18a-F6-4

層交換法による大粒径 Ge 結晶/プラスチックの直接成長
－フレキシブル基板上における高移動度の実現－

Direct-Formation of Large-Grain Ge on Plastic Sheet by Layer-Exchange Crystallization

九大システム情報 [1]，学振特別研究員 [2]

○朴鍾爀 [1,2]，笠原健司 [1]，浜屋宏平 [1]，宮尾正信 [1]，佐道泰造 [1]

Kyushu Univ. [1], JSPS [2]　°J.-H. Park[1,2], K. Kasahara[1], K. Hamaya[1], M. Miyao[1], and T. Sadoh[1]

E-mail: j_prak@nano.ed.kyushu-u.ac.jp

［はじめに］ フレキシブルエレクトロニクスの構築には，方位制御された大粒径 Ge 結晶(≧10 μm)をプラスチックシート(軟化温度: ~300℃)上に低温形成(≦250°C)する技術が必須である．我々は，a-Ge/Au/ガラスの積層構造を用いた Au 誘起層交換成長法を検討し，積層構造の a-Ge/Au 界面に拡散障壁層(Al_2O_3)を付加すると共に，Au/ガラス界面に結晶核方位制御層(SiO_2 または Al_2O_3)を導入することで，(111)または(100)方位に制御された大粒径 Ge 結晶(≧20 μm)を低温(~250 °C)でガラス基板上に実現した[1]．今回，プラスチックシート直上における高移動度 Ge の Au 誘起層交換成長を実現したので報告する[2].

［実験及び結果］ プラスチックシート上に電子線堆積法を用いて Au 薄膜(膜厚: 50 nm)を形成した後，Al_2O_3（膜厚: ~7 nm），a-Ge（膜厚: 50 nm）を，それぞれ RF スパッタ法，分子線法を用いて堆積し，a-Ge/Al_2O_3/Au/プラスチックの積層試料を作製した[Fig.1(a)]. その後，窒素雰囲気中で熱処理(250°C, 150 h)し，層交換成長を誘起した．熱処理後の成長層の結晶性を電子後方散乱回折(EBSD)法で評価した結果を Fig.1(b)に示す．興味深いことに、プラスチック直上に、結晶方位が(111)に制御され，かつ大粒径(≧50 μm)を有する Ge 結晶が形成されていることが判る．これは，プラスチック上では，(111)配向の結晶核がエネルギー的に最も安定であることを示唆している．結晶粒の内部にホールバーを形成して測定したキャリヤ移動度の温度依存性を Fig.1(c)に示す．低温プロセス(250°C)で，高いキャリヤ移動度(約 160 cm^2/Vs @300 K)を実現した．フレキシブルな高性能デバイスの基盤技術として期待される成果である．

参考文献

[1] J.-H. Park et al., Appl. Phys. Lett. **103**, 082102 (2013).
[2] J.-H. Park et al., Jpn. J. Appl. Phys. **53** (2014).

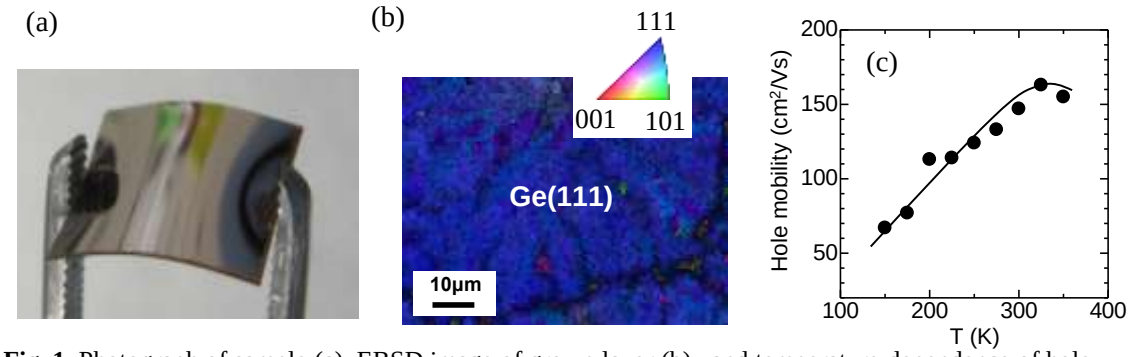

Fig. 1. Photograph of sample (a), EBSD image of grown layer (b), and temperature dependence of hole mobility in grown layer (c).

© 2014 年　応用物理学会