

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY**

(19) **PL**

(11) **231083**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **407316**

(22) Data zgłoszenia: **24.02.2014**

(51) Int.Cl.

B60N 2/427 (2006.01)

B60N 2/42 (2006.01)

(54)

Sprężynowy absorber energii

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

31.08.2015 BUP 18/15

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

31.01.2019 WUP 01/19

(73) Uprawniony z patentu:

**PRZEMYSŁOWY INSTYTUT MOTORYZACJI,
Warszawa, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

**ANDRZEJ MUSZYŃSKI, Szeligi, PL
ARTUR MUSZYŃSKI, Szeligi, PL
JAKUB LISIECKI, Warszawa, PL**

PL 231083 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest sprężynowy absorber energii kinetycznej, którego zadaniem jest ograniczenie wartości maksymalnych opóźnień działających na ciało dziecka przewożonego w pojeździe samochodowym w foteliku bezpieczeństwa, w czasie wypadku drogowego.

Znany jest z amerykańskiego opisu patentowego nr US3712657A zderzak amortyzujący uderzenia przeznaczony do pojazdów samochodowych. Zderzak połączony jest z nadwoziem pojazdu poprzez dwa pręty prowadzone w prowadnicach. Na powierzchni walcowej każdego z prętów nawinięta jest sprężyna śrubowa, z jednej strony oparta o prowadnicę, a z drugiej o kołnierz umieszczony na pręcie. Na skutek przyłożenia obciążenia do zderzaka, następuje przemieszczenie prętów z jednoczesnym ściśnięciem sprężyn. Sprężyna odkształcając się magazynuje energię w postaci energii sprężystej, a następnie po zmniejszeniu obciążenia powraca do kształtu pierwotnego oddając zmagazynowaną energię.

Znany jest z amerykańskiego opisu patentowego nr US3797874A zderzak samochodowy z systemem absorbowania energii uderzenia, składający się z połączonej z nadwoziem nieruchomej tulei oraz przemieszczającej się wewnątrz niej, tulei przesuwnej połączonej ze zderzakiem. Dodatkowo pomiędzy tulejami znajduje się sprężyna śrubowa i amortyzator. Na skutek przyłożenia obciążenia do zderzaka następuje przemieszczenie tulei przesuwnej z jednoczesnym ściśnięciem sprężyny w zakresie odkształceń sprężystych i rozproszeniem części energii w amortyzatorze.

Znany jest ze zgłoszenia wynalazku nr WO2009148365 absorber energii składający się z ustalonego w elementach prowadzących pręta, na który nawinięta jest sprężyna walcowa. Jeden z końców sprężyny połączony jest z elementem nadwozia lub ramy, a drugi poprzez element łączący z jednym końcem prętem. Przyłożenie siły do drugiego końca pręta powoduje jego przemieszczenie z jednoczesnym rozciąganiem sprężyny śrubowej, która działa w sposób klasyczny.

Znany jest z amerykańskiego zgłoszenia nr US2012200099 absorber energii obejmujący co najmniej jedną sprężynę walcową, stożkową lub baryłkową wykonaną z tworzywa sztucznego. Jeden z końców sprężyny zamocowany jest do nadwozia pojazdu, a drugi może pozostać wolny, lub być połączony z elementem zderzaka. Zwoje sprężyny mogą być dodatkowo połączone ze sobą za pomocą płaskich elementów wykonanych również z tworzywa sztucznego. Na skutek przyłożenia siły do jednego z końców sprężyny ulega ona odkształceniu sprężystemu, a po przekroczeniu granicy sprężystości również odkształceniu plastycznemu.

Konstrukcje aktualnie oferowanych na rynku urządzeń przytrzymujących dla dzieci przebywających w pojazdach nie wykorzystują absorberów według wynalazku, dla zmniejszenia wartości opóźnień działających na ciało dziecka. Dla złagodzenia procesu wyhamowywania ciała dziecka wykorzystywane są przede wszystkim pasy bezpieczeństwa. W nielicznych najnowszych konstrukcjach fotelików bezpieczeństwa zastosowano tłumiki hydrauliczne, pneumatyczne i rozciągane sprężyny.

Sprężynowy absorber energii według wynalazku stosowany do ograniczenia wartości maksymalnych opóźnień działających na ciało dziecka posadowionego w foteliku bezpieczeństwa w pojeździe podczas zderzenia czołowego lub bocznego składający się ze sprężyny śrubowej nawiniętej na powierzchnię walcową pręta lub tulei charakteryzuje się tym, że jeden z końców sprężyny stanowi uchwyt absorbera a drugi koniec pozostaje swobodny, umożliwiając rozwinięcie sprężyny absorbera z położenia roboczego pod wpływem pochodzących od uderzenia sił rozciągających przyłożonych do uchwytu absorbera lub tulei, o kierunku prostopadłym do osi wzdłużnej tulei, do położenia rozwiniętego, w którym drut sprężyny absorbera pozostaje wyprostowany. Sprężynowy absorber energii mocowany jest do siedziska fotelika bezpieczeństwa i podstawy fotelika bezpieczeństwa przez połączenie tulei/pręta z jednym z przemieszczających się względem siebie elementów fotelika bezpieczeństwa, to jest z siedziskiem lub podstawą oraz przez połączenie uchwytu absorbera z podstawą lub siedziskiem.

Sprężynowy absorber energii będący przedmiotem wynalazku będzie miał zastosowanie w fotelikach bezpieczeństwa przytrzymujących dzieci przewożone w pojazdach samochodowych. Może być również stosowany wszędzie tam, gdzie istnieje potrzeba kontrolowanego rozpraszania energii kinetycznej. Cechą, która wyróżnia sprężynowy absorber energii od innych rozwiązań wykorzystywanych dla rozpraszania energii kinetycznej, jest bardzo szybkie narastanie siły oporu absorbera po jego uruchomieniu a następnie utrzymywanie stałej wartości tej siły przez cały czas działania absorbera. Dodatkowymi zaletami rozwiązania jest jego prostota, zwartość, odporność na wpływ warunków atmosferycznych i eksploatacyjnych, łatwość doboru wartości parametrów decydujących o wartości generowanej siły oporu oraz niski koszt wytwarzania.

Głównym celem zastosowania sprężynowego absorbera energii w konstrukcji fotelika bezpieczeństwa dla dzieci jest kontrolowanie maksymalnej wartości opóźnienia działającego na ciało dziecka podczas wypadku drogowego.

Siedzisko fotelika bezpieczeństwa, w którego konstrukcji wykorzystano sprężynowy absorber energii ma możliwość kontrolowanego przemieszczania się względem podstawy fotelika w kierunku równoległym lub prostopadłym do osi wzdłużnej pojazdu.

Zastosowanie absorbera w konstrukcji fotelika bezpieczeństwa pozwala na kontrolowanie wartości opóźnień działających na dziecko w czasie wypadku drogowego, będących przyczyną poważnych obrażeń. Jest to szczególnie istotne w odniesieniu do małych dzieci, które są znacznie mniej odporne na działanie obciążeń dynamicznych w porównaniu z osobami dorosłymi (duża głowa, podatność na urazy ze względu na słabo zrośnięte spojenia kości czaszki (ciemniaczka), mała wytrzymałość układu kostnego).

W sprężynowym absorberze energii będącym przedmiotem wynalazku absorbowanie i rozpraszanie energii następuje przez „prostowanie”, w warunkach osiągnięcia odkształceń plastycznych, drutu, z którego wykonana jest sprężyna absorbera. W czasie działania absorbera, naprężenia w materiale sprężyny mają prawie stałą wartość i są znacząco niższe od granicznych naprężeń zrywających drut, z którego wykonana jest sprężyna. Konstrukcja absorbera pozwala na uzyskanie szybkiego wzrostu wartości siły oporu, jaką generuje absorber w chwili jego uruchomienia i utrzymanie stałej wartości tej siły aż do całkowitego rozwinięcia sprężyny. Zastosowanie sprężynowego absorbera energii w mechanizmie przesuwu fotelika bezpieczeństwa pozwala na zmniejszenie obciążeń dynamicznych działających na ciało dziecka przewożonego w pojeździe podczas wypadku drogowego, w czasie, którego ma miejsce uderzenie w przód lub bok pojazdu. W wyniku uderzenia między elementami fotelika bezpieczeństwa działają siły bezwładności, które uruchamiają przesuw siedziska fotelika względem podstawy fotelika, w kierunku równoległym lub prostopadłym do osi wzdłużnej pojazdu. Przemieszczające się względem siebie elementy fotelika bezpieczeństwa połączone są sprężynowym absorberem energii. Przesuwanie się siedziska fotelika powoduje prostowanie/rozwijanie sprężyny absorbera, co pozwala kontrolować wartość siły występującej między przemieszczającym się siedziskiem fotelika bezpieczeństwa i podstawą fotelika, a przez to kontrolować wartość siły oddziaływania integralnych pasów bezpieczeństwa i innych elementów fotelika bezpieczeństwa na ciało dziecka w czasie fazy przesuwu siedziska fotelika.

Przedmiot wynalazku przedstawiony jest w przykładzie wykonania na schematycznym rysunku, na którym Fig. 1 przedstawia ogólny widok i położenie elementów sprężynowego absorbera energii w stanie początkowym przed uruchomieniem absorbera, Fig. 2 – ogólny widok i położenie elementów sprężynowego absorbera energii w fazie końcowej działania absorbera, Fig. 3 – ogólny widok i położenie elementów fotelika bezpieczeństwa oraz zamontowanych w nim dwóch sprężynowych absorberów energii w stanie początkowym, przed uruchomieniem absorberów, w czasie zderzenia czołowego pojazdu z zamocowanym fotelikiem bezpieczeństwa, Fig. 4 – ogólny widok i położenie elementów fotelika bezpieczeństwa oraz zamontowanych w nim dwóch sprężynowych absorberów energii w fazie końcowej działania absorberów, podczas zderzenia czołowego pojazdu z zamocowanym fotelikiem bezpieczeństwa, Fig. 5 – ogólny widok i położenie elementów fotelika bezpieczeństwa oraz zamontowanych w nim dwóch sprężynowych absorberów energii w stanie początkowym, przed uruchomieniem absorberów w czasie uderzenia w bok pojazdu z zamocowanym fotelikiem bezpieczeństwa, Fig. 6 – ogólny widok i położenie elementów fotelika bezpieczeństwa oraz zamontowanych w nim dwóch sprężynowych absorberów energii w fazie końcowej działania absorberów, podczas uderzenia w bok pojazdu z zamocowanym fotelikiem bezpieczeństwa.

Sprężynowy absorber energii zbudowany jest z dwóch elementów wykonanych z materiałów o odpowiednich właściwościach mechanicznych: sprężyny śrubowej 2 wykonanej z drutu 3 nawiniętej na powierzchnię walcową tulei lub pręta 1. Niewielki luz między tuleją/prętą 1 a sprężyną 2 zapewnia możliwość swobodnego obrotu tych elementów względem siebie. Zakończenie drutu 3, z którego wykonana jest sprężyna 2 stanowi uchwyt absorbera 4. Drugie zakończenie 5 drutu 3 jest swobodne, Sprężynowy absorber energii zaczyna działać, kiedy chcemy oddalić uchwyt 4 absorbera od tulei/pręta 1. Siła oporu, którą generuje sprężynowy absorber przeciwdziała prostowaniu/rozwijaniu sprężyny 2, ma kierunek prostopadły do tulei/pręta 1. Kierunek zamocowania absorbera do elementów ruchomych fotelika bezpieczeństwa nie ma znaczenia, to znaczy elementem ruchomym może być tuleja/pręt 1 lub

uchwyt 4. Absorber generuje siłę oporu, zawsze, kiedy chcemy zwiększyć odległość między tuleją/prętem 1 a uchwytem 4. Ruchome siedzisko 7 fotelika bezpieczeństwa związane jest z tuleją/prętem 1 lub uchwytem elementu absorbującego energię 4.

Podczas wypadku drogowego siły bezwładności wynikające z opóźnień ciała dziecka i elementów fotelika bezpieczeństwa uruchamiają przesuw siedziska fotelika. Przemieszczające się, względem podstawy fotelika 6 (z którą związana jest tuleja/pręt 1 lub uchwyt 4) siedzisko fotelika bezpieczeństwa 7 powoduje prostowanie/rozwijanie sprężyny absorbera, co pozwala kontrolować siłę między przemieszczającym się siedziskiem fotelika 7 a podstawą fotelika 6, a przez to siłę oddziaływania integralnych pasów bezpieczeństwa i innych elementów fotelika bezpieczeństwa na ciało dziecka.

Oznaczenia:

- 1 – tuleja lub pręt o przekroju okrągłym,
- 2 – sprężyna absorbera,
- 3 – drut z którego wykonana jest sprężyna,
- 4 – uchwyt absorbera,
- 5 – swobodny koniec sprężyny absorbera,
- 6 – podstawa fotelika bezpieczeństwa,
- 7 – siedzisko fotelika bezpieczeństwa.

Zastrzeżenie patentowe

1. Sprężynowy absorber energii stosowany do ograniczenia wartości maksymalnych opóźnień działających na ciało dziecka posadowionego w foteliku bezpieczeństwa w pojeździe podczas zderzenia czołowego lub bocznego składający się ze sprężyny śrubowej (2) nawiniętej na powierzchnię walcową pręta lub tulei (1), **znamienny tym**, że jeden z końców sprężyny (2) stanowi uchwyt absorbera (4) a drugi koniec (5) pozostaje swobodny, umożliwiając rozwinięcie sprężyny absorbera (2) z położenia roboczego pod wpływem pochodzących od uderzenia sił rozciągających przyłożonych do uchwyty absorbera (4) lub tulei (1) o kierunku prostopadłym do osi wzdłużnej tulei (1), do położenia rozwiniętego, w którym drut sprężyny absorbera (3) pozostaje wyprostowany, przy czym sprężynowy absorber energii jest mocowany do siedziska fotelika bezpieczeństwa (7) i podstawy fotelika bezpieczeństwa (6) przez połączenie tulei/pręta (1) z jednym z przemieszczających się względem siebie elementów fotelika bezpieczeństwa, to jest z siedziskiem (7) lub podstawą (6) oraz przez połączenie uchwyty absorbera (4) z podstawą (6) lub siedziskiem (7).

Rysunki

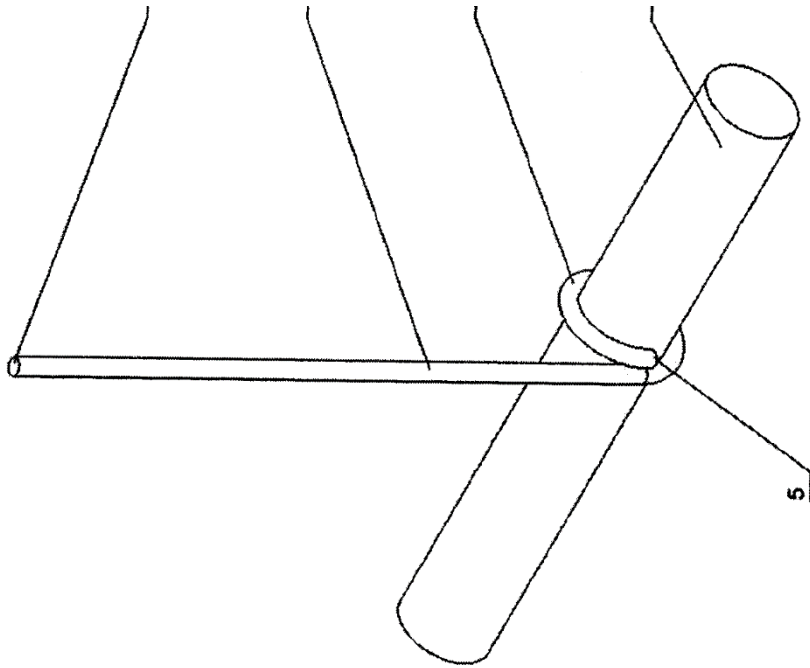


Fig. 2

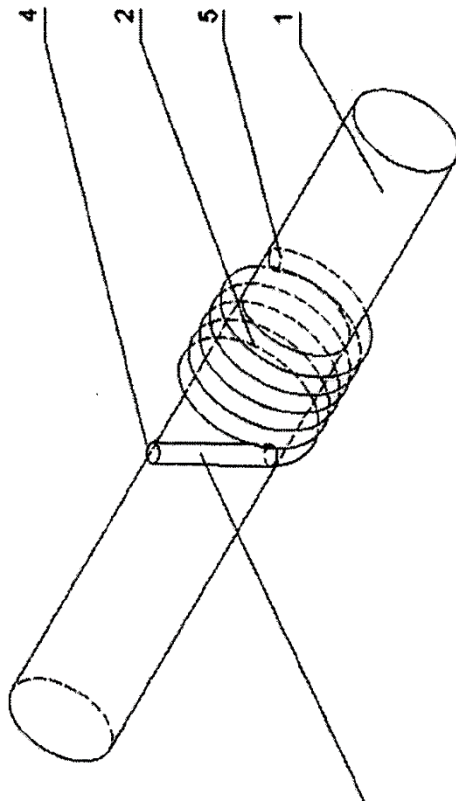


Fig. 1

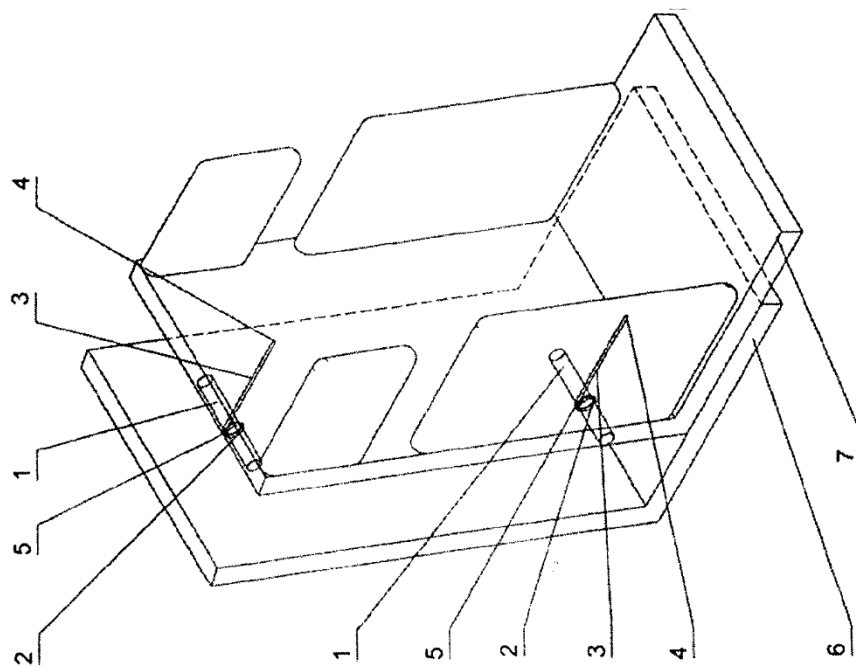


Fig. 4

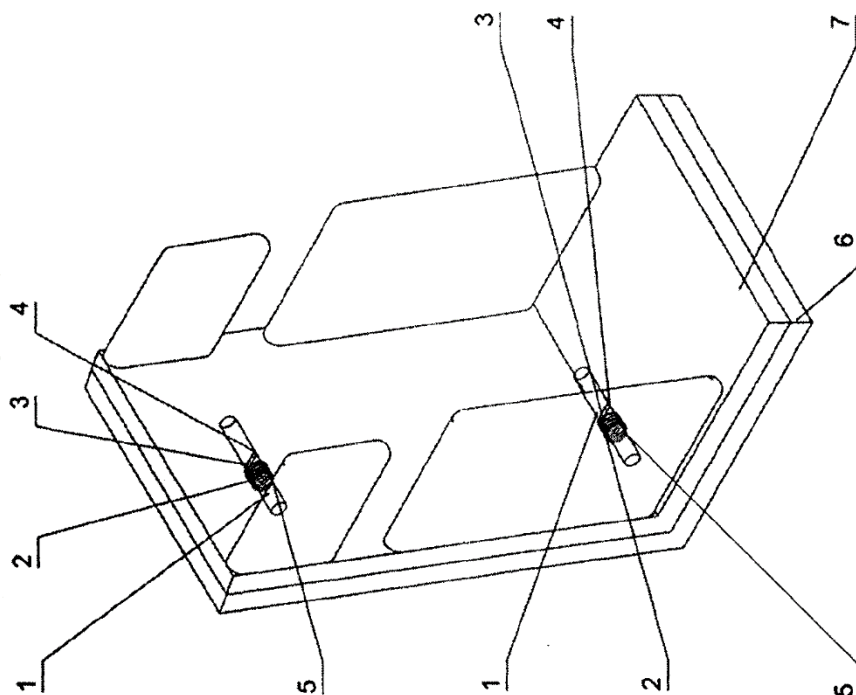


Fig. 3

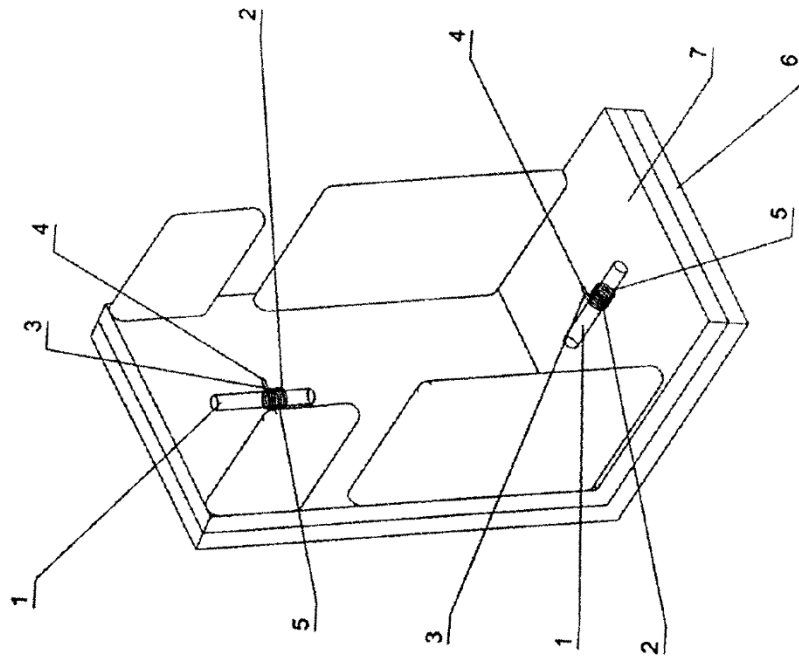


Fig. 5

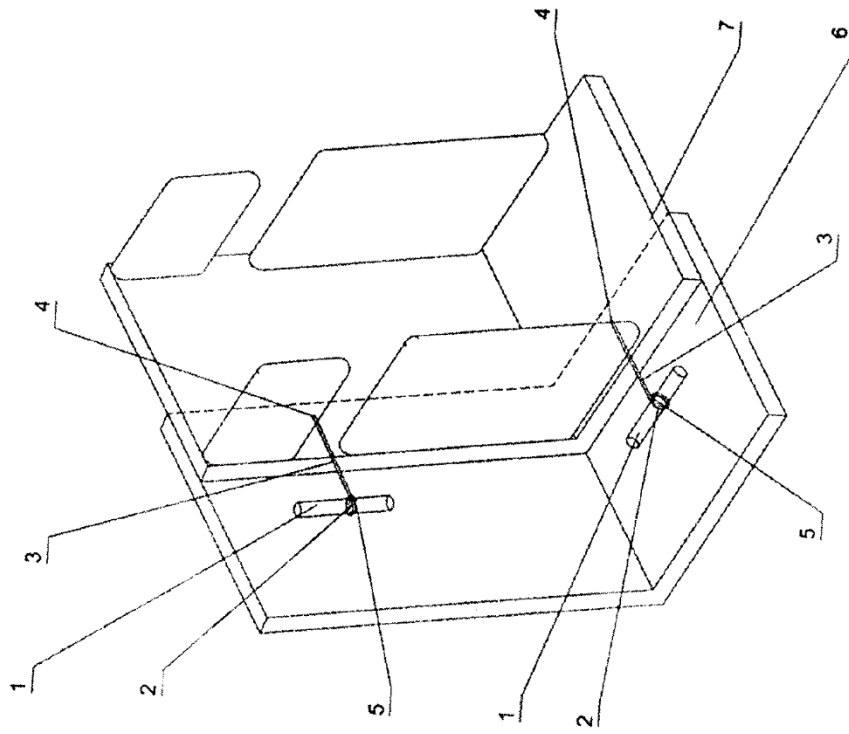


Fig. 6

