



Prezentacja innowacji opisanej w wynalazku nr P.419503

Prezentowana technologia dotyczy wytwarzania wyrobów o zamierzonej porowatości, wykonanych z tytanu pokrytego węglikiem tytanu biozgodnego dla organizmu ludzkiego, metodą spiekania. Unikalne cechy i największe zalety technologii:

- Technologia pozwala na wytworzenie porowatego tytanu pokrytego węglikiem tytanu poprzez obecność aktywnego węgla zarówno na powierzchni jak i w porach materiału.
- Uzyskiwana porowatość otwarta oraz specyficzny kształt porów jest możliwy do zaprojektowania - materiały gradientowe i przepuszczające.
- Możliwa jest modyfikacja materiału poprzez ingerencję w proces wytwarzania oraz dalszą obróbkę mechaniczną i fizyko-chemiczną.
- Technologia jest unikalna i zabezpieczona poprzez zgłoszenie międzynarodowego wynalazku.
- Materiał został wstępnie przebadany, cechuje się wysoką biozgodnością oraz wytrzymałością zbliżoną do porowatego tytanu wytworzonego metodą space holder method.

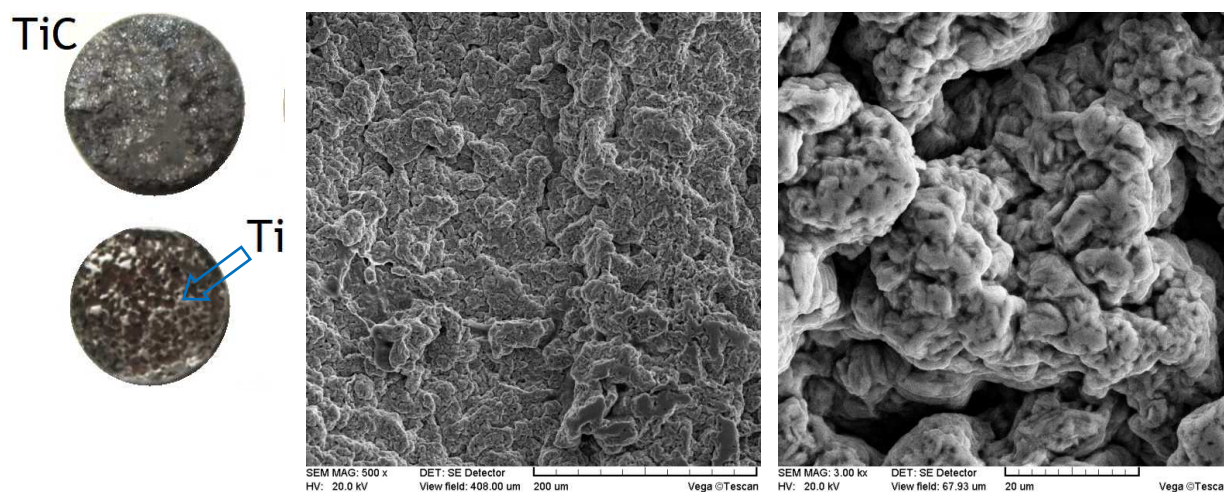
Omawiana technologia wytwarzania jest porównywalna cenowo do technologii spiekania, pozwala jednak uzyskać specyficzne cechy wyrobu nieosiągalne innymi technikami wytwarzania.

Spis treści:

I. Opis wynalazku.....	2
II. Opis technologii opisanej w wynalazku.....	2
III. Zastosowanie technologii opisanej w wynalazku.....	3
IV. Unikalność technologii, materiału na tle konkurencji.....	4
V. Cechy wynalazku	5

I. Opis wynalazku

Wynalazek nr P.419503 opisuje technologię wytwarzania porowatego metalu, pokrytego cienką warstwą ceramiki węglkowej z możliwością występowania w porach aktywnego węgla. Poziom porowatości, kształt, rozłożenie oraz wielkość porów jest kontrolowalny. Daje to możliwość tworzenia np. porów przelotowych przez powstały materiał lub stworzenie w materiale w pełni litego rdzenia. Obecność ceramiki/aktywnego węgla na powierzchni oraz we wnętrzu porów materiału pozwala na projektowanie w ograniczonym zakresie aktywności powierzchniowej tego materiału. Kształtowanie wyrobu oraz jego finalnych cech odbywa się poprzez proces prasowania i spiekania tytanu z cząstkami tworzywa sztucznego oraz późniejszych procesów obróbki mechanicznej i fizykochemicznej.



Rys. 1 Powierzchnia i przekrój przez porowaty metal pokryty warstwą ceramiki wg. wynalazku nr P.419503 oraz zdjęcia SEM w różnych powiększeniach

Dodatkowo, węgiel tytanu charakteryzują się unikalnymi właściwościami pozwalającymi na zastosowanie go w wielu dziedzinach nauki i przemysłu takich jak fotokataliza, barwniki, oczyszczanie wody, sensory, katalizatory i inne, co w połączeniu z metalicznym porowatym rdzeniem tytanu może przynieść możliwość zastosowania tego materiału w wielu gałęziach gospodarki.

II. Opis technologii opisanej w wynalazku

Przedmiotem wynalazku P.419503 jest technologia spiekania metalu z tworzywem sztucznym w którym materiał wejściowy w postaci cząstek metalu oraz tworzyw sztucznych lub ich modyfikacji, miesza się i następnie prasuje do kształtu gotowego wytworu. Ukształtowany wyrób poddaje się spiekaniu w atmosferze próżni lub gazów ochronnych, temperaturę oraz czas spiekania dobiera się zależnie od zastosowanych cząstek metalu. Zastosowane tworzywo rozpada się w efekcie pirolizy na aktywny węgiel i reaguje z metalem w wyniku czego powstaje porowata struktura wyrobu. Stopień opanowania technologii można określić jako proof of concept (potwierdzenie założeń). Oznacza to, że technologia jest sprawdzona, powtarzalna jednak nie zastosowana dotychczas w warunkach produkcyjnych, tudzież wytworzony materiał nie był użyty jako prototyp.



Oferta licencji/sprzedazy wynalazku nr P.419503

Wymagania technologiczne.

W celu wytworzenia materiałów porowatych wg. wynalazku P.419503 należy dysponować odpowiednim oprzyrządowaniem wykorzystywanym w metalurgii proszków o dużym powinowactwie do tlenu : komory rękawicowe lub linię produkcyjną pracującą w atmosferze gazów ochronnych, prasy hydrauliczne oraz matryce, piec do spiekania wyrobów pracujący w atmosferze próżni i/lub gazów ochronnych oraz maszyny do obróbki mechanicznej wyrobów metalowych (po procesie spiekania).

III. Zastosowanie technologii opisanej w wynalazku

Struktura oraz właściwości powstałych w ramach technologii materiałów mogą znaleźć szczególne zastosowanie w przemyśle biomedycznym (tabela 1.) z powodu połączenia cech zewnętrznej ceramiki o wysokich właściwościach biozgodnych oraz metalicznego rdzenia o wysokich właściwościach mechanicznych.

Tabela 1. Korzyści zastosowania materiałów w przemyśle biomedycznym

Problem	Znaczenie	rozwiązania (najczęściej stosowane)	Najlepsze rozwiązania na rynku	Proponowane rozwiązanie
biozgodność	Nieszkodliwość dla organizmu	Pełne implanty z biozgodnych metali (Ti, Ta, Co...) - cienka warstwa umożliwiająca połączenie i wzrost kości	Porowate implanty z tytanu i tantalu, kość może wrosnąć w strukturę implantu	Porowaty implant wykonany z tytanu pokryty warstwą węgla lub tlenku, możliwość poprawy biozgodności.
połączenie / powierzchnia	Właściwe połączenie z kością oraz bioaktywność powierzchni	Dodatkowa obróbka powierzchni po formowaniu implantu: piaskowanie, utlenianie chemiczne, aktywacja chemiczna	Nanoszenie dodatkowych porowatych powłok np. tlenkowych metodą natrysku	Powierzchnia implantu jest gotowa bezpośrednio po procesie wytwórczym, możliwość projektowania aktywności powierzchniowej przez parametry procesu
Właściwości mechaniczne	Właściwa interakcja z organizmem	Właściwości implantów niezgodne z naturalnymi właściwościami kości	Właściwości zbliżone do właściwości kości ludzkiej (gęstość), pozostałe parametry odmienne	Możliwość projektowania właściwości wyrobu do osiągnięcia parametrów zgodnych z kośćmi

Inne możliwe zastosowania:



Oferta licencji/sprzedaży wynalazku nr P.419503

Konstrukcje lekkie, tłumienie drgań mechanicznych i akustycznych, pochłanianie energii przy uderzeniu, biomedycyna (uzupełnienia kostne), filtry (filtry cząstek stałych / filtry aktywne chemicznie), urządzenia aktywne chemiczne (katalizatory, reaktory, sensory), osłony termiczne (odporne na rozciąganie i przewodzące prąd) oraz elementy urządzeń wykorzystujących zjawisko fotoelektryczne.

IV. Unikalność technologii, materiału na tle konkurencji.

Aktualnie najbliższe przedstawionemu rozwiązaniu są materiały uzyskane metodami:

GB714560A "Improvements in or relating to method of making porous sintered articles", 1952.

Metoda "space holder method" polegająca na wymieszaniu cząstek tworzywa (poliolefiny) z proszkiem metalu. W wyniku spiekania zastosowane tworzywo całkowicie ucieka do fazy gazowej nie reagując z spiekającym metalem. Powstają w ten sposób porowate spieki metalowe.

Zalety/ Wady rozwiązania: Prosta metoda otrzymywania czystych porowatych metali o otwartych porach, powszechnie znana i stosowana.

EP0639540A1 "A process for manufacturing metal and/or ceramic sheets, by means of powder sintering, and related products", 1993.

Metoda przetwarzania wyrobów uzyskanych z mieszaniny proszku metalu i tworzywa sztucznego metodą wtlaczania, termoformowania i spiekania. Opisane w nim tworzywo sztuczne, służące zlepianiu cząstek metalu/ceramiki jest całkowicie niesprecyzowane.

Zalety/ Wady rozwiązania: Metoda pozwala uzyskiwać skomplikowane kształty wyrobów gotowych z metali porowatych, brak kontroli nad porowatością oraz skomplikowany proces wytwarzania.

WO2002066693A1 "Porous metals and metal coatings for implants", 2001.

Metoda wytwarzania materiału porowatego poprzez wytworzenie pianki poliuretanowej (rusztowania) a następnie maczanie jej w zawieszynie metalu do uzyskania wymaganej grubości warstwy. Następnie pianka ta jest usuwana przez proces pirolizy do fazy gazowej, pozostawiając po sobie czysty porowaty tytan.

Zalety/ Wady rozwiązania: Metoda pozwala uzyskiwać materiały o dużej porowatości o strukturze i kształcie pianki poliuretanowej, proces jest jednak długotrwały i kosztowny.

US20080213611A1 " Porous, non-degradable implant made by powder molding", 2007.

Metoda wytwarzania porowatych implantów z zastosowaniem cząstek metalu, tworzywa sztucznego oraz rozpuszczalnika. Zastosowany rozpuszczalnik ma za zadanie ułatwić formowanie wyrobu, powstają pory zamknięte, natomiast zastosowane cząstki tworzywa sztucznego (za opisem patentu) zostają całkowicie usunięte nie reagując z powstającym porowatym implantem.



Oferta licencji/sprzedaży wynalazku nr P.419503

Zalety/ Wady rozwiązania: Metoda zbliżona do metody "space holder method", daje jednak bardziej zróżnicowane wyniki oraz poddaje się dalszym modyfikacjom.

Zidentyfikowane przewagi rynkowe opisywanej technologii i materiału:

- Nie ma na rynku porowatych metali pokrytych węglkami / aktywnym węglem co daje możliwość kontrolowania aktywności powierzchniowej wytworzonych materiałów
- Nie ma na rynku porowatych ceramiek z metalowym rdzeniem o mieszanych właściwościach ceramiki i metalu (występują jedynie produkty pokryte warstwą ceramiki wytworzoną w oddzielnym procesie)
- materiał nie jest dostępny do wytworzenia innymi metodami wytwórczymi niż poprzez technikę opisaną w zgłoszeniu.

V. Cechy wynalazku

- Technologia, zastrzeżona międzynarodowym zgłoszeniem patentowym, która może być silną przewagą rynkową.
- Wykonane badania: XRD, SEM, korozja, biogodność in-vitro, tomografia komputerowa, mikrotwardość, wytrzymałość. Wyniki badań są pozytywne.
- Pełna wiedza na temat technologii oraz możliwości rozwoju technologii we współpracy z autorem na umowy o nadzór autorski nad wdrażanym wynalazkiem.