

CRT용 DY Core의 개발동향



김용현 선임연구원

[삼화전자공업(주) R&D 센터]

1. 서론

CRT(Cathode Ray Tube)는 1897년 Braun박사에 의해 발명된 이래 100년이 넘는 긴 역사를 통해 기본 원리는 변하지 않았지만 그 성능은 사용 환경에 따라 다양한 모습으로 개량 발전되어 왔다.

최근 정보화 Digital시대로 대표되는 새로운 환경으로의 변화를 맞아 Display도 멀티미디어화되어 단순한 수상기의 역할에서 벗어나 영상뿐 아니라 정보와 Entertainment의 공급 매체로써 그 기능이 확대되고 있다.

Display 시장에서 아직 CRT가 점유율 수위 자리를 차지하고는 있지만 CRT가 갖는 성능과 Cost 퍼포먼스의 장점에도 불구하고 TFT LCD를 중심으로 한 Flat Panel Display의 시장 점유가 가속화되고 있어 CRT가 Flat Panel Display에 비해 상대적으로 취약한 부분의 단점을 보완하는 쪽으로 기술적 진전이 활발히 이루어지고 있다.

DY Core는 CRT의 핵심 부품인 DY(편향요크)의 자심으로 사용되어 H(수평), V(수직)편향 Coil에서 발생하는 자계 강도를 강하게 만들어 주는 연자성 소재로서 CRT의 용도와 적용 환경에 따라 개발 방향을 함께하고 있다.

본고에서는 이러한 CRT변화 추세에 대한 DY Core의 개발 동향을 소개해 보고자 한다.

2. CRT변화와 DY Core의 대응

DY Core의 재료 특성적 변화로써 CRT의 편향 요크 자심으로 Ferrite Core가 적용되기 시작한 1950년대에는 주로 Mn-Zn계가 채용되었으나 권선 방식이 ST방식으로 변화되면서 저 저항 재료인 Mn-Zn계는 Ringing현상이 발생하였다. 이 같은 문제점을 최소화하기 위해 고 저항 재료인 Ni-Zn계 재료가 사용되기도 하였으나 고 저항이면서 저가적인 Mg-Zn계 재료가 DY Core의 주류를 이루게 되었다.

〈DY Core용 Ferrite재질의 특징〉

구 분	Mg-Zn	Ni-Zn	Mn-Zn
Core Loss	○	○	●
Resistivity	●	●	×
Cost	●	×	○
비 고	범용 저손실재	고가로 사용회피	고저항화 과제

Color TV 및 PC의 출현과 함께 CRT 사용 환경의 변화는 그동안 CRT가 TV용으로 국한되어 사용되어 재료 Cost의 절감과 생산성 향상을 고려한 단순한 형상 개량에만 그쳤던 DY Core에 있어서 재료 특성뿐 아니라 형상 및 제조 공법의 큰 변화를 가져오게 하였으며 앞으로도 그 현상은 더욱 심화 될 것으로 보고 있다.

CRT의 변화 중 두드러진 현상으로서 대화면화, 고해상도화(고 주파수화), 초 평면화, 공간절약, 저 소비 전력화를 지향하고있고 이에 DY Core의 개발 동향은 다음과 같다.

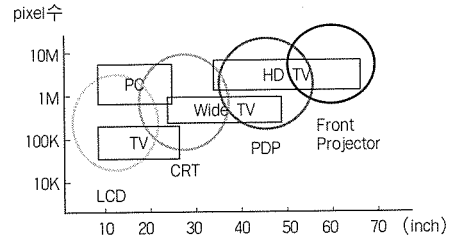
개 대구경화

Digital, 멀티미디어 시대의 도래로 현장감 있는 화면과 자유로운 편집 등 다양한 소프트를 즐기기 위해 대화면 Display에 대한 요구가 점점 강해지고 있다.

Flat Panel Display(TFT LCD, PDP)의 눈부신 발전으로 성능면에서도 CRT를 능가하는 부분도 있게 되었으나 아직 당분간은 Cost에 민감한 일반 소비자로부터 CRT를 대체하기는 어렵다고 보이며 오른쪽 상단 그림에서와 같이 CRT는 Color TV를 중심으로 25인치 이상 37인치까지의 대화면화와 가로 세로비가 16.9인 Wide화면의 개발이 활발히 진행되고 있다.

이러한 CRT의 움직임에 대응하여 종전 21인치 이하용 DY Core의 Screen 부 외경 치수가 90mm 이하이었던 데 비해 100mm 이상 130mm까지 대구경화가 이루어지고 있다.

〈Display 적용 환경〉



내 저손실화

Digital TV와 PC 모니터에서의 선명한 화상 구현을 위해서는 화소수의 증가가 필요하며 이는 수평 편향 주파수의 증가를 수반하게 되어 Coil뿐 아니라 DY Core의 고주파 손실에 의한 발열로 이어진다.

Ferrite는 고유 성질로 자기 특성의 온도 의존성을 갖고 있어 DY Core의 발열은 성능의 저하를 가져오고 나아가서는 Saturation(자기 포화상태)되어 자기 특성을 잃을 수도 있으며 인접 부품에 온도 상승의 영향을 줄 수도 있기 때문에 실제 사용 환경보다도 더 엄격한 조건에서 온도 상승을 제한하는 등 철저한 신뢰성 확보가 요구된다.

따라서 일반 TV보다 편향 주파수가 높은 PC 모니터나 Digital TV에서는 고주파 손실이 적은 저손실 재료가 사용되고 있고 향후에도 이러한 요구는 더욱 심화되어 DY Core의 저손실화는 지속될 것이

〈DY Core의 시장 Needs〉

구 분	사용 환경	시장의 요구
일반TV	편향각 110도, 16KHz	Low Cost
PC 모니터	90KHz 이하	고정밀 치수 High Saturation(High Bm) Low Loss
고해상도 모니터	90KHz-130KHz	고정밀 치수 High Saturation(High Bm) Low Loss
Digital TV	편향각 110도, Double Scan	고정밀 치수 High Saturation(High Bm) Low Loss Low Cost

다.

향후에는 종래에 고가의 Ni-Zn계 재료의 사용 검토와 Core Loss 특성은 우수하나 저항이 낮아 회피해 왔던 Mn-Zn계 재료의 표면 고저항화 등에 대한 연구개발도 활발해 질 것으로 보고 있다.

대 고정밀 치수화

CRT의 화면 왜곡 현상은 DY 자계 분포의 변형에 의한 것으로 균일 자계의 형성을 위해 DY Core는 Coil과 최대한 밀착되어야 하며 변형 또한 최소화하여야 한다.

특히 고해상도를 추구하는 PC 모니터에서는 절대적인 것으로 정밀 편향에 영향을 주는 내곡면 치수 공차 관리가 엄격히 요구되며 치수 정밀도의 요구 수준은 아래표와 같다.

〈CRT의 적용 환경에 따른 DY Core의 치수 공차〉

CRT환경	치수 공차	Core	제조 조건
TV	±1%	일반 DY Core	비연마
저급 M/T (15"이하)	±1%	일반 DY Core	비연마
고해상도 M/T(17"이상)	±0.2mm	고정밀 치수 DY Core	내곡면 연마 가공

위의 표와 같이 17"이상의 고해상도 M/T용 DY Core의 경우 연마 가공을 함으로써 ±0.2mm 이내의 고정밀 내곡면 치수를 얻고 있다.

라) RAC(Rectangular Angle Conel) DY Core

RAC형 DY Core의 개발은 최근 일기 시작한 DY Core의 새로운 방향으로 평판형 Display에 비해 상대적 단점으로 지적되고 있는 CRT의 성능을 보완하려는 시도로 CRT의 저 소비 전력화, 공간 절약(Slim화)의 효과가 기대되어 주목을 받고 있다.

RAC형 DY에 대한 연구는 CRT의 화면이 사각이기 전자빔의 편향을 사각으로 하는 것이 편향 감

도를 증대시켜 Energy소모를 줄일 수 있다는 이론적 근거에서 이미 1970년대에 일본의 도시바에서 시작되었으나 그 당시의 생산 기술적 문제와 Energy 절감에 대한 무관심한 시대적 상황으로 더 이상 진전을 보지 못했다가 최근의 지구환경 보호라는 국제적 공감에 힘입어 환경 친화적 상품으로서 활발한 개발 활동이 전개되고 있다.

기대 효과로는 20%이상의 편향 감도 향상으로 인가 전류량을 줄일 수 있어 저소비전력화의 효과와 설계방법에 따라서 인접 회로의 내전압 부품 회피 설계가 가능해져 Set의 재료비 절감의 효과가 기대된다.

특히 광각 편향으로 CRT의 Slim화가 가능해져 최대 단점인 대화면화에 따른 공간 점유를 줄일 수 있다는 것이 일반 소비자로부터 호응을 얻고 있다.

그러나 DY Coil Assembly는 물론 Core Maker쪽에서도 RAC DY Core의 형상적 구조상 생산성이 현저히 낮고 치수 변형으로 인한 수율 저하가 우려되나 고정밀 치수화를 위한 내곡면 연마 가공을 통한 양산화가 불가능하여 시급히 개선해야 할 과제이다.

3. 맺음말

CRT의 환경 변화에 대응하며 DY Core도 끊임없이 개선되고 발전해 왔다.

앞에서 말하였지만 이미 CRT의 개발 방향은 저 소비 전력, 공간 절약형, 고해상도화, 대화면화로 나아가고 있으며 그것만이 살아 남을 수 있는 길이다.

DY Core의 개발 동향도 재료적으로는 저 손실화를, 형상적으로는 RAC화를, 저가의 제조공법으로 고정밀화를 추구하고 있다.

Flat panel Display의 추격이 점점 가까워 올수록 시장을 지키려는 CRT의 노력 또한 가속화 될 것이고 DY Core도 계속 진화해 나갈 것이다. 그렇게 되도록 해야 하는 것이 기술인으로서의 사명이다.