

## Zastrzeżenia patentowe

1. Znacznik medyczny o właściwościach kontrastujących do obrazowania z wykorzystaniem fluorescencji w bliskiej podczerwieni, znamienny tym, że składa się z połączonych dwóch do pięciu materiałów o osnowie polimerowej z fluoroforem w składzie, z których dwa do pięciu zawiera w różnych stężeniach fluorofor organiczny, korzystnie cyjaninowy, korzystnie zieleń indocyjaninową lub jej pochodne lub Cy7 lub Cy 7.5, wzbudzany światłem o długości fali w zakresie 600 nm – 900 nm z emisją promieniowana elektromagnetycznego w zakresie 750 nm – 1200 nm, przy czym poszczególne stężenia fluoroforu w połączonych materiałach zawierają się w zakresie 0.001% do 1% wagowych w stosunku do osnowy polimerowej i różnią się między sobą minimum 1.5- krotnie, a materiały są rozmieszczone w formie równoległych do powierzchni obszarów warstwowych, w których najbliższej zewnętrznej powierzchni wyrobu formowane są materiały zawierające fluorofory o najniższych stężeniach lub w formie rozdyspergowanej, gdzie materiał lub materiały o najwyższych stężeniach fluoroforu są rozmieszczone w materiale o osnowie polimerowej zawierającej lub niezawierającej fluorofor oraz przyjmują postać obszarów rozróżnialnych na powierzchni lub są pokryte warstwą materiału, w którym są rozdyspergowane.
2. Znacznik według zastrz.1, znamienny tym, że materiał, z którego został wytworzony znacznik, w swoim składzie zawiera substancję, substancje lub cząstki ograniczające aglomerację fluoroforu przez interakcje z tym związkiem, korzystnie kwas tłuszczowy, mieszaniny kwasów tłuszczowych, oleje, białka, micelle, liposomy, lub inne związki kontrastujące.
3. Znacznik według zastrz.1 albo 2, znamienny tym, że osnową materiału, z którego został wytworzony znacznik jest bioresorbowalny polimer jest poli( $\epsilon$ -kaprolakton), polilaktyd, poliglikolid, polihydroksymaślan, polivalerian, polidioksanon lub ich kopolimery.
4. Znacznik zastrz.1 albo 2, znamienny tym, że osnową materiału z którego został wykonany znacznik jest odporny chemicznie na płyny ustrojowe polimer wybrany z grupy: polietylen, , poli(tetrafluoroetylen), polipropylen, poliuretan, silikon, poli(metakrylanu metylu).

5. Znacznik według zastrz.1 albo 2 albo 3, znamieny tym, że znacznik jest znacznikiem systemu nawigacji, markerem do oznaczania kikutów ścięgien i nerwów, portem ekspandera tkankowego, portem implantowalnego zbiornika na leki, znacznikiem/kotwiczką lumpektomii, klipsem chirurgicznym.
6. Znacznik według dowolnego z poprzednich zastrzeżeń, znamieny tym, że znacznik jest powłoką na markerze do oznaczania kikutów ścięgien i nerwów, pierścieniem septy portu do ekspandera tkankowego, powłoką na znaczniku/kotwicze do lumpektomii, powłoką na klemie naczyniowym, litą lub częściową powłoką znacznika do systemu nawigacji.
7. Sposób wytworzenia znacznika medycznego o właściwościach kontrastujących do obrazowania z wykorzystaniem fluorescencji w bliskiej podczerwieni, znamieny tym, że polega na:
  - a) stworzeniu modelu komputerowego znacznika z uwzględnieniem rozłożenia w objętości poszczególnych materiałów o osnowie polimerowej, z których minimum dwa a maximum pięć zawiera w swoim składzie organiczny fluorofor wzbudzany światłem o długości fali w zakresie 600 nm – 900 nm z emisją promieniowana elektromagnetycznego w zakresie 750 nm – 1200 nm, o stężeniach w zakresie 0.001% do 1% i różniących się między sobą minimum 1.5- krotnie, korzystnie stężenia zawierają się w pełnym zakresie stężeń dla dłuższej funkcjonalności (kilka miesięcy) oraz w początkowym zakresie stężeń dla krótszej funkcjonalności (kilka – kilkanaście tygodni) wytwarzanego znacznika w taki sposób, że materiały zawierające w swoim składzie fluorofor są formowane do obszarów:
    - o wymiarach nie mniejszych niż 100  $\mu\text{m}$ ,
    - oraz w postaci równoległych do powierzchni obszarów warstwowych, w których najbliżej zewnętrznej powierzchni wyrobu formowane są materiały zawierające fluorofory o najniższych stężeniach, lub w postaci połączonych lub rozdyspergowanych obszarów, gdzie materiał lub materiały o najwyższych stężeniach fluoroforu są rozmieszczone w materiale o osnowie polimerowej zawierającej lub niezawierającej fluorofor oraz przyjmują postać obszarów rozróżnialnych na powierzchni, korzystnie. prążków, okręgów lub są pokryte warstwą materiału, w którym są rozdyspergowane;

- b) przetworzeniu materiałów dostępnymi metodami przetwórstwa materiałów polimerowych i uformowaniu poszczególnych obszarów w objętości znacznika w sposób kontrolowany i zgodny ze stworzonym modelem komputerowym.
8. Sposób według zastrz. 7, znamienny tym, że formowanie poszczególnych materiałów polega na termicznym przetwarzaniu łączonych materiałów w temperaturze poniżej 200°C przez przyrostowe osadzanie uplastycznionego materiału, drukowanie trójwymiarowe przez proste wytłaczanie lub mikrowytłaczanie lub prasowanie tłoczne lub formowanie przez wtrysk lub wytłaczanie lub wytłaczanie współosiowe lub elektroprzędzenie stopionym materiałem lub prasowanie lub zgrzanie lub stapianie lub klejenie na gorąco.
  9. Sposób według zastrz. 7 albo 8, znamienny tym, że formowanie poszczególnych materiałów polega na przetwarzaniu łączonych materiałów przez zanurzeniowe powlekanie roztworowe, wirowe powlekanie roztworowe lub elektroprzędzenie lub druk 3D przez odlewanie roztworu lub techniką odlewania z roztworu lub ink-jet printing lub druk 3D przez wiązanie proszku materiału kroplami rozpuszczalnika.
  10. Sposób według zastrz. 7 albo 8 albo 9, znamienny tym, że formowanie poszczególnych materiałów polega na przetwarzaniu łączonych materiałów tą samą lub różnymi technikami w obrębie danej metody lub kombinacją metod termicznych i rozpuszczalnikowych