RZECZPOSPOLITA POLSKA

Urząd Patentowy Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **223655**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **391510**

(22) Data zgłoszenia: **15.06.2010**

(51) Int.Cl.
A61B 5/103 (2006.01)
G06T 7/00 (2006.01)
B25J 9/00 (2006.01)

(54) **Stanowisko do diagnostyki, monitorowania i leczenia zmian nowotworowych skóry kończyn**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:
19.12.2011 BUP 26/11

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:
31.10.2016 WUP 10/16

(73) Uprawniony z patentu:
POLITECHNIKA ŚLĄSKA, Gliwice, PL

(72) Twórca(y) wynalazku:
EWA PIĘTKA, Katowice, PL
DOMINIK SPINCZYK, Zabrze, PL
STANISŁAW FRANIEL, Gliwice, PL
MICHAŁ MIKULSKI, Gliwice, PL

(74) Pełnomocnik:
rzecz. pat. Katarzyna Borkowy

PL 223655 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest stanowisko do diagnostyki, monitorowania i leczenia zmian nowotworowych skóry kończyn.

Obecnie znane są stanowiska diagnostyczno-terapeutyczne wyposażone w kamerę fotograficzną oraz źródło fali elektromagnetycznej w zakresie podczerwieni, które lekarz obsługuje ręcznie. Lekarz ustawiając ręcznie kamerę fotograficzną podłączoną do komputera, wykonuje zdjęcie kończyny. Zdjęcie jest wizualizowane na ekranie monitora komputerowego. Poprzez wzrokową ocenę zdjęcia lekarz wybiera punkty na kończynie, które są naświetlane falą elektromagnetyczną w zakresie podczerwieni. Następnie poprzez ręczne umieszczenie źródła fali elektromagnetycznej w zakresie podczerwieni, w odległości kilku centymetrów od wybranego naświetlanego punktu, lekarz naświetla wybrany punkt przez określony interwał czasowy.

Istotnym warunkiem wyleczenia zmiany nowotworowej, jest wykrycie jej we wczesnym stadium, zaś wykrycie ogniska o małych rozmiarach stanowi poważny problem diagnostyczny, co wynika z podobieństwa tkanki nowotworowej do tkanki zdrowej. Klasyczną metodę diagnostyczną stanowi biopsja cienko-igłowa.

Znane jest z amerykańskiego opisu zgłoszenia patentowego nr US2005119551A1 urządzenie zawierające podstawę z przymocowanymi podporami, do których przymocowane są poruszające się względem ciała jednostki skanujące posiadające kamerę i co najmniej jedno źródło światła, moduł przetwarzania obrazów pozyskiwanych z kamer oraz komputer. Ponadto z opisu nr WO9804194A1 znane jest urządzenie do pozycjonowania pacjenta zawierające czujniki położenia.

Metoda fotodynamiczna, jako metoda nowoczesna, pozwala na selektywne odróżnienie tkanki nowotworowej od tkanki zdrowej, poprzez wykorzystanie zjawiska fluorescencji bądź auto fluorescencji, bez uszkodzenia tkanek. Leczenie techniką fotodynamiczną, wykonywane tradycyjną techniką roczną, polega na umieszczaniu źródła fali elektromagnetycznej w zakresie podczerwieni w pobliżu kończyny pacjenta i naświetlaniu falą elektromagnetyczną w zakresie podczerwieni, z odległości kilku centymetrów, przez jedną do kilku minut. Powierzchnia jednorazowo naświetlana przez źródło fali elektromagnetycznej w zakresie podczerwieni wynosi około 2 do 5 mm^2. Ręczna technika zabiegu powoduje zmęczenie lekarza oraz uniemożliwia precyzyjne określenie dawki promieniowania, co ma istotny wpływ na proces leczenia.

Stanowisko według wynalazku charakteryzuje się tym, że wyposażone jest w system śledzenia położenia kamery mocowanego do podstawy sprzężonego z kamerą fotograficzną wraz z czujnikiem położenia umieszczoną na nieruchomym regulowanym uchwycie mocowanym do podstawy, z czujnika położenia umieszczonego w uchwycie ramienia robota mocowanego do podstawy, z czujnika położenia kończyny z opaską mocującą do kończyny, a magistralą danych połączone są jednocześnie: źródło światła, moduł sterowania ramieniem robota, moduł przetwarzania obrazów, przy czym moduł przetwarzania obrazów połączony jest z wyświetlaczem.

Sposób według wynalazku polega na tym, że wykonuje się zdjęcie kończyny kamery fotograficznej z której przesyła się je w postaci obrazu za pomocą magistrali danych do modułu przetwarzania obrazów, gdzie oblicza się stosunek składowych kolorów: czerwonego do zielonego dla każdego elementu obrazu oraz za pomocą algorytmu progowania współczynnika NCV wyznacza się listę współrzędnych punktów naświetlania na kończynie, a tak otrzymane dane przesyła się magistralą danych do modułu sterowania ramieniem robota, który przemieszcza za pomocą ramienia robota źródło fali elektromagnetycznej w zakresie podczerwieni zgodnie z otrzymaną listą współrzędnych punktów umieszczając źródło fali elektromagnetycznej w zakresie podczerwieni nad kolejnym wyznaczonym punktem naświetlania i utrzymując to położenie przez ustalony okres czasu, po czym przemieszcza się źródło nad kolejny punkt naświetlania, aż do zakończenia naświetlenia wszystkich punktów i powrotu ramienia robota do położenia spoczynkowego, przy czym dane wyjściowe z modułu przetwarzania obrazów na bieżąco prezentuje się na wyświetlaczu.

Stanowisko według wynalazku umożliwia w wyniku precyzyjnego określenia położenia kamery fotograficznej względem ręki, monitorowanie postępów terapii poprzez porównywanie obrazów fotodynamicznych podczas kolejnych zabiegów u tego samego pacjenta. Pozwala ponadto na zautomatyzowanie procesu naświetlania falą elektromagnetyczną w zakresie podczerwieni, jak również na precyzyjne określenie czasu i dawki promieniowania fali elektromagnetycznej w zakresie podczerwieni.

Wynalazek zilustrowano na rysunku fig. 1, na którym przedstawiono schemat stanowiska do diagnostyki, monitorowania i terapii zmian nowotworowych skóry kończyn.

Stanowisko składa się z podstawy **1**, na której trwale posadowiona jest podpora **2** na unieruchomienie kończyny, czujnika położenia kończyny **3** z opaską mocującą **4**, kamery **9** systemu śledzenia położenia, źródła światła **6** korzystnie fali elektromagnetycznej w zakresie podczerwieni wraz z czujnikiem położenia **7** źródła fali elektromagnetycznej w zakresie podczerwieni umieszczonego w uchwycie ramienia robota **8**, kamery fotograficznej **9** wraz z czujnikiem położenia **11** umieszczonej na nieruchomym regulowanym uchwycie **10**. Kończyna pacjenta zostaje unieruchomiona na przygotowanej podporze **2**. Na kończyny nakłada się czujnik położenia **3** kończyny przymocowywany za pomocą opaski mocującej **4**. System śledzenia położenia **5** pozwala określić względne położenie kamery fotograficznej **9**, a źródła światła **6** korzystnie fali elektromagnetycznej w zakresie podczerwieni oraz kończyny. Czujniki: położenia kończyny **3**, czujnika położenia **7** źródła fali elektromagnetycznej w zakresie podczerwieni, czujnika położenia **11** kamery fotograficznej **9** stanowią elementy systemu śledzenia położenia. Kamera fotograficzna **9** przesyła obraz kończyny za pomocą magistrali danych **15** do komputera, przy czym obraz uzyskany z kamery fotograficznej **9** jest przetwarzany w module przetwarzania obrazów **14**. Moduł przetwarzania obrazów **14** oblicza stosunek składowych kolorów: czerwonego do zielonego, dla każdego elementu obrazu. Dane wyjściowe z modułu przetwarzania obrazów **14** są prezentowane na wyświetlaczu **13**. Moduł przetwarzania obrazów **14** za pomocą algorytmu progowania współczynnika NCV wyznacza listę współrzędnych punktów i przesyła je magistralą danych **15** do modułu sterowania ramieniem robota **12**. Układ sterowania ramieniem robota **12** otrzymuje dane w postaci listy punktów naświetlania na kończynie przeliczone na współrzędne ramienia robota **8**. Ramię robota **8** przemieszcza źródło światła **6** wykonuje sekwencje ruchów umieszczając źródło światła **6** korzystnie fali elektromagnetycznej w zakresie podczerwieni nad kolejnym punktem naświetlania i utrzymuje to położenie przez ustalony interwał czasu, po czym przemieszcza źródło światła **6** korzystnie fali elektromagnetycznej w zakresie podczerwieni nad kolejny punkt naświetlania. Po naświetleniu wszystkich punktów ramię robota **8** wraca do położenia spoczynkowego. Za układ odniesienia przyjmuje się układ współrzędnych używany przez system śledzenia położenia **5**.

Zastrzeżenie patentowe

Stanowisko do diagnostyki, monitorowania i leczenia zmian nowotworowych skóry kończyn składa się z podstawy, na której trwale posadowiona jest podpora kończyny, jednostki skanującej z kamerą fotograficzną wraz z czujnikiem położenia, co najmniej jednego źródła światła, modułu przetwarzania obrazów oraz komputera, **znamienne tym**, że wyposażone jest w system śledzenia położenia (**5**) kamery mocowanego do podstawy (**1**) sprzężonego z kamerą fotograficzną (**9**) wraz z czujnikiem położenia (**11**) umieszczoną na nieruchomym regulowanym uchwycie (**10**) mocowanym do podstawy (**1**), z czujnika położenia (**7**) umieszczonego w uchwycie ramienia robota (**8**) mocowanego do podstawy (**1**), z czujnika położenia kończyny (**3**) z opaską mocującą (**4**) do kończyny, a magistralą danych (**15**) połączone są jednocześnie: źródło światła (**6**), moduł sterowania ramieniem robota (**12**), moduł przetwarzania obrazów (**14**), przy czym moduł przetwarzania obrazów (**14**) połączony jest z wyświetlaczem (**13**).

Rysunek

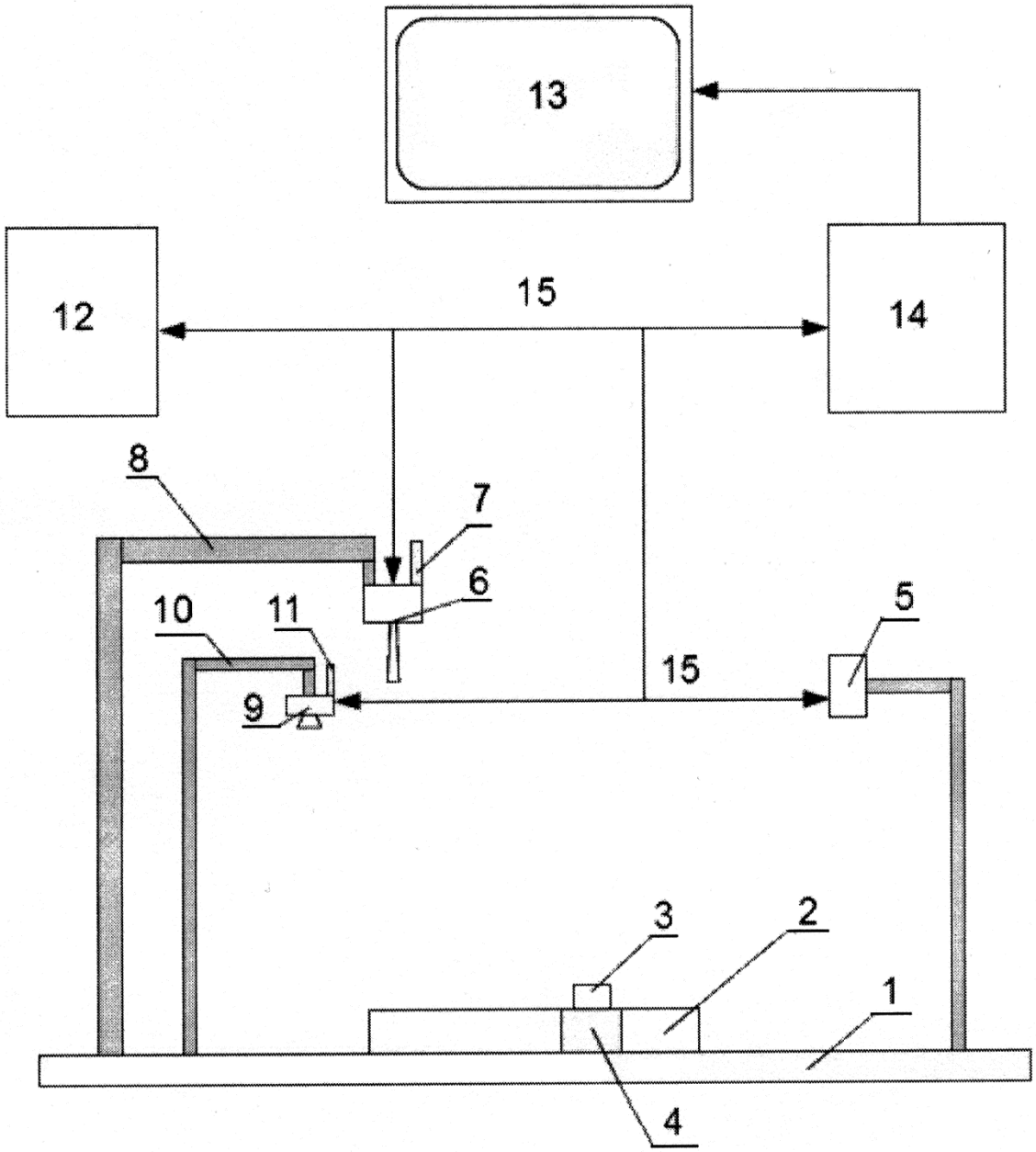

Fig.1

Departament Wydawnictw UPRP
Cena 2,46 zł (w tym 23% VAT)