

새로운 位相變成 方法

(A New Method of Phase Transformation)

吳 相 世*
(Sang Se Oh)

ABSTRACT

This thesis is aimed to obtain efficiently economically any desired phases and single phase transformer without unbalance by using only a new transformer, applying the theory of rotating magnetic field.

The brief construction and principle is as follow: two pieces of similar ring cores, triangular cores or polygonal cores are located on the upper and lower sides with equidistance. And then some number of similar leg cores, shaped a square-pillar or a cylinder, are arranged at equidistant of the core section.

Ring windings or polyphase windings of AC machines are adopted as a winding method on the upper and lower cores.

Three phase AC is applied to the primary windings on these cores so that the rotating magnetic field is induced on the cores and this magnetic fluxes pass through each of the secondary windings on the leg-cores with some difference in time.

1. 序 論

位相變成 方法으로서 從來에는 交番磁界의 原理를 利用한 것은 2, 3 種의 相變換에 미치지 못하였으나 本 位相變成 方法은 回轉磁界의 原理를 利用한 變換 方法이다. 이 새로운 變換 方法을 다시 두 種類로 分類해서 생각할 수 있는데 그 하나는 3 角形鐵心, 正四角形鐵心, 또는 正多角形鐵心 等을 使用하여 이를 鐵心에 있는 溝(slot) 內에 一次捲線과 二次捲線을 捲線한 다음 外部鐵心을 組立하는 方法이고 (本誌 Vol. 13 No.2 參照) 다른 하

나는 任意的 數의 脚柱鐵心을 使用하므로써 이 脚柱鐵心이 回轉磁界의 磁路를 形成하여 上下 圓形鐵心이나 正多角形鐵心을 連結시킨 것이다. 捲線은 前者의 捲線 方法과 같이 環狀捲線이나 多極捲線을 한다.

以下 論述코자 하는 位相變換 方法은 後者의 方法으로서 從前에는 얻을 수 없었던 任意的 多相을 얻을 수 있고 三相電源에 不平衡이 없는 均衡 單相變成器를 얻을 수 있으며 構造가 簡單하여 材料의 節減 뿐만 아니라 製作이 容易하고 良好한 效率를 나타내는 등 새로운 效果를 얻을 수 있는 方法이다.

특히 鐵心의 材料로서 tape core (捲鐵心)을 使用하면 鐵損等 損失을 거의 除去할 수 있는 理想的인 機器를 製作할 수 있다. 또한 應用 範圍도 廣大하여 電源變換機, 進相機, 周波數變換器 等 多方面으로 適用될 수 있으며, 容量도 自由로히 調節 乃至 決定할 수 있는 點은 他 變換裝置와는 比較도 안되는 變成器이다.

2. 本 論

本 脚柱鐵心을 利用한 位相變成 方法은 任意的 數의 脚柱鐵心으로 連結된 上下의 圓形鐵心, 三角形鐵心 또는 多角形鐵心に 環狀捲 (ring winding)이나 交流機의 多極捲線 等으로 그 用途에 따라 捲線하므로써 그 捲線의 位置別로 任意的 多相을 얻게하는 方法이다.

특히 本 方法은 電壓의 位相 (捲線의 位置)를 調節하기 爲하여 時間的으로 差異가 있는 脚柱磁路를 가진 上下 圓形鐵心に 環狀捲이나 多相捲線을 한다.

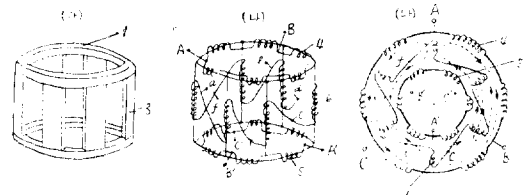


그림 1. 回轉磁界의 磁路를 構成한 脚柱鐵心을 利用한 異極 二極圓形 六脚柱鐵心의 構造 또는 捲線圖

* 延世 理工大 電氣工學科 教授
Prof. Electric. Faculty of Eng.
Yonsei University.

그림 1에서 ④의 一次線輪을 3相 2極捲線하여 3相을 A,B,C 세 端子에 加하고 ⑤의 二次線輪도 3相 2極

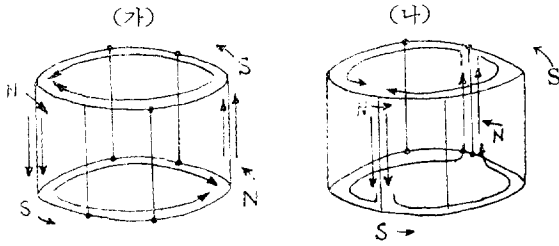


그림 2. 異極 二極圓形 六脚柱鐵心の 位相變成 原理圖

捲線하되 一次線輪과 對應된 二次線輪의 極이 서로 異極으로 되도록 하고 回轉磁界가 同一方向으로 回轉하도록 3相을 A',B',C'의 세 端子에 加하면 두 3相 電源에 依한 一次鐵心과 二次鐵心の 두 回轉磁路는 그림 2의 表示와 같다.

여기서

- ① 一次鐵心
- ② 二次鐵心
- ③ 一次鐵心과 二次鐵心 사이에 磁路를 構成한 脚柱鐵心
- ④ 一次捲線
- ⑤ 二次捲線
- ⑥ 脚柱鐵心に 捲線한 脚柱捲線

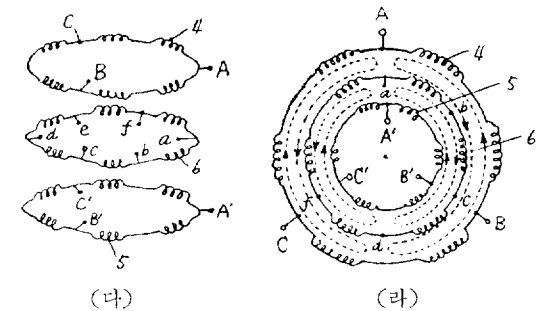
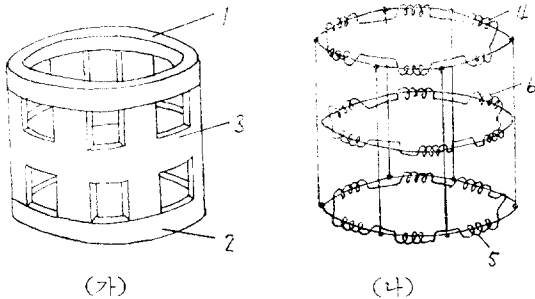


그림 3. 回轉磁界의 磁路를 構成한 兩便에 脚柱로 連結할수 있는 三次圓形 鐵心을 利用한 同極 二極六脚柱鐵心の 構造 또는 捲線圖

即 上下 對立된 二個의 極 N,S가 反對의 極으로 對立되어 回轉하면 磁路를 構成한 脚柱鐵心에는 通過하는 磁束量이 時間的으로 變化하므로 脚柱鐵心에 捲線한 脚柱線輪의 a,b,c,d,e,f 등의 端子에는 6相의 電源을 얻을 수 있다. 이와 같이 그림 2는 異極 位相變成方法을 表示한 것인데 回轉磁界의 磁路인 各 脚柱鐵心에 通過하는 時間의 差異가 脚柱數에 따라 달라지므로 이 脚柱의 數가 即 多相의 數를 指示하게 되는 位相變成을 얻을 수 있다.

그림 3 表示와 같이 一次鐵心과 二次鐵心 사이에 三次鐵心을 그림과 같이 裝置하여 여기에 捲線하고 두 回轉磁界를 異極으로 서로 對應되도록 3相電源을 加하면 三次線輪의 各 位置에는 時間的으로 通過하는 磁束量의 差異가 있으므로 a',b',c',d',e',f' 등의 端子에는 다른 位相의 6相電源이 發生한다. 即 線輪의 位置 또는 回轉磁界의 磁路를 構成하는 脚柱鐵心の 柱數에 따라 位相이 달라지는 位相變成을 얻을 수 있다.

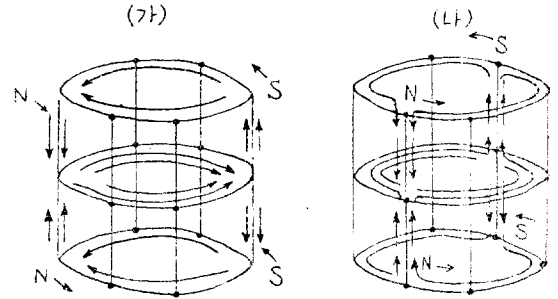


그림 4. 同極 二極圓形 六脚柱鐵心の 位相變成 原理圖

그림4 는 同極 位相變成方法의 原理圖인데 回轉磁界의 磁路가 各 脚柱鐵心 또는 三次鐵心을 通過하는 時間的인 差異가 回轉磁界의 一回轉에 磁路를 構成하는 脚柱鐵心の 數 또는 三次鐵心の 數에 따라 달라지는 位相變成을 얻을 수 있다.

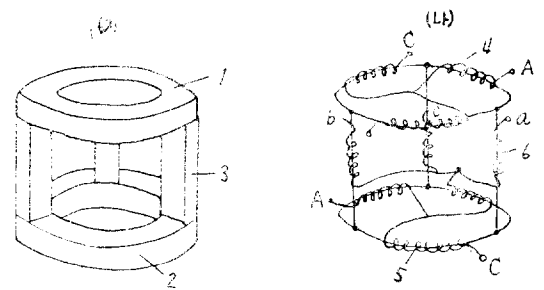


그림 5. 圓形 三脚柱鐵心の 構造 또는 捲線圖

以上과 같은 理論을 應用하여 다음과 같이 여러가지 機器를 얻을 수 있다.

1. 圓形 三脚柱鐵心の 一次鐵心, 二次鐵心 또는 三次鐵心に 3 相捲線을 하여 3 相變壓器, V 結線 3 相變壓器 또는 單相變壓器 等으로 利用하면 그 構造가 簡單하여 製作이 容易한 機器로 된다. (그림 5 參照)

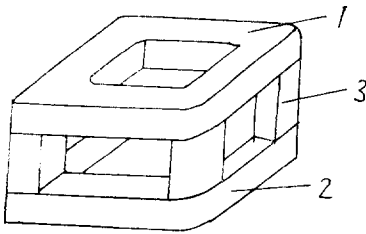


그림 6. 四角形 四脚柱鐵心の 構成圖

2. 四角四脚柱鐵心에서 一次鐵心の 一次捲線에 2 相電源을 加하면 2 相變成器를 얻을 수 있고 3 相捲線으로하면 3 相 V 結線 變成器를 얻을 수 있고(그림 6 參照) 圓

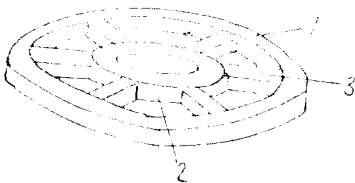


그림 7. 圓形 六平脚柱鐵心の 構成圖

形 六平脚鐵心은 單捲變成器로서 利用한 것이 되며 이들은 構造가 在來式보다 훨씬 簡單한 機器들이다. (그림 7 參照).

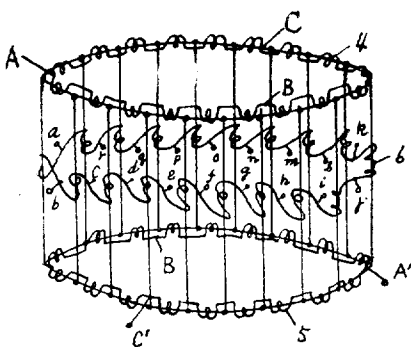


그림 8. 異極 二極圓形 多脚柱鐵心の 構造 또는 捲線圖

3. 그림 8 表示와 같이 圓形 多脚柱鐵心에 環狀捲線으로 捲線한 一次捲線④와 二次捲線⑤를 三等分하여 3 相電源을 A, B, C 와 A', B', C' 端子에 各各 加하면 回轉磁界가 發生하여 脚柱捲線⑥의 各 線輪의 位置에 따라 位相의 差異가 생긴다. 脚柱가 18 個일 境遇에는 18 相 交流電源과 같은 多相을 容易하게 얻을 수 있고 또한 一次線輪의 端子 A, B, C 와 二次線輪의 端子 A', B', C' 에

同一 電壓의 3 相電源을 加하면 脚柱線輪에는 二倍의 電壓을 가진 電源이 나타나서 異極 多相變成器를 얻는다.

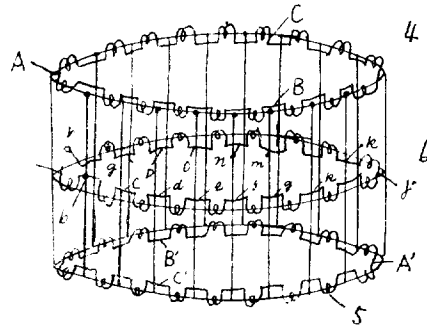


그림 9. 同極 二極圓形 多脚柱鐵心の 構造 또는 捲線圖

4. 그림 9 表示와 같이 一次線輪의 端子 A, B, C 와 二次線輪의 端子 A', B', C' 에 3 相電源을 加하면 同極 多相變成器로서 18 相의 交流電源을 얻을 수 있다. 또한 3 相 電源에 不平衡이 없는 多相變成器인 均衡變成器 또는 位相變成器를 얻을 수 있다. 이들 變成器를 利用하면 AC 를 DC 로 變換하는 變換機, DC 를 AC 로 變換하는 變換機, 位相의 差異를 利用하는 進相機, 回轉磁界의 回轉速度를 變更하는 方法을 利用한 周波數變換機, 位相의 差異를 가진 두 電源을 利用한 誘導電壓調整器 等を 構成할 수 있어 넓은 應用 範圍를 가진 여러 機器를 얻을 수 있다.

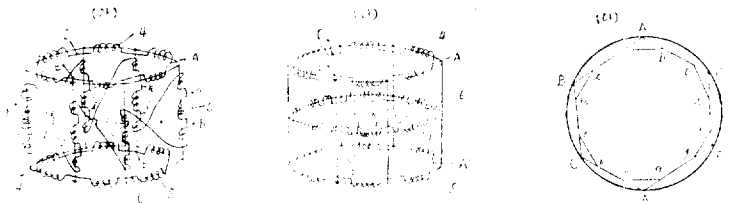


그림 10. 圓形 六脚柱鐵心에서 12 相을 얻는 鐵心の 構造와 捲線圖

5. 그림 10에 表示한 바와 같이 圓形 六脚柱鐵心에 捲線하는 境遇에 따라 圓形 六脚柱鐵心에서 12 相을 얻을 수 있는 方法으로서 그림(가)는 異極 位相變成器의 脚柱鐵心 한箇에 세 捲線을 捲線하되 兩端의 線輪數는

$$n = \frac{N}{2 \cos \frac{360}{\phi}}$$

n : 兩端線輪數

N : 中央에 捲線한 捲線數

φ : 位相

이다. 故로 6 個의 脚柱鐵心에 全部 18 個의 捲線을 그림과 같이 捲線하면 12 等分한 a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l

등의 端子에서 12相을 얻을 수 있다. 또한 同極 位相變成器가 그림(나)와 같이 圓形 六脚柱鐵心에서 脚柱와 脚柱 사이에 있는 한 部分鐵心に 그림(가)의 捲線方法과 같이 18個의 捲線을 捲線하면 이것도 亦是 그림(다)의 vector diagram 과 같이 6相을 얻을 수 있는 位相變成器에서 12相을 얻을 수 있다.

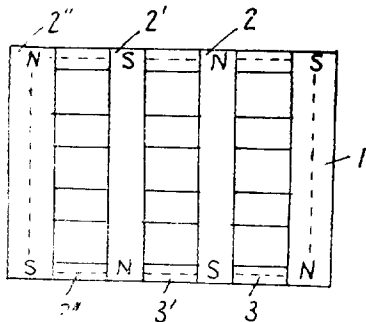


그림 11. 異極群 位相變成 構成圖

6. 異極 位相變成器의 臺數를 그림 11의 表示와 같이 增設하여 高電壓 變成器 또는 大電流 變成器를 構成할

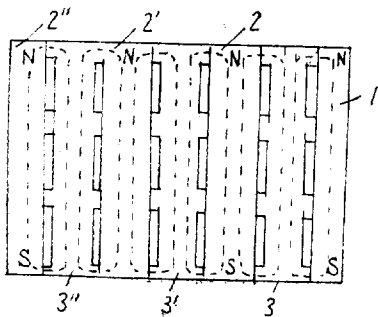


그림 12. 同極群 位相變成 構成圖

수 있는 異極群 位相變成器를 增設하여 同極 位相變成器의 臺數를 增設하면 高電壓, 大電流 變成器를 構成할 수 있는 同極群 位相變成器를 얻을 수 있다. 이는 構造가 容易하고 同一 容量의 變成器를 增設하면 容量의 크기가 2倍 또는 3倍等 任意의 원하는 大容量의 變成器를 얻을 수 있는 便利한 方法이다.

上述한 바와 같이 本 位相變換 方法에 依하면 使用이 便利하고 性能이 좋으며 機器化하기가 便利하다는 點等 工業系에 革新的인 效果를 가져오는 것이다.

3. 結 論

以上 本文에 記述하고 그림으로 說明한 바와 같이 두 圓形鐵心, 두 三角形鐵心, 두 正多角形鐵心に 一次捲線外 二次捲線을 하고 이 두 鐵心の 磁路를 連結하는 脚柱鐵心 또는 脚柱를 가진 脚柱圓形鐵心으로 一次捲線 또는 二次捲線의 位置를 等分하는 方法과 二次線輪 또는 脚柱線輪의 數와 位置에 따라 任意의 多相을 얻을 수 있는 異極 또는 同極 位相變換 方法이다.

이 變換方法은 回轉磁界의 原理를 利用한 것인데 여기서 回轉磁界의 發生은 單相이나 二相일 境遇 分相裝置를 採用하여 90°의 相差를 갖게 하고 三相의 回轉磁界는 3個의 相等한 線輪이 서로 空間角 120°의 距離로 配列하고 그 線輪에 電氣角度 120°씩의 位相差를 갖는 平衡 3相電流를 加하면 線輪 中心의 周圍를 一定한 角速度로 回轉하는 一定한 세기의 回轉磁界가 發生한다.

또한 本 變換(成)方法은 이미 商工部 特許 第 64109-245 號로 나온 것인데 實用化 段階에 놓여 있으며 앞으로 工業系에 많은 功獻이 있으리라 믿어 마지 않는 바이다.

(1964年 9月 10日 接受)