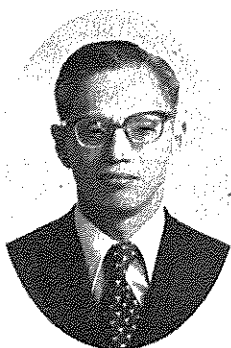
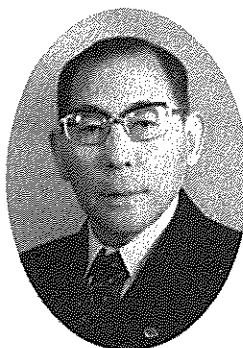


I 通信用超高周波帯弾性表面波フィルタ

研究者 東北大学電気通信研究所教授 柴 山 乾 夫 氏
開発企業 日本電波工業株式会社社長 竹 内 正 道 氏
(推薦者 東北大学電気通信研究所所長 二 村 忠 元 氏)



柴 山 乾 夫 氏



竹 内 正 道 氏

1. 技 術 の 背 景

近年、情報量の急激な増加に伴って電波の使用量は益々増大し、通信系相互間の混信対策は極めて重要な問題となってきている。その解決策として隣接周波数間隔の縮少や低い周波数帯から高い周波数帯への移行が行なわれ、更に高周波化が進められている。

一方、情報の伝達に正確さばかりでなく、迅速さや手軽さも要求されるようになってきており、歩いている人間や、走っている自動車等の移動している物体間で使用する移動無線通信器の小型化や高性能化の質的向上が望まれる様になっている。

ICの急速な進歩発展により通信機器の周辺回路の小型化、無調整化等の高性能化の要望も益々強くなりつつある。

従来から使われている水晶フィルタは高安定で信頼性は高いが、周波数的には150～200MHzが上限であり、スパイラルコイルやヘリカルコイルを用いた電氣的なLCフィルタは小型、無調整化等の高安定な要求に対応しきれなくなってきている。

本技術の開発はこの様な背景の下に行なわれたものである。

2. 技 術 の 概 要

本技術は近年著しく発達した結晶育成技術によって、安定に供給される様になった水晶、ニオブ酸リチウム、タンタル酸リチウム等のすぐれた圧電結晶基板上に「すだれ状電極」と呼ばれる励振及び受波用の金属薄膜の電極を設け、これらの電極に所定の周波数特性の逆フーリエ変換に応じた重み付けを施し、表面波を励振させて電気信号を機械信号に、機械信号を電気信号に能率よく変換し、フィルタを構成する全く新しい考えに基づいた技術である。

通信用超高周波帯弾性表面波フィルタに用いる「すだれ状電極」の一本の線巾は $2\mu\text{m}$ 以下であるため、ビーム径 $80\text{\AA}$ の電子ビーム露光装置を活用して微細加工技術を解決した。

機器の特性を向上させ、電力消費量を軽減するため、従来から使われている変換損失の大きい双方向性すだれ状電極に変えて新たに一方向性グループ型すだれ状電極を用いた。また、電気エネルギーから機械エネルギーの変換効率が高く、望ましくない波の発生が非常に少ないニオブ酸リチウム基板（ 128° 回転Yカット）を用いて、挿入損失の低減化を計りフィルタとしての特性を改善した。

本技術によって周波数的には数MHz～1GHzのフィルタの製作が可能となり、小型軽量で挿入損失が小さく、位相直線性がよく、固体素子であるため機械的な強度が強く、回路の調整が不必要なのでICやLSI回路との結合も容易である。

更に、将来の通信方式として考えられているスペクトル拡散方式にも十分対応でき、将来性の高い素子である。

3. 経 済 効 果

日本電波工業(株)は水晶メーカーとして人工水晶、水晶振動子、水晶フィルタ、水晶発振器等を製造販売してきた。本技術については昭和47年頃から研究に着手し、昭和53年に企業化に成功したもので、水晶フィルタでは到達し得なかった超高周波帯に使用でき、LCフィルタに較べれば小型、軽量、高安定な弾性表面波フィルタを日本で始めて業界へ提供することができることとなった。

企業化されてからまだ日は浅いがすでに約4万2千個、金額にして約1億6千万円の販売実績を示しており、今後の低周波帯から高周波帯への移行、通信系相互の混信保護、アナログ通信よりデジタル通信への移行等通信方式の将来の流れを考えると本技術の将来性は非常に高く、国民経済に大きく貢献するものと予想される。

図 1. 従来の LC フィルタとの形状の比較

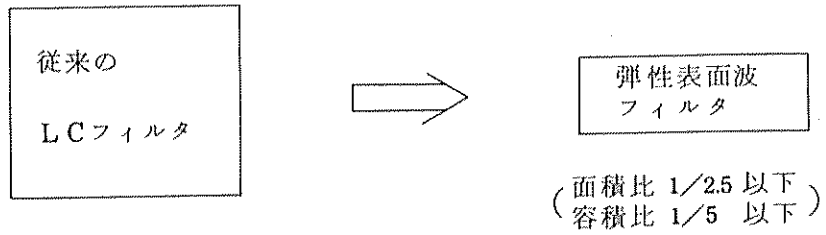
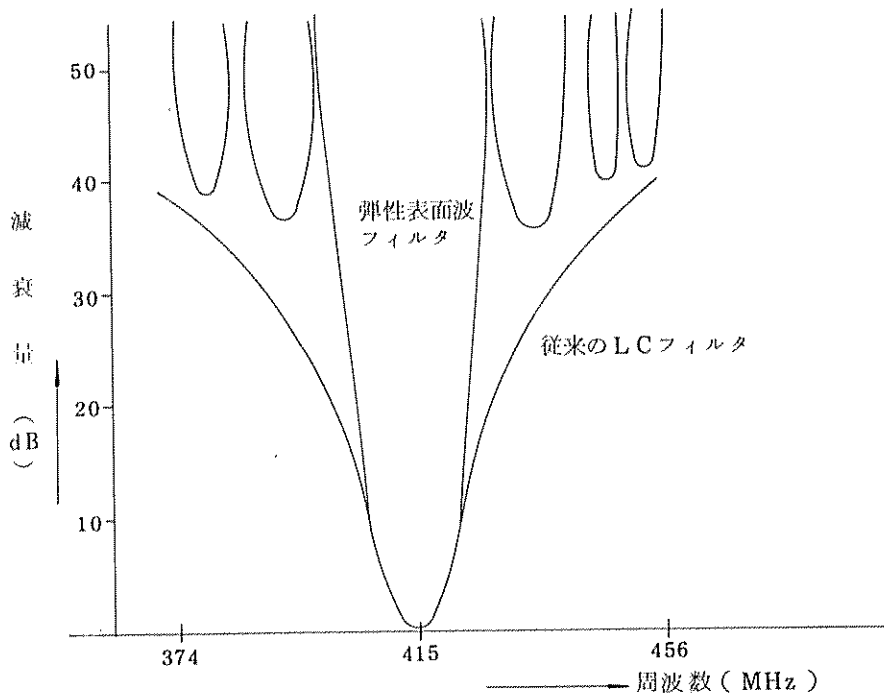
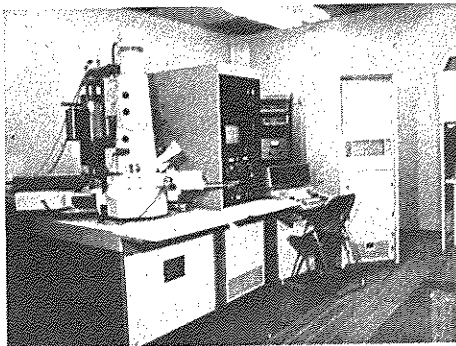


図 2. 従来の LC フィルタとの特性比較
(減衰傾度が大きく高性能である)



製造装置



製品

