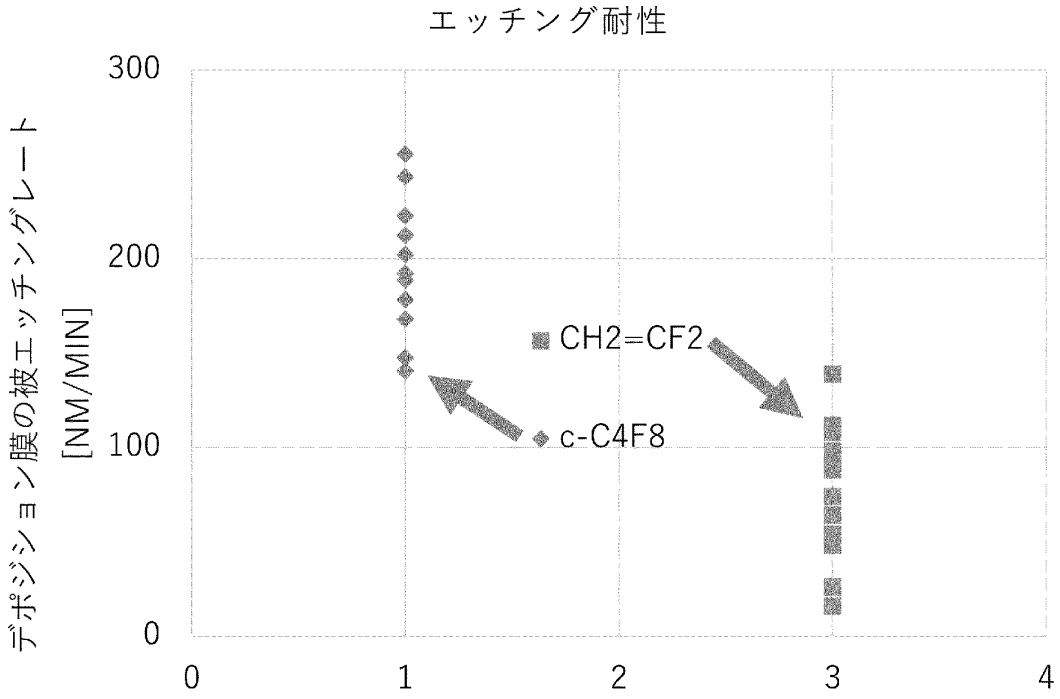
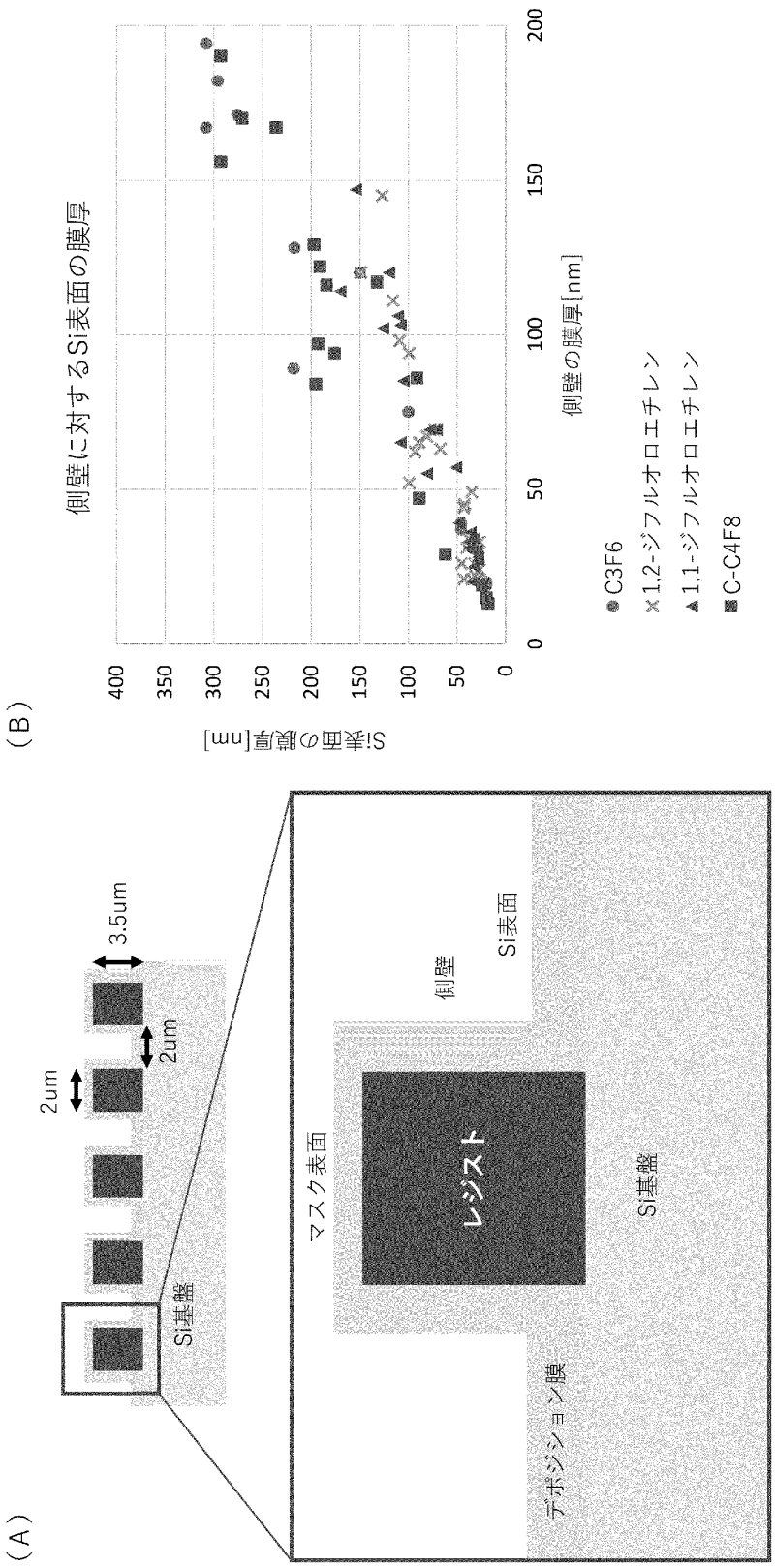
[図1]

図１．デポジション膜のエッチング耐性



[図2]

図2．デポジション膜の付きまわり性の評価



[図3]

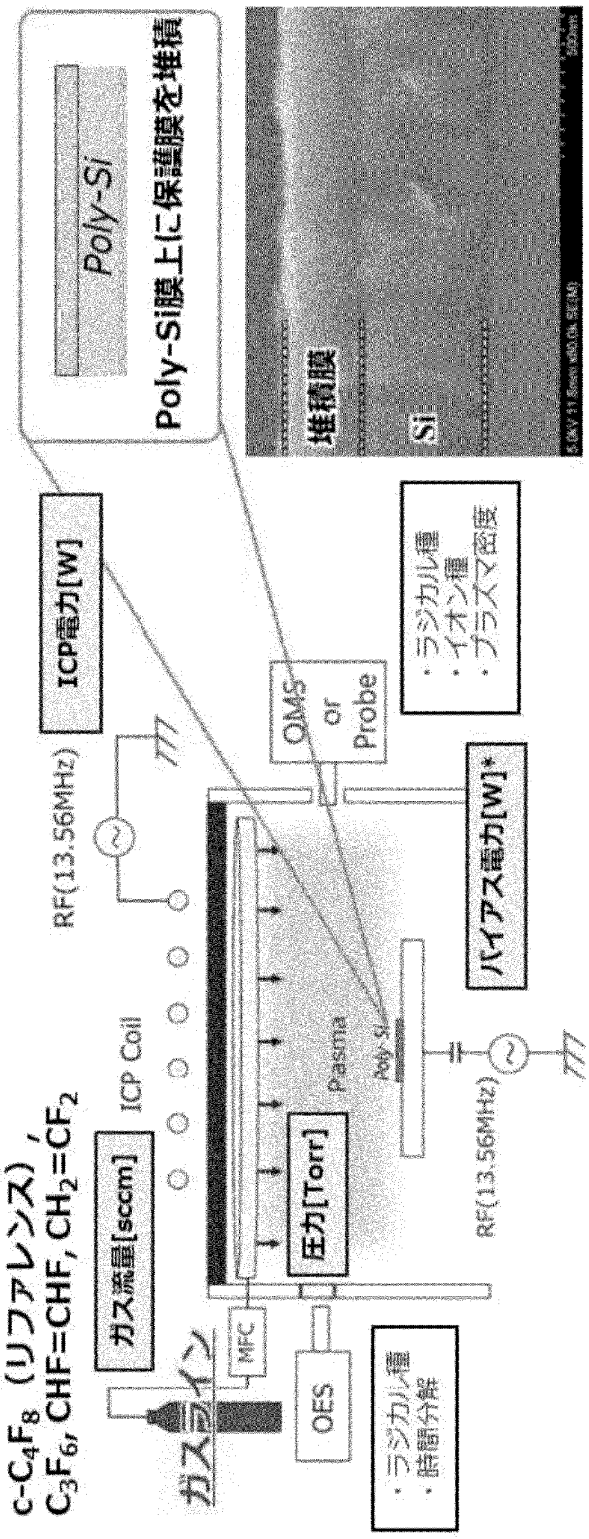


図３．TSV加工を行う際に使用されている実験装置

[図4]

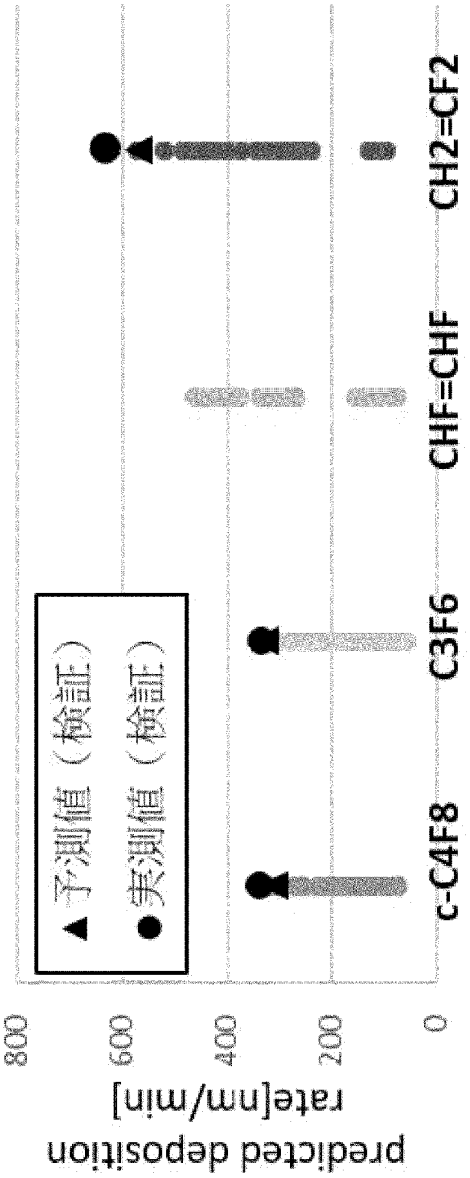
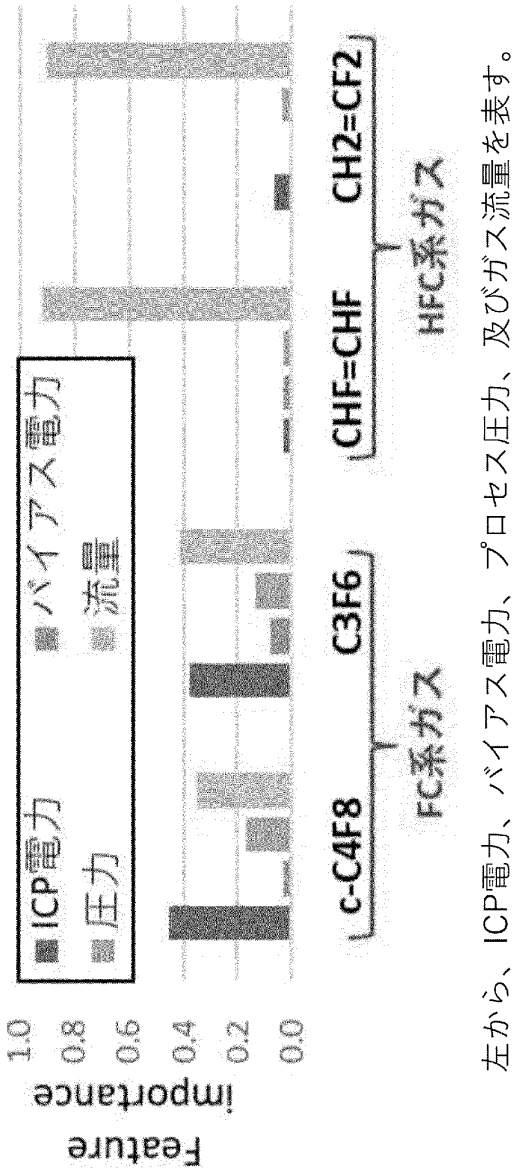


図4．堆積速度（DR）の分布
（予測モデルを用いたデジタルツインの構築）

縦軸が堆積速度の値を表し、横軸がガス種を表す。

[図5]

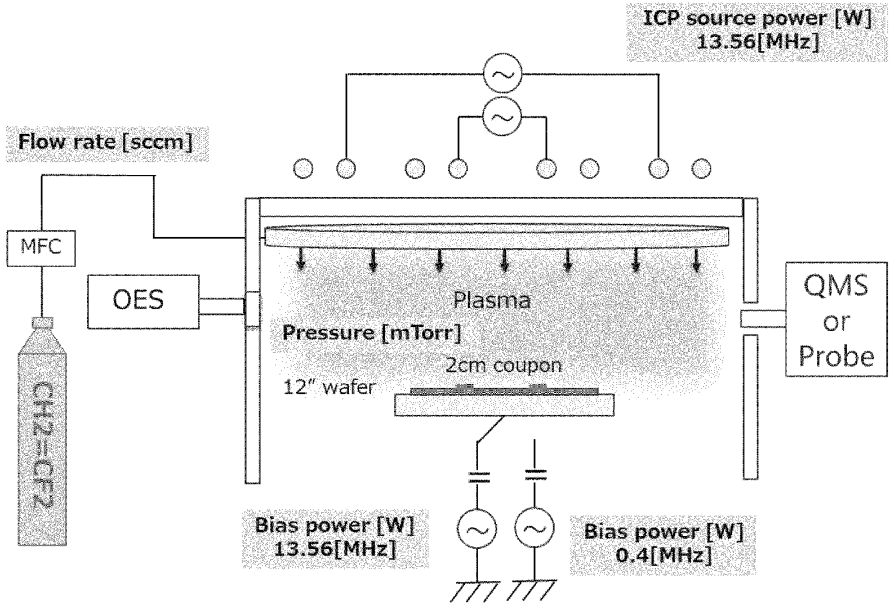
図５．堆積速度（DR）に影響を与える装置パラメータ



左から、ICP電力、バイアス電力、プロセス圧力、及びガス流量を表す。

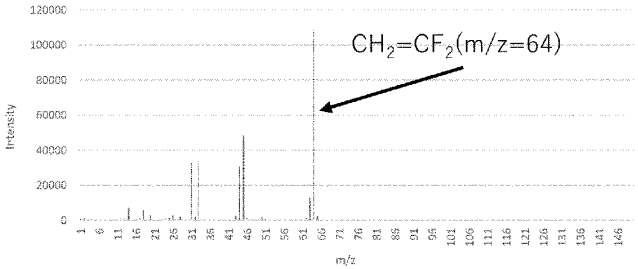
[図6]

図６．デポジション膜の製膜



QMSを用いてプラズマ中のラジカルを測定した。

QMSのラジカル測定（$CH_2=CF_2$）



質量数が1≦m/z ≦ 150の範囲の中性粒子を測定し、夫々の測定強度に、√mを掛けて、QMSが持つ測定感度の質量依存性を補正した。

Experimental range

ICP source power [W]	Bias power [W]	Pressure [mTorr]	Flow rate [sccm]	ESC [°C]
900-2700	0	10-60	60-175	-10

各種パラメータを振り、堆積速度（DR）を取得した。

[図7]

図 7．(CH_2=CF_2(m/z=64)の相対強度）×（ソースパワー密度の二乗）と堆積速度（DR）との相関

相対強度：相対強度は、所望のm/zのラジカル強度を、1 ≦ m/z ≦ 150の質量数のラジカル強度の総和で割った相対的な強度を表す。
ラジカル強度：（各質量数(m/z)の測定強度）x (√m)
ラジカル強度は、各質量数(m/z)の測定強度に√mを掛けて、QMS測定感度の質量依存性を補正したものを表す。
m：計測される中性粒子の質量数（分子量）
z：QMS内で電離した（イオン化した）粒子の価数

