

海外技術

하일라이트

李 根 喆 <KORSTIC 技術情報部次長>

- ◆ 高信賴性 샘플홀드增幅器
- ◆ 改良된 加入者線搬送方式
- ◆ V-MOS 工程에 의한 새로운 메모리
- ◆ TV用 中間周波音響表面波필터
- ◆ 高性能 ZnO 薄膜表面波 變換素子
- ◆ 1980年代를 指向한 ITT社의 PCM電子 交換機

◆ 高信賴性 샘플홀드增幅器

美國 California 州 Precision Monolithics 社는 高信賴性 샘플홀드增幅器用으로서 從來高價인 벌크모듈代身 모듈유닛과 匹敵하는 動作特性을 갖는 바이폴러칩을 開發했다.

SMP-81이라고 하는 이 새로운 칩은 高入力임피던스를 갖는 2個의 버퍼增幅器와 다이오드브리지 스위치로 構成된 非反轉 유니타게인 回路로 되어 있다. 入出力버퍼增幅器의 前端에는 Superbeta transistor를 사용하였으며 垂下速度는 供給電壓이  $\pm 15V$ , 홀드容量이  $0.005\mu F$ 인  $25^{\circ}C$ 의 室溫下에서는 最大  $200\mu V/mS$ 로 서 맞으나 Slew 速度는  $10V/\mu S$ 로 서 高速이며 入力임

피던스는  $10^{10}\Omega$  以上이다.

또한 本 칩에는 트랜스콘덕턴스 增幅器에 의해서 最大  $50mA$  까지 充電電流를 供給할 수 있는 슈퍼 充電器가 連結되어 있으며 比較的 큰 例을 들면  $5,000PF$ 인 홀드 容量으로 動作시켜도 電荷轉送誤差나 垂下速度를 낮게 할 수 있다. 또한 最終値의 0.1% 以內에 到達하는데 必要한 時間은  $3.5\mu S$  정도이다.

$0\sim 70^{\circ}C$ 의 全動作溫度範圍內에서의 最大 제로스케일 誤差는  $1.6mV$  로서 낮으며 最大 入力바이어스 電流는  $75mA$  이다. 칩 價格은 100유닛 單位에  $\$9.5$  정도이다. <Electronics 50, 21.>

◆ 改良된 加入者線搬送方式

農村이나 郊外와 같이 住宅密度가 적고 面積이 큰 地域에 良好한 電話 서비스를 經濟的으로 提供하기 위하여 SLC-40 加入者線搬送 디지털傳送方式을 採擇하고 있다.

이 方式은 標準的인 T1 中繼器를 裝備한 2回線의 디지털傳送路를 사용한 것으로서 最大 40의 同時 通話를 行하고 있다. 이미 Bell System의 運用會社 2/3以上이 이 方式을 採用하고 있으며 또한 300 시스템이 稼動하고 있다.

主要한 改良項目을 보면 機能追加나 設置의 柔軟性을 준 遠隔端局裝置와 電話局에서 遠隔端局까지의 距離의 增大(30마일에서 50마일)보다 柔軟한 豫備回線 機能, 共同加入者 서어비스 및 單獨加入者 서어비스 등이다.

SLC (subscriber loop carrier)-40方式은 信賴性이 높고 經濟的이므로 다음과 같이 實際로 應用되고

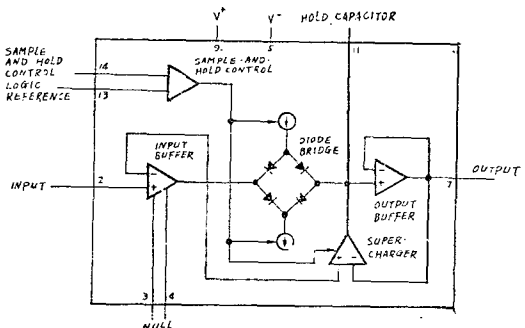


그림 1. 샘플홀드 增幅器

있다.

1. 共同 加入에서 單獨 加入으로 서비스의 向上, 共同 加入에서 單獨 加入으로 轉換하기 위하여 普通 電話線의 追加가 必要하나 SLC-40에서는 필요 없다.
2. 서비스의 擴大, 當初豫想한 것과 같이 需要의 急

增에 卽應할 수 있다.

3. 投資時期의 延期, 새로운 케이블의 敷設時期를 遲延시킬 수 있다.
4. 需要의 伸縮이 豫測되고 있는 경우에 對處, 當面 하고 있는 SLC-40으로 需要의 規模를 確定하여 케

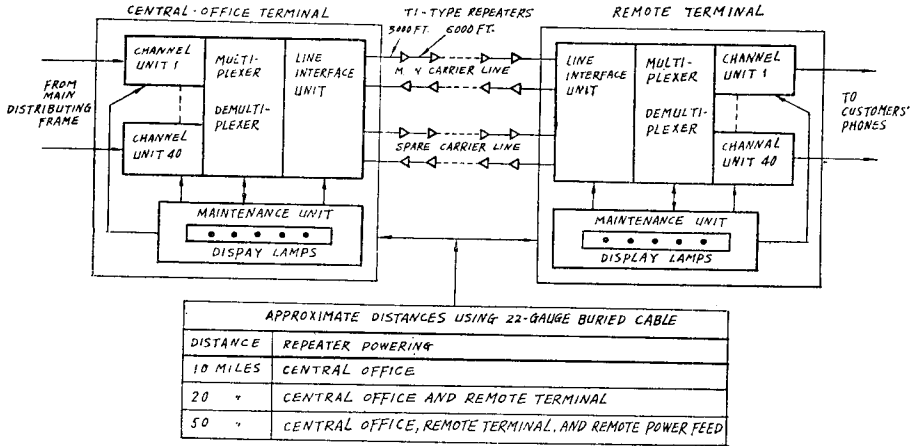


그림 2. SLC-40 송시시스템

이틀을 敷設하면 좋다.

5. 小規模 自動交換機의 除去, SLC-40方式은 加入者에 대하여 普通 自動交換서비스를 提供함으로 補助的인 小規模 自動交換機는 必要없다.
6. 短距離루우트에 利用, 地形이나 構造物로 因하여 케이블의 増設이 困難한 場所에 回線을 増設할 수 있다.
7. 非常用, 1975年 2月の New York Telephone 社의 火災時 臨時 回線用으로 活躍했다.

그리고 SLC-40方式을 보다 有用하게 하기 위하여 集積回路에 의한 채널유닛의 改良을 繼續하고 있다.

<Bell Lab Record 55.5>

◆ V-MOS 工程에 의한 새로운 메모리

美國 American Microsystem 社에서는 V-MOS 工程을 사용한 여러 가지 메모리 素子の 開發을 進行하고 있다.

1977年 7월에 \$6.20의 45nS, 1024-bit Static RAM

의 샘플을 出荷했다. 이들의 高速 Static 用途를 보면 現在 bipolar에 이용되고 있는 大型 메인프레임버퍼와 캐쉬메모리의 設計 分野등이다.

ROM은 16,384 bit가 現在 샘플이 出荷되고 있으며 32,768 bit形과 65,536 bit形이 開發되고 있다. 8,192 bit의 static RAM, 浮遊케이트設計와 關連된 V-MOS를 사용한 16K의 EPROM, 超高速, 高密度 및 低電力 dynamic RAM 시리즈의 開發도 豫想하고 있다.

4μm 基準에 의하여 V-MOS 工程으로 만든 結果 特性이 50%向上 되었으며 칩數와 價格이 50% 改善되었다. 채널길이는 約 1μm, 채널幅은 25μm, 表面이 V字形 溝케이트의 面積은 10×10μm이다. 現在 4K Static RAM의 칩 치수는 89×155mil이나 改良形은 89×117mil이다.

한편 Intel 社에서는 실리콘케이트 채널工程의 延長으로서 45mS 標準, 最大 70mS의 4K Static RAM을 이미 샘플 出荷하고 있으며 單一 5V 電源의 16K EPROM도 開發하고 있다.

Fairchild Camera and Instrument 社에서는 標準액

세스 30~35nS의 4K static TTL, isoplanar 工程에 의한 액세스 100nS의 4K 및 16K dynamic RAM을 開發하고 있다. <Electronics 50, 3>

◆ TV用 中間周波音響表面波필터

最近 音響表面波필터를 텔레비전에 應用하고자 하는 움직임이 進行하고 있다. 本欄에서는 從來 니오븀酸리튬(LiNbO<sub>3</sub>)보다 酸化硅素 비스무트(Bi<sub>12</sub>SiO<sub>20</sub>)을 사용한 필터를 記述했다. 理由は Bi<sub>12</sub>SiO<sub>20</sub>을 사용하는 편이 값이 低廉한 필터를 만들 수 있어 텔레비전과 같이 低價格이 重要視되는 機器에 應用하는 것이 바람직하다.

LiNbO<sub>3</sub>에서는 表面波傳播方向을 y 平面的 z 方向으로 Bi<sub>12</sub>SiO<sub>20</sub>에서는 (100) 平面內 <110> 方向을 取하는데 이들 方向의 雙方을 比較하면 다음과 같다.

첫째 電氣機械結合係수가 k의 2 乘인 LiNbO<sub>3</sub>에서는 0.048, Bi<sub>12</sub>SiO<sub>20</sub>에서는 0.018이므로 Bi<sub>12</sub>SiO<sub>20</sub>을 사용한 필터편이 本質적으로 非同調의 插入損失이 크게 된다. 또한 遲延時間의 溫度係수가 LiNbO<sub>3</sub>에서는 94ppm/°C, Bi<sub>12</sub>SiO<sub>20</sub>에서는 118ppm/°C로서 實用上 差異가 없다.

둘째, 表面波速度는 LiNbO<sub>3</sub>에서 3.5km/s, Bi<sub>12</sub>SiO<sub>20</sub>에서는 1.5km/s 이 되므로 Bi<sub>12</sub>SiO<sub>20</sub>를 基板으로 사용하는 경우에는 LiNbO<sub>3</sub>와 比較하면 約 折半이 된다. 또한 再現性도 良好하며 其他 結晶에 대한 速度가 ± 0.06% 정도이다.

세째, 表面波에 대한 結晶內의 傳播比率도 Bi<sub>12</sub>SiO<sub>20</sub> 편이 적으며 基板의 下側에서 簡單한 細工을 하여 充分한 減衰를 줄 수 있다. 이에 대하여 LiNbO<sub>3</sub>는 멀티 스트립커플러나 스캔셀패드 등이 필요하며 同等한 슬라이스에서는 Bi<sub>12</sub>SiO<sub>20</sub> 편이 材料費가 低廉하다. 또한 結晶의 크기도 LiNbO<sub>3</sub>의 2 인치 정도는 아니더라도 約 1.5 인치 徑의 것을 Mullard Research Laboratories 에서 製作하고 있다.

텔레비전의 中間周波用 필터를 設計하기 위하여는 各國의 텔레비전 標準시스템에 맞춰서 中心周波數와 帶

域을 變更하지 않으면 안된다. 이로 인하여 메이커에서는 計算機에 의한 自動設計시스템을 만들 必要가 있다. 이것은 텔레비전의 中間周波필터 特性이 音聲트랩 등으로 매우 複雜하게 되므로 基本設計後 試行錯誤에 의하여 校正을 하고 所定の 性能이 되도록 調整하고 있다.

Bi<sub>12</sub>SiO<sub>20</sub>을 사용한 插入損失은 抵抗終端時 21.5dB 이나 Q가 적은 인덕턴스로서 終端되므로로서 17.5dB로

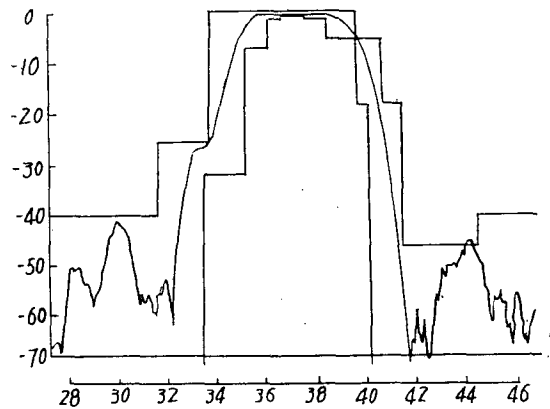


그림 3. 시스템 I 필터의 振幅應答

改善할 수 있으며 또한 인덕턴스는 無調整이므로 價格에는 問題가 없다. 그러나 插入損失은 3次反射比率의 大小와 逆關係로서 根本적으로 插入損失이 적은 LiNbO<sub>3</sub>의 필터에서는 3次反射波를 40dB 以上 減低시키기는 것이 困難하여 複雜한 構造를 얻었다. Bi<sub>12</sub>SiO<sub>20</sub>의 필터에서는 40dB 以上으로 減衰할 수 있으므로 畫面에 코우스트등이 發生하지 않았다.

이상과 같이 Bi<sub>12</sub>SiO<sub>20</sub>를 사용한 TV用 中間周波필터는 滿足할 만한 性能을 갖고 있었으며 費用도 크게 떨어졌다. <Proc. IEEE>

◆ 高性能 ZnO 薄膜表面波 變換素子

非壓電性 基板上에서 音響表面波를 發生시키고 檢出하는 最良의 方法은 壓電性 薄膜變換素子에 의한 것이 있으나 ZnO 膜을 사용하는 것이 壓電效果가 크고 結晶性이 良好한 膜을 製作할 수 있다.

美國 Motorola 社의 Fred, S. Hickernell 氏는 5年

問에 걸쳐서 研究한 結果 良好한 特性의 表面波變換素子로서 ZnO 膜의 製作條件과 膜에 관한 特性을 明確히 했다.

ZnO 膜의 製作法에는 여러 種類가 있으나 本文에서는 컴파운드스퍼링(直流 또는 RF)法으로 만든 膜을 主로 調査했다. 從來 컴파운드스퍼링에서는 다이오드方式을 사용했으나, 極方式보다 스퍼터링 壓力이 낮게 되며 結晶粒을 적게(約 100Å)할 수 있어 良好한 特性의 變換素子を 얻었다.

ZnO 膜의 蒸着條件을 들면 다음과 같다.

1. 基板溫度는 基板材料에 따라서 다르나 普通 200~350°C이며 에피택셜 成長인 경우에는 300~500°C 이다.
2. 蒸着速度는 1.0μm/h 로서 에피택셜 膜인 경우 400 Å/h 以下이다.
3. 最適 백그라운드 가스力壓은 直流다이오드, RF

다이오드 및 直流 3極方式에 있어서 10~100μm Hg, 5~20μmHg 와 0.5~5μmHg 이다.

4. 사용하는 가스는 보통 알콘과 酸素를 混合한 것으로서 알콘은 酸素의 10~20%이다.
5. 良好한 C 軸垂直方位를 얻기 위하여 基板表面과 같이 眞空系를 淸淨한다.
6. 基板表面의 結晶方位가 良好한 것.
7. 基板의 溫度特性에 의해서 C 軸의 極性이 上向 또는 下向하므로 溫度特性에 留意할 것.
8. 소오스材料의 純度는 높아야 되나 例를 들면 Al, Cu 을 添加함으로써 C 軸의 平行成長과 垂直成長을 促進시킬 수 있다.
9. 結晶粒의 C 軸은 原子流方向으로 成長함으로 剪斷모우드의 變換素子인 경우 소오스에 대하여 基板을 傾斜지게 둘 것 등이다.

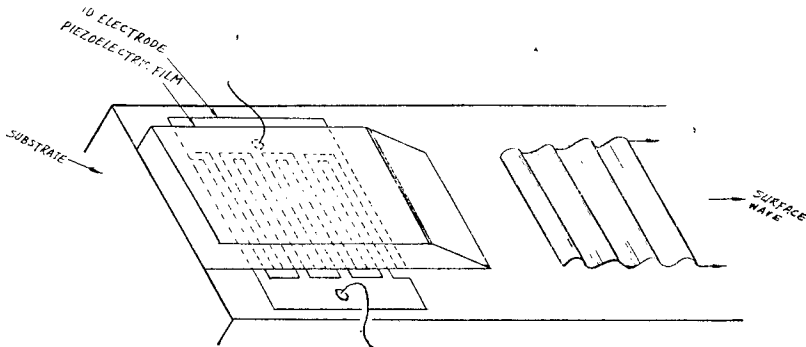


그림 4. 壓電皮膜層形 變換器

ZnO 膜의 表面波 特性을 評價하는 實用的인 方法은 表面波速度, 結合係數 및 C 軸과 垂直方位인 膜의 減度量을 調査하여 單結晶膜과 比較하면 된다.

Motorola 社에서는 蒸着 條件으로 直流 3極方式에 의한 良好한 變換素子 特性의 ZnO 膜을 製造하고 있으나 測定結合係數가 理論值의 90%로서 表面波速度와 減度量이 單結晶의 것과 거의 同一한 ZnO 膜을 分析했다.

또한 表面粗는 300Å 以下에서 密度가 높았으며 C 軸의 垂直方位는 ±5° 內에서 良好한 方位를 表示하였고 結晶粒의 크기는 約 100Å(X線測定)였다. 이와 같

은 ZnO 膜은 高密度, 微細한 結晶粒 및 膜成長의 表面이 平滑하다는 特徵을 갖고 있다.

ZnO 膜의 두께가 5μm 以上이 되면 上表面의 거칠름이 顯著하여 微細結晶粒과 良好한 結晶方位를 가져도 結合係數는 理論值의 75% 以下였다. 그러나 高周波變換素子인 경우에는 結晶粒이 微細한 것이 重要하다.

〈Proc. IEEE〉

#### ◆ 1980年代를 指向한 ITT社의 PCM電子交換機

電子交換機는 公衆電話事業 分野에 있어서 將次 巨大

한 시장을占有할 것이다. ITT社는 全 歐州規模의 International Telecommunications Center (ITC)를 中心으로 電子交換機 市場에 있어서 基盤을 鞏固히 하고 앞으로 電子交換機로서 PCM 技術에 의한 시스템 12의 開發을 行하고 있다.

벨기에의 브르셀에 本部를 둔 ITC에는 現在 約 100 名의 技術者와 마케팅스텝이 있으며 78년에는 130名으로 增員될 豫定이다.

시스템 12의 開發特徵은 歐州 各國에 있는 ITT社傘 下의 有力한 企業이 協力하고 있으며 한 會社가 實現

이 困難한 狀態이다.

現在 設計者가 直面하고 있는 큰 問題는 小容量과 大容量의 交換機 設計에 있다. 小規模 시스템에는 低廉한 制御用 計算機의 實現方法이 主要課題이나 이것은 마이크로프로세서에 의한 分散制御技術에 期待하고 있다.

ITT社는 80年代 初에 PCM 交換機의 稼動을 目標로해서 現在 하드웨어의 開發을 推進하고 있다.

〈Electronics 50, 20.〉