

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **222244**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **397895**

(51) Int.Cl.

A61B 5/00 (2006.01)

A61B 5/01 (2006.01)

A61B 5/103 (2006.01)

(22) Data zgłoszenia: **25.01.2012**

(54) **Urządzenie do skanowania ran zwłaszcza oparzeniowych i trudno gojących się
oraz sposób skanowania ran**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

05.08.2013 BUP 16/13

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

29.07.2016 WUP 07/16

(73) Uprawniony z patentu:

**INSTYTUT TECHNIKI I APARATURY
MEDYCZNEJ ITAM, Zabrze, PL
POLITECHNIKA ŚLĄSKA, Gliwice, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

**MIROŚLAW DZIEWOŃSKI, Tychy, PL
EWA MAJCHRZAK, Gliwice, PL
MARIUSZ NOWAK, Katowice, PL
MAREK KAWECKI, Jaworze, PL
MICHAŁ BACHORZ, Bytom, PL
PAWEŁ KOWALSKI, Zabrze, PL
DARIUSZ KRUSZYNA, Nakło Śląskie, PL
BARTŁOMIEJ KUBIK, Rybnik, PL
JACEK BRANDT, Zabrze, PL**

PL 222244 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do skanowania ran zwłaszcza oparzeniowych i trudno-
gojących się oraz sposób skanowania ran.

Znany jest z opisu patentowego nr EP 2026034 wynalazek dotyczący skanera do skanowania
obiektu, w szczególności zęba lub zębów lub modelu zębów i urządzenie do określania współrzęd-
nych 3D obiektu, w szczególności zęba lub zębów lub modelu zębów. Skaner wyposażony jest w pro-
jektor do wyświetlania wzoru na obiekcie i aparat, który zawiera system optyczny oraz sensor obrazu,
w szczególności CCD lub CMOS.

Znana jest również z opisu patentowego nr US 5678555 metoda lokalizacji naczyń krwiono-
śnych w żywym organizmie ludzkim z wykorzystaniem technik skanowania i obrazowania w podczer-
wieni, aby odróżnić względne różnice temperatur pomiędzy naczyniami krwionośnymi i otaczającą je
tkanką.

Znany jest również z opisu patentowego nr GB 1131952 wynalazek dotyczący termografii oraz
urządzenia do wyprowadzania medycznych informacji diagnostycznych z cech termicznych żywych
organizmów, takich jak ciało ludzkie.

Urządzenie do skanowania ran zwłaszcza oparzeniowych i trudno-
gojących się, według wynalazku, charakteryzuje się tym, że posiada kamerę termowizyjną i kamerę wideo zamontowane na wy-
sięgniku zespołu prowadzenia, ponadto z kamerami jest sprzężony dalmierz ultradźwiękowy mierzący
odległość kamer od ciała pacjenta i zabezpieczający przed kolizją kamer z ciałem pacjenta. Zespół
prowadzenia zbudowany jest z napędów tworzących otwarty łańcuch kinematyczny zapewniający ruch
kamer w cylindrycznym układzie współrzędnych. Zestaw dalmierza i kamer stanowią sztywnie połą-
czony zespół mechaniczny. Sygnał z dalmierza poprzez elektryczne sprzężenie zwrotne połączony
jest z napędem sterującym odległością kamery od pacjenta zapewniając stabilizację tej odległości na
zadanej wartości.

Sposób skanowania ran zwłaszcza oparzeniowych i trudno-
gojących się, według wynalazku cha-
rakteryzuje się tym, że kamera termowizyjna rejestruje temperaturę punktów powierzchni ciała w pasie
o zadanej szerokości X i długości L , przy czym kamera termowizyjna przemieszcza się ze stałą pręd-
kością kątową nad skanowaną raną rejestrując klatki obrazu z częstością zapewniającą pełne odwzo-
rowanie badanego obszaru, następnie po zarejestrowaniu w ten sposób pasa o długości L następuje
przemieszczenie liniowe kamery termowizyjnej o ten sam odcinek L z uwzględnieniem niezbędnej
zakładki i ponowna rejestracja następnego pasa ciała. Kamera termowizyjna rejestruje temperaturę
punktów powierzchni ciała w pasie o zadanej szerokości X i zadanej długości L , przy czym kamera
termowizyjna przemieszcza się ze stałą prędkością liniową nad skanowaną raną rejestrując klatki
obrazu z częstością zapewniającą pełne odwzorowanie badanego obszaru, następnie po zarejestro-
waniu w ten sposób pasa o szerokości X następuje przemieszczenie kątowe kamery termowizyjnej
o zadany kąt z uwzględnieniem niezbędnej zakładki i ponowna rejestracja następnego pasa ciała.

Urządzenie do skanowania ran zwłaszcza oparzeniowych i trudno-
gojących się rejestrowało bę-
dzie półautomatycznie termogramy zarówno promieniowo jak i wzdłuż badanego obiektu, co pozwoli
zarejestrować pole temperatury na dużych obszarach ciała, ze znacznym wzrostem dokładności po-
miaru w stosunku do „klasycznych” płaskich termogramów. Jednoczesna pasmowa rejestracja termo-
gramu i wideogramu wraz z pomiarem odległości od badanego obszaru pozwala z dużą dokładnością
odwzorować zarejestrowany obraz na płaszczyźnie i przeprowadzić pomiary powierzchni rany.

Podstawowym zespołem rejestrującym temperaturę powierzchni ciała jest kamera termowizyjna.
Rany oparzeniowe mogą być rozległe, często obejmują znaczną część obwodu ciała, jak również
znaczną część długości ciała. Wyklucza to uzyskanie poprawnego do analizy obrazu przez jednokrot-
ne „sfotografowanie”. Zakłada się, że kamera będzie rejestrowała temperaturę punktów powierzchni
ciała w pasie o szerokości ustalonej w pixelach i długości zadanej L , przy czym rejestracja będzie
prowadzona w sposób ciągły, podczas gdy kamera będzie się poruszała po torze kołowym ze stałą
prędkością kątową. Po zarejestrowaniu w ten sposób pasa o szerokości L następuje przemieszczenie
liniowe kamery o ten sam odcinek L z uwzględnieniem niezbędnej zakładki i ponowna rejestracja na-
stępnego pasa ciała. Złożenie tak uzyskanych danych w obraz termograficzny następuje w systemie
komputerowym, a w wyniku otrzymuje się rozwinięcie pola rozkładu temperatur powierzchni ciała na
płaszczyznę. Zarówno kąt łuku pracy kamery, jak i sumaryczna długość przemieszczeń liniowych bę-
dą parametrami nastawialnymi. Zakłada się, że maksymalny kąt łuku powinien odpowiadać kątowi

półpełnemu, a łączna długość okresowych przemieszczeń liniowych powinna być równa co najmniej połowie wzrostu dorosłego pacjenta.

Kamera umieszczona jest na wysięgniku zespołu prowadzenia, a dane termograficzne przekazywane są z niej bezpośrednio do komputera analizującego. W trakcie badania komputer analizujący steruje również, poprzez zespół kontroli, położeniem kamery, które realizuje zespół prowadzenia. Zespół kontroli połączony jest z komputerem przy pomocy interfejsu szeregowego.

Urządzenie rejestrujące sterowane w trakcie badania przez komputer analizujący działa w ten sposób, że przemieszcza kamerę wokół ciała pacjenta, lecz w trakcie przygotowania do badania może działać samodzielnie – pozwalając na nakierowanie świetlnego markera na punkt ciała pacjenta od którego rozpocznie się skanowanie. Marker ten jest sprzężony z obiektywem kamery w zespole prowadzącym, a jego położenie na ciele pacjenta może być zmieniane przy użyciu manipulatorów urządzenia rejestrującego. Z kamerą będzie również sprzężony dalmierz mierzący odległość kamery od ciała pacjenta, pozwalający na ewentualną korekcję optyczną obrazu i zabezpieczający przed kolizją kamery z ciałem pacjenta.

Po nakierowaniu markera na punkt bazowy skanowania jego położenie jest zatwierdzone i od tego momentu sterowanie urządzeniem rejestrującym przejmuje komputer analizujący. Zespół kontroli wyposażony jest również w zestaw autonomicznych alarmów włączających się w wypadku stwierdzenia nieprawidłowego działania urządzenia rejestrującego lub w wypadku mechanicznej kolizji zespołu prowadzenia. Zespół kontrolny przesyła do komputera analizującego dane o aktualnym położeniu kamery, dane alarmowe i pomiary wilgotności i temperatury w sąsiedztwie kamery.

Urządzenie do skanowania ran zwłaszcza oparzeniowych i trudnogojących się umożliwi bardziej efektywne klasyfikowanie ran oparzeniowych, wspomogę dobór procedur medycznych i farmakoterapii w kolejnych etapach leczenia oraz obiektywną ocenę procesu gojenia się ran znacząco wpływając na obniżenie kosztów leczenia pacjentów poprzez możliwość odstąpienia od kosztownych procedur medycznych w przypadkach ran, wobec których system wykaże całkowity brak skuteczności stosowanych dotychczas terapii (np. tlenoterapia hiperbaryczna).

Przedmiot wynalazku w przykładzie realizacji jest uwidoczniony na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia widok urządzenia od przodu, fig. 2 przedstawia widok izometryczny urządzenia, fig. 3 przedstawia widok boczny urządzenia.

Urządzenie do skanowania ran zwłaszcza oparzeniowych i trudnogojących się posiada kamerę termowizyjną (2) i kamerę wideo (3) zamontowane na wysięgniku zespołu prowadzenia, ponadto z kamerami (2, 3) sprzężony jest dalmierz ultradźwiękowy (1) mierzący odległość kamer (2, 3) od ciała pacjenta i zabezpieczający przed kolizją kamer (2, 3) z ciałem pacjenta, ponad to zespół prowadzenia zbudowany jest z napędów elektromechanicznych zapewniających ruch kamer (2, 3), z kolei zestaw dalmierza (1) i kamer (2, 3) stanowią sztywnie połączony zespół mechaniczny, natomiast dalmierz (1) poprzez elektryczne sprzężenie zwrotne połączony jest z napędem sterującym odległością kamer (2, 3) od pacjenta.

Sposób skanowania ran zwłaszcza oparzeniowych i trudnogojących się, polega na tym, że kamera termowizyjna (2) rejestruje temperaturę punktów powierzchni ciała w pasie o zadanej szerokości X i długości L , przy czym kamera termowizyjna (2) przemieszcza się ze stałą prędkością kątową nad skanowaną raną rejestrując klatki, następnie po zarejestrowaniu w ten sposób pasa o długości L następuje przemieszczenie liniowe kamery termowizyjnej (2) o ten sam odcinek L z uwzględnieniem niezbędnej zakładki i ponowna rejestracja następnego pasa ciała, następnie złożenie danych w obraz termograficzny w systemie komputerowym.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do skanowania ran zwłaszcza oparzeniowych i trudnogojących się, **znamiennie tym**, że posiada kamerę termowizyjną (2) i kamerę wideo (3) zamontowane na wysięgniku zespołu prowadzenia, ponadto z kamerami (2, 3) sprzężony jest dalmierz ultradźwiękowy (1) mierzący odległość kamer (2, 3) od ciała pacjenta i zabezpieczający przed kolizją kamer (2, 3) z ciałem pacjenta, ponadto zespół prowadzenia zbudowany jest z napędów elektromechanicznych zapewniających ruch kamer (2, 3), z kolei zestaw dalmierza (1) i kamer (2, 3) stanowią sztywnie połączony zespół mechaniczny, natomiast dalmierz (1) poprzez elektryczne sprzężenie zwrotne połączony jest z napędem sterującym odległością kamer (2, 3) od pacjenta.

2. Sposób skanowania ran zwłaszcza oparzeniowych i trudnogojących się, **znamienny tym**, że kamera termowizyjna (2) rejestruje temperaturę punktów powierzchni ciała w pasie o zadanej szerokości X i długości L , przy czym kamera termowizyjna (2) przemieszcza się ze stałą prędkością kątową nad skanowaną raną rejestrując klatki, następnie po zarejestrowaniu w ten sposób pasa o długości L następuje przemieszczenie liniowe kamery termowizyjnej (2) o ten sam odcinek L z uwzględnieniem niezbędnej zakładki i ponowna rejestracja następnego pasa ciała, następnie złożenie danych w obraz termograficzny w systemie komputerowym.

Rysunki

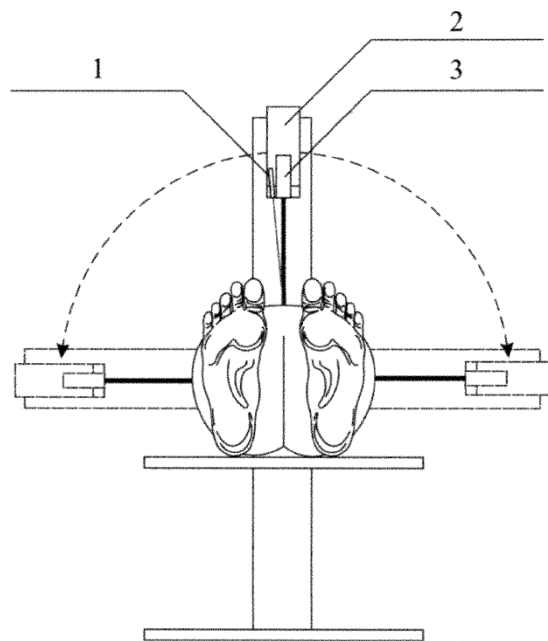


Fig. 1

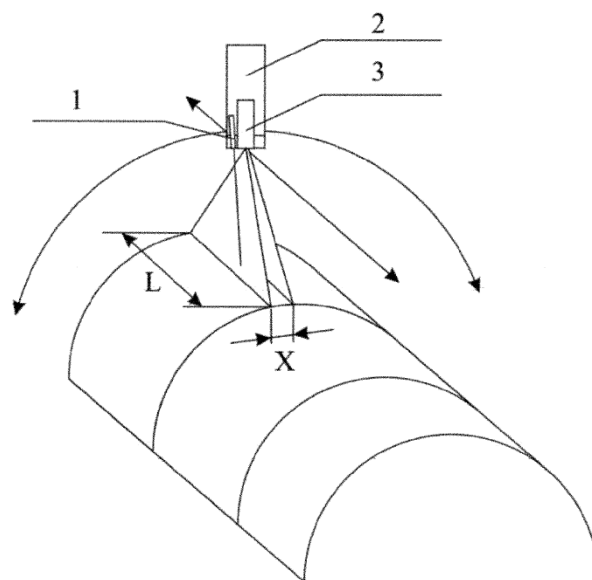


Fig. 2

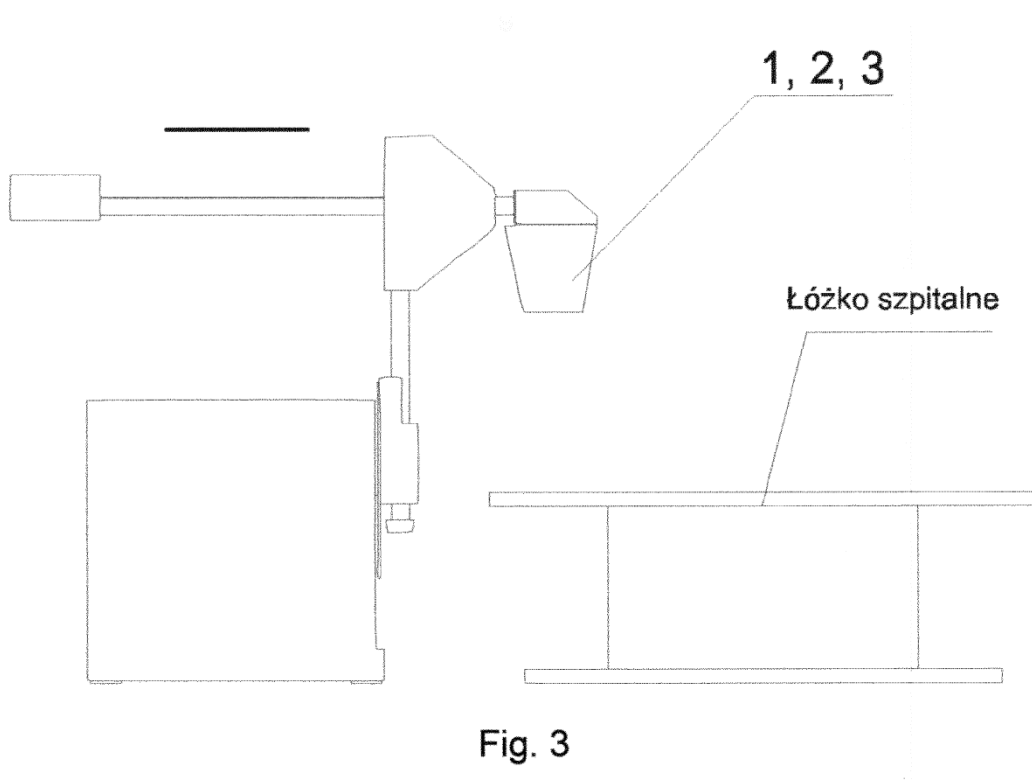


Fig. 3

