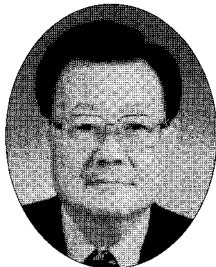


코일의 개념

코일(coil)은 절연물을 입힌 전선을 구형 또는 원통형으로 감는 물건으로, 선륜(線輪)이라고 번역한다. 자력선속·기전력(起電力)·전자기력을 발생하기 위한 권선(捲線)이다. 자력선속의 발생을 이용한 것에는 변압기의 1차 권선, 회로기의 여자권선(勵磁捲線), 전자석의 여자 권선 등이 있다. 그리고 기전력의 발생을 이용한 것에는 변압기의 2차 권선, 발전기의 전기자권선(電氣子捲線) 등이 있다. 또 전자기력의 발생을 이용한 것에는 전동기의 전기자권선, 전류계나 전압계의 권선 등이 있다. 여기에는 일반적으로 구리, 구리합금 및 알루미늄이 주로 사용된다.

자력선속(磁力線束)은 자력선속밀도를 단면적에 대해서 적분(積分: integral)한 양이다. 기호는 Φ , 단위는 웨버(Wb)이다. 자기회로에 있어서 전기회로의 전류에 대응하는 양이며, 전자기 유도에서는 자력선속의 변화가 코일에 기전력(electromotive power)을 준다.

자력선속계(磁力線束計)는 좁은 공간의 자력선속이나 자력선속밀도의 측정기이다. 작은 코일로 전자기유도전압이나 전류를 측정하는 것, 비스무트선(線: bismuth)의 자기저항효과를 사용하는 것, 홀 효과(Hall effect)를 이용하는 것이 있다.



글·김진만 대표이사
동건공업(주)

자력선속밀도(磁力線束密度)는 자기유도(磁氣誘導)라고도 하며, 자성체의 자화 I 에 진공의 자화 $\mu_0 H$ (μ_0 : 진공의 투자율)를 더한 벡터 $B = I + \mu_0 H$ 를 말한다. 원천이 없는 벡터이며, 단위는 Wb/m^2 , T(테슬라)이다. 자력선(line of magnetic force)이란 각 점에서의 접선방향에 그 점에서의 자장의 방향과 일치하고 있는 곡선을 말한다.

테슬라(tesla)는 자력선속밀도의 MKSA 단위인데, 기호는 T, 1T는 $1m^2$ 당 1Wb(웨버)의 자력선속밀도이다. $1T = 1Wb/m^2 = 10^4 G_3$ 가 된다. 미국의 N. 테슬라의 이름을 딴 것이다.

오스트리아 태생의 미국 전기기술자 테슬라(Nikola Tesla : 1856~1943)는 1888년에 회전 교류 자장(磁場)에 의한 유도전동기의 원리를 발견하고, 1891년에 테슬라 코일(Tesla coil)을 발명했다.

테슬라 코일은 변압기의 승압현상과 권선(捲線)의 공진현상(共振現象 : resonance)을 결합하여 감쇠고주파 고전압을 얻는 장치이다. 이를 테슬라 변압기라고도 한다.

1차 권선을 몇 번, 2차 권선을 수백 번 감은 공심변압기(空心變壓器 : aircore transformer)이며, 2차권선에 병렬로(in parallel) 콘덴서를 접촉하고, 1차 권선에 불꽃 갭을 직렬접속하여 이것들에 병렬로 콘덴서가 접속되어 있다. 절연시키기 위해 고압2차권선 또는 두 권선을 기름에 담근 것도 있다. 여기서 불꽃 갭(spark gap)은 전기적으로 절연한 두 도체, 또는 멀리 떨어진 전기적으로 접속된 전기부분이 서로 접근한 곳의 간격이다.

이와 관련하여 기전력(起電力)은 회로에 전류를 보내려고 하는 힘이다. 단위는 볼트(V)인데, 예를 들면, 전지는 전기화학적 작용에 의한 기전력을 가진다. 기전력의 크기는 전류를 빼내지 않을 때의 양극 사이의 전위차(potential difference)로 나타낸다.

전자기성형(電磁氣成形)은 코일에 충격전류를 흘렸을 때, 코일의 안쪽 또는 가까이 있는 도체에 발생하는 맴돌이전류와 자기장(磁氣場)의 상호작용을 이용해서 성형·코킹·편칭 등을 하는 방법이다.

전자기유도(電磁氣誘導)는 코일에 자석막대를 끼워 넣으면 코일에는 순간적으로 기전력이 생긴

다. 또 1개의 코일에 흐르는 전류를 변화시키면 가까이 있는 다른 코일에 기전력이 생긴다. 이것들은 모두 코일을 횡단하는 자력선속이 변함으로써 생기는 현상이며, 이것을 전자기유도라 한다.

코일을 횡단하는 자력선속을 ϕ [Wb], 코일의 감은수를 n이라고 하면 코일에 생기는 기전력 V[V]는 자력선속의 시간적 변화 $d\phi/dt$ 에 비례하며, $V = -n \frac{d\phi}{dt}$ 로 주어진다.

기전력의 방향은 코일을 흐르는 전류가 자력선속의 변화를 방해하는 방향으로 생기는데, 이를 렌츠의 법칙이라고 한다. 1831년 영국의 패러데이가 실험적으로 발견했다. 변압기나 발전기 등은 전자기유도의 응용이다.

렌츠의 법칙(Lenz's law)이란 “전자유도를 발생한 전류에 의한 자계의 방향은 그 원인으로 된 자계의 변화를 상쇄하도록 동작한다”는 법칙이다.

도선을 감은 것을 일반적으로 코일(coil)이라 한다. 코일에 전류를 흘리면 자속을 발생하고, 전자유도나 전자력의 작용을 촉진한다. 또 인덕턴스를 가지므로 콘덴서와 조합시키면 한 주파수에서 공진특성을 나타낸다. 계기, 전동기, 발전기, 변압기 등, 또 고주파의 동조회로나 필터 등에 사용되고 있다.

벌집형 코일은 분포용량이 증가하지 않도록 다층감기를 한 소형의 고(高)인덕턴스 코일의 일종이다. 허니콤 코일(honeycomb coil)이라고도 하는데, 모양이 벌집과 비슷하므로 이렇게 부르며 고주파코일로 사용한다. 즉 자기유지구조를 형성하기 위해 또는 분포용량을 저감시키기 위해 교차형식으로 감겨진 권선코일이다.