

Н. Е. ФИЛОНЕНКО, Л. И. МИШИНА

ИССЛЕДОВАНИЕ СТРОЕНИЯ КРИСТАЛЛОВ НИТРИДА БОРА
МЕТОДОМ ХИМИЧЕСКОГО ТРАВЛЕНИЯ

(Представлено академиком Н. В. Беловым 17 IV 1970)

Исследованы кристаллы нитрида бора со структурой типа сфалерита, полученные фазовым превращением из гексагонального нитрида бора в условиях, описанных (¹). Кристаллы имели пониженную симметрию $3m$ и m и были представлены полностью ограненными уплощенными двойниками близкого к совершенному строения *. Наиболее развитые противоположащие грани $\{111\}$ и $\{\bar{1}\bar{1}\bar{1}\}$ имели визуально зеркально-гладкий микрорельеф. Поперечник кристаллов 0,4—0,5, толщина не свыше 0,1 мм. Окраска кристаллов темно-коричневая, секториальная. Более темно окрашены, часто непрозрачны пирамиды нарастания развитых граней с очертаниями, близкими к тригону, а также пирамиды нарастания боковых граней, принадлежащих этой же простой форме. В соответствии с (²) эти грани отнесены к $\{111\}$. Пирамиды нарастания развитой грани шестиугольных очертаний и боковые трапециевидальные грани, принадлежащие этой же простой форме, слабо окрашены в коричневатый или аметистовый цвета и прозрачны; эти грани отнесены к $\{11\bar{1}\}$.

Химическое травление кристаллов осуществлялось расплавом КОН при 380°C в течение 30 мин., 1, 2, 4 и более час.

Микроморфологический анализ протравленных поверхностей $\{111\}$ и $\{\bar{1}\bar{1}\bar{1}\}$ и их фотографирование производили с помощью МИМ-8м. Анализ показал, что грани $\{\bar{1}\bar{1}\bar{1}\}$ независимо от времени травления сохраняют свою зеркальную поверхность, ямки травления выявляют лишь различные дефекты кристаллической структуры. На гранях $\{\bar{1}\bar{1}\bar{1}\}$ некоторых кристаллов мельчайшие ямки травления располагаются секториально, центр роста секторов более или менее смещен относительно центра грани (рис. 1а, см. вкл. к стр. 1067).

Стадиальное травление поверхности $\{111\}$ выявляет секториальное и зональное строение кристаллов. При кратковременном травлении на $\{111\}$ появляются множественные ямки травления, покрывающие все основание пирамиды нарастания этой грани (рис. 1б). Увеличение времени травления сопровождается постепенным стравливанием отлогой пирамиды нарастания развитой грани от периферии к центру роста. При этом выявляются сектора (пирамиды) нарастания боковых граней $\{111\}$ и $\{\bar{1}\bar{1}\bar{1}\}$, различающиеся между собой различной концентрацией на их поверхности ямок травления (рис. 1б, в). Ямки травления имеют форму пирамидок, представленных комбинациями отрицательных тригональных пирамид I и II рода с отлогими, часто террасчатыми скатами (рис. 1в). В секторах, опирающихся на ребра, образованные гранью $\{111\}$ с боковыми гранями $\{\bar{1}\bar{1}\bar{1}\}$ ямки травления содержатся в меньшем количестве и ориентированы параллельно указанным ребрам; в секторах, выходящих на ребра между гранью $\{111\}$ и боковыми гранями $\{111\}$ ямки травления весьма многочисленны и ориентированы обратно — параллельно указанным ребрам (рис. 1в). В пределах секторов ямки травления часто собраны в параллельные ребру цепочки и канавки, выявляющие зональное строение кристалла; особенно отчетливо оно прослеживается на секторах нарастания боковых граней $\{111\}$ (рис. 1б, г).

Линии, проектирующие поверхности нарастания ребер боковых граней, отчетливо выявляются после 2—4-часового, иногда более длительного, травления в виде канавок из слившихся отлогих пирамидальных ямок травления, вершины которых образуют стрелы канавки. Эти канавки бе-

* Лауэграммы кристаллов получены Ю. А. Алексеевым.

рут свое начало из центра роста, часто смещенного по отношению к центру грани (рис. 1г, е). Строение ямок травления по разные стороны от стрелки канавки различно и близко к строению ямок травления на примыкающих к данной стороне канавки секторах нарастания боковых граней. Канавки криволинейны и не постоянны по своему сечению и очертаниям (рис. 2). Это свидетельствует о мозаичном строении кристалла в участках, примыкающих к поверхностям нарастания ребер.



Рис. 2

Рис. 2. Кристалл 1, грань $\{111\}$ протравлена в течение 4 час. Центр роста элементов строения кристалла; канавки вдоль поверхностей нарастания ребер боковых граней. Свет отраженный. $350\times$

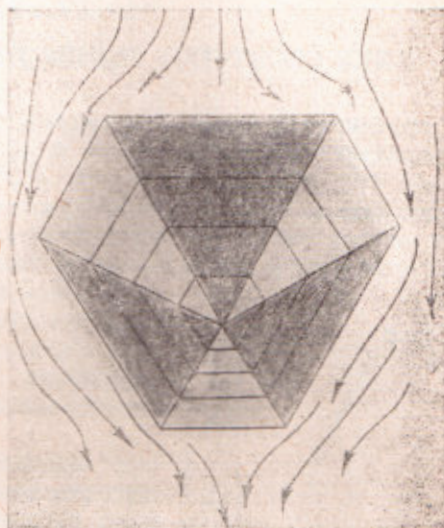


Рис. 3

Рис. 3. Схематическое положение кристалла 3 в односторонне направленном питающем потоке

Химическое травление выявляет также приреберные участки по периферии грани $\{111\}$. С большей скоростью протравливаются ребра $\{111\}$, с меньшей скоростью ребра между $\{111\}$ и гранями $\{1\bar{1}1\}$. Так, по периферии грани $\{111\}$ кристалла 2 после 4-часовой химической обработки протравленные приреберные участки с гранями $\{111\}$ имели ширину 20, а приреберные участки с гранями $\{1\bar{1}1\}$ — 5—7 мкм (рис. 1д).

Сделанные наблюдения показывают, что полученные по ⁽¹⁾ кристаллы нитрида бора зарождаются и растут в условиях свободного роста индивидов в отличие от совместного роста его кристаллов в агрегатах по ⁽²⁾.

Пониженная симметрия, уплощенная форма, двойниковое строение и эксцентричное развитие индивидов с несимметричным развитием пирамид нарастания боковых граней (рис. 3) свидетельствуют о росте кристаллов нитрида бора сфалеритного типа в питающей среде с симметрией $L_{\infty} \propto P$ ⁽⁴⁾, представленной порошкообразным гексагональным нитридом бора, пропитываемым односторонне направленными потоками подвижного расплава.

Всесоюзный научно-исследовательский институт
абразивов и шлифования
Ленинград

Поступило
15 IV 1970

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ Н. Е. Филопенко, Т. П. Никитина, Н. М. Каменцева, ДАН, 187, № 3 (1969). ² Н. Е. Филопенко, Т. П. Никитина, Л. И. Фельдгун, Абразивы и алмазы, № 4 (1967). ³ Г. Н. Безруков, В. П. Бутузов и др., ДАН, 179, № 6 (1968). ⁴ И. И. Шафрановский, Зап. Всесоюз. мин. общ., 87, в. 1 (1959).