

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **236176**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **425254**

(22) Data zgłoszenia: **17.04.2018**

(51) Int.Cl.

G01N 3/00 (2006.01)

G01N 19/00 (2006.01)

G01N 21/84 (2006.01)

G01N 21/952 (2006.01)

A61B 5/00 (2006.01)

A61B 5/02 (2006.01)

A61B 5/11 (2006.01)

(54)

Analizator sekwencyjnych odkształceń ścian naczyń krwionośnych

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

21.10.2019 BUP 22/19

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

14.12.2020 WUP 20/20

(73) Uprawniony z patentu:

POLITECHNIKA ŁÓDZKA, Łódź, PL

(72) Twórca(y) wynalazku:

ANDRZEJ POLAŃCZYK, Łódź, PL

MACIEJ POLAŃCZYK, Łódź, PL

**ALEKSANDRA PIECHOTA-POLAŃCZYK,
Łódź, PL**

MICHAŁ PODGÓRSKI, Łódź, PL

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Marcin Wróblewski

PL 236176 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest analizator sekwencyjnych odkształceń ścian naczyń krwionośnych, sztucznych i naturalnych, podczas ich badania w warunkach *ex vivo*.

Dotychczas brak jest możliwości analizowania odkształceń ściany naczynia krwionośnego w czasie rzeczywistym podczas badania w warunkach *ex vivo*.

Problem ten rozwiązuje urządzenie według wynalazku.

Analizator sekwencyjnych odkształceń ścian naczyń krwionośnych, **według wynalazku** stanowi usytuowany poziomo pierścień kołowy, w którym są wykonane przelotowe, nagwintowane otwory o jednakowej średnicy, rozmieszczone na okręgu, o promieniu większym od promienia wewnętrznego pierścienia i mniejszym od promienia zewnętrznego pierścienia, w równych odległościach jeden od drugiego. Do górnej powierzchni kołowego pierścienia są przymocowane płaskowniki rozmieszczone w równych odległościach jeden od drugiego, z których każdy zawiera przelotowe, nagwintowane otwory o średnicy równej średnicy otworów w pierścieniu kołowym, wykonane wzdłuż osi podłużnej płaskownika, rozmieszczone w równych odległościach jeden od drugiego i od końców płaskownika, z których w jeden otwór jest wkręcony jeden koniec usytuowanego pionowo cylindrycznego wspornika zabezpieczony od spodu pierścienia kołowego nakrętką pozycjonującą, zaś w jednym z pozostałych otworów w każdym płaskowniku znajdującym się nad otworem w pierścieniu kołowym oraz w otworze pierścienia kołowego jest umieszczone połączenie śrubowe łączące płaskownik z pierścieniem kołowym. Na drugim końcu usytuowanego pionowo wspornika każdego z płaskowników jest zamocowana kamera cyfrowa połączona z urządzeniem do rejestrowania obrazu z kamery. Pierścień kołowy, płaskowniki, wsporniki są wykonane ze stopu aluminium lub stali kwasoodpornej, zaś elementy połączeń śrubowych ze stali kwasoodpornej. Pierścień kołowy analizatora zawiera korzystnie trzydzieści sześć przelotowych, nagwintowanych otworów rozmieszczonych w odległościach jeden od drugiego równych 10° . Analizator zawiera korzystnie dziewięć płaskowników przymocowanych do górnej powierzchni pierścienia kołowego, rozmieszczonych w odległościach jeden od drugiego równych 40° . Każdy z płaskowników przymocowanych do górnej powierzchni pierścienia kołowego zawiera trzy przelotowe, nagwintowane otwory rozmieszczone w równych odległościach jeden od drugiego i od końców płaskownika, równych $\frac{1}{4}$ długości płaskownika.

Analizator według wynalazku umożliwia rejestrację odkształceń ściany dowolnego typu naczynia krwionośnego jednocześnie na całym jego obwodzie podczas rekonstrukcji dowolnych parametrów hemodynamicznych krwi w warunkach *ex vivo*, a tym samym analizę mechanicznych właściwości dowolnej konfiguracji przestrzennej naczynia krwionośnego.

Przedmiot wynalazku przedstawiono w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia analizator w widoku z boku, zaś fig. 2 – w widoku z góry.

Analizator sekwencyjnych odkształceń ścian naczyń krwionośnych, stanowi usytuowany poziomo pierścień kołowy 1, w którym jest wykonanych trzydzieści sześć przelotowych, nagwintowanych otworów 2 o jednakowej średnicy, rozmieszczonych na okręgu o promieniu większym od promienia wewnętrznego pierścienia 1 i mniejszym od promienia zewnętrznego pierścienia 1, w jednakowych odległościach jeden od drugiego równych 10° . Do górnej powierzchni kołowego pierścienia 1 jest przymocowanych dziewięć płaskowników 5 rozmieszczonych w jednakowych odległościach jeden od drugiego równych 40° . Każdy z płaskowników 5 zawiera trzy przelotowe, nagwintowane otwory 7 o średnicy równej średnicy otworów w pierścieniu kołowym 1, wykonane wzdłuż jego osi podłużnej, rozmieszczone w równych odległościach jeden od drugiego i od końców płaskownika 5, równych $\frac{1}{4}$ jego długości. W jeden otwór 7 każdego płaskownika 5 jest wkręcony jeden koniec usytuowanego pionowo cylindrycznego wspornika 6 zabezpieczony od spodu pierścienia kołowego 1 nakrętką pozycjonującą 9. W otwór 7 każdego płaskownika 5 znajdujący się nad otworem 2 w pierścieniu kołowym 1 oraz w otwór 2 pierścienia kołowego 1 jest wkręcona śruba 3 łącząca płaskownik 5 z pierścieniem kołowym 1, na której koniec od spodu pierścienia 1 jest nakręcona nakrętka pozycjonująca 4. Na drugim końcu usytuowanego pionowo wspornika 6 każdego z płaskowników 5 jest zamocowana kamera cyfrowa 8 połączona z urządzeniem do rejestrowania obrazu z kamery. Pierścień kołowy 1, płaskowniki 5, wsporniki 6 są wykonane ze stopu aluminium lub stali kwasoodpornej. Śruba 3, nakrętki pozycjonujące 4, 9 są wykonane ze stali kwasoodpornej.

Badane naczynie krwionośne umieszcza się wewnątrz pierścienia kołowego 1 i za pomocą kamer cyfrowych 8 zamocowanych na wspornikach 6 rozlokowanych na całym obwodzie pierścienia kołowego 1 obserwuje się odkształcenia naczynia z dziewięciu pozycji w przestrzeni jednocześnie

na całym jego obwodzie. Jednoczesne przemieszczenie wszystkich płaskowników 5 w tym samym kierunku po obwodzie pierścienia kołowego 1, z wykorzystaniem kolejnych nagwintowanych otworów 2 wykonanych w odległości jeden od drugiego równej 10° , umożliwia zmianę każdej z pozycji obserwacji naczynia krwionośnego o 10° . Dodatkowo dzięki zaopatrzeniu każdego płaskownika 5 w kilka otworów 7 możliwe jest przemieszczanie cylindrycznych wsporników 6, na których zamocowane są kamery cyfrowe 8, wzdłuż osi płaskownika 5. Umożliwia to dokonywanie pomiaru dla różnych odległości od środka pierścienia kołowego 1. Nagwintowanie cylindrycznego wspornika 6 umożliwia przemieszczanie zamocowanej na nim kamery 8 w płaszczyźnie pionowej w osi nagwintowanego otworu 7, ze skokiem odpowiadającym skokowi gwintu.

Zastrzeżenia patentowe

1. Analizator sekwencyjnych odkształceń ścian naczyń krwionośnych, **znamienny tym**, że stanowi go usytuowany poziomo pierścień kołowy (1), w którym są wykonane przelotowe, nagwintowane otwory (2) o jednakowej średnicy, rozmieszczone na okręgu o promieniu większym od promienia wewnętrznego pierścienia kołowego (1) i mniejszym od promienia zewnętrznego tego pierścienia, w równych odległościach jeden od drugiego, nadto do górnej powierzchni kołowego pierścienia (1) są przymocowane płaskowniki (5) rozmieszczone w równych odległościach jeden od drugiego, z których każdy zawiera przelotowe, nagwintowane otwory (7) o średnicy równej średnicy otworów (2) w pierścieniu kołowym (1), wykonane wzdłuż jego osi podłużnej, rozmieszczone w równych odległościach jeden od drugiego i od końców płaskownika (5), z których w jeden otwór jest wkręcony jeden koniec usytuowanego pionowo cylindrycznego wspornika (6) zabezpieczony od spodu pierścienia kołowego (1) nakrętką pozycjonującą (9), zaś w jednym z pozostałych otworów (7) w każdym płaskowniku (5) znajdującym się nad otworem (2) w pierścieniu kołowym (1) oraz w otworze (2) pierścienia kołowego (1) jest umieszczone połączenie śrubowe łączące płaskownik (5) z pierścieniem kołowym (1), dodatkowo na drugim końcu usytuowanego pionowo wspornika (6) każdego z płaskowników (5) jest zamocowana kamera cyfrowa (8) połączona z urządzeniem do rejestrowania obrazu z kamery.
2. Analizator według zastrz. 1, **znamienny tym**, że w pierścieniu kołowym (1) analizatora jest korzystnie wykonanych trzydzieści sześć przelotowych, nagwintowanych otworów (2) rozmieszczonych w odległościach jeden od drugiego równych 10° .
3. Analizator według zastrz. 1, **znamienny tym**, że zawiera korzystnie dziewięć płaskowników (5) przymocowanych do górnej powierzchni pierścienia kołowego (1), rozmieszczonych w odległościach jeden od drugiego równych 40° .
4. Analizator według zastrz. 1, **znamienny tym**, że każdy z płaskowników (5) przymocowanych do górnej powierzchni pierścienia kołowego (1) zawiera trzy przelotowe, nagwintowane otwory (7) rozmieszczone w równych odległościach jeden od drugiego i od końców płaskownika, równych $\frac{1}{4}$ długości płaskownika.
5. Analizator według zastrz. 1, **znamienny tym**, że pierścień kołowy (1), płaskowniki (5), wsporniki (6) są wykonane ze stopu aluminium lub stali kwasoodpornej, zaś elementy połączeń śrubowych (3, 4, 9) ze stali kwasoodpornej.

Rysunki

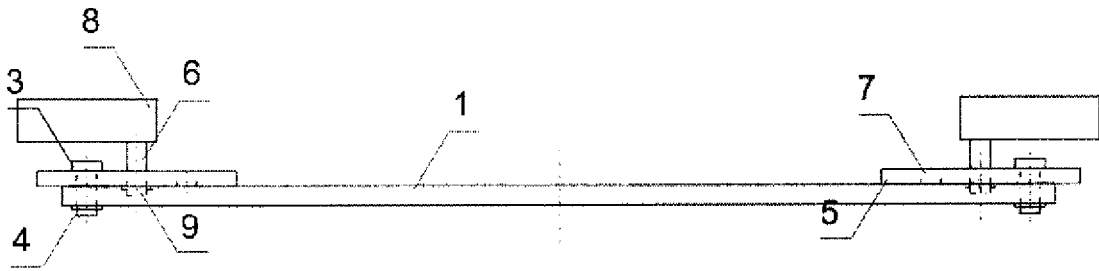


fig.1

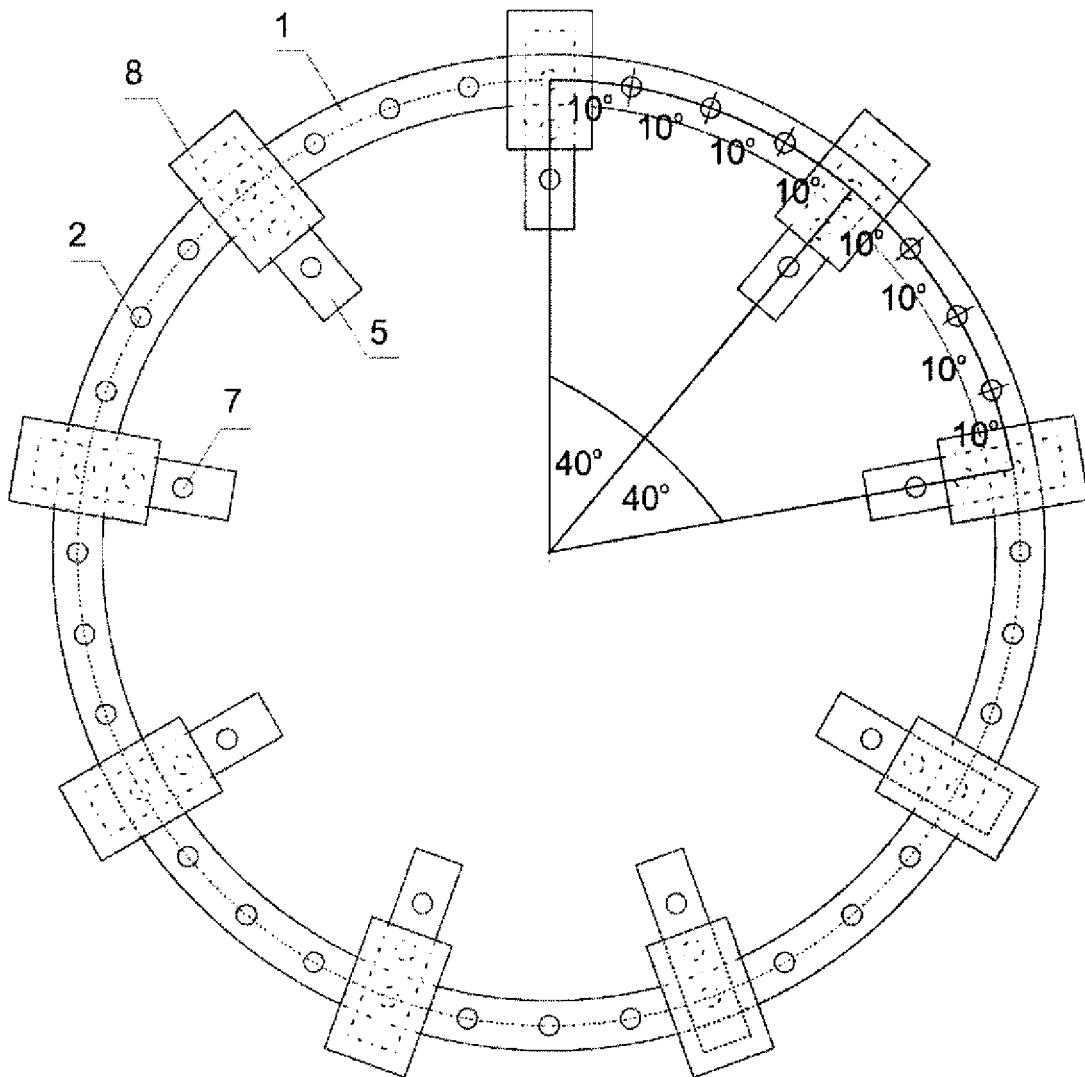


fig.2