

# 저동력을 이용한 발전기 신기술 특허소개

윤재동 <신회전기설비기술사사무소 대표>

## 1. 머릿말

본 기술 특허는 기존 발전기에서 회전자의 역회전력을 극소화시켜 발전기에 필요한 기계적 에너지를 최소화 하는 것이다. 발전기에서 역회전력이 크기 때문에 출력의 2배에 가까운 동력을 사용하여 기계적 에너지를 전기적 에너지로 변환함으로써 에너지 손실이 크게 된다. 기존 발전기에서는 다음과 같은 역회전력이 존재하기 때문에 많은 동력이 필요하게 된다.

(1) 고정자 코일에서 발생하는 회전자계에 의한 역회전력

(2) 고정자 슬롯 표면에 발생하는 회전자계에 의한 역회전력

(3) 회전자에 의한 역회전력

고정자 코일에서 발생하는 회전자계에 의한 역회전력은 고정자 코일이 감겨진 상태가 원을 이루고 있으며 이 원을 중심으로 회전자계가 회전자의 역의 방향으로 작용한다. 그러나 이 회전자계 중심선은 회전자 표면으로부터 10[mm]정도의 간격이 존재하기 때문에 회전자의 역회전력은 회전자 표면에 미치는 자력이 거리에 반비례로 작용하여 간격 10[mm]만큼 약하게 작용한다.

고정자 슬롯 표면에서 발생하는 회전자계에 의한

역회전력은 고정자 코일에서 발생하는 회전자계 자력이 회전자 표면에서 10[mm] 떨어진 원으로 작용하므로, 고정자 슬롯은 전자석이 되고, 이 슬롯표면은 강한 회전자계이며, 회전자 표면 10[mm]에서 작용하는 회전자계로서 발전기가 많은 동력을 소모하게 된다.

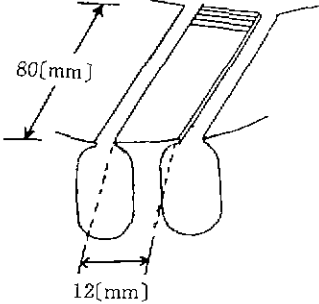
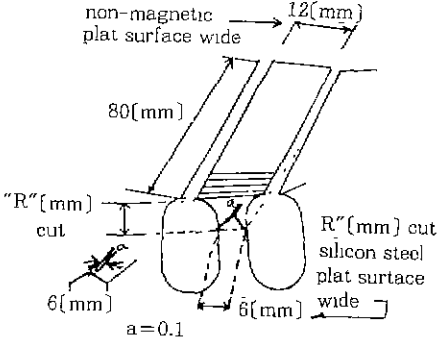
회전자에 의한 역회전력은 회전자가 돌아가면서 자력이 고정자 슬롯을 잡아당기는 인력이 작용함으로써 고정자를 구속하고 역회전력으로 작용하여 많은 동력을 소모하게 된다. 본 특허는 (2)항과 (3)항에 의한 역회전력을 극소화시켜 무동력에 가까운 에너지로 회전자만을 회전시키는 것이다.

본 특허와 관련된 등록사항은 아래와 같다.

### \* 특허등록

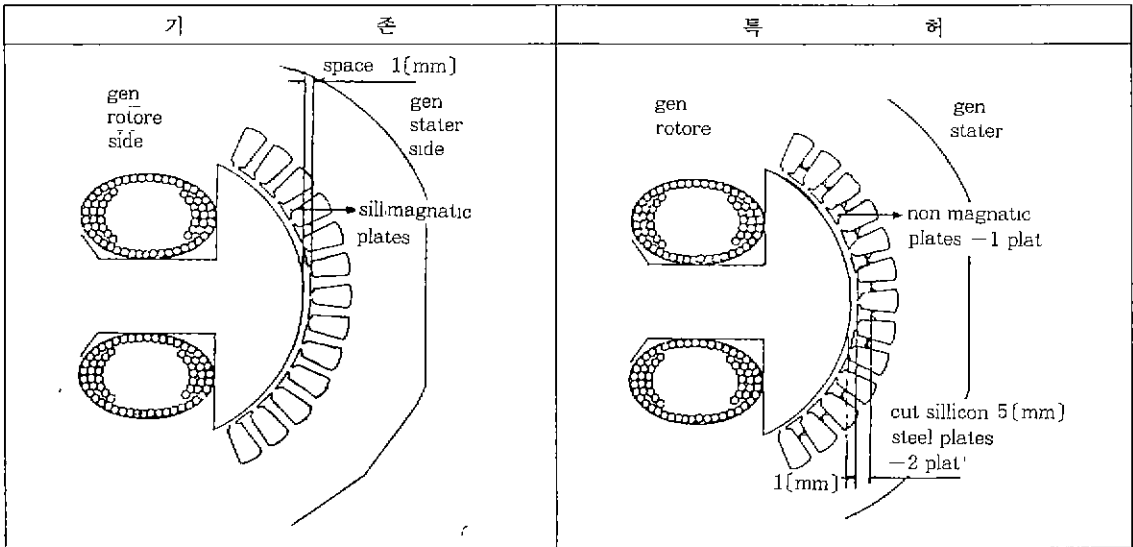
- ① 미국발명특허등록 = 제5420471호
- ② 일본실용신안특허등록 = 제3042821호
- ③ 독일실용신안특허등록 = 제GP3139586호
- ④ 한국실용신안특허등록 = 제093412호
- ⑤ 중국실용신안특허등록 = 제297267호

## 2. 고정자의 표면적 비교

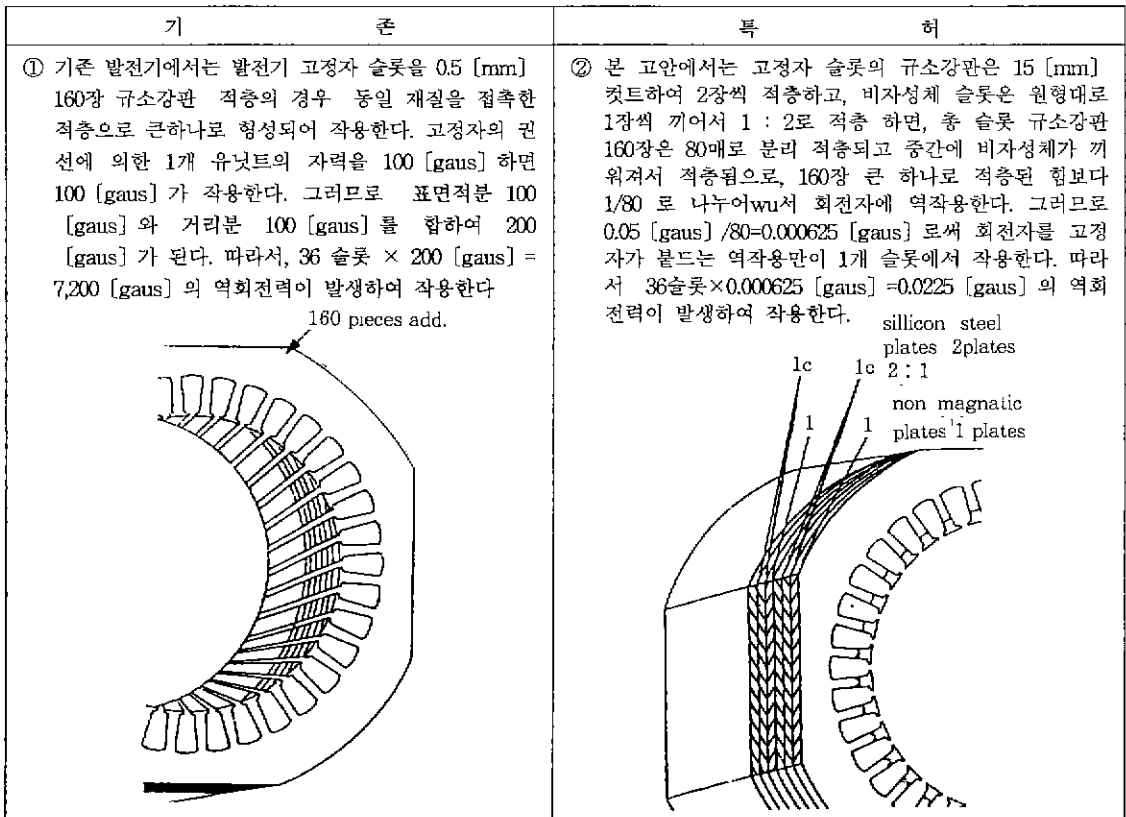
기 준	특 허
<p>① 기존 발전기에서는 발전기 고정자 규소강판 0.5 [mm] 160장의 적층한 경우 1개 슬롯의 표면적을 계산하면,</p>  <p style="text-align: center;">unit slot diagram</p> <p>② 표면적 계산  <math>12 \text{ [mm]} \times 80 \text{ [mm]} = 960 \text{ [mm}^2\text{]}</math></p> <p>③ 고정자에 전기가 흐르면, 고정자 슬롯은 전자석이 되고, 전자석 끝부분에 최대의 자력이 발생하여 회전자의 반시계방향으로 회전하는 것을 역방향 회전계자작용으로 회전자에는 저항으로 작용한다.</p>	<p>① 본 고안에서는 발전기 고정자 규소강판 0.5 [mm] 160장 적층을 15 [mm] 컷트 사용하고, 비자성체 고정자는 원형대로 1 : 2로 적층한다. 이때 규소강판이 유효화되어 역회전력을 발생하는 표면적이 되므로 이를 계산하면,</p>  <p>② 표면적 계산  <math>0.1 \text{ [mm]} \times 80 \text{ [mm]} = 8 \text{ [mm}^2\text{]}</math>  <math>960 \text{ [mm}^2\text{]} : 8 \text{ [mm}^2\text{]} = 120:1</math></p> <p>③ 기존에 비하여 회전자에 역작용하는 자력 표면적이 1/120로 줄고, 회전자의 역회전력이 고정자표면적에서 1/120로 줄어들어 역회전력이 작용한다.</p>

## 3. 회전자와 고정자 간의 거리에 대한 비교

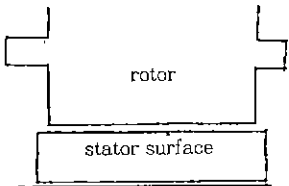
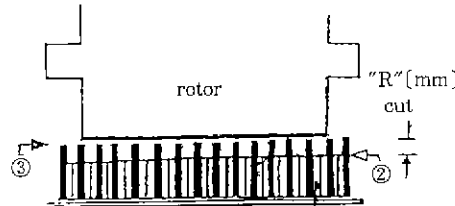
기 준	특 허
<p>① 기존 발전기에서는 발전기 고정자 전면과 회전자 전면이 1 [mm] 간격의 공격으로 떨어져 작용하므로 고정자 자력이 100 [gaus]로서 회전자에 작용한다면 자력은 거리에 반비례하므로, <math>100 \text{ [gaus]} / 1 \text{ [mm]} = 100 \text{ [gaus]}</math> 이다.</p>	<p>① 본 고안에서는 고정자 전면과 회전자 전면이 자성체인 규소강판은 15 [mm] 컷트로 16 [mm] 공격이고, 비자성체와 회전자 공격은 1 [mm] 공격이다. 여기서 자기적 작용은 16 [mm] 공격에서 이루어진다. 고정자 권선에 의거 100 [gaus]의 자력으로서 회전자에 작용한다면 표면적이 1/120로 줄어서 <math>0.83 \text{ [gaus]}</math> 이다. 여기에 거리에 의한 계산을 하면 <math>0.83 \text{ [gaus]} / 16 \text{ [mm]} = 0.05 \text{ [gaus]}</math> 가 회전자에 역회전력으로 작용한다.</p>



4. 고정자 스톱트 면에서 회전자에 작용하는 역작용 비교

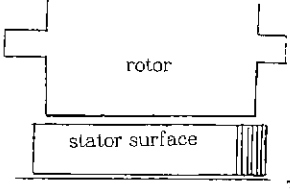
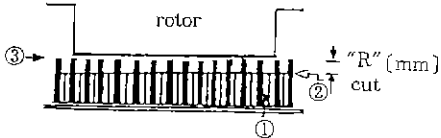


### 5. 고정자의 발열효과 비교

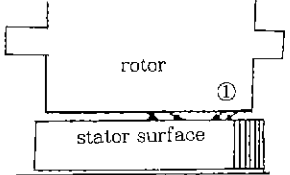
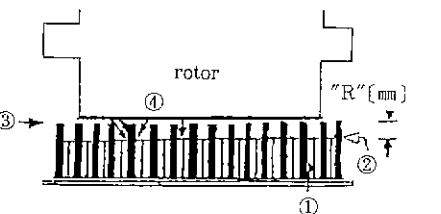
기 준	특 허
<p>① 기존 발전기에서는 발전기 고정자 규소강판 0.5 [mm] 160장을 적층한 동일 재질이므로 열발산이 늦어지고, 발전기에 발열냉각이 늦어져서, 발전기가 과열됨으로 냉각방식에 대하여 고려하여야 한다.</p> 	<p>① 본 고안에서는 발전기 고정자 규소강판을 15 [mm] 컷트하여 사용하고 비자성체를 원형대로 슬롯하여 1 : 2로 적층하면 비자성체 슬롯이 뚫려서 라지에타 역할을 함으로써 열 방출 효과가 크다. 따라서 자연 냉각방식의 효과로 냉각효과가 크다.</p>  <p>① stator(silicon st. Plates 15 [mm] cut) ①                  ② non - magnetic AL. plate                  ③ stator surface</p>

### 6. 회전자측에서의 분석 비교

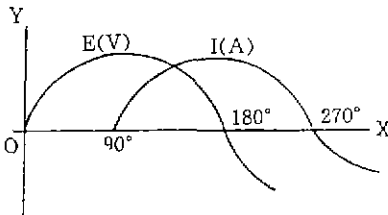
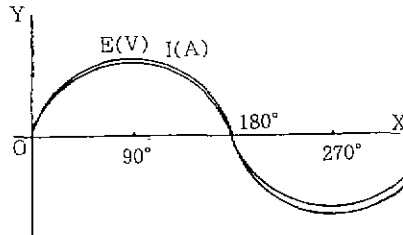
기 준	특 허
<p>① 기존 발전기에서의 고정자 구성방법은 0.5 [mm] 규소강판 160매를 적층 1개의 큰 고정자로 구성되고, 회전자에 자력이 고정자의 U자 권선을 돌아 나오는 자기적 무게가 규소강판 160매가 적층된 전체의 무게로서 무겁고 불완전 자화로 고정자는 자화하여 발전한다. 따라서 여기에 가하여지는 회전자 자력이 100 [gaus] 로 때 슬롯에 회전력이 작용함으로써 회전자와 고정자의 작용자력간에는 슬림이 많이 발생한다.</p>	<p>① 본 고안에서는 기존 규소강판 고정자 슬롯에서 회전자의 자력을 받아 들일때, 유체가 아니므로 좁아진 6 [mm] 폭 만큼만 받아들여지게 되며, 11 [mm] 컷트된 규소강판 2장으로 1 : 2의 비율로 적층되었기 때문에 회전자 자력은 160매 규소강판만으로 적층된 큰하나의 자기화 대상보다 1/2인 80개로 분리된 자기화할 대상이 자기적 무게에서 가볍기 때문에 100 [gaus] /80=1.25 [gaus] 힘으로 작용한다.</p> <p>② 예를들어, 어떤 전자석에 10 [g] 의 철판을 r 거리에 놓았을때 움직일려고 한다. 그러나 10 [g] / 20=0.5 [g] 의 20개 철판을 r거리에 놓았을 때는 자기적 무게를 분리 하였기 때문에 즉시 전자석에 붙어 버리는 것을 볼 수 있다.</p> <p>③ 따라서 규소강판 슬롯 140장에 비자성체 슬롯 70장으로 동일한 발전을 할 수 있으며, 회전자와 고정자 침투 회전자 자력 간에는 슬림이 최소화 한다.</p>

기 존	특 허
	 <p>① stator(silicon st. Plates 15 [mm] cut) ② non - magnetic AL. plate ③ stator surface</p>

### 7. 전기자 반작용의 비교

기 존	특 허
<p>① 기존 발전기에서는 고정자 0.5 [mm] 슬롯 160매 규소강판을 적용하였을 때 회전자에서 발생한 자력이 일정하게 일직선으로 작용하지 않고 간섭현상이 발생하는 것이 전기자 반작용 현상이다.</p>  <p>① rotor surface magnetic force</p>	<p>① 본 고안에서는 고정자 규소강판 슬롯 15 [mm] 킷트와 비자성체 슬롯을 1 : 2로 적용하여 규소강판측에는 공격이 15 [mm] 이나 비자성체 슬롯측에서는 공격이 1 [mm] 로서 회전자에서 발생한 자력선이 간섭작용을 비자성체 슬롯을 차폐하여 줄으므로써 전기자 반작용 현상이 일어나지 않는다.</p>  <p>① stator(silicon st. Plates 15 [mm] cut) ② non - magnetic AL. plate ③ stator surface ④ rotor surface magnetic force</p>

### 8. 전압 전류 곡선의 비교

기 존	특 허
<p>① 기존 발전기에서 전압 파형이 0.0에서 시작하면, 전류곡선은 90° 선에서 시작하여 위상이 90° 만큼 늦다.</p> 	<p>① 본 고안에서는 전압과 전류곡선이 0.0에서 일치하여 Sin곡선이 시작한 오실로스코프 곡선을 볼 수 있다.</p> 

### 9. 역률의 비교

기 존	특 허
<p>① 기존 발전기에서는 역률이 80~85 [%] 로서 역률 개선용 콘덴서를 부착하여야 하며, 부하를 걸었을때 역률이 떨어졌다.</p>	<p>① 본 발전기에서는 역률이 100 [%] 였으며, 부하의 증가에 관계없이 역률이 떨어지지 않았다. (3φ4W 220V/127V 경우에서)</p>

### ◇ 著 者 紹 介 ◇



문 재 동  
1960.3.25일생. 전북대학교 공과대학 전기공학과 졸업. 1994.8.26 숭실대학교 산업대학원 전기공학과 졸업(석사). 현재 신화전기설비기술사사무소 대표. 한국조명·전기설비학회 평의원.