

제7회:노이즈를 반사.흡수하는 칩 비드(Chip Bead)

0 과1의 펄스전류로 보내지는 디지털 신호는 파형이 생명이다.이 파형을 찌그러지게 하는 노이즈를 반사한 다던지 흡수하여 열로 변환하는 것이 페라이트 만의 특성을 이용한 칩 비드이다.회로에 직렬로 삽입하면 되기 때문에 기판의 패턴을 설계한 후의 노이즈 대책으로도 효과적이다.

소형이면서 실로 기대할 만 한 노이즈 대책 부품이다.



UWB通信は近距離ながら超高速通信が可能な無線通信システム。デジタル機器をワイヤレスで結ぶパーソナルネットワークに適する。今後、無線LANと棲み分けながら発展すると予測されている

**펄스파는 여러 주파수 성분의 집합

최근 근거리 무선통신 시스템으로서 UWB(Ultra Wide Band)통신이 주목을 모으고 있다.

UWB통신은 "USB2.0의 무선판"이라고도 불리고 있다.

USB2.0은 디지털기기를 간단히 접속 가능한 고속 인터페이스(Interface)이다 그 편리함을 와이얼리스(Wireless)로 실현 한 것이 UWB통신이라 할 수 있다.

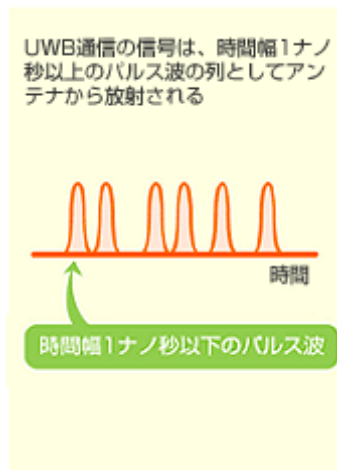
100Mbps를 넘는 통신속도에 의해 하이비전(Hi-Vision)의 동화(動畫) 데이터를 실시간으로 전송이 가능하다.

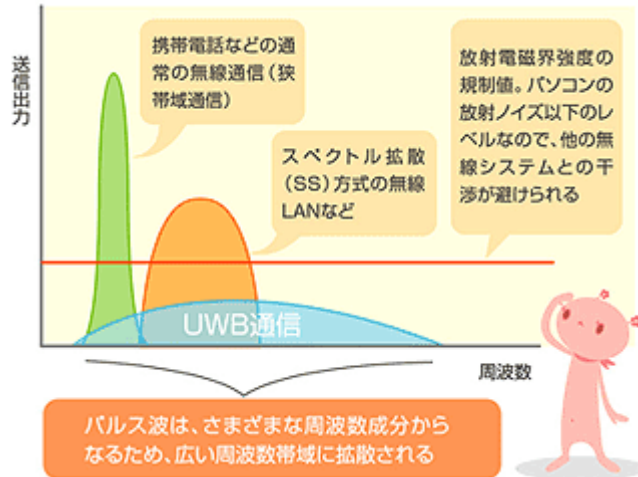
유비쿼터스(Ubiquitous)의 퍼스널 네트워크(Personal Network/PAN/개인영역네트워크)의 중심이 될 것으로 생각한다.

일반적으로 무선통신은 신호파를 반송파에 실어(변조/變調) 전송하는 방식이다.

한편 UWB통신은 반송파를 사용하지 않고,데이터를 매우 넓은 주파수대역(Ultra Wide Band)에, 시간폭이 매우 적은 펄스의 열(列)로 하여 송신한다.

펄스파는 여러 주파수 성분의 집합이다.UWB통신은 1 나노초(Nano Sec) 이하라는 초단시간의 펄스파를 사용하기 때문에 매우 넓은 주파수대역에 신호가 확산되게 된다.





2002년 미국 FCC(연방통신위원회)는 3.1~10.6GHz의 마이크로파대를 민간의 UWB통신용으로 개방하였다(일본 및 유럽에서도 주파수대역의 개방,규격책정의 준비가 진행중).

그러나 마이크로파대는 새로운 무선통신이 들어갈 수 없을 정도로 초과밀 상태이다.

3.1~10.6GHz의라는 넓은 주파수 대역을 점유하는 UWB통신이 도대체 왜 허용되었던 것인가?

정숙하여야 하는 회의에서 옆사람과의 대화는 주위에 들리지 않는 정도라면 허용된다. UWB통신은 이것과 비슷하다.

PC를 비롯한 몸 주변의 전자기기는 많던 적던 모두 노이즈를 방사하고 있다.

UWB통신에서는 전파의 강도를 이 노이즈 이하의 미약한 레벨(Level)로 억제하는 조건으로 넓은 주파수대의 사용이 허락되어 진다.

이 규제치를 넘으면 다른 무선 시스템의 간섭 등,심각한 노이즈 장애가 생길 위험이 있기 때문에 UWB통신 기기.안테나의 평가는 극히 중요하다.

****칩 비드(Chip Bead)는 인덕터와 저항의 성질을 겸비하다.**

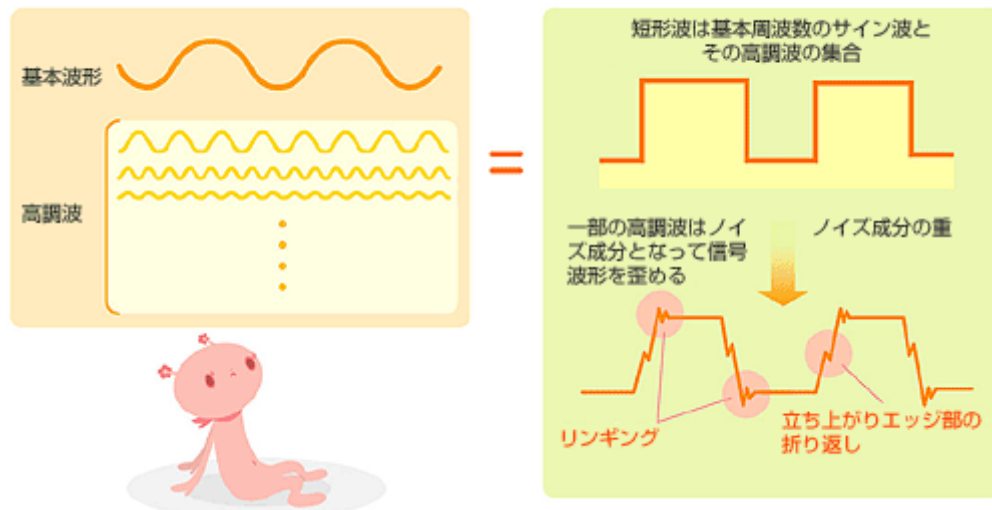
디지털 신호의 방형(方形)파도 기본주파수의 사인(Sine)파와 그 고조파(기본주파수의 정수배)가 합성되어진 것이다.

신호 라인에 전류가 흐르면 자력선이 발생한다.또 신호라인과 그라운드(Ground) 간에는 부유용량이라고 불리는 커패시터가 존재한다.

신호라인에는 회로도에는 없는 "숨은 소자"가 있기 때문에 예를 들어 입력신호가 이상적인 방형파라 하더라도 파형이 찌그러지던지 구불구불 물결친다(링킹/Ringing).

도 송신측 과 수신측의 임피던스(Impedance/교류에 대한 저항)가 부정합(不整合/Miss Matching)인 경우 신호 라인의 경계부에서 신호는 반사파로 되돌아 와 회로의 오동작의 원인이 되기도 하고 노이즈로서 주위에 방사하기도 한다.

デジタル信号の高調波ノイズ



이러한 노이즈 문제를 간단히 효과적인 대책으로 많이 사용되는 것이 페라이트의 특성을 잘 이용한 **칩 비드**이다. 칩비드는 네크리스(Necklace/장식용의 목걸이)에 사용되는 비드(가느다란 구슬)에 연유한 이름이다.

가장 간단한 비드는 중공(中空)의 페라이트에 도선을 관통시킨 구조로 되어 있다.

이 페라이트의 터널(Tunnel)로 신호가 통과하면 본래의 신호파형을 유지하면서 노이즈 성분만을 제거 할 수 있다.

그러나 노이즈도 신호와 같은 전기에너지이다. 페라이트 비드는 왜 노이즈 성분만을 선택적으로 제거 할 수 있을까?

이것은 칩 비드가 인덕터(코일)와 저항의 성질을 겸비하고 있기 때문이다.

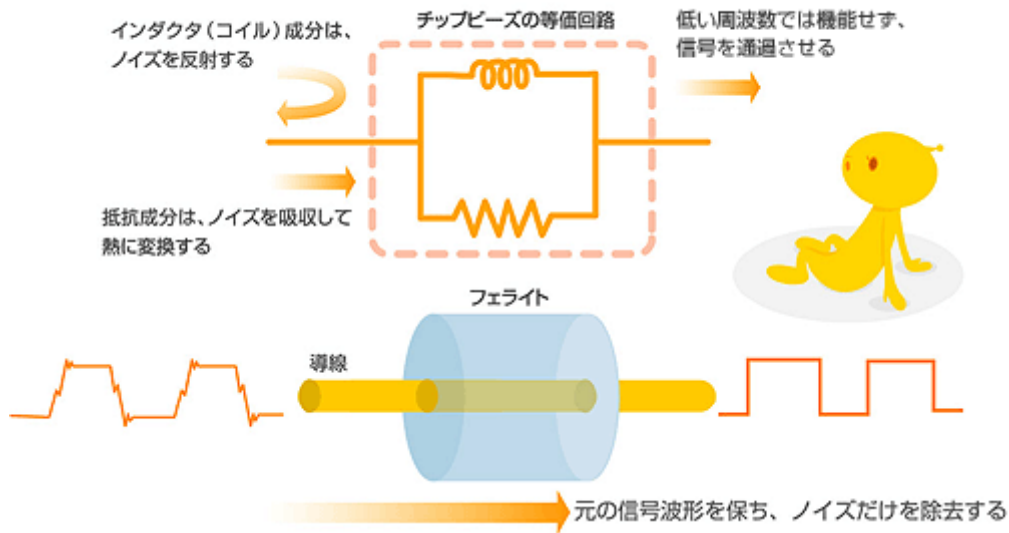
저주파 영역에서는 주로 인덕터 성분이 기능한다. 인덕터는 주파수에 비례하여 임피던스가 증가하는 성질이 있다.

일반적으로 노이즈는 신호에 비해 주파수가 높기 때문에 고주파에서의 비드의 높은 임피던스는 선택적으로 노이즈에 작용하게 된다. 또 낮은 주파수의 신호에 대해서는 비드는 작용하지 않고 전부 통과시킨다.

다음에는 비드의 대한 기능을 좀 더 상세하게 설명한다. 앞서도 기술하였지만 저주파영역에서는 인덕터 성분이 기능하기 때문에 노이즈를 반사하고, 고주파영역에서는 주로 저항분이 기능하기 때문에 노이즈를 흡수하는 재미있는 특성을 보이는 것이 비드이다.

이 기능이 바뀌는 주파수는 저항성분(R=레지스턴스/Resistance)과 인덕터 성분(X=리액턴스/Reactance)이 같아지는 점인데 이것을 **R-X 크로스 포인트(Cross Point)**라고 한다.

チップビーズの基本原理



**칩 비드 선택에 중요한 R-X 크로스 포인트(Cross Point)

칩 비드의 주파수-임피던스 특성은 사용되어지는 페라이트 재질에 의존한다. 페라이트는 외부자계에 쉽게 자화(磁化)되고 또 외부자계의 변화에도 유연하게 따르는 연자성체(軟磁性體)이다.

이것은 페라이트 입자가 복수의 자구(磁區/최소의 자석 단위)로 되어 있고 자구끼리의 경계인 자벽이 작은 외부자계의 변화에도 유연하게 이동하기 때문이다.

그러나 외부자계의 변동이 고주파 영역으로 되면 자벽의 이동은 그것에 미치지 못하게 되어 결국은 자벽공명(磁壁共鳴)이라는 현상이 생긴다. 이 주파수가 공명주파수이다.

페라이트의 투자율(자속이 통하기 쉬운 정도를 나타내는 값)은 공명주파수 이후에는 급감한다.

칩 비드의 주파수-임피던스 특성의 그래프에서 인덕터 성분(X)의 곡선이 급강하 하는 것은 이 때문이다.

감기약도 증상에 따라 여러 종류의 약이 있다. 이와 같이 칩 비드에도 여러 종류의 주파수-임피던스 특성이 있기 때문에 적절한 선택이 필요하다.

비드의 사용에 있어 중요한 것은 R-X Cross Point 이다.

R-X Cross Point 가 고주파 영역에 있는 칩 비드는 주로 인덕터에 가까운 성질을 나타내고, R-X Cross Point 가 저주파 영역에 있는 칩 비드는 주로 저항의 기능을 하기 때문이다.

신호의 주파수에 관계하지만 일반적으로 임피던스 부정합의 라인에 있어서는 R-X Cross Point 가 저주파측에 있는 칩 비드 일수록 파형의 찌그러짐을 효과적으로 제거 할 수 있다. 단 필요한 신호가 감쇄하지 않도록 주의하면서 선택한다.

전자기기의 소형·경량·박형화 의 요구에 대응하여 최근에는 0402(0.4mm×0.2mm)의 초소형 적층 칩비드도 개발되어 있다.

적층 칩 비드는 페라이트(시트 혹은 페이스트) 와 전극 페이스트(Paste)를 교대로 적층하여 제조되는 칩 부품이다.

마운트 하는 면적을 줄이고,로 코스트(Low Cost)를 기하기 위하여 복수의 칩 비드를 일체화 한 타입도 사용된다.

フェライトの磁壁移動と磁壁共鳴

フェライト結晶粒子

外部磁界 S N

磁気モーメントの向き

磁壁の移動

外部磁界 N S

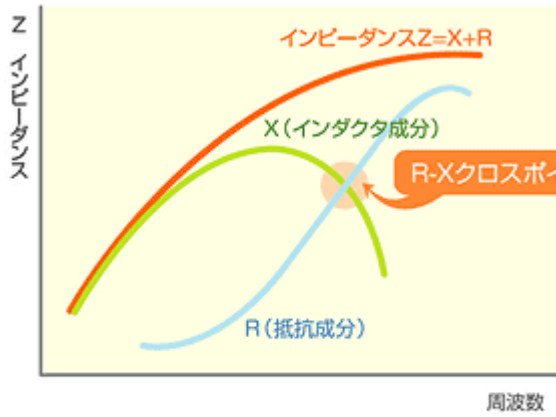
磁壁の移動

高周波磁界

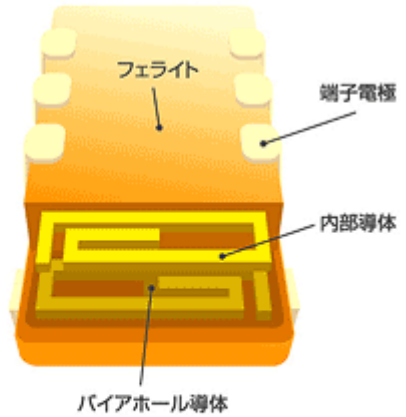
磁壁の共鳴

外部磁界が加わると磁壁が移動して、ある磁区の領域が優勢になる(磁化過程)。外部磁界が反転するたびに磁化の向きも反転する

外部磁界の変動が激しくなると、磁壁移動はそれに追従できなくなり、磁壁共鳴現象を起こす



●チップビーズの周波数-インピーダンス特性(一般モデル) インピーダンスはRとXの和となる。ただし、R-Xクロスポイントは、フェライトの材質などによって変わってくるので、ノイズ対策には適切なチップビーズの選択が重要になる



●積層チップビーズアレイの内部構造(例) フェライト(シートまたはペースト)と金属ペーストの内部導体とを交互に積層して製造される。上図はチップビーズ4端子のアレイ

---이상---
2010-06-20
구 진욱 슘