

# 海外科学技術

# 트 리

## 차 례

- ◇ 配電케이블용 架橋폴리에치렌絕緣體中 보이드를 低減시키는 새로운 製造法
- ◇ 光纖維케이블에 의해서 오실로 스코우프를 高電壓에서 絶緣
- ◇ 半導體 마이크로 기계니컬 스위치
- ◇ 미네소타에서 冬期中 送電線路 振動防止에 관한 對策 試驗
- ◇ 새로운 이온빔 코우링法
- ◇ 高精度 兩面포토리소그래피
- ◇ 다이내믹 RAM을 위한 單純한 設計

### 配電케이블용 架橋폴리에치렌絕緣體中 보이드를 低減시키는 새로운 製造法

住宅街 地中配電用 케이블의 絶緣體로서 架橋폴리에치렌(XLP)이 價格이나 電氣의 特性 및 取扱面에서 最適이라고 生覺되었으나 最近 絶緣破壞事故가 많아 調査한 結果 트리잉(treeing)으로 判明되었다.

이것은 製造中 架橋過程에서 絶緣體中에 물이 浸透하여 보이드를 形成한 것으로서 X線마이크로에널라이저의 觀察에 의하면 트리의 發生點에는 이온이 集中되었다. 또한 물이나 이온은 電界에 의하여 移動된다.

Oy Nokia社의 Finish Cable工場에서 開發된 새로운 製造法은 乾式 架橋와 冷却으로서 絶緣體中에 水의 浸透를 防止하는 方式으로 美國에서는 Carrollton의 Southwire社에서 使用하고 있다.

本 方式은 蒸氣代身 加壓乾燥室素를 利用한 完全 乾式架橋冷却(CDCC)方式으로서 押出機에서 나온 케이블은 放射熱 約300°C로서 加熱된다.

또한 Catenary制御方式에서는 加黃管內面에 接觸되지 않도록 하고 加熱乾燥室素로서 加壓한 後 加壓室素下에서 冷却한다.

本 方式에 의하면 케이블은 보이드數와 크기가 매우 적었다. 한편 Oy Nokia社에서는 本 方式으로 製造한 20kv케이블을 乾式架橋의 水冷却方式에 의한 케이블과 比較하여서 29kv, 200時間 通電을 行하고 트리잉을 調査한 結果 CDCC(Completely dry Curing and

Cooling)方式에서는 트리가 없었으나 水冷却方式의 경우에는 트리가 있었다.

〈Electrical world 190.10.1978〉

### 光纖維케이블에 의해서 오실로 스코우프를 高電壓에서 絶緣

直流高電壓에 浮動된 小信號波形을 接地되어 있지 않은 오실로 스코우프上에서 觀測할 경우 普通 取하는 方法은 全裝置를 大地에서 浮動시키는것이었으나 이것은 不便하며 危險이 많다.

美國 Tennessee所在 Oak Ridge國立研究所에서는 150kv範圍의 直流高壓에 걸려있는 0~10V의 小信號波形을 觀測할 必要가 있어 새로운 方法을 考案했다.

즉 高電壓으로 浮動되어 있는 送信機에 波形을 보내어 光信號로 變換하고, 光纖維케이블에 의해서 스코우프上에 있는 受信機와 復號器에 傳送하는 것이다. 또한 光纖維케이블은 直流高電을 傳送하지 않으므로 스코우프는 絶緣된다.

Oak Ridge國立研究所의 技術者들은 애널로그波形을 디지털化하여 光파이프로서 傳送했다. 同 研究所의 James W. Pearce氏에 의하면 150kv의 直流電壓에 重疊된 0~10V의 信號를 觀測하기 위하여 8비트의 分解能을 갖는 計算機메이커 處理시스템을 使用하였으며 데이터波形의 디스플레이도 할 수 있다고 한다.

送信機는 8비트의 AD變換器, Universal Asyn(UART) Module, Timing Logic Module 및 Timing Logic으로 構成되어 있다.

UART의 出力은 標準 CED를 發光시키며, 이 光은 光纖維케이블로서 受信機에 傳送된 後 p-i-n다이오드로서 檢出된다.

檢出信號는 個別的인 UART로서 處理되며 오실로 스코우프上에 애널로그波形이 表示된다. 光纖維케이블의 絶緣性은 10kv/cm以上이다.

〈Electronics 52. 1. 1979〉

### 半導體 마이크로기계니컬 스위치

美國 IBM社의 Kurt E. Petersen氏는 半導體의 3.

次元 構造를 갖는 마이크로 기계키켄스위치 및 回路를 開發했다.

本 素子는 本質的으로 4 端子電壓制御 스위치로서 從來와 같은 集積回路製作方法으로 만든 것이다.

IBM社의 스위치는 金屬被覆된 2酸化 실리곤薄膜으로 되어있으며 길이 76 $\mu$ m의 캔티레버를 利用하고 있다.

3,500Å의 厚膜은 좁은 接觸電極과 넓은 偏向電極으로 되어있으며 실리곤에피택셜層內에 길이 7 $\mu$ m가 凹部에 나타나 있다.

또한 스위칭動作은 偏向電極과 底의 P<sup>+</sup>실리곤層間에 印加된 電壓에 의해서 膜이 凹部の 下方으로 靜電的으로 偏向될 때 생긴다.

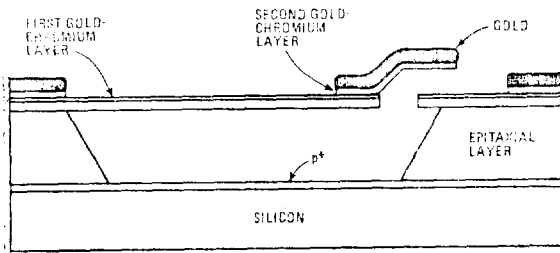


그림 1. IBM社에서 開發 마이크로기계키켄 스위치

Petersen氏는 마이크로기계키켄 스위치를 光學스토레이지 엘리먼트에 應用하고 있다. 단 한 개의 캔티레버代身 共通인 一點에 支持된 4枚의 金屬被覆形 矩形薄膜을 利用하고 있다.

光學시스템으로 觀察하면 4枚의 板이 偏向되어 있지 않은 그룹은 어둡고 偏向된 그룹은 밝게 보였다. 이와 같은 特性을 利用해서 매트릭스呼出式 이미이지스트로피 이지製置를 構成할 수 있다.

<Electronics 51. 26. 1978>

### 미네소타에서 冬期中 送電線路 振動防止에 관한 對策試驗

送電線의 振動은 送電線이나 鐵塔의 倒壞力을 發生시켜 大停電의 原因이 된다.

美國 Minnesota州 Fergus Falls의 Otter Tail Power社에서는 雪과 바람이 강한 冬期에 線路의 振動問題를 經驗하였기 때문에 現在 線路導體에 非共振을 重疊시켜서 簡單한 振動防止裝置를 試驗中에 있다.

送配電線의 導體는 얼음이 蓄積될 경우 振動을 發生하는데 특히 導體의 底部에 蓄積될 때 매우 심하다. 여기에 바람이 불 경우 導體는 飛行機의 날개와 類似

한 翼形을 나타내어 回轉力이 發生된다.

Ontario Hydro社는 導體에 發生되는 回轉力을 없애기 위하여 특수한 重量을 考案하였으며 또한 Otter Tail Power社의 Fred Fischer氏는 振動防止의 프로젝트로서 230kv, 115kv, 41.6kv, 41.6kv 등 四個의 線路에 非共振무게를 設置했다.

무게는 1線에 設置하여 他의 線과 比較를 行하였으며 EPRI에 本 報告書를 提出했다.

<lectrical world 190. 6. 1978>

### 10,000rpm으로 動作하는 실리곤彈性 電位差計

獨逸의 Ostfilderner에 所在하는 Novotechnik社는 導電性플라스틱素子를 利用해서 1,500rpm의 速度로서 10<sup>8</sup>회轉以上の 壽命을 갖는 電位差計를 開發했다.

本 電位差計는 從來 同一한 크기의 導電플라스틱形보다 速度와 加速度가 10倍 以上으로서 最大速度 10,000rpm과 加速度 50,000rad/s<sup>2</sup>을 얻었다. 또한 直線性은 사이즈보다 0.2%~0.025%, 分解能은 0.007°以上이었다.

應用은 高速度를 위한 從來 光學式과 磁氣式의 트랜스듀서代替 및 서어보모우터의 回轉軸에 直結시켜서 서어보制御의 使用할 수 있다.

價格은 1,000個로트의 11mm사이크로서 30弗이고 20mm사이크에서는 40弗이다.

本 電位差計의 高速回轉과 長壽命등의 性能은 多브러시와이퍼의 振動을 抑制하므로 와이퍼를 실리곤엘라스토머로서 部分的으로 커버하고 이로부터 와이퍼의 正位置를 維持하여 結果的으로 高速化와 長壽命을 얻을 수 있다.

또한 抵抗素子는 化學的으로 安定하고 高分解能으로서 두겹제 製作할 수 있으며 소프트인 導電플라스틱을 使用했다.

抵抗의 트리밍은 自身の 와이퍼로서 行하기 때문에 良好한 直線性을 얻을 수 있다.

<Electromis 51.18.1978>

### 새로운 이온빔 코오팅法

金屬코오팅으로서 Ion Beam Coating(IBM)法을 使用한 것이 10年以上 되었으나 現在까지는 研究所에서 利用하고 있는 段階이다.

그러나 電子비밀이나 X線리소그라피에 의한 高分解能 微小回路製造 프로세스는 生産分野에서 使用될 수 있다고 한다.

本 이온빔코오팅法은 어떠한 材料나, 合金 또는

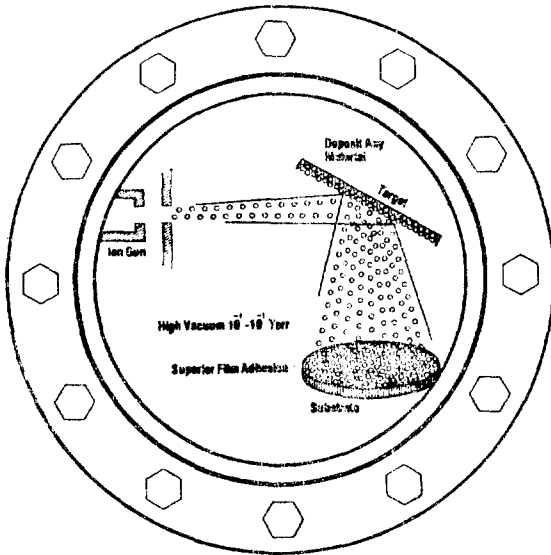


그림 2. 이온빔코팅의 概略圖

化合物에서도 원하는 化學組成으로 基板에 電着시킬 수 있다.

또한 이온빔에 의해서 標의으로부터 스퍼터링된 原子, 分子는 基板表面에 25~75eV의 充分한 에너지를 갖고서 到達되므로 良好한 表面粘着성과 移動도를 얻을 수 있다. 普通 動作條件下에서 基板 온도는 약간

上昇되므로 스퍼터링法으로 不可能한, 熱에 敏感한 材料上에서도 定全하게 電着할 수 있으며 動作中 基板溫度의 上昇이 거의 없기 때문에 標의과 基板의 溫度를 獨立的으로 制御할 수 있는 利點이 있다.

그리고 이온빔에 의한 基板의 프리크리닝과 電着은  $10^{-4} \sim 10^{-5}$  TORR의 高眞空中에서 行하여지므로 膜의 純度は 良好하게 保全되어 汚染을 防止할 수 있다.

IBC裝置는 이온소오스챔버와 電着챔버로서 構成되어 있으며 이온소오스챔버의 글로우電流과 알곤가스壓力은 플라즈마壓力계이치로 自動的으로 制御된다. 빔出力은 電磁界로서 最適化되고 코일에 의해서 所望의 빔프로파일을 얻는다.

포워드스퍼터링을 安全하게 하기 위하여 M<sub>0</sub> 또는 C그리드를 設置하고 電着챔버의 入口에는 빔의 自動 中性化用 필라멘트를 附着하였다. 또한 빔集束에 의해서 標의 電流密度를 높이고 電着速度를 높이고 있다.

標의은 冷却用 열드블록의 四面에 各各 固定되어 있으며 粉末標의과 形狀標의에도 適用할 수 있다.

基板는 프리크리닝位置와 電着의 2個位置로 可動할 수 있으며 膜의 均一성과 大面積의 코팅때문에 回轉시킬 수 있다. 그리고 基板는 이온소오스와 中性化用 필라멘트에서도 直接 熱을 받지않도록 되어있다.

IBC裝置의 價格은 同一한 容量의 眞空시스템을 갖으므로 스퍼터링裝置도 거의 同一하며 平均的인 研究

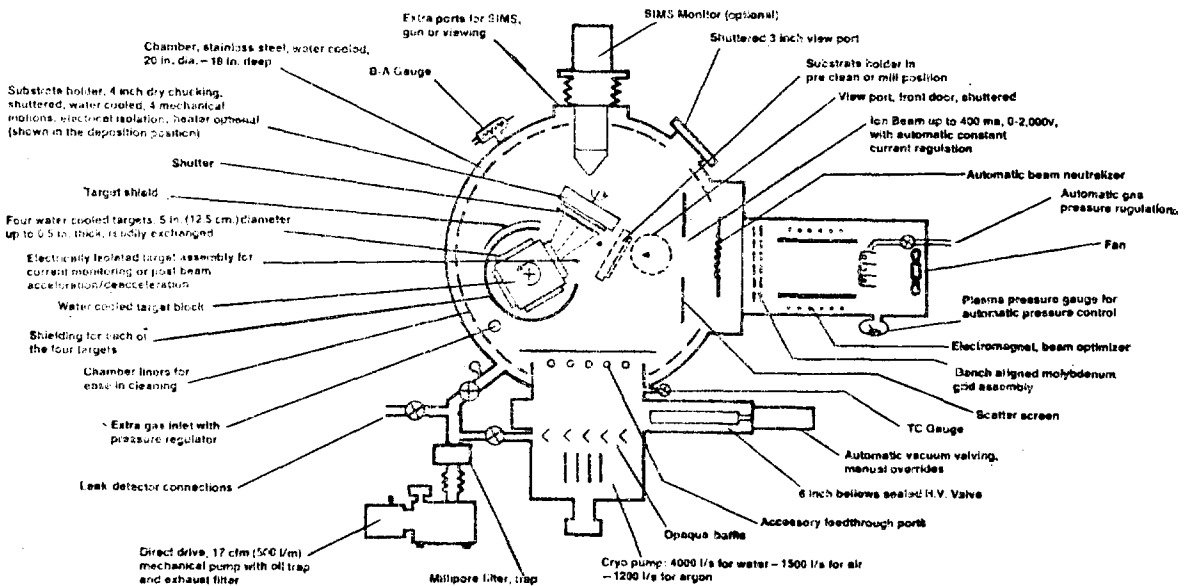


그림 3. 研究用 Ion Beam Coater의 構成圖

用 시스템에서는 4萬~6萬弗이다.

<Solid State Technology 21.12. 1978>

**高精度兩面 포토리소라피**

美國 Western Electric社는 基板의 兩面이 同時에 位置가 맞는 패턴을 製作하기 위하여 Alligator Mask 를 사용한 새로운 方法을 開發했다.

本 方式은 웨이퍼兩面의 同時露光과 etch등의 處理 및 工程數를 크게 低減시킬 수 있다.

表 1. Triac에 의한 웨이퍼 工程

	IR ALIGNMENT	"ALLIGATOR"
BACK	Oxidize Wafer	Oxidize Wafer (Front & Back)
	Apply Neg. Pr	Apply Pos. Pr—Front
	Expose Neg. Pr	Apply Pos. Pr—Back
	Develop Neg. PR	
	Apply Pos. Pr	
	Align	
	Expose Pos. Pr	
	Develop Pos. Pr	
	Protect Front of Wafer	
	Etch Oxide	
Remove Pr		
FRONT	Oxidize Wafer	
	Apply Neg. Pr	
	Expose Neg. Pr	
	Develop Neg. PR	
	Apply Pos. Pr	
	Align	
	Expose Pos. Pr	
	Develop Pos. Pr	
	Inspect	
	Protect Back of Wafer	
Etch Oxide		
Remove Pr		

表 2. 미임의 均一性 및 視準鏡렌즈의 距離

Distance from Collimating Lens	Distance from Center of Field			
	0.0	0.75"	1.25"	1.75"
11"	1.00	1.03	1.08	1.14
14"	1.00	1.02	1.07	1.11
17"	1.00	1.04	1.09	1.15
20"	1.00	1.04	1.09	1.16
23"	1.00	1.02	1.08	1.15

Alligator形 마스크는 미리 位置를 合致시킨 兩面인 2枝의 포토마스크를 Kovar스트립으로 한 構造로서 下側의 마스크에는 웨이퍼를 固定시킨 가이드가 附着되어 있다.

또한 가이드의 높이는 웨이퍼의 두께보다 약간 적으며 Alligator形 마스크를 下向시켜서 웨이퍼와 下側 마스크間的 에어갭층에 의해서 웨이퍼를 슬라이드시킬

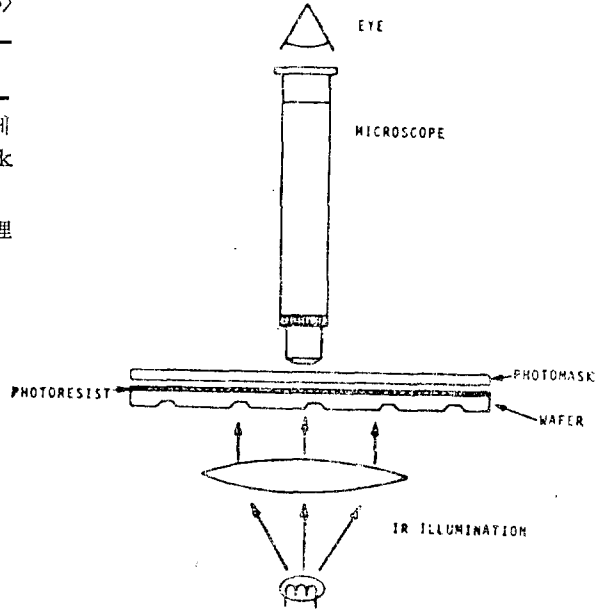


그림 4. 赤外線을 合致시킨 顯微鏡

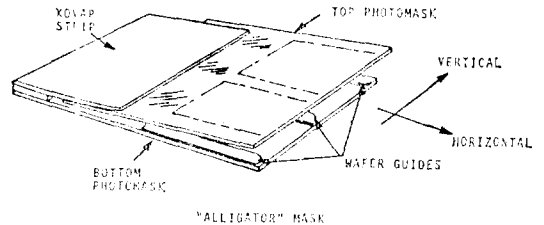
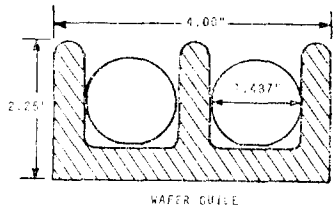


그림 5. Alligator形 마스크組立



수 있다. 感光劑마스크와 실리콘웨이퍼인 경우 5°의 角度가 가장 適合하다.

本 새로운 方法의 利點은 上側과 下側의 패턴位置를 改善한 것으로서 垂直(中心點軸에 平行)과 水平(中心點軸에 直交)方向의 位置精度는 各 ±5.0μm와 ±11.0 μm였으나 Alligator의 精確한 最初 排列에 의해서 ±0.8μm과 ±7.0μm로서 各各 改善할 수 있었다.

Alligator形 마스크의 壽命은 酸化鐵마스크와  $\pm 11\mu\text{m}$ 의 位置精度인 경우 1,200枝의 웨이퍼를 處理할 수 있으며 또한 單一 패턴만으로서 感光劑마스크에 의한 良好한 精度( $\pm 8.5\mu\text{m}$ )인 경우 150~200枝 웨이퍼를 處理할 수 있다.

垂直方向의 精度는 壽命時間內에서는 거의 低下되지 않으며 다음과 같은 利點이 있다.

첫째, 2個의 웨이퍼表面에 位置가 一致되지 않고 兩面에 合致된 패턴을 記錄할 수 있다.

둘째, 同時에 兩面을 處理할 수 있다.

세째, 壽命時間中 週期的인 再排置가 不必要하다.

以上과 같이 從來의 方法보다도 훨씬 處理工程數를 減少시키는 것은 Alligator形 마스크의 使用과 포토레지스트만을 利用한 過程이 있다.

Western Electric社에서는 露光시스템으로서 1.5徑 웨이퍼 2枝의 兩面에 同時에 露光시킬 수 있는 듀얼비임시스템을 開發했다.

本 시스템은 水銀아아크램프, 集光렌즈, 비임스프리터 및 3枝의 反射鏡으로 構成되어 있으며 가장 重要한 素子는 平凸렌즈로서 構成된 集光렌즈로서 비임開角  $1^\circ$  이하의 平行비임을 얻을 수 있다.

그리고 集光렌즈로부터 20in 떨어진 位置에서 10% 以內의 均一한 3.4in의 비임徑을 얻을 수 있으며 再次 水銀아아크램프의 後面에 凹面鏡을 附着하면 비임強度가 60% 增加해서 비임徑도 4.4in로 크게된다

비임強度의 均一性은 集光렌즈에서 11~23in의 距離內로 維持할 수 있으며 集光렌즈는 高品質石英製 등으로서 水銀아아크램프 특히 365nm波長의 紫外線에 대하여 有效하다.

本 새로운 시스템은 從來보다 50% 강한 비임強度를 얻을 수 있으며 또한 露光時間을 1/6로 短縮시킬 수 있다.

現在의 시스템으로서 光損失이 가장 큰 비임스프리

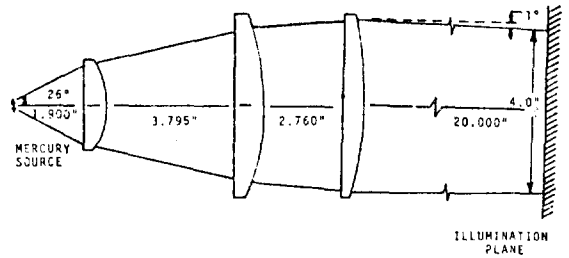


그림 7. 二重露光裝置用 視準렌즈

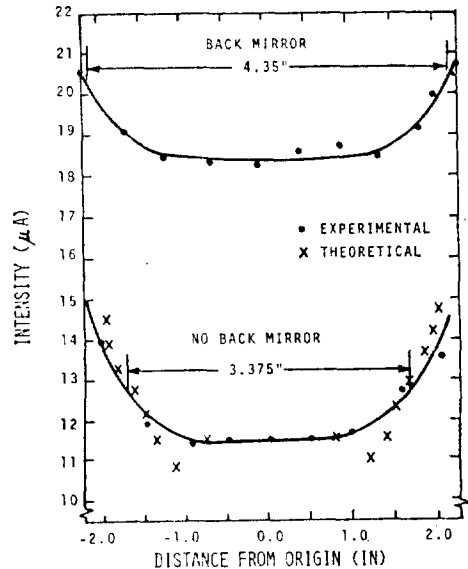


그림 8. 照射에 대한 後面 鏡의 效果

터를 低損失誘電體스프리터로서 代置시키나 스프리터 代身 反射鏡을 裏面露光時 移動시키므로써 効率が 良好한 시스템을 만들 수 있다.

本 Alligator形 마스크方式의 全시스템은 15,000弗로서 開發되었다.

(Solid State Technology 21. 8.1978)

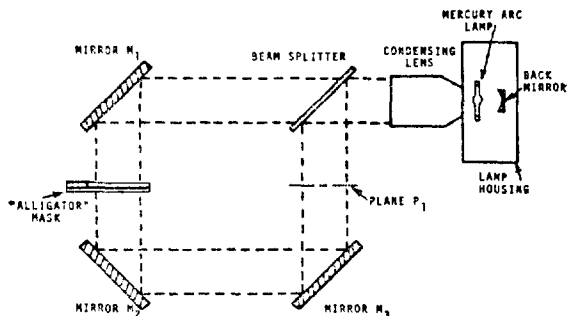


그림 6. 二重露光裝置

다이나믹 RAM을 위한 單純한 설계

美國 Texas Instruments社는 1978年 12月初 Washington D.C.에서 開催된 IEDM(國際電子 디바이스會議)에서 데이터分離形 다이나믹利得 RAM셀이라고 하는 새로운 RAM셀 動作을 報告했다.

본 셀은 現在の RAM設計에 使用되고 있는 한 개의 콘덴서에 記憶되고 있는 것과 다르며 트랩電荷에 의해서 트랜지스터內의 2個 領域에 비트를 記憶시키는 것이다. 이로因하여 트랜지스터는 2個의 臨界值를 갖게 된다.

多結晶실리콘은 1層으로 充分하며 電荷를 小電壓形으로 檢出하는 것보다 電流를 읽음으로서 信號의 檢出이 容易하고, 또한 普通 다이내믹 RAM에서는 數밀리秒마다 리플레쉬가 必要하나 본 셀에서는 오우더로서 데이터維持가 可能하다.

그리고 n形 材料의 表面電位가 테퍼領域과 다르기 때문에 1개의 트랜지스터가 2個의 다른 利得 즉 安定狀態를 가질 수 있다.

試作セル은 6~7V의 電源에 대하여 1狀態와 0狀態間 電壓差로서 2.5V를 얻었다.

廣範圍한 溫度의 特性檢討나 소프트에러의 發生問題 등을 今後 評價해야되나 적어도 普通 다이내믹 RAM 셀보다도  $\alpha$  粒子에 의해서 생기는 소프트에러에 耐한 感度는 한층 낮다고 期待된다.

<Electronics 51.26.1978>