



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

Patent dodatkowy
do patentu nr

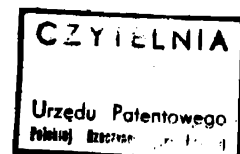
Int. Cl.³ A61M 1/00

Zgłoszono: 24.11.78 (P. 211193)

Pierwszeństwo:

Zgłoszenie ogłoszono: 02.06.80

Opis patentowy opublikowano: 30.04.1983



Twórcy wynalazku: Zbigniew Wański, Krzysztof Grodzicki, Kazimierz Konkol,
Marian Cienkowski

Uprawniony z patentu: Polska Akademia Nauk Instytut Biocybernetyki
i Inżynierii Biomedycznej,
Warszawa (Polska)

Pompa wspomagająca pracę serca

Przedmiotem wynalazku jest pompa wspomagająca pracę serca, przeznaczona do podwyższenia ciśnienia w układzie krążenia przez oddziaływanie zewnętrzne na tętnice.

Znane jest z publikacji „Directions in Cardiovascular Medicine” nr 10 Mechanical Circulatory Assistance, Hoechst, Roussel Pharmaceuticals inc., urządzenie do zewnętrznego wspomagania układu krążenia krwi. Urządzenie to posiada sztywną obudowę, wewnątrz której znajduje się balon z elastyczną powłoką w postaci jednolitej komory wypełnionej wodą. Pulsacyjne zmiany ciśnienia doprowadzanej wody do powłoki balonu powoduje odpowiedni zewnętrzny ucisk naczyń krwionośnych, zapewniając tym samym przetłaczanie krwi głównie w kierunku serca.

Stosowanie wody jako czynnika wytwarzającego ciśnienie komplikuje budowę urządzenia a przede wszystkim konstrukcję powłoki. Stosunkowo duży ciężar własny wody i jej duża bezwładność utrudniają zmianę częstotliwości nacisku, a tym samym optymalne zsynchronizowanie rytmu zmian ciśnienia z rytmem pracy serca.

Następnym niekorzystnym zjawiskiem występującym w czasie stosowania tego urządzenia jest jednocześnie działanie ciśnienia o tej samej wartości na całej długości uciskanej tętnicy. Prowadzi to do jednoczesnego zmniejszenia światła naczynia wzdłuż całej tętnicy i tym samym wzrost oporów przepływu krwi. Urządzenie nie jest skuteczne.

Celem wynalazku było opracowanie pompy o uproszczonej konstrukcji o zwiększonej niezawodności działania a jednocześnie o wyższej efektywności wspomagania. Ponadto nowa konstrukcja pompy powinna zapewniać łatwość synchronizacji pracy z pracą serca. Ten warunek ma szczególne znaczenie dla podniesienia efektywności wspomagania.

Istota wynalazku polega na tym, że pompa posiada obudowę, która w kierunku wzdłuż osi ma żądaną sztywność, a prostopadła do osi obudowa jest elastyczna. W obudowie jest umieszczony balon o elastycznej osłonie tworzącej komorę na przemian wypełnianą gazem i opróżnianą. Pompa posiada rozłączne pasy mocujące obudowę wraz z balonem na kończyźnie. Komora osłony jest zaopatrzona w zawory zwrotne, które są zamknięte w czasie doprowadzania gazu do komory i otwierane w fazie opróżnienia komory.

Króciec doprowadzający gaz do balonu znajduje się w części najbardziej oddalonej od serca, po założeniu pompy na kończyznę.

W ten sposób postawione zagadnienie zostało całkowicie rozwiązane przez zastosowanie czynnika gazowego do wytwarzania żądanego ciśnienia, zamiast dotychczas stosowanej cieczy oraz przez wprowadzenie przemieszczającego się nacisku zamiast stosowania jednoczesnego i równomiernego nacisku na koń-

czynę. Ponadto, zastosowanie zaworów zwrotnych, odpowietrzających pozwala na bardzo szybki spadek ciśnienia działającego na kończynę, a tym samym szybkie przejście tętnic ze stanu zamknięcia ich światła do całkowitego ich otwarcia.

Przedmiot wynalazku jest bliżej objaśniony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym jest przedstawiony schematycznie fragment pompy wspomagającej w przekroju podłużnym.

Pompa składa się z balonu 1, obudowy 2, pasów 3, zaworów zwrotnych 5 oraz króćca doprowadzającego 4. Balon 1 o elastycznej powłoce tworzącej pneumatyczną komorę wypełnianą powietrzem jest umieszczony w obudowie 2. Obudowa 2 jest sztywna w kierunku wzdłuż osi, a elastyczna w kierunku prostopadłym do osi. Komora powłoki balonu 1 posiada zawory zwrotne 5 zamykane w czasie doprowadzania powietrza króćcem 4 i otwierane w fazie opróżniania komory. Po założeniu pompy na kończynę sprężone powietrze jest doprowadzane króćcem 4 do komory powłoki balonu 1 w fazie rozkurczu serca. Doprowadzane powietrze stopniowo wypełnia komorę balonu 1 w kierunku, oznaczonym na rysunku strzałką. Pod wpływem wytworzonego ciśnienia następuje stopniowe zamykanie światła naczyń krwionośnych od strony doprowadzania powietrza do komory balonu 1. Obudowa 2 zamocowana do kończyny za pomocą pasów 3 nie pozwala na przemieszczanie się powłoki balonu 1 na zewnątrz. W fazie skurczu serca powietrze jest usuwane z komory powłoki balonu 1 zarówno przez króciec 4 jak i zawory zwrotne 5.

Zastrzeżenia patentowe

1. Pompa wspomagająca pracę serca przez oddziaływanie zewnętrzne na układ krążenia za pomocą balonu o elastycznej powłoce, **znamienna tym**, że posiada obudowę (2), która jest sztywna w kierunku wzdłuż osi a elastyczna w kierunku prostopadłym do osi, w której to obudowie jest umieszczony pneumatyczny balon (1) w kształcie worka, przy czym z obudową (2) są połączone rozłącznie pasy (3).

2. Pompa według zastrz. 1, **znamienna tym**, że komora balonu (1) jest połączona z zwrotnymi zaworami (5).

