

(19)



URZĄD
PATENTOWY
RZECZYPOSPOLITEJ
POLSKIEJ

(10) **PL 245023 B1**

(12)

Opis patentowy

(21) Numer zgłoszenia: **420417**

(22) Data zgłoszenia: **2017.02.02**

(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2018.08.13 BUP 17/2018**

(45) Data publikacji o udzieleniu patentu: **2024.04.22 WUP 17/2024**

(51) MKP:

B22D 27/04 (2006.01)

(73) Uprawniony z patentu:

GALON JÓZEF, Wielka Wieś, PL

(72) Twórca(-y) wynalazku:

JÓZEF GALON, Wielka Wieś, PL

(54) Tytuł:

Urządzenie chłodzące materiał odlewany w formach odlewniczych

PL 245023 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie chłodzące materiał odlewany w formach odlewniczych, sterujące procesem krzepnięcia oraz chłodzenia odlewów, korzystnie montowane na stanowisku zalewania na płycie podformowej w linii technologicznej.

Wynalazek znajduje zastosowanie zwłaszcza przy wykonywaniu odlewów w formach piaskowych, w których spełnia jednocześnie rolę tak zwanej obróbki materiałowej. Urządzenie według wynalazku służy do uzyskiwania kierunkowego krzepnięcia w odlewach ze stopów odlewniczych, w tym zwłaszcza w odlewach ze stopów aluminium i żelaza. Rozwiązanie znajduje szerokie zastosowanie, w tym również do wykonywania odlewów o kształtach nietechnologicznych.

Wykonywanie odlewów w formach odlewniczych polega na wprowadzeniu do formy odlewniczej płynnego metalu, gdzie metal ten krzepnie oddając ciepło do formy. Podczas tego krzepnięcia przebiegają złożone procesy chemiczne i fizyczne. Rozłożony przestrzennie i czasowo proces krzepnięcia materiału odlewane wpływa decydująco na tworzącą się strukturę otrzymanego odlewu i jego właściwości mechaniczne. Istotną rolę w trakcie krzepnięcia odlewu w formie w zakresie jego właściwości mechanicznych, w tym na naprężenia własne odlewu, odgrywa przestrzenny i czasowy przebieg chłodzenia odlewane materiału. Po zalaniu formy płynnym metalem materiał odlewany w krótkim czasie nagrzewa formę. W miarę wydłużania się czasu przebywania odlewu w formie maleje szybkość ochładzania się odlewu. Czas chłodzenia materiału odlewane jest stosunkowo długi w porównaniu do czasu jego krzepnięcia. W przypadku odlewów o znacznych objętościach, często czas schłodzenia odlewu do temperatury umożliwiającej rozpoczęcie procesu wybijania odlewu wynosi kilka dni, a nawet kilka tygodni.

W znanym stanie techniki do materiałów przyspieszających odprowadzanie ciepła z odlewu należą ochładzalniki rozmieszczone w formie piaskowej. Stosowane ochładzalniki są wykonane zazwyczaj z materiałów o znacznej akumulacji ciepła, najczęściej z żeliwa lub z tego samego materiału co odlew. Ochładzalniki są rozmieszczane w formie na zewnątrz odlewu i w jego wnętrzu. Ochładzalniki zewnętrzne umieszczane są w formach tak, aby przylegając do powierzchni odlewu nie stapiały się z odlewem. Ochładzalniki wewnętrzne umieszcza się bezpośrednio we wnęce formy. Stanowią one po zalaniu formy ciekłym metalem wewnętrzną część odlewu. Wielkość każdego ochładzalnika dobierana jest z uwzględnieniem grubości odlewu i wielkości węzłów cieplnych, jednakże zakres stosowania ochładzalników sprowadza się do ograniczenia węzłów cieplnych i dość często do rozdzielenia stref zasilania odlewu.

Z polskiego opisu patentowego nr PL186378B1 znany jest sposób odlewania odlewów metalowych, w którym do odprowadzenia ciepła z odlewu stosowana jest chłodnica denna, stanowiąca niezależny układ rurowy do lokalnego lub dennego odprowadzania ciepła z odlewu. W rozwiązaniu tym odbieranie ciepła lokalnego lub dennego z odlewu następuje w wyniku przepływu przez układ rurowy sprężonego powietrza. Niezależne lokalne układy rurowe oraz denny układ rurowy stanowią układ chłodzenia odlewu, realizowany w kilku wyznaczonych strefach przestrzennych formy i regulowany w każdej strefie niezależnie od siebie.

Z kolei z polskiego opisu patentowego nr PL219714B1 znana jest płyta chłodząca o płaskim kształcie, sterująca procesem krzepnięcia oraz chłodzenia odlewów, korzystnie montowana na stanowisku odlewania. Płyta chłodząca według tego rozwiązania posiada odpowiednio dobraną konstrukcję oraz dowolny kształt podstawy dobierany w zależności od wielkości i kształtu odlewu. Pomiędzy płytą chłodzącą a formą odlewniczą zabudowana jest dodatkowo komora przepływu medium chłodzącego, w której następuje dodatkowe chłodzenie spodniej powierzchni płyty chłodzącej. Wnętrze metalowego korpusu płyty chłodzącej posiada wydrążone niezależne kanały. Kanały posiadają odpowiednio dobrane otwory przelotowe dla medium chłodzącego, do których montowane są dysze o różnej konstrukcji. Instalowane w otworach dysze posiadają końcówki umożliwiające skierowanie wydmuchiwanego medium pionowo w górę i/lub w kierunku prostopadłym do dyszy, i/lub są ustawiane pod żądanym kątem w stosunku do ścian odlewu. Zabudowane w otworach płyty chłodzącej dysze posiadają różną wysokość, uzależnioną od wysokości samego odlewu oraz posadowienia formy odlewniczej na płycie chłodzącej.

Wadą znanego z opisu patentowego nr PL186378B1 układu chłodzenia poprzez niezależne lokalne układy rurowe jest niezadawalająca prędkość procesu chłodzenia, oraz skomplikowana w montażu konstrukcja lokalnych układów rurowych.

Te znane ze stanu techniki urządzenia i materiały nie niwelują naprężenia własnego wewnątrz odlewu, występującego w trakcie krzepnięcia i następnie w trakcie chłodzenia odlewu. Z kolei płyta chłodząca znana z polskiego opisu patentowego nr PL219714B1, chociaż przewyższa wady wcześniejszych rozwiązań i pozwala na przyspieszenie procesu krzepnięcia i chłodzenia odlewu, zarówno w formach piaskowych jak i ceramicznych, jest skomplikowana w montażu. Szczególnie skomplikowana jest jej instalacja na płytach podformowych w liniach technologicznych.

Zagadnieniem technicznym wymagającym rozwiązania jest opracowanie nowego urządzenia chłodzącego, pozwalającego na przyspieszenie procesu krzepnięcia i chłodzenia odlewu, przeznaczonego do zainstalowania bezpośrednio na płycie podformowej w linii technologicznej a zarazem niewymagającego dokonywania zmian w konstrukcji samej linii, a dodatkowo szybkiego w montażu i prostego w obsłudze.

Istota urządzenia chłodzącego według wynalazku polega na tym, że zawiera przynajmniej jeden kolektor zbudowany z komory o kształcie prostopadłościanu i dysz zamocowanych w jego spodniej ścianie i rozmieszczonych odpowiednio do kanałów wzdłużnych płyty podformowej, oraz trzpienie montażowe na końcach komory kolektora.

Korzystnie, urządzenie zawiera dwa kolektory, przy czym odpowiednie dysze umieszczone w tym samym kanale wzdłużnym płyty podformowej skierowane są do siebie wylotami.

Korzystnie, dysze posiadają wbudowane w komorę kolektora zawory sterujące przepływem medium chłodzącego.

Korzystnie, po zewnętrznej stronie komory kolektora usytuowane są ograniczniki obrotu dysz.

Korzystnie, kolektory ustalone są w stosunku do formy za pomocą łączników ustalających.

Korzystnie, łączniki zaopatrzone są w otwory montażowe.

Zaletą urządzenia według wynalazku jest możliwość jego zastosowania w liniach technologicznych z jednoczesnym zachowaniem przyspieszenia procesu krzepnięcia i chłodzenia odlewu. Otrzymane odlewy, poprzez przyspieszenie procesu krzepnięcia z możliwością jego sterowania posiadają wysoką jakość, i praktycznie nie występują w tych odlewach wady odlewnicze. W przypadku, konieczności zastosowania technologii kierunkowego krzepnięcia odlewów urządzenie według wynalazku instalowane jest bezpośrednio na płycie podformowej, na której już znajduje się forma odlewnicza. Zastosowanie urządzenia nie wymaga zmiany konstrukcji samej linii technologicznej, ani nie wymaga zmiany położenia transportowanej formy. Urządzenie może być łatwo zdemontowane po zakończeniu procesu chłodzenia i krzepnięcia. Co więcej, urządzenie nie wymaga zaopatrywania formy odlewniczej w dodatkową dolną płytę chłodzącą.

Przedmiot wynalazku w przykładzie wykonania został pokazany na rysunku, na którym

- Fig. 1 przedstawia urządzenie według wynalazku w widoku z góry zamontowane na płycie podformowej linii technologicznej z uwidocznioną formą,
- Fig. 2 przedstawia przekrój przez urządzenie według wynalazku wzdłuż linii A-A na Fig. 1,
- Fig. 3 przedstawia urządzenie według wynalazku w półprzekroju-półwidoku,
- Fig. 4 przedstawia kolektor w widoku perspektywicznym, zaś
- Fig. 5 przedstawia przekrój poprzeczny przez dyszę komory kolektora.

Urządzenie według wynalazku, jak przedstawiono w przykładzie wykonania na załączonym rysunku, zawiera dwa kolektory 1 umieszczone przeciwległe do siebie na płycie podformowej 5. Kolektory 1 umieszczone są po przeciwległych bokach formy 12. Komory kolektorów 1 zaopatrzone są w dysze 2 umieszczone w kanałach wzdłużnych 6 płyty podformowej 5. Dysze 2 zaopatrzone są w zawory sterujące 3. Dysze 2 umieszczone w jednym kanale wzdłużnym 6 skierowane są do siebie wylotami. Kolektory 1 ustalone są za pomocą łączników ustalających 4. Na końcach komory kolektora 1 umieszczone są trzpienie montażowe 15. Łączniki 4 zaopatrzone są w otwory montażowe 14 służące do umieszczenia w nich trzpieni montażowych 15. Po zewnętrznej stronie komory kolektora 1 usytuowane są ograniczniki obrotu 16 ustalające położenie dysz 2.

Urządzenie według wynalazku pozwala na wykorzystanie kanałów wzdłużnych 6 w istniejącej płycie podformowej 5 jako kanałów doprowadzających medium chłodzące z komór kolektorów 1, poprzez dysze 2, do dolnej części formy 7, a poprzez nią do odlewu we wnęce formy 11 oraz górnej części formy 8, realizując w ten sposób proces kierunkowego chłodzenia. Korzystnie, w dolnej części formy 7 wykonane są kanały liniowe 9 i kanały punktowe 10 służące do zainicjowania procesu krystalizacji odlewu, a tym samym nadania mu pożądanego kierunku. Korzystnie, w komorze kolektora 1 wbudowane są zawory sterujące 3 dysz 2, umożliwiające regulację i/lub odcięcie przepływu medium chłodzącego odlew. Otwarcie zaworu sterującego 3 powoduje wydmuch chłodnego sprężonego powietrza lub innego

medium gazowego w kierunku formy 12 i wnęk formy 11, w których znajdują się odlewy, powodując ich schłodzenie. Aby zapewnić odpowiednią wielkość pochłaniania energii cieplnej i przyspieszyć przebieg procesu chłodzenia, jako medium przepływające wewnątrz kanałów doprowadzających do formy i odlewów stosowany jest przepływ gazu, korzystnie powietrza o dobranym do danego odlewu ciśnieniu i temperaturze w stosunku do wielkości odlewu i/lub w stosunku do ilości węzłów cieplnych w odlewie. Jako medium przepływające przez kanały płyty chłodzącej stosuje się m.in. skroplone gazy, zwłaszcza skroplony azot lub inne płyny mające wysoką zdolność akumulacji ciepła. Dla każdego kształtu odlewu jest zakładana prędkość, ciśnienie i temperatura przepływu medium chłodzącego, jak i prędkość, ciśnienie i temperatura medium opuszczającego dysze 2 zamontowane w komorze kolektora 1.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie chłodzące materiał odlewany (11) w formie odlewniczej (12), posiadającej w spodniej części kanały technologiczne wzdłużne (9) i punktowe (10), umieszczonej na płycie podformowej (5) z kanałami wzdłużnymi (6) na jej wierzchniej części, **znamiennie tym**, że zawiera przynajmniej jeden kolektor (1) zbudowany z komory o kształcie prostopadłościanu i dysz (2) zamocowanych w jego spodniej ściance i rozmieszczonych odpowiednio do kanałów wzdłużnych (6) płyty podformowej (5), oraz trzpienie montażowe (15) na końcach komory kolektora (1).
2. Urządzenie chłodzące według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że zawiera dwa kolektory (1), przy czym odpowiednie dysze (2) umieszczone w tym samym kanale wzdłużnym (6) płyty podformowej (5) skierowane są do siebie wylotami.
3. Urządzenie chłodzące według zastrz. 1 albo 2, **znamiennie tym**, że dysze (2) posiadają wbudowane w komorę kolektora (1) zawory sterujące (3) przepływem medium chłodzącego.
4. Urządzenie chłodzące według zastrz. 1 albo 2, **znamiennie tym**, że po zewnętrznej stronie komory kolektora (1) usytuowane są ograniczniki obrotu (16) dysz (2).
5. Urządzenie chłodzące według zastrz. 1 albo 2, **znamiennie tym**, że kolektory (1) ustalone są w stosunku do formy (12) za pomocą łączników (4).
6. Urządzenie chłodzące według zastrz. 1 albo 2, **znamiennie tym**, że łączniki (4) zaopatrzone są w otwory montażowe (14).

Rysunki

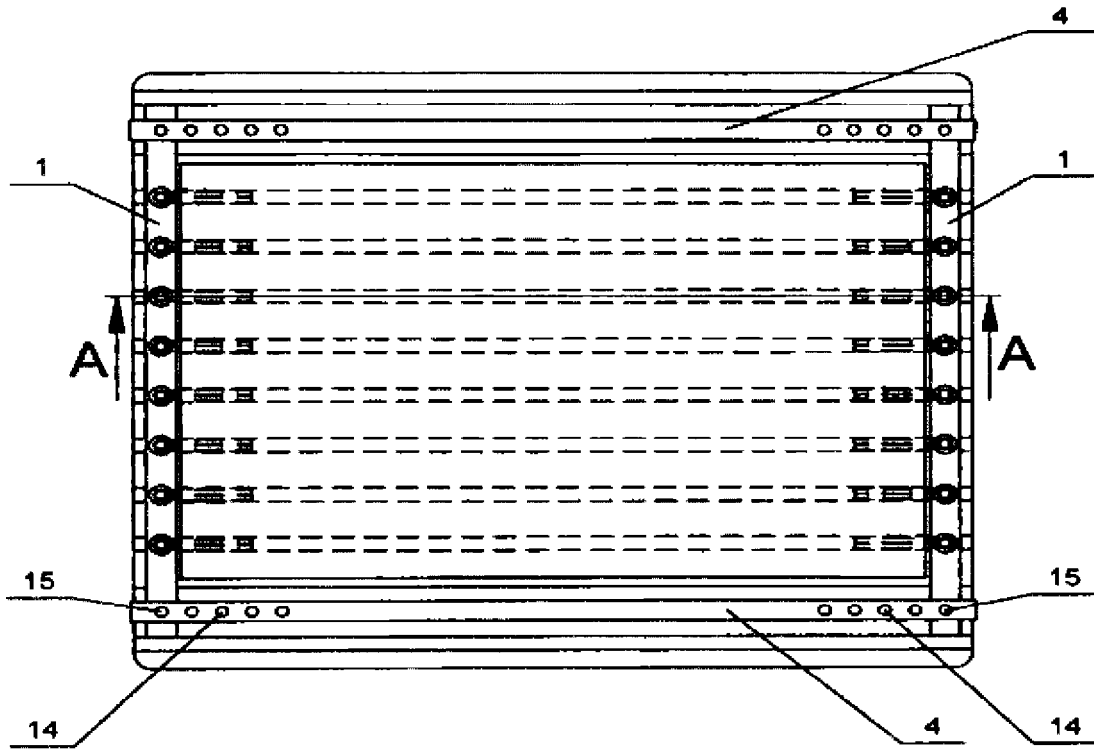


Fig. 1

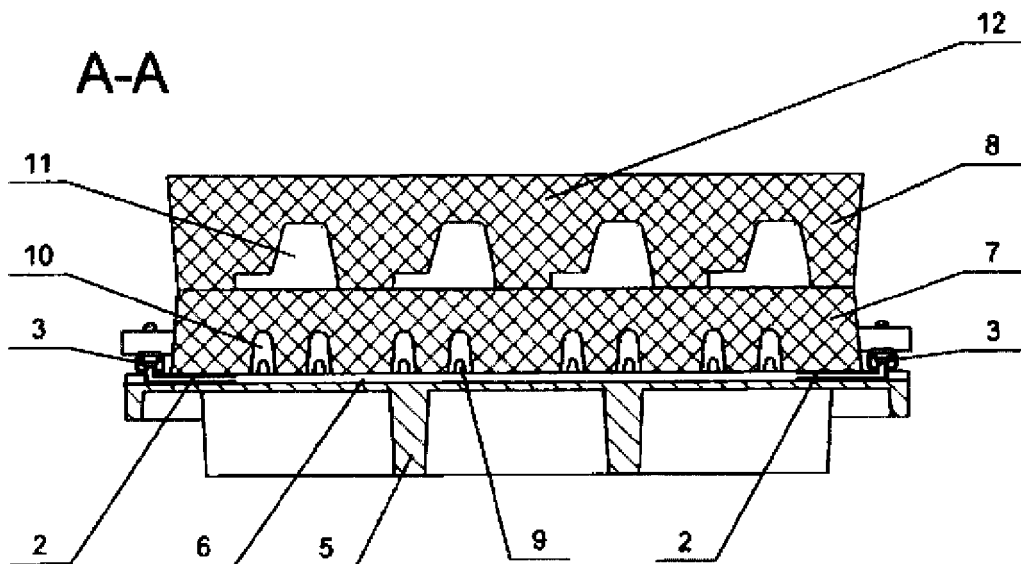


Fig. 2

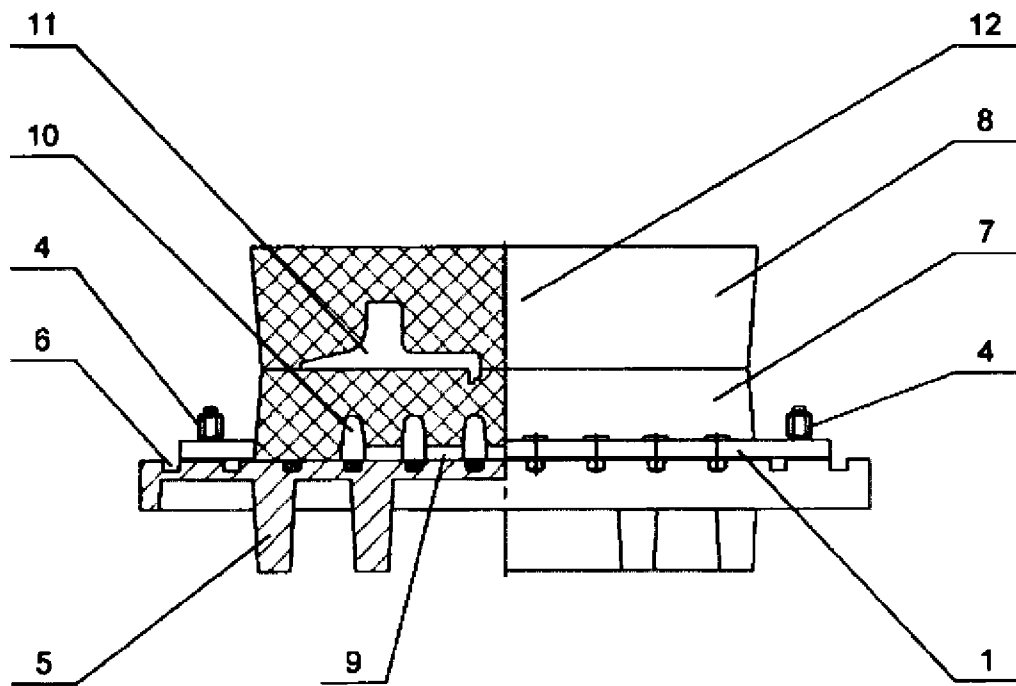


Fig. 3

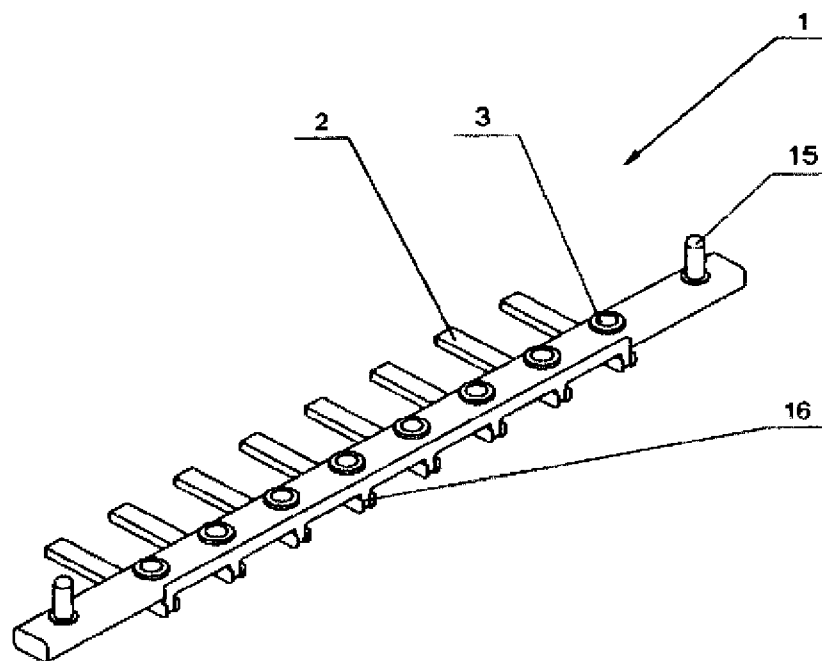


Fig. 4

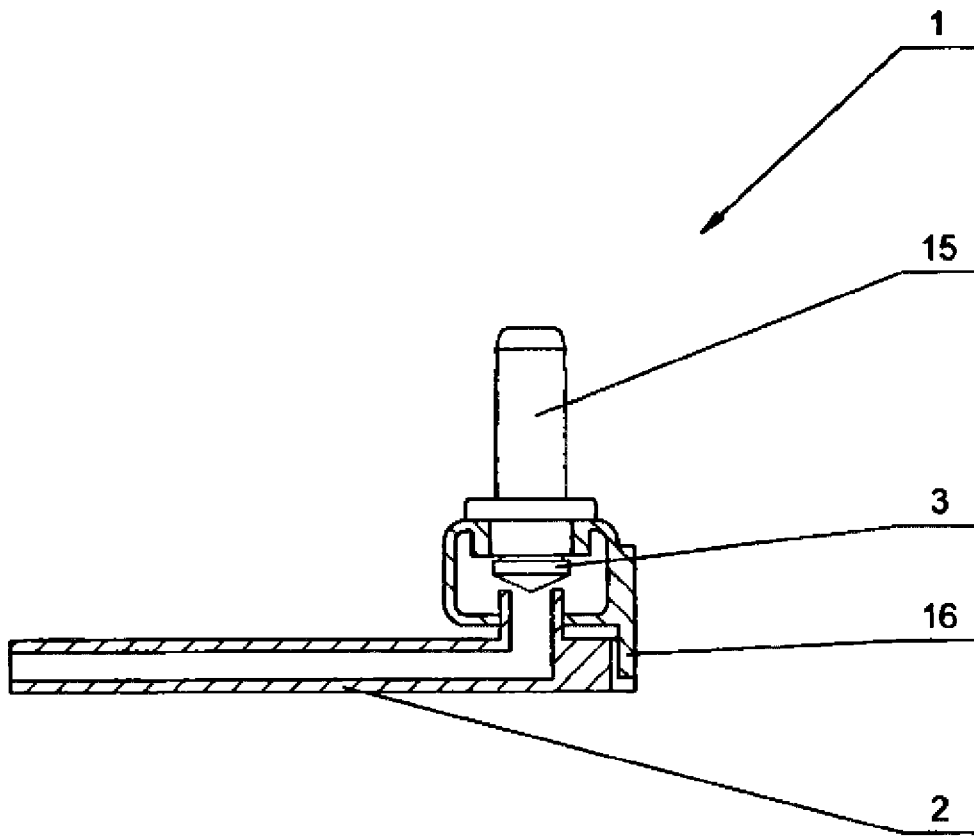


Fig. 5