

V
(322)Б.И. Фомин, А.Б. Гершинский, Е.И. Черепов,
О.Л. ЭдельманИнститут физики полупроводников СО АН СССР,
630090, Новосибирск

Для исследования взаимодействия *V, Mo, Al* между собой и монокристаллом кремния использован электрохимический метод [1].

Электрохимический метод основан на том хорошо известном факте, что различные материалы (металлы, интерметаллические соединения, полупроводники) обладают в данном электролите различными по величине электрохимическими потенциалами. Следовательно, при переходе фронта растворения через границу раздела двух материалов можно наблюдать скачок потенциала или тока растворения в зависимости от используемой схемы. Толщина каждого слоя находится из закона Фарадея по количеству электричества, затраченному на растворение каждого слоя. Идентификация образующихся в системе фаз производилась методом электронной дифракции на просвет.

Образцы для исследований систем *Mo-Si, V-Si* готовились напылением в вакууме $\sim 3 \cdot 10^{-6}$ торр на пластины *Si*. Непосредственно перед помещением в вакуумную камеру пластины *Si* кипятились в смеси (*HCl : H₂O* = 1:100), травились в *HF* и промывались в деионизованной воде. В области температур 500+600°C в системах *Mo-Si* и *V-Si* отмечен рост фаз *MoSi₂* и *VSi₂*. Температурная зависимость констант роста фаз *MoSi₂* и *VSi₂* описывается уравнением Аррениуса:

$$K_{MoSi_2} = 7,95 \cdot 10^6 \exp\left(-\frac{42}{RT}\right) \text{ см}^2 \cdot \text{сек}^{-1}$$

$$K_{VSi_2} = 1,43 \cdot 10^6 \exp\left(-\frac{22}{RT}\right) \text{ см}^2 \cdot \text{сек}^{-1}$$

Образцы для исследований систем *Mo-Al, V-Al* готовились напылением в вакууме последовательно *Mo* или *V*, а затем *Al* на термически окисленные пластины *Si*.

В системе $V-Al$ в области температур $350+500^{\circ}C$ отмечен рост фаз V_3Al_2 и VAL_2 . Фазы V_3Al_2 и VAL_2 во времени отжига растут по параболическому закону. Для констант роста получена температурная зависимость:

$$K_{V_3Al_2} = 4,7 \cdot 10^8 \exp\left(-\frac{34}{RT}\right) \text{ см}^2 \text{ сек}^{-1}$$

$$K_{VAL_2} = 8 \cdot 10^8 \exp\left(-\frac{35}{RT}\right) \text{ см}^2 \text{ сек}^{-1}$$

Отмечено, что поведение системы $V-Al$ в существенной степени определяется барьерным слоем, который может образовываться на V в процессе приготовления образцов.

В системе $Mo-Al$ в области температур $500+600^{\circ}C$ отмечен рост фаз $MoAl_3$ и $MoAl_5$. С течением времени отжига изменяется скорость роста фаз $MoAl_3$ и $MoAl_5$, а также энергия активации процесса роста с $3,7$ эВ до $\sim 2,5$ эВ. Этот факт обсуждается с позиций влияния на процесс роста фаз кризисы поверхности зерна при размерах зерен, близких к размеру критического зародыша. Температурная зависимость усредненных констант роста фаз $MoAl_3$ и $MoAl_5$ на начальном участке описывается уравнением Аррениуса:

$$K_{MoAl_3} = 3,2 \cdot 10^8 \exp\left(-\frac{37}{RT}\right) \text{ см}^2 \text{ сек}^{-1}$$

$$K_{MoAl_5} = 10^9 \exp\left(-\frac{32}{RT}\right) \text{ см}^2 \text{ сек}^{-1}$$

ЛИТЕРАТУРА

1. A.E. Gezshinaki, A.A. Khozomenko and Chezerov E.J. *Phys. state sol(a)*, 31, 61, (1975).