

民星 最新電卓開發 概況

黃 泰 鎮

民星電子工業株式會社

1. 序 論

國際市場에서의 電卓의 販賣競爭은 그야말로 熾烈하다. 한가지 Model이 開發되면 相當 期間 동안 製品의 壽命이 維持되는 것이 바람직하나, 最近 電卓의 製品壽命은 平均 六個月을 넘지 못하고 있는 實情이다.

本社에서도 今年 한해에 무려 20餘種의 新 Model을 開發했다. 勿論 이것이 다 製品化되어 나가는 것은 아니지만 各各의 Model에 드는 手 苦는 같은 것이다.

市場 情報를 入手 分析하여 現存 市場의 口味

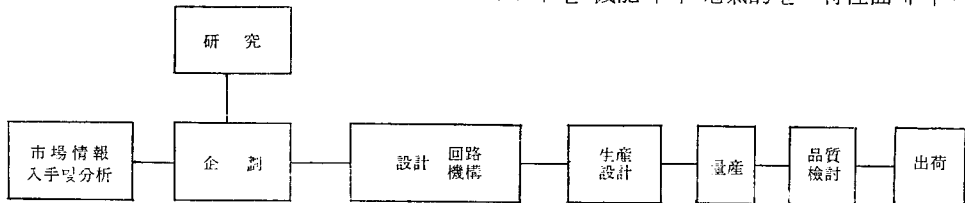


그림 1 企劃에서 製品出荷까지의 flow chart

에 맞도록, 새로운 市場을 開拓할 수 있도록 主 部品인 MOS LSI를 選定하고 附隨回路를 設計 하고, 外裝을 보다 새롭게, 便利하게, 美麗하게 設計하여 남보다 먼저 市場에 내 놓을 수 있도록 신속 機敏하게 움직여야 한다. 내 놓은 製品이 市場 test에 成功하여 여러 地域에서 많은 註 文이 쇄도해 와야 그 Model은 살고 手 苦한 보 략이 있게 되는 것이다.

이 보 략때문에 오늘도 우리는 피나는 努力을

繼續하고 더욱 精進할 수 있게 되는 것이다.

2. 開發過程

電卓이 企劃되어 製品이 되어 나오기까지의 flow chart를 그려 보면 그림 1과 같다.

(1) 開發過程

그 中에서 開發過程만을 발췌하면 그림 2와 같고 그 過程을 項目別로 說明해 보자.

1) Model 設計

i) MOS LSI의 選定

MOS LSI로 電卓의 仕様은 定해지는 것이므로 우선 機能이나 電氣的인 特性面에서 새롭고

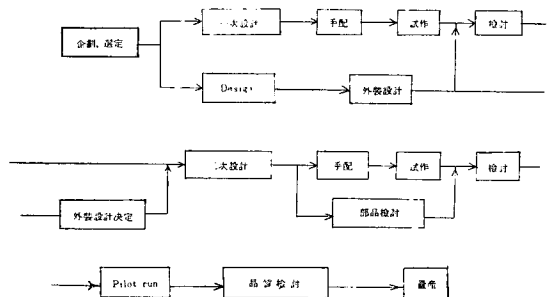


그림 2 開發過程

優秀하며 값이 適當한 LSI를 選定하고,

ii) Display의 選定

Display에는 다음과 같은 것이 있다.

LED...Light emitting diode

Fluorescent tube...형광표시관(Itron, Digitron)

Gas discharge tube...Panaplex

LCD...Liquid crystal display

이들 중에서 Model에 適當한 것을 選定 한다.

iii) 크기

卓上用으로 할 것인가, handy(휴대용)로 할 것인가 또 그 크기는 어느 程度로 할 것인가를 定한다.

iv) 전원(電源)

전원은 AC를 그대로 쓸 것인가, adaptor를 쓸 것인가, 또 battery를 쓸 것인가? battery를 쓴다면 rechargeable dattery를 쓸 것인가, disposable을 쓸 것인가, 또 몇개씩 쓸 것인가를 定한다. 이에 따라서 外品이나 power supply의 設計가 定해진다.

v) Keyboard

MOS가 選定되면 keyboard의 keytop수나 그 matrix는 定해지는 것이지만 keytop수를 줄이거나 keyboard의 크기, 種類, 色을 定한다. keyboard에는 read switch, conductive rubber, spring plate등이 있는데 이 중에서 어느 것을 쓸 것인가를 定한다.

이상에 列擧한 事項들을 定하면 大體的인 Model은 決定되고 이어서 具體的인 設計로 들어가게 된다.

2) 回路設計

i) Power Supply

電源으로서 AC를 使用하거나 battery를 使用하거나 間에 電卓을 動作시키려면 入力電壓 變動이나 負荷에 關係없이 安定한 電壓이 必要하며 또 여러가지 다른 電壓이 必要하게 된다.

예를 들면 MOS LSI의 動作電壓 V_{DD} , V_{GG} , LED인 境遇는 4~6V程度의 電壓, Digitron인 境遇 E_b , E_c , e_f , Panaplex인 境遇 anode電壓과 keep aline 電壓等 높고 낮은 電壓들이다. 이들을 얻기 爲해서는 regulation이 잘되고 效率높은 regulated power supply나 converter가 設計

되어야 한다. 勿論 部品 數는 가장 좋고 性能은 最大로 발휘할 수 있게 말이다.

ii) Interface

Display unit를 MOS LSI에 바로 붙일 수는 없고 이들을 display시키기 爲해서는 driver가 必要하게 된다. 이들의 役割은 MOS LSI의 出力信號를 display unit를 動作시키기에 알맞은 位相이나 電壓이 되도록 하면서 display에 걸리는 電壓으로 부터 MOS LSI를 保護하는 것이다. 여기서도 電力損失은 最小, 部品 數는 最少, 性能은 優秀하게 設計되어야 한다.

iii) Driver의 Hybrid IC 設計

Handy calculator를 만드는 境遇 작은 面積에 많은 回路部品을 넣을 수는 없다. 따라서 이들을 hybrid IC로 만들어 넣으면 좁은 面積에 受容하는데 支障이 없게 된다.

iv) 外의 周邊回路들

MOS LSI의 仕様을 滿足시키기 爲해서 여러가지 조치를 취해야 할 뿐만 아니라 電力損失을 줄이기 爲해 一定한 時間이 지나면 display가 꺼지도록 하는 blanking (또는 winking) 回路, MOS LSI가 갖고 있지 않은 特殊한 技能을 넣기 위해 counter나 timer 電源電壓이 낮으면 MOS LSI의 動作에 error가 생기므로 이를 指示하기 爲한 low battery indicator, MOS의 缺陷으로 因하여 생기는 現象의 補完回路等을 設計해 넣기도 한다.

3) PCB(Printed Circuit Board)設計

設計된 回路의 部品들을 잘 配置하여 配線하면 되겠지만 여기도 相當한 技術과 配慮가 要求된다.

우선 部品이 주어진 자리에 있으면서 構成이 되어야 한다는 點은 當然하고 쉬운듯 하면서도 매우 까다로운 作業이다. 더구나 좁은 面積에 全部 受容하려면 兩面 PCB를 써야 할 境遇가 생기거나 原價面에서는 單面이 有利하므로 單面に 넣게 되는데 그러기 爲해서는 線幅, 線間隔, round의 크기, 部品の 配置가 더욱 어려워진다. 하여간 이 配置가 끝나면 PCB film(원판)을 만든다.

4) 動作確認 및 諸測定

PCB가 製作되면 計算機回路를 構成하여 動作을 確認, 지금까지의 回路設計, PCB設計가 適

正한가를 判定하고 LSI의 演算仕様도 確認한다. 또 生産中에 發生할 可能性이 있는 問題點을 豫想하여 修正을 해야 할 境迎에는 이를 修正하고 또 이때 測定되는 값은 重要的 data로 남겨 두게 된다.

5) 外 裝

i) Design

商品을 사는 사람의 趣向에 맞도록 크기, 모양, 색채, 각도, 표시의 각도등을 人間工學의 面에서 檢討하여 定하고 成型하기 좋도록 配慮하고 design model을 試作한다.

ii) 外裝設計

Design된 모양을 만들기 爲하여 上, 下 case, battery case, window, window mask, adaptor case screw등을 設計한다.

6) Sample製作

以上の 過程이 모두 끝나면 이제는 實際計算 機를 組立하여 電氣의 機械的인 實驗을 한다. 여기서 信賴性 實驗도 하고 그 結果가 良好할 때 비로소 生産에 投入하도록 工程開發로 넘기게 된다.

(2) 開發範圍

開發過程에서 大略 說明이 된 셈이나 다시 整理하면

1) 回路設計

- ① Power supply回路
- ② Driver 回路 및 IC化하는 hybrid IC
- ③ Charging 回路
- ④ MOS LSI의 周邊回路
- ⑤ 보상회로

2) PCB設計

- ① 適正한 配置
- ② PCB film

3) 外 裝

- ① Design
- ② Case와 機構部分

4) 信賴性 設計

- ① 좋은 製品을 만들기 爲한 信賴性 設計
- ② 計算機 仕様 制定

5) 試作品 製作 및 檢討 등으로 要約할 수 있다.

그 中에서 4)項 信賴性 設計는 製品이 出荷되기 前에 試驗해야 할 事項들을 考慮한다.

試驗하는 事項을 簡單히 列舉하면,

1. 一般動作

- i) 演算檢査
- ii) 連續動作
- iii) 動作安定度

2. 環 境

- i) 溫度
- ii) 濕度

3. 構 造

- i) 衝擊
- ii) 振動
- iii) 耐久

4. 기 타

- i) 雜音
- ii) 絕緣
- iii) 消費電力

3. 開發電卓의 特性

電卓이 發展을 거듭하는 동안 그 機能은 점점擴大되어 基本的인 4則演算(加減乘除)外에 % 機能, 여기에는 discount(割引計算) mark up (割増計算) 등이 包含되고 power를 ON할 때 自動的으로 clear되는 機能이라던가 定數計算, 連續計算이 可能的인 程은 이제 아주 簡單한 計算 機에도 다 들어있고 近來에는 좀 복잡한 機能 x^2 , \sqrt{x} , $1/x$ 등이나 item counter, 平均을 낼 수 있는 것도 있고, memory register도 1個에서 2個로, 또 auto memory(accumulation)가 되기도 하고 output device로 printer를 써서 printing calculator도 이미 많이 普及되었다.

한편 單位를 換算할 수 있는 機能을 가진 것도 나오고 科學計算用으로 三角函數, 指數函數, 對數函數들이 可能的인 것이 나오고 더 나아가서 program을 할 수 있는 計算機도 登場을 하게 되었다.

最近 本社에서는 가장 基本的인 演算만 되는 計算機(Model No.829)(사진 1), 좀 高級機種으로 \sqrt{x} , x^2 , $1/x$ 을 計算할 수 있으면 memory register가 1個 있는 것(Model No.838)(사진 2), 科學計算用 ESR-817(사진 3)을 開發, 生産에

들어 갔고 美國 및 Europe 여러나라로 出荷가 始作되었다.

그중에서 ESR-817의 特性에 對하여 簡單히 說明하자.



사진 1. Model 829

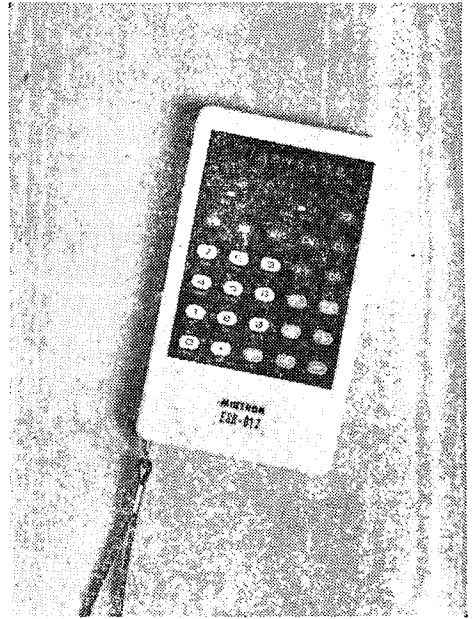


사진 3. Model 817



사진 2. Model 838

1) 諸元

電源 : DC 1.2V×4 (1.2volt rechargeable battery 4個)

容量 : 8 digit 1 memory

計算速度 : 400msec(複雑한 計算인 境遇)

消耗電力 : 350mW

크기 : 19cm×77cm×135cm

무게 : 170g

2) 機能

A. 一般的인 機能

- (1) 基本的인 4則演算
- (2) 連續演算
- (3) 定數計算
- (4) 動小數點
- (5) +/− 符號交換
- (6) 記憶 register
- (7) Leading zero suppression
- (8) Power on clear
- (7) Overflow indication

B. 科學機能

- (1) 三角函數

- (2) 逆三角函數
- (3) Radian과 degree
- (4) 自然對數
- (5) 常用對數
- (6) 指數函數 e^x
- (7) x^y
- (8) $1/x, \sqrt{x}$

C. 그 외의 機能

- (1) F; Function의 略字로 keyboard의 keytop 數를 줄이기 爲하여 2重으로 겹하여 쓰게 함. 例 $\sin 30^\circ = 0.5$ 를 計算 하려면 **3 0 F_{sin}⁷**을 順序로 누르면 0.5가 display됨.
- (2) DR; 만일 Function으로 使用해야 할 key를 **F**를 누르지 않고 누른 境遇에 나타난 數字를 없앨 境遇에 使用. 例 $\sin 30^\circ = 0.5$ 에서 **30**후에 **F_{sin}⁷**을 누르면 307이 display됨. 이때 DR을 누르면 7이 없어지고 30이 남고 다시 **F7**을 누르면 0.5가 Display됨.

D. 電氣的인 機能

回路로 構成해 주어야 할 것이 MOS LSI 内部에 들어 있는 機能으로서

- (1) Decoder 回路
- (2) Encoder 回路
- (3) Key bouncing 回路
- (4) Internal clock pulse 發生回路

등이며 우리가 넣은 機能으로는,

① Battery를 charging하는 회로.

一般的으로 battery의 charging 時間은 14時間 程度이나 速히 charging할 수 있는 回路에 依해 이것을 6時間 以內로 短縮할 수 있게 했고, battery가 over charge하지 않게 保護措置도 되어 있다.

② 다른 slide rule의 消費 電力은 動作時 1W 以上이나 이것을 400mW 以下로 내리는데 成功했고

③ slide rule digitron을 使用한 것은 最初가 아닌가 생뵈된다.

訂 正

本誌 1號誌의 p.21 右段 밑에서 1~9行은 p.20 右段尾에 繼續될 것을 잘못 組版된 것을 알려 드리며 p.20 右段 위에서 11行의 “vand er”는 “van der...”의 誤植이었으므로 訂正합니다.