

貼り合せハイブリッド基板とその応用

Bonded Hybrid Wafers and Their Applications

信越化学工業 (株) [○]久保田芳宏、秋山昌次、飛坂優二、永田和寿、諏訪剛史、小西 繁、川合 信
ShinEtsu Chemical Co. , [○]Y.Kubota,S.Akiyama,Y.Tobisaka,K.Nagata,T.Suwa,S.Konishi,M.Kawai

E-mail : kubota-yoshihiro@shinetsu.jp

1. まえがき

大きな技術的な飛躍には革新的な素材が不可欠である。しかし、近年は最早、素材単独では新たな機能の付与は困難になり、限界が見えて来た。そこでこの状況を打破するものとして、2 種以上の素材で薄膜転写技術を用いて貼り合せたハイブリッド基板が開発され、実用化されている。ここでは、我々の開発した SOQ(Silicon On Quartz)、B-SOS (Bonded Silicon On Sapphire) 基板を中心に、種々の貼り合せの事例紹介やハイブリッド基板の一般的製法とその応用 ^{(1), (2), (3)} などを、具体例を交えて概説する。

2. 貼り合せハイブリッド基板の種類

これまでに開発された主な貼り合せハイブリッド基板を図 1 に示した。大別すると①シリコン系薄膜が転写された SOI(Silicon On Insulator)基板、②転写膜がシリコン以外の SiC、GaN、Ge、GaAs、LiTaO₃ などで、ベース基板が石英、サファイヤ、ダイヤモンド、窒化珪素、LiTaO₃ などより成る、異種素材より構成された貼り合せハイブリッド基板である。これ等の一部は現在、大量に最先端のスマートホンやタブレットなどに採用されている。

3. 貼り合せハイブリッド基板の製法

図 2 に貼り合せハイブリッド基板の一般的製法を示した。転写基板とベース基板の貼り合せには必要に応じて前処理を行う。又、貼り合せた基板は化学的又は物理的手段で一部の転写膜を残して剥離し、目的の貼り合せハイブリッド基板が得られる。

4. むすび

現状は主にシリコン系転写膜の貼り合せハイブリッド基板の実用化が先行しているが、今後はシリコン薄膜以外の貼り合せ技術の進展に伴って、更なる広範囲な素材組み合わせや、より多数の素材構成に依り、新たな特性や革新的な機能を持った貼り合せ基板の出現が期待されている。

- (1) T.Nagata et al. , IEEE International Electron Devices Meeting , 14.1.1-14.1.4 (2011)
- (2) D.Kelly et al. , IEEE CSICS Technical Digest , 200-203 (2005)
- (3) R.Whatley et al. , IEEE Microwave Symposium Digest , 1-4 (2011)

		X (ベース基板)						
		シリコン (Si)	石英 (SiO ₂)	サファイヤ (α-Al ₂ O ₃)	窒化珪素 (Si ₃ N ₄)	炭化珪素 (PolySiC)	ダイヤモンド (c-C)	LiTaO ₃ 又は LiNbO ₃
Y (転写基板)	Si	● (SOI)	● (SOS)	● (B-SOS)	●		●	
	SiC	●		●		●		
	GaN	●		●				
	Ge	●						
	(III-V 族) GaAs 又は InP	●						
	LiTaO ₃ 又は LiNbO ₃	●						●

図 1 ハイブリッド基板の構成例

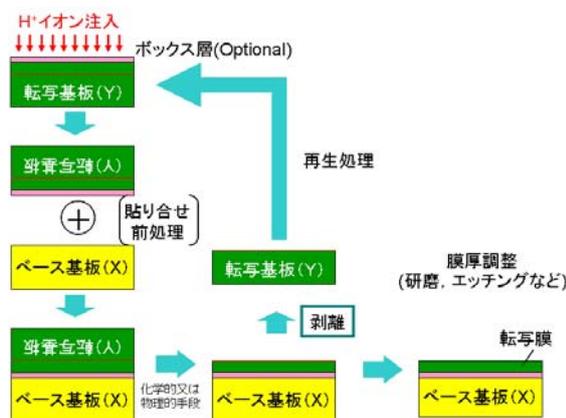


図 2 ハイブリッド基板の製法