The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	立方晶系結晶における圧電弾性表面波の伝搬及び励振に関する研究
Author(s)	白崎, 博公
Citation	大阪大学, 1979, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/32222
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

https://ir.library.osaka-u.ac.jp/

The University of Osaka

【34】

氏名・(本籍)	白崎博公
学位の種類	工学博士
学位記番号	第 4623 号
学位授与の日付	昭和54年3月24日
学位授与の要件	基礎工学研究科 物理系専攻 学位規則第5条第1項該当
学位論文題目	**立方晶系結晶における圧電弾性表面波の伝搬及び励振に関する研究**
論文審査委員	(主査) 教授 牧本 利夫 (副査) 教授 藤沢 和男 教授 末田 正

論文内容の要旨

有限開口を持ったすだれ状電極から任意方向に圧電弾性表面波を励振する場合，その電極上での波の振幅変位や，伝搬につれての波のビームの広がりそして位相伝搬方向よりのずれなどを調べるためには，異方性の効果及び波源を考慮した3次元的な解析が必要である。しかし，この解析はまだなされていない。よって本研究では圧電結晶の中でも独立した結晶定数成分の少ない立方晶系結晶を用いて，圧電弾性表面波の伝搬及び励振に関する研究を行っている。その中で最初に，無限に薄い完全導体で覆った半無限立方晶系結晶表面上を伝搬する圧電弾性表面波のエネルギー速度面（wave surface）をラグランジュの未定乗数法を用いて求め，その交差現象を弾性定数と関係付けて明確にした。次に，半無限圧電結晶内に置かれた機械的及び電気的な点波源により励振される圧電弾性表面波の漸近表示式を停留位相法を用いて求め，逆速度面（slowness surface）の平均曲率が零になるエネルギー伝搬方向での圧電弾性表面波の振幅は，その伝搬距離 r に対して $O(r^{-1/3})$ で減衰し，他の伝搬方向での $O(r^{-1/2})$ に比べ，その広がりによる減衰の割合が小さくなることを示した。そして，ZnS結晶に対して逆速度面の平均曲率の数値計算を行い，曲率の零になる点は，エネルギー速度面の尖点，及び位相伝搬角を θ，位相とエネルギーの伝搬方向のずれ角を ε としたとき，ε-θ 曲線上の $\delta\varepsilon/\delta\theta=-1$ を満足する点に対応していることを示した。さらに，非圧電立方晶系結晶中でZ軸方向に一様に延びた機械的なリボン状波源より励振されるバルク波の伝搬波形を数値積分により求め，逆速度面の曲率が零になるエネルギー伝搬方向に励振された場合には，他の伝搬方向に比べて伝搬につれての弾性波ビームの広がりによる減衰の割合が小さくなることを確認した。

論文の審査結果の要旨

本研究は，圧電弾性表面波デバイスのすだれ状電極によって励振される圧電弾性表面波の伝搬及び励振特性の基礎的解析を行ったものである。無限に薄い完全導体板で覆われた半無限立方晶系結晶を取上げ，その表面上を伝搬する圧電弾性表面波のエネルギー速度面を求め，エネルギー速度面の交差現象を数値例で示し，非圧電結晶の場合に交差現象を弾性定数と関係づけて明確にしている。次に機械的及び電気的な点波源により励振される圧電弾性表面波の漸近表示式を求め，逆速度面の平均曲率が零となるエネルギー伝搬方向では，弾性表面波の伝搬の広がりによる減衰が他の伝搬方向に比べて特に少ないことを指摘し，ZnS 結晶について逆速反面の数値計算例を示し，この特異な伝搬方向の特性を詳しく調べている。さらに，非圧電立方晶系結晶中で機械的なリボン状波源により励振されるバルク波の伝搬波形を数値積分により求め，逆速度面の平均曲率が零になるエネルギー伝搬方向に励振された場合には，弾性波ビームの広がりが，他の方向に比べて非常に小さいことを数値例で示している。このように本論文は，圧電弾性表面波デバイスの基礎的事項について知見を与えるものであり，通信工学，電子工学の発展に寄与するところが少なくない。よって学位論文として価値あるものと認める。