

(19)



URZĄD  
PATENTOWY  
RZECZYPOSPOLITEJ  
POLSKIEJ

(10)

**PL 73320 Y1**

(12)

## Opis ochronny wzoru użytkowego

(21) Numer zgłoszenia: **130296**

(22) Data zgłoszenia: **2021.09.30**

(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2023.04.03 BUP 14/2023**

(45) Data publikacji o udzieleniu ochrony: **2024.01.29 WUP 05/2024**

(51)

MKP:

**H01F 27/22** (2006.01)

(73) Uprawniony:

**A B B E-mobility B.V, Delft, NL**

(72) Twórca(-y):

**MICHAŁ ŁAZARCZYK, Kraków, PL**

**MARIUSZ STOSUR, Imbramowice, PL**

**ROBERT SEKUŁA, Kraków, PL**

**STEFANO GROTTI, Cavriglia Arezzo, IT**

**CRISTOFORO LA ROSA, Montevarchi, IT**

**SIMONE GIOVANNETTI, Quarrata, IT**

(74) Pełnomocnik:

**rzecz. pat. Marcin Wróblewski, Poznań, PL**

(54) Tytuł:

**Obudowa elementów magnetycznych**

**PL 73320 Y1**

## Opis wzoru

Przedmiotem wzoru użytkowego jest obudowa elementów magnetycznych, a w szczególności obudowa do transformatorów oraz wzbudników średnich i wysokich częstotliwości.

W stanie techniki znane są obudowy elementów magnetycznych umożliwiające odprowadzanie ciepła generowanego przez wspomniane elementy magnetyczne poza obudowę.

Z amerykańskiego zgłoszenia patentowego US20210129694A1 znane jest indukcyjne urządzenie ładujące dla systemu ładowania pojazdów zawierające obudowę, urządzenie chłodzące przeznaczone do chłodzenia indukcyjnego urządzenia ładującego, zespół przewodnika pola magnetycznego, cewki indukcyjne oraz urządzenia przewodzące ciepło. Ujawnione urządzenie nie posiada terminali cieplnych, które poprzez połączenie z wewnętrzną powierzchnią obudowy pozwalałyby na odprowadzanie ciepła na zewnątrz. W niniejszym rozwiązaniu ciepło jest absorbowane przez urządzenie chłodzące połączone z urządzeniami do przewodzenia ciepła.

Z europejskiego patentu EP2801987B1 znany jest element indukcyjny zawierający obudowę, w której znajdują się rdzenie magnetyczne z umiejscowionymi na nich uzwojeniami. Ponadto w ujawnionym rozwiązaniu pomiędzy obudową a uzwojeniami znajdują się elementy przewodzące ciepło, które mogą mieć postać rurek albo podłużnych elementów, które w przekroju poprzecznym mają postać łuku.

Europejski patent EP3158567B1 ujawnia zespół wzbudnika, który zawiera obudowę obejmującą cewki magnetyczne. Każda z cewek magnetycznych zawiera uzwojenie wzbudnika mające postać szpuli, przy czym uzwojenie jest pokryte izolacją elektryczną. Każda z takich szpul jest osadzona na wspólnym rdzeniu magnetycznym. Ponadto zespół wzbudnika zawiera elementy stykowe zwiększające przenikanie ciepła znajdujące się w kontakcie z obszarami stykowymi wspomnianej obudowy pokrytymi materiałem termoprzewodzącym. Ponadto obudowa zespołu wzbudnika zawiera na wewnętrznej powierzchni żebra chłodzące ułatwiające odprowadzanie ciepła generowanego przez wspomniany zespół wzbudnika.

Z europejskiego patentu EP1772877B1 znany jest transformator, w szczególności transformator średniej częstotliwości z izolacją galwaniczną, który może być stosowany przykładowo w transporcie szynowym. Odprowadzanie ciepła w ujawnionym rozwiązaniu jest realizowane z wykorzystaniem mostków termicznych, a w szczególności z wewnętrznych mostków termicznych znajdujących się pomiędzy warstwami uzwojenia i zewnętrznymi mostkami termicznymi, które mogą być połączone z końcówkami radiatora.

Z polskiego patentu PL202719B1 znany jest transformator średniej częstotliwości zwłaszcza do zastosowań kolejowych. Transformator ten zawiera rdzeń oraz sprzężone ze sobą magnetycznie uzwojenia, pierwotne i wtórne umieszczone w hermetycznej obudowie. Wspomniana obudowa jest izolowana termicznie i elektrycznie. Odprowadzanie ciepła w niniejszym rozwiązaniu jest realizowane z wykorzystaniem płyt chłodzących znajdujących się w kontakcie termicznym z uzwojeniami. Dla izolacji płyty chłodzące pokrywa się proszkiem. Wspomniany transformator może zawierać również dodatkowe płyty chłodzące umiejscowione w przednich powierzchniach obudowy poniżej rdzenia. Części dodatkowego płyta chłodzącego, które wystają z obudowy, są albo izolowane powłoką poliestrową albo zatapiane w odlewie obudowy. Co więcej, dodatkowe płyty chłodzące są zaginane z dopasowaniem do krzywizny uzwojeń.

Amerykański patent US8754739B2 przedstawia dławik stosowany jako element urządzenia do konwersji mocy. Wspomniany dławik zawiera obudowę z cewką nawiniętą na rdzeń magnetyczny. Ciepło generowane w dławiku odprowadzane jest z wykorzystaniem występu z wgłębieniem rozciągającym się w górnej powierzchni wspomnianego występu, w którym to wgłębieniu osadzana jest wspomniana cewka z rdzeniem magnetycznym.

Amerykańskie zgłoszenie patentowe US3883834A ujawnia wspornik rozpraszający ciepło do urządzeń z cewką indukcyjną, takich jak transformatory balastowe stosowane w systemach gazowych lamp wyładowczych. Wspornik może być wykonany ze stali, aluminium albo miedzi. Ponadto wspomniany wspornik zawiera górną płaską część znajdującą się w kontakcie z cewkami. Ponadto wspornik na swoich przeciwległych końcach zawiera nóżki o kształcie zbliżonym do litery S, tak że wspornik jest sprężyste ściśliwy, gdy na jego górnej płaskiej powierzchni jest umieszczone obciążenie np. transformator balastowy. W celu zapewnienia skutecznego odprowadzania ciepła na wspomnianej górnej płaskiej części umieszcza się arkusz dielektryczny o odpowiednio dobranej przewodności cieplnej, np. arkusz z włókna szklanego albo arkusz z płatków miki. Dodatkowo cewki wspomnianego urządzenia pokrywa się warstwą o właściwościach elektrycznie izolujących i termicznie przewodzących.

Wspomniany wspornik może być umieszczany nie tylko w dolnej części transformatora, ale może być również umiejscowiony w górnej części transformatora bądź być w kontakcie z jego bocznymi ścianami w zależności od konfiguracji cewek.

Celem wzoru użytkowego jest opracowanie takiej konstrukcji obudowy elementów magnetycznych, która zapewniałaby optymalny kontakt złączy cieplnych takiej obudowy z uzwojeniami elementów magnetycznych osadzanych w jej wnętrzu przy jednoczesnym zachowaniu prostoty montażu wspomnianej obudowy oraz elementów magnetycznych.

Przedmiotem wzoru użytkowego jest obudowa elementów magnetycznych, a zwłaszcza obudowa do transformatorów albo wzbudników średnich i wysokich częstotliwości, zawierająca część osłaniającą elementy magnetyczne, oraz co najmniej dwa złącza cieplne do łączenia z uzwojeniami elementu magnetycznego umiejscowione na przeciwległych powierzchniach wewnętrznych części osłaniającej, przy czym złącza cieplne zawierają element dystansowy oraz element stykowy do kontaktu z uzwojeniami elementu magnetycznego. Istota wzoru użytkowego polega na tym, że co najmniej jedno złącze cieplne zawiera element dystansowy w postaci elementu sprężystego.

Na potrzeby niniejszego wzoru użytkowego element magnetyczny oznacza rdzeń wykonany z materiału magnetycznego wraz uzwojeniami nawiniętymi na wspomniany rdzeń.

Korzystnie, kształt elementu stykowego odpowiada kształtowi uzwojeń elementu magnetycznego.

Korzystnie, część osłaniająca jest wykonana z termoprzewodzącego tworzywa sztucznego.

Korzystnie, element dystansowy oraz element stykowy złącza cieplnego są wykonane z termoprzewodzącego tworzywa sztucznego.

Korzystnie, część osłaniająca wykonana jest z metalu przewodzącego ciepło.

Korzystnie, część osłaniająca wykonana jest z aluminium.

Korzystnie, element dystansowy oraz element stykowy złącza cieplnego są wykonane z metalu przewodzącego ciepło.

Korzystnie, element dystansowy oraz element stykowy złącza cieplnego są wykonane z aluminium. Korzystnie, część osłaniająca stanowi element monolityczny.

Korzystnie, złącza cieplne są połączone rozłącznie z wewnętrzną powierzchnią części osłaniającej.

Korzystnie, złącza cieplne są rozmieszczone w takich samych odstępach na obu z przeciwległych powierzchni wewnętrznych części osłaniającej.

Korzystnie, obudowa elementów magnetycznych zawiera żebra rozmieszczone na zewnętrznej powierzchni części osłaniającej.

Korzystnie, obudowa elementów magnetycznych jest wypełniona materiałem na bazie żywic epoksydowych, o wysokiej przewodności cieplnej i niskiej przewodności elektrycznej.

Podstawową zaletą wzoru użytkowego jest zapewnienie optymalnego kontaktu złączy cieplnych obudowy elementów magnetycznych, a w szczególności obudowy do transformatorów oraz wzbudników średnich i wysokich częstotliwości, z uzwojeniami elementów magnetycznych osadzanych we wnętrzu wspomnianej obudowy przy jednoczesnym zachowaniu prostoty montażu tej obudowy oraz elementów magnetycznych.

Osiągnięto to dzięki temu, że co najmniej jedno złącze cieplne obudowy zawiera element dystansowy w postaci elementu sprężystego, co umożliwi ściśle dopasowanie elementu stykowego takiego złącza cieplnego oraz uzwojenia elementu magnetycznego. Dodatkowo sprężystość wspomnianego elementu dystansowego zapewnia uproszczenie montażu elementu magnetycznego oraz wspomnianej obudowy.

Zastosowanie obudowy elementów magnetycznych o ujawnionej konstrukcji pozwala poprawić odprowadzanie ciepła poza część osłaniającą wspomnianej obudowy, co z kolei prowadzi do zmniejszenia problemów z nasyceniem rdzenia elementu magnetycznego oraz przekraczaniem limitów temperaturowych przez najgorętsze punkty uzwojeń wspomnianego elementu magnetycznego.

Zastosowanie elementu stykowego o kształcie odpowiadającym kształtowi uzwojeń elementu magnetycznego zapewnia zwiększenie powierzchni stykowej pomiędzy wspomnianym elementem stykowym a uzwojeniami elementu magnetycznego, co poprawia odprowadzanie ciepła poza część osłaniającą obudowy elementów magnetycznych.

Zastosowanie żeber rozmieszczonych na zewnętrznej powierzchni części osłaniającej obudowy elementów magnetycznych usprawnia odprowadzanie ciepła poza wspomnianą część osłaniającą.

Zastosowanie materiału termoprzewodzącego o odpowiednio niskiej przewodności elektrycznej do wytwarzania obudowy elementów magnetycznych, a więc części osłaniającej oraz złączy cieplnych, zapewnia poprawę chłodzenia oraz zachowanie wymaganej izolacji elektrycznej elementów magnetycznych.

Zastosowanie wypełnienia obudowy elementów magnetycznych w postaci materiału na bazie żywic epoksydowych, o wysokiej przewodności cieplnej i niskiej przewodności elektrycznej zapewnia zmniejszenie dostępu wilgoci oraz pyłów do elementów znajdujących się wewnątrz wspomnianej obudowy, w tym elementów magnetycznych, a w rezultacie zwiększenie ich żywotności.

Ponadto zastosowanie wypełnienia obudowy elementów magnetycznych w postaci materiału funkcjonalnego na bazie żywic epoksydowych, o wysokiej przewodności cieplnej i niskiej przewodności elektrycznej zapewnia redukcję hałasu generowanego przez elementy magnetyczne znajdujące się wewnątrz wspomnianej obudowy.

Przedmiot wzoru użytkowego uwidoczniony jest na rysunku, na którym:

Fig. 1 przedstawia obudowę elementów magnetycznych z częścią osłaniającą składaną z dwóch elementów w przekroju wzdłużnym;

Fig. 2 przedstawia obudowę elementów magnetycznych z częścią osłaniającą składaną z dwóch elementów w widoku perspektywicznym;

Fig. 3 przedstawia obudowę elementów magnetycznych z częścią osłaniającą składaną z dwóch elementów z żebrami na jej powierzchni zewnętrznej w widoku perspektywicznym;

Fig. 4 przedstawia obudowę elementów magnetycznych z monolityczną częścią osłaniającą w przekroju wzdłużnym.

Obudowa 1 elementów magnetycznych, a zwłaszcza obudowa do transformatorów albo wzbudników średnich i wysokich częstotliwości, zawiera część osłaniającą 2 elementy magnetyczne 3, oraz złącza ciepłe 4 do łączenia z uzwojeniami elementu magnetycznego umiejscowione na przeciwległych powierzchniach wewnętrznych części osłaniającej 2.

Część osłaniająca 2 obudowy 1 elementów magnetycznych 3 może być składana z dwóch identycznych elementów łączonych ze sobą przykładowo za pomocą śrub z nakrętkami. Zastosowanie części osłaniającej 2 zawierającej dwa identyczne elementy, które można ze sobą łączyć, pozwala przyspieszyć montaż wspomnianej obudowy 1.

W innej postaci wzoru użytkowego część osłaniająca 2 obudowy 1 elementów magnetycznych stanowi element monolityczny. Zastosowanie części osłaniającej 2 w postaci elementu monolitycznego zapewnia przyspieszenie procesu wytwarzania obudowy 1 elementów magnetycznych, a w rezultacie zmniejszenie kosztów produkcji takiej obudowy, co wynika z możliwości zastosowania do wspomnianego wytwarzania technologii formowania wtryskowego albo wytłaczania.

Złącza ciepłe 4 są rozmieszczone w takich samych odstępach na obu z przeciwległych powierzchniach wewnętrznych części osłaniającej 2. W korzystnej postaci wzoru użytkowego złącza ciepłe 4 mogą być połączone rozłącznie z wewnętrzną powierzchnią części osłaniającej 2. Ponadto złącza ciepłe 4 zawierają element dystansowy 5 oraz element stykowy 6 do kontaktu z uzwojeniami elementu magnetycznego 3, przy czym element dystansowy 5 ma postać elementu sprężystego. Zastosowanie elementu dystansowego 5 w postaci elementu sprężystego umożliwi ściśle dopasowanie elementu stykowego 6 złącza ciepłego 4 oraz uzwojeń elementu magnetycznego 3. Dodatkowo sprężystość wspomnianego elementu dystansowego 5 zapewnia uproszczenie montażu elementów magnetycznych 3 oraz wspomnianej obudowy 1. W rezultacie zapewniony jest optymalny kontakt złączy ciepłych 4 obudowy 1 elementów magnetycznych z uzwojeniami elementów magnetycznych 3 osadzanych we wnętrzu obudowy 1 przy jednoczesnym zachowaniu prostoty montażu tej obudowy oraz elementów magnetycznych 3. Kształt elementu stykowego 6 odpowiada kształtowi uzwojeń elementu magnetycznego 3, co zapewnia zwiększenie powierzchni stykowej pomiędzy wspomnianym elementem stykowym 6 a uzwojeniami elementu magnetycznego 3, a to z kolei poprawia odprowadzanie ciepła poza część osłaniającą 2 obudowy 1 elementów magnetycznych. Poprawa odprowadzania ciepła skutkuje zmniejszeniem problemów z nasyceniem rdzenia elementu magnetycznego 3 oraz przekraczaniem limitów temperaturowych przez najgorętsze punkty uzwojeń elementu magnetycznego 3.

Część osłaniająca 2, element dystansowy 5 oraz element stykowy 6 złącza ciepłego 4 są wykonane z termoprzewodzącego tworzywa sztucznego. Zastosowanie materiału termoprzewodzącego o odpowiednio niskiej przewodności elektrycznej do wytwarzania wspomnianych elementów zapewnia poprawę chłodzenia elementów magnetycznych 3, a więc rdzenia z materiału magnetycznego oraz nawiniętych na niego uzwojeń, a także zachowanie wymaganej izolacji elektrycznej wspomnianych elementów magnetycznych 3. W innej postaci wzoru użytkowego część osłaniająca 2, element dystansowy 5 oraz element stykowy 6 złącza ciepłego 4 są wykonane z aluminium.

Dodatkowo obudowa 1 elementów magnetycznych 3 może zawierać żebra 7 rozmieszczone na zewnętrznej powierzchni części osłaniającej 2. Zastosowanie żeber 7 rozmieszczonych na zewnętrznej powierzchni części osłaniającej 2 obudowy 1 elementów magnetycznych 3 usprawnia odprowadzanie ciepła poza wspomnianą część osłaniającą 2.

Obudowa 1 elementów magnetycznych 3 może być wypełniona materiałem na bazie żywic epoksydowych, o wysokiej przewodności cieplnej i niskiej przewodności elektrycznej, przykładowo żywicą epoksydową z dodatkiem azotku aluminium albo azotku boru pełniącym rolę napełniacza. Zastosowanie wspomnianego wypełnienia obudowy 1 elementów magnetycznych 3 zapewnia zmniejszenie dostępu wilgoci oraz pyłów do elementów znajdujących się wewnątrz wspomnianej obudowy, w tym elementów magnetycznych 3, a w rezultacie zwiększenie ich żywotności.

Ponadto zastosowanie wspomnianego wypełnienia obudowy 1 elementów magnetycznych w postaci materiału na bazie żywic epoksydowych, o wysokiej przewodności cieplnej i niskiej przewodności elektrycznej zapewnia redukcję hałasu generowanego przez elementy magnetyczne 3 znajdujące się wewnątrz wspomnianej obudowy 1.

### Zastrzeżenia ochronne

1. Obudowa (1) elementów magnetycznych, a zwłaszcza obudowa do transformatorów albo wzbudników średnich i wysokich częstotliwości, zawierająca:
  - część osłaniającą (2) elementy magnetyczne (3), oraz
  - co najmniej dwa złącza cieplne (4) do łączenia z uzwojeniami elementu magnetycznego umiejscowione na przeciwległych powierzchniach wewnętrznych części osłaniającej (2), przy czym złącza cieplne (4) zawierają element dystansowy (5) oraz element stykowy (6) do kontaktu z uzwojeniami elementu magnetycznego,  
**znamienna tym**, że
  - co najmniej jedno złącze cieplne (4) zawiera element dystansowy (5) w postaci elementu sprężystego.
2. Obudowa według zastrzeżenia 1, **znamienna tym**, że kształt elementu stykowego (6) odpowiada kształtowi uzwojeń elementu magnetycznego.
3. Obudowa według zastrzeżenia 1 albo 2, **znamienna tym**, że część osłaniająca (2) jest wykonana z termoprzewodzącego tworzywa sztucznego.
4. Obudowa według dowolnego z zastrzeżeń od 1 do 3, **znamienna tym**, że element dystansowy (5) oraz element stykowy (6) złącza cieplnego (4) wykonane są z termoprzewodzącego tworzywa sztucznego.
5. Obudowa według zastrzeżenia 1, **znamienna tym**, że część osłaniająca (2) wykonana jest z metalu przewodzącego ciepło.
6. Obudowa według zastrzeżenia 5, **znamienna tym**, że część osłaniająca (2) wykonana jest z aluminium.
7. Obudowa według zastrzeżeń 1, 2, 3, 5 albo 6 **znamienna tym**, że element dystansowy (5) oraz element stykowy (6) złącza cieplnego (4) wykonane są z metalu przewodzącego ciepło.
8. Obudowa według zastrzeżenia 7, **znamienna tym**, że element dystansowy (5) oraz element stykowy (6) złącza cieplnego (4) wykonane są z aluminium.
9. Obudowa według dowolnego z poprzednich zastrzeżeń, **znamienna tym**, że część osłaniająca (2) stanowi element monolityczny.
10. Obudowa według dowolnego z zastrzeżeń od 1 do 9, **znamienna tym**, że złącza cieplne (4) są połączone rozłącznie z wewnętrzną powierzchnią części osłaniającej (2).
11. Obudowa według dowolnego z poprzednich zastrzeżeń, **znamienna tym**, że złącza cieplne (4) są rozmieszczone w takich samych odstępach na obu z przeciwległych powierzchni wewnętrznych części osłaniającej (2).
12. Obudowa według dowolnego z poprzednich zastrzeżeń, **znamienna tym**, że zawiera żebra (7) rozmieszczone na zewnętrznej powierzchni części osłaniającej (2).
13. Obudowa według dowolnego z poprzednich zastrzeżeń, **znamienna tym**, że jest wypełniona materiałem na bazie żywic epoksydowych o wysokiej przewodności cieplnej i niskiej przewodności elektrycznej.

Rysunki

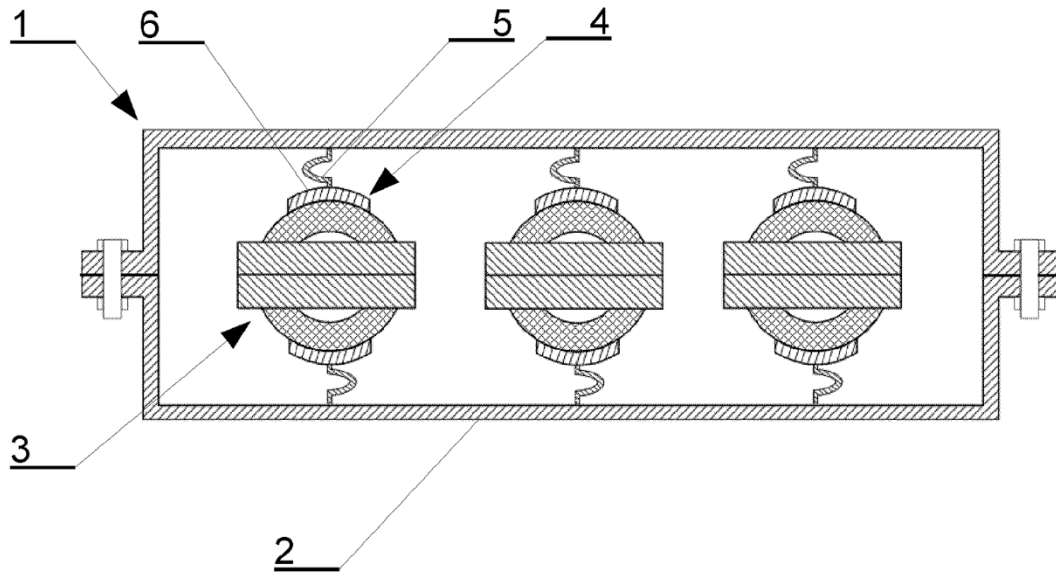


Fig. 1

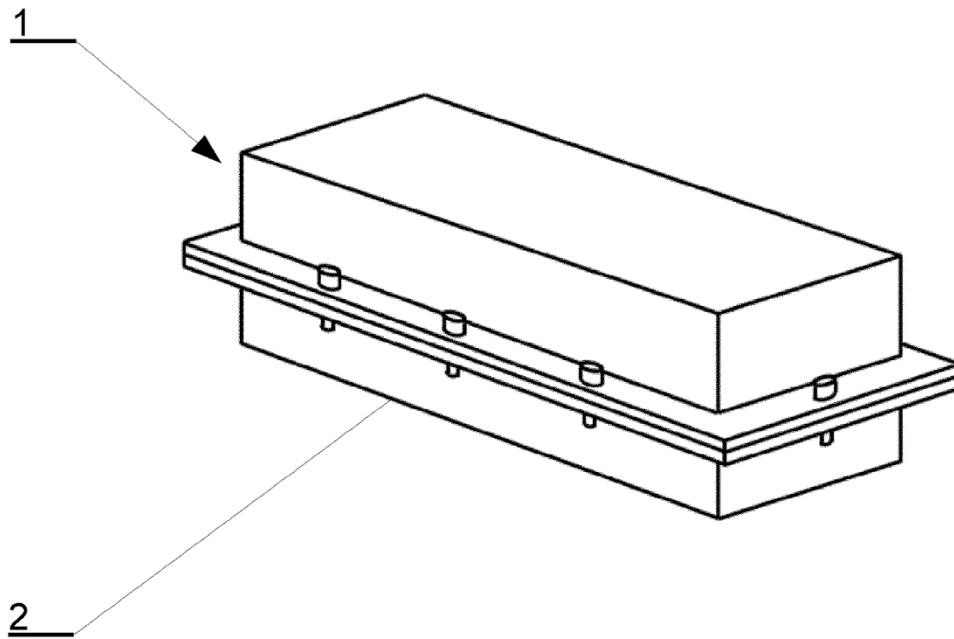


Fig. 2

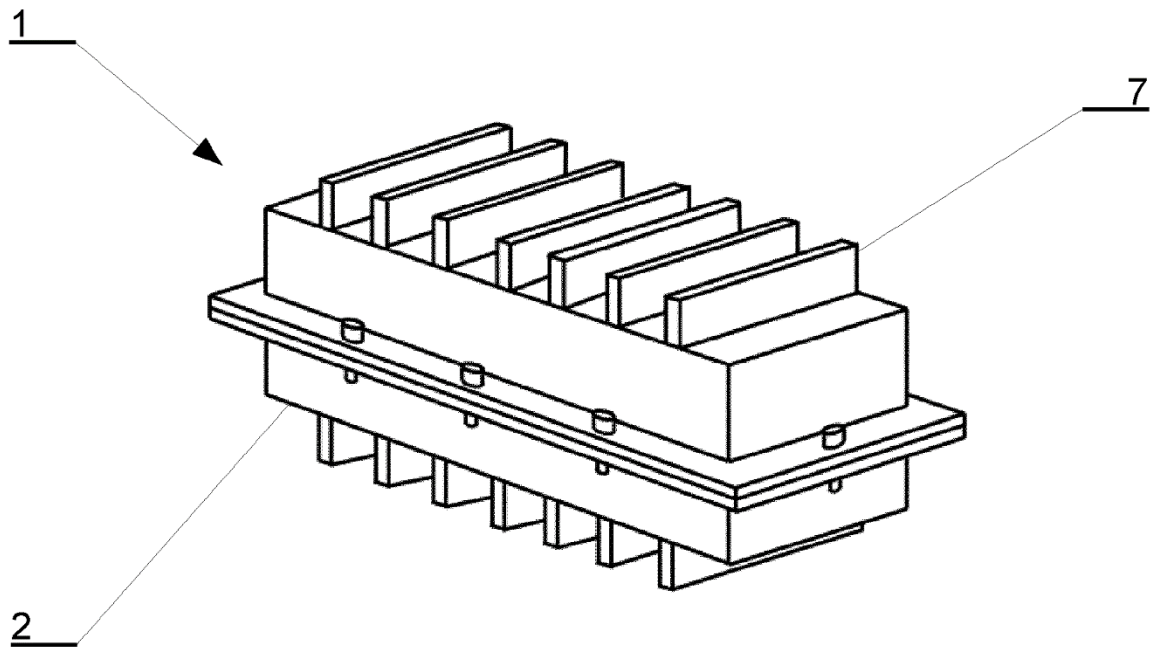


Fig. 3

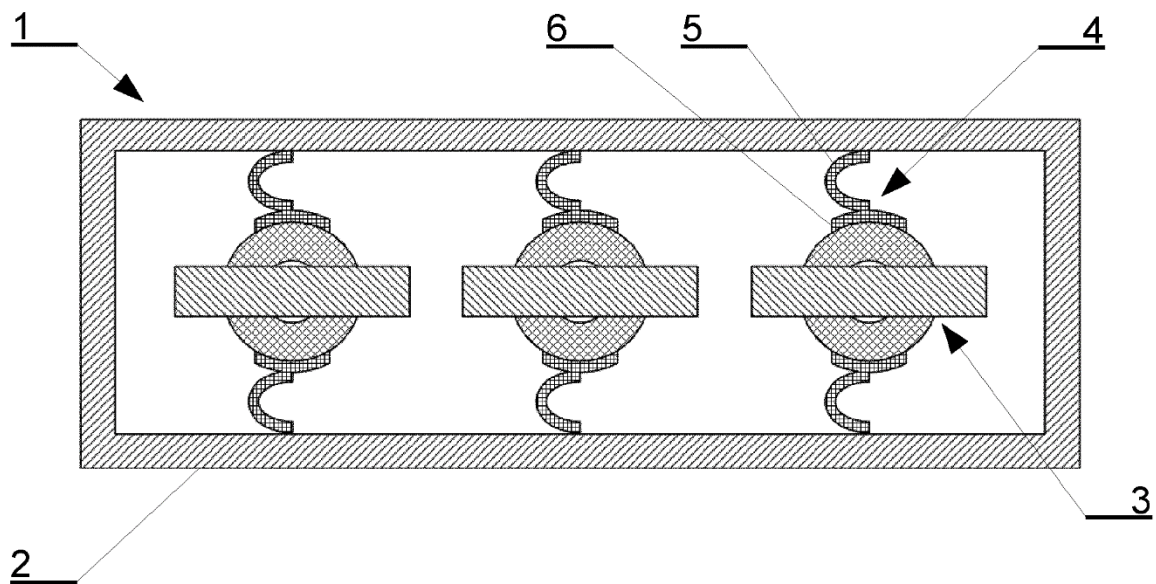


Fig. 4