17a-A8-3

高品質高温高圧合成 IIa 基板を用いたダイレクトウェハ化

Direct wafer fabrication using a high-quality HPHT IIa substrate

産総研　°杢野 由明，加藤 有香子，坪内 信輝，山田 英明，茶谷原 昭義，鹿田 真一

National Institute of Advanced Industrial Science and Technology (AIST),

°Yoshiaki Mokuno, Yukako Kato, Nobuteru Tsubouchi, Hideaki Yamada, Akiyoshi Chayahara, Shinichi Shikata

E-mail: mokuno-y@aist.go.jp

モザイク法による単結晶ダイヤモンドの大面積化が進み、２インチ大（40×60 mm^2）のウェハが実現している。モザイクウェハはダイレクトウェハ化により作製された「クローン」ウェハを用いるため、その結晶性などの品質を改善するためには、ダイレクトウェハ化の過程で発生しうる欠陥を十分に抑制しておく必要がある。そこで本研究では、低欠陥の種基板を用いてダイレクトウェハ化を行うことにより、低欠陥のクローンウェハを得るとともに、ダイレクトウェハ化プロセス自身を評価するための試みを行った。

種基板には、高温高圧（HPHT）合成 IIa（001）基板（住友電工製）を用いた。放射光 X 線トポグラフによる解析によると、この基板の転位密度は 100 cm^{-2} 以下であり、歪も極めて少ない。この基板を元に、ダイレクトウェハ化によるウェハコピーを行った。基板表面を精密に研磨した後、イオンビームエッチングにより表面損傷を取り除いた。その後、2 MeV 炭素イオン（飛程 1.2 μm）を 2×10^{16} ions/cm^2 注入し、マイクロ波プラズマ CVD 法により単結晶ダイヤモンドを成長させた。合成条件は、基板温度 1100℃、圧力 160 Torr、水素流量 500 sccm、メタン流量 20 - 30 sccm、マイクロ波パワー約 2 kW であり、成長を安定化・高速化するため微量の窒素（全ガス中 10 - 120 ppm）を添加した。成長後、グラファイト化したイオン注入層をエッチングにより除去し、自立基板を得た。この自立基板の複屈折（Δｎ）を評価した例を図 1 (b)に示す。CVD 種基板から作製した従来基板（図 1 (a)）と比較してΔｎが減少し、結晶性が改善されていることが示唆された。

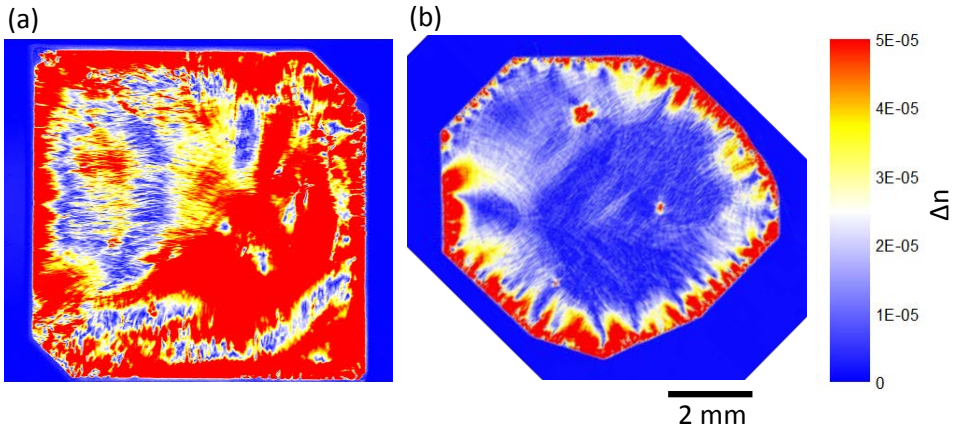

図 1　単結晶ダイヤモンド自立基板の複屈折像
（a）CVD 基板から作製した従来基板（b）高品質 HPHT IIa 基板から作製した自立基板

【謝辞】本研究の一部は JSPS 科研費 25249036 の助成を受けたものです。

© 2014 年　応用物理学会