

(19)



URZĄD  
PATENTOWY  
RZECZYPOSPOLITEJ  
POLSKIEJ

(10)

**PL 72909 Y1**

(12)

## Opis ochronny wzoru użytkowego

(21) Numer zgłoszenia: **130797**

(22) Data zgłoszenia: **2018.11.08**

(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2020.05.18 BUP 11/2020**

(45) Data publikacji o udzieleniu ochrony: **2023.02.20 WUP 08/2023**

(51)

MKP:

**A61B 5/00** (2006.01)

**A61F 2/24** (2006.01)

(62) Numer zgłoszenia, z którego nastąpiło  
wydzielenie:  
**427707**

(73) Uprawniony:  
**AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA  
IM. STANISŁAWA STASZICA W KRAKOWIE,  
Kraków, PL**

(72) Twórca(-y):  
**KRZYSZTOF GRABOWSKI, Kraków, PL  
TADEUSZ UHL, Wieliczka, PL  
WOJCIECH WOJAKOWSKI, Katowice, PL  
TOMASZ JADCZYK, Katowice, PL**

(74) Pełnomocnik:  
**Cezary Radecki, Częstochowa, PL**

(54) Tytuł:

**Zastawka serca**

**PL 72909 Y1**

## Opis wzoru

Przedmiotem wzoru użytkowego jest zastawka serca ze zintegrowanym czujnikiem do zdalnego monitorowania krzepliwości krwi u pacjentów w czasie rzeczywistym.

Znany jest z amerykańskiego opisu zgłoszeniowego wynalazku US2017258585 implant protezyczny stanowiący na przykład protezę zastawki serca, który może zawierać jedno lub więcej urządzeń czujnikowych. Proteza zastawki serca posiada wiele płatków zastawki, zespół ramy skonfigurowany do podtrzymywania wielu płatków zastawki i wyznaczania wielu wsporników spoidła. Wsporniki spoidła mogą kończyć się na końcu odpływowym protezy zastawki lub w jego pobliżu. Proteza zastawki może również zawierać urządzenie czujnikowe powiązane z zespołem ramy. Urządzenie czujnikowe są skonfigurowane do generowania sygnału czujnika. Proteza zastawki może również zawierać zespół nadajnika skonfigurowany do odbierania sygnału czujnika z urządzenia czujnikowego i bezprzewodowego przesyłania sygnału transmisyjnego. Urządzenie może zawierać czujnik piezoelektryczny przymocowany do jednego z wielu wsporników spoidłowych. Czujnik piezoelektryczny może być także zintegrowany ze stentem zespołu ramy. Proteza zastawki serca może być zaopatrzona w zespół nadajnika zawierający cewkę anteny owiniętą wokół taśmy usztywniającej zespołu ramy.

Znany jest z amerykańskiego opisu zgłoszeniowego wynalazku US2012123284 bezprzewodowy system monitorowania hemodynamicznego, który jest zintegrowany z implantowanymi urządzeniami kardiologicznymi. System zawiera co najmniej jeden element sensoryczny, który jest przystosowany do pomiaru jednego lub większej liczby parametrów hemodynamicznych wewnątrz komory serca pacjenta. Co najmniej jeden nadajnik-odbiornik jest dołączony do elementu sensorycznego w celu przesyłania sygnału zawierającego dane odpowiadające parametrom hemodynamicznym i odbierania sygnałów sterujących z zewnętrznego urządzenia sterującego. System zbierania energii jest połączony z elementem sensorycznym w celu pomiaru ciśnienia w komorze serca i generowania mocy dla systemu monitorowania. System monitorowania można połączyć z zastawką serca lub innym urządzeniem kardiologicznym i wszczepić pacjentowi. System monitorowania jest zdolny do wykrywania w czasie rzeczywistym parametrów hemodynamicznych na przykład ciśnienie hydrostatyczne, ciśnienie parcjalne tlenu/dwutlenku węgla we krwi, szybkość przepływu krwi, lepkość krwi, biochemię krwi.

Znany jest z międzynarodowego zgłoszenia patentowego WO2016028583 system protetycznej zastawki serca zawierający protetyczną zastawkę serca i czujniki. Protetyczna zastawka serca zawiera konstrukcję nośną rozciągającą się od części odpływowej do części dopływowej, mankiet przymocowany do części dopływowej konstrukcji nośnej oraz zespół zastawki zamontowany do konstrukcji nośnej. Czujniki są skonfigurowane do pomiaru danych fizjologicznych.

Znane jest z amerykańskiego opisu zgłoszeniowego US5163953 zastawka serca wykonana z biomateriału posiadająca obudowę w kształcie pierścienia z trzema symetrycznie rozmieszczonymi na nim wypustami o zarysie trójkątnym stanowiącymi ścianki boczne, wewnątrz których znajdują się pionowe wsporniki zamocowane od dołu do zewnętrznego elastycznego polimerowego pierścienia usztywniającego zastawkę. Zastawka serca od strony wewnętrznej posiada trzy równomiernie rozmieszczone płaty.

Znany jest z polskiego opisu patentowego PL417866 wewnątrznaczyniowy czujnik ciśnienia krwi, zamontowany na powierzchni wszczepialnego stentu od strony jego światła i umieszczony w naczyniu krwionośnym charakteryzujący się tym, że posiada elastyczną membranę przenoszącą ciśnienie zewnętrzne, czujnik ciśnienia, moduł bezprzewodowej transmisji pomiarów oraz obudowę.

Znany jest z amerykańskiego opisu patentowego US2018037454 implantowalne urządzenie przeznaczone do zdalnych pomiarów krzepliwości krwi. Czujnik posiada szczelną obudowę, w której znajduje się czujnik parametrów krwi oraz moduł zasilania i komunikacji RFID.

Celem wzoru użytkowego było opracowanie prostej i funkcjonalnej stentowej konstrukcji aortalnej zastawki biologicznej ze zintegrowanym układem sensorycznym umożliwiającym zdalne dokonywanie na bieżąco analizy krzepliwości krwi pacjenta.

Istota zastawki serca według wzoru użytkowego, która posiada podstawę w formie pierścienia z zewnętrznym kołnierzem usztywniającym i zaopatrzona jest od strony wewnętrznej w trzy równomiernie rozmieszczone płaty oraz trzy równomiernie rozmieszczone wypusty ze wspornikami usztywniającymi, a konstrukcja nośna zastawki ma zamocowany moduł zasilania, moduł komunikacji, antenę i urządzenia czujnikowe polega na tym, że kołnierz usztywniający ma wbudowaną antenę w postaci spirali połączoną elektrycznie przewodem z modułem komunikacji i zasilania zamocowanym do wspornika usztywniającego pierwszego wypustu. Do wspornika usztywniającego drugiego wypustu zamocowany

jest czujnik impedancji elektrycznej w otoczce krwi w postaci oscylatora piezoelektrycznego, który połączony jest elektrycznie przewodem z modułem komunikacji i zasilania. Do wspornika usztywniającego trzeciego wypustu zamocowany jest czujnik do pomiaru lepkości w postaci dwóch przetworników międzypalczastych, które połączone są elektrycznie przewodem z modułem komunikacji i zasilania.

Zastawka serca według wzoru użytkowego dzięki zastosowaniu anteny w postaci spirali połączonej z modułem komunikacji i zasilania umożliwia zdalne monitorowanie krzepliwości krwi w oparciu o dane z czujników lepkości krwi zamocowanych na wsporniku wypustu, danych z czujnika impedancji elektrycznej w otoczce krwi oraz częstotliwości pracy zastawki. Dzięki opracowanej konstrukcji zastawki serca umożliwiającej zdalne monitorowanie krzepliwości krwi możliwe będzie prowadzenie skuteczniejszej terapii pacjentów ze wszczepioną zastawką serca. Ponadto dzięki zastosowaniu urządzenia według wzoru użytkowego możliwe będzie dostarczanie optymalnej dawki leku dostosowanej do aktualnie zmierzonych parametrów krwi co może pozwolić na ograniczenie przypadków rehospitalizacji, które są konsekwencją zaburzeń krzepliwości krwi.

Przedmiot wzoru użytkowego jest uwidoczniony na rysunku, na którym Fig. 1 przedstawia zastawkę serca w widoku aksjonometrycznym z przodu, Fig. 2 – zastawkę serca w widoku aksjonometrycznym tył-lewy bok, a Fig. 3 – zastawkę serca w widoku aksjonometrycznym tył-prawy bok.

Zastawka serca ma podstawę 1 w formie pierścienia z zewnętrznym kołnierzem usztywniającym 2, która od strony wewnętrznej ma trzy równomiernie rozmieszczone wypusty 3, 3', 3'' ze wspornikami usztywniającymi 4, 4', 4''. W kołnierzu usztywniającym 2 podstawy 1 zamocowana jest antena 5 w postaci spirali, która połączona jest elektrycznie przewodem 6 z modułem komunikacji i zasilania 7 zamocowanym do wspornika usztywniającego 4 pierwszego wypustu 3. Do wspornika usztywniającego 4' drugiego wypustu 3' zamocowany jest czujnik impedancji elektrycznej w postaci oscylatora piezoelektrycznego 8, który połączony jest elektrycznie przewodem 9 z modułem komunikacji i zasilania 7. Z kolei do wspornika usztywniającego 4'' trzeciego wypustu 3'' zamocowany jest czujnik do pomiaru lepkości w postaci dwóch przetworników międzypalczastych 10, które połączone są elektrycznie przewodem 11 z modułem komunikacji i zasilania 7.

### Zastrzeżenie ochronne

1. Zastawka serca posiadająca podstawę w formie pierścienia z zewnętrznym kołnierzem usztywniającym, która od strony wewnętrznej posiada trzy równomiernie rozmieszczone płyty i trzy równomiernie rozmieszczone wypusty ze wspornikami usztywniającymi, a konstrukcja nośna zastawki ma zamocowany moduł zasilania, moduł komunikacji, antenę i urządzenia czujnikowe, **znamienna tym**, że kołnierz usztywniający (2) ma wbudowaną antenę (5) w postaci spirali połączoną elektrycznie przewodem (6) z modułem komunikacji i zasilania (7) zamocowanym do wspornika usztywniającego (4) pierwszego wypustu (3), a do wspornika usztywniającego (4') drugiego wypustu (3') zamocowany jest czujnik impedancji elektrycznej w otoczce krwi w postaci oscylatora piezoelektrycznego (8), który połączony jest elektrycznie przewodem (9) z modułem komunikacji i zasilania (7), a z kolei do wspornika usztywniającego (4'') trzeciego wypustu (3'') zamocowany jest czujnik do pomiaru lepkości w postaci dwóch przetworników międzypalczastych (10), które połączone są elektrycznie przewodem (11) z modułem komunikacji i zasilania (7).

Rysunki

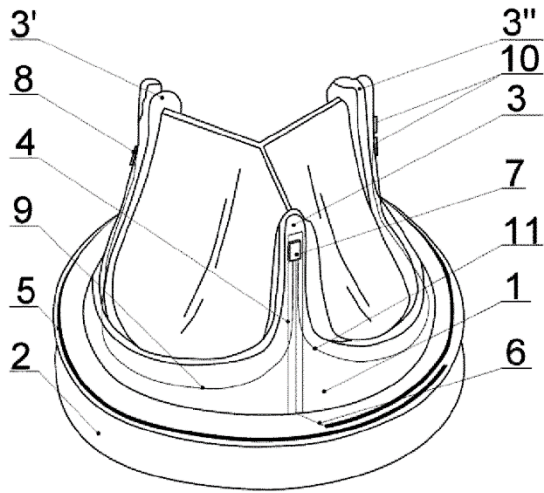


Fig.1

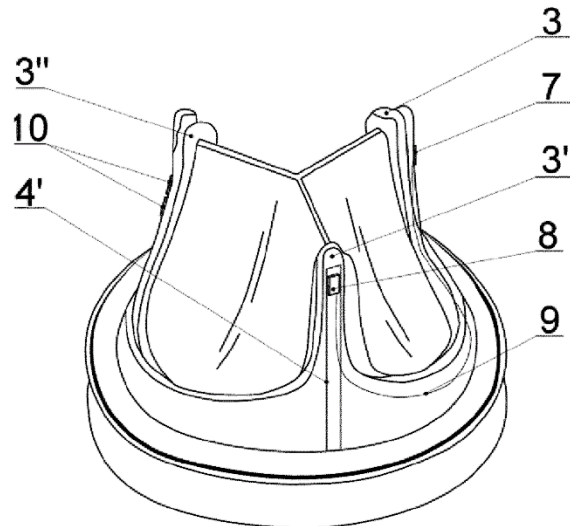


Fig.2

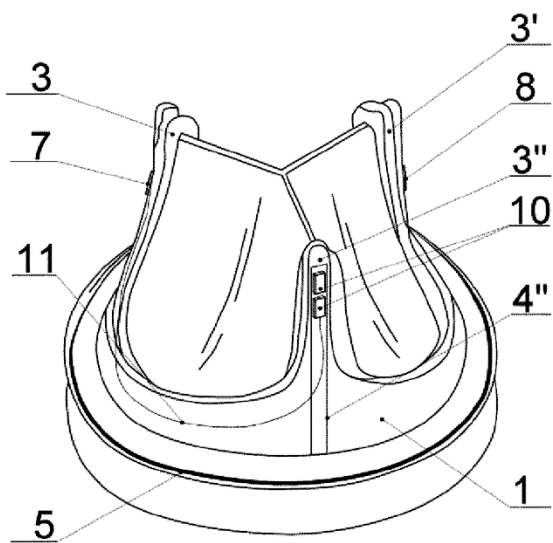


Fig.3