

樹脂封止 칩 필름콘덴서와 그 特性

요즘 電子機器의 輕薄短小化에의 傾向에 따라 예를 들면 포터블VTR로 대표되는 機器의 小形化 추세는 활발하여 지고 있다. 이것이 가능하게 되는 데에는 高密度實裝技術과 부품의 小形化 技術의 進전에 있다. 部品의 小形化도 實裝技術의 進전과 서로 補完作用을 하여 종래로부터의 小形化와는 다소 다른 양상을 보이고 있다. 그 전형적인 예가 리드레스의 칩부품에 있다. 칩부품의 開發은 이 수년간 대단히 정력적인 형태로 행하여 졌으므로 新製品의 발표가 계속 이어지고 있다. 사실 칩부품으로 先行된 세라믹 콘덴서, 固定抵抗器 등은 이 2~3年 사이에 칩형으로서 生産量을 크게 늘리고 있다. 칩부품을 基板위에 自動裝着할 칩마운트도 대단히 광범위하게 되었으며 종래의 8mm 테이프에 들어가지 않는 大形部品, 異形部品の 自動實裝을 가능하게 한다. 이와 같은 情勢에 따라 필름 콘덴서의 칩化도 작년 가을 日本 電子展에서 발표되어 各方面으로부터 주목을 받아오고 있다. 따라서 日本 松下電器産業이 開發한 칩 필름 콘덴서에 관하여 소개하고자 한다.

1. 칩 필름콘덴서

필름콘덴서는 그 이름이 나타내고 있는 것과 같이 플라스틱 필름을 誘電체로 한 콘덴서이다. 그 가운데에서도 가장 많이 쓰이는 것이 플라스틱의 폴리에치렌 테레프타레이트(이하 PET라 略稱함)로서 一般的으로 마일러 콘덴서, 메탈라이스트 폴리에스텔 콘덴서로서 넓게 사용한다. 이

외에 폴리프로피렌(이하 PP라 略稱함) 등의 필름도 誘電체로서 많이 쓰여지고 있다. 이것은 PET에 비하여 溫度依存性, 誘電損失 등 電氣的 特性이 대단히 우월한 반면 耐熱性에서는 PET에 비하여 낮다. 필름콘덴서를 칩化하기 위하여 최대의 과제는 땀납을 붙일 때에 耐熱性에 있다. 땀납 붙일 때에 리드線만으로 直接加熱되는 종래의 콘덴서와는 달리 칩부품에는 部品全体가 가열된다. 그래서 PP, PS와 같은 材料에는 땀납 붙일 때의 熱에 따라 변형이 커져 칩化에는 어렵다. 그리하여 칩化하는데 있어서 크나큰 하나의 課題가 되고 있다. 필름 콘덴서의 小形化에 있어서는 誘電체 두께 즉 플라스틱 필름의 두께를 얇게 하던가 하는 것이 가장 효과적이다. 필름의 薄膜化 技術의 최근 진보는 크게 進전되고 있다.

PET에서는 日本 国内에서 이미 $2\mu\text{m}$ 의 벽을 돌파하였으며 $1.5\mu\text{m}$ 두께의 것이 市場에 출현하고 있다. 필름의 薄膜化 技術을 보면 眞空蒸着技術, 細幅으로 切斷하는 스트리트技術, 또한 그것을 콘덴서素子에 卷取하는 卷回技術의 進展에 따라 $1.5\mu\text{m}$ 필름을 쓴 콘덴서가 가능하게 되었다. 이와 같은 狀況과 함께 松下電器도 $1.5\mu\text{m}$ 두께의 얇은 PET 필름을 쓴 靜電容量이 $0.15\mu\text{F}$ 까지의 칩콘덴서를 開發하였다.

2. 構造

内部에 쓰이는 콘덴서 素子は 거의 종래의 메탈라이스트 폴리에스텔 콘덴서와 같은 모양으로

製造된다.

즉, 眞空蒸着에 따라 필름위에 電極을 구성해 소정의 필름幅에 따라 스트리한 後 卷回하여 兩端面에 메타리콘 處理를 실시하여 콘덴서 素子가 製造된다.

이 素子를 外部電極에 맞는 薄板狀의 금속에 용접하여 에폭시樹脂로서 外裝한 後 金屬板을 가공하여 製造한다.

3. 特 徵

(1)콘덴서 素子에 메탈라이스트 폴리에스텔을 쓰기 위하여는 종래의 필름 콘덴서와 같은 모양으로 우월한 電氣特性을 가짐에 따라 대단히 쓰기 쉽다.

(2)外部電極에는 뱀납도금을 실시한 재료를 사용함에 따라 뱀납불임성이 대단히 우월하다.

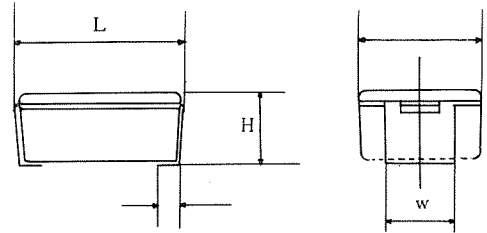
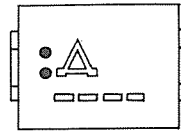
(3)外裝은 에폭시樹脂의 트랜스퍼 成形으로 耐濕性이 좋아 기관에 裝着時의 接着性이 우월하다.

(4)독자의 溶接方法(素子와 外部電極)의 개발에 따라 우수하고 안정성을 나타내었다.

(5)배런스가 좋은 素子設計에 배려하기 위하여 넓은 容量範圍에 걸쳐 耐熱特性 등 안정된 特性을 보였다.

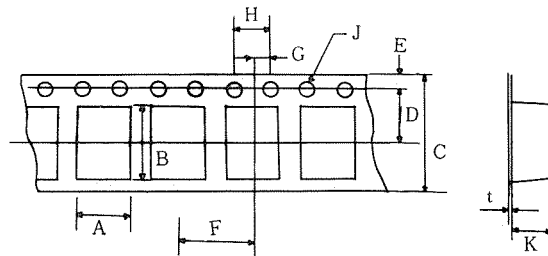
4. 形狀 및 規格

圖 1에 外形規格圖, 圖 2에 캐리어 테이프規格圖, 圖 3에 데이핑릴規格圖를 나타 내었다. 또한 表 1에 칩필름 콘덴서의 規格을 나타내었다.



	L	W	H		W
mm	7.3±0.2	5.3±0.2	3.25±0.2	1.0±0.3	3.0±0.3

圖 1 外形規格圖



	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	t
mm	5.8±0.2	7.7±0.2	11.1±0.3	5.75±0.05	1.5±0.1	8.0±0.1	2.0±0.1	4.0±0.1	1.5±	4.5以下	0.4以下

圖 2 캐리어테이프 規格圖

表 1 칩필름 콘덴서의 規格

使用溫度範圍	-40~+85℃
定格電壓	25V DC
靜電容量範圍	0.001~0.15μF
靜電容量許容差	± 5% (J), ± 10% (K)
誘電損失	1% (1KHz) 以下
絶緣抵抗	3,000MΩ (25℃) 以上

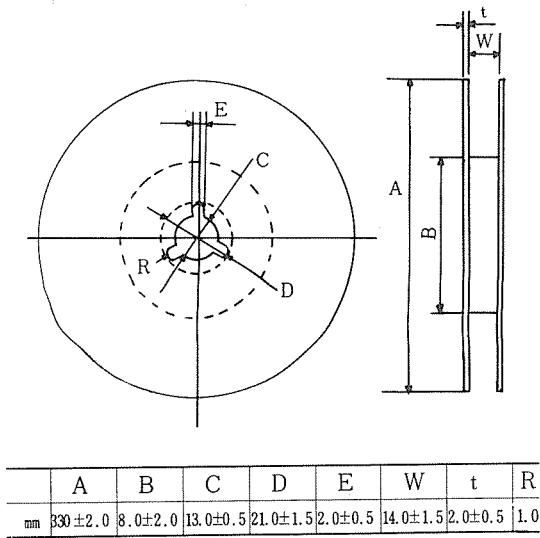


圖 3 테이핑 릴 規格圖

5. 特性

칩 필름 콘덴서의 주된 특성을 보면 다음과 같다.

圖 4는 溫度特性으로 거의 종래의 메탈라이스트 폴리에스텔 콘덴서와 같게 된다. 圖 5, 圖 6은 周波數特性을 나타내었다. 圖中의 破線은 중

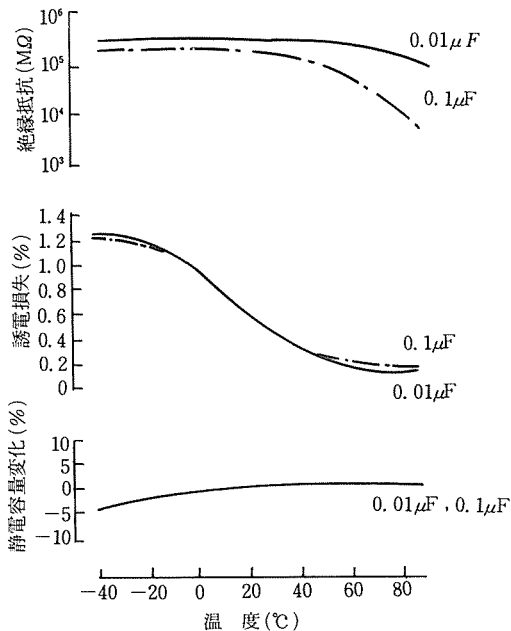


圖 4 溫度特性

래의 메탈라이스트 폴리에스텔 콘덴서를 나타내었다.

圖 7은 임피던스 特性을 나타내었다. 破線은 前圖 同樣으로 종래의 콘덴서를 나타내었다. 칩化에 따라 임피던스 特性이 高周波 領域으로 종래의 메탈라이스트 폴리에스텔 콘덴서에 비하여 向上되었다.

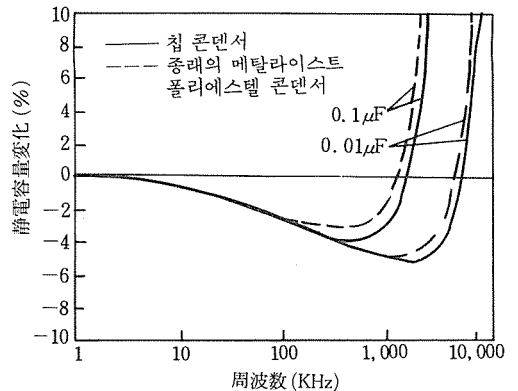


圖 5 靜電容量의 周波數特性

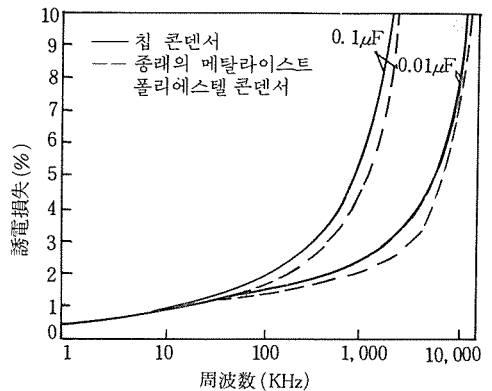


圖 6 誘電損失의 周波數特性

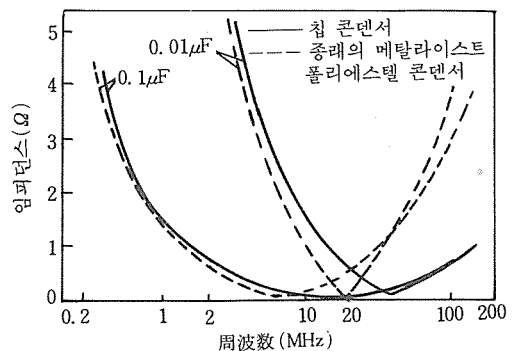


圖 7 임피던스特性

6. 땀납의 條件

땀납 붙이는 方式은 현재 여러가지 方法이 쓰여지고 있으나 땀方式和 리프로方式의 두 가지로 大別된다. 땀方式에는 溶融시킨 땀납槽에 基板의 땀납을 붙일 수 있는 面을 部品을 實裝한 後 접촉되는 곳에 따라 땀납붙임을 行하는 方式이다 이때 實裝되는 各 部品은 一般으로 250~260℃의 땀납槽에 5~10秒間 浸漬시킨다. 이 溫度條件下에는 PET 필름의 熱變形을 적게 抑制하는 것은 大단히 곤란하다. 리프로方式에는 땀납붙임部에 크림땀납을 도포해 部品을 裝착후 가열하여 크림땀납을 녹이는 것으로 땀납붙임을 한다. 이번 開發한 칩콘덴서는 이 리프로方式으로 쓰여지고 있는 것을 主眼으로 하였다. 리프로方式에는 加熱方法이 어떠한 것이냐에 따라 그 熱原의 종류, 器판의 종류, 形狀, 또한 實裝密度 등에 따라 部品에 주는 熱的 영향

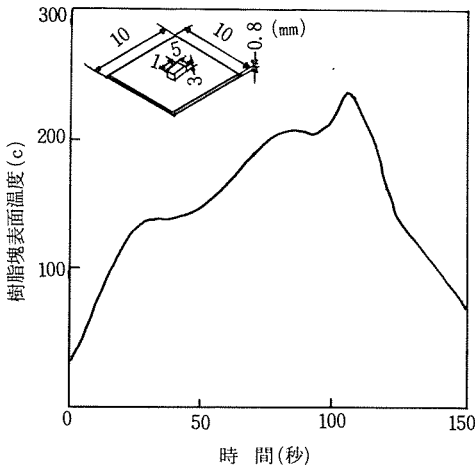


圖 8 리프로-溫度條件例

은 여러 가지가 있다. 또한 사용하는 납땀의 종류, 실장할 부품의 端子構造, 材質등에 따라 設定하여야 할 온도 조건도 다르다. 이번 開發한 칩콘덴서는 특히 近赤外線을 熱源으로한 리프로

方式에 적합한 것이다. 圖 8에 칩 콘덴서의 實裝溫度 條件의 一例를 나타내었다. 圖의 曲線은 콘덴서와 동시에 近赤外線 리프로 爐를 통과시킨 黑色 에폭시樹脂塊의 表面에 붙는 熱電對의 지시 온도에 있다. 樹脂塊는 圖와 같이 세라믹 基板의 거의 中央에 붙여지게 되어 있다. 圖 9는 圖 8과 同樣으로 樹脂塊에 붙인 熱電對로 보인 최고도달 溫도를 近赤外線 히터의 設定치를 調整하여 變化된 경우의 콘덴서 特性(靜電容量) 變化를 측정한 結果이다. 樹脂塊의 최고도달 溫도가 240℃ 가까이 까지 特性이 安定된다.

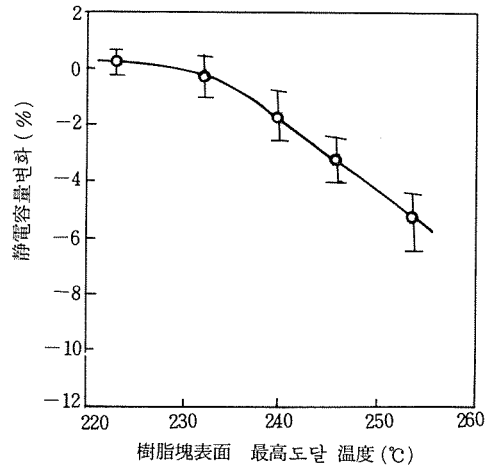


圖 9 리프로-條件과 靜電容量變化

7. 今後的 課題

電子機器의 小形化, 製造工程의 자동화에 따라 칩部品の 도입도 크게 늘어날 것으로 보인다. 필름 콘덴서도 칩部品の 하나로 덧붙여졌으며 또한 다음과 같은 많은 과제도 남기고 있다.

- (1) 땀납耐熱性의 向上
- (2) 小形化
- (3) 코스트 다운
- (4) 容量範圍의 확대
- (5) 定格電壓의 확대 등이 今後에 해결하여야 할 주요 과제이다.