

- [블로그홈](#)
- [지역로그](#)
- [태그로그](#)
- [미디어로그](#)
- [방명록](#)

'페라이트 세계(Ferrite World)'에 해당되는 글 28건

1. 2010.09.06 [제6-3회:자기기록의 발전을 떠받친 페라이트](#)
2. 2010.09.01 [제6-2회:자기기록\(磁氣記錄\)의 발전을 떠받친 페라이트](#)
3. 2010.08.23 [제6-1회:자기기록\(磁氣記錄\)의 발전을 떠받친 페라이트](#)
4. 2010.08.18 [제5회:무선기술의 발전을 떠받친 소재---고주파용 페라이트\(Ferrite\) \(1\)](#)
5. 2010.08.06 [제4회:상식을 파괴한 신공법으로 만들어진 적층 칩 인덕터\(Chip Inductor\)](#)
6. 2010.07.28 [제3회:안테나 코어\(Antenna Core\)에 페라이트 코어\(Ferrite Core\)가 사용된다.](#)
7. 2010.07.21 [제2회:성에너지 전원에 불가결한 페라이트 코어\(Ferrite Core\)](#)
8. 2010.07.17 [제1회:페라이트 세계\(Ferrite World\)에 오신것을 환영합니다. \(5\)](#)

[제6-3회:자기기록의 발전을 떠받친 페라이트](#)

[페라이트 세계\(Ferrite World\)](#) 2010.09.06 14:54

크리에이티브 커먼즈 라이선스



이 저작물은 [크리에이티브 커먼즈 코리아 저작자표시-비영리-동일조건변경허락 2.0 대한민국 라이선스](#)에 따라 이용하실 수 있습니다.

**자기헤드에 필요한 특성을 갖춘 페라이트

테이프 레코더 및 VTR의 자기기록에는 Hard 와 Soft 자성체의 성질을 잘 이용하고 있다.

자기헤드에 사용되는 페라이트는 **연자성(Soft자성)재료**로서 코일에 전류가 흐를때만 일시적으로 자석으로 되어 자성분(磁性粉)을 자화한다.

한편 자기테이프에 도포되어 있는 자성분은 **경자성(Hard 자성)재료**이다.그러나 영구자석 정도의 큰 보자력은 가진것이 아니기 때문에 **반경자성재료** 등으로도 불린다(**마그네마이트의 자성분은 반경자성 페라이트이다**)

자성체의 자화의 프로세스를 그래프(Graph)화 한것을 **히스테리시스 루프(Hysteresis Loop/히스테리시스 곡선,B-H곡선)**라고 한다.

코일에 흐르는 전류를 크게 하면 코일에서의 자계는 증대하게 되고 그에 따라 자성체의 자화도 증대하여 결국은 포화에 도달한다.

전류의 방향을 반대로 하여 가면 자성체의 자화는 약해지고 결국은 자극은 반전하여 포화에 도달한다.

이 과정을 도식화 하면 연자성재료는 여원 s자 루프를 그리고 경자성재료는 통통한 s자의 루프를 그린다.

s자의 루프의 상승(일어섬)이 급준한 만큼 외부자계에 의해 민감하게 자화하고(**고투자율**),s자의 루프가 세로로 긴 만큼 보다 강한 전자석으로 작용한다(**포화자속밀도**).

또 이 자화반전과정에 있어서 s자의 루프의 면적에 상당하는 에너지가 열로 되어 소비된다.

이것을 **히스테리시스 손실**이라고 한다.

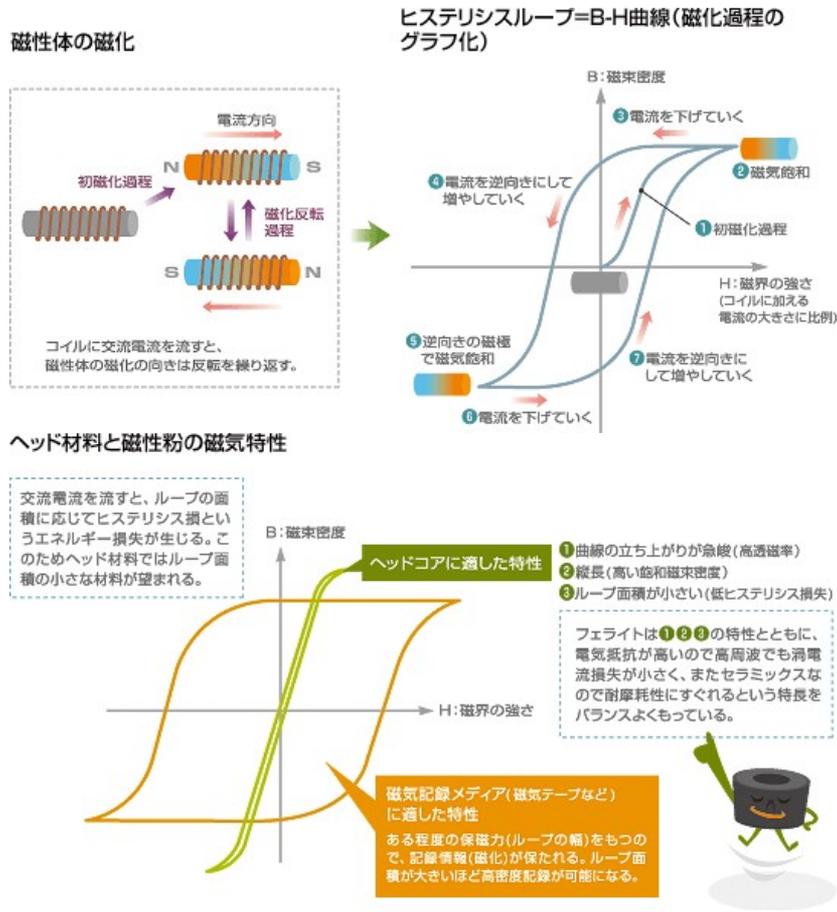
따라서 자기헤드의 재질은 가능한 **고투자율**이면서 **고포화자속밀도**,그리고 **히스테리시스 손실**이 적은 자성체가 요구된다.

연자성체에는 여러가지 종류가 있어,요구되는 헤드코어의 특성에 맞는 재질을 사용한다.

예를 들면 카세트 데크(Cassette Deck)등에는 메탈 테이프(Metal Tape)에 적합한 급속계의 샌더스트 헤드(Sendust/고투자율이면서 고포화자속밀도)등도 채용하였다.

그러나 카세트 데크,VTR,FDD(플로피 디스크 드라이브/Floppy Disk Driver)등의 자기헤드에 주로 사용되는 재질은 페라이트이다.

페라이트는 포화자속밀도는 금속계 코아에 비해 떨어지지만 내마모성이 좋고 전기저항이 높기 때문에 금속계 코아와는 다르게 고주파에서도 **와전류손**이 적은 장점이 있다.



--이상--

신고

🔍 🗨️ 📄

'페라이트 세계(Ferrite World)' 카테고리의 다른 글

제7-2회:초음파 진동을 발생시키는 페라이트의 퍼포먼스(Performance) (1)	2010.09.13
제7-1회:초음파진동을 발생시키는 페라이트의 퍼포먼스(Performance) (0)	2010.09.10
제6-3회:자기기록의 발전을 떠받친 페라이트 (0)	2010.09.06
제6-2회:자기기록(磁氣記錄)의 발전을 떠 받친 페라이트 (0)	2010.09.01
제6-1회:자기기록(磁氣記錄)의 발전을 떠 받친 페라이트 (0)	2010.08.23
제5회:무선기술의 발전을 떠받친 소재--고주파용 페라이트(Ferrite) (1)	2010.08.18

Posted by KooJinWook

TAG [B-H곡선](#), [경자성재료](#), [연자성재료](#), [와전류손](#), [투자율](#), [페라이트](#), [포화자속밀도](#), [히스테리시스루프](#), [히스테리시스손실](#) [트랙백 0개](#), [댓글 0개](#)가 달렸습니다.

제6-2회:자기기록(磁氣記錄)의 발전을 떠 받친 페라이트

[페라이트 세계\(Ferrite World\)](#) 2010.09.01 12:31

크리에이티브 커먼즈 라이선스



이 저작물은 [크리에이티브 커먼즈 코리아 저작자표시-비영리-동일조건변경허락 2.0 대한민국 라이선스](#)에 따라 이용하실 수 있습니다.

****자기테이프에 혁신을 가져온 TDK의 아비린(アビリン) 자성재**

헤드의 기술과 함께 자기기록의 발전을 견인한 것은 기록매체인 자기테이프의 기술이다. 자기테이프는 베이스필름에 침상(針狀)의 자성분(磁性粉)을 도포한 것이다. 이 자성분이 헤드에서 발생하는 자속에 의해 자화되어 다수의 미세자석에 의한 자화 패턴으로 되어 정보를 기록한다.

침상으로 하는것은 자화가 약해지는 것을 방지하기 위해서다.자석내부에는 스스로 자화를 감소시키는 반자계의 작용이 있기 때문에 형상을 가늘고 길게 하므로서 반자계의 영향을 적게 할 수 있다.

철제의 봉자석이 가늘고 긴 형상으로 되어 있는 이유도 이 때문이다.

자기테이프의 자성분으로는 주로 산화철의 일종인 **마그헤마이트($\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$, 감마헤머타이트/Gamma Hematite라고도 한다)**가 사용된다.**감마헤머타이트(Gamma Hematite)**는 천연자석의 성분으로 페라이트와 같은 결정구조이므로 **마그헤마이트**의 결정은 입상(粒狀)이다.그래서 교묘한 화학적 프로세스를 이용하여 침상의 마그헤마이트가 합성되게 한다.

문호 괴테(Goethe)의 이름을 사용한 "**괴타이트**" 라는 광물이 있다(괴테는 광물애호가 이었다).**괴타이트**는 수산화철의 일종($\alpha\text{-FeOOH}$)으로 자성체는 아니지만 침상결정을 하고 있다.이 침상결정의 외형을 그대로 살려 산화,환원등의 반응에 의해 조성을 바꾸어 **수산화철에서 마그헤마이트**로 유도하여 가는 것이다.

간단히 설명하면 수산화철을 먼저 적녹(붉은 녹/ $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$)으로 한 다음 이것을 이것을 흑녹(검은 녹/ Fe_3O_4)으로 변화시키고 나서 더욱더 산화시킨다. 이러한 일련의 공정에 의해 외견은 본래의 침상결정을 가지면서 조성은 마그헤마이트($\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$, 감마헤머타이트/Gamma Hematite라고도 한다)라는 자성분이 된다.

자기테이프의 획기적인 혁신을 가져 온것은 TDK가 개발한 "**아비린 자성재**"이다.

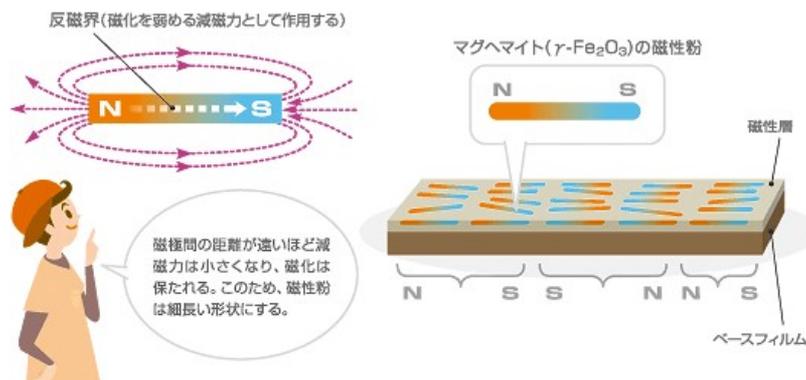
마그헤마이트의 자성분에 **코발트**를 혼합하면 보자력이 높아지는 것은 알려져 있었지만 단순히 혼합하는 것 만으로는 안정된 특성이 얻어지지 않는 문제가 있었다.

1973년 TDK는 침상의 자성분의 표면에 코발트를 피착(被着)시키는 기술을 확립하여 자기테이프의 특성을 비약적으로 높이는 것에 성공하였다.

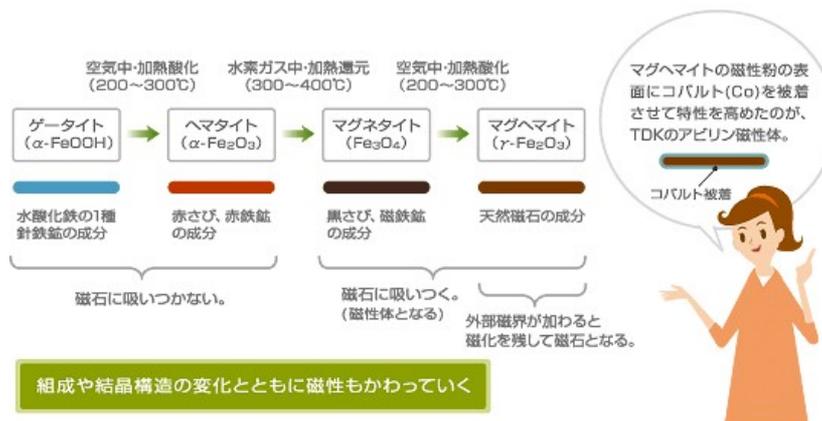
이렇게 하여 이때까지 음악녹음용으로는 불충분하였던 카세트 테이프는 **아비린자성재**를 채용하므로서 양질의 음악을 즐길 수가 있게 되었다..

1979년이 되어 뮤직 라이프를 크게 변화시킨 히트 상품인 "**워크맨**"이 등장하게 되어 TDK의 카세트 테이프의 우수한 특성은 세계에서 인정하게 되었다.

마그헤마이트($\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$)의磁性粉を用いた磁気テープの構造



針状マグヘマイト($\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$)磁性粉の形成プロセス



--이상--

신고

이웃

'페라이트 세계(Ferrite World)' 카테고리의 다른 글

- 제7-1회:초음파진동을 발생시키는 페라이트의 퍼포먼스(Performance) (0) 2010.09.10
- 제6-3회:자기기록의 발전을 떠받친 페라이트 (0) 2010.09.06
- 제6-2회:자기기록(磁氣記錄)의 발전을 떠받친 페라이트 (0) 2010.09.01

제6-1회:자기기록(磁氣記錄)의 발전을 떠 받친 페라이트 (0)	2010.08.23
제5회:무선기술의 발전을 떠받친 소재--고주파용 페라이트(Ferrite) (1)	2010.08.18
제4회:상식을 파괴한 신공법으로 만들어진 적층 칩 인덕터(Chip Inductor) (0)	2010.08.06

Posted by KooJinWook

TAG [감마헤머타이트](#), [괴타이트](#), [마그헤마이트](#), [아비린자성재](#), [자기테이프](#), [페라이트](#)
[트랙백 0개](#), [댓글 0개](#)가 달렸습니다.

제6-1회:자기기록(磁氣記錄)의 발전을 떠 받친 페라이트

[페라이트 세계\(Ferrite World\)](#) 2010.08.23 12:56

크리에이티브 커먼즈 라이선스



이 저작물은 [크리에이티브 커먼즈 코리아 저작자표시-비영리-동일조건변경허락 2.0 대한민국 라이선스](#)에 따라 이용하실 수 있습니다.

**자기(磁氣)헤드는 자기기록장치의 주요부품.

철심에 코일을 감아 건전지로 직류전류를 흘리면 철심은 전자석이 되어 쇠못을 끌어 당긴다.

전류를 끊으면 쇠못은 철심에서 떨어지지만 쇠못에 조금이나마 자화(磁化)가 남아 약한 영구자석이 된다.

쇠못 대신에 강선(鋼線)을 이용하여, 철심의 코일에 교류전류를 흘리면서 강선(鋼線)을 스쳐가면 교류전류에 의한 자화반전(磁化反轉)의 패턴이 강선(鋼線)에 남는다.

이 원리를 이용한 것이 1898년에 발명된 [강선식자기녹음기\(鋼線式磁氣錄音機\)](#)이다.

강선이 감겨진 원통을 회전시켜 헤드(코일을 감은 연철 코아)가 강선을 스쳐가면 마이크에서의 음성신호전류가 자화패턴으로 강선에 기록되어진다.

재생의 원리는 [전자유도\(電磁誘導\)](#)이다.

강선을 헤드에 접촉하여 스치면 강선에 기록되어 있던 자화패턴의 변화에 따라 헤드의 코일에 기전력이 발생하여 전류가 흐른다. 이 전류가 스피커(Speaker)의 진동판을 떨리게 하여 음성을 재생한다.

기록매체로서 강선 대신에 자성분(磁性粉)을 이용한 것이 [테이프 리코더\(Tape Recorder\)](#)이다.

세계 최초의 실용기는 1930년대에 독일에서 제작되어 라디오 방송에 이용되었다.

그때까지는 원반(圓盤)리코더에 음성의 진동을 증폭하여 기계적으로 좁고 긴 홈을 새겨넣는 장치가 사용되었다.

일본 최초의 [테이프 리코더\(Tape Recorder\)](#)가 소니(Sony)에 의해 제작된것은 1950년이다. NHK가 가두녹음 등에 사용하게 되고, 머지않아 녹음테이프도 TDK 등에 의해 생산되었다.

1960년대가 되면서 [카세트 테이프 리코더\(Cassette Tape Recorder\)](#) 및 [라디카세\(Radio Cassette\)](#)가 등장하여 테이프 리코더(Tape Recorder)는 일반에게 공급되었다.

1970년대에는 음성뿐만 아니라 영상신호도 자기테이프에 기록하는 [VTR](#)이 등장하였다.

방송국용이었던 VTR을 가정용의 소형기로 실현한 것은 일본의 전기업체의 기술이다.

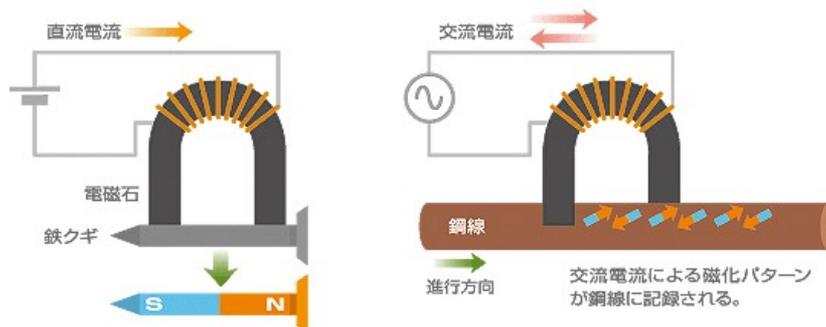
테이프 리코더(Tape Recorder) 및 VTR의 자기헤드에 주로 많이 사용되는 코아재질은 [페라이트](#)이다.

자기헤드용 재료는 저손실하면서 자기특성이 우수하여야 하고, 더불어 테이프 표면을 스치면서 기록, 재생을 하기 때문에 [내마모성\(耐摩耗性\)](#)이 요구되어진다.

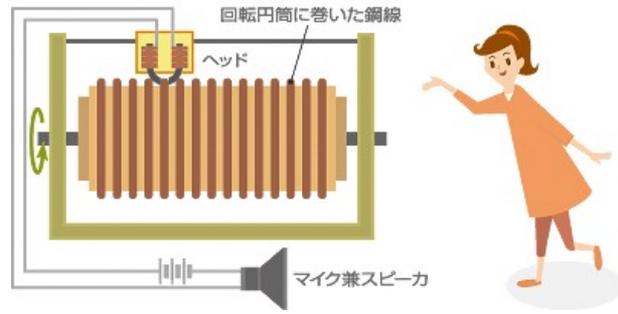
자성세라믹인 페라이트는 자기특성과 더불어 내마모성도 우수하기 때문에 헤드재료에 적합하다. 그러나 페라이트는 금속계의 연자성체에 비해 [포화자속밀도](#)가 낮은것이 약점이다.

그렇기 때문에 갭(Gap)근방에 [금속계의 자성막\(磁性膜/Sendust 등\)](#)을 배치한 하이브리드(Hybrid)형의 자기헤드도 개발되었다. 이것을 [MIG\(Metal In Gap\)헤드](#)라고 한다.

電磁石による鉄の磁化(磁氣記錄の原理)

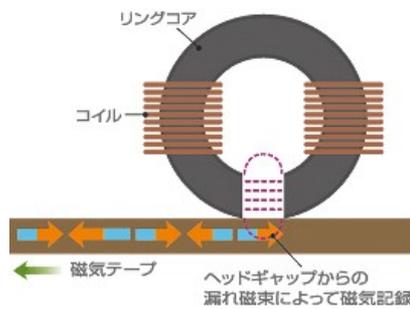


ボールセンの鋼線式磁気録音機

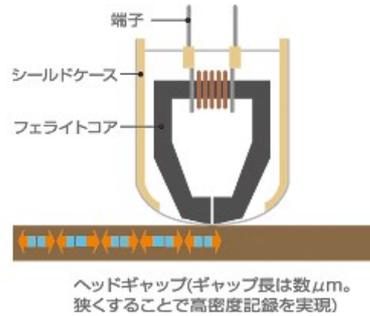


テープレコーダの磁気ヘッド

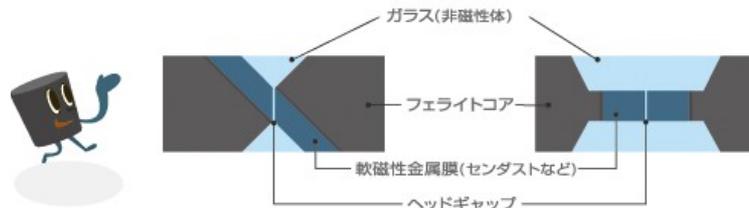
●リングコアによる初期の磁気ヘッド



●フェライトヘッド (録音・再生用)



VTR用MIGヘッドの例



신고



'페라이트 세계(Ferrite World)' 카테고리의 다른 글

제6-3회:자기기록의 발전을 떠받친 페라이트 (0)	2010.09.06
제6-2회:자기기록(磁気記録)의 발전을 떠받친 페라이트 (0)	2010.09.01
제6-1회:자기기록(磁気記録)의 발전을 떠받친 페라이트 (0)	2010.08.23
제5회:무선기술의 발전을 떠받친 소재--고주파용 페라이트(Ferrite) (1)	2010.08.18
제4회:상식을 파괴한 신공법으로 만들어진 적층 칩 인덕터(Chip Inductor) (0)	2010.08.06
제3회:안테나 코어(Antenna Core)에 페라이트 코어(Ferrite Core)가 사용된다. (0)	2010.07.28

Posted by KooJinWook

TAG [Cassette tape Recorder](#), [Tape Recorder](#), [VTR](#), [강선식자기녹음기](#), [자기기록](#), [전자유도](#), [카세트 테이프 리코드](#), [테이프 리코드](#), [페라이트](#)
[트랙백 0개](#), [댓글 0개](#)가 달렸습니다.

제5회:무선기술의 발전을 떠받친 소재--고주파용 페라이트(Ferrite)

[페라이트 세계\(Ferrite World\)](#) 2010.08.18 12:44

크리에이티브 커먼즈 라이선스

이 저작물은 [크리에이티브 커먼즈 코리아 저작자표시-비영리-동일조건변경허락 2.0 대한민국 라이선스](#)에 따라 이용하실 수 있습니다.

****20세기 전반에 잇달아 발명되어진 연자성 재료**

정신 및 인격을 양성하는 것을 도야(陶冶)라고 한다.

이것은 흙을 굽어굳히는 도기(陶器/세라믹스)를 만드는 것과 광석에서 금속을 추출하는 야금(冶金)에 유래한 단어이다. 20세기 전반은 소위 자성재료의 도야의 시대이었다. 금속계 그리고 세라믹계에서 우수한 신재료가 속속 개발되어 졌기 때문이다.1

19세기 중반에 트랜스(변압기) 및 모터, 발전기가 이용되게 됨으로 이것들의 코아(자심)에는 교류자계의 변화에 민감하게 따르는 성질(투자율)을 있는 연자성재료가 필요하게 되었다.

당시 연자성재료라고 하면 오로지 연철(軟鐵/탄소를 줄여 순철에 가깝게 한 철)이었지만 1900년 영국에서 연철보다 약 2배의 투자율이 높은 **규소강(철, 규소합금)**이 발명되었다.

또 1921년에는 미국에서 **니켈-철 합금의 퍼멀로이(Permalloy)**가 개발되었다.

퍼멀로이는 투자율(Permeability)이 우수한 합금(Alloy)이라는 의미에서의 명명(命名)이다.

퍼멀로이는 규소강보다 한단계 높은 투자율의 재료이지만 값이 비싼 니켈을 사용하는 것이 난점이다.

그리고 **철-알루미늄-규소의 합금인 센더스트(Sendust)**라는 재료가 동북대학(東北大學)의 금속재료연구소에서 발명되었다(1937년)

센더스트는 철-알루미늄-규소의 합금을 분말(粉末/더스트/Dust)로 만들어 눌러 굳힌것이 코아로 이용되어진다. 이러한 제조법에 의한 코아를 **더스트 코아(압분자심)**라고 한다.

그러나 이러한 연자성재료에는 근본적인 난점이 있다. 금속계이기 때문에 전기저항이 낮아 KHz, MHz---정도의 고주파의 교류를 가하면 **와전류손(渦電流損)**에 의한 발열손실이 팽대하여지기 때문이다.

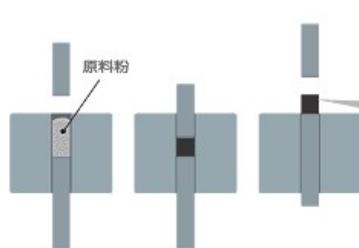
그래서 고주파용의 연자성재료로 주목되어진 것이 페라이트(소프트 페라이트)이다(1930년 발명)

페라이트는 센더스트와 같은 압분자심이 아니고 분발원료를 성형, 소결하여 제조되는 자성세라믹이다.

세라믹은 다수의 결정입자가 모인 다결정체인데 결정입자끼리의 경계인 입계(粒界)가 절연체에 가까운 전기저항을 나타낼뿐만 아니라, 페라이트는 금속계에선 얻어질 수 없는 여러가지 자기특성을 나타낸다.

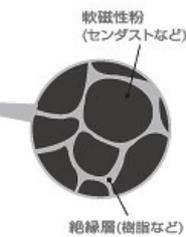
圧粉磁心(ダストコア)とフェライトコアの特長

●프레스成型による圧粉磁心の製法



原料の軟磁性合金(センダストなど)を粉末にして絶縁体とともに押し固める。圧粉磁心は自由形状にプレス成型できるので、大電流が流れる電源回路のチョークコアや複雑形状のモータコアなどに用いられている。

《圧粉磁心》

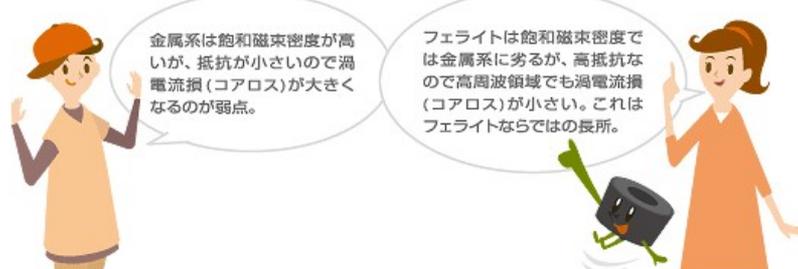


粉末にすることで渦電流損が低減し、絶縁層で覆うことで高抵抗化を図る。ただし、あまり高密度にすると絶縁性が悪くなる。

《フェライト》



磁性セラミックスであるフェライトは多結晶体。焼成工程で、結晶粒の周囲に高抵抗の粒界が形成される。



****슈퍼헤테로다인 방식의 라디오에 많이 사용된 TDK의 페라이트 코아**

페라이트가 발명된 1930년대에는 통신, 방송기술이 한층더 고주파화로 진행된 시대였다. 무선통신의 역사를 대충 살펴보면

마르코니(1874~1937, 이탈리아 전기기사, 무선전신 발명)가 발명한 초기의 무선통신은 불꽃방전에서 발생하는 전파를 안테나에서 간헐적으로 방사하여, 모스 부호(Morse Code)로 하여 보내는 것이었다.

예를 들면

전자 라이터(Lighter)를 라디오의 곁에서 착화하면 "부신"이라는 잡음이 들린다. 불꽃방전에서 발생하는 노이즈 전파 때문이다.

마르코니의 무선통신은 이것과 같은 것이었다. 즉 노이즈 전파를 봉화와 같이 보내는 무선통신이었다.

그러나 여기 저기에서 봉화가 올라가면 정보가 혼란해 지는것 처럼 마르코니의 무선통신에서는 혼신의 문제를 피할 수 없었다. 그래서 코일과 컨덴서를 조합한 **공진회로(1898년)**가 특정 주파수의 전파를 선택적으로 골라내기 위하여 **동조회로**로서 이용되어지게 되었다.

무선전신이 보급되면서 무선전화의 실용화가 다음의 기술과제가 되었다. 무선전화에서는 음성전류를 실어 보내기 위한 지속적인 **고주파의 전파(반송파/搬送波)**가 필요하게 된다.

반송파 발생장치의 개발은 어려운 난제이여서 초기에는 기계적으로 고주파를 발생시키는 대형의 고주파발생기가 사용되었다. 소형장치로서 안정된 고주파를 발생하게 된것은 진공관을 이용한 발진회로의 발명이다.

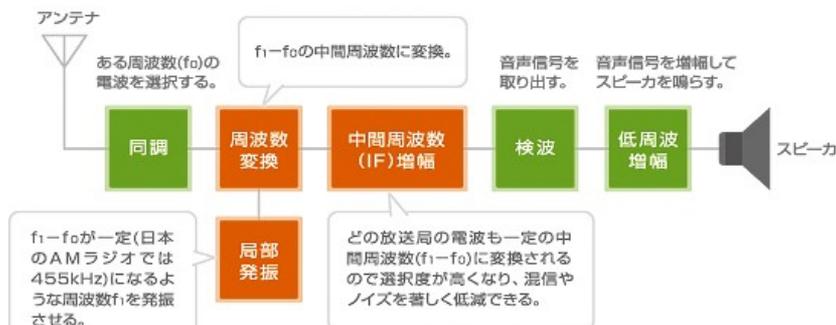
이것은 출력의 일부를 입력측에 피드백(Feedback)하는 회로이다. 마이크(Mike)를 스피커(Speaker)에 접근시키면 하울링(Howling)이라 일컬어지는 발진이 발생하는 것처럼 피드백 회로에 의해 일정주파수로 발진하게 되는 것이다.이렇게 하여 무선전화의 기초기술이 집적되어 1920년대에는 라디오 방송도 시작되었다.

그러나 초기의 라디오는 선택도가 좋지 않아 가까운 주파수의 방송전파가 수신되는 혼신의 문제가 남아 있었다.

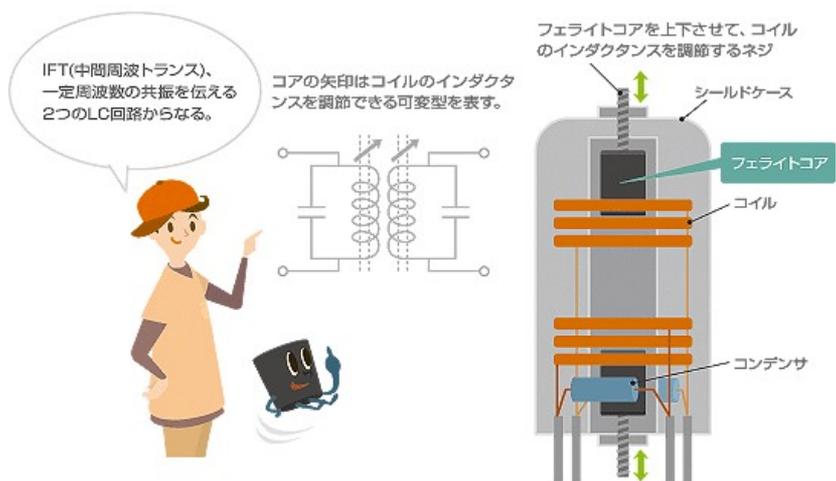
이것을 해결하기 위하여 고안되어진 것이 현재에도 라디오 및 TV의 수신기에 사용되고 있는 **슈퍼헤테로다인(Superheterodyne)방식**의 회로이다.

국부발진회로에 의해 방송전파의 주파수를 일정한 중간주파수(455kHz)로 변환하여 검파(음성신호를 꺼집어 내는 것)하는 방식이다.일본에서 슈퍼헤테로다인 방식의 라디오가 보급된것은 1945년 이후이다.이 중간주파 트랜스(IFT)의 코아로서 TDK의 페라이트 코아가 대량으로 채용되었다.

スーパーヘテロダイン方式のAMラジオ受信機の基本回路



“スーパーラジオ”で使われたIFT(中間周波トランス)の基本構造(ミュー同調型)



****패러디(Faraday)회전(回轉)을 페라이트에서 응용한 아이솔레이터(Isolator)/서클레이터(Circulator)**
페라이트에는 여러가지 종류가 있지만 트랜스 및 안테나 등에 사용되는 페라이트에는 **MnZn(망간,아연)계 와 NiZn(니켈,아연)계**가 있다.

MnZn(망간,아연)계 페라이트는 수MHz이하의 주파수에서 우수한 특성을 발휘하고,10MHz이상의 고주파영역이 되면 **NiZn(니켈,아연)계**가 사용되어진다.

휴대전화 및 위성통신 등에는 마이크로 파(대체적으로 파장 1m이하=300MHz이상의 주파수)가 이용 되어지고 있다. 이와 같은 고주파영역에서 사용되는 특수한 페라이트(마이크로파용 페라이트)의 응용부품으로

아이솔레이터(Isolator) 및 **서클레이터(Circulator)**가 있다.

예를 들면
휴대전화에서는 전파의 수신과 송신을 하나의 안테나로 공용하기 때문에 전파가 역류하지 않는 일방통행의 회로가 필요하다.

아이솔레이터(Isolator)는 순방향의 전파는 흘리고 반사 등으로 역방향으로 되돌아 오는 전파는 흡수하여 저지하는 기능을 가진 소자이다. 이 원리는 1845년에 패러디(Faraday)가 발견한 **패러디(Faraday)회전(回轉)**이라는 현상이다.유리를 투과한 광이 반사하여 유리로 되돌아 올때 왕로(往路)와 같이 유리를 투과한다.

그런데 자계를 가한 유리에 광을 투과하여 반사시키면 반사광은 유리를 투과하지않는것을 발견하였다. 즉 자계를 가하므로써 유리는 광의 일방통행이 되는것이다.이것을 패러디(Faraday)회전(回轉)이라는 현상이다.

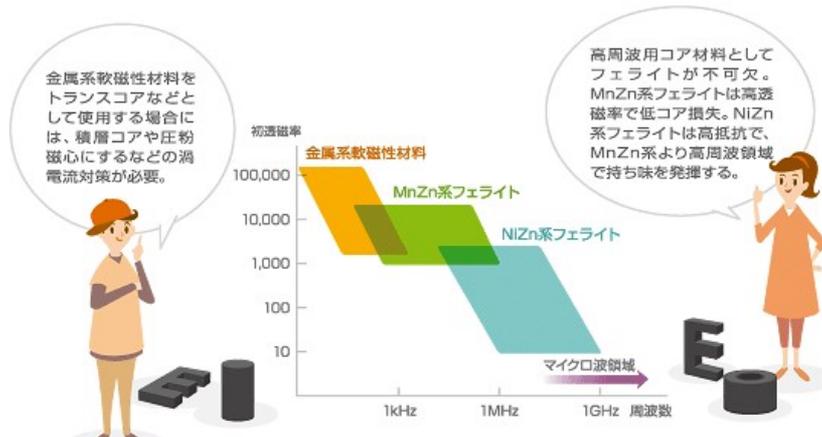
광을 마이크로파,유리를 페라이트로 대치하면 전파의 일방통행인 **아이솔레이터(Isolator)**가 된다.

아이솔레이터(Isolator)는 소형이면서 휴대전화 등의 무선통신기기에서는 중요한 부품이다. 동일한 원리에 의해 역전의 로터리(Rotary)처럼 전파가 단자간의 일정한방향 외에는 흐르지 않는 **서클레이터(Circulator)**가 된다.

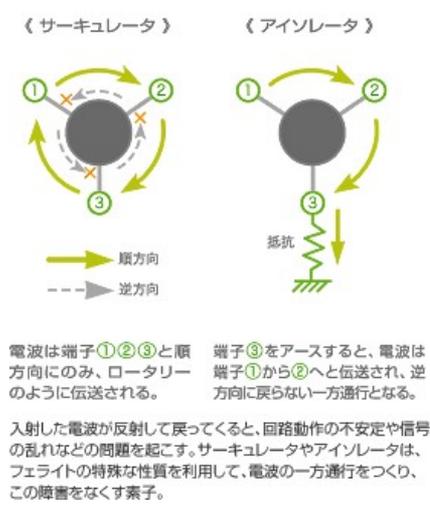
기지국의 마이크로파 중계장치등에도 TDK의 서클레이터(Circulator)가 활약하고 있다. 라디오 및 TV,휴대전화를 시작으로 하는 무선기기의 회로는 많은 옛사람의 아이디어가 집적되어진 것이지만 그것을 실현하고 있는것은 여러가지의 전자재료이다. 일렉트로닉스의 발전을 추진하여 온 중심기술의 하나는 소재기술이다.

자성재료라면 금속이라는 것이 상식이었던 시대에 페라이트는 돌연 일본에서 탄생한 이단(異端)의 자성재료이었다. 페라이트는 고주파시대의 산물이라고 할 수 있는 자성재료이다.

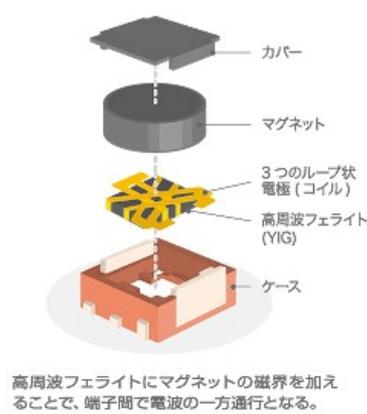
金屬系軟磁性材料とフェライト系の使用周波数領域



サーキュレータとアイソレータ



携帯電話などに使われる小型アイソレータの構造



-이상-

신고

Info icons

'페라이트 세계(Ferrite World)' 카테고리의 다른 글	
제6-2회:자기기록(磁氣記録)의 발전을 떠받친 페라이트 (0)	2010.09.01
제6-1회:자기기록(磁氣記録)의 발전을 떠받친 페라이트 (0)	2010.08.23
제5회:무선기술의 발전을 떠받친 소재--고주파용 페라이트(Ferrite) (1)	2010.08.18
제4회:상식을 파괴한 신공법으로 만들어진 적층 칩 인덕터(Chip Inductor) (0)	2010.08.06
제3회:안테나 코어(Antenna Core)에 페라이트 코어(Ferrite Core)가 사용된다. (0)	2010.07.28
제2회:성에너지 전원에 불가결한 페라이트 코어(Ferrite Core) (0)	2010.07.21

Posted by KooJinWook

TAG [Circulator](#), [Isolator](#), [MnZn](#), [NiZn](#), [Permalloy](#), [Sendust](#), [규소강](#), [니켈아연](#), [니켈아연계페라이트](#), [더스트코아](#), [망간아연](#), [망간아연계페라이트](#), [서클레이터](#), [센더스트](#), [아이솔레이터](#), [압분자심](#), [연철](#), [와전류손](#), [패러디회전](#), [퍼멀로이](#), [페라이트 트랙백 2개](#), [댓글 1개가 달렸습니다.](#)

제4회:상식을 파괴한 신공법으로 만들어진 적층 칩 인덕터(Chip Inductor)

페라이트 세계(Ferrite World) 2010.08.06 12:41

크리에이티브 커먼즈 라이선스

이 저작물은 [크리에이티브 커먼즈 코리아 저작자표시-비영리-동일조건변경허락 2.0 대한민국 라이선스](#)에 따라 이용하실 수 있습니다.

***페라이트 와 철은 복수의 "자구(磁區)"의 집합**

자석(영구자석)은 두개로 분할하면 두개의 자석이 되고 4개로 분할하면 4개의 자석이 된다.이것을 반복하여 가면 더 이상 분할되지 않는 미소한 자석영역에 도달한다.이것을 "자구(磁區)"라고 한다.

자석은 자극방향으로 정렬된 자구의 집합체로 생각할 수 있다.분할하여도 자석의 성질을 나타내는것은 이것 때문이다.자화를 언제까지라도 유지하는 영구자석에 비해 페라이트(Soft Ferrite) 및 연철은 자계가 가해졌을때만 자화되는 "일시자석"이라고 할 수 있는 자성체이다.

이 일시자석이라는 성질을 마이크로(미시적)적으로는 어떻게 설명 할 수 있을까?

페라이트 및 연철도 다수의 자구의 집합이다.영구자석과 다른것은 복수의 자구가 자극방향을 서로 다르게 배열하고 있는 것이다.

예를 들어 복수의 자석을 접근시키면 서로 달라 붙어 자극에서의 자기누설이 없게 된다.내부에서 자속을 환류시키는 편이 낮은 에너지 상태에서 안정하기 때문이다.

이와 같이 페라이트 및 연철도 미소자석인 자구끼리가 환류구조를 만들어 자기누설을 없도록 한다.(다자구구조/多磁區構造) 이 때문에 매크로(거시적)적으로는 자석으로서의 성질이 나타나지 않는다.

다자구구조는 자성체 자체가 만드는 "성에너지구조(省에너지構造)"이다.

페라이트 및 연철에 있어서 각각의 자구가 차지하는 영역은 고정적이지 않다. 자구와 자구의 경계를 자벽(磁壁)이라고 한다.

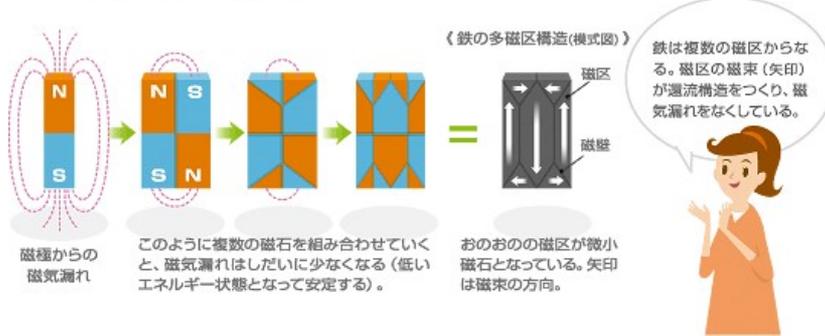
외부자계를 가하면 자벽이 슬슬 이동하여 외부자계방향의 자구가 차지하는 영역이 우세해진다.또 외부자계를 제거하면 다시 자벽이 이동하여 본래의 상태로 되돌아 간다.

이것이 페라이트 및 연철이 일시자석으로 되는 구조이다.

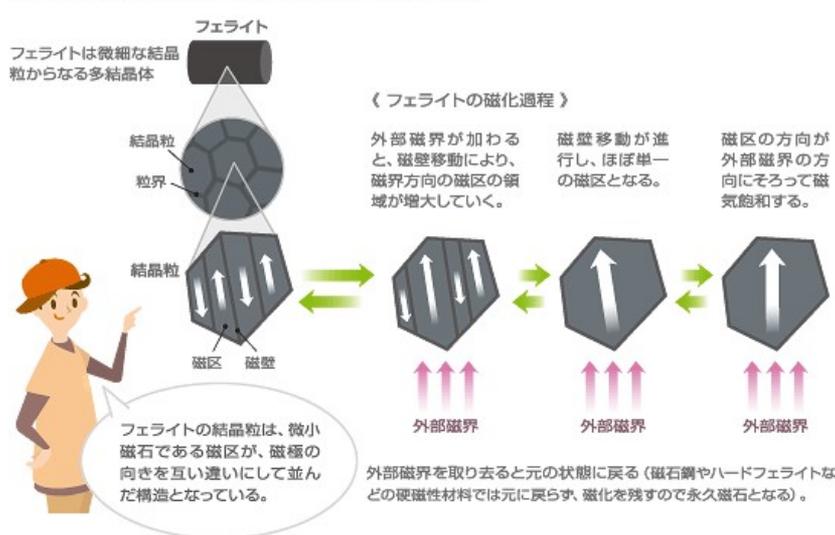
연철 및 페라이트는 자석으로서의 성질을 감추고 있는 "잠자는 자석"이라고 할 수 있다.외부자계가 가해지면 자석으로서의 성질로 잠을 깨고 외부자계가 없어지면 다시 잠자는 자석으로 되돌아간다.

이러한 성질이 페라이트라는 재료의 독특한 면이다.

磁性体が多磁區構造をつくる理由



フェライトの多磁區構造と外部磁界による磁化過程



****도대체 물질의 자성은 어떻게 만들어지는가?**

미소자석인 자구는 광학현미경으로 관찰할 수 있지만 그 이상 분할하면 분자,원자의 세계로 되어버린다.그러면 자구가 지닌 자성은 본래 어떻게 만들어지는것일까?

지구가 자전하면서 태양의 주위를 공전하고 있는것 처럼 원자핵을 둘러싼 전자는 원자핵의 주위를 돌면서 고속으로 자전하고 있다.이 전자의 자전을 스핀(Spin)이라 한다.

물질의 자성의 주된 요인은 전자의 스핀에 의한것이다.

전자는 부(-)의 전하를 가지고 있기 때문에 전자의 자전은 원전류(圓電流)가 흐르는 것과 동일하다.원전류(圓電流)는 "우나사의 법칙"에 따라 자계가 발생한다.따라서 자전하는 전자 그 자체가 미니 자석으로의 성질을 가지는 것이다.이것을 가

령 "전자자석"이라고 하면 미소자석인 자구는 같은 방향을 향한 다수의 전자자석의 집합으로 볼 수 있다.20°C이하에서 강자성(자석에 달라붙는 성질)을 나타내는 가돌리늄(Gadolinium)이라는 희토류원소(希土類元素)도 있지만,실온에서 강자성을 나타내는 원소는 철,코발트,니켈의 3종이다.이것을 철족원소(鐵族元素)라고 한다.여기에 의문이 생긴다.

어떤 원소라도 전자를 가지고 있는데 왜 한정된 원소만이 강자성을 나타내는것일까?

두개의 봉자석을 접근시키면 서로 자극을 역방향으로 하여 빨아당겨 합쳐진다.이렇게 하는편이 낮은에너지 상태에서 안정해지기 때문이다.

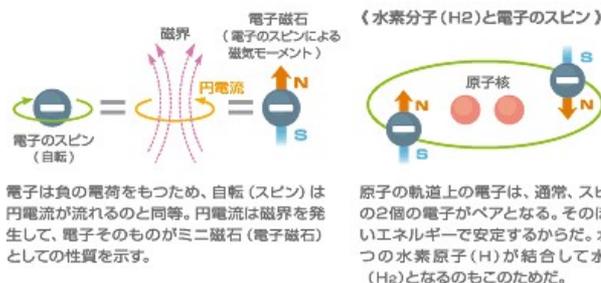
이와 마찬가지로 원자의 궤도상에 있는 전자도 스핀방향이 역방향인 두개의 전자가 한쌍이 되는 상태를 취한다.

이것은 전자자석으로서의 성질이 상살(相殺)되는 것을 의미한다.물질의 대부분이 자석에 달라붙지 않는 비자성체인것이 이 때문이다.

그런데 철족원소에서는 예외적으로 한쌍(Pair)이 되지 않는 전자(불대전자/不對電子)가 궤도상에 복수 존재한다.

철족원소에 있어서는 원자끼리의 거리와 이들의 전자끼리의 거리가 절묘하게도 간격이 있기 때문에 동일한 스핀방향의 불대전자가 공존하게 된다.이 때문에 전자자석으로서의 성질은 철족원소에서는 상살되어지지 않고 남아 이것이 매크로(Macro)적으로 강자성체로서의 성질을 나타내는것이다.

電子のスピんと"電子磁石"



スピんが逆向きの2個の電子がペアを組むことで、電子磁石としての性質は相殺される。

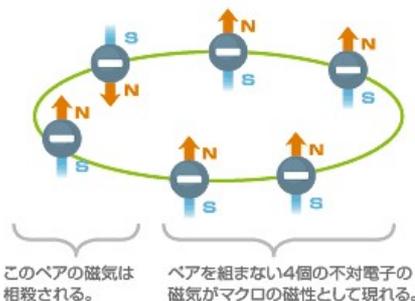
電子は負の電荷をもつため、自転(スピん)は円電流が流れるのと同等。円電流は磁界を発生して、電子そのものがミニ磁石(電子磁石)としての性質を示す。

原子の軌道上的の電子は、通常、スピんが逆の2個の電子がペアとなる。そのほうが低いエネルギーで安定するからだ。水素は2つの水素原子(H)が結合して水素分子(H2)となるのもこのためだ。



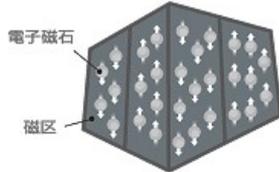
鉄原子の電子配置と磁性のルーツ

《鉄原子の電子スピんの配置(3d軌道)》



鉄はなぜ磁石に吸いついたり、自ら磁石になったりするのだろうか。

鉄原子の3d軌道には、6個の電子が配置するが、その4個はペアを組まない不对電子 = 電子磁石となっている。



《電子磁石と磁区》
磁区とは電子磁石の向きがそろった微小領域のこと。

**세계에서 제일 먼저 TDK가 제품화 한 칩인덕터(Chip Inductor)

코일에 전류를 흘리면 자계를 발생하여 자석과 같은 성질을 나타낸다.코일중에 철 및 페라이트 코어를 넣으면 자석으로서의 성질은 한층 높아져 철을 강하게 끌어 당기게 된다.철 및 페라이트의 자성체는 주위의 자속을 집중시키는 성질이 있기 때문이다.이것이 전자석의 원리이다.

원래 전자.전기의 실험에서 만들어진 코일은 19세기 중반에는 발전기 및 모터(Motor)의 전자석용 코일로 이용되어지게 되었다.

20세기가 되면서 무선통신이 실용화 되어 1920년대에는 라디오 방송이 시작되었다.

미약한 전파를 감도 좋게 수신하기 위하여 원통에 감은 보빈코일,거미집 같은 스파이드(Spider)코일,바구니 같은 바스켓(Basket)코일 등 여러가지의 코일이 고안되었다.

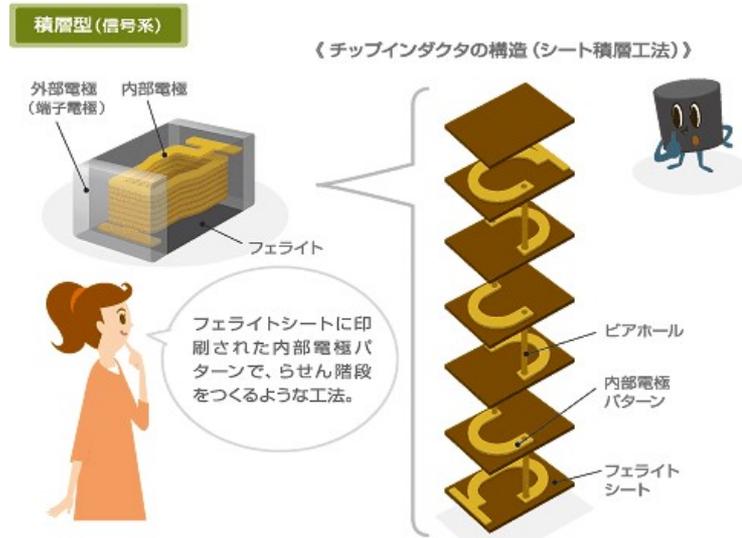
코어를 사용한 코일은 소형화가 가능하다.TDK가 공업화 한 페라이트는 고주파코일의 코어에 최적의 재료이었다.

전전(戰前)부터 무선통신기에 사용되어 졌지만 전후(戰後)에는 슈퍼헤테로다인(Superheterodyne)방식의 라디오의 중간주파 트랜스용 코어로 양산되어졌다.

TV시대가 되면서 페라이트의 수요는 더욱더 급증하였다.브라운관은 전자총에서 튀어나오는 전자를 코일의 자계에 의해 구부러 형광체에 충돌시키므로 화상을 만든다.이 코일의 자속을 집중하는 편향 요크코어로서 페라이트는 불가결한 것이기 때문이다

마이크로 일렉트로닉스 시대를 맞이하면서 컨덴서 등의 수동부품의 SMD(표면실장부품)화가 진행되면서 코일 등의 인덕터 제품도 소형화.양산화가 요구되어졌다.
 대전류가 흐르는 전원계에서는 페라이트 코아에 권선을 한 권선형 인덕터가 유리하다.한편 신호계에서는 흐르는 전류가 작기 때문에 소형화 및 고주파특성이 좋은 것이 요구된다.
 이와 같은 시장의 요구에 따라 TDK가 세계에서 제일 먼저 개발한 것이 적층 칩인덕터(Chip Inductor)이다.
 입체적으로 나선상의 코일을 적층공법으로 형성하는 것은 상식적으로 무리한 이야기이다.
 그러나 TDK는 페라이트층에 코일의 반 패턴(Pattern)씩 인쇄하여 이것을 좌우 교대로 포개어 쌓는 획기적인 신공법(인쇄 적층공법)을 고안하여 실현하였다.《그 후 내부전극을 인쇄한 페라이트 시트(Sheet)를 쌓는 시트적층공법도 확립》 소형의 칩부품이면서 인덕터로서 성능을 충분히 발휘하는것에 페라이트 외에 다른 자성재료는 없다.

SMD(表面実装部品)インダクタのタイプ



--이상--

'페라이트 세계(Ferrite World)' 카테고리의 다른 글

제6-1회:자기기록(磁氣記録)의 발전을 떠받친 페라이트 (0)	2010.08.23
제5회:무선기술의 발전을 떠받친 소재--고주파용 페라이트(Ferrite) (1)	2010.08.18
제4회:상식을 파괴한 신공법으로 만들어진 적층 칩 인덕터(Chip Inductor) (0)	2010.08.06
제3회:안테나 코아(Antenna Core)에 페라이트 코아(Ferrite Core)가 사용된다. (0)	2010.07.28
제2회:성에너지 전원에 불가결한 페라이트 코아(Ferrite Core) (0)	2010.07.21
제1회:페라이트 세계(Ferrite World)에 오신것을 환영합니다. (5)	2010.07.17

Posted by KooJinWook
 TAG [Chip Inductor](#), [바스캐트코일](#), [보빈코일](#), [스파이드코일](#), [스핀](#), [우나사의법칙](#), [자구](#), [자벽](#), [전자의스핀](#), [칩인덕터](#), [페라이트 트랙백 0개](#), [댓글 0개가 달렸습니다.](#)

제3회:안테나 코아(Antenna Core)에 페라이트 코아(Ferrite Core)가 사용된다.

페라이트 세계(Ferrite World) 2010.07.28 15:32

크리에이티브 커먼즈 라이선스



이 저작물은 [크리에이티브 커먼즈 코리아 저작자표시-비영리-동일조건변경허락 2.0 대한민국 라이선스](#)에 따라 이용하실 수 있습니다.

**천연자석은 지구가 만들어 낸 페라이트 자석

자석=마그네트(Magnet)의 형용사인 마그네틱(Magnetic)이라는 단어는 "자석의,자기의" 라는 의미도 있지만 그 외에 "사람을 끌어 당기는 힘이 있는,매력적인"이라는 의미도 있다.

호박(琥珀)을 마찰하면 먼지나 재를 끌어당기는 현상(정전기/靜電氣), 천연자석(자철광의 종류)이 철을 끌어당기는 현상은 오래전부터 알려져 있었다.

가열하면 먼지나 재를 빨아당기는 투르말린(Tourmaline/전기석/電氣石)은 산지의 이름을 사용하여 "세이론 자석"이라고 부른다.물건을 빨아당기는 성질은 옛날에는 모든 사람의 마음을 끌어당기는 마그네틱한 존재이었다.광물학은 19세기의 전자기학,그리고 20세기의 일렉트로닉스(Electronics)에도 크게 공헌하였다.

압력을 가하면 전압이 발생하는 압전현상은 전자버저(Buzzer) 및 초음파진동자,압력센서(Sensor)등에 이용되어지고 있다.

이것은 프랑스의 퀴리(Curie)형제에 의해 투르말린(Tourmaline/전기석/電氣石) 및 수정 등의 광물에서 최초로 발견되었다. 1930년 일본 동경공업대학의 加藤(가토우) 박사 와 武井(타케이)박사에 의해 발명된 페라이트도 섬아연광(閃亞鉛鑛)등의 광석에서 아연을 추출하는 방법을 연구하는 과정에서 탄생한 전자재료이다.

아연광석을 태워 산화아연으로 만든 후 유산(硫酸/황산)에 녹여 이것을 전기분해하면 아연이 얻어진다.

이 과정에서 광석에 포함되어 있는 철산화물 과 아연이 결합하여 페라이트가 된다.

아연의 수율을 떨어뜨리는 귀찮은 존재인 페라이트를 연구하고 있던 중에 우연히도 강력한 자성을 나타내는 페라이트가 있는것을 발견하였던 것이다.이렇게 하여 탄생한 것이 세계최초의 페라이트 자석인 OP자석이다.

머지않아 양박사는 연자성재료의 페라이트(Soft Ferrite)도 발명하였다.

이 특허를 양수하여 공업화하여 "옥사이드 코아(Oxide Core)"라는 상품명으로 판매한 것이 TDK(1935년설립.당시의 회사명은 동경전기화학공업)이다.

페라이트는 2가의 금속이온 M^{2+} 의 산화물(M은 원소기호가 아니고, 여러가지의 금속원소를 의미하는 약기호/略記號) 과, 3가의 철이온 Fe^{3+} 의 산화물이 복합한 MFe_2O_4 혹은 $MO \cdot Fe_2O_3$ 의 화학식으로 표시되는 물질이다. M의 위치에는 코발트, 동, 망간, 아연등, 여러가지 금속원소가 들어가기 때문에, 매우 다종다양한 페라이트가 얻어진다. M이 철 (Fe^{2+})의 경우는, $FeO \cdot Fe_2O_3$ 즉 Fe_3O_4 가 되어, 자철광 = 마그네타이트 (Fe_3O_4)의 조성으로 된다.

기원전의 옛날부터 사람들이 불가사의 한 존재로 여긴 천연자석 (자철광의 종류) 은, 실은 천연의 페라이트 자석이었다. 자연의 다이내미즘(Dynamisum)은 지중(地中)에 천연의 페라이트 자석을 만들고, 인류의 기술은 20세기에 인공의 페라이트 자석을 만들어 내게 된것이다.

エレクトロニクスに貢献した天然鉱物



****전전(戰前) 라디오의 뮤(μ)동조기에도 사용된 TDK의 페라이트 코아**

TV의 브라운관 등에도 이름이 남아 있는 독일의 물리학자 브라운은 1873년경, 후의 다이오드 및 트랜지스터(점접촉형)의 발명에 선구(先驅)라고 할 수 있는 중요한 발견을 하였다.

황동광(黃銅鑛) 및 방연광(方鉛鑛)등,여러가지 광물의 전기저항을 측정하고 있을때 플러스(+)와 마이너스(-)의 전극을 접촉하는 방향에 따라 다른 저항치를 나타내는 것을 알게 되었다.

이것은 단순히 새로운 현상의 발견으로 끝났지만, 20세기초에 무선통신이 시작되면서 전파를 잡기 위한 **광석검파기(鑛石檢波器)**로 이용되어지게 되었다.

초기의 무선통신은 불꽃방전에 수반하여 발생하는 전파를 이용하여 모스 신호를 보내는 것이었다.소위 전파의 봉화같은 무선통신이다.

기술적으로 어려운것은 송신측 보다는 수신측이었다.

안테나에서 수신된 전파는 교류전류로 회로에 흐른다.이것을 전류계 침의 진동(움직임)에 의해 알려고 하여도 쌍방향으로 흐르는 교류에서는 전류계의 침은 진동하지 않는다.

따라서 교류전류에서 한쪽 방향만의 전류를 골라내는 정류장치가 필요하다. 이것을 검파기라고 한다.

여러가지 타입의 검파기가 고안되어졌지만 구조가 단순하기 때문에 다용(多用)된어진 것이 광석검파기이다.

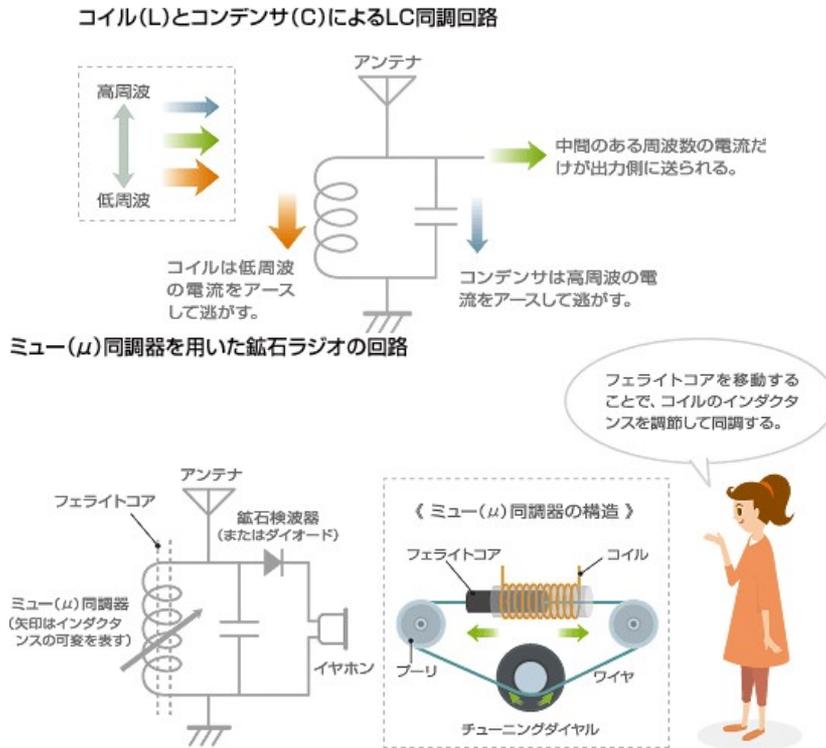
이것은 한방향으로만 전류를 흘리는 다이오드와 원리적으로 같은것이다.

1920년대에 라디오 방송이 시작되면서 광석검파기는 라디오 수신기에도 사용되어졌다.소위 "광석라디오"이다.

라디오 방송의 수신에는 보내지는 전파의 주파수에 동조(튜닝)시켜야 한다.이것에는 컨덴서 와 코일을 조합한 LC동조회로가 사용되었다.

LC동조회로에는 컨덴서(C)를 가변하는 타입 과 인덕턴스(코일이 발생하는 자력선의 양)를 가변하는 타입이 있다.

아래 그림에 표시한 것은 페라이트 코일을 이용한 뮤(μ)동조기.페라이트 코아를 코일에 삽입하면 인덕턴스가 크지고(많은 자력선이 생긴다), 페라이트 코아를 코일안에서 움직이면 인덕턴스가 변화하여 방송전파의 주파수에 동조한다. 1930년대는 고주파기술의 성장기이다.TDK의 페라이트 코아는 라디오 수신기 및 무선통신기의 안테나 코아 등으로 종전(1945년)까지 약 500만개나 제조되었다.



****자동차의 키리스(Keyless) 엔트리 시스템에도 활약하는 페라이트 코아**

두개의 봉자석을 극성의 반대방향으로 접합하면 철을 끌어 당기지 않는다.이것은 자력선이 자석내부를 환류(還流)하게 되어 자극이 외부에 나타나지 않기 때문이다.

페라이트 자석을 분쇄하면 분쇄된 조각의 각각이 미소자석으로 되고,서로 달라붙어 단자상(團子狀)으로 된다.

단자상(團子狀)이 된 페라이트 자석은 역시 철을 끌어당기지 않는다.이것은 다수의 미소자석이 제각각의 방향으로 달라 붙어 있기 때문이다.

철 및 페라이트등의 자성체가 자석에 달라붙는 이유는 이것을 모델화하여 생각하여 보면 알기 쉽다.

철 및 페라이트등의 자성체는 다수의 미소자석으로 되어 있지만 통상은 자극의 방향이 제각각이다.(자력선의 환류구조를 만들고 있다) 이 때문에 철이 철을 끌어당긴다던지 페라이트가 페라이트를 잡아당기는 일은 없다.

그러나 외부에서 자계가 가해지면 제각각의 방향이었던 미소자석은 자계의 방향으로 정렬한다그렇게 되면 전체가 하나의 자석으로 되어 외부의 자석과 서로 끌어당기게 된다.

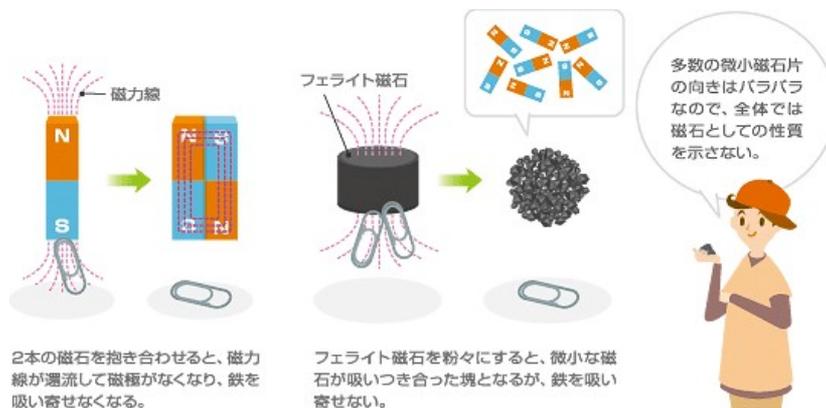
자성체에 교류자계를 가하면 자계의 방향이 전환할 때 마다 미소자석의 방향은 반전한다.이 반전이 일어나기가 얼마나 쉬운가를 나타내는것이 투자율(자속의 변화분/자계의 변화분)이라고 하는데 ,KHz,MHz-의 고주파영역에서는 극히 중요한 특성이 된다.

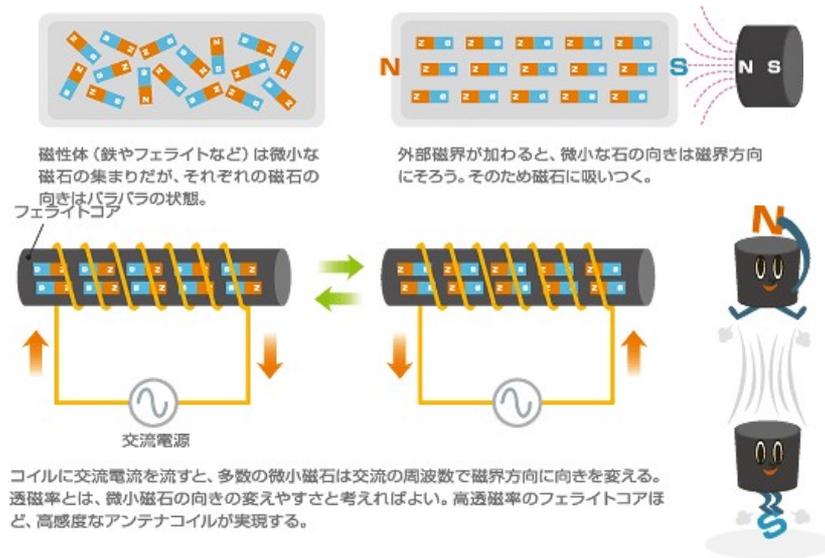
예를 들면 자동차의 키리스(Keyless)엔트리는 키측과 자동차측이 전파를 주고 받아 키(Key)를 삽입하지 않고 문을 개폐한 단던지 엔진을 시동하기도 하는 시스템이다.

키(Key)에는 **트랜스폰더 코일(Transponder Coil)**이 탑재되어 있다.여기에는 저손실일면서 고투자율,그리고 온도변화에도 안정된 페라이트 코아를 사용한다.미약한 전파를 포착하고,수년간이나 배터리 교환없이 사용 할 수 있어야 하기 때문에 작지만 고성능의 페라이트 코아가 이용되어진다.

트랜스폰더 코일(Transponder Coil)은 자동차의 이모빌라이저(Immobilizer/도난방지시스템) 및 공기압(空氣壓) 감시 시스템 등에도 사용되어 지고 있다.

페라이트라는 재료는 전자기기의 소형화및 성능에너지 뿐만 아니라 안전성,패적성,시큐리티(Security)면에서도 다채로운 활약을 하고 있다.





---이상---

신고

🔒🔍🗨️

'페라이트 세계(Ferrite World)' 카테고리의 다른 글

제6-1회:자기기록(磁氣記錄)의 발전을 떠받친 페라이트 (0)	2010.08.23
제5회:무선기술의 발전을 떠받친 소재--고주파용 페라이트(Ferrite) (1)	2010.08.18
제4회:상식을 파괴한 신공법으로 만들어진 적층 칩 인덕터(Chip Inductor) (0)	2010.08.06
제3회:안테나 코어(Antenna Core)에 페라이트 코어(Ferrite Core)가 사용된다. (0)	2010.07.28
제2회:성에너지 전원에 불가결한 페라이트 코어(Ferrite Core) (0)	2010.07.21
제1회:페라이트 세계(Ferrite World)에 오신것을 환영합니다. (5)	2010.07.17

Posted by KooJinWook

TAG [Ferrite Core](#), [Transponder coil](#), [광석검파기](#), [세이론자석](#), [안테나 코어](#), [전기석](#), [천연자석](#), [투르말린](#), [트랜스폰더 코일](#), [페라이트 코어](#)
[트랙백 0개](#), [댓글 0개](#)가 달렸습니다.

제2회:성에너지 전원에 불가결한 페라이트 코어(Ferrite Core)

페라이트 세계(Ferrite World) 2010.07.21 14:16

크리에이티브 커먼즈 라이선스

이 저작물은 [크리에이티브 커먼즈 코리아 저작자표시-비영리-동일조건변경허락 2.0 대한민국 라이선스](#)에 따라 이용하실 수 있습니다.

전회에서 설명한 것 처럼 자성재료는 그 성질에서 외부자계를 가하면 자석이 되는 「경자성(Hard자성)재료」와 외부자계에 의해 일시적으로 자석이 되는 「연자성(Soft자성)재료」로 대별된다.

재미있는 것은 경자성/연자성 이라는 자기적인 경연(硬軟)은 철에 있어서는 물리적인 경연(硬軟)에 대응하고 있다.

예를 들면 칼이나 공구 등의 강(鋼)에 자석을 비벼대면 강은 자화되어 그 자신이 자석으로 된다.

이와 같이 강은 경자성을 나타내지만 적열(赤熱)하고나서 천천히 식히는 「소둔(燒鈍)처리(야키나마시)」를 하면 연자성에 가까워지고 동시에 단단함도 없어져 날붙이의 드는 정도가 나빠진다.이것은 금속조직(강상/鋼相)의 변화에 의한 것이다.

「소둔(燒鈍)처리(야키나마시)」한 칼을 다시 적열하고나서 물에 담고어 급냉하면 금속조직이 변화하여 단단해진다.칼을 만드는 방법으로 잘 알려진 이 처리를 담금질이라고 한다.

1917년 종래재료를 능가하는 강력한 자석광으로서 발명된 KS강은 이 담금질 처리에 의해 자기적 성질을 크게 높인 자석재료이다.

자성재료는 금속계 와 산화물계로 대별된다.

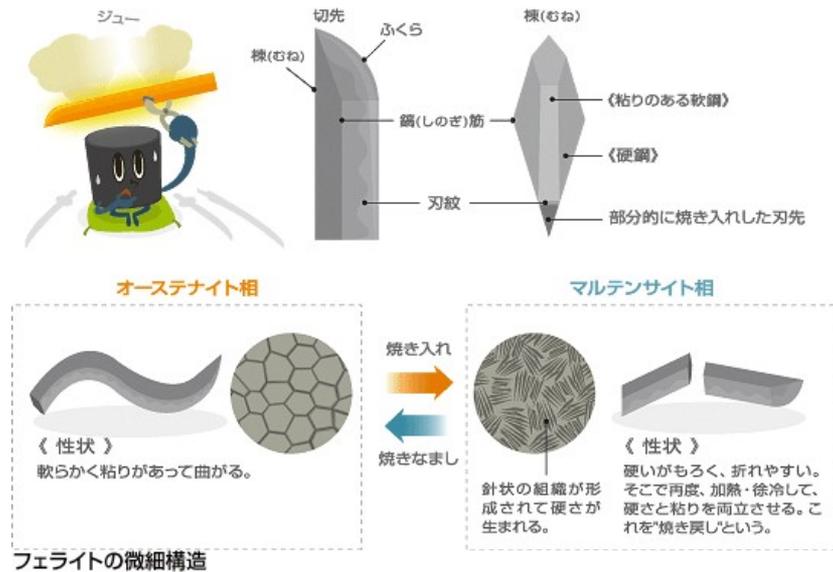
산화물계의 대표적인 자성재료가 페라이트이다.페라이트의 자기적인 Hard/Soft는 미세조직의 모양과 관계한다.

그러나 페라이트가 금속계의 자성재료와의 근본적인 차이점은 전기저항치가 매우 높다는 것이다.

페라이트는 주원료인 산화철에 다른 금속산화물 및 미량첨가물을 추가한 분말원료를 혼합.성형.소성하여 만들어지는 자성세라믹이다.

소성공정에서 원료는 고용(固溶) / 어떤 결정체에 다른 결정체가 녹아 균일하게 들어있는 고체 혼합물)되어 미세한 결정립(結晶粒)이 집합한 다결정체가 된다. 결정립(結晶粒)들의 경계를 입계(粒界)라고 한다. 다결정체인 페라이트는 이 삼차원망목상(三次元網目狀)의 고저항의 입계에 의하여 절연물에 가까운 높은 저항치를 나타낸다.
 또 **미세첨가물의 대부분은 이 입계에 모여지기 때문에 입계는 페라이트 특성에 있어 중요한 역할을 한다.**

日本刀の断面構造と鋼相(金屬組織)



****트랜스(변압기)는 전자유도를 이용한 교류전압의 변환기**

스펀지(Sponge)가 물을 흡수하는 것 처럼 자성재료는 자속을 흡수한다. 흡수하기 쉬운 정도를 나타내는 것이 투자율이다. 얼마나 많은 양의 자속을 흡수 할 수 있는가를 나타내는 것이 포화자속밀도이다.

철로 대표되는 금속계 재료는 **포화자속밀도**가 큰것이 특징이다.

페라이트(단순히 페라이트라고 하면 소프트 페라이트를 의미한다)는 MFe_2O_4 (M은 2價의 금속)라는 화학식으로 표시되는 산화물의 자성재료이다.

자성원자(철 등)에는 없는 산소원자를 가지고 있기 때문에 포화자속밀도에 있어서는 금속계재료를 능가하지는 못한다. 예를 들어 전자석의 코어는 포화자속밀도가 큰 만큼 보다 강력해진다. 이 때문에 전자석의 코어에는 연철(연자성의 철)등이 사용된다.

전자석의 코일에는 직류전류가 흐르지만 트랜스(변압기)의 코일에는 교류전류가 흐른다.

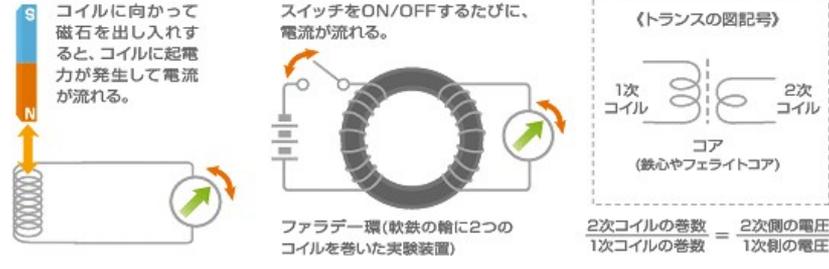
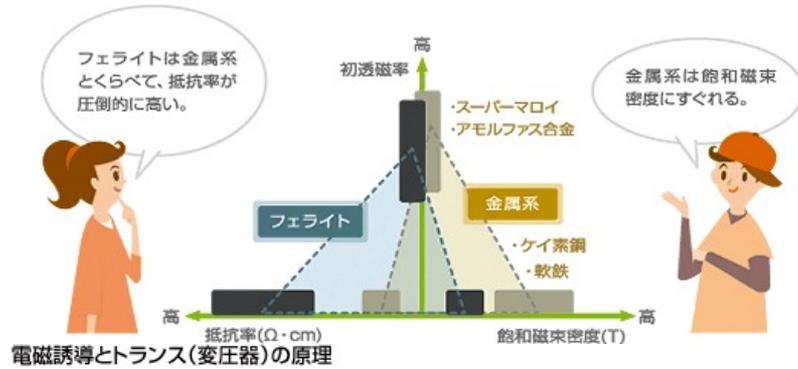
트랜스의 역할은 교류전압의 변환이다. 그 원리는 1831년에 **패러데이(Faraday)**가 발견한 **"전자유도"**이다.코일에 자석을 재빠르게 넣고 꺼내면 코일에 기전력(전압)이 생겨 전류가 흐른다.이것은 실험으로 간단히 확인되지만 패러데이 시대에는 아직 강력한 자석이 없었고 감도가 좋은 검류계도 없었기 때문에 패러데이는 고심참담한 것 같다.

전자유도를 발견하게 된 실험장치는 도넛(Doughnut)상의 연철에 두개의 코일을 감은것이다.(패러데이 환이라고 부른다). 패러데이는 한쪽의 코일에 전지를 연결하여 ON/OFF하면 다른 코일에 전류가 흐르는것을 발견하였다.

전류가 ON/OFF하는 순간 코일에 급격한 자속변화가 일어난다.이 자속변화는 연철의 코어를 통하여 다른쪽의 코일에 **기전력**을 만든다.이것은 **변압기**의 원리와 동일하다.

교류전류는 일정 주파수에서 흐름이 변하는 전류이기 때문에 그때 마다 자속변화가 일어나고 전자유도에 의해 2차코일에 기전력이 발생된다.기전력의 크기는 코일의 권수의 비에 의해 결정되기 때문에 교류전압을 변환하는 트랜스(변압기)로 이용되는 것이다.

金属系磁性材料与フェライトの特性比較



**** 소형, 고효율 스위칭전원에서 활약하는 파워 페라이트(Power Ferrite)**

AC어댑터(Adapter)는 상용교류를 직류로 변환하여 전자기에 공급하는 장치이다. 여러종류가 있지만 코드리스(Cordless)전화 및 전동공구 등에 사용되는 종래의 어댑터는 손에 들면 묵직한 느낌이 드는데 이것은 전원 트랜스의 철심 때문이다. 철심이라 하더라도 전자석의 코어 같이 블록(Block)형상이 아니고 규소강 등의 연자성금속의 박판(薄板)을 성층한 것을 사용하고 있다(**성층철심/成層鐵心**)

성층철심을 사용하는 데는 이유가 있다, 코아에 자속변화가 생기면 그것을 방해하는 방향으로 반작용자속이 생긴다. 물체를 누르면 반작용하는 힘이 생기는 것과 같다.

반작용자속이 생기는 것은 도체에 전류가 발생하는 것을 의미한다. 이것을 **와전류(渦電流)**라고 한다.

와전류가 흐르면 코아의 전기저항에 의해 줄(Joule)열이 발생하는데 이것은 에너지 손실(철손이라고 부르는 열손실)로 되어 문제가 된다. 이 열량은 전류의 2승에 비례한다. 금속계코아는 전기저항이 낮기 때문에 흐르는 전류가 크지게 되어 발열도 크지게 된다. 성층철심을 사용하는 것은 열손실을 줄이기 위한 방법이다. 박판은 전기적인 절연처리가 되어 있기 때문에 와전류는 박판의 각각에 발생한다. 이것은 와전류의 통로가 길어지므로 저항치를 증가시키게 되어 발열량이 감소하게 된다.

그러나 이 손실은 주파수의 2승에도 비례한다. 따라서 상용교류의 주파수(50Hz/60Hz)에서는 사용할 수 있어도 KHz, MHz라는 고주파 영역이 되면 성층철심의 발열은 팽대해져 결국은 적열(赤熱)해 버린다.

여기에 불가결한 것이 **페라이트**이다.

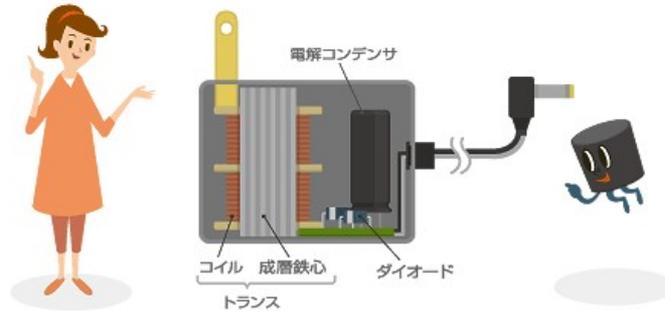
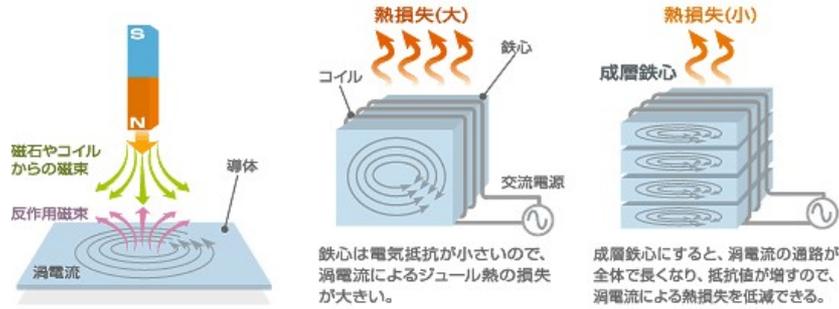
금속계재료의 10만배이상의 저항치를 가지기 때문에 고주파에서 사용하여도 열손실을 적게 할 수 있기 때문이다.

휴대전화 및 노트북에는 소형, 경량의 어댑터가 사용된다. 이것은 **스위칭방식의 AC어댑터**이다.

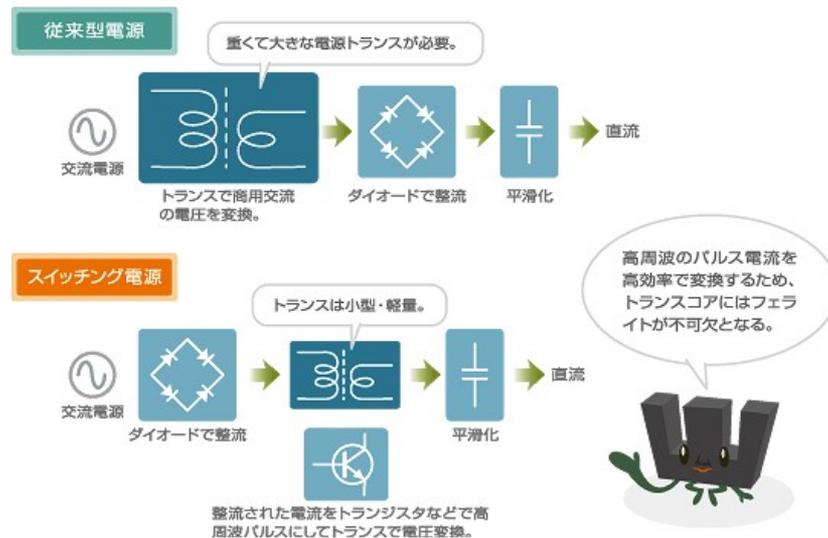
고주파의 펄스전류를 페라이트 코아 트랜스에 의해 필요한 전압으로 변환한다. 스위칭방식의 전원은 종래형전원에 비해 현저하게 소형, 고효율화 되는 것이 특징이다.

TV 및 DVD 리코더(Recorder), 게임기 등 상용교류를 이용하는 전자기기의 대부분은 이 스위칭방식의 전원이 사용되어지고 있다. 전원 등에 사용되는 페라이트는 특별히 **파워 페라이트(Power Ferrite)**라고 부른다. TDK는 오랜 기간동안 축적한 기술, 노우하우를 구사하여 보다 손실이 적은 파워 페라이트를 개발하므로써 사회전체의 성에너지에도 크게 공헌하고 있다.

トランスの鉄心と渦電流による熱損失



従来型電源とスイッチング電源の比較



-이상-

신고

🔍 🗨️ 📄

'페라이트 세계(Ferrite World)' 카테고리의 다른 글

제6-1회:자기기록(磁氣記録)의 발전을 떠받친 페라이트 (0)	2010.08.23
제5회:무선기술의 발전을 떠받친 소재--고주파용 페라이트(Ferrite) (1)	2010.08.18
제4회:상식을 파괴한 신공법으로 만들어진 적층 칩 인덕터(Chip Inductor) (0)	2010.08.06
제3회:안테나 코어(Antenna Core)에 페라이트 코어(Ferrite Core)가 사용된다. (0)	2010.07.28
제2회:성에너지 전원에 불가결한 페라이트 코어(Ferrite Core) (0)	2010.07.21
제1회:페라이트 세계(Ferrite World)에 오신것을 환영합니다. (5)	2010.07.17

Posted by KooJinWook

TAG [AC어댑터](#), [Faraday](#), [ferrite](#), [Ferrite Core](#), [경자성재료](#), [금속계자성재료](#), [기전력](#), [담금질](#), [변압기](#), [산화물계자성재료](#), [성층철심](#), [소둔처리](#), [스위칭방식어댑터](#), [연자성재료](#), [와전류](#), [전자유도](#), [트랜스](#), [패러데이](#), [페라이트](#), [페라이트코어](#), [포화자속밀도](#)

[트랙백 0개](#), [댓글 0개](#)가 달렸습니다.

제1회:페라이트 세계(Ferrite World)에 오신것을 환영합니다.

페라이트 세계(Ferrite World) 2010.07.17 19:58

크리에이티브 커먼즈 라이선스



이 저작물은 [크리에이티브 커먼즈 코리아 저작자표시-비영리-동일조건변경허락 2.0 대한민국 라이선스](#)에 따라 이용하실 수 있습니다.

TV 및 PC, 휴대전화, 그리고 HEV(하이브리드 카) 및 풍력발전 등, 전기, 전자기기의 소형, 박형, 고기능화, 성에너지, 성자원화 등에 크게 공헌하고 있는 자성재료가 「페라이트」이다.

그러나 현대 일렉트로닉스 사회를 밑바닥에서 지탱하고, 우리 주변에도 많이 사용됨에도 불구하고 페라이트의 프로파일 (Profile) 및 퍼포먼스(Performance)에 대해서는 일반적으로 잘 알려져 있지 않다.

자성재료의 재미 와 오염함을 탐색함에 있어 페라이트는 안성마춤이다.

본 시리즈에서는 페라이트의 세계를 어려운 이론 및 수식 등을 사용하지 않고 알기 쉽게 읽을 수 있도록 소개한다.



**페라이트는 일본에서 태어나고 일본에서 발전한 자성재료. 권위있는 IEEE 마일스톤(Milestone)에서도 인정

어떤 기술에도 뿌리가 있다. 약 80년전의 1930년 일본 동경공업대학의 加藤(가토우) 박사 와 武井(타케이)박사는 아연광석에서 아연을 추출하는 공법의 개량을 연구하는중에 우연히 산화철을주성분으로 하는 금속산화물에 강한 자성을 나타내는 것을 발견하였다.

이렇게 발명된 것이 세계최초의 페라이트 자석인 OP자석이다.(현재 페라이트 자석의 전신으로 자철광(磁鐵鑛) 과 아철산(亞鐵酸)코발트를 성형하여 굽은것)

더욱이 양박사는 영구자석으로 되는 페라이트 외에 트랜스의 자심(Core)재료로 이용이 가능한 페라이트도 발명하여 그때까지 알려지지 않은 페라이트 월드의 문을 열게 되었다

TDK는 일본의 독창적인 발명품인 페라이트의 사업화를 목적으로 1935년에 설립되었다.

따마침 당시는 고주파(높은주파수의 교류전류)기술이 발전기를 맞이하던 시대였다.TDK의 페라이트 코아는 무선통신기 및 라디오의 안테나 코아 등에 채용되어 전전(戰前)에서 종전(終戰:1945년)까지 약 500만개가 출하되었다.

종전후에도 TV의 브라운관 및 트랜스 코아, 테이프 리코드(Tape Recorder), VTR자기 헤드, 노이즈대책부품 등 페라이트의 용도는 점점 확대되었다.

근년에는 하이브리드 카(Hybrid Car)의 배터리 전압변환기(DC-DC Converter)등 성에너지.성전력화에도 크게 기여, 그 중요성이 높아지고 있다.

전기, 전자기술분야에 있어 세계최대의 확회인 IEEE(전기, 전자기술자 협회)에서는 사회 및 산업의 발전에 크게 공헌한 역사적 업적을 "IEEE 마일스톤(Milestone/이정표)"으로 표창하고 있다.

전기.전자기술의 노벨상으로 불리는 권위있는 IEEE마일스톤에 2009년 동경공업대학 과 TDK에 의한 「페라이트의 발명과 그 공업화」가 인정되었다.
일본에서는 동해도신간선(東海道新幹線),八木,宇田(야기.우다)안테나,전자식 탁상계산기.VHS 비디오 등에 이어 열번째의 인정이다.

****자성세라믹 인 페라이트의 불가사이한 성질**

도대체 페라이트란 어떤 물질일까?

아마 많은 사람들이 몇번이나 들은적이 있지만 어딘가 모르게 구름잡는것 처럼 감이 잘 잡히지 않는 존재이다.
사전에는 「**철 과 코발트,니켈,망간 등의 산화물로서 고주파회로에 사용되는 강자성재료**」로 되어 있지만 전기.전자재료에 생소한 사람들은 후련하게 이해가 되지는 않는다.

그래서 먼저 광대한 페라이트 월드를 탐색하는 실마리로 우리 주변에서 사용되는 페라이트 자석에 대해 알아보자.
냉장고의 문짝 및 화이트 보드 등에 종이를 붙이는데 거무스름한 자석이 사용되고 있다.이것이 페라이트 자석이다.

이전에 자석이라면 금속(합금)이었지만 종래의 상식을 뒤엎은 것이 **강자성재료**로 새롭게 등장한 페라이트이다.

강자성재료를 간단히 설명하면 자석에 달라붙는 재료이다.

페라이트의 주성분은 산화철,즉 쇠의 녹이다.철은 자석에 잘 달라 붙지만 붉은녹인 통상의 쇠의 녹($\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$) 은 거의 자석에 붙지 않는다.

쇠의 녹이 주성분인 산화물이 자석이 되는 것이 페라이트의 제일의 불가사이이다.

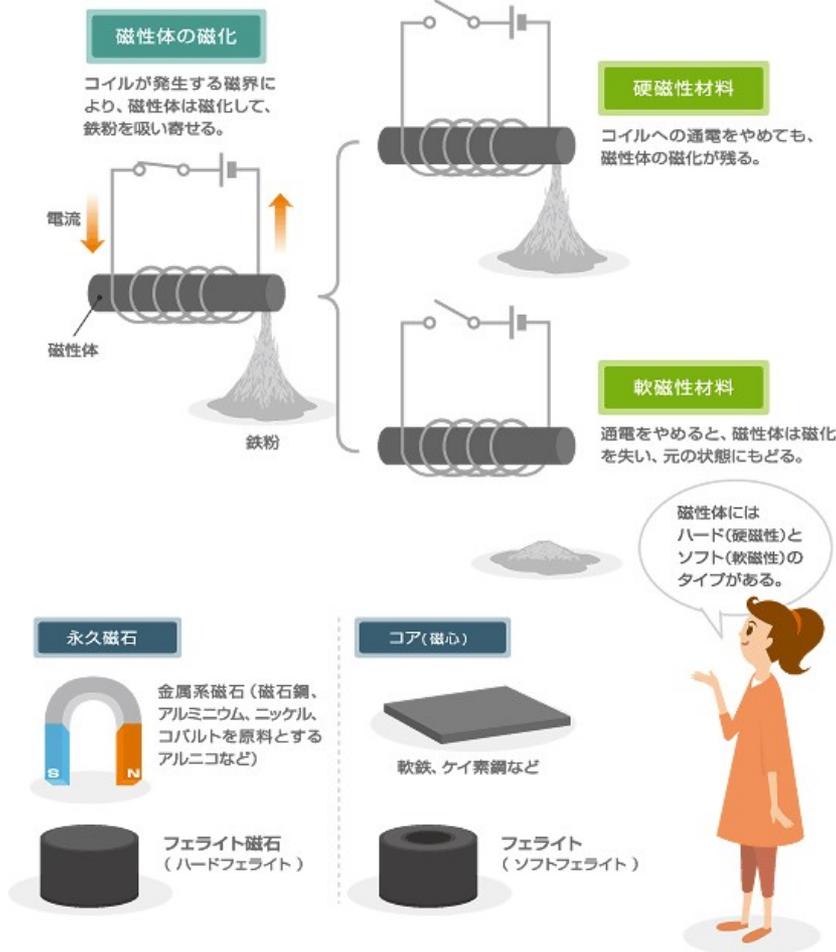
강자성체는 **경자성체(硬磁性體)**와 **연자성체(軟磁性體)**로 크게 구분된다.이것은 물리적으로 단단하고 연한것의 의미는 아니고 자기적인 성질에 대한 분류이다.

영구자석으로 되는 강(鋼)/탄소강 및 자석강)은 경자성,전자석(電磁石)의 자심(코아)등에 사용되는 연철(軟鐵)은 연자성의 재료이다.

자기적인 경연(硬軟)은 페라이트에도 있다

영구자석으로 되는 경자성재료는 하드 페라이트(Hard Ferrite),트랜스 코아 등에 사용되는 연자성재료는 소프트 페라이트(Soft Ferrite)라고 한다.(일반적으로 페라이트라고 하면 소프트 페라이트이다)

磁性体のタイプと磁化の違い



철 등의 금속계자성재료 와 페라이트의 전기적인 차이는 그 저항치이다.금속은 저항치가 낮아 전류를 잘 흘리지만 페라이트는 저항치가 높아 전류가 거의 흐르지 않는다.

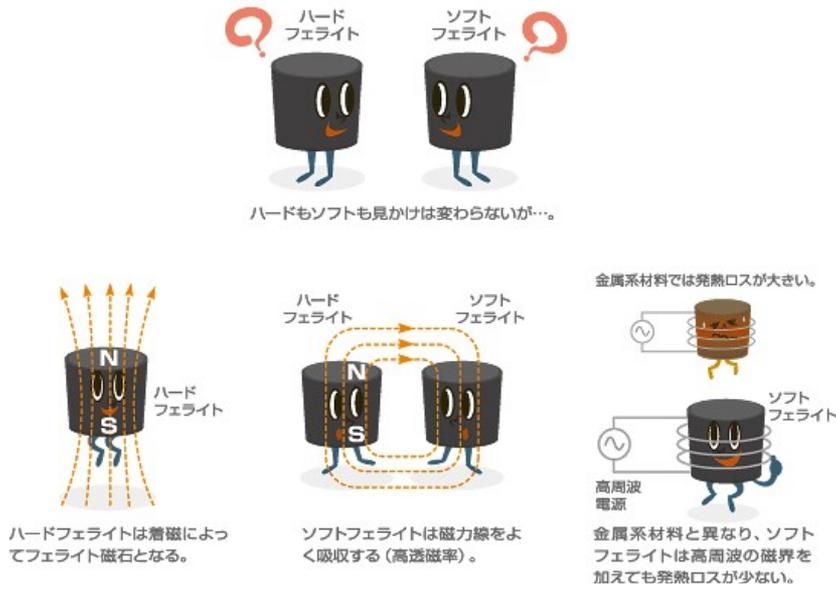
페라이트는 산화철을 주성분으로 하는 분말원료를 세라믹(Ceramic)제품처럼 성형(成型),소성(燒性)하여 제조된다.

즉 페라이트는 세라믹이다.도자기가 애자(碍子) 등에 이용되어 온 것 처럼 세라믹인 페라이트는 전류가 잘 흐르기 어렵기 때문에, 고주파이용의 기기에 적합한 자성재료가 된다.

예를 들면 전자조리기(電磁調理器) 및 IH 밥솥은 고주파전류에 의해 금속냄비를 가열하고 있는데 고주파코일의 코아 발

열이 문제가 된다.페라이트는 절연체에 가깝기 때문에 발열이 적어 코일의 코아로서 최적이다.(금속계의 코아에서는 냄비를 가열하기 이전에 코아 자체가 적열(赤熱)해 버린다)

ハードフェライトとソフトフェライト



****페라이트는 무한한 가능성이 있는 재료**

하드 페라이트는 처음부터 자석은 아니다. 성형, 소성하여 만들어지는 하드 페라이트는 아직 자화되어 있지 않은 자석재료이다. 그것에 코일에서 발생시킨 강한 자계를 가하면 페라이트 자석이 된다. 이것을 착자(着磁)라고 한다.

소프트 페라이트는 일시적으로 자석으로 될 뿐이지 착자되지 않는다.

자성체이기 때문에 당연히 자석에는 달라 붙는다.

그런데 철 및 페라이트 등의 자성체는 왜 자석에 달라붙는 것일까?

자성체는 다수의 마이크로(Micro/미소)자석이 제각각의 방향으로 향하고 있는 물질이다. 여기에 외부자계(자석 및 코일에서의 자계)를 가하면 미소자석은 자력선의 방향으로 정렬되어(자화/磁化), 전체적으로 N극, S극을 가진 자석같이 행동한다. 자화된다는 것은 일시적으로 자석이 된다는 것이다.

즉 자석이 철 및 페라이트를 달라붙게 하는 것은 자석끼리가 달라붙는 것과 근본적으로 같은 현상이다.

철을 가열하여 가면 얼마 안 있어 자석에 달라붙지 않는다. 이 온도를 **퀴리(Curie)온도**라고 한다. 철은 약 800°C이다.

페라이트는 미량의 첨가물에 의해 다종다양한 특성의 것이 만들어진다.

퀴리온도도 어느정도 자유롭게 조절이 가능하다.

퀴리온도를 초과하면 자석에 달라붙지 않는 페라이트의 성질은 온도센서로서 기능하는 것을 의미한다.

이것을 특별히 **감온(感溫)페라이트**라고 한다.

영구자석인 하드페라이트와 소프트 페라이트인 감온 페라이트, 그리고 리드 스위치를 조합한 감온 리드스위치라는 것이 있다. 현재에는 그다지 사용하고 있지 않지만 하드와 소프트 2타입의 페라이트, 퀴리온도, 자속의 흐름 등을 이해하는데 적합한 예이다.

본 시리즈의 프롤로그(Prologue)로서 자성재료인 페라이트의 불가사의한 성질을 여러가지 열거하였지만, 그것에 대해서는 차츰차츰 상세히 해설하도록 한다.

「페라이트는 삼라만상을 품고 있다」라고 하는데 이것은 페라이트라는 자성재료의 재미와 오묘함을 비유적으로 말하는 것이다.

페라이트는 이해하면 할수록 끝이 없는 무한의 가능성을 지니고 있다.

感温リードスイッチの構造と基本原理

なぜ磁石は鉄を吸いつける?

キュリー温度とは?

磁石の境界の磁気誘導により、鉄片は磁化する(S極・N極をもつ磁石となる)。磁石が鉄やフェライトを吸い寄せるのは、磁石どうしが引き合うのと根本的に同じ現象。

鉄などの強磁性体はキュリー温度(キュリー点)を超えると、強磁性体の性質を失い、磁石に吸いつかなくなる。磁石にもキュリー温度があり、その温度以上に加熱すると磁力を失う。

鉄を加熱していくと、やがて磁石に吸いつかなくなる。

ハードフェライトとソフトフェライトの振る舞い

感温フェライトは動作温度(キュリー温度)を超えると強磁性体としての性質を失う。このため磁力線は鉄リードの中を流れるようになり、鉄は一時的に磁化され、互いに引き合っ接点が閉じる。

磁力線は感温フェライトの中を流れる。

感温フェライト(ソフトフェライト)
フェライト磁石(ハードフェライト)
リードスイッチ(軟鉄などの軟磁性体)

接点OFF

動作温度(キュリー温度)以上

←

動作温度(キュリー温度)以下

磁力線はリードスイッチのほうへ向かう。

加熱

接点ON

--이상--

[\(제1회\)페라이트 월드\(Ferrite World\)에 오신것을.pdf](#)

신고

'페라이트 세계(Ferrite World)' 카테고리의 다른 글

제6-1회:자기기록(磁氣記録)의 발전을 떠받친 페라이트 (0)	2010.08.23
제5회:무선기술의 발전을 떠받친 소재--고주파용 페라이트(Ferrite) (1)	2010.08.18
제4회:상식을 파괴한 신공법으로 만들어진 적층 칩 인덕터(Chip Inductor) (0)	2010.08.06
제3회:안테나 코어(Antenna Core)에 페라이트 코어(Ferrite Core)가 사용된다. (0)	2010.07.28
제2회:성에너지 전원에 불가결한 페라이트 코어(Ferrite Core) (0)	2010.07.21
제1회:페라이트 세계(Ferrite World)에 오신것을 환영합니다. (5)	2010.07.17

Posted by KooJinWook

TAG [Curie 온도](#), [ferrite](#), [Hard Ferrite](#), [IEEE](#), [IEEE Milestone](#), [Soft Ferrite](#), [감온페라이트](#), [강자성체](#), [경자성체](#), [연자성체](#), [전자석](#), [퀴리온도](#), [페라이트](#)
[트랙백 0개](#), [댓글 5개가 달렸습니다](#)

[이전 123](#) 다음



구진욱 블로그

by KooJinWook

- 관리자
- 글쓰기

카테고리

T 분류 전체보기 (1919)

- ▣ 자기소개 (2)
- ▣ 나의 전공기술 (21)
- ▣ 서예습작 (7)
- ▣ 해외여행 (173)
- ▣ 종교 (31)
- ▣ 소소한일상 (271)
- ▣ 사찰참배 (23)
- ▣ 전원(電源)기술의 세계 (10)
- ▣ 서울,서울근교 나들이 (88)
- ▣ 추억의 앨범 (21)
- ▣ 골프&승마 (84)
- ▣ 전자노이즈 입문(EMC) (12)
- ▣ 국내테마여행 (258)
- ▣ 페라이트 세계(Ferrite World) (28)
- ▣ 전기(電氣)와 자기(磁氣)?.. (42)
- ▣ 좋은글모음 (572)
- ▣ 건강 (93)
- ▣ 승마기초 (33)
- ▣ 길동무 (39)
- ▣ 마학(馬學) (17)
- ▣ 계사년 가을 단풍 (14)
- ▣ 사진찍기 (79)

태그목록

- [마가스님](#)
- [안탈리아 여행](#)
- [갑오년 제주도 여행](#)
- [제주도 여행](#)
- [스페인 여행](#)
- [강원도 삼척시 여행](#)
- [자유 그 하늘](#)
- [페라이트](#)
- [윤덕노의 푸드스토리](#)
- [DC-DC Converter](#)
- [필로스](#)
- [양평승마랜드](#)
- [평보](#)
- [성북천](#)
- [터키 여행](#)
- [행복명상](#)
- [삼척시 여행](#)
- [강릉시 여행](#)
- [양평레일바이크](#)
- [필로스골프클럽](#)
- [스위칭전원](#)
- [시화집](#)
- [경주시 여행](#)
- [라오스 여행](#)
- [행복한동행365](#)
- [행복명상으로 행복한 한 주를 가꾸소서](#)

- [전자유도](#)
- [두물머리](#)
- [서울성곽](#)
- [북악산](#)

최근에 올라온 글

- [올미년 남미여행 1...](#)
- [광각렌즈로 풍경사...](#)
- [올미년 코타 키나발...](#)
- [올미년 코타 키나발...](#)
- [올미년 코타 키나발...](#)

최근에 달린 댓글

- [안녕하세요.. 삼척...](#) 룩현맘 2015
- [감사합니다. 많은...](#) 혜명 2015
- [재미있게 보신다 하...](#) KooJinWook 2015
- [요즈음 구진욱님의...](#) 혜명 2015
- [감사합니다.](#) KooJinWook 2015

최근에 받은 트랙백

- [wydarzenia siedlce.](#) wydarzenia siedlce 2014
- [apple iphone 5s ma...](#) apple iphone 5s ma.. 2014
- [powder coating.](#) powder coating 2014
- [mixsh님의 믹시.](#) mixsh 2013
- [mixsh님의 믹시.](#) mixsh 2013

글 보관함

- [2015/03](#) (14)
- [2015/02](#) (6)
- [2015/01](#) (75)
- [2014/12](#) (9)
- [2014/11](#) (14)

달력

		« 2016/11 »						
일	월	화	수	목	금	토	일	
		1	2	3	4	5		
6	7	8	9	10	11	12		
13	14	15	16	17	18	19		
20	21	22	23	24	25	26		
27	28	29	30					

링크

Total
3,533,535
Today
192
Yesterday
264

 **TISTORY**
[티스토리 가입하기!](#)


[지역로그](#) : [태그로그](#) : [미디어로그](#) : [방명록](#) : [관리자](#) : [글쓰기](#)
 KooJinWook's Blog is powered by [Daum](#) / Designed by [Tistory](#)