

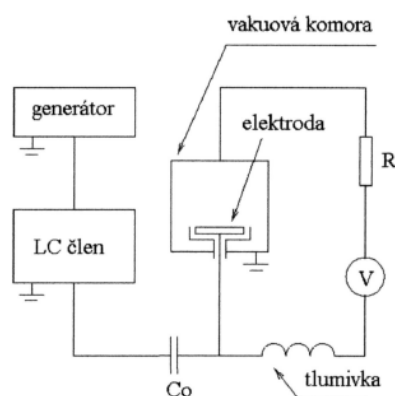
Plazmochemická depozice (PECVD) ve vysokofrekvenčním doutnavém výboji s kapacitní vazbou

1 Popis experimentální aparatury

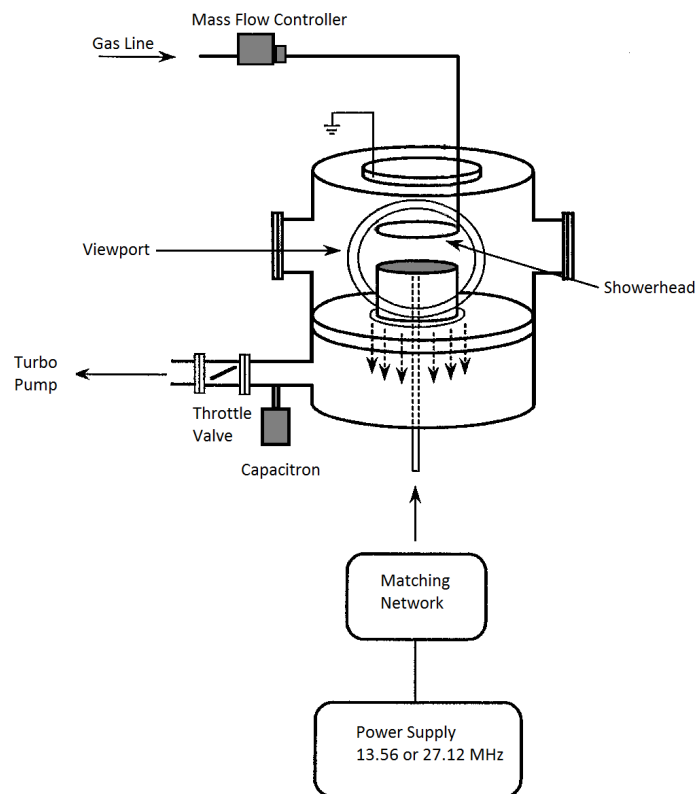
Pro depozici bude použit válcový reaktor planárního typu, se dvěma rovnoběžnými vnitřními elektrodami. Výboj je buzen vysokofrekvenčním generátorem Cesar pracujícím na frekvenci 13.56 MHz nebo 27,12 MHz maximálním výkonem 300 W. Výkon dodávaný do plazmatu je během depozice měřen wattmetrem generátoru. Vysokofrekvenční signál je ze zdroje veden přes přizpůsobovací LC člen a oddělovací kondenzátor C0. K měření stejnosměrného předpětí se užívá voltmetr, který je součástí přizpůsobovacího členu. Elektrické schéma je na obrázku 1. Horní zemněná elektroda má průměr 10 cm. Po svém obvodu umístěny otvory pro dodávání plynů. Vzdálenost mezi elektrodami je 5 cm. Spodní rf buzená elektroda o průměru 9.8 cm je měděná a slouží zároveň jako nosič substrátu. Reakční komora je čerpána systémem turbomolekulární a rotační vývěvy. Mezní tlak dosažitelný v komoře byl řádově 10^{-4} Pa. Tlak je měřen kapacitronem DM 22 firmy Leybold. Tlak během depozic se pohybuje od 5 Pa do 100 Pa. Průtoky užívaných plynů jsou řízeny elektronickými regulátory průtoku Bronkhorst a Schaffer. Kromě toho je možné zkontrolovat průtok plynu z nárůstu tlaku Δp za čas Δt po uzavření čerpacího otvoru. Výsledný průtok je dán vztahem

$$Q = \frac{\Delta p}{\Delta t} \frac{V}{p_{atm}}, \quad (1)$$

kde V je objem komory a p_{atm} je atmosférický tlak. Jestliže je tlak vyjádřen v Pa, objem v cm^3 a čas v minutách, pak je jednotkou průtoku standardní kubický centimetr sccm. Plyny jsou směřovány a promíchávány mimo reaktor ve směšovači a do reakční komory jsou vedeny přes otvory horní elektrody. Celé experimentální uspořádání je na obrázku 2.



Obrázek 1: Schéma zapojení depoziční aparatury



Obrázek 2: Depoziční aparatura

2 Dílčí úlohy laboratorního cvičení:

1. zapnutí čerpacího systému, porozumění funkci ventilů (čerpání přes odbočku nebo přímo vakuovou linií) - zdokumentování experimentálního uspořádání do protokolu k praktiku (textem a fotografiemi)
2. stanovení nulové hodnoty kapacitronu - zdokumentování postupu a nalezené hodnoty do protokolu
3. změření objemu aparatury ze změny tlaku při známém průtoku
4. stanovení natékání do aparatury - zdokumentování postupu a nalezené hodnoty do protokolu
5. nastavení průtoku argonu a acetyleny pomocí elektronického průtokoměru - zjištění tlaku v aparatuře pro několik různých hodnot průtoku (1 až 20 sccm), zdokumentování postupu do protokolu zaznamenání tlaku
6. připravení 33% směsi acetyleny v argonu - zdokumentování postupu
7. zapálení vf výboje, manuální přizpůsobení výboje, testování různých výkonů (20 až 100 W) - zaznamenání samopředpětí pro různé výkony
8. ukončení depozice, vytažení vzorku