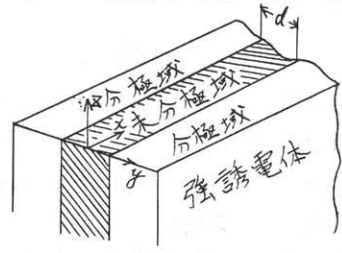


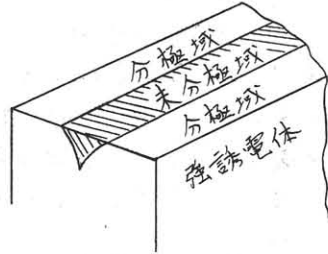
大阪府大・工学部 山西 正道, 吉田 洪二

表面弾性波の waveguide については, 既に二三の報告<sup>(1)(2)(3)</sup>がある。こゝでは, 強誘電体の分極を利用した新しい表面弾性波の waveguide, Bragg 反射器を提案し, その基礎的な実験結果について述べる。後述の如く, これらの素子は, 外部電圧にて, その特性が制御される点に, 従来の素子にない特長を有している。

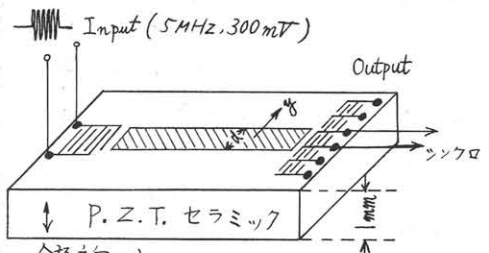
導波線路の原理 才1図の如き, 強誘電体の中心部が未分極で, 外側が分極された構造で, その表面と( $z=0$ の面)表面弾性波が $x$ 方向に進行する。一般に, 強誘電体に於ては, 分極操作によって, 始めて圧電性を呈する。また, 同一物質では, 圧電性を有する場合, 超音波の速度は, 圧電性を有しない場合のそれに比して, 大きい。従って, 才1図に於ては, 未分極域での表面弾性波速度は, 分極域でのそれに比して, 小さい。よって, 従来の蒸着膜線路と同様に, 波動は線路(未分極域)の近傍に集中し, それに沿って伝播する。しかし, 実際には, 面に垂直( $z$ 方向)に分極する時, 未分極域の断面形状は縁端効果により, 才2図の如くなるであろう。幸い, 通常, 導波線路の中 $d$ は, 波動の一波長程度の値を採用すること加多く, 未分極域は深さ方向( $-z$ 方向)に一波長程度存在する。従って, 表面から深さ方向に, 一波長迄にエネルギーの集中した表面弾性波に対しては, 充分導波効果を呈するであろう。本素子に於ては, 分極電圧を変化させることにより, 線路へのエネルギー集中度等の特性を変化させよう。また, 強誘電体に於ける分極は記憶及いその消去が可能であり, これらの特性も,



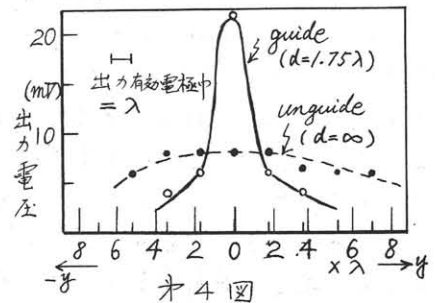
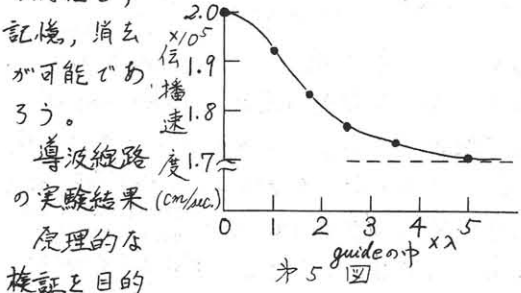
才1図



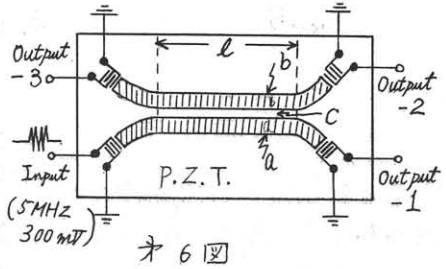
才2図



分極方向 才3図

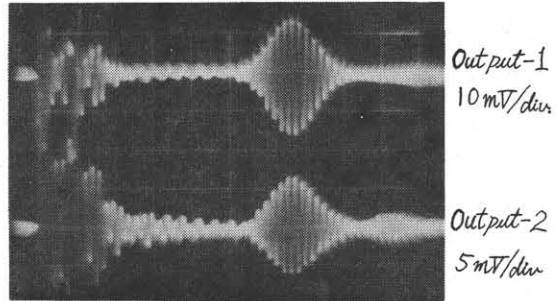


とし、比較的低位波(5MHz)にて、実験を行った。即ち、第3図の如く、ハッチングを施した部分を除いて、面に垂直に分極(20kV/cm, 5分向, 140°C)したP.Z.T.セラミックの両端にクツ形電極を設ける。(電極の周期 $\lambda = 400 \mu\text{m}$ )左方の電極は入力の、右方の多数の電極は、線路へのエネルギー集中度を調べる出力の



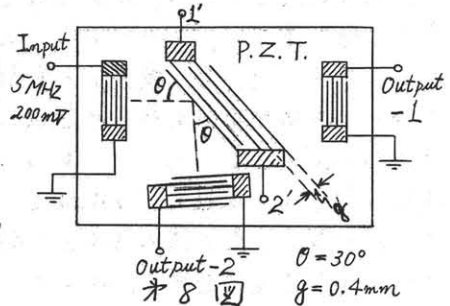
第6図

トランス・デューサとして用いる。第4図にその結果を示す。図の横軸は線路の中心からの出カトランス・デューサの距離を表わす。図の如く表面波のエネルギーは線路に集中している。第5図は線路の中dと、遅延時間より求めた伝播速度の関係である。第6図に



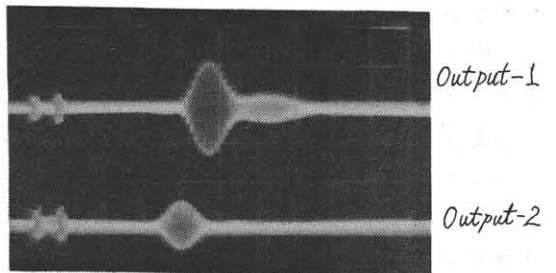
第7図  
10mV/div  
5mV/div  
1 $\mu\text{sec/div}$  (Horizontal)

応用例としての方向性結合器の構造を示す。即ち、線路a, b(中1.75 $\lambda$ )を除いて、面に垂直に分極されたP.Z.T.セラミックを使用した。尚、a, b間の間隔は、0.375 $\lambda$ 、lは7.5 $\lambda$ である。Output-1, 2では、第7図の如き出力が得られ、Output-3では雑音レベル以下で、方向性結果器として、動作している。この種の素子に於ては、C部の分極量を制御することによって、原理的にa, b間の結合を制御出来るであろう。



第8図  
 $\theta = 30^\circ$   
 $g = 0.4\text{mm}$

**Bragg 反射器** 第8図の如く、トランス・デューサ部のみに面に垂直に分極されたP.Z.T.にて、中間部の電極1'2'間に電圧を印加し、周期的な分極を表面附近に形成する。その時Braggの条件  $2g \sin \theta = \text{波長} \times \text{整数}$  を満たせば、波は能率よく反射される。その結果を第9図に示す。勿論、中間部の分極がなされる時、output-2には出力は現



第9図  
20mV/div (Vertical)  
2 $\mu\text{Sec/div}$  (Horizontal)

われぬ。以上の如き素子に於ける分極の反転速度は、0.1 $\mu\text{sec}$ 程度<sup>(3)</sup>となりうる。また、適当な材質の選択によって、P.Z.T.を用いても室温で分極可能とみられる。これについては、横

之南  
1) E.A. Ash, *Elec. Lett.* 3  
2) H.F. Turner, J.A.P.  
42, p770 (1969)  
3) Land et al. *IEEE* 57  
p751