

整理番号	11大-6
------	-------

育成試験の名称	ガラスと金属で構成される電子部品の陽極接合による製造及びリサイクル技術の開発 ガラスと金属の接合機構の解明及びその接合条件ならびに分離技術
実施機関および担当者	大阪大学 接合科学研究所 教授 池内 建二、助手 高橋 誠
<b>育成試験の目的</b>	
<p>陽極接合はガラスと金属との接合法である。ガラス中で Na イオンの移動可能な温度域で、金属を陽極にしてガラスとの間に静電場を印加することによって、低温・無加圧で接合できる技術である。また、陽極接合の接合パラメータのひとつである静電場は方向を逆転でき、接合体に、接合時とは逆方向の電場を与えると界面分離が可能なことを見出した。本研究はこの成果をもとに優れた特徴をもつ陽極接合のより広範な活用展開を目指すもので、対象金属の種類を増やし、それらの接合性及び逆電圧による界面分離減少を検討する。</p>	
<b>試験方法</b>	
試験項目	内 容
1.各種金属とガラスとの接合条件決定	コパール合金、Si,Al,Ni とホウ珪酸ガラスとを接合し、100%密着化率を達成できる条件範囲を決定した。
2.逆電圧印加による界面分離の検討	コパール合金、Si,Al,Ni とホウ珪酸ガラスとの接合体に逆電圧を印加し、密着面積の変化を測定した。
3.接合と界面分離のメカニズムの検討	上記の接合体の界面領域を SEM および TEM によって詳細に観察し、微細構造や元素分布を明らかにした。
予 算 額	200万円
<b>試験結果</b>	
<p>1. コパール合金とホウ珪酸ガラスとの陽極接合において、密着率 100%を達成できる条件範囲を決定した。Si 及び Al の薄膜をコパール合金表面に被覆すると、接合表面の平坦度の悪い場合、密着化の促進効果が認められた。接合後、逆電圧を印加すると、ホウ珪酸ガラスとコパール合金及び Ni との接合界面は剥離したが、Si あるいは Al との界面は剥離しなかった。</p> <p>2. 接合界面近傍のガラス中には、数 <math>\mu\text{m}</math> ~ 10 <math>\mu\text{m}</math> 幅のアルカリ元素欠乏層が観察された。接合界面により近い層にはコパール合金の場合には Fe-Si 系非晶質酸化物層及び Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> 結晶層が、Al の場合には -Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 結晶層が認められた。これらは接合媒体としての陽極酸化層に相当すると考えられる。逆電圧印加後の接合界面には Na の顕著な集積が認められ、これが界面分離の原因と考えられる。</p>	
<b>現在の状況及び今後の展開方策</b>	
<p>ガラスと金属との陽極接合継手の再分離性を、適切な金属薄膜で接合表面を被覆することによって制御出来ることを見出したが、実用化には至っていない。機構解明の基礎研究は継続中。適切な実用例を見出して、企業化に結び付ける。</p>	