弾性波デバイス徹底解説

監修　門田 道雄

S&T出版 A143　検索

2022年3月1日	A4判 並製本 396頁
ISBN:978-4-907002-89-3 C3058	

価格
定価:70,000円＋税
STbook会員価格:66,500円＋税

STbook会員とは当社ホームページの登録会員(ログイン機能)です。(無料)

門田 道雄　東北大学
近藤 淳　静岡大学
黒澤 実　東京工業大学
井上 将吾(Shogo Inoue)　Qorvo, Inc.
堤 潤　Qorvo Japan(有)
倉知 雅人　(株)山寿セラミックス
高橋 秀彰　(株)山寿セラミックス
長谷川 弘治　室蘭工業大学
越野 昌芳　弾性波・高周波デバイス技術コンサルタント
佐藤 良夫　元 太陽誘電モバイルテクノロジー(株)
上田 政則　太陽誘電モバイルテクノロジー(株)
原 基揚　情報通信研究機構
末松 憲治　東北大学

第1章 圧電基板(固体)を伝わる波
1. バルク波
2. 弾性表面波(Surface Acoustic Wave : SAW)
3. 板波

第2章 弾性体の基礎
1. 結晶構造
2. 結晶内の面の位置と方向(ミラー定数)
3. 弾性体における応力と歪
4. 立方晶系基板における運動方程式
5. 立方晶系基板における[100](x)方向のバルク波縦波
6. 立方晶系基板におけるバルク波横波
7. 立方晶系基板におけるレイリー波の解析

第3章 圧電方程式を用いた解析
1. 圧電方程式
2. バルク波の振動
3. 圧電基板におけるSAWの解析(Campbell-Joneの方法)
4. 共振子の等価回路
5. オイラー角

第4章 SAWデバイスの基本原理と構造
【4.1】SAWデバイスの種類と構造
1. SAWの基礎
2. SAW共振子
3. SAW フィルタ

【4.2】SAWセンサ
1. はじめに
2. SAWセンサの基本構造
3. SAWセンサの分類
4. SAWセンサの特徴と相対測定の必要性
5. SAWセンサの測定系
6. SAWセンサの測定原理
7. SAWセンサの測定例
8. あとがき

【4.3】SAWアクチュエータ
1. はじめに
2. モータの構成と摩擦駆動
3. 波動の駆動方法と弾性表面波素子
4. 出力特性
5. 摩擦駆動モデルとシミュレーション
6. その他の試作例
7. まとめ

【4.4】弾性波材料

第5章 SAWデバイス作製プロセス
1. エッチング方法による電極作製プロセス
2. リフトオフによる電極形成
3. 後(加工工程)工程

第6章 SAWの特性向上
【6.1】SAW特性に必要とされる特性

【6.2】Q特性の向上
1. 漏洩成分の削除
2. 低抵抗Al電極
3. IDT形状
4. Hetero Acoustic Layer(HAL)SAW
5. SAWの電極設計

【6.3】温度特性の改善されたSAWデバイス

【6.4】LSAW共振子からの弾性波漏洩(要約)
【6.4】Acoustic leakages from LSAW resonators
1. Analysis of LSAW side radiation
2. Suppression of LSAW side radiation by narrow finger electrodes
3. Suppression of LSAW side radiation by thick busbars
4. Analysis of Rayleigh wave radiation

【6.5】デュプレクサにおけるアイソレーション(要約)
【6.5】Enhancement of isolation in acoustic duplexers
1. Importance of isolation in acoustic duplexers
2. Duplexer isolation
3. Enhancement of duplexer isolation

【6.6】耐電力特性
1. 合金Al電極
2. 積層電極
3. エピタキシャルAl電極

【6.7】横モードの抑制(要約)
【6.7】Suppression of transverse modes
1. Apodization
2. Piston mode
3. Vertical slowness curve

【6.8】フィルタカットオフの急峻化(要約)
【6.8】Steep cut-off filters
1. Coupling reduction for ladder filters
2. Reactance effect for DMS filters

第7章 注目されるSAW技術
【7.1】異基板層状構造(Hetero Acoustic Layer)SAWデバイス
1. ZnO膜／基板
2. SiO2 膜／電極／圧電基板
3. LT, LN薄板と線膨張係数の小さな基板との組み合わせ
4. LT／SiO2／Si基板
5. LT, LN／水晶構造
6. MEMS構造(空洞型)板波デバイス

【7.2】音響多層膜SAW
1. X LN薄板と音響多層膜を組み合わせたLLSAW共振子
2. 25～30° YX-LN薄板と音響多層膜を組み合わせた広帯域SAWデバイス

【7.3】高音速・高周波数化
1. はじめに
2. 高音速LLSAWを用いた高周波化
3. 高次モードSAW
4. ハーモニックSAW
5. 高音速板波
6. むすび

【7.4】圧電単結晶基板(ウェハ)の製造技術
1. はじめに
2. 圧電単結晶ウェハの製造工程
3. 精密研削加工技術

第8章 SAWデバイスの設計
【8.1】FEMのよるSAWの解析
1. 有限要素法(Finite Element Method)の概略
2. Finite element method のSAW への応用
3. モード結合理論
4. 等価回路

【8.2】トランスバーサルフィルタ
1. SAWトランスバーサルフィルタの基本原理
2. IDTの構造と重み付け方法
3. IDTの電気的特性と外部回路の影響
4. その他のスプリアス
5. 一方向性IDT
6. 周波数特性の解析方法
7. トランスバーサルフィルタの設計法
8. トランスバーサルフィルタの応用例

【8.3】共振子型多重モードSAWフィルタ
1. SAW共振子と共振モード
2. 共振子型多重モードSAWフィルタの原理
3. 縦結合多重モードSAWフィルタの設計
4. 横結合多重モードSAWフィルタの設計
5. SH波を用いた多重モードフィルタの小型化

【8.4】ラダー型SAWフィルタ
1. 1ポートSAW共振子
2. ラダー型SAWフィルタの構成
3. ラダー型SAWフィルタの動作原理
4. ラダー型SAWフィルタの設計方法と特性向上
5. ラダー型SAWフィルタを用いたアンテナデュプレクサの設計
6. ラダー型SAWフィルタのさらなる改善について ―特に横モードスプリアス解析について―

第9章 BAWデバイス
【9.1】基本原理と特性
1. 構造と動作原理
2. 材料と構成
3. 基本性能

【9.2】製作プロセス・成膜技術

【9.3】フィルタ・マルチプレクサの設計
1. ラダーフィルタの設計
2. デュプレクサ・マルチプレクサ

【9.4】性能改善技術
1. 温度特性の改善
2. ドーピングによる結合係数の改善
3. 単結晶薄膜の利用
4. Q値の改善

【9.5】弾性波のエネルギー閉じ込め
1. 分散特性
2. エネルギー閉じ込め理論
3. スプリアスの抑制とピストンモード
4. 分散特性のデザイン

【9.6】耐電力および非線形特性

【9.7】実装とパッケージ
1. ウエハレベルパッケージ(WLP)
2. 境界波
3. Active素子との集積化

【9.8】今後の開発動向
1. 高周波領域への展開
2. 発振器への応用
3. BAWセンサー

第10章 5G/ポスト5Gに向けたディジタルRF技術とマイクロ波/ミリ波フィルタへの期待

第11章 SAWデバイス実用化例
1. まえがき
2. 圧電セラミックを用いたTV用SAWフィルタの実用化
3. ZnO／ガラス構造TV用フィルタ

書籍申込用紙

A143(弾性波デバイス徹底解説)　注文冊数　部

会社名 団体名			
部署・役職			
ふりがな 氏 名		住 所	〒
TEL		FAX	
E-mail	※申込みに関する連絡に使用するため、可能な限りご記入ください。	振込予定日	月 日
STbook会員(無料)に ☐登録する ☐登録済み	※E-mailアドレスが必須です。 ※左に ✓印をつけてご入会いただくと、この申込からSTbook会員価格で購入できます。		
今後、弊社からのご案内が不要な方は以下に ✓印をつけてください。 ☐郵送DM不要　☐E-mail不要	通信欄		

※左記ご記入の上、**FAX 03-3261-0238**
までお申込みください。
※E-mailアドレスまたはFAX番号を必ずご記入下さい。

■お申込み方法
必要事項をご記入の上、FAXでお申込みください。 または当社ホームページからお申し込みください。

■商品の発送
お申込み日の翌4営業日内までに書籍、請求書、納品書を佐川急便で発送いたします。
※未刊書籍は発刊次第お送りいたします。

■お支払
銀行振込・ゆうちょ銀行払込(郵便振替)にてお願いいたします。
クレジットカード払いは受け付けておりません。
書籍・請求書到着後、1か月以内にお振込みください。
銀行振込・ゆうちょ銀行払込(郵便振替)の手数料は、ご負担ください。
原則として領収書は発行いたしません。
ゆうちょ銀行払込取扱票(郵便振替票)は、書籍に同封しております。

■個人情報の取り扱い
ご記入の個人情報は、商品の発送、事務連絡、ご案内等に使用いたします。

S&T出版株式会社
TEL 03-3261-0230 FAX 03-3261-0238 http://www.stbook.co.jp/
〒101-0051 東京都千代田区神田神保町2-8 DSビル3F