

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS OCHRONNY**
WZORU UŻYTKOWEGO (19) **PL** (11) **70654**

(21) Numer zgłoszenia: **125740**

(22) Data zgłoszenia: **09.11.2016**

(13) **Y1**

(51) Int.Cl.
A41D 13/00 (2006.01)
A62B 17/00 (2006.01)

(54) **Aktywna bluza ochronna z elementami ze stopów z pamięcią kształtu (SMA) chroniąca przed czynnikami gorącymi i płomieniem**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:
21.05.2018 BUP 11/18

(45) O udzieleniu prawa ochronnego ogłoszono:
29.03.2019 WUP 03/19

(73) Uprawniony z prawa ochronnego:

**CENTRALNY INSTYTUT OCHRONY PRACY -
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY,
Warszawa, PL**

(72) Twórca(y) wzoru użytkowego:

GRAŻYNA BARTKOWIAK, Łódź, PL
ANNA DĄBROWSKA, Łódź, PL
KRZYSZTOF ŁĘŻAK, Łódź, PL
AGNIESZKA GRESZTA, Zamość, PL

PL 70654 Y1

Opis wzoru

Przedmiotem wzoru użytkowego jest aktywna bluza ochronna z elementami ze stopów z pamięcią kształtu (SMA) chroniąca przed czynnikami gorącymi i płomieniem, zwłaszcza przed promieniowaniem cieplnym i rozpryskami płynnych metali w formie bluzy z elementami ze stopów z dwukierunkowym efektem pamięci kształtu, umieszczonymi w przedniej części bluzy.

Odzież przeznaczona jest dla osób pracujących w narażeniu na działanie czynników gorących na stanowiskach, gdzie promieniowanie cieplne działa na środkową przednią część odzieży. W innym przypadku należy stosować odzież ochronną, w której elementy aktywne rozmieszczone są w innych częściach odzieży lub na całej jej powierzchni.

Znana jest odzież chroniąca przed czynnikami gorącymi i płomieniem wykonana na całej powierzchni z materiałów włókienniczych, najczęściej tkanin charakteryzujących się jednakową odpornością termiczną. Jest ergonomiczna, nie zapewnia jednak ochrony przed wysokim poziomem zagrożenia i w przypadku takiego zagrożenia wymagane jest stosowanie dodatkowych wyrobów ochronnych w postaci np. fartuchów.

Znane są również rozwiązania, w których odzież chroniąca przed wysokim poziomem zagrożenia czynnikami gorącymi i płomieniem, wykonana jest z materiału lub układu materiałów, gdzie warstwę zewnętrzną stanowi tkanina aluminiowana odbijająca promieniowanie cieplne. Odzież taka zapewnia przez cały czas użytkowania jednakowy poziom ochrony, niezależnie od tego, czy pracownik jest narażony na działanie niebezpiecznych czynników gorących, czy nie. Odzież taka odbierana jest przez użytkowników jako zbyt ciężka i mało ergonomiczna, z uwagi na swoją masę, sztywność oraz brak przepuszczalności pary wodnej.

Znane są wyroby odzieżowe zawierające w swojej strukturze elementy z SMA w postaci sprężyn z dwukierunkowym efektem pamięci kształtu, zmieniających swoją wysokość pod wpływem zmiany temperatury, co w konsekwencji pozwala na aktywną zmianę właściwości cieplnych odzieży. Elementy z SMA wykorzystywane są m.in. w sportowej odzieży outdoorowej, a także w odzieży wspinaczkowej. Znane są również przykłady odzieży ochronnej dla strażaków, gdzie w miejsce grubej i ciężkiej warstwy izolacyjnej, pomiędzy dwie warstwy materiałów wprowadzane są elementy SMA w postaci sprężyn, pojedynczych pierścieni zaciskowych lub sieci pierścieni zaciskowych. Jednakże w literaturze nie ma wzmianek o zastosowaniu elementów z SMA w odzieży chroniącej przed czynnikami gorącymi, innej niż odzież strażacka.

Celem wzoru użytkowego jest ograniczenie dyskomfortu cieplnego, zwłaszcza pracowników narażonych na działanie płomienia, promieniowania cieplnego, rozprysków płynnych metali podczas pracy w warunkach mikroklimatu gorącego poprzez zastosowanie aktywnej bluzy ochronnej z elementami z SMA, charakteryzującej się ergonomiczną konstrukcją, zdolnością do aktywnej zmiany odporności na przenikanie ciepła oraz zdolnością do odprowadzania nadmiaru ciepła do otoczenia.

Aktywna bluza ochronna z elementami ze stopów z pamięcią kształtu (SMA) chroniąca przed czynnikami gorącymi, dostosowana do stanowisk pracy, gdzie promieniowanie cieplne oddziałuje na środkową przednią część bluzy, na przodzie posiada cztery panele, spośród których trzy pierwsze licząc od góry zawierają elementy aktywne z funkcją pamięci kształtu (SMA) w postaci sprężyn o kształcie stożkowym z dwukierunkowym efektem pamięci kształtu, ulegających rozszerzeniu w temperaturze ok. 55°C oraz skurczeniu poniżej tej temperatury. Dolny zwój sprężyn mocowany jest do podszewki za pomocą nici, natomiast górny zwój mocowany jest silikonem wysokotemperaturowym do tkaniny wierzchniej, stanowiącej wierzchnią warstwę paneli, za pośrednictwem nośnika z włókniny laminowanej z membraną, zapobiegającą sklejeniu się zwojów sprężyny. Ponadto do dolnej krawędzi każdego panelu zawierającego elementy aktywne doszyta jest wstawka z tkaniny podszewkowej o szerokości odpowiadającej maksymalnej wysokości sprężyny w fazie wysokotemperaturowej, tj. powyżej 55°C, zabezpieczająca sprężyny przed uszkodzeniami mechanicznymi. Ponadto w bluzie zastosowano trzyczęściową konstrukcję rękawa, w której przednia część może być wykonana z tkaniny o wyższej odporności na promieniowanie cieplne, np. z tkaniny aluminiowanej, zaś tylna część rękawa i mankiety mogą być wykonane z tkaniny o nieco mniejszej odporności na promieniowanie cieplne, ale charakteryzującej się niższą masą powierzchniową, mniejszą sztywnością oraz lepszymi właściwościami biofizycznymi. Pod pachami korzystnie znajdują się wywietrzniki w formie niezaszytych otworów, wspomagających oddawanie nadmiaru ciepła kumulowanego w organizmie pracownika. Bluza zapinana jest z tyłu korzystnie na taśmy samoszczepne naszyte w kierunku poziomym, pozwalające na szeroki zakres regulacji obwodu bluzy w zależności od indywidualnych potrzeb użytkownika. Środkowa część prawego i lewego tyłu

bluzy jest skrócona w stosunku do przodu do wysokości linii bioder, co ma służyć zarówno zwiększeniu jego wygody, jak również odgraniczeniu jego obciążenia cieplnego poprzez zmniejszenie ilości materiału odzieży. Korzystnie długość mankietów rękawów odpowiada w przybliżeniu długości mankietów rękawic, typowych do stosowania w narażeniu na działanie czynników gorących.

Bluza według wzoru przeznaczona jest do użytkowania w sytuacjach zagrożeń, gdy czynniki gorące w postaci płomienia, promieniowania cieplnego, rozprysków stopionych metali nie działają w sposób ciągły, a jedynie w postaci impulsów. Rozwiązanie to pozwala na szybkie dostosowanie właściwości ochronnych odzieży do zmiennych warunków środowiska pracy bez jakichkolwiek źródeł zasilania.

Istotą wzoru użytkowego jest konstrukcja aktywnej odzieży ochronnej w formie bluzy, w której w przedniej części występują aktywne panele z elementami z pamięcią kształtu. Istotą wzoru użytkowego jest konstrukcja paneli składających się z dwóch tkanin, pomiędzy którymi znajdują się elementy z SMA w postaci sprężyn o kształcie stożkowym, które charakteryzują się dwukierunkowym efektem pamięci kształtu, tzn. ulegają rozszerzeniu w temperaturze ok. 55°C, oraz skurczeniu poniżej tej temperatury. Bluza taka przeznaczona jest do użytkowania w sytuacjach zagrożeń, gdy czynniki gorące w postaci płomienia, promieniowania cieplnego, rozprysków stopionych metali nie działają w sposób ciągły, a jedynie w postaci impulsów. Rozwiązanie to pozwala na szybkie dostosowanie właściwości ochronnych odzieży do zmiennych warunków środowiska pracy bez jakichkolwiek źródeł zasilania.

Istotą wzoru użytkowego jest również specjalnie zaprojektowany sposób rozmieszczenia elementów z SMA w bluzie, obejmujący obszar o potencjalnie najwyższym narażeniu na czynniki gorące, zapewniający jednocześnie wysoką układność wyrobu oraz nie wpływający na ograniczenie swobody ruchów użytkownika. Elementy z SMA w tym obszarze zostały zaimplementowane pomiędzy dwiema warstwami tkaniny, tj. tkaniną podszewkową oraz tkaniną wierzchnią.

Ponadto istotę wzoru użytkowego stanowi sposób implementacji elementów SMA do bluzy, uwzględniający zarówno trwałość połączenia, brak negatywnego wpływu na efektywność działania elementów z SMA, jak i estetykę wykonania.

W przedniej części bluzy poniżej karczka znajdują się cztery panele z tkaniny wierzchniej oraz tkaniny podszewkowej, przy czym trzy pierwsze (licząc od góry) zawierają elementy aktywne ze stopu z funkcją pamięci kształtu (SMA) w formie sprężyn o kształcie stożkowym. W każdym z 3 paneli zaimplementowana jest taka ilość elementów z SMA, która zapewnia ich równomierne rozszerzanie się i kurczenie bez efektu „zapadania się” wierzchniej warstwy paneli, np. 8 elementów z SMA rozmieszczonych w dwóch rzędach w odległości 8 cm od siebie.

Dolny zwój każdej sprężyny przyszyty jest w dwóch miejscach do tkaniny podszewkowej, natomiast górny zwój mocowany jest silikonem wysokotemperaturowym do tkaniny stanowiącej wierzchnią warstwę paneli za pośrednictwem nośnika w postaci włókniny laminowanej z membraną teflonową. Taki sposób implementacji elementów z SMA do odzieży zapewnia wysoką trwałość i estetykę połączenia oraz zapobiega sklepaniu się zwojów sprężyn. Panele z elementami aktywnymi w postaci sprężyn wykończone są od dołu tkaniną podszewkową, zabezpieczającą sprężyny przed uszkodzeniami mechanicznymi. Szerokość tkaniny podszewkowej w tym miejscu odpowiada maksymalnej wysokości sprężyny z SMA w fazie wysokotemperaturowej.

W bluzie ochronnej, będącej przedmiotem niniejszego wzoru użytkowego, w celu ograniczenia dyskomfortu cieplnego użytkownika, jak również zwiększenia swobody jego ruchów, jako tkaninę zasadniczą zastosowano aluminiowaną tkaninę paraamidową lub inną tkaninę niealuminizowaną, przeznaczoną do stosowania w bluzie chroniącej przed czynnikami gorącymi. Zastosowane tkaniny charakteryzują się niższą masą powierzchniową, mniejszą sztywnością oraz lepszymi właściwościami biofizycznymi niż tkaniny aluminiowane z włókien szklanych, powszechnie stosowane w odzieży chroniącej przed wysokim poziomem promieniowania cieplnego i rozpryskami stopionych metali. Układ materiałów z elementami z SMA został zastosowany jedynie w środkowej przedniej części bluzy, czyli w obszarze o potencjalnie największym narażeniu na czynniki gorące.

Poprawie komfortu cieplnego użytkownika służą również wywietrzniki w formie niezaszytych otworów, zlokalizowane pod pachami.

Z kolei skrócenie środkowej części prawego i lewego tyłu bluzy do wysokości linii bioder ma służyć zarówno zwiększeniu wygody użytkownika, jak również ograniczeniu jego obciążenia cieplnego poprzez zmniejszenia ilości materiału odzieży.

Dzięki zastosowaniu aktywnej bluzy ochronnej z elementami SMA z dwukierunkowym efektem pamięci kształtu, uzyskano następujące efekty:

- ochronę ciała użytkownika bluzy przed działaniem płomienia, rozpryskami stopionych metali oraz promieniowaniem cieplnym z uwzględnieniem obszaru tułowia wraz z kończynami górnymi,
- aktywną zmianę izolacyjności cieplnej na obszarze narażonym na czasowe i impulsowe działanie czynników gorących,
- aktywne dostosowanie izolacyjności cieplnej bluzy do zmiennych warunków środowiska pracy użytkownika,
- ograniczenie obciążenia cieplnego pracowników podczas pracy w warunkach środowiska gorącego,
- wygodę użytkowania bluzy z elementami z SMA.

Przedmiot wzoru użytkowego uwidocznił na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia przód bluzy, fig. 2 przedstawia tył bluzy, fig. 3a przedstawia przekrój wzdłużny bluzy z elementami SMA w fazie niskotemperaturowej (przekrój wzdłuż linii A-A), fig. 3b przedstawia przekrój wzdłużny bluzy z elementami SMA w fazie wysokotemperaturowej (przekrój wzdłuż linii A-A), fig. 4a przedstawia przekrój poprzeczny bluzy z elementami SMA w fazie niskotemperaturowej (przekrój wzdłuż linii B-B), fig. 4b przedstawia przekrój poprzeczny bluzy z elementami SMA w fazie wysokotemperaturowej (przekrój wzdłuż linii B-B), fig. 5a przedstawia powiększony przekrój poprzeczny przez układ z dwoma elementami SMA w fazie niskotemperaturowej, fig. 5b przedstawia powiększony przekrój poprzeczny przez układ z dwoma elementami SMA w fazie wysokotemperaturowej.

Bluza ze stójką **1**, zapinana jest z tyłu na taśmę samoszczepną **2** o właściwościach trudnopalnych, naszytą poziomo w trzech miejscach: na wysokości stójki, 4 cm poniżej linii pachy oraz na wysokości linii talii. Dzięki takiemu rozwiązaniu istnieje możliwość indywidualnego dopasowania szerokości bluzy do sylwetki. Na wysokości stójki zastosowano taśmę samoszczepną **2** o szer. 2 cm, natomiast w dwóch pozostałych miejscach, aby ułatwić zapinanie bluzy, użyto taśmy samoszczepnej **2** o szer. 3 cm.

Na przodzie poniżej karczka **3** znajdują się cztery panele **4** z tkaniny wierzchniej, w tym trzy pierwsze (licząc od góry) zawierają elementy aktywne w postaci sprężyn **5** o kształcie stożkowym, wykonanych ze stopu z funkcją pamięci kształtu (SMA). Każdy z paneli **4** zawiera taką ilość sprężyn **5**, aby możliwe było ich rozszerzanie się i kurczenie bez efektu „zapadania się” wierzchniej warstwy paneli **4**, tzn. osiem sprężyn **5** rozmieszczonych w dwóch rzędach w odległości 8 cm od siebie. W miejscu paneli **4** od strony wewnętrznej znajduje się podszewka **6**, stanowiąca jednocześnie podłoże dla sprężyn **5**. Górny zwój każdej sprężyny **5** mocowany jest silikonem wysokotemperaturowym **7** do tkaniny wierzchniej **4** za pośrednictwem nośnika **8** w postaci włókniny laminowanej z membraną teflonową, natomiast dolny zwój sprężyny **5** przyszyty jest w dwóch miejscach do podszewki **6** za pomocą nici trudnopalnych **9**.

Panele **4** zawierające elementy aktywne w postaci sprężyn **5** wykończone są od dołu wstawką **10** wykonaną z tkaniny podszewkowej, zabezpieczającą sprężyny **5** przed uszkodzeniami mechanicznymi. Szerokość wstawki z tkaniny podszewkowej **10** odpowiada maksymalnej wysokości sprężyny **5** w fazie wysokotemperaturowej, tj. powyżej 55°C. Do paneli **4** z elementami aktywnymi **5** doszyte są boczki **11** z tej samej tkaniny, co wierzchnia warstwa paneli **4**, bądź z innej tkaniny zapewniającej ochronę przed płomieniem, promieniowaniem cieplnym oraz rozpryskami płynnych metali.

Rękawy trzyczęściowe ze szwem łokciowym oraz wydłużonym mankietem **12**, gdzie przednia część rękawa może być wykonana z tkaniny o wyższej odporności na promieniowanie cieplne, np. z tkaniny aluminizowanej, zaś tylna część rękawa oraz mankiet **12** – z tkaniny o mniejszej masie powierzchniowej, mniejszej sztywności oraz lepszych właściwościach biofizycznych. Dzięki takiemu rozwiązaniu można uzyskać zwiększoną ochronę przed promieniowaniem cieplnym w obszarze kończyn górnych o potencjalnie największym narażeniu na działanie tego czynnika, nie powodując jednocześnie zbyt dużego obciążenia cieplnego użytkownika. Mankiety **12** rękawów mają taką długość, aby po założeniu rękawic ochronnych pokrywały się z mankietami rękawic. Dół rękawów jest wykończony overlokiem, podwinięty i przestębnowany. Pod pachami znajdują się wywietrzniki **13** w postaci niezaszytych otworów.

Środkowa część prawego i lewego tyłu bluzy skrócona jest w stosunku do przodu do wysokości linii bioder. Dół bluzy wykończony jest odszyciem i przestębnowany po wierzchu.

Elementy aktywne w postaci sprężyn **5** zostały wykonane z drutu ze stopu z funkcją pamięci kształtu firmy Memry (stop M). Drut ten ma średnicę 0,5 cm i następujący skład chemiczny: Ni – 55,6000%, Ti – 44,3929%, Cr – 0,0001%, Cu – 0,0005%, Fe – 0,0065%. Charakteryzuje się on temperaturą przemiany w austenit wynoszącą (55 ± 10)°C. W celu uzyskania określonego dwukierunkowego efektu pamięci kształtu drut ten poddano dwuetapowej obróbce: formowaniu i wygrzewaniu oraz treningowi. Wysokość sprężyny **5** w fazie niskotemperaturowej wynosi średnio 4,2 mm, natomiast

w fazie wysokotemperaturowej 35,4 mm. Masa jednego gotowego elementu aktywnego **5** wynosi ok. 0,17 g. W bluzie zastosowano łącznie 24 elementy aktywne w formie sprężyn **5**. Całkowita masa bluzy wynosi 707 ±35 g.

Zastrzeżenia ochronne

1. Aktywna bluza ochronna z elementami ze stopów z pamięcią kształtu (SMA) chroniąca przed czynnikami gorącymi i płomieniem, **znamienna tym**, że na przodzie posiada cztery panele (**4**), spośród których trzy pierwsze licząc od góry zawierają elementy aktywne z funkcją pamięci kształtu (SMA) w postaci sprężyn (**5**) o kształcie stożkowym, przy czym dolny zwój sprężyny (**5**) mocowany jest do podszewki (**6**) za pomocą nici (**9**), natomiast górny zwój mocowany jest silikonem wysokotemperaturowym (**7**) do tkaniny wierzchniej stanowiącej wierzchnią warstwę paneli (**4**) za pośrednictwem nośnika (**6**) z włókniny laminowanej z membraną, ponadto do dolnej krawędzi każdego panelu (**4**) zawierającego elementy aktywne (**5**) doszyta jest wstawka z tkaniny podszewkowej (**10**) o szerokości odpowiadającej maksymalnej wysokości sprężyny (**5**) w fazie wysokotemperaturowej, tj. powyżej 55°C, a ponadto w bluzie zastosowano trzyczęściową konstrukcję rękawa, a środkowa część prawego i lewego tyłu bluzy jest skrócona w stosunku do przodu do wysokości linii bioder.
2. Bluza według zastrz. 1, **znamienna tym**, że przednia część trzyczęściowego rękawa wykonana jest z tkaniny aluminizowanej o wyższej odporności na promieniowanie cieplne, zaś tylna część rękawa i mankiety (**12**) wykonane są z tkaniny o nieco mniejszej odporności na promieniowanie cieplne, ale charakteryzującej się niższą masą powierzchniową, mniejszą sztywnością oraz lepszymi właściwościami biofizycznymi
3. Bluza według zastrz. 1, **znamienna tym**, że długość mankietów (**12**) rękawów odpowiada w przybliżeniu długości mankietów rękawic, typowych do stosowania w narażeniu na działanie czynników gorących
4. Bluza według zastrz. 1 albo 2, **znamienna tym**, że pod pachami znajdują się wywietrzniki (**13**) w formie niezaszytych otworów.
5. Bluza według zastrz. 1 albo 2, albo 3, **znamienna tym**, że zapinana jest z tyłu na taśmy samoszczepne (**2**) naszyte w kierunku poziomym.

Rysunki

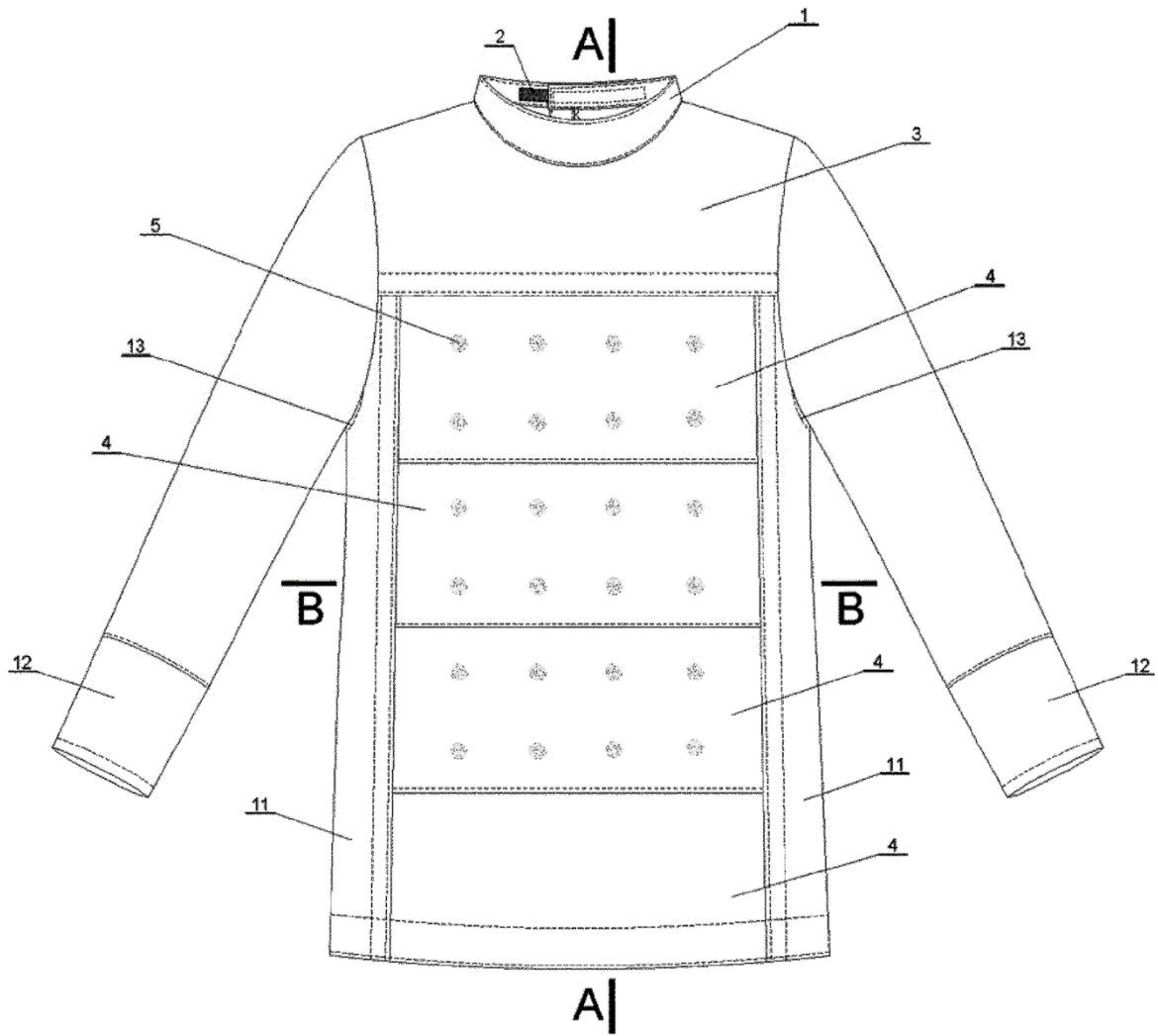


Fig. 1

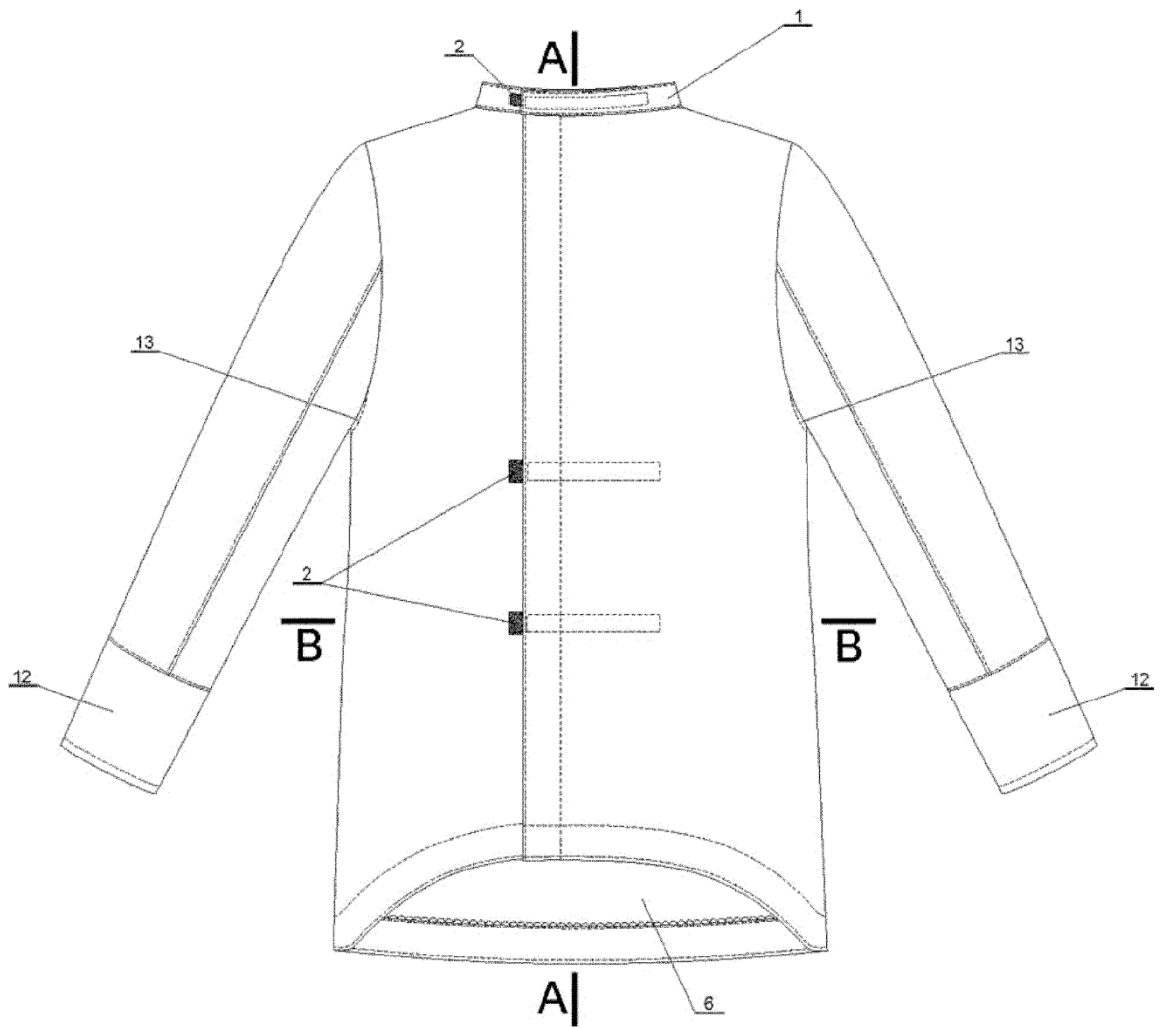


Fig. 2

A-A

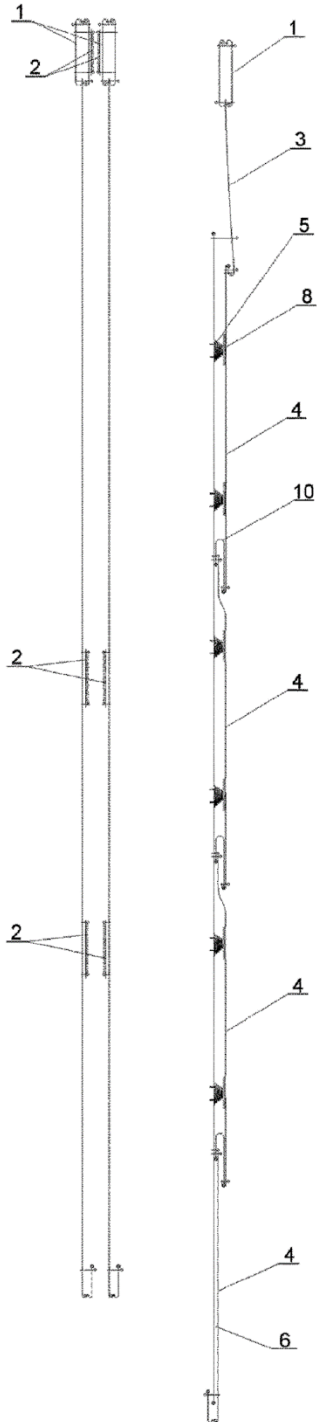


Fig. 3a

A-A

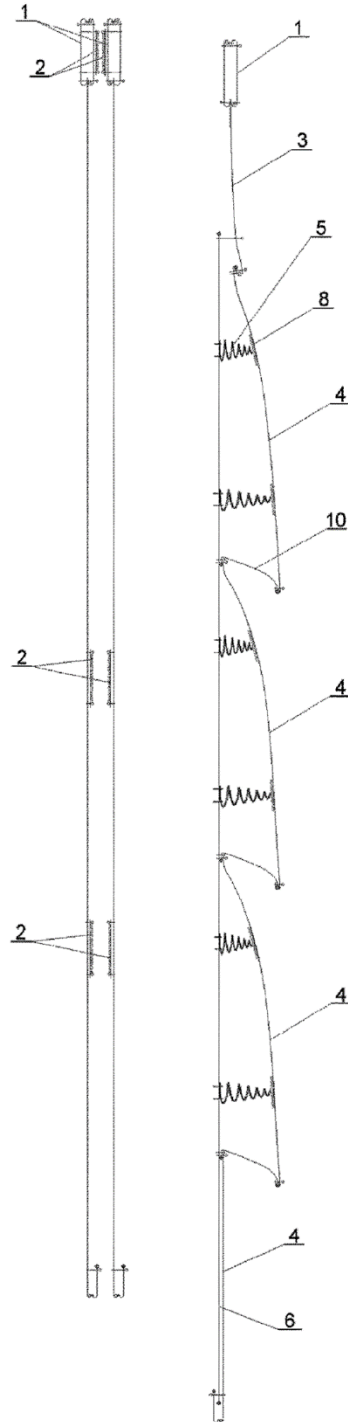


Fig. 3b

B-B

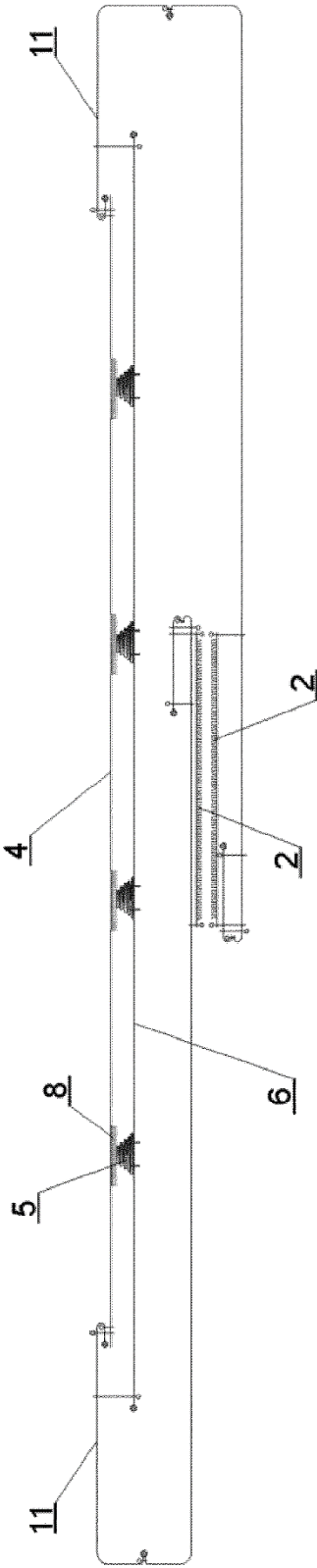


Fig. 4a

B-B

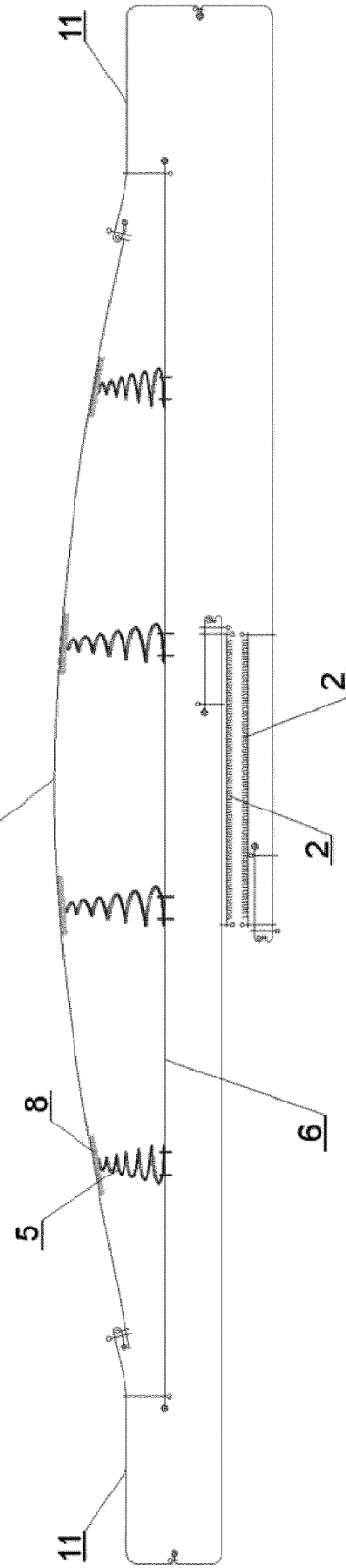


Fig. 4b

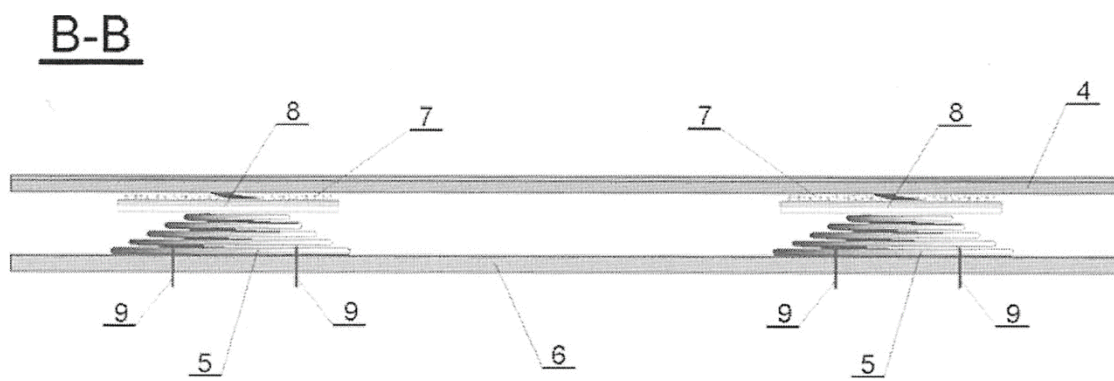


Fig. 5a

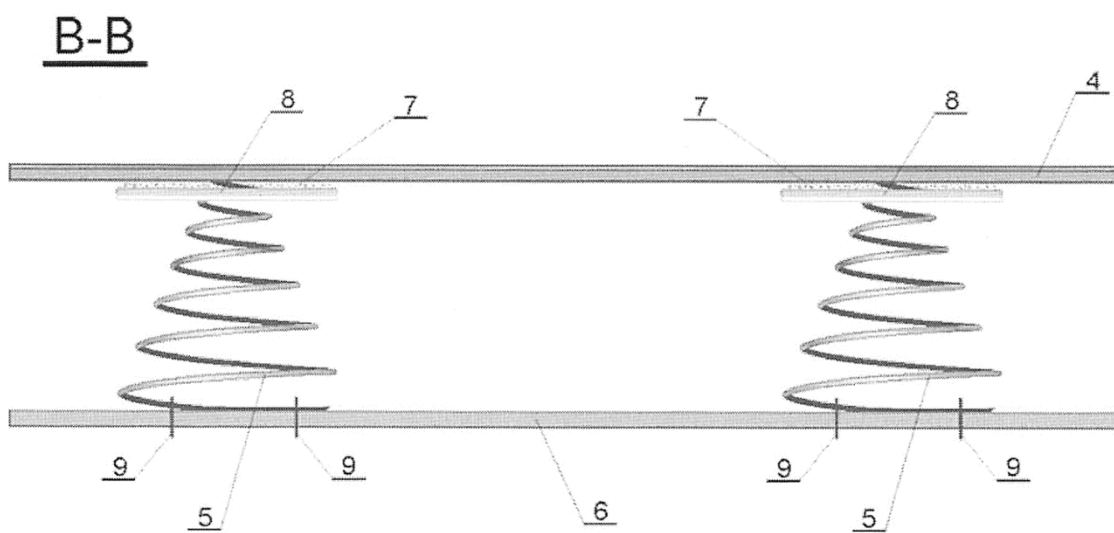


Fig. 5b