

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.

H02P 29/04 (2006.01)

H02K 7/116 (2006.01)

(11) 공개번호

10-2006-0094590

(43) 공개일자

2006년08월30일

(21) 출원번호 10-2005-0015700

(22) 출원일자 2005년02월25일

(71) 출원인 창원대학교 산학협력단
경남 창원시 사림동 9 창원대학교내

(72) 발명자 홍정표
경남 창원시 성주동 프리빌리지아파트 103동 304호

(74) 대리인 조주영

심사청구 : 있음

(54) 전동기의 속도제어를 위한 전기기어

요약

본 발명은 전동기의 속도제어를 위한 전기기어에 관한 것으로, 좀 더 상세하게는 기존 전동기에 발전기와 제 2 전동기를 갖춘 전기기어를 추가 구비하여 전동기의 속도를 고속 또는 저속으로 제어할 수 있게 하며, 초고속 전동기가 필요할 시에는 종래 전동기의 시스템 전체를 교체하여 새로운 전동기 시스템을 갖추고, 이를 제어하기 위하여 고가의 제어기와 제어기를 컨트롤하기 위한 알고리즘이 필요했지만, 본 발명 전기기어를 추가 구비하면 간단한 구성의 추가만으로도 초고속 전동기의 효과를 나타낼 수 있는데 그 특징이 있다.

대표도

도 2

색인어

전동기, 발전기, 전기기어, 컨트롤러, 알고리즘

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 종래 전동기 구동 시스템의 구성도

도 2는 본 발명 전동기의 속도제어를 위한 전기기어의 구성도

※ 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

1. 교류전원 2. 컨버터
3. 인버터 4. 제어기
5. 제 1전동기 6. 속도검출
7. 발전기 8. 제 2전동기
9. 속도검출 10. 전기기어

 N_1 . 제 1전동기 속도 P_1 . 제 1전동기 극수

F. 주파수 Fg. 발전기 주파수

Pg. 발전기 극수 N_2 . 제 2전동기 속도

P₂ . 제 2전동기 극수

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 전동기의 속도제어를 위한 전기기어(Electric Gear)에 관한 것이다.

총래 일반적인 유도전동기의 속도는 회전자계의 동기속도 N_s 를 제어하거나 또는 슬립 s 를 변화시켜주므로 속도를 가변시킬 수 있다.

유도전동기의 효율은 $(1-s)$ 에 비례하므로 슬립변화에 의존하는 속도제어는 대단히 비효율적이다.

그리고 전원주파수에 의존하는 속도제어일 경우 전원주파수에 동기된 일정한 속도를 가지거나 전동기 극수의 변화에 의한 불연속적인 가변속도를 가지게 된다.

그리고 극수 P, 전원주파수 F 일때, 동기속도 Ns는 극부에 반비례하며 전원주파수에 비례하므로 다음과 같은 수식에 의한 속도제어 방법을 가질 수 있으며, 그 이외에 또 다른 방법으로도 속도를 제어할 수 있다.

$$Ns = \frac{120F}{p} [rpm]$$

동기속도를 변화시키기 위한 방법으로는 극수 변환, 주파수 변환, 슬립변환, 전원전압 변환, 2차회로저항 변환, 2차여자, 전자커패시터, 전력변환기에 의한 변환 등의 방법을 이용하여 속도제어를 실행할 수 있다.

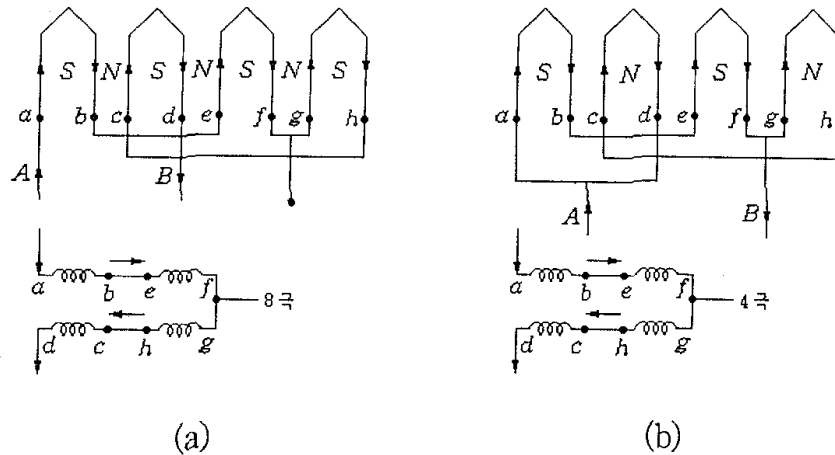
따라서, 위의 방법들 중에서 가장 쉽게 속도를 제어할 수 있는 극수변환에 의한 속도제어 방법을 살펴보기로 한다.

농형유도전동기에 일반적으로 사용하는 방식으로 고정자 권선의 접속을 바꿈으로써 속도를 제어할 수 있다.

$$N_s = \frac{120F}{P} [rpm]$$

식 1

동기속도는 극수에 반비례하기 때문에 고정자 코일의 접속을 바꾸어 주면 2:1의 변속 배수로 변환할 수 있고 이와 같은 예를 [그림 1]에서 나타낼 수 있다.



[그림 1] 극수변환법

그러나 권선형 유도전동기에서는 이와 같은 방법을 거의 사용하지 않고 있으며 농형 유도기에서 사용하는 극수 변환법의 종류는 ① 극수가 다른 2개의 권선을 한 슬롯에 넣는 법, ② 권선접속을 바꾸어 극수를 변환하는 방법, ③ 위의 두 가지방법을 병용한 것이 있고, 이 방법은 효율이 비교적 양호하고 빈번한 속도변환 또는 단계적인 속도 변경을 요구하는 부하에 적용하며 승강기, 원심분리기, 공작기계, 권상기 등에 많이 사용된다.

종래 전동기의 구성은 도 1에 도시된 것과 같이 교류전원(1)이 인가되고, 자계를 만들기 위해서는 직류 전원이 필요하므로 교류를 직류로 변환하는 컨버터(2)를 거치게 되며, 인버터(3)에 직류 전원이 인가되면 제 1전동기(5)는 구동되며 제 1전동기(5)의 속도제어는 제어기(4)에 의하여 제어된다.

또는 교류전원(1)이 컨버터(2)와 인버터(3)를 거치지 않고 직접 제 1 전동기(5)에 인가되어 자기기동되며, 제 2 전동기(5)의 속도는 교류전원(1)의 주파수와 동기된다.

그러나, 종래 전동기의 속도제어 방법으로 사용되는 극수변환법은 속도를 증속함에 있어서 2배 이상의 증속효과를 나타내기가 어려워 증속하는 데에 한계가 있다는 문제점이 있었고, 초고속 전동기를 구동하기 위해서는 PWM(Pulse Width Modulation 펄스폭변조) 주파수가 아주 높아져야 하므로 이를 제어하기 위해서는 종래 전동기 시스템을 모두 교체해야 한다는 문제점과, 초고속 전동기를 구동시키기 위해서는 고가의 제어기와 고가의 제어기를 컨트롤하기 위한 새로운 알고리즘이 필요하다는 문제점이 있었다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기의 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 기존 전동기 구동시스템에 발전기와 제 2전동기를 갖춘 전기기어를 추가 구비하여, 전동기의 속도를 고속 또는 저속으로 제어할 수 있게 하는데 그 목적이 있으며, 초고속 전동기를 갖추기 위해서는 기존 시스템 전체를 교체하여 새로운 설비를 구비해야 했었는데 본 발명의 전기기어를 구비하면 간단한 구성의 추가만으로 초고속 전동기의 구동효과를 나타낼 수 있게 하는데 또 다른 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

본 발명은 전동기의 속도제어를 위한 전기기어에 관한 것으로, 좀 더 상세하게는 기존 전동기에 발전기와 제 2 전동기를 갖춘 전기기어를 추가 구비하여 전동기의 속도를 고속 또는 저속으로 제어할 수 있게 하며, 초고속 전동기가 필요할 시에는 종래 전동기의 시스템 전체를 교체하여 새로운 전동기 시스템을 갖추고, 이를 제어하기 위하여 고가의 제어기와 제어기를 컨트롤하기 위한 알고리즘이 필요했지만, 본 발명 전기기어를 추가 구비하면 간단한 구성의 추가만으로도 초고속 전동기의 효과를 나타낼 수 있는데 그 특징이 있다.

본 발명의 구성을 첨부된 도면을 참조하여 설명하기로 한다.

도 2는 본 발명 전동기의 속도제어를 위한 전기기어의 구성도를 도시하였는데, 기존 전동기에 발전기(7)와 제 2전동기(8)를 갖춘 전기기어(10)를 추가 구비하며, 추가된 전기기어(10)의 극수관계를 이용하여 제 2전동기(8)의 속도를 제어하는 구성이다.

여기서, 기존 전동기 즉, 제 1전동기(5)와 발전기(7)는 커플링 결합되어 있다.

제 1전동기(5)의 속도

$$N_1 = \frac{120 \times f_1}{p_1} [rpm] \quad \text{이며,}$$

발전기(7)의 주파수

$$f_g = \frac{N_1 \times p_g}{120} \quad \text{이고,}$$

제 2전동기(8)의 속도

$$N_2 = \frac{120 \times f_g}{p_2} = \frac{120}{p_2} \times f_g [rpm] \quad \text{이 되고,}$$

여기에 상기 발전기(7)의 주파수 f_g 를 대입하면,

$$N_2 = \frac{120}{p_2} \times \frac{N_1 \times p_g}{120} = \frac{N_1 \times p_g}{p_2} [rpm] \quad \text{이 된다.}$$

즉, 제 2전동기(8)의 속도는 {제 1전동기(5) 속도 $\times$ 발전기(7)의 극수} $\div$ 제 2전동기(8) 극수가 된다.

상기 공식에 예를 들어보면, 제 1전동기(5)의 속도 $N_1 = 10,000[rpm]$ 이고, 발전기(7)의 극수 $P_g = 10$, 제 2전동기 극수 $P_2 = 2$ 일 경우 제 2전동기(8)의 속도

$$N_2 = \frac{10,000 \times 10}{2} = \frac{100,000}{2} = 50,000 [rpm] \quad \text{이 되어 5배의 증속 효과를 나타낸다.}$$

기존 전동기 구동 시스템에 발전기(7)와 제 2전동기(8)를 갖춘 전기기어(10)를 추가 구비하여 속도를 고속 또는 저속으로 제어가 용이하다.

또한 초고속 전동기를 구동하기 위해서는 기존 전동기 구동 시스템의 전체를 교체하여야 하지만 본 발명은 기존 전동기 구동 시스템에 발전기(7)와 제 2전동기 (8)의 추가 구비만으로도 초고속 전동기의 구동 효과를 타나낼 수 있으며, 초고속 전

동기를 구동 시에는 펄스폭변조(PWM : Pulse Width Modulation) 주파수가 높아야 하므로, 이를 위해서 고가의 제어기와 고가의 제어기를 컨트롤 하기 위한 알고리즘이 필요했지만, 본 발명은 기존 전동기 시스템의 제어기(4)와 알고리즘을 그대로 사용하므로 저렴한 비용으로 초고속 전동기 시스템을 구동할 수 있다.

또한 기존 전동기 시스템을 교체하지 않기 때문에 장비를 재활용한다는 측면에서도 효과가 크다.

발명의 효과

상기의 설명에서 살펴본 바와 같이 본 발명은 기존 전동기 구동 시스템에 발전기와 제 2전동기를 갖춘 전기기어의 추가 구비만으로 전동기의 속도를 고속 또는 저속을 제어할 수 있는 효과가 있으며, 초고속 전동기로 구동할 시에 필요한 고가의 제어기와 알고리즘의 필요 없이 간단한 구성으로 초고속 전동기의 효과를 나타낼 수 있는 매우 유용한 발명이다.

(57) 청구의 범위

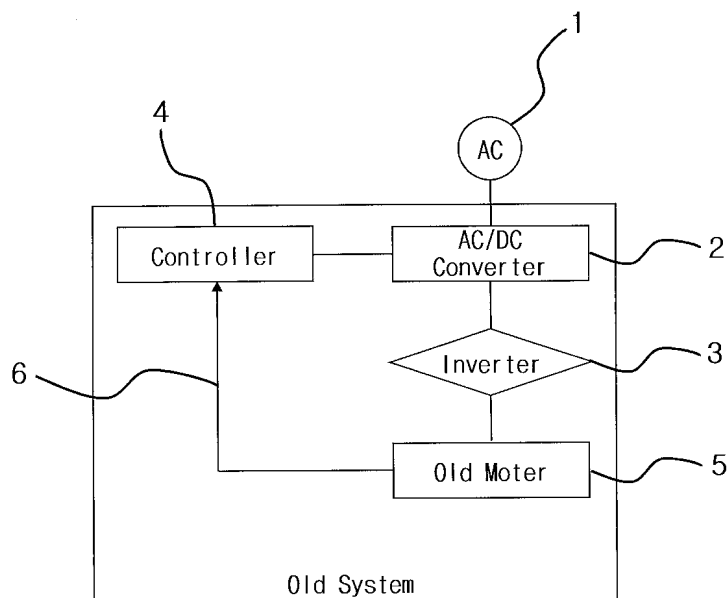
청구항 1.

교류전원이 컨버터(2)와 인버터(3)를 거쳐 제 1전동기(5)를 구동시키고, 제어기에 의해 제어되는 전동기 구동 시스템 또는 컨버터(2)와 인버터(3)를 거치지 않고 제 1 전동기(5)를 구동시키는 자기기동 전동기 구동 시스템에 있어서,

제 1 전동기(5)에 발전기(7)가 커플링 결합되고, 상기 발전기(7)에는 제 2전동기(8)가 구비된 것을 특징으로 하는 전동기의 속도제어를 위한 전기기어.

도면

도면1



도면2

