

Resuscytator do resuscytacji mechanicznej

Przedmiotem wynalazku jest resuscytator do resuscytacji mechanicznej.

Znane jest wykorzystanie worka AMBU służącego do resuscytacji ręcznej, który uciskany jest za pomocą układu mechanicznego. W świecie znane są koncepcje wykorzystanie worka AMBU zaopatrzonego w różne rodzaje napędu mechanicznego. Pierwsza koncepcja została opracowana w 2010 r. na MIT i wykorzystuje krzywoliniowy tłok uciskający worek. Zwykle wykorzystuje się wahliwe ramię zamontowane bezpośrednio do osi silnika lub poprzez przekładnię. Znane są również rozwiązania podobne do opisywanego, jednak wykorzystujące napęd pneumatyczny, czyli tłok (strzykawka) uciskający worek AMBU zasilany jest sprężonym powietrzem.

Znane jest z W.127762 urządzenie lub respirator przenośny do podawania mieszaniny gazów podczas resuscytacji krążeniowo - oddechowej pacjenta, do podawania mieszaniny gazów ($M, (OR + A)$) jako część i w połączeniu z resuscytacją krążeniowo - oddechową pacjenta. Urządzenie charakteryzuje się tym, że zawiera ramę nośną do podtrzymywania różnych części urządzenia oraz co najmniej jeden cylinder z mieszaniną gazów zawierającą tlen i argon do podawania pacjentowi podczas jego reanimacji, zaś z cylindrem połączony jest zawór, umieszczony w położeniu zamkniętym, aby zapobiec uwalnianiu mieszaniny gazów z samego cylindra, przy czym zawór jest przystosowany do działania jako pierwszy reduktor ciśnienia mieszaniny gazów, gdy zawór jest otwarty, a przez to mieszanina gazów wydostaje się z i jest zasilana przez cylinder. Ponadto urządzenie zawiera jednostkę sterującą, w szczególności złożoną ze sterownika PLC, w której przechowywane są programy i algorytmy, przeznaczone do sterowania i kontrolowania działania urządzenia, oraz drugi reduktor ciśnienia i układ regulacji, przy czym oba są sterowane przez jednostkę sterującą, przepływu mieszaniny gazów dostarczanej przez cylinder i przychodzącej z pierwszego reduktora ciśnienia, oraz panel ustawień i poleceń, zawierający wizualizator lub wyświetlacz, umożliwiający operatorowi ustawienie i sterowanie urządzeniem i baterię do dostarczania energii niezbędnej do funkcjonowania urządzenia lub respiratora. Urządzenie jest połączone z

maską lub maską do oddychania, lub podobnym urządzeniem, za pomocą którego jest przystosowane do podawania pacjentowi, który jest reanimowany, mieszaniny gazów, pod zmniejszonym ciśnieniem, podawanej przez drugi reduktor ciśnienia i przez układ regulacji zawarty w samym urządzeniu.

Znane jest z P.407590 urządzenie do wspomagania i monitorowania akcji resuscytacyjnej, wyposażone w czujnik siły i przyspieszeniomierz, charakteryzuje się tym, że jest wyposażone w czujnik prędkości kątowej, który wraz z czujnikiem siły i przyspieszeniomierzem jest połączony z kontrolerem sterującym diodami LED usytuowanymi na listkach, przy czym z kontrolerem połączony jest głośnik, a ponadto urządzenie jest wyposażone w kartę pamięci i złącze USB.

Celem wynalazku jest opracowane urządzenia służącego do czasowej mechanicznej wentylacji pacjentów nieoddychających lub oddychających nieefektywnie. Wynalazek stosowany jest w ratownictwie medycznym, gdy pacjent utracił funkcje oddechowo krążeniowe do jego wentylacji. Zastosowanie worka AMBU zakończonego, przez przewód, maską twarzową, uciskanego przez układ mechaniczny zapewnia wentylację w czasie przewożenia pacjenta na oddział zaopatrzonego w respiratory lub w przypadku przebywania pacjenta na oddziale medycznym w sytuacji niedostępności respiratora. Zapewnienie wentylacji mechanicznej uwalnia personel medyczny od konieczności ręcznego wentylowania pacjenta.

Istotą wynalazku jest resuscytator do resuscytacji mechanicznej charakteryzuje się tym, że posiada dwa unieruchomione worki AMBU oraz nie połączoną z workami AMBU, lecz znajdującą się pomiędzy nimi, część ruchomą posiadającą pasek zębaty przechodzący przez dwa koła zębate, z których jedno jest kołem napędowym nasadzonym na wałek silnika krokowego, zaś drugie koło nasadzone jest na swobodny wałek zamocowany w dwóch łożyskach, gdzie z paskiem zębatym połączony jest za pomocą obejmującego wałek liniowy, który osadzony jest w dwóch łożyskach liniowych, gdzie na końcach wałka zamontowane są tłoki, oraz silnik krokowy ze sterownikiem elektronicznym, do którego to sterownika podłączone są za pomocą przewodów wyłączniki krańcowe, przy czym oś symetrii worków AMBU pokrywa się z osią symetrii wałka.

Wynalazek wykorzystuje worek AMBU z mechanicznym układem ucisku. Worek AMBU jest sterylny i dopuszczony do zastosowań medycznych i stanowi podstawowy sprzęt wykorzystywany w ratownictwie medycznym. Można do niego podłączyć źródło tlenu i poprawić wentylację pacjenta. Wyposażony jest w zawór bezpieczeństwa, który zabezpiecza przed wytworzeniem nadmiernej wartości ciśnienia w płucach pacjenta. Dodatkowym zabezpieczeniem przeciw ciśnieniowemu uszkodzeniu płuc jest nieszczelność maski twarzowej. Podczas działania silnik wykonuje zadaną liczbę kroków (obrotów) w lewo a następnie taką samą liczbę kroków w prawo zapewniając posuwisto-zwrotny ruch tłoka uciskającego worek.

Układ zasilany jest prądem sieciowym 230V. Źródłem napędu jest silnik krokowy zasilany za pomocą sterownika silnika, który zasila także pozostałe komponenty urządzenia tj. mikroprocesorowy układ sterujący i wyświetlacz. Do generacji impulsów obracających wał silnika oraz zmieniających kierunek użyto układu z mikroprocesorem – Arduino UNO, który pozwala na sterownie ruchem silnika. Układ posiada zestaw przycisków i wyświetlacz pozwalający na zmianę ilości wypompowywanego powietrza w pojedynczym cyklu, czas trwania cyklu oraz prędkości i ciśnienia wydmuchiwanego powietrza, poprzez zmianę maksymalnej prędkości przesuwu tłoka. Możliwe jest również zastosowanie dodatkowych parametrów sterujących (np. saturacji) sterujących pracą urządzenia. Urządzenie wyposażono w wyłącznik krańcowy w celu prawidłowego pozycjonowania tłoka po włączeniu urządzenia oraz w przypadku potencjalnej blokady tłoka i związanego z tym wypadania kroków silnika. Konstrukcja urządzenia zapewnia utrzymanie prawidłowej temperatury pracy poszczególnych elementów składowych wewnątrz obudowy. Modułowa konstrukcja zapewnia łatwość przeprowadzenia przyszłych modyfikacji i napraw. Umożliwia również natychmiastową i bez narzędziową wymianę worka AMBU.

Wynalazek został uwidoczniony na rysunku, na którym fig.1 przedstawia resuscytator mechaniczny podwójny.

Przykład 1

Działanie resuscytatora z podwójnym tłokiem polega na napędzie paska zębatego (1) za pomocą silnika krokowego (2) poprzez koło zębate (3) nasadzone na wałek silnika krokowego (2). Pasek zębaty przewinięty jest przez drugie koło zębate (4), które może

się swobodnie obracać z łożyskowanym wałkiem (5). Przesuwający się pasek zębaty (1) połączony jest za pomocą obejmy (6) z wałkiem liniowym (7), wywołując jego przesuw w łożyskach liniowych (8). Na obu końcach wałka liniowego (7) zamontowane są tłoki (9), które powodują naprzemienny ucisk dwóch worków AMBU (10).

Oś symetrii worka AMBU (10) pokrywa się z osią symetrii wałka (7).

Worki AMBU (10) unieruchomione są w ten sposób, że spoczywają na kątowych podstawach (13) będących częścią ramy urządzenia. Prędkość, częstotliwość i głębokość uciskania worków AMBU (10) regulowane są poprzez sterownik (11) kontrolujący pracę silnika krokowego (2). Ograniczenie przesuwu wałka liniowego (7) zabezpieczone jest przez wyłączniki krańcowe (12), które uderzone obejmą (6) powodują zatrzymanie silnika krokowego (1) i zmianę kierunku jego obrotów.

Budowa urządzenia z podwójnym tłokiem w proponowanej koncepcji jest następująca. Pasek zębaty (1) przechodzi przez dwa koła zębate, z których jedno jest kołem napędowym (3) nasadzonym na wałek silnika krokowego (2), zaś drugie koło nasadzone jest na swobodny wałek zamocowany w dwóch łożyskach (5). Z paskiem zębatym (1) połączony jest za pomocą obejmy (6) wałek liniowy (7). Wałek liniowy (7) osadzony jest w dwóch łożyskach liniowych (8), w których może się swobodnie przesuwać w kierunku swojej osi. Na końcach wałka (7) zamontowane są tłoki (9), które podczas przesuwania wałka liniowego (7) naprzemiennie uciskają dwa worki AMBU (10). Do sterowania silnikiem krokowym (2) służy elektroniczny sterownik (11). Do sterownika podłączone jest za pomocą przewodów wyłączniki krańcowe (12), które chronią łożysko liniowe (8) przed uderzeniem obejmą (6).

Rzecznik patentowy

mgr Magdalena Filipek-Marzec