

マイクロ波プラズマCVD法による ダイヤモンド状炭素の成膜



-

目的

○高純度のDやDLCを作成するための条件の検討

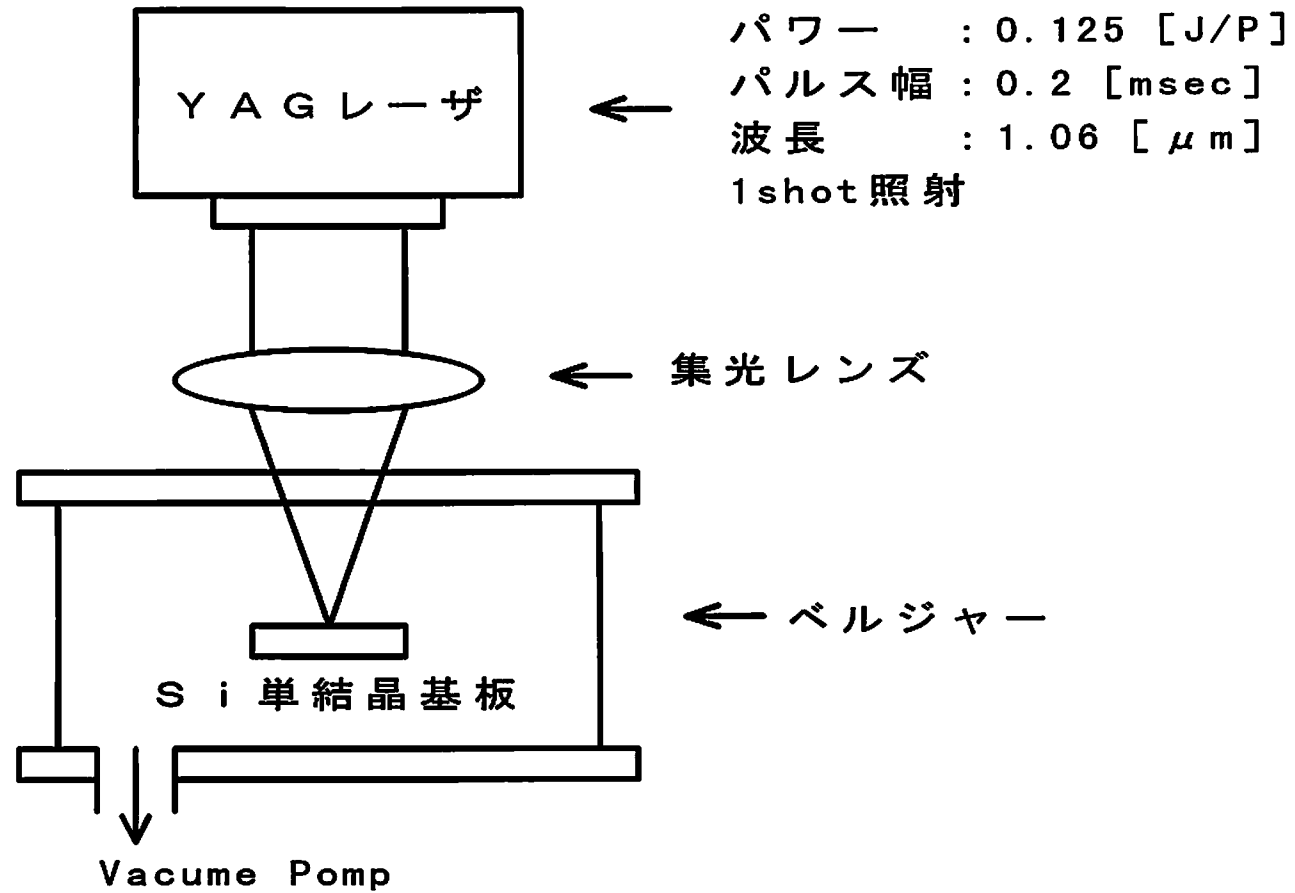
基板前処理：YAGレーザを用いてSi単結晶基板に損傷部を与える



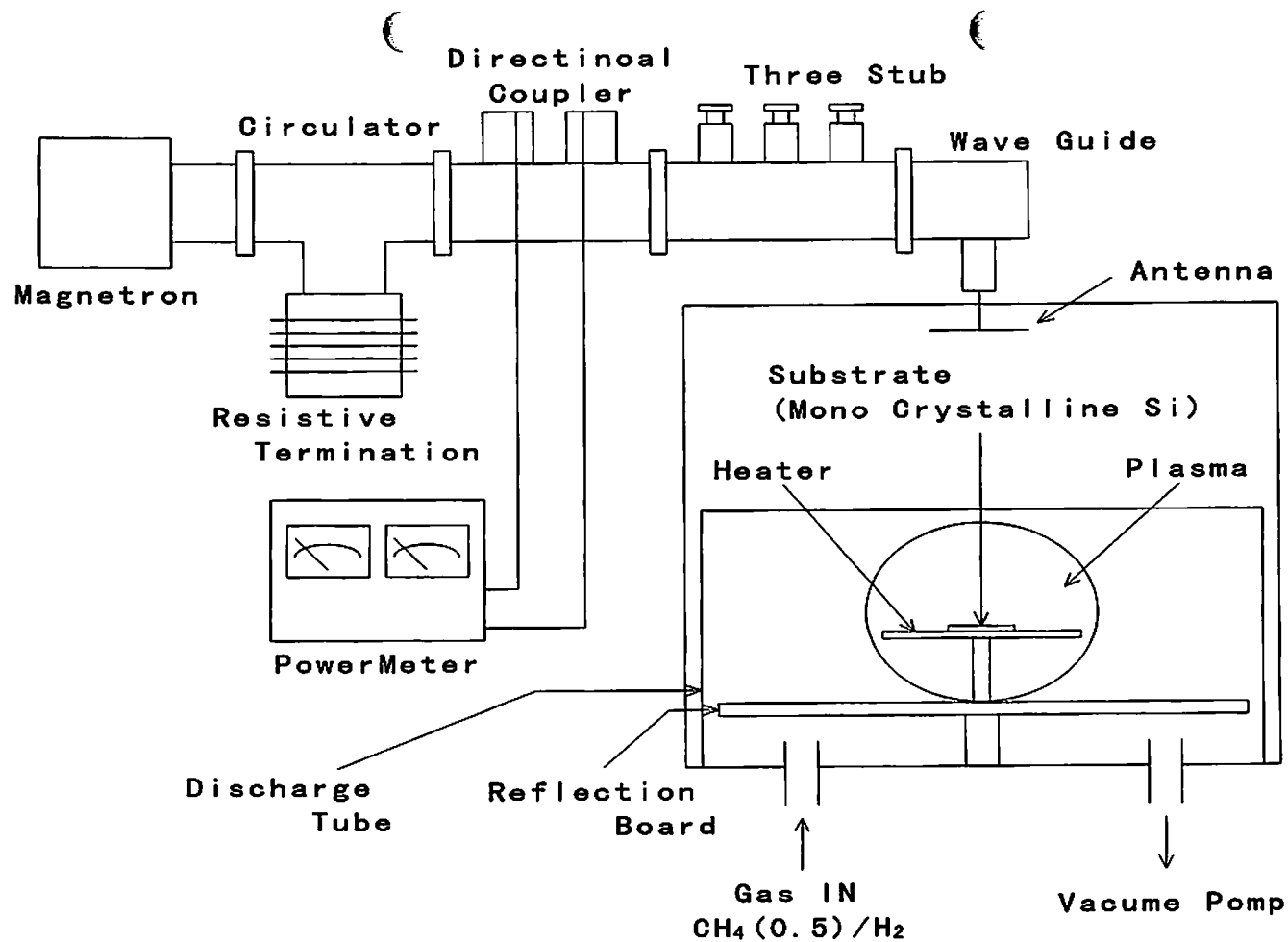
損傷部周辺に成膜
損傷部を与えてない基板より膜質が改善

損傷部に成膜する原因
基板表面の酸化
損傷部周辺の応力 など

- 基板表面の酸化に注目し、基板前処理でのYAGレーザ照射時の気圧を変化させ、基板表面の酸化量と成膜状態の関係について比較検討した



基板前処理装置の概略図



〈成膜条件〉

管内気圧 : 1 [Torr]

放電時間 : 10 [hour]

入力電力 : 300 [W]

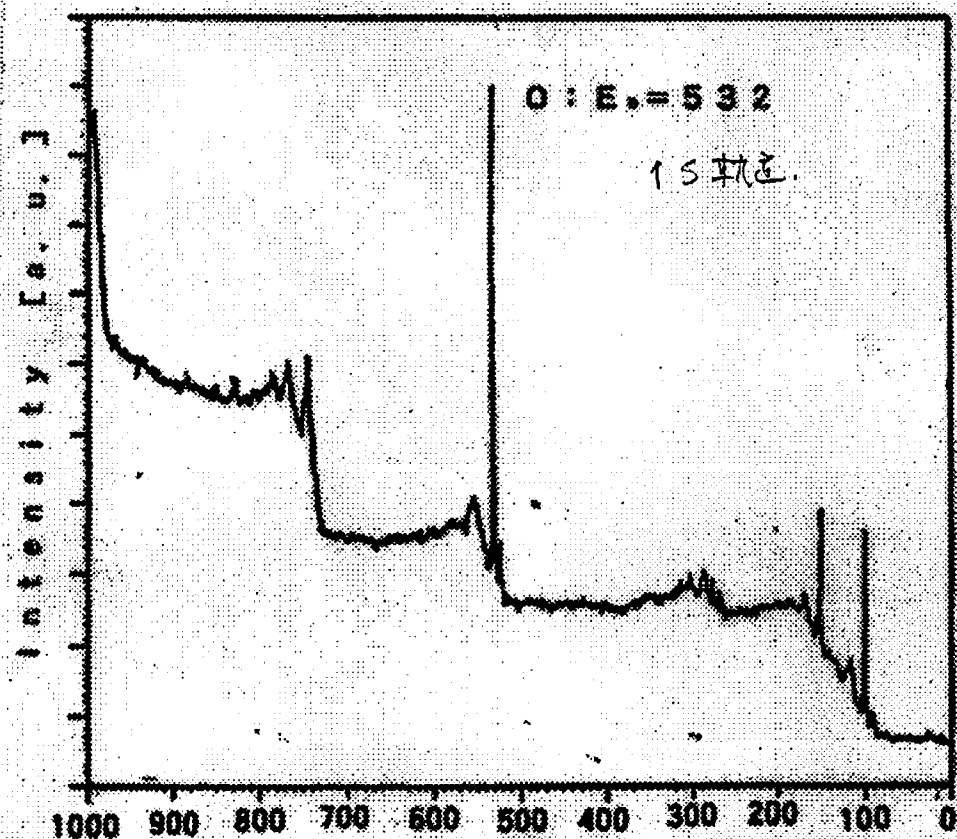
基板温度 : 400 [°C]

基板設置位置 : 30 [mm]

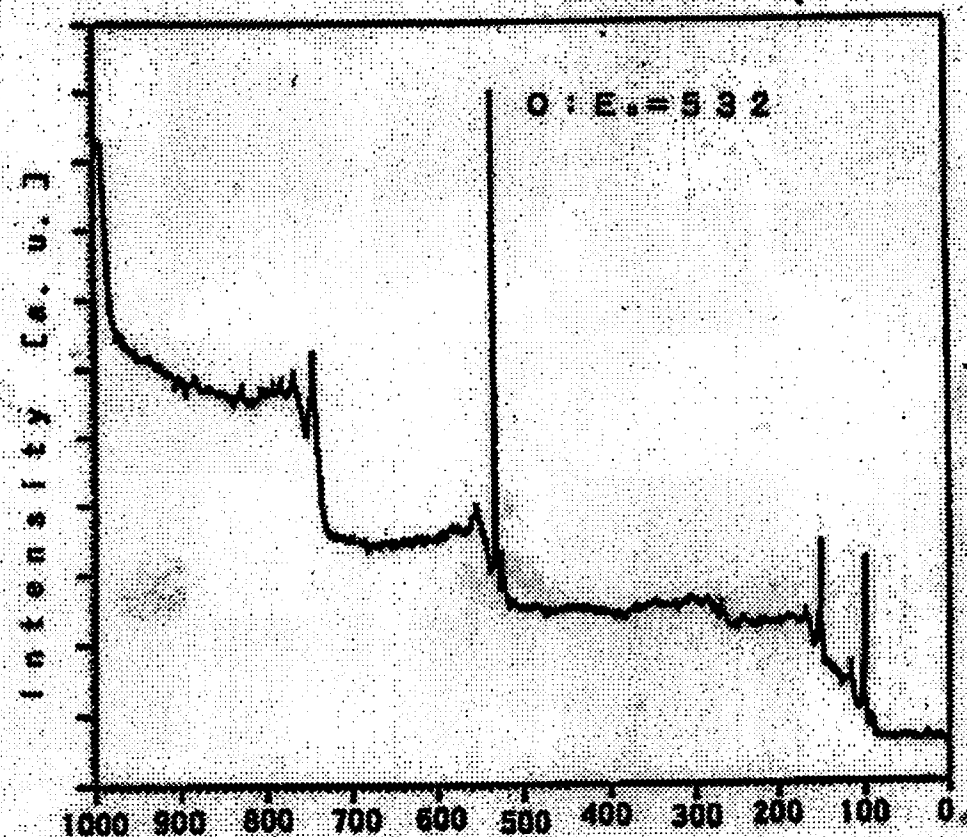
実験装置の概略図

光電子分光法(E S C A)による表面分析

760 [Torr] : 損傷部なし



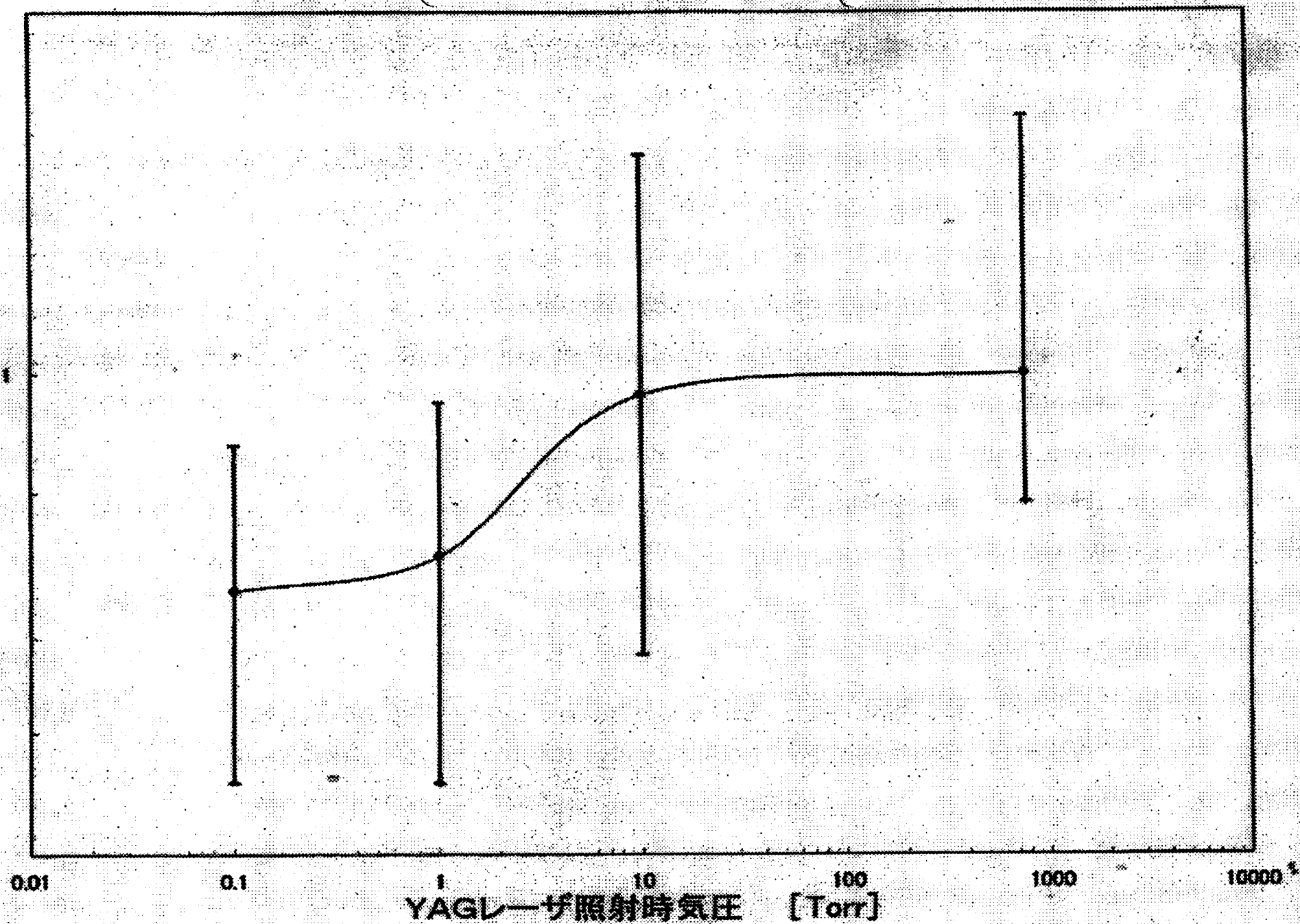
760 [Torr] : 損傷部あり



結合エネルギー E_b [100 eV/div]

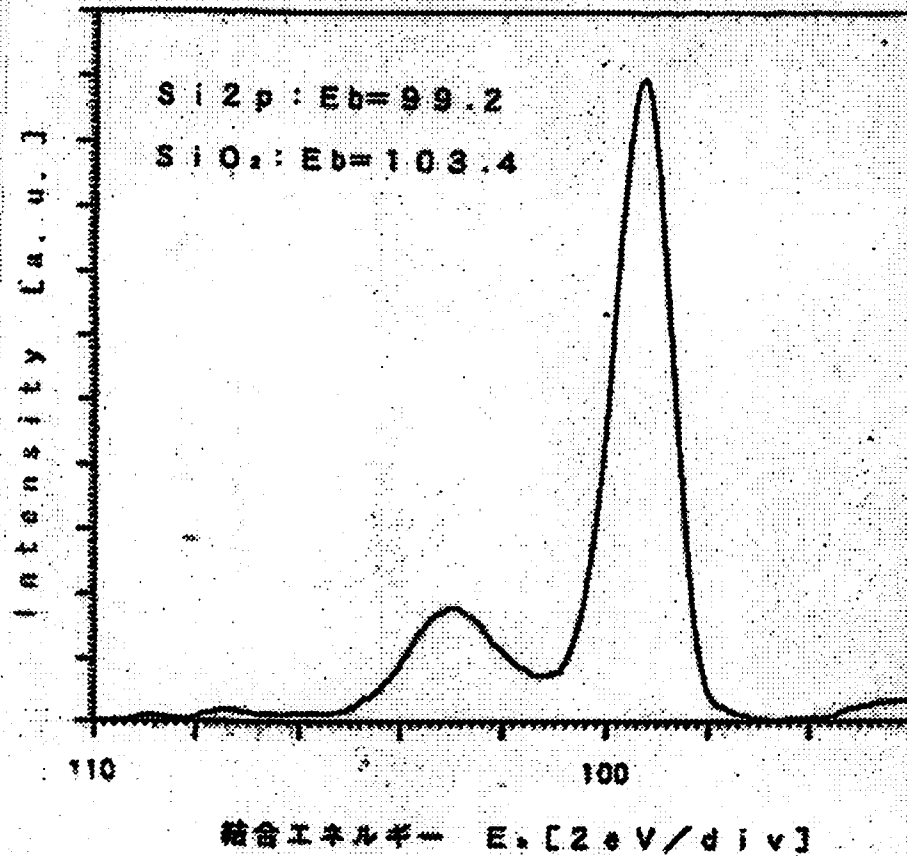
酸化量-YAGレーザー照射時気圧特性

任意強度 [a.u.]

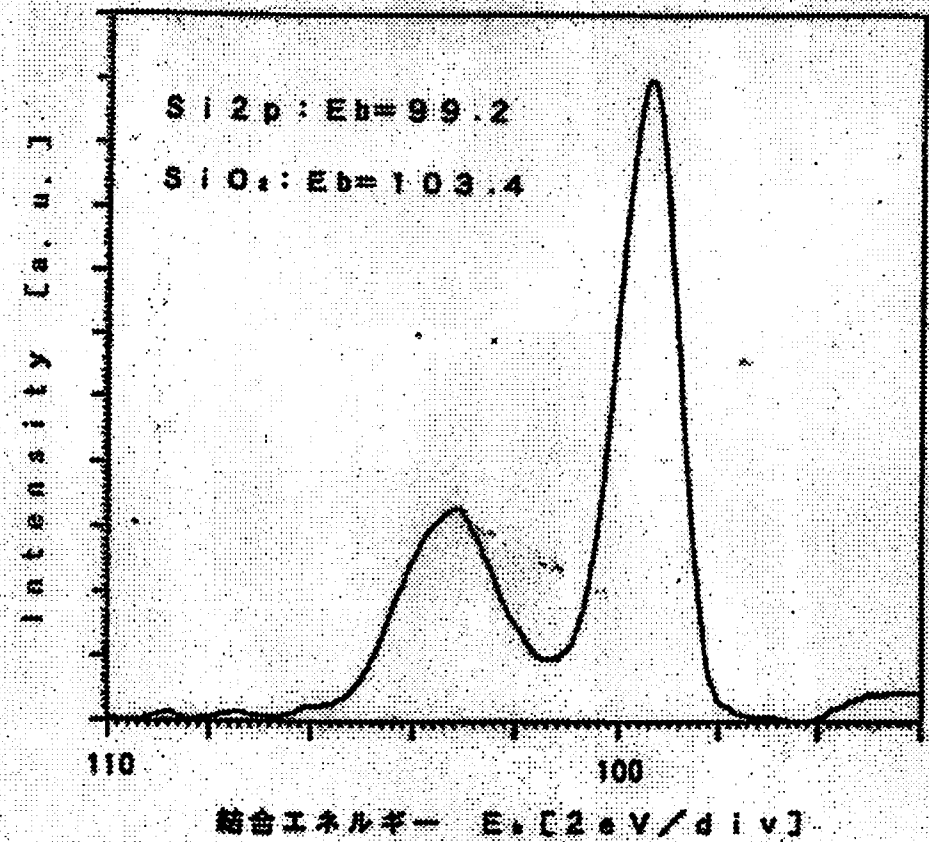


光電子分光法 (E S C A) による表面分析

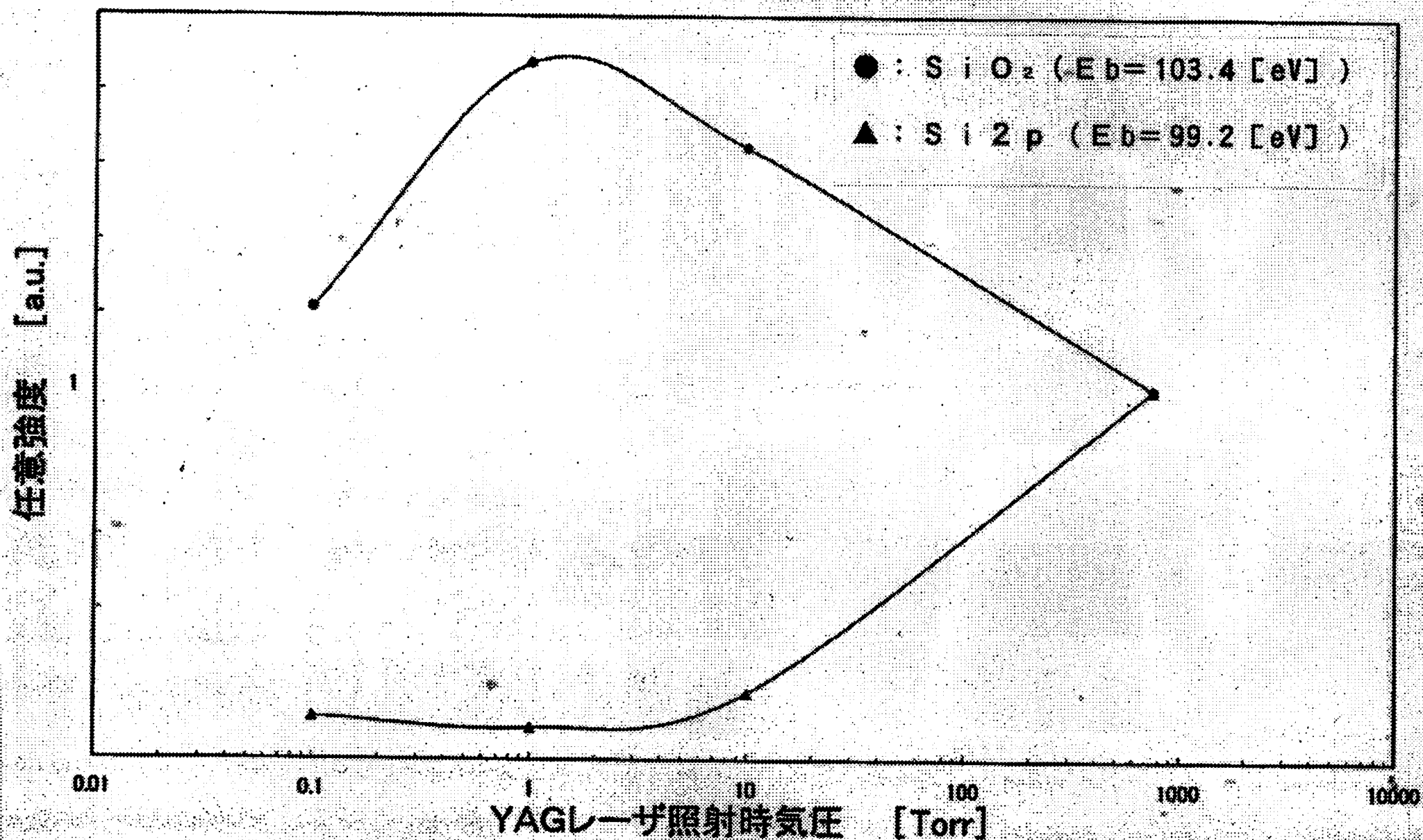
760 [Torr] : 損傷部なし

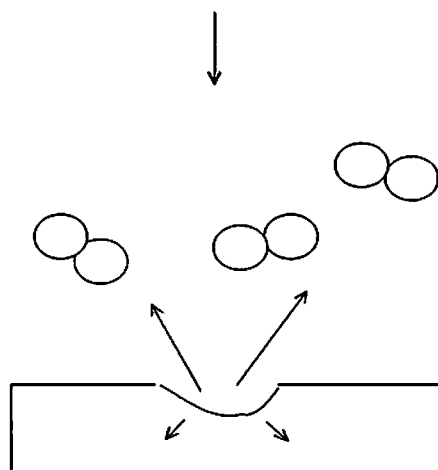
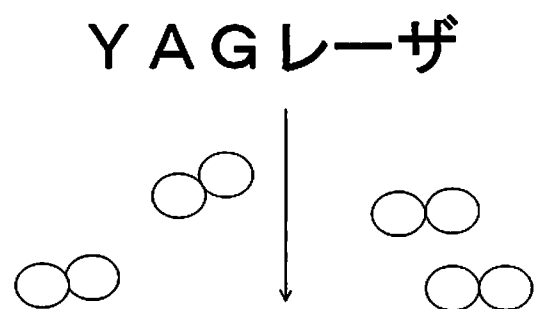


760 [Torr] : 損傷部あり

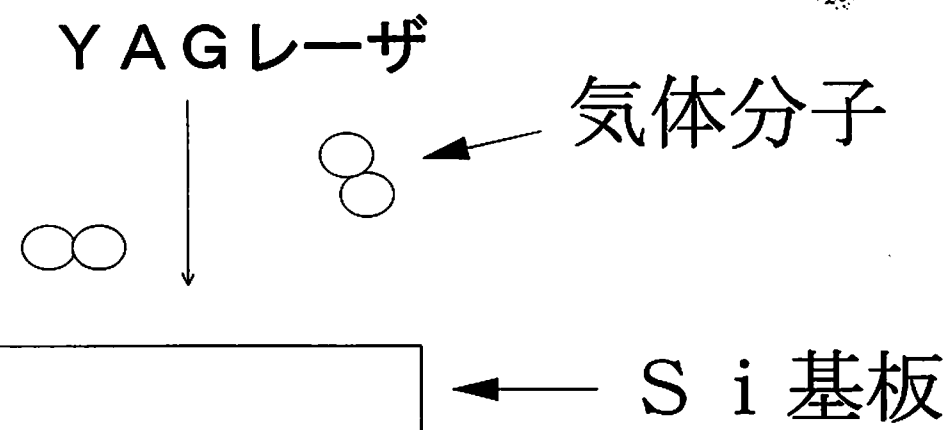


Si, SiO₂-YAGレーザー照射時気圧特性

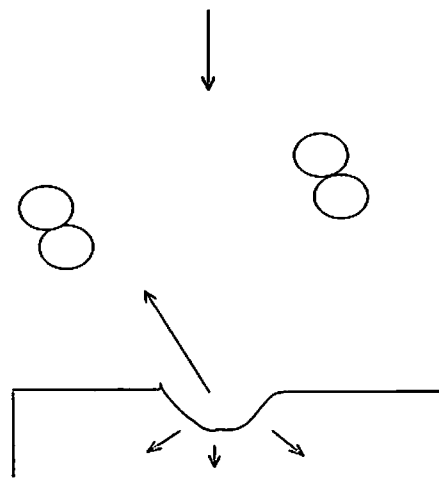




760 ~ 1.0 Torr

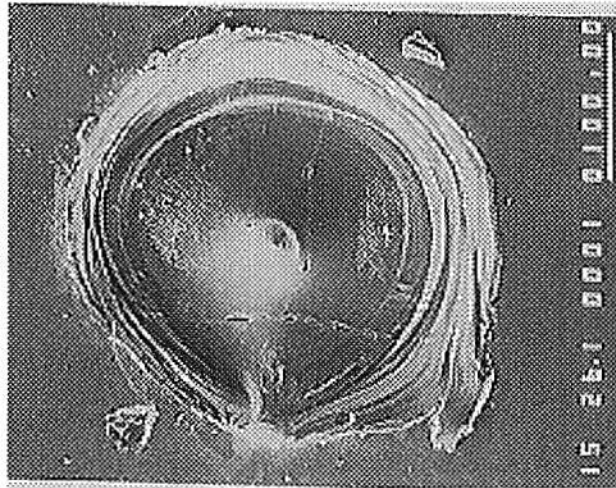


Si 基板



1.0 ~ 0.1 Torr

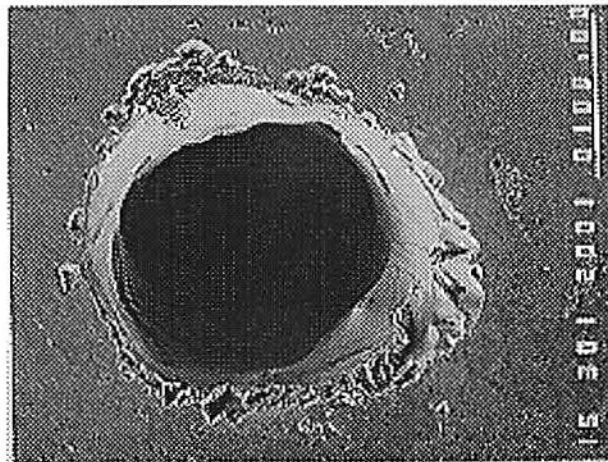
各基板のSEM観察写真



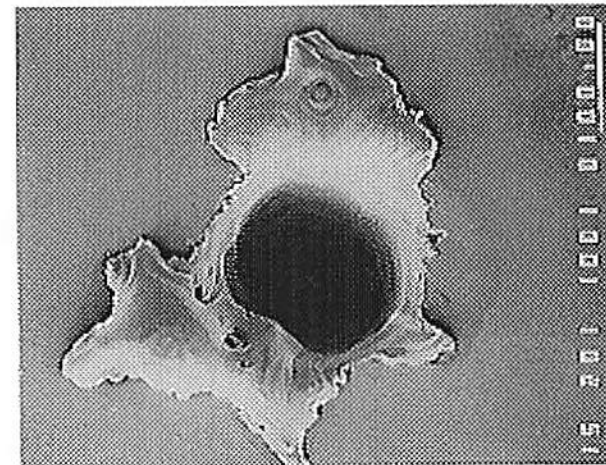
760 Torr



10 Torr

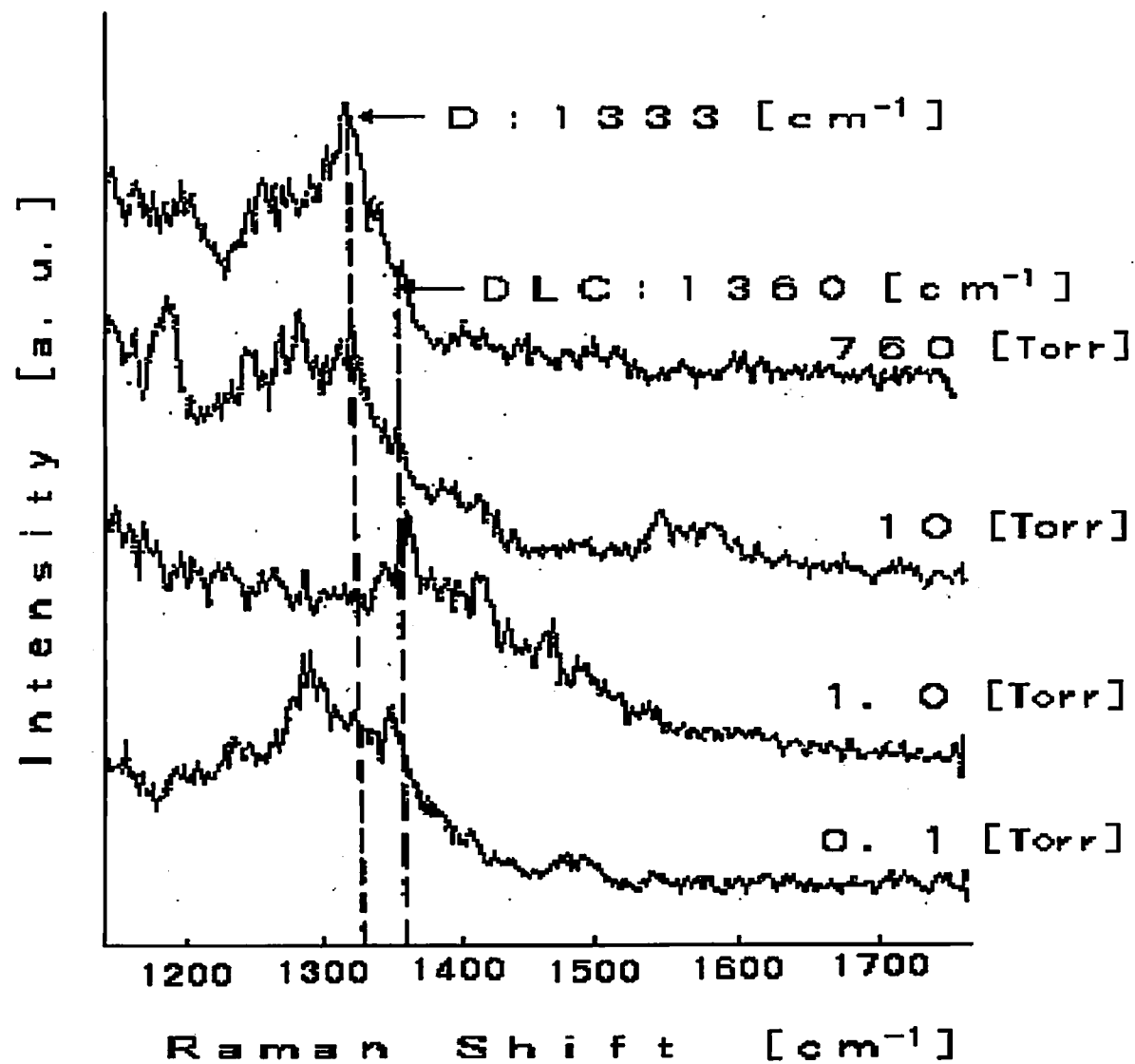


1.0 Torr



0.1 Torr

各基板のラマンスペクトル

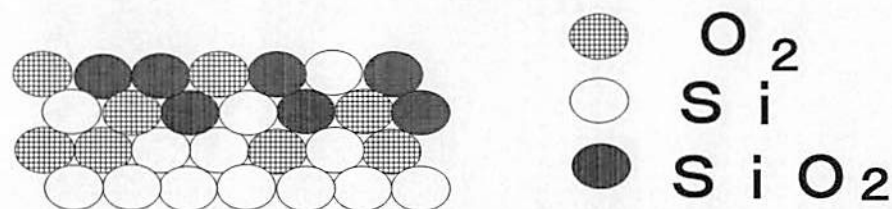


まとめ

OE SCAによる表面分析

基板前処理でのYAGレーザー照射時のベルジャー内気圧を上げていくと

- (a) $\text{Si } 2p$ ($E_b = 99.2 \text{ [eV]}$) が増加する
- (b) SiO_2 ($E_b = 103.4 \text{ [eV]}$) が減少する
- (c) 基板表面全体の酸化量が増加する



○ SEM、ラマン分光法による成膜状態の評価

- ・ 基板前処理でのYAGレーザー照射時のベルジャー内気圧を上げていくに従って、ダイヤモンド状炭素が堆積し易くなる

以上のことから、基板表面全体の酸化量が多いほどDLCが堆積しやすい