Warstwy DLC na różnych podłożach na potrzeby czujnika wodoru

P. Firek, J. Szmidt, M. Kozłowski

Praca jest współfinansowana z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka 2007-2013 (projekt pt. „Opracowanie technologii nowej generacji czujnika wodoru i jego zasilaczy dla zastosowań w warunkach ponadnormatywnych", umowa Nr UDA-POIG.01.03.01-14-071/08-03).

Ostatnia prezentacja

Każdy chce już wyjść
Wszyscy są zmęczeni
Ciężko się skupić

WIĘC

Nie ma trudnych pytań !

Plan wystąpienia

- Motywacja
- Przygotowanie podłoża
- Wytwarzanie warstw DLC
- Wyniki
- Podsumowanie

Motywacja

CVD
PVD
DLC
PODŁOŻE

Poprawa adhezji

Przygotowanie podłoży

Przygotowanie podłoży krzemowych do nakładania warstw podkładkowych DLC

- Usuwanie zanieczyszczeń organicznych w mieszaninie SC-1. Mieszanina składa się z $H_2O : NH_4OH : H_2O_2$ (w proporcjach 5 : 1 : 1). Proces odbywa się w temperaturze 80°C w czasie 10 minut.
- Usuwanie pozostałych zanieczyszczeń (głównie metalicznych) w mieszaninie SC-2. Mieszanina składa się z $H_2O : HCl : H_2O_2$ (6 : 1 : 1). Proces odbywa się w temperaturze 80°C w czasie 10 minut.
- Płukanie podłoży w wodzie dejonizowanej (R >18 MΩ)
- Suszenie podłoży przy użyciu wirówki
- Suszenie podłoży przy życiu stanowiska „hot plate" w temperaturze 105°C w czasie 30 sekund.

Przygotowanie podłoży

Przygotowanie podłoży SiO_2/Si do nakładania warstw podkładkowych DLC

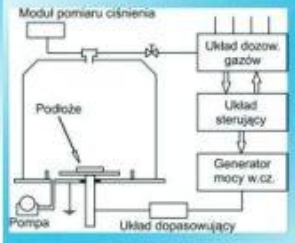
- **Proces utleniania występuje bezpośrednio przed osadzaniem warstwy podkładkowej.**
- **Podłoże SiO_2/Si przygotowane wcześniej.**
- Usuwanie cienkiej warstwy tlenku w mieszaninie $HF : H_2O$ (1 : 50). Temperatura pokojowa – czas uzależniony od grubości warstwy SiO_2 oraz od okresu i warunków przechowywania utlenionej płytki krzemowej.
- Płukanie podłoży w wodzie dejonizowanej (R >18 MΩ)
- Suszenie podłoży przy użyciu wirówki
- Suszenie podłoży przy życiu stanowiska „hot plate" w temperaturze 105°C w czasie 30 sekund.

Przygotowanie podłoży

Przygotowanie podłoży Al_2O_3 do nakładania warstw podkładkowych DLC

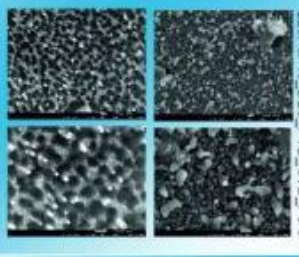
- Usunięcie zanieczyszczeń organicznych w alkoholu izopropylowym/acetonie
- Płukanie podłoży w wodzie dejonizowanej (R >18 MΩ)
- Suszenie podłoży przy użyciu wirówki
- Suszenie podłoży przy życiu stanowiska „hot plate" w temperaturze 105°C w czasie 120 sekund.

Wytwarzanie warstw DLC



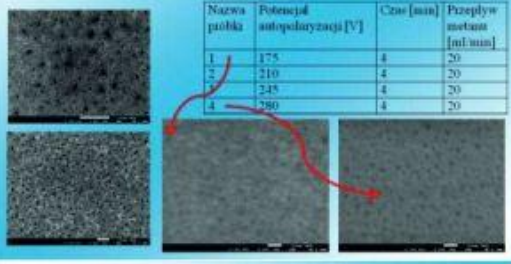
Schemat aparatury do wytwarzania warstw DLC metodą RF PACVD (Radio Frequency Plasma Assisted Chemical Vapour Deposition)

Wyniki – krzem



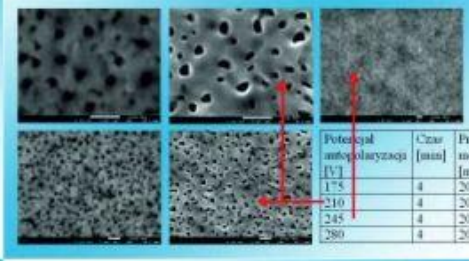
228P6F10_DLC_PVD_CVD_P3-5

Wyniki – krzem porowaty



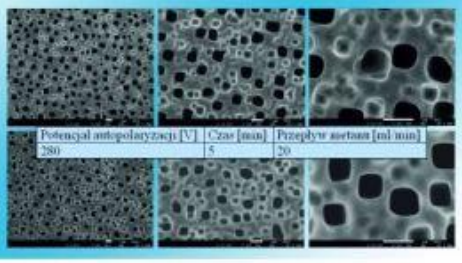
Nazwa próbki	Potencjał anodoryzacji [V]	Czas [min]	Przepływ metanu [ml/min]
1	175	4	20
2	210	4	20
3	245	4	20
4	280	4	20

Wyniki – krzem porowaty



Potencjał anodoryzacji [V]	Czas [min]	Przepływ metanu [ml/min]
175	4	20
210	4	20
245	4	20
280	4	20

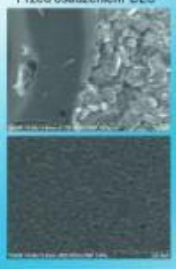
Wyniki – krzem porowaty



Potencjał anodoryzacji [V]	Czas [min]	Przepływ metanu [ml/min]
280	5	20

Wyniki – Al_2O_3

Przed osadzeniem DLC



Po osadzeniu DLC

Podsumowanie

- Modyfikacja powierzchni poprzez naniesienie warstwy DLC może poprawić adhezję warstwy aktywnej czujnika
- Warstwy cieńsze (poniżej 30 nm) są korzystne w przypadku podłoży krzemowych.
- Rozmiar porów w podłożach z porowatego krzemu decyduje o grubości warstwy DLC