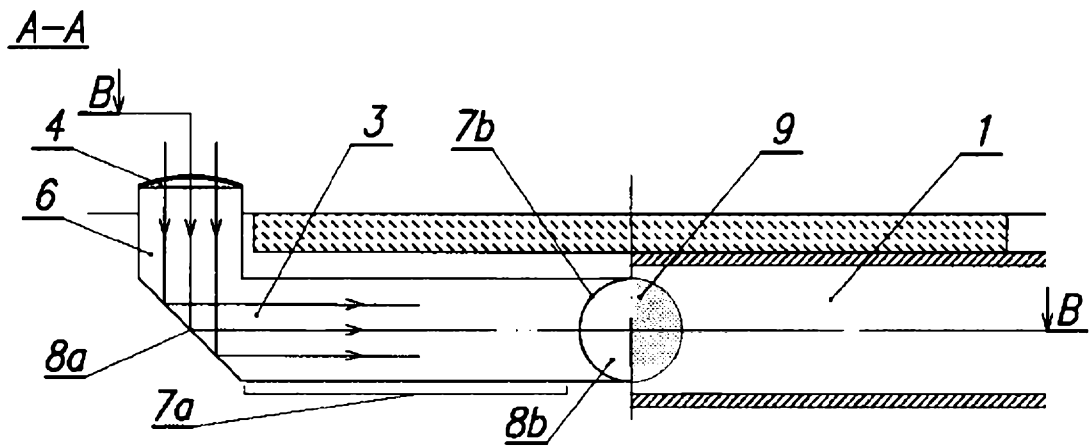


Fig. 1

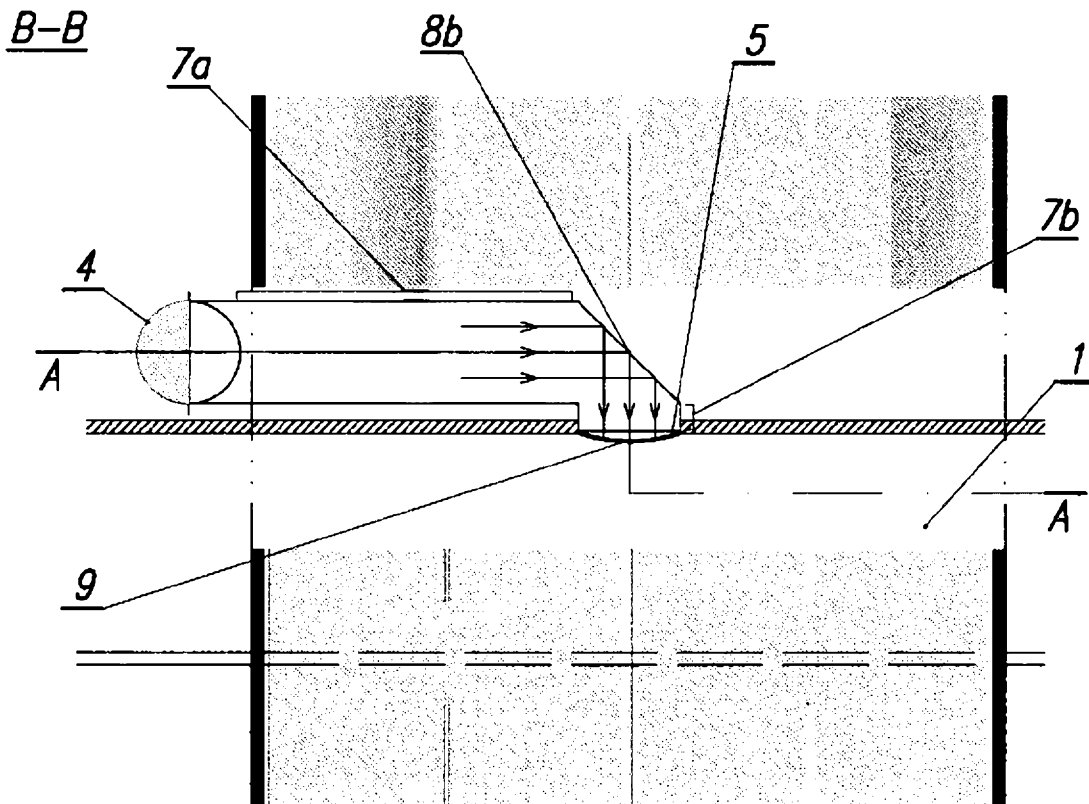


Fig. 2

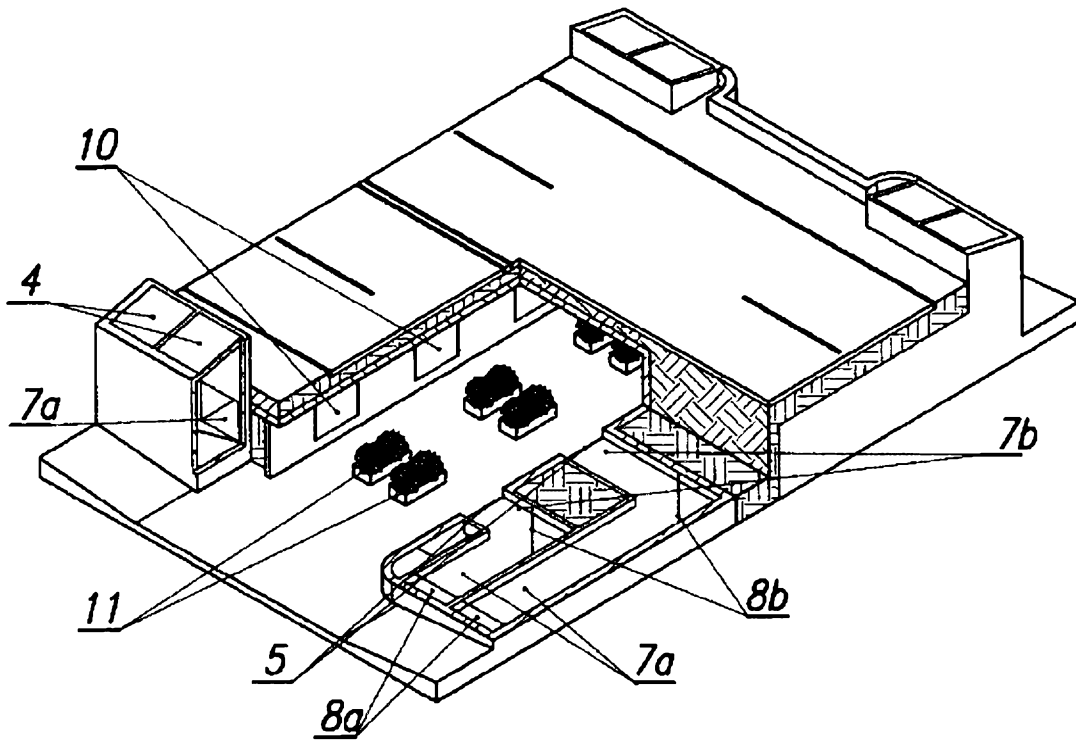


Fig. 3

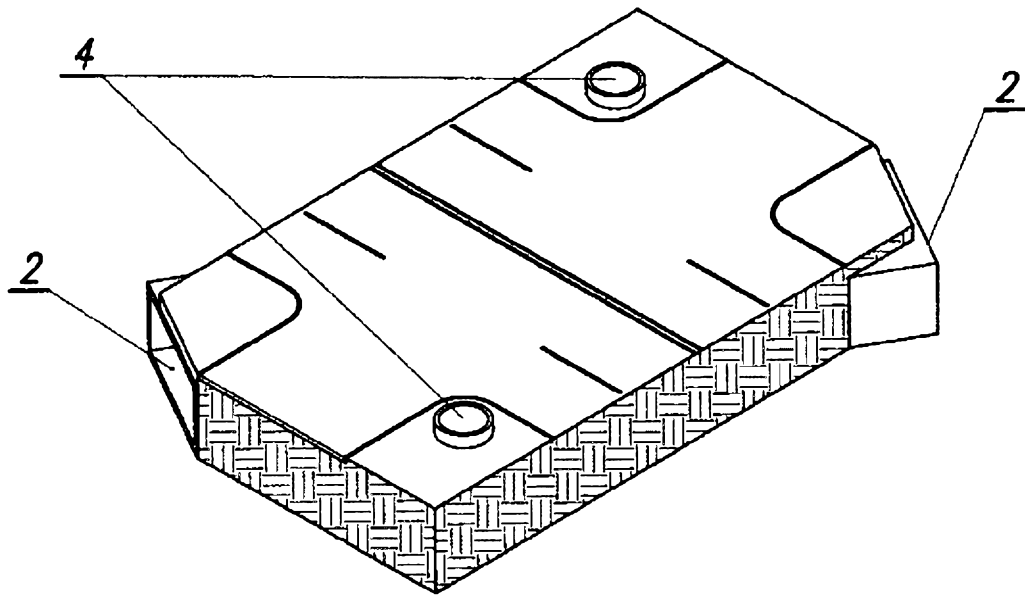


Fig. 4

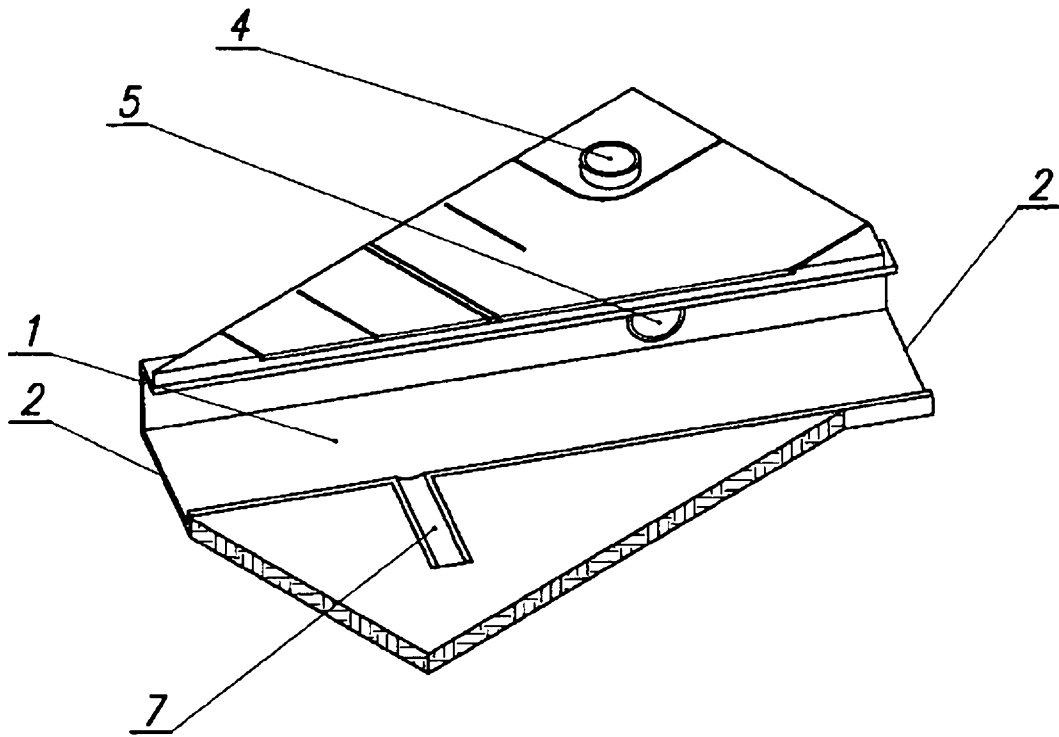


Fig. 5