

(19)



URZĄD
PATENTOWY
RZECZYPOSPOLITEJ
POLSKIEJ

(10) **PL 247664 B1**

(12)

Opis patentowy

(21) Numer zgłoszenia: **436060**

(22) Data zgłoszenia: **2020.11.24**

(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2022.05.30 BUP 22/2022**

(45) Data publikacji o udzieleniu patentu: **2025.08.18 WUP 33/2025**

(51) MKP:

A62B 1/22 (2006.01)

(73) Uprawniony z patentu:

**INSTYTUT PODSTAWOWYCH PROBLEMÓW
TECHNIKI POLSKIEJ AKADEMII NAUK,
Warszawa, PL**

(72) Twórca(-y) wynalazku:

**RAMI FARAJ, Warszawa, PL
DORIAN MATEUSZ GABRYEL, Warszawa, PL
TOMASZ MARCIN KOWALSKI, Warszawa, PL**

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Mariusz Kondrat, Warszawa, PL

(54) Tytuł:

**Układy wykrywania i sygnalizacji gotowości do przyjęcia uderzenia poduszki powietrznej,
zwłaszcza skokochronu oraz poduszka powietrzna zawierająca te układy**

PL 247664 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku są układy wykrywania i sygnalizacji gotowości do przyjęcia uderzenia poduszki powietrznej, zwłaszcza do zastosowania w skokochronach do bezpiecznej ewakuacji ludzi, a także poduszka powietrzna wyposażona w układy według wynalazku. Oprócz skokochronów wynalazek może być wykorzystany także w innych rodzajach poduszek powietrznych, stosowanych np. w układach awaryjnego lądowania statków powietrznych czy barierach łączących skutki zderzeń.

Skokochrony o stelażu pneumatycznym wykorzystywane są powszechnie przez Straż Pożarną na całym świecie ze względu na ich kompaktową konstrukcję i stosunkowo niską wagę. Ich konstrukcja oparta jest na stelażu pneumatycznym nadmuchiwany z butli ze sprężonym powietrzem. Do stelaża przymocowane są powłoki ograniczające pewną objętość gazu i tworzące w ten sposób poduszkę powietrzną, na którą spada ewakuowana osoba. Ze względu na fakt, że objętość poduszki powietrznej jest duża, nie jest możliwe jej napełnienie sprężonym powietrzem z butli i poduszka napełniana jest samoczynnie powietrzem atmosferycznym. Po rozłożeniu stelaża pneumatycznego wyrównywane jest ciśnienie gazu wewnątrz poduszki w związku z napływem powietrza poprzez otwory w powłokach bocznych skokochronu.

Skokochron można uznać za w pełni rozłożony i gotowy do przyjęcia uderzenia w momencie, gdy ciśnienie gazu wewnątrz poduszki powietrznej skokochronu jest równe ciśnieniu otoczenia. W zależności od aktualnych warunków operacyjnych i widoczności ocena gotowości skokochronu do przyjęcia uderzenia może być utrudniona. Jednocześnie dla skuteczności działania skokochronu wymagane jest, aby przed oddaniem na niego skoku był on w pełni napełniony powietrzem. Proponowany wynalazek zapewnia automatyczne wykrycie gotowości skokochronu przez układ elektroniczny i jego wizualną sygnalizację, co pozwala operatorowi skokochronu i/lub osobie ewakuowanej na upewnienie się o możliwości oddania bezpiecznego skoku na skokochron.

W stanie techniki opisano wzór użytkowy DE20315946 U1, który dotyczy skokochronu zawierającego źródło światła w postaci taśm odbłaskowych i lub elektrycznych lamp. Wspomniane lampy elektryczne mogą być włączane ręcznie lub mogą włączać się automatycznie, gdy poduszka jest napełniona. Rozwiązanie przedstawia koncepcję zastosowania sygnalizacji świetlnej napełnienia poduszki skokochronu. Wzór nie ujawnia w jaki sposób oraz przy zastosowaniu jakich środków technicznych następuje wspomniane automatyczne włączenie oświetlenia.

Znany jest skokochron I.C.Brindle & Co Ltd. Materiały referencyjne dystrybutora nie ujawniają obecności oświetlenia ani układu sygnalizacji stopnia napełnienia. Film instruktażowy (<https://www.youtube.com/watch?v=vObH6e8BVJ8>, dostęp: 04.11.2020) wskazuje na obecność oświetlenia (tj. kabla z diodami) na obrysie powierzchni skoku oraz na obecność zewnętrznego odpinanego cięgna zlokalizowanego po zewnętrznej stronie boku skokochronu, którego napięcie jest obserwowane przy rozkładaniu skokochronu. Z materiałów nie wynika sposób połączenia wspomnianego cięgna z oświetleniem ani rola takiego połączenia. Ponadto, należy wykluczyć związek diod z sygnalizacją gotowości poduszki do oddania skoku, ponieważ podczas całego filmu instruktażowego, obejmującego rozłożenie poduszki, zeskok osoby ratowanej, regenerację poduszki oraz jej złożenie, diody ani razu nie zaświeciły się.

Znane skokochrony nie posiadają systemów wykrywania i sygnalizacji gotowości poduszki powietrznej do przejęcia uderzenia. W chwili obecnej, dostępne na rynku skokochrony nie są wyposażone w układ, który identyfikowałby i sygnalizował fakt pełnego napełnienia poduszki powietrznej po rozłożeniu stelaża pneumatycznego. Problem jest szczególnie istotny w przypadku, gdy oddawane są skoki przez kolejne osoby (wielokrotne użycie skokochronu podczas jednej akcji ratunkowej). Istotnym jest, aby ewakuowana osoba oraz strażacy posiadali wiedzę o gotowości lub niegotowości poduszki powietrznej (skokochronu) do przejęcia uderzenia podczas lądowania kolejnej skaczącej osoby. Proponowane rozwiązanie stanowi układ detekcji napełnienia poduszki powietrznej skokochronu oraz zintegrowany z nim układ sygnalizacji. Uzyskana, dzięki wynalazkowi, funkcjonalność i wzrost bezpieczeństwa mają ogromne znaczenie. Należy zwrócić uwagę na fakt, że w warunkach akcji ratowniczej pojawiają się trudności w komunikacji pomiędzy potencjalnymi skaczącymi, a ratownikami. Wykorzystanie wynalazku pozwoli na intuicyjne, wizualne przekazanie informacji na temat gotowości urządzenia.

Celem wynalazku jest wyposażenie poduszki powietrznej w układ wykrywania i sygnalizacji gotowości poduszki powietrznej do przejęcia uderzenia.

Przedmiotem wynalazku jest układ wykrywania i sygnalizacji gotowości do przyjęcia uderzenia poduszki powietrznej, zwłaszcza skokochronu, składający się z co najmniej jednego elementu składowego, źródła zasilania oraz oświetlenia, charakteryzujący się tym, że co najmniej jeden element składowy w postaci elementu ciągnowego, którego jeden koniec jest przymocowany nieruchomo do górnej albo bocznej powłoki poduszki, a drugi koniec jest mocowany do łącznika, natomiast źródło zasilania jest przenośne, a co najmniej dwubarwne oświetlenie o zmiennej barwie jest połączone z co najmniej jednym elementem składowym, przy czym pierwsza barwa co najmniej dwubarwnego oświetlenia odpowiada stanowi braku gotowości poduszki, natomiast druga barwa sygnalizuje gotowość poduszki.

Korzystnie łącznik jest przymocowany do powłoki dolnej, do powłoki bocznej, lub do przegrody poduszki.

Korzystnie łącznik jest wybrany z grupy obejmującej łącznik mechaniczny, czujnik naciągu lub ich kombinację.

Korzystnie łącznik jest wyposażony w filtr wybrany z grupy obejmującej filtr analogowy lub filtr cyfrowy.

Korzystnie co najmniej jeden element ciągnowy jest mocowany do wewnętrznej strony poszycia poduszki poprzez jego rozpięcie na ścianie bocznej wertykalnie, horyzontalnie, lub po przekątnej.

Korzystnie co najmniej jeden element ciągnowy jest mocowany pomiędzy górną oraz dolną powłoką poduszki lub jest umieszczony na środku okręgu wpisanego w kształt powłoki górnej i dolnej poduszki.

Korzystnie co najmniej jeden element ciągnowy jest mocowany po przekątnej prowadzącej od krawędzi łączącej powłokę dolną z powłoką boczną do przeciwległej krawędzi powłoki górnej z powłoką boczną.

Korzystnie układ według wynalazku zawiera jeden łącznik, a każdy z co najmniej jednego elementu ciągnowego jest wyposażony w mocowanie prowadzące umieszczone w narożu poduszki.

Korzystnie każdy element ciągnowy jest wyposażony w oddzielny łącznik.

Korzystnie przenośne źródło zasilania stanowi bateria lub akumulator, przy czym wspomniane przenośne źródło zasilania jest umieszczone w kieszeni w dolnej części poszycia poduszki albo jest przymocowane do wewnętrznej strony powierzchni powłoki dolnej poduszki albo jest umieszczone na powierzchni bocznej poduszki.

Korzystnie oświetlenie stanowi światło punktowe, co najmniej jedna listwa świetlna lub ich kombinacja, przy czym wspomniane oświetlenie jest umiejscowione na powłoce górnej poduszki albo na powłoce bocznej poduszki w miejscu styku powłoki bocznej oraz powłoki górnej poduszki, albo poza poduszką.

Kolejnym przedmiotem wynalazku jest układ wykrywania i sygnalizacji gotowości do przyjęcia uderzenia poduszki powietrznej, zwłaszcza skokochronu, składający się z co najmniej jednego elementu składowego, źródła zasilania oraz oświetlenia, charakteryzujący się tym, że co najmniej jeden element składowy stanowi element stykowy zamocowany na ścianie bocznej poduszki albo materiał o zmiennej rezystancji, który jednocześnie stanowi co najmniej powłokę boczną poduszki albo jest umieszczany na co najmniej jednej powłoce bocznej w postaci łaty, natomiast źródło zasilania jest przenośne, a co najmniej dwubarwne oświetlenie o zmiennej barwie jest połączone z co najmniej jednym elementem składowym, przy czym pierwsza barwa co najmniej dwubarwnego oświetlenia odpowiada stanowi braku gotowości poduszki, natomiast druga barwa sygnalizuje gotowość poduszki.

Korzystnie układ jest wyposażony w układ elektroniczny do przetwarzania sygnału składający się z układu mikroprocesorowego albo z układu mikroprocesorowego oraz filtra.

Korzystnie element składowy stanowi element stykowy, a liczba elementów stykowych w układzie według wynalazku jest co najmniej równa liczbie ścian bocznych poduszki, przy czym na środku każdej ściany bocznej umieszcza się co najmniej po jednym elemencie stykowym.

Korzystnie przenośne źródło zasilania stanowi bateria lub akumulator, przy czym wspomniane przenośne źródło zasilania jest umieszczone w kieszeni w dolnej części poszycia poduszki albo jest przymocowane do wewnętrznej strony powierzchni powłoki dolnej poduszki albo jest umieszczone na powierzchni bocznej poduszki.

Korzystnie oświetlenie stanowi światło punktowe, co najmniej jedna listwa świetlna lub ich kombinacja, przy czym wspomniane oświetlenie jest umiejscowione na powłoce górnej poduszki albo na powłoce bocznej poduszki w miejscu styku powłoki bocznej oraz powłoki górnej poduszki, albo poza poduszką.

Kolejnym przedmiotem wynalazku jest poduszka powietrzna zawierająca układ według wynalazku, charakteryzująca się tym, że na górnej powłoce poduszki umieszczony jest co najmniej jeden piktogram z pożądanym ułożeniem ciała osoby skaczącej podczas skoku na poduszkę.

Działanie układu według wynalazku opiera się na następującej zasadzie – poduszkę powietrzną (np. skokochron) wyposaża się w układ według wynalazku zawierający element/elementy składowe (tj. elementy ciągnowe, alternatywnie materiał o zmiennej rezystancji lub elementy stykowe umieszczone na powłoce poduszki), montowane w odpowiednich miejscach, np. pomiędzy górną i dolną powłoką, pomiędzy narożnikami poduszki powietrznej, itp. W przypadku uzyskania określonego naciągu/styku wspomnianych elementów aktywowany jest w sposób mechaniczny elektroniczny przełącznik sterujący lampkami lub listwami sygnalizacyjnymi, których kolor zmieniany jest z barwy pierwszej na barwę drugą (np. z czerwonego na zielony), oznaczający tym samym gotowość poduszki powietrznej do przejścia uderzenia.

Układ detekcji może przyjmować jeden z następujących wariantów. Pierwszy wariant zakłada wykorzystanie cięgna przymocowanego jednostronnie do poszycia poduszki powietrznej, gdzie drugi koniec wspomnianego cięgna mocowany jest do łącznika. Mechanizm ten jest znamieny tym, że cięgno zostaje napięte wraz z rozłożeniem poduszki.

Cięgno może być zamocowane w jednym z następujących układów:

- Rozpięte na ścianie bocznej wertykalnie, horyzontalnie lub po przekątnej.
- Między górną oraz dolną powłoką poduszki, umieszczone na środku okręgu wpisanego w kształt powłoki górnej i dolnej.
- Po przekątnej poprowadzonej od krawędzi łączącej poszycie dolne ze ścianą boczną do przeciwległej krawędzi przekątnej poszycia górnego ze ścianą boczną.

Cięgno z jednej strony jest nieruchomo przytwierdzone do poszycia (lub np. do stelażu poduszki w przypadku poduszek ze stelażem). Z drugiej strony przymocowane poprzez mechanizm łącznika lub czujnik naciągu cięgna.

Łącznik mechaniczny może w szczególności stanowić dwupozycyjny mono-stabilny przełącznik elektryczny z dźwignią bądź uchem. Czujnik naciągu może bazować na siłomierzu tensometrycznym lub piezoelektrycznym. Alternatywnie do wykorzystania cięgna jako układu detekcji prawidłowego rozłożenia poduszki, przewiduje się zastosowanie materiału powłoki o zmiennej rezystancji do wykrywania prawidłowego napełnienia poduszki. Materiał może stanowić jednolitą całość wraz z powłoką poduszki, jak również być niezależną częścią przyszytą lub naklejoną na powłokę poduszki. Odształcenie się powłoki poduszki powoduje zmianę rezystancji materiału. Informacja ta jest w dalszej kolejności przetwarzana przez układ prawidłowego rozłożenia poduszki, który steruje pracą układu sygnalizacji gotowości.

W celu zapobiegnięcia powstawaniu fałszywych sygnałów w trakcie zmiany kształtu oraz drgań powłoki (lub cięgna) wynalazek został wyposażony w filtr. W najprostszej wersji filtr może składać się z układu RC (rezystor, kondensator) oraz w wersji bardziej złożonej może to być filtr cyfrowo zaimplementowany na układzie mikrokontrolerowym.

Układ wykrywania gotowości poduszki powietrznej jest zasilany z przenośnego źródła zasilania umieszczonego w kieszeni w dolnej części poszycia poduszki.

Układy oparte na bezpośrednim lub mechanicznym wykrywaniu naciągu (cięgno, materiał powłoki) mogą być zastąpione układami stykowymi. Przykładowo, możliwe jest wyposażenie powłoki skokochronu w elementy, których styk pojawia się dopiero w momencie pełnego rozłożenia poduszki powietrznej skokochronu. Pozostała część rozwiązania pozostaje bez zmian.

Układ wykrywania i sygnalizacyjny gotowości poduszki (np. skokochronu) może składać się z czterech lub większej liczby wskaźników świetlnych rozmieszczonych na narożach i/lub w kilku miejscach na krawędziach wieloboku górnego poszycia poduszki np. skokochronu. W szczególności przewiduje się zastosowanie punktowych, dwubarwnych wskaźników świetlnych o kolorze światła zielonym oraz czerwonym.

Wskaźniki świetlne mogą występować również w formie taśmy świetlnej (listwy) rozlokowanej wzdłuż krawędzi górnego poszycia. Taśma świetlna może być ciągła lub przerywana. W rozwiązaniu istnieje możliwość łącznego zastosowania obydwu typów wskaźników świetlnych.

Sygnalizacja gotowości poduszki powietrznej do przejścia uderzenia jest sterowana z wykorzystaniem układu detekcji prawidłowego rozłożenia i napełnienia poduszki.

Wynalazek dostarcza następujących korzyści:

- Zwiększenie widoczności i naprowadzanie skaczącego na pole górnej powierzchni skokochronu w warunkach ograniczonej widoczności, dym, mgła, mrok, słabe oświetlenie;
- Zapewnienie wizualnej sygnalizacji gotowości poduszki do przyjęcia uderzenia po jej każdorazowym napełnieniu, co jest szczególnie istotne przy wielokrotnym użyciu skokochronu podczas jednej akcji ratunkowej (gdy skacze jedna osoba po drugiej);
- Sygnalizacja gotowości jest widoczna w równym stopniu dla skaczących jak i dla personelu obsługującego poduszkę – tzn. wszyscy biorący udział w ewakuacji są poinformowani w równym stopniu;
- Zastosowanie sygnałów świetlnych niweluje negatywny wpływ hałasu na przebieg akcji lub innych utrudnień komunikacji werbalnej, ponieważ gotowość poduszki do przyjęcia uderzenia jest przekazana wizualnie w intuicyjnej formie;
- Zastosowanie sugestywnego oświetlenia dwukolorowego analogicznego jak sygnalizacja na przejściu dla pieszych, gdzie kolor czerwony oznacza „stój” a kolor zielony „skacz”;
- Zmiana koloru oświetlenia następuje po uzyskaniu określonego naciągu/styku elementów składowych układu według wynalazku, która aktywuje sterowanie oświetleniem (np. poprzez elektroniczny przełącznik lub sterowanie elektryczne), co gwarantuje, że zmiana światła nastąpi jedynie po prawidłowym rozłożeniu poduszki;
- Zwiększenie bezpieczeństwa akcji ratowniczych, eliminując urazy wynikające z przedwczesnego oddawania skoku na nie w pełni gotowy do przejścia uderzenia skokochron;
- Piktogram z odpowiednim (właściwym/pożądanym) ułożeniem ciała podczas skoku na poduszkę powietrzną skokochronu dodatkowo zmniejsza ryzyko wykonania nieprawidłowego skoku;
- Instrukcja oddawania skoku w formie ciągu znaków lub obrazów na górnej powłoce skokochronu;
- Zapewnienie wielu wariantów oświetlenia: lampki emitujące światło w dwóch kolorach, listwa dwukolorowa/wielokolorowa lub dwie/kilka listew wybranych z grupy obejmującej: listwę ciągłą, listwę przerywaną, listwę w połączeniu z oświetleniem punktowym;
- Układ według wynalazku wyposażony jest w filtr analogowy (pasywny układ elektroniczny) lub cyfrowy (układ na bazie mikrokontrolera), który zapobiega migotaniu oświetlenia podczas dynamicznych ruchów skokochronu w związku z chwilowym naciągiem elementów lub chwilowym ich stykiem).

Wynalazek szczegółowo przedstawiono w przykładach i na rysunku, gdzie fig. 1 przedstawia schematyczny rysunek wariantów powłok poduszki, wewnątrz której montowany jest układ według wynalazku; fig. 2 przedstawia skokochron wyposażony w przedmiotowy układ wykrywania i sygnalizacji gotowości poduszki powietrznej do przejścia uderzenia w stanie niepełnego napełnienia, gdzie układ jest w wariantcie zawierającym jeden element składowy, którym jest element ciągnowy; fig. 3 przedstawia skokochron według wynalazku wyposażony w przedmiotowy układ wykrywania i sygnalizacji gotowości poduszki powietrznej do przejścia uderzenia w stanie pełnego napełnienia i pełnej gotowości na przyjęcie uderzenia w wariantcie z jednym elementem składowym, którym jest element ciągnowy; fig. 4 przedstawia schemat zarządzania oświetleniem w układzie według wynalazku, gdzie A) stanowi wariant układu z jednym łącznikiem, a B) stanowi wariant z czterema łącznikami; fig. 5 przedstawia skokochron wyposażony w przedmiotowy układ wykrywania i sygnalizacji gotowości poduszki powietrznej do przejścia uderzenia w wariantcie z czterema elementami ciągnowymi podłączonymi do jednego łącznika; fig. 6 przedstawia skokochron wyposażony w przedmiotowy układ wykrywania i sygnalizacji gotowości poduszki powietrznej do przejścia uderzenia w wariantcie z czterema elementami ciągnowymi, z których każdy połączony jest z osobnym łącznikiem; fig. 7 przedstawia skokochron wyposażony w układ według wynalazku w wariantcie wyposażonym w elementy stykowe; fig. 8 przedstawia skokochron wyposażony w układ według wynalazku w wariantcie wyposażonym w materiał o zmiennej rezystancji.

Przykład 1

W tym nieograniczającym przykładzie wykonania poduszkę 1 według wynalazku stanowi skokochron, który składa się ze stelaża pneumatycznego 2, na którym zamocowane są powłoki. W tym przykładzie wykonania poduszka 1 stanowi skokochron w postaci poduszki pneumatycznej rozpiętej na stelażu 2. Natomiast układ według wynalazku nadaje się do montażu także w poduszkach bez stelaża.

Ponadto, oprócz skokochronów układ według wynalazku może być wykorzystany także w innych rodzajach poduszek powietrznych, stosowanych np. w układach awaryjnego lądowania statków powietrznych czy barierach łagodzących skutki zderzeń.

W tym przykładzie wykonania skokochron posiada cztery powłoki boczne **3a**, powłokę górną **3b** oraz powłokę dolną **3c**, natomiast skokochron może posiadać powłokę **3d** stanowiącą przegrodę dzielącą objętość skokochronu na dwie komory (taki wariant wskazano na fig. 1). Jak wskazano na fig. 2 oraz **3**, w tym przykładzie wykonania skokochron wyposażony jest w układ wykrywania i sygnalizacji gotowości według wynalazku, który składa się z jednego elementu składowego **5** w postaci elementu ciągnowego **5a** mocowanego wewnątrz poduszki **1**, gdzie wspomniany element ciągnowy **5a** jest przymocowany z jednej strony nieruchomo do krawędzi powłoki górnej **3b** poszycia poduszki **1** a z drugiej strony wspomniany element ciągnowy **5a** jest przymocowany pośrednio poprzez łącznik **6** do powłoki dolnej **3c** poduszki **1**.

W tym przykładzie wykonania element ciągnowy **5a** stanowi linka nylonowa, natomiast do wykonania elementu ciągnowego **5a** można wykorzystać także inne materiały, np. plecioną linkę stalową. Z kolei łącznik **6** jest przymocowany do powłoki dolnej **3c** poduszki **1**. Natomiast łącznik **6** może być również przymocowany do innych powłok poduszki **1**, np. do powłoki bocznej **3a** lub do przegrody **3d** (jeżeli przegroda ta występuje w poduszce).

W tym przykładzie wykonania łącznik **6** stanowi przełącznik mechaniczny z dźwignią, monostabilny, dwupozycyjny o stykach normalnie zamkniętych (zwartych). Jak wskazano na fig. 4, łącznik mechaniczny posiada dwie pary styków, tj. parę normalnie zamkniętą oraz parę normalnie otwartą. Pary normalnie zamknięte są połączone ze sobą w sposób szeregowy. Poluzowanie elementu ciągnowego **5a** skutkuje przerwą w obwodzie oświetlenia **9** dla źródła światła o barwie zielonej. Styki normalnie otwarte są połączone ze sobą równolegle. Zwarcie któregośkolwiek styku powoduje zamknięcie obwodu zasilania oświetlenia **9** dla światła o barwie zielonej.

W tym przykładzie wykonania łącznik mechaniczny **6** jest wyposażony w filtr **7**, który zapobiega migotaniu oświetlenia **9** podczas dynamicznych ruchów skokochronu skutkujących chwilowym naciąganiem elementów ciągnowych **5a**. W tym przykładzie wykonania filtr **7** stanowi dolnoprzepustowy układ typu RC, który przepuszcza niższe częstotliwości i odfiltrowuje wyższe. Przykładową lokalizację filtra **7** przedstawiono na fig. 4A.

Ponadto, łącznik **6** połączony jest z przenośnym źródłem zasilania **8**, które w tym nieograniczającym przykładzie wykonania stanowi akumulator (np. akumulator litowo-polimerowy Li-Po) umieszczony w kieszeni w dolnej części poszycia poduszki **1**. Natomiast źródło zasilania **8** może być również przymocowane np. do wewnętrznej strony powierzchni powłoki dolnej **3c** poduszki **1** albo może być umieszczone na powierzchni bocznej **3a** poduszki **1**.

Jak omówiono powyżej, układ według wynalazku jest ponadto wyposażony w oświetlenie **9** o zmiennej barwie, które jest osadzone na powłoce górnej **3b** poduszki **1**. Natomiast oświetlenie **9** może być również umiejscowione w miejscu styku powłoki bocznej **3a** oraz powłoki górnej **3b** poduszki **1**. Ponadto oświetlenie **9** może być również umiejscowione poza poduszką **1** i występować na wzór oznaczeń drogowych w postaci stojącego sygnalizatora połączonego przewodowo lub bezprzewodowo z układem według wynalazku wbudowanym w poduszkę **1**.

Przy czym w tym przykładzie wykonania oświetlenie **9** stanowi dwubarwne (czerwono-zielone) oświetlenie, gdzie pierwsza barwa (tj. barwa czerwona) odpowiada stanowi braku gotowości poduszki **1** (co wskazano na fig. 2 kolorem ciemnoszarym), natomiast druga barwa (tj. barwa zielona) sygnalizuje gotowość poduszki **1** (co wskazano na fig. 3 kolorem jasnoszarym). W momencie obciążenia poduszki **1** (tj. skokochronu) w związku z lądowaniem osoby lub podczas jej schodzenia ze skokochronu, naciąg elementu **5a** jest niski lub nie ma go wcale i sygnalizowany jest brak gotowości poduszki powietrznej poprzez pierwszy kolor (np. kolor czerwony). Po uzyskaniu określonego kształtu przez poduszkę powietrzną **1** (tj. po jej prawidłowym napelnieniu), kolor światła automatycznie zmienia się na kolor drugi (np. zielony) sygnalizujący gotowość poduszki **1** do przyjęcia uderzenia. Schemat zarządzania oświetleniem **9** przedstawiono na fig. 4A. W tym przykładzie wykonania oświetlenie **9** stanowi połączenie światła punkowego **9a** w postaci lampek rozmieszczonych na czterech rogach poduszki **1** z listwą świetlną **9b** LED rozciągającą się między wspomnianymi lampkami.

Przy czym, w tym nieograniczającym przykładzie wykonania na powłoce górnej **3b** poduszki **1** znajduje się piktogram z odpowiednim (właściwym/pożądanym) ułożeniem ciała podczas skoku na poduszkę **1**.

Przykład 2

Skokochron jak w przykładzie 1, z tym że poduszka **1** nie posiada stelaża, a element ciągnowy **5a** zamocowany jest z jednego końca do środka powłoki górnej **3b** poduszki **1** a z drugiego końca do łącznika **6**, który w tym przykładzie wykonania stanowi łącznik mechaniczny o stykach normalnie otwartych, a przenośne źródło zasilania stanowi bateria Li-Po.

Przy czym, w tym nieograniczającym przykładzie wykonania na powłoce górnej **3b** poduszki **1** znajduje się seria trzech piktogramów stanowiąca obrazkową instrukcję skoku z modelowym ułożeniem ciała skaczącego na różnych etapach skoku podczas wykonywania skoku na poduszkę **1**.

Przykład 3

Skokochron zawierający układ według wynalazku jak w przykładzie 1, z tym że element ciągnowy **5a** jest mocowany po zewnętrznej stronie poduszki **1** (np. w materiałowych kanałach prowadzonych po zewnętrznej stronie powłok poduszki **1**). W tym przykładzie wykonania element ciągnowy **5a** jest mocowany z jednej strony pomiędzy krawędzią powłoki górnej **3b** i bocznej **3a**, a łącznikiem **6** znajdującym się w tym przypadku poza wewnętrzną częścią poduszki (np. na zewnętrznej powierzchni powłoki bocznej **3a**).

Przykład 4

Skokochron zawierający układ według wynalazku jak w przykładzie 3, z tym że element ciągnowy **5a** jest mocowany z jednej strony pomiędzy górną częścią powłoki bocznej **3b**, a łącznikiem **6** znajdującym się w tym przypadku poza wewnętrzną częścią poduszki.

Przykład 5

Skokochron jak w przykładzie 1, z tym że układ według wynalazku jest wyposażony w cztery elementy ciągnowe **5a** połączone do jednego łącznika **6**. Przykładową topologię takiego układu przedstawiono na fig. 5, gdzie pierwsze ciągnio **5a** połączone z łącznikiem **6** jest poprowadzone po przekątnej prowadzącej od krawędzi łączącej powłokę dolną **3c** z powłoką boczną **3a** do przeciwległej krawędzi powłoki górnej **3b** z powłoką boczną **3a**. Następne elementy ciągnowe **5a** są rozpięte na powłokach bocznych **3a** po przekątnych.

Przy czym, topologia układu elementów ciągnowych **5a** może być różna, a wariant zilustrowany na fig. 5 stanowi jedynie przykład wykonania, który nie może ograniczać ochrony niniejszego wynalazku.

Inne przykładowe kombinacje mocowań elementów ciągnowych **5a** obejmują np. rozpięcie elementu ciągnowego **5a** na powłoce bocznej **3a** wertykalnie lub horyzontalnie, a także rozpięcie elementu ciągnowego **5a** między górną powłoką **3b** a dolną powłoką **3c** poduszki **1**, w szczególności umieszczenie go na środku okręgu wpisanego w kształt powłoki górnej **3b** i dolnej **3c**.

Przy czym, w przypadku zastosowania rozwiązania z jednym łącznikiem **6** (jak w niniejszym przykładzie wykonania) należy zapewnić, aby na mocowaniach prowadzących **10** występowało jak najmniejsze tarcie. Rolą mocowań prowadzących **10** jest zmiana kierunku naciągu elementu ciągnowego **5a** przy przejściu od jednej ściany poduszki **1** w drugą oraz zmniejszenie tarcia w danym węźle. W tym nieograniczającym przykładzie wykonania mocowania prowadzące **10** stanowią teflonowe bloczki. Natomiast mocowanie prowadzące **10** może być wykonane zarówno z elementu ślizgowego o niskim współczynniku tarcia (np. z teflonu) jak i tocznego (np. ze stali nierdzewnej lub stopu aluminium). Jak pokazano na fig. 5 mocowania prowadzące **10** są rozmieszczone w narożach skokochronu.

Przykład 6

Skokochron jak w przykładzie 1, z tym że układ według wynalazku jest wyposażony w cztery elementy ciągnowe **5a**, z których każdy jest wyposażony w odrębny łącznik **6**. Przykładową topologię takiego układu przedstawiono na fig. 6.

W tym przykładzie wykonania łącznik **6** stanowi przełącznik mechaniczny z dźwignią, monostabilny, dwupozycyjny o stykach normalnie zamkniętych (zwartych). Jak wskazano na fig. 4B, każdy łącznik mechaniczny posiada dwie pary styków, tj. parę normalnie zamkniętą oraz parę normalnie otwartą. Pary normalnie zamknięte są połączone ze sobą w sposób szeregowy. Poluzowanie dowolnego elementu ciągnowego **5a** skutkuje przerwą w obwodzie dla źródła światła o barwie zielonej. Styki normalnie otwarte są połączone ze sobą równolegle. Zwarcie któregośkolwiek styku powoduje zamknięcie obwodu zasilania dla światła o barwie zielonej.

Przykład 7

Skokochron jak w przykładzie 1, z tym że element ciągnowy **5a** jest zastąpiony elementami stykowymi **5b**. Przykładową topologię elementów stykowych **5b** przedstawiono na fig. 7. Wskazana na

fig. 7 przykładowa topologia zakłada umieszczenie elementów stykowych **5b** na środkach powłok bocznych **3a** – po jednym elemencie stykowym **5b** na środku każdej ściany bocznej **3a**.

Przy czym, w tym przykładzie wykonania układ według wynalazku nie posiada łącznika **6**. Łącznik **6** jest zbędny, ponieważ jego rolę pełnią elementy stykowe (odpowiadają przełącznikowi **6** tyle, że bez dźwigni), a po prostu napięcie powłoki powoduje zamknięcie obwodu elektrycznego lub jego przerwanie. W tym nieograniczającym przykładzie wykonania elementy stykowe wykonane są z aluminium z przewodzącą powłoką antykorozyjną. Natomiast aluminium może być zastąpione innym materiałem (np. miedzią). Elementy stykowe **5b** mocowane są w taki sposób, aby w stanie nienapięcia powłok poduszki **1** nie następował ich wzajemny styk, a w momencie napięcia powłok poduszki **1** dochodziło do wzajemnego kontaktu, w wyniku czego następuje zamknięcie lub przerwanie obwodu zasilania układu sygnalizacji oświetlenia **9**.

Przy czym, powyższa topologia układu elementów stykowych stanowi jedynie przykład wykonania, który nie może ograniczać ochrony niniejszego wynalazku. Na przykład, w przypadku, gdy poduszka **1** jest walcem (poduszka walcowa) na ścianie bocznej należałoby zamontować kilka elementów stykowych **5b**. Wariantowo, elementy stykowe **5b** mogą być również mocowane inaczej, np. w taki sposób, aby w stanie nienapięcia powłok zapewniony był ich wzajemny styk, zaś wraz z napięciem powłok dochodziło do rozłączenia elementów stykowych **5b**.

Przykład 8

Skokochron jak w przykładzie 1, z tym że element ciągnowy **5a** jest zastąpiony materiałem o zmiennej rezystancji **5c**, którym zastępuje się co najmniej jedną powłokę boczną **3a**. W tym przykładzie wykonania materiał o zmiennej rezystancji **5c** zastępuje dwie powłoki boczne **3a**, co przedstawiono na fig. 8. W tym nieograniczającym przykładzie wykonania jako materiał o zmiennej rezystancji **5c** zastosowano tkaninę wykonaną z nylonu i spandexu pokrytą powłoką przewodzącą. Niemniej jednak można stosować inne znane materiały o zmiennej rezystancji.

Przy czym, topologia materiału o zmiennej rezystancji **5c** wskazana na fig. 8 stanowi jedynie przykład wykonania, który nie może ograniczać ochrony niniejszego wynalazku. Materiał rezystancyjny **5c** może np. nie zastępować powłok poduszki **1**, a stanowić część powłoki/powłok bocznych **3a** lub być umieszczony na powłoce/powłokach **3a** w postaci łaty.

Niezależnie od wybranego wariantu, w przypadku wykorzystania materiału rezystancyjnego **5c**, należy układ według wynalazku wyposażać dodatkowo w układ elektroniczny **11** pozwalający na przetworzenie sygnału elektrycznego i sterowanie oświetleniem **9**. Przy czym, w tym przykładzie wykonania wspomniany układ elektroniczny **11** składa się z układu mikroprocesorowego. Mikroprocesor służy do analizy sygnału analogowego pochodzącego od powłok o zmiennej rezystancji **5c** i sterowania logiką systemu sygnalizacji świetlnej. Natomiast alternatywnie układ elektroniczny **11** może być również wyposażony w filtr **7** sygnału analogowego wykonany w postaci układu RC lub zaimplementowany cyfrowo na mikroprocesorze.

Przykład 9

Sposób napełniania poduszki i przykład działania układu do wykrywania i sygnalizacji gotowości poduszki

W tym przykładzie wykonania poduszkę **1** stanowi skokochron wyposażony w układ według wynalazku jak w przykładzie 1, który uzyskuje swój prostopadłościenny kształt, gdy stelaż pneumatyczny **2** zostanie napełniony gazem, np. z butli ze sprężonym powietrzem.

Wygląd poduszki **1** podczas napełniania stelaża **2** gazem przedstawiono na fig. 2. Podczas napełniania stelaża **2** oświetlenie **9** świeci na czerwono (barwa pierwsza wskazana ciemno szarym kolorem na fig. 2), co świadczy o braku gotowości poduszki **1** do przyjęcia uderzenia. Rozłożenie stelaża **2** i naciągnięcie powłok skokochronu skutkuje napięciem elementu ciągnowego **5a**. Wraz z napięciem elementu ciągnowego **5a** następuje mechaniczna zmiana stanu łącznika **6**, co skutkuje zmianą jego stanu elektrycznego i przełączeniem koloru oświetlenia **9**, z barwy pierwszej (np. koloru czerwonego) na barwę drugą (np. kolor zielony), sygnalizując gotowość poduszki **1** do przyjęcia uderzenia.

Przykład 10

Sposób jak w przykładzie 9, z tym że rozkładany skokochron jest wyposażony w układ według wynalazku, w którym elementy **5** stanowią elementy stykowe **5b** jak w przykładzie 7.

Rozłożenie stelaża **2** i naciągnięcie powłok skokochronu skutkuje stykiem elementów stykowych **5b**. W przypadku zastosowania elementów stykowych **5b**, pełnią one funkcję analogiczną do funkcji łącznika **6** i powodują w sposób bezpośredni zmianę stanu elektrycznego, od którego zależy kolor oświetlenia **9**.

Przy czym, w tym przykładzie wykonania w stanie braku styku elementów stykowych **5b** w zależności od wariantu rozwiązania, kolor oświetlenia **9** jest czerwony, a w stanie pojawienia się styku elementów stykowych **5b** kolor oświetlenia **9** jest zielony.

Zastrzeżenia patentowe

1. Układ wykrywania i sygnalizacji gotowości do przyjęcia uderzenia poduszki powietrznej, zwłaszcza skokochronu, składający się z co najmniej jednego elementu składowego, źródła zasilania oraz oświetlenia, **znamienny tym**, że co najmniej jeden element składowy (5) w postaci elementu ciągnowego (5a), którego jeden koniec jest przymocowany nieruchomo do górnej (3b) lub bocznej (3a) powłoki poduszki (1), a drugi koniec jest mocowany do łącznika (6), natomiast źródło zasilania (8) jest przenośne, a co najmniej dwubarwne oświetlenie (9) o zmiennej barwie jest połączone z co najmniej jednym elementem składowym (5), przy czym pierwsza barwa co najmniej dwubarwnego oświetlenia (9) odpowiada stanowi braku gotowości poduszki, natomiast druga barwa sygnalizuje gotowość poduszki.
2. Układ według zastrz. 1, **znamienny tym**, że łącznik (6) jest przymocowany do powłoki dolnej (3c), do powłoki bocznej (3a), lub do przegrody (3d) poduszki (1).
3. Układ według zastrz. 1 albo 2, **znamienny tym**, że łącznik (6) jest wybrany z grupy obejmującej łącznik mechaniczny, czujnik naciągu lub ich kombinację.
4. Układ według dowolnego z poprzednich zastrz. od 1 do 3, **znamienny tym**, że łącznik (6) jest wyposażony w filtr (7) wybrany z grupy obejmującej filtr analogowy lub filtr cyfrowy.
5. Układ według dowolnego z poprzednich zastrz. od 1 do 4, **znamienny tym**, że co najmniej jeden element ciągnowy (5a) jest mocowany do wewnętrznej strony poszycia poduszki (1) poprzez jego rozpięcie na ścianie bocznej (3a) wertykalnie, horyzontalnie, lub po przekątnej.
6. Układ według dowolnego z poprzednich zastrz. od 1 do 4, **znamienny tym**, że co najmniej jeden element ciągnowy (5a) jest mocowany pomiędzy górną (3b) oraz dolną (3c) powłoką poduszki (1) lub jest umieszczony na środku okręgu wpisanego w kształt powłoki górnej (3b) i dolnej (3c) poduszki (1).
7. Układ według dowolnego z poprzednich zastrz. od 1 do 4, **znamienny tym**, że co najmniej jeden element ciągnowy (5a) jest mocowany po przekątnej prowadzącej od krawędzi łączącej powłokę dolną (3c) z powłoką boczną (3a) do przeciwległej krawędzi powłoki górnej (3b) z powłoką boczną (3a).
8. Układ według dowolnego z poprzednich zastrz. od 1 do 7, **znamienny tym**, że zawiera jeden łącznik (6), a każdy z co najmniej jednego elementu ciągnowego (5a) jest wyposażony w mocowanie prowadzące (10) umieszczone w narożu poduszki (1).
9. Układ według dowolnego z poprzednich zastrz. od 1 do 8, **znamienny tym**, że każdy element ciągnowy (5a) jest wyposażony w oddzielny łącznik (6).
10. Układ według dowolnego z poprzednich zastrz. od 1 do 9, **znamienny tym**, że przenośne źródło zasilania (8) stanowi bateria lub akumulator, przy czym wspomniane przenośne źródło zasilania jest umieszczone w kieszeni w dolnej części poszycia poduszki (1) albo jest przymocowane do wewnętrznej strony powierzchni powłoki dolnej (3c) poduszki (1) albo jest umieszczone na powierzchni bocznej (3a) poduszki (1).
11. Układ według dowolnego z poprzednich zastrz. od 1 do 10, **znamienny tym**, że oświetlenie (9) stanowi światło punktowe (9a), co najmniej jedna listwa świetlna (9b) lub ich kombinacja, przy czym wspomniane oświetlenie (9) jest umiejscowione na powłoce górnej (3b) poduszki (1) albo na powłoce bocznej (3a) poduszki (1) w miejscu styku powłoki bocznej (3a) oraz powłoki górnej (3b) poduszki (1), albo poza poduszką (1).
12. Układ wykrywania i sygnalizacji gotowości do przyjęcia uderzenia poduszki powietrznej, zwłaszcza skokochronu, składający się z co najmniej jednego elementu składowego, źródła zasilania oraz oświetlenia, **znamienny tym**, że co najmniej jeden element składowy (5) stanowi element stykowy (5b) zamocowany na ścianie bocznej (3a) poduszki (1) albo materiał o zmiennej rezystancji (5c), który jednocześnie stanowi co najmniej powłokę boczną (3a) poduszki (1) albo jest umieszczany na co najmniej jednej powłoce bocznej (3a) w postaci łąty, natomiast źródło zasilania (8) jest przenośne, a co najmniej dwubarwne oświetlenie (9) o zmiennej barwie jest połączone z co najmniej jednym elementem składowym (5), przy czym

pierwsza barwa co najmniej dwubarwnego oświetlenia (9) odpowiada stanowi braku gotowości poduszki, natomiast druga barwa sygnalizuje gotowość poduszki.

13. Układ według zastrz. 12, **znamienny tym**, że jest wyposażony w układ elektroniczny (11) do przetwarzania sygnału składający się z układu mikroprocesorowego albo z układu mikroprocesorowego oraz filtra (7).
14. Układ według zastrz. 12, **znamienny tym**, że element składowy (5) stanowi element stykowy (5b), a liczba elementów stykowych (5b) jest co najmniej równa liczbie ścian bocznych (3a) poduszki (1), przy czym na środku każdej ściany bocznej (3a) umieszcza się co najmniej po jednym elemencie stykowym (5b).
15. Układ według dowolnego z poprzednich zastrz. od 12 do 14, **znamienny tym**, że przenośne źródło zasilania (8) stanowi bateria lub akumulator, przy czym wspomniane przenośne źródło zasilania jest umieszczone w kieszeni w dolnej części poszycia poduszki (1) albo jest przymocowane do wewnętrznej strony powierzchni powłoki dolnej (3c) poduszki (1) albo jest umieszczone na powierzchni bocznej (3a) poduszki (1).
16. Układ według dowolnego z poprzednich zastrz. od 12 do 15, **znamienny tym**, że oświetlenie (9) stanowi światło punktowe (9a), co najmniej jedna listwa świetlna (9b) lub ich kombinacja, przy czym wspomniane oświetlenie (9) jest umiejscowione na powłoce górnej (3b) poduszki (1) albo na powłoce bocznej (3a) poduszki (1) w miejscu styku powłoki bocznej (3a) oraz powłoki górnej (3b) poduszki (1), albo poza poduszką (1).
17. Poduszka powietrzna zawierająca układ według dowolnego z poprzednich zastrz. od 1 do 16, **znamienna tym**, że na górnej powłoce (3b) poduszki (1) umieszczony jest co najmniej jeden piktogram z pożądanym ułożeniem ciała osoby skaczącej podczas skoku na poduszkę (1).

Rysunki

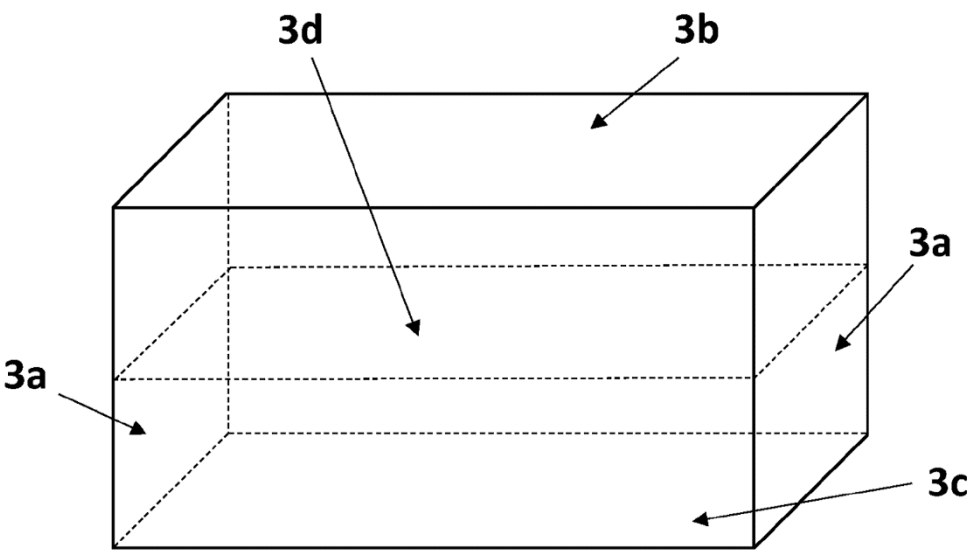


Fig. 1

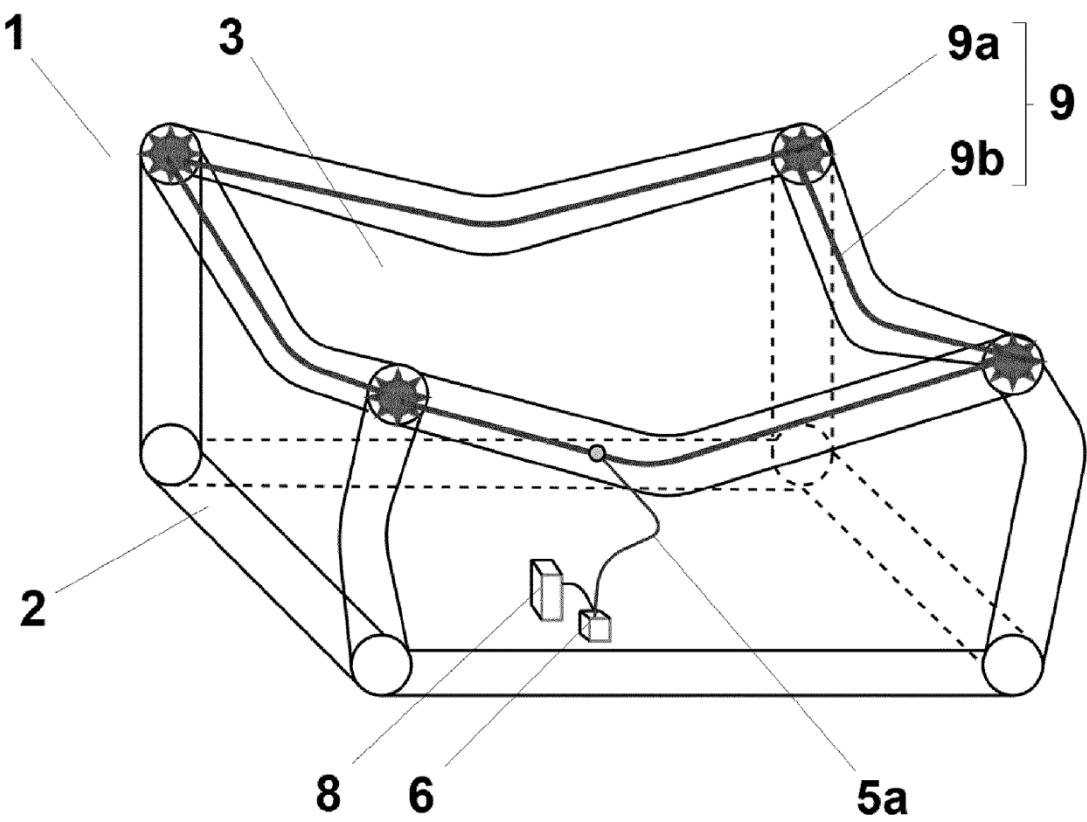


Fig. 2

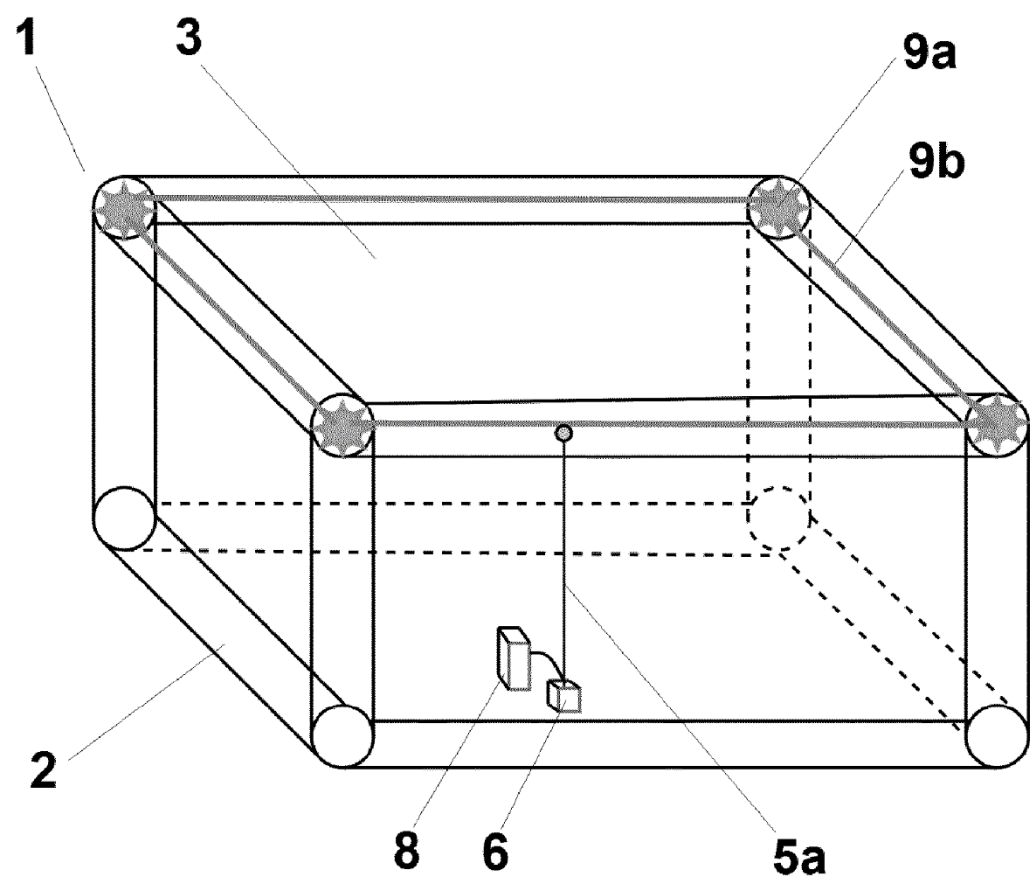
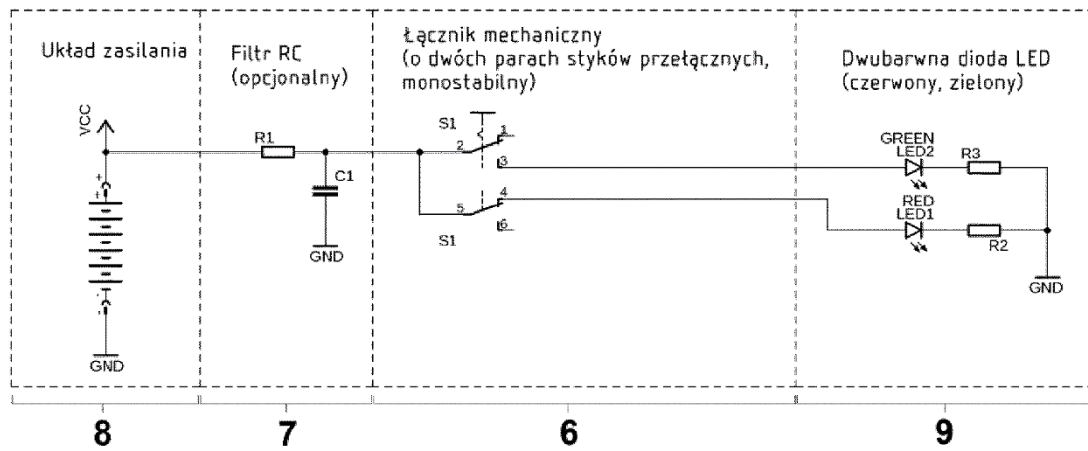


Fig. 3

A)



B)

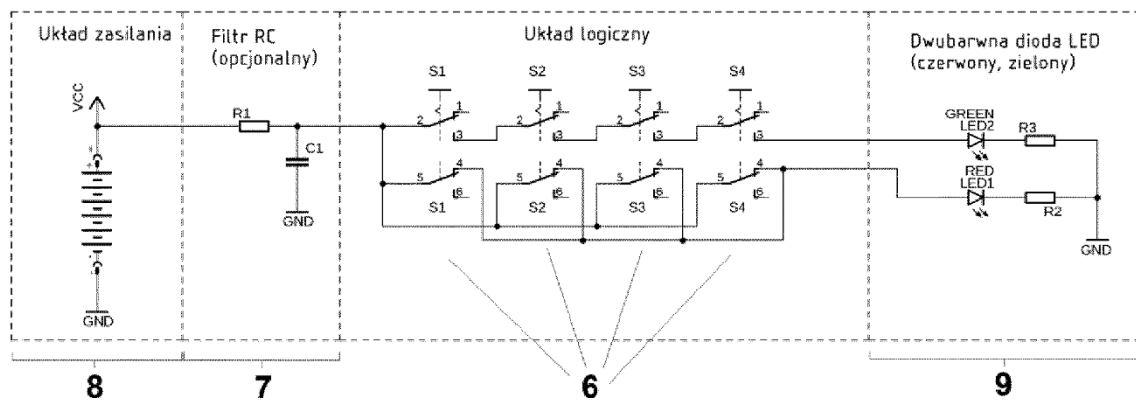


Fig. 4