

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY**

(19) **PL**

(11) **238338**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **432745**

(22) Data zgłoszenia: **29.01.2020**

(51) Int.Cl.

A61B 5/00 (2006.01)

A61B 5/18 (2006.01)

A61B 5/145 (2006.01)

A61B 5/026 (2006.01)

G08B 21/06 (2006.01)

G08B 29/00 (2006.01)

B60W 40/09 (2012.01)

(54)

Sygnalizator zagrożenia hipoksją

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

19.10.2020 BUP 22/20

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

09.08.2021 WUP 19/21

(73) Uprawniony z patentu:

**WOJSKOWY INSTYTUT MEDYCYNY
LOTNICZEJ, Warszawa, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

**MARCIN PIOTROWSKI, Warszawa, PL
PAWEŁ POMASKI, Warszawa, PL
MIROSŁAW DEREŃ, Warszawa, PL
KRZYSZTOF KOWALCZUK, Warszawa, PL**

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Robert Jarzynka

PL 238338 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest sygnalizator bezpieczeństwa ostrzegający członka załogi statku powietrznego o zagrożeniu wystąpienia hipoksji.

Spadek wysycenia krwi tętniczej tlenem może doprowadzić do niedoboru tlenu w tkankach {hipoksją}, upośledzając w nich typowe procesy metaboliczne. Może to doprowadzić, między innymi, do utraty świadomości.

Jedną z przyczyn hipoksji może być niskie ciśnienie parcjalne tlenu atmosferycznego (na przykład na dużych wysokościach).

W zależności od typu statku powietrznego mogą być stosowane różne rozwiązania techniczne umożliwiające załogom i pasażerom odpowiednie warunki oddychania na wysokości powyżej 2000 m.n.p.m. W przypadku nieprawidłowego działania urządzenia (lub systemu urządzeń) załoga może nie zauważyć objawów hipoksji, co w konsekwencji może doprowadzić do utraty świadomości, poważnych zaburzeń w organizmie, a nawet zgonu.

Przykładem katastrofy samolotu pasażerskiego, którego jedną z głównych przyczyn była hipoksją organizmu personelu pokładowego był lot nr 522 linii Helios Airways. W wyniku błędu mechaników lotniczych wykonujących czynności serwisowe samolotu, system wyrównujący ciśnienie tlenu wewnątrz kabiny samolotu podczas lotu nie zadziałał prawidłowo. W przytoczonej katastrofie zginęło 121 osób.

Znane jest z opisu patentowego US10058277 rozwiązanie podnoszące bezpieczeństwo personelu lotniczego. W rozwiązaniu tym zastosowano zestaw czujników sygnałów biologicznych umieszczonych w hełmie lotniczym. Jednak rozwiązanie takie obejmuje wąską grupę personelu lotniczego wyposażonego w takie hełmy podczas lotu.

Znane jest z opisu zgłoszenia US5372134 A rozwiązanie podnoszące bezpieczeństwo personelu lotniczego. W rozwiązaniu tym zastosowano czujnik biologiczny umieszczony w muszli słuchawki. Nie jest to samodzielnie pracujące urządzenie lecz ustrój pomiarowy będący częścią systemu nawigacji samolotu. Takie rozwiązanie ogranicza zastosowanie urządzenia wyłącznie do statków powietrznych wyposażonych w kompatybilny do ustroju system nawigacji.

Celem przedmiotowego wynalazku było opracowanie sygnalizatora bezpieczeństwa - prostego, niezawodnego, dostępnego dla każdego członka załogi statku powietrznego urządzenia ostrzegającego przed hipoksją wysokościową, zwaną również chorobą wysokościową.

Cel ten został osiągnięty poprzez konstrukcję opaski oraz sposób w jaki członek załogi statku powietrznego jest ostrzegany o niebezpieczeństwie wystąpienia hipoksji.

Przedmiotem wynalazku jest sygnalizator zagrożenia hipoksją w formie zakładanej na przedramię opaski z umieszczonym w środkowej części zespołem wykonawczym i umieszczonymi na końcu opaski zespołem zapięcia opaski oraz po wewnętrznej stronie opaski przeciwległe do zespołu wykonawczego, czujnikiem oksymetrycznym.

W obudowie zespołu wykonawczego umiejscowiony jest uderzak, pierścień mocujący, moduł elektroniczny z płytką modułu elektronicznego, diody LED, korzystnie dwie, uzwojenie zwojnicy indukcyjnej uderzaka, czujniki oksymetryczne zespołu wykonawczego, cewki ładowania i komunikacji, pokrywa a po stronie przylegającej do przedramienia umieszczony jest co najmniej jeden czujnik oksymetryczny zespołu wykonawczego.

Uderzak składa się z bijaka o zaokrąglonej głowie umieszczonej na trzpieniu, membrany sprężystej i pierścienia, osadzonych trwale na trzpieniu. Pierścień osadzony na trzpieniu bijaka tworzy ze zwojnicą indukcyjną uderzaka elektromagnes nurnikowy napędzający uderzak.

Dzięki wyprofilowaniu głowy bijaka, uderzak zamontowany w korpusie zespołu wykonawczego wystaje poza płaszczyznę wewnętrzną opaski.

Uderzak w obudowie zespołu wykonawczego stabilizowany jest przez pierścień mocujący. Pierścień mocujący posiada nacięcia umożliwiające wkręcenie go w obudowę zespołu wykonawczego.

Diody LED zapewniają redundancję informacji o zagrożeniu spadkiem utlenowania krwi, zaś cewki komunikacji i ładowania umożliwiają bezprzewodową komunikację z elektronicznym modułem sterowania i ładowanie akumulatora.

Moduł elektroniczny składa się z płytki, na której znajduje się akumulator, elektroniczny układ sterowania oraz prowadnica pierścienia z nawiniętą zwojnicą indukcyjną uderzaka. Prowadnica pierścienia umieszczona jest współosiowo z pierścieniem uderzaka. Z elektronicznym układem ste-

rowania połączone są diody LED, uzwojenie zwojnicy indukcyjnej uderzaka, czujniki oksymetryczne, cewki ładowania i komunikacji oraz pokrywa.

Po wykryciu spadku utlenowania krwi uderzak uderza cyklicznie w przedramię użytkownika sygnalizując zagrożenie. Informacja o zagrożeniu spadkiem utlenowania krwi przekazana w sposób nie angażujący wzroku nie wymaga od użytkownika przeniesienia uwagi z przyrządów pokładowych statku powietrznego na opaskę.

Dzięki braku połączenia przewodowego ze statkiem opaska może być wyposażeniem osobistym każdego członka załogi statku powietrznego każdej klasy, co umożliwia swobodne poruszanie się po nim (statku), a także awaryjne jego opuszczenie.

Bezprzewodowa komunikacja oraz bezprzewodowe ładowanie, nie wymaga stosowania mechanicznych złącz elektrycznych, co podnosi szczelność zespołu wykonawczego opaski.

Przykład

Sygnalizator zagrożenia hipoksją ma formę zakładanej na przedramię opaski 1 z umieszczonym w środkowej części zespołem wykonawczym 2 i umieszczonymi na końcu opaski 1 zespołem zapięcia 3 opaski 1 oraz po wewnętrznej stronie opaski 1, przeciwnie do zespołu wykonawczego 2, czujnikiem oksymetrycznym 15. W obudowie zespołu wykonawczego 2 umiejscowiony jest uderzak 5, pierścień mocujący 20, moduł elektroniczny 19 z płytą modułu elektronicznego 6 posiadającą otwór, przez który przechodzi pierścień 14, dwie diody LED 10, uzwojenie zwojnicy indukcyjnej 9 uderzaka 5, czujniki oksymetryczne 4 zespołu wykonawczego 2, cewki ładowania i komunikacji 17 i pokrywa 16. Zespół wykonawczy 2 umieszczony jest tak, że czujnik oksymetryczny 4 oraz uderzak 5 umieszczone są po stronie przylegającej do przedramienia. Uderzak 5 składa się z bijaka 11 o zaokrąglonej głowie 11a umieszczonej na trzpieniu 12, membrany sprężystej 13 i pierścienia 14, osadzonych trwale na trzpieniu 12. Pierścień 14 osadzony na trzpieniu 12 bijaka 11 tworzy ze zwojnicą indukcyjną 9 uderzaka 5 elektromagnes nurnikowy napędzający uderzak 5. Dzięki wyprofilowaniu głowy 11a bijaka 11, uderzak 5 zamontowany w korpusie zespołu wykonawczego 2 wystaje poza płaszczyznę wewnętrzną opaski 1. Uderzak 5 w obudowie zespołu wykonawczego 2 stabilizowany jest przez pierścień mocujący 20 z gwintem uszczelniającym. Pierścień mocujący 20 posiada cztery nacięcia 20a umożliwiające wkręcenie go w obudowę zespołu wykonawczego 2. Dwie diody LED 10 zapewniają redundancję informacji o zagrożeniu spadkiem utlenowania krwi, zaś cewki komunikacji i ładowania 17 umożliwiają bezprzewodową komunikację z modułem elektronicznym 19 oraz ładowanie akumulatora. Moduł elektroniczny 19 składa się z płytki 6 na której znajduje się akumulator 7, elektroniczny układ sterowania 18 oraz prowadnica 8 pierścienia 14 z nawiniętą zwojnicą indukcyjną 9 uderzaka 5. Prowadnica 8 pierścienia 14 umieszczona jest współosiowo z pierścieniem 14 uderzaka 5. Z elektronicznym układem sterowania 18 połączone są dwie diody LED 10, uzwojenie zwojnicy indukcyjnej 9 uderzaka 5, czujniki oksymetryczne 4 i 15, cewki ładowania i komunikacji 17. Pokrywa 16 złączona jest trwale z płytą modułu elektronicznego 6.

Rozwiązanie według wynalazku umożliwia wygenerowanie sygnałów alarmowych, w postaci ciągu mechanicznych uderzeń oraz pulsującego światła o czerwonej barwie informując o niebezpiecznym spadku poziomu wysycenia krwi tlenem.

Wykorzystanie sygnalizatora zwiększa szanse na wykrycie zagrożenia stanu zdrowia spowodowanego niedostatecznym zaopatrywaniem organizmu w tlen i skuteczne poinformowanie użytkownika sygnalizatora o występującym zagrożeniu. Wygenerowanie silnego, jednoznacznego alarmu, w postaci impulsów świetlnych i punktowo przenoszonych uderzeń, zwiększa szanse na skuteczne zwrócenie uwagi na wystąpienie zagrożenia środowiskowego.

Przedmiotowe rozwiązanie jest nieskomplikowanym urządzeniem wykonanym w formie opaski, podnoszącym bezpieczeństwo człowieka w środowisku, w którym może wystąpić niedobór tlenu niezbędnego człowiekowi do życia.

Przedmiot wynalazku został pokazany na rysunku, na którym Fig. 1 przedstawia widok sygnalizatora od strony wnętrza opaski, Fig. 2 przedstawia uderzak, Fig. 3 przedstawia pierścień mocujący, Fig. 4 przedstawia zawartość zespołu wykonawczego w obudowie, Fig. 5 przedstawia widok opaski od góry a Fig. 6 przedstawia zespół wykonawczy bez obudowy w widoku perspektywicznym.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sygnalizator zagrożenia hipoksją, **znamienny tym**, że ma formę zakładanej na przedramię opaski (1) z umieszczonym w środkowej części zespołem wykonawczym (2) i umieszczonymi na końcu opaski (1) zespołem zapięcia (3) opaski (1) oraz po wewnętrznej stronie opaski (1), przeciwległe do zespołu wykonawczego (2), czujnikiem oksymetrycznym (15), przy czym w obudowie zespołu wykonawczego (2) umiejscowiony jest uderzak (5), pierścień mocujący (20), moduł elektroniczny (19) z płytą modułu elektronicznego (6), diody LED (10), uzwojenie zwojnicy indukcyjnej (9) uderzaka (5), czujniki oksymetryczne (4) zespołu wykonawczego (2), cewki ładowania i komunikacji (17), pokrywa (16) a po stronie przylegającej do przedramienia umieszczony jest co najmniej jeden czujnik oksymetryczny (4) zespołu wykonawczego (2), ponadto uderzak (5) składa się z bijaka (11) o zaokrąglonej głowie (11a) umieszczonej na trzpieniu (12), membrany sprężystej (13) i pierścienia (14), osadzonych trwale na trzpieniu (12) a pierścień (14) osadzony na trzpieniu (12) bijaka (11) tworzy ze zwojnicą indukcyjną (9) uderzaka (5) elektromagnes nurnikowy napędzający uderzak (5) wystający poza płaszczyznę wewnętrzną opaski (1), natomiast uderzak (5) w obudowie zespołu wykonawczego (2) stabilizowany jest przez pierścień mocujący (20), który posiada nacięcia (20a) a ponadto moduł elektroniczny (19) składa się z płytki (6), na której znajduje się akumulator (7), elektroniczny układ sterowania (18) oraz prowadnica (8) pierścienia (14) z nawiniętą zwojnicą indukcyjną (9) uderzaka (5) i prowadnica (8) pierścienia (14) umieszczona jest współosiowo z pierścieniem (14), przy czym z elektronicznym układem sterowania (18) połączone są diody LED (10), uzwojenie zwojnicy indukcyjnej (9) uderzaka (5), czujniki oksymetryczne (4) i (15), cewki ładowania i komunikacji (17), a pokrywa (16) złączona jest z płytą (6).
2. Sygnalizator według zastrz. 1, **znamienny tym**, że stosuje się dwie diody LED (10).
3. Sygnalizator według zastrz. 1, **znamienny tym**, że stosuje się umieszczone przeciwległe czujniki oksymetryczne (4) i (15).

Rysunki

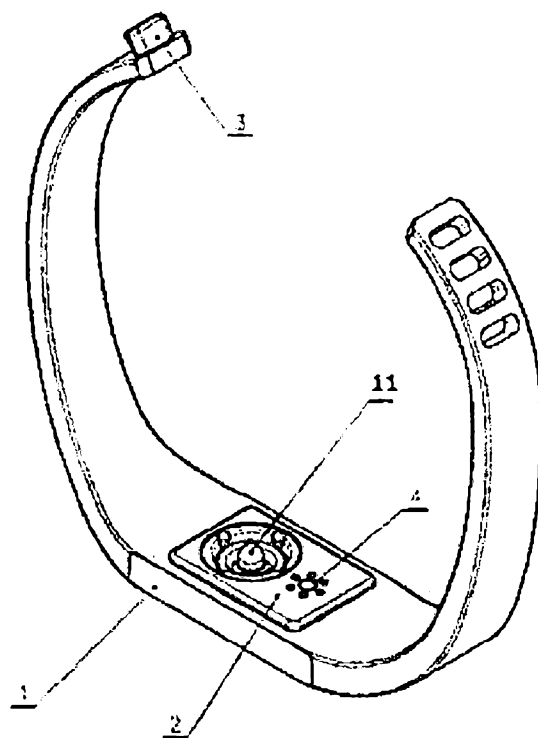


Fig.1

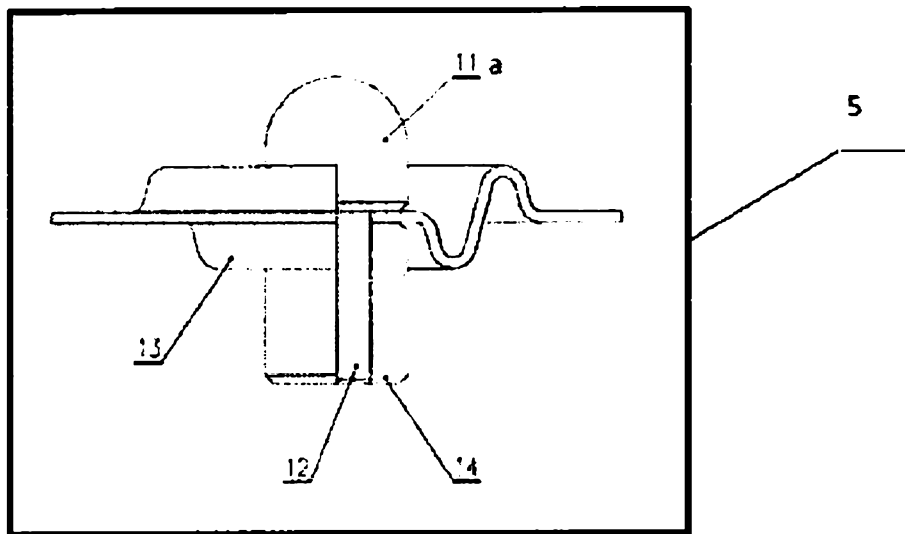


Fig. 2

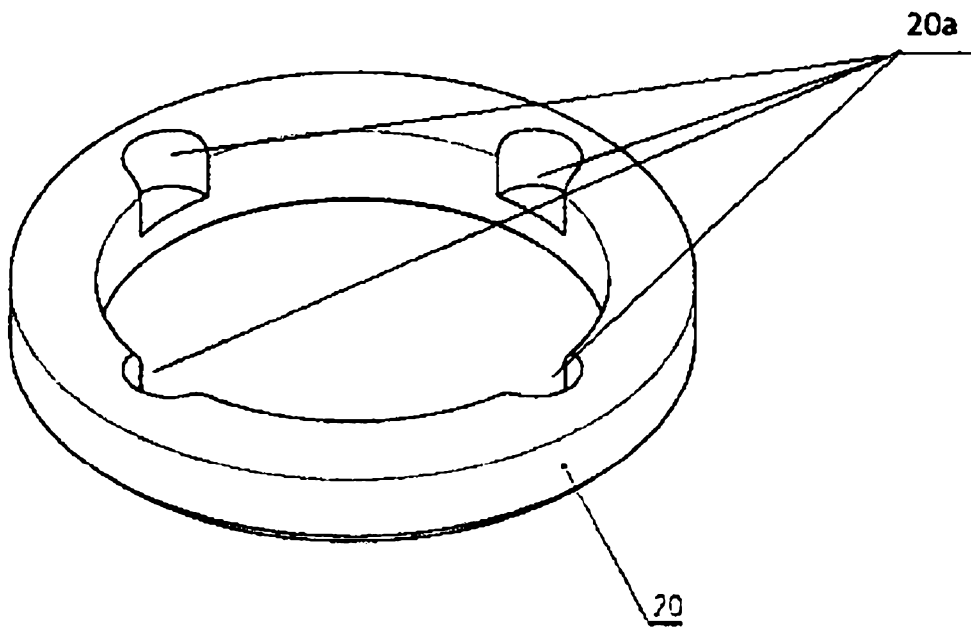


Fig. 3

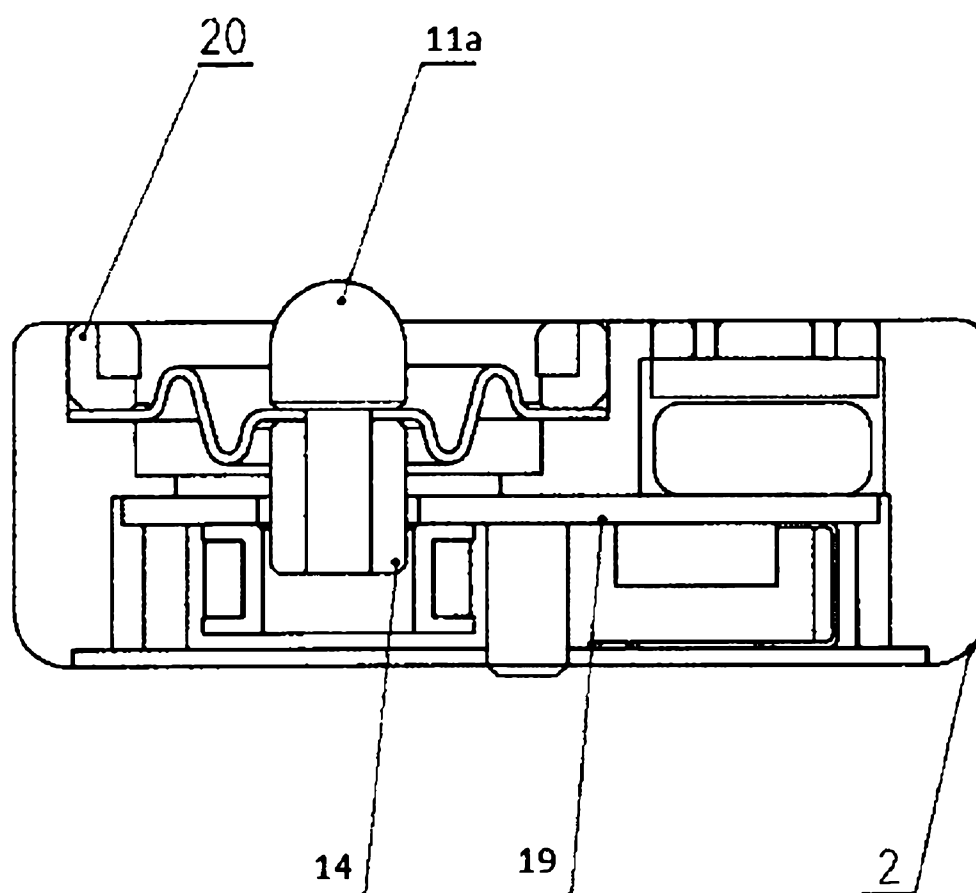


Fig.4

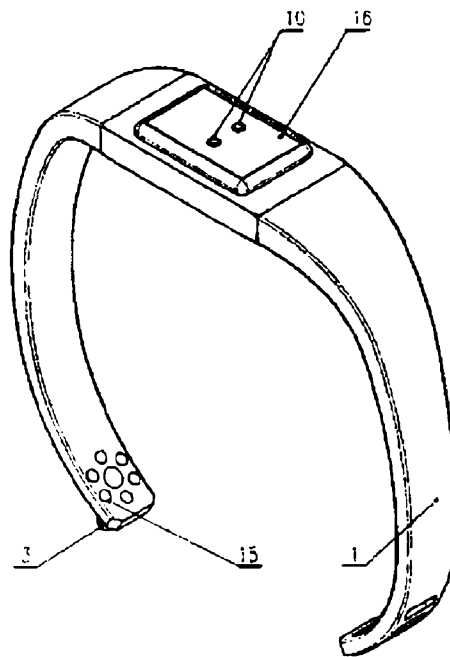


Fig. 5

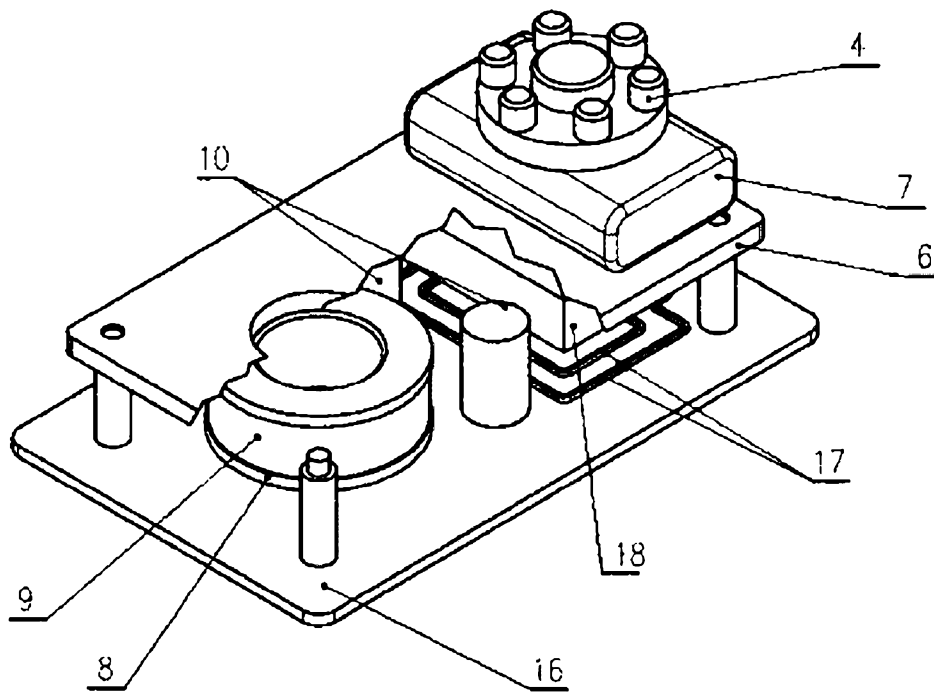


Fig. 6