

## 抵抗力와 Laser 技術

최근 日本에서는 抵抗力의 제조와 抵抗力의 調整에 Laser를 이용하는 特許가 많이 出願되고 있다. 抵抗力의 調整은 주로 Laser 加工으로 抵抗力을 除去하여 行해지고 있다. 그러나 除去하는 것이 아니라 Laser로 抵抗力을 加熱變化시켜 抵抗力을 調整하는 것도 생각되고 있다. 또 抵抗力 자체를 Laser로 만드는 기술도 개발되고 있다. 나아가서 混成集積回路는 基板에 電子部品을 搭載하여 回路組立을 완성한 후 機能檢査를 하면서 抵抗力을 Trimming한다. 이른바 機能 Trimming이 빈번하게 行해지고 있다. 이들에 대해 최근 공개된 일본의 特許公報를 통해 소개한다. 다만 抵抗力의 Laser에 의한 抵抗力調整은 주로 H01C17/22, 24에 分類되며 混成集積回路에 관한 것은 H01L27/01 에도 分類된다.

### 1. Laser에 의해 抵抗力을 除去하는 것

#### (1) Laser Trimming

Laser 照射時 Laser의 Energy密度가 항상 均일하게 주어지도록 주의해야 된다. 즉 Energy密度가 너무 작으면 소망하는 膜抵抗力破壞量을 얻을 수 없으며 반대로 너무 크면 基板自体가 惡影響을 받는다. 예를 들면 Cutter의 先端部나 L Cutter의 折曲點에 있어서는 方向轉換 등 때문에 Laser의 走査速度를 減速, 加速하지 않으면 안되며 Energy가 集中하기 때문에 이 부분의 Micro Rack이 문제가 된다. 이에 관해서는 다음과 같은 것이 있다.

① L Cutter의 折曲點 部分을 圆弧狀으로 바꾸어 연속적으로 接統한다. (그림 1 참조, 特許公報 79-44096 富士通)

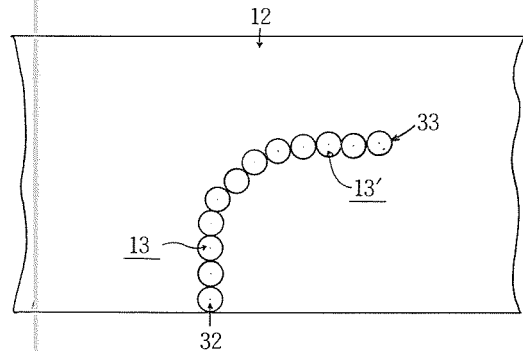


그림 1 圆弧狀의 Cutter

② L Cutter의 折曲點 근방에서 Laser光의 出力을 低減한다. (特許公報 84-8043, 東芝)

③ Pulse Laser光의 發振周波數를 變化시켜 目標抵抗力 近방에서 Laser光이 많이 接치도록 한다. (特許公報 85-27166, 日立)

④ Laser光의 Spot徑을 円運動시키면서 이동한다. 폭넓고 둥글게 끊은 자리가 되어 端部에도 Edge가 없어진다. (그림 2 참조, 特許公報 84-3842, 東芝)

#### (2) Trimming後의 抵抗力의 安定화를 위한 手法

Laser에 의한 것에 한하지 않으나 Trimming한 抵抗力은 그후의 經濟變化가 크다. 이것은 Trimming에 만들어진 Micro Rack이 進行되기 때문이며, Laser Beam의 熱로 완전히 蒸發한 部分의 近방에 熱의 影響을 받았음에도 불구하고

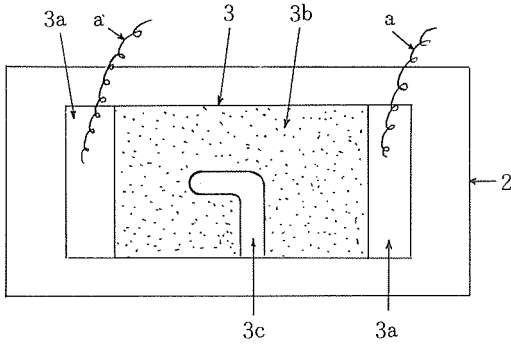


그림 2 Laser光의 Spot徑을 円運動시키면서 移動하는 L Cutter

고 蒸發하지 않고 남은 부분이 있으며 이 부분의 耐濕性이 나쁘기 때문이다. 이를 방지하기 위해 Trimming을 하기 전 또는 한 후 抵抗體에 保護膜을 設定한다든지(特許公報 75-3503, R-CA), 熱風 등을 쏘여 表面을 化學的으로 不活性의 狀態로 하는 방법(特許公報 78-7022, 松下電器産業)이 있다.

## 2. Laser에 의해 抵抗體의 材質을 變化시키는 것

① 抵抗體를 除去하는 일이 없이 抵抗體(예를 들면 窒化 Tantal)의 材質變化를 일으키는 정도의 Energy의 Laser光을, 抵抗體에 部分的으로 照射한다.(特許公報 85-27164, 日立)

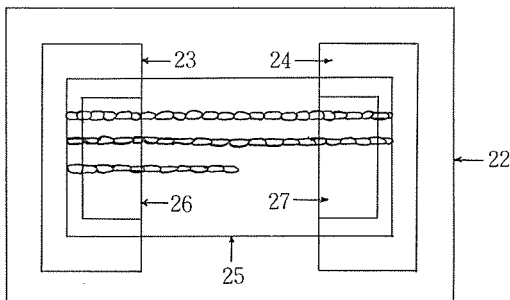


그림 3 抵抗體를 Laser光에 의해 材質變化시키는 例

② 電極 23, 24와 抵抗體를 形成하고 이것이 接合 부분에 Laser를 照射하여 抵抗體를 炭化

시켜 導體接續部 26, 27을 形成한다. 그후 抵抗體의 유리成分과 導體粒子를 飛散시키지 않을 정도의 低出力 Laser로 電極間을 往復하여 抵抗體를 照射, 導體粒子끼리를 서로 集結시켜 抵抗値를 減少시킨다.(그림 3. 參照, 特許公報 85-219707)

## 3. LRC 抵抗體

Laser를 抵抗體 자체의 形成에 사용하는 것이다. LRC(Laser Radiation Carbon) 抵抗體란 有機高分子化合物의 樹脂層에 Laser光을 照射하여 樹脂層을 加熱炭化시켜 Carbon 抵抗體를 形成하는 것이다. 樹脂層으로서는 含窒素有機化合物(폴리아미드 등)이나 含窒素複素環有機高分子化合物(폴리아미드 등)을 들 수가 있으며 基板 위에 形成해도 좋고 그 자체가 基板의 역할을 겸하도록 해도 된다. 또 Laser光으로서 炭化能力이 큰 YAG, 炭酸 Gas Laser가 적합하고 通常 1.06 $\mu$ m의 波長을 가지는 Y-AG Laser가 사용된다.

중건의 Mask에 의한 抵抗 Pattern의 製作과는 달리 LRC 抵抗體는 Mask를 사용할 필요가 없고 最大限 Laser光線의 徑과 거의 同等한 것까지 微細하게 가공할 수 있는 利點을 가지고 있다. 이 때문에 部品搭載 후의 基板에 필요에 따라 部品間에서 Laser光을 照射하여 抵抗體層을 새로 形成할 수가 있다. 나아가서 抵抗體뿐만 아니라 導體 기타의 素子를 Laser 기술로 만들 수 있게 된다면 CAD와 接續하여 多種少量品을 同一生産 System으로 만들 수가 있어 장래에 유망하다. 그러나 炭化抵抗體가 잘 부서지는 결점을 가지고 있으며 이에 관해서는 다음과 같은 것이 있다.

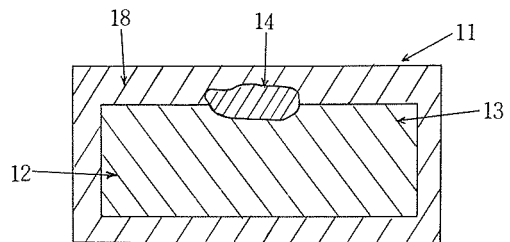


그림 4 LRC 抵抗體에 被覆保護를 설정한 것 (P. 96으로 계속)

關聯法에서 다루도록 한다.

④ 公衆通信網과 연결되는 부분의 규제는 機器를 설계하는 사람이 사전에 알고 그에 맞게 설계를 할 수 있도록 규정을 명확히 하여야 할 것이다.

(3) 정부의 關聯制度의 合理的 改善

- 網 關聯 규제제도가 급격히 발전하는 기술 추세를 제대로 반영하지 못하고 있어 새로운 通信器資材의 개발, 생산, 판매시 관련 규제범위 외의 합당 여부를 사전에 알 수 없음으로 합리적 경영을 할 수 없고 오히려 업계의 위험부담만 가중되고 있다.

- 또한 政府購買時 업계의 현황을 충분히 고려한 구매방식이 되지 못하는 문제점이 있다.

- 따라서 관련 행정제도가 급변하는 산업환경에 능동적으로 대응, 선도할 수 있도록 꾸준한 發展策을 강구하여야 하며, 운영도 伸縮的으로 하여 현실과의 마찰을 극소화 하여야 할 것이다.

4) 技術 關聯政策 側面

(1) 基盤技術의 開發

- 基盤이 되는 電氣通信 관련기술의 개발은 그 규모나 市場性 등의 문제로 私企業이 할 수 없는 경우가 많으므로 韓國電子通信研究所에서 많은 기술이 개발되어 民間業體로의 전수가 시

도되고 있으며 이의 계속 확대가 요망된다.

(2) 電氣通信시스템과 關聯 소프트웨어 開發

- 이 부문도 前項의 경우와 같이 共通技術·基本技術은 韓國電子 通信研究所가 개발하고 民間業體는 이를 傳受받아 商品化 하는 기술을 발전시켜 나가야 할 것이다. 아울러 韓國電子通信研究所 뿐만 아니라 KAIST 등 다른 機關의 활용도 적극 추진할 필요가 있다.

5) 其他

(1) 通信料金

- 현재의 通信料金 수준은 通話距離, 加入料, 國民所得 등을 고려할때 선진국에 비해 높은 수준으로 볼 수 있다.

- 情報通信量의 증가와 함께 이용을 극대화하기 위해서는 料金의 합리적 조정과 原價節減을 위한 연구가 요망된다.

(2) 政府購買制度 改善

① 需要豫報制

- 納品業體의 사전개발 및 준비에 있어 합리적이고 계획성 있는 운영에 도움이 될 것이다.
- 사전예보시 구매사양의 공개 필요

② 國內 開發品 購買保障

- 國內 開發品에 대하여는 최소한 외국제품과 같은 절차상 또는 사양작업, 시험검사 등에서 동등한 대우를 받도록 해야할 것이다.

〈P. 65에서 계속〉

① 炭化抵抗體部 14에 被覆保護膜 18을 설정한다. (그림 4 참조. 特許公報 80-148401)

② 基板을 유리와 樹脂와의 混合物로 구성하고 이 表層의 일부를 Laser에 炭化시키는 것과 炭化時에 유리成分을 溶融하여 抵抗體部分을 덮는다. (特許公報 83-219701)

③ 炭化層을 水分이 함유된 상태에 둠으로서 表層을 安定化한다. (特許公報 84-169107)

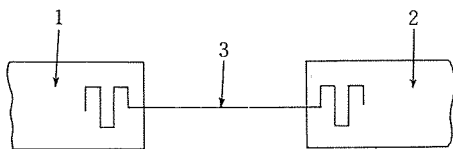


그림 5 抵抗體와 電極의 겹친部分을 빗모양으로 炭化한 例

④ 樹脂層을 Acrylonitril 含有率 5 重量% 이 상의 것으로 한다. (特許公報 84-117303)

⑤ 炭化에 의해 形成한 正方格子狀의 Pattern 抵抗體의 일부를 Laser 光 Pulse로 切斷한다. (그림 6 참조. 特許公報 84-220903)

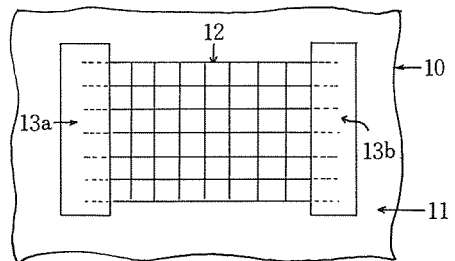


그림 5 正方格子狀 Pattern의 LRC抵抗體