

Pneumatyczny masażer limfatyczny

Przedmiotem wynalazku jest pneumatyczny masażer limfatyczny, mający zastosowanie zwłaszcza do poprawy sprawności kończyn górnych u pacjentów z obrzękiem limfatycznym.

Z koreańskiego opisu wzoru użytkowego KR 86000579 Y1 znana jest opaska ciśnieniowa, która na swojej wewnętrznej powierzchni ma stożkowe występy. Do opaski jest podłączony gumowy przewód dostarczający powietrze do komory umiejscowionej wewnątrz tej opaski.

Z chińskiego opisu zgłoszeniowego CN 104116626 A znany jest przyrząd do terapii ciśnieniowej pozwalający na monitorowanie stanu ucisku kończyn. Przyrząd zawiera pierwszą poduszkę powietrzną oraz drugą poduszkę powietrzną, a każda z nich jest wyposażona w łączniki, które są do siebie dopasowane. Poduszki powietrzne są w postaci opasek oraz częściowo na siebie nachodzą. Zachodzące na siebie części poduszek powietrznych odpowiadają od 10 do 35% długości pierwszej poduszki powietrznej. Poduszki zawierają okienka obserwacyjne dzięki czemu możliwa jest obserwacja rehabilitowanej kończyny co pozwala na uniknięcie zaniedbań medycznych.

U pacjentów, u których w wyniku operacji chirurgicznej usunięto guza piersi wraz z węzłami chłonnymi dołu pachowego oraz po mastektomii z usunięciem pachowych węzłów chłonnych, może pojawić się obrzęk limfatyczny kończyny górnej i części tułowia po stronie wykonanej operacji. Obrzęk limfatyczny może wystąpić zarówno po leczeniu oszczędzającym z równoczesną limfadenektomią, jak i po mastektomii z limfadenektomią. Obrzęk limfatyczny jest schorzeniem spowodowanym zastojem chłonki i może prowadzić do

akumulacji wody, białek, glikozaminoglikanów, komórek układu odpornościowego, produktów rozpadu komórek oraz mikroorganizmów. W konsekwencji tego może doprowadzić do przewlekłego procesu zapalnego kończyny górnej.

Wynalazek jest odpowiedzią na problem techniczny zapewnienia urządzenia pozwalającego na wykonywanie ćwiczeń mających na celu polepszenie działania układu limfatycznego, przy jednoczesnej prostej budowie oraz możliwości dostosowania do zróżnicowanych potrzeb pacjentów, zmieniających się w trakcie terapii, jak również przystosowanego do stosowania w domu pacjenta.

Pneumatyczny masażer limfatyczny, zawierający co najmniej jedną opaskę masującą na kończynę górną, według wynalazku charakteryzuje się tym, że jego opaska masująca na swojej wewnętrznej powierzchni ma zamocowaną uszczelkę, która okala część tej powierzchni opaski masującej, tworząc komorę półotwartą, której dnem jest wewnętrzna powierzchnia opaski masującej okalana tą uszczelką, ponadto opaska masująca zawiera elektrozawór wlotowo-wylotowy prowadzący do komory półotwartej oraz co najmniej dwa otwory wlotowe prowadzące do wnętrza komory półotwartej.

Korzystnie masażer zawiera co najmniej dwie opaski masujące, a każda z nich na swoich krawędziach bocznych ma zaczepy do rozłącznego łączenia tych opasek masujących ze sobą.

Dalsze korzyści uzyskiwane są, jeśli masażer zawiera co najmniej jedną opaskę pasywną na kończynę górną, która ma na swoich bocznych krawędziach zaczepy do jej rozłącznego łączenia z innymi opaskami.

Następne korzyści uzyskiwane są, jeśli opaska pasywna pneumatycznego masażera jest w postaci pasa, który na jednym swoim końcu ma zamocowany jeden koniec paska mocującego, którego drugi koniec jest łączony rozłącznie na drugim końcu pasa opaski pasywnej.

Kolejne korzyści uzyskuje się, jeżeli każdy z otworów wlotowych opaski masującej pneumatycznego masażera jest w postaci króćca wlotowego.

Dalsze korzyści uzyskuje się, jeśli każdy z otworów wlotowych, opaski masującej masażera, od strony wnętrza komory półotwartej ma dyszę.

Następne korzyści uzyskiwane są, jeśli wewnątrz komory półotwartej, jego opaski masującej, są zamocowane diody LED UVC.

Kolejne korzyści uzyskuje się, jeśli wewnątrz komory półotwartej, opaski masującej masażera, są zamocowane czujniki temperatury.

Dalsze korzyści uzyskiwane są, jeśli opaska masująca masażera jest w postaci pasa, który na jednym swoim końcu ma zamocowany jeden koniec paska mocującego, którego drugi koniec jest łączony rozłącznie na pasie opaski masującej od strony jego drugiego końca.

Następne korzyści uzyskuje się, jeśli masażer zawiera układ pneumatyki, który ma przewody pneumatyczne podłączone do króćców wlotowych opaski masującej, przy czym na każdym z tych przewodów jest elektrozawór regulacyjny, a ponadto są one podłączone do przewodu pneumatycznego rozgałęzionego na przewód pneumatyczny do podłączenia źródła sprężonego gazu roboczego oraz na przewód pneumatyczny do podłączenia źródła podciśnienia, przy czym na przewodzie pneumatycznym do podłączenia źródła sprężonego gazu roboczego od strony tego źródła jest elektrozawór ciśnienia, a od strony przeciwnej na tym przewodzie jest włączona komora podgrzewania, natomiast na przewodzie do podłączenia źródła podciśnienia jest akumulator podciśnienia, od strony źródła podciśnienia, oraz elektrozawór podciśnienia od strony przeciwnej.

Masażer pneumatyczny według wynalazku zapewnia możliwość masażu rehabilitacyjnego kończyn górnych, w szczególności u osób, które w wyniku operacji chirurgicznej mają usuniętego guza piersi wraz z węzłami chłonnymi dołu pachowego oraz po mastektomii z usunięciem pachowych węzłów chłonnych. Masażer może składać się z jednej lub większej liczby połączonych ze sobą opasek masujących lub pasywnych dzięki czemu możliwe jest jego

dostosowanie do indywidualnych potrzeb pacjenta. Masażer jest przenośny i może być używany w domu pacjenta nie narażając go na szpitalne infekcje po operacji. Z wykorzystaniem masażera można wykonać masaż pneumatyczny w sposób delikatny, powolny i powierzchniowy bez mocnych ucisków. Dzięki systemowi odkażania opartemu na diodach LED UV, załączanych automatycznie wedle potrzeb, emitujących promieniowanie ultrafioletowe, które działa odkażająco, dodatkowo zwiększone jest bezpieczeństwo użytkowania masażera.

Pneumatyczny masażer limfatyczny według wynalazku w przykładach wykonania został bliżej wyjaśniony na rysunku, na którym, na fig. 1 przedstawiono opaskę masującą masażera w rzucie izometrycznym, fig. 2 – tą samą opaskę w widoku z przodu, fig. 3 – rozwiniętą opaskę w rzucie izometrycznym, fig. 4 – opaskę pasywną w rzucie izometrycznym, fig. 5 – poglądowo opaskę masującą wraz z jej układem pneumatyki oraz schematem sterowania, fig. 6 – masażer w drugim przykładzie wykonania w rzucie izometrycznym

Pneumatyczny masażer limfatyczny według wynalazku, w pierwszym przykładzie wykonania zawiera opaskę masującą 1 na kończyne górna, która na swojej wewnętrznej powierzchni ma zamocowaną uszczelkę 2, która okala część wewnętrznej powierzchni opaski masującej 1 tworząc komorę półotwartą 3. Dno komory półotwartej 3 jest w postaci wewnętrznej powierzchni opaski masującej 1 okalanej uszczelką 2, która jednocześnie stanowi ścianki boczne tej komory półotwartej 3. Ponadto opaska masująca 1 zawiera elektrozawór wlotowo/wylotowy 4 prowadzący do komory 3. Wewnątrz komory półotwartej 1 rozmieszczone są czujniki temperatury 5, do mierzenia temperatury powietrza oraz skóry pacjenta, a ponadto wewnątrz komory półotwartej 3 zamontowane są diody LED UV 6. Na swoich bocznych krawędziach opaska masująca 1 ma zaczepy 7. Ponadto na zewnętrznej powierzchni opaski masującej 1 masażera rozmieszczone są otwory wlotowe komory półotwartej 3 w postaci króćców

wlotowych 8, z których każdy od strony komory półotwartej 3 ma dyszę 9, przy czym te dysze 9 mają zróżnicowane kształty i średnice. Opaska masująca 1 jest w postaci pasa z elastycznego materiału, o profilu w kształcie litery „C”, przy czym ten pas na jednym swoim końcu ma zamocowany pasek mocujący 10, którego drugi koniec jest łączony rozłącznie na pasie opaski masującej 1, za pomocą zatrzasku, od strony jej drugiego końca. Główka zatrzasku jest na pasku mocującym 10, zaś na pasie opaski masującej 1 są gniazda zatrzasku w różnej odległości od jego końca. Pasek mocujący 10 umożliwia regulację obwodu opaski masującej 1 i jego dostosowanie do obwodu kończyny górnej w miejscu mocowania masażera. Masażer jest wyposażony w układ pneumatyczny za pośrednictwem, którego jest podłączony do źródła zasilania w powietrze. Układ pneumatyczny zawiera komorę podgrzewania 11 powietrza zasilającego, która pełni również rolę akumulatora powietrza. Komora podgrzewania 11 jest na przewodzie doprowadzającym powietrze zasilające, a przed komorą podgrzewania 11 jest elektrozawór ciśnienia 12, przy czym na wyjściu z komory podgrzewania 11 podłączone są przewody doprowadzające, które są podłączone do króćców wlotowych 8 półotwartej komory 3, przy czym na każdym przewodzie prowadzącym od komory podgrzewania 11 do króćców wlotowych 8 jest elektrozawór regulacyjny 13. Pomędzy komorą podgrzewania 11 a przewodami podłączonymi do króćców wlotowych 8 jest podłączony, poprzez elektrozawór podciśnienia 14, przewód podciśnienia, przy czym pomiędzy elektrozaworem podciśnienia 14 a źródłem podciśnienia jest włączony akumulator podciśnienia 15. Czujniki temperatury 5 są podłączone poprzez moduł kondycjonowania sygnałów 16 do mikrokontrolera 17, który jest podłączony dwukierunkową magistralą z mikrokomputerem 18 z systemem wbudowanym i dedykowaną aplikacją, a ponadto mikrokontroler 17 jest podłączony poprzez moduł mocy 19 do elektrozaworów 4, 12, 13 i 14 oraz do diod LED UV 6, poprzez który wysyła do nich sygnały sterujące.

Pneumatyczny masażer limfatyczny, według wynalazku w drugim

przykładzie wykonania zawiera dwie opaski masujące 1 oraz opaskę pasywną 20 na kończynę górną. Opaska pasywna 20 ma na swoich bocznych krawędziach zaczepy 7 do jej rozłącznego łączenia z innymi opaskami 1 i 20 oraz jest w postaci pasa, który na jednym swoim końcu ma zamocowany jeden koniec paska mocującego 10, którego drugi koniec jest łączony rozłącznie na drugim końcu pasa opaski pasywnej 20 za pomocą zatrzasku, przy czym główka zatrzasku jest na pasku mocującym 10 a na pasie opaski pasywnej 20 są gniazda zatrzasku w różnej odległości od jego końca. W pozostałym zakresie wykonanie jest jak w przykładzie pierwszym.

Poniżej opisano zasady działania masażera pneumatycznego według wynalazku, w drugim przykładzie wykonania.

Opaskę masującą 1 masażera mocuje się na kończynie górnej, dociskając uszczelkę 2 komory półotwartej 3 do powierzchni tej kończyny poprzez odpowiednie napięcie i wyregulowanie paska mocującego 10, z wykorzystaniem zatrzasku, dzięki czemu następuje uszczelnienie tej komory półotwartej 3, w wyniku czego powstaje komora zamknięta. Dla objęcia większej powierzchni kończyny mocuje się na niej kolejne opaski masujące 1 i łączy się je ze sobą rozłącznie za pomocą zaczepów 7. W celu ominięcia blizny lub rany stosuje się opaskę pasywną 20. W trybie masażu ciśnieniowego otwiera się elektrozawór ciśnienia 12 oraz zamyka się elektrozawór podciśnienia 14. Powietrze podgrzewa się w komorze podgrzewania 11 do temperatury ciała pacjenta i następnie wprowadza, poprzez przewody pneumatyczne oraz króćce wlotowe 8 oraz dysze 9 do komory półotwartej 3. Poprzez mikrokontroler 17 sekwencyjnie reguluje się poziom otwarcia elektrozaworów regulujących 13, zamyka się je lub otwiera oraz zmienia się natężenie przepływu powietrza odzwierciedlając zestawy ćwiczeń. Wykonuje się pięć zestawów ćwiczeń: głaskanie, nacisk, oklepywanie, masaż podciśnieniowy, masaż mieszany. Przy wykonywaniu głaskania, nacisku i oklepywania otwiera się elektrozawór ciśnienia 12. Dla odzwierciedlenia głaskania – ruchu stosowanego w masażu, w którym dłoń masażysty ślizga się po

powierzchni skóry, bez przesuwania masowanej tkanki – sprężone powietrze wprowadza się do komory półotwartej 3 poprzez króćce wlotowe 8 przy otwartym zaworze wlotowo-wylotowym 4 i otwieranych sekwencyjnie elektrozaworach regulacyjnych 13. Dla odzwierciedlenia ruchów nacisku na chorą kończynę, sekwencyjnie i na przemian, przy zamkniętym chwilowo zaworze wlotowo-wylotowym 4, otwiera się elektrozawory regulacyjne 13. Dla odzwierciedlenia oklepywania, lekkimi podmuchami powietrza, sekwencyjnie otwiera się zawory regulujące 13 przy otwartym zaworze wlotowo-wylotowym 4. Oklepywanie sprężonym powietrzem kończy masaż.

Dla wykonania masażu podciśnieniowego, zamyka się elektrozawór ciśnienia 12 oraz otwiera się elektrozawór podciśnienia 14. Częściowo otwiera się zawór wlotowo-wylotowy 4, a elektrozawory regulacyjne 13 sekwencyjnie otwiera się i zamyka modulując podciśnienie w komorze półotwartej 3. W trybie masażu podciśnieniowego możliwe jest wykonanie masażu samym podciśnieniem lub w trybie masażu mieszanego wykonywanego nadciśnieniem i podciśnieniem.

000001749
POLITECHNIKA RZESZOWSKA
im. Ignacego Łukasiewicza
35-059 Rzeszów, Al. Powstańców Warszawy 12
tel. 17 865-11-00
NIP 8130266999

RZECZNIK PATENTOWY
Piotr Okapiński

Wykaz oznaczeń

- 1 – opaska masująca
- 2 – uszczelka
- 3 – półotwarta komora
- 4 – zawór wlotowo-wylotowy
- 5 – czujnik temperatury
- 6 – dioda LED UV
- 7 – zaczep
- 8 – króciec wlotowy
- 9 – dysza
- 10 – pasek mocujący
- 11 – komora podgrzewania
- 12 – elektrozawór ciśnienia
- 13 – elektrozawór regulacyjny
- 14 – elektrozawór podciśnienia
- 15 – akumulator podciśnienia
- 16 – moduł kondycjonowania sygnałów
- 17 – mikrokontroler
- 18 – mikrokomputer
- 19 – moduł mocy
- 20 – opaska pasywna