

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁴
H02P 7/74

(45) 공고일자 1989년11월 15일
(11) 공고번호 89-004575

(21) 출원번호	특1984-0006331	(65) 공개번호	특1985-0003081
(22) 출원일자	1984년10월 12일	(43) 공개일자	1985년05월28일
(30) 우선권주장	542640 1983년10월17일 미국(US)		
(71) 출원인	캐리어 코오포레이션 카렌 에프.길맨 미합중국, 뉴욕 13221, 사라큐스, 피.오.박스 4800, 캐리어 파아크웨이 6304		
(72) 발명자	토마스 미카엘 진스메이어 미합중국, 뉴욕13221, 펜닐빌, 카운티루트 12, 알.디.#2.		
(74) 대리인	나영환		

심사관 : 윤병삼 (책자공보 제1688호)

(54) 변속 구동 전동기 시스템

요약

내용 없음.

대표도

도1

명세서

[발명의 명칭]

변속 구동 전동기 시스템

[도면의 간단한 설명]

제1도는 본 발명에 의한 변속 구동 전동기 시스템을 적용한 원심 압축기를 갖는 냉동 시스템의 개략도.

제2도는 제1도에서의 밀폐 원심 압축기의 단면도.

제3도는 제2도에 보여진 원심 압축기의 전달장치를 구성하는 에피사이클릭 기어장치의 확대개략도.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

8 : 냉동 시스템	12 : 원심 압축기
14 : 응축기	15 : 증발기
10 : 주전동기	11 : 교류의 보조 전동기/발전기
9 : 변환기	20 : 마이크로 프로세서 제어장치
39 : 회전익	40 : 주전동기 구동축
41 : 보조 전동기/발전기 구동축	48 : 전달장치
49 : 유성기어 전달차	50 : 태양기어
54 : 링기어	51,52,53 : 유성기어

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 변속 작동 전동기 시스템에 관한 것으로 특히 냉동 시스템의 원심 압축기를 작동시키기 위한 변속 구동 전동기 시스템에 관한 것이다.

기계류의 작동효율은 기계를 작동시키기 위해 사용되는 전동기의 출력축 속도에 좌우된다. 그러한 기계류의 작동 효율은 전동기의 출력축의 회전속도를 적절히 조절함으로써 극대화 시킬 수가 있다. 예를들어, 교류유도 전동기에 의해 작동되는 원심 압축기를 구비한 냉동 시스템에 있어서, 압축기의

작동효율은 압축기의 유동 필요 조건(압축기에의 부하)과 리프트 필요조건(압축기 전반의 압력차)의 함수로써 압축기의 회전속도에 좌우된다. 따라서, 원심 압축기의 작동 효율은 압축기를 작동시키는 교류 유도 전동기의 출력축의 속도를 조정하여 시간함수인 압축기의 유동 필요조건과 리프트 필요조건에 압축기의 회전속도가 적절히 정합되도록 함으로써 극대화시킬 수 있는 것이다.

제어시스템은 예를들면 냉동시스템의 밀폐원심 압축기를 구동시키기 위해 사용하는 교류 온도 전동기 등의 교류유도 전동기의 출력축 회전속도를 연속적으로 변화시키는 것으로 알려져 있다. 이러한 제어 시스템은 전동기의 전기 권선에 공급되는 전압신호의 주파수 및 크기를 제어하여 교류유도 전동기의 출력축 회전속도를 직접 조정하는 변환기로 구성된다. 대체로, 상기와 같은 변환기 중심 제어시스템의 복잡성과 크기 및 제작 비용은 교류 유도 전동기의 전력 필요조건에 좌우된다. 따라서, 비교적 높은 전력을 필요로 하는 교류 유도 전동기에 대해서는 변환기 중심의 제어시스템의 구조가 상당히 복잡해지고, 비교적 대형이며, 아울러 가격이 높은 결점이 있다. 그런데 중요한 것은 대체로 냉동 시스템의 원심 압축기에 사용되는 교류 유도 전동기의 특성이 높은 전력을 필요로 한다는 것이다. 또한 변환기 중심의 제어시스템에서 나타나는 가장 큰 결함은 변환기내의 비효율성과 변환기의 제어에 따라 조정된 전동기에서의 비효율성이 합쳐져서 전체 작동 시스템의 효율을 크게 저하시킨다는 점이다.

출력구동축의 회전속도를 변속시키기 위한 또 다른 종류의 제어시스템으로는 주교류 유도 전동기와 보조전기 전동기/발전기를 상호 연계 시키는 에피사이클릭(epicyclic)기어장치로 구성되는 제어 시스템이 있다. 그러나 이러한 제어 시스템은 별도의 단계에서만 출력 구동축의 회전 속도를 변속시킬 수 있고, 더구나 보조 전기전동기/발전기를 전동기로서 작동하는 경우와 발전기로서 작동하는 경우 사이에서 전환시키기 위한 전기기계 접촉기를 필요로 한다. 그런데 이러한 전기 기계 접촉기와 그에 수반되는 하드웨어 들은 구성이 매우 복잡하고 값이 비싸다. 그리고 이러한 제어 시스템은 변속정도가 미약하여 예를 들면 4개의 작동 속도 밖에는 제공하지 못한다. 그래서 변속의 형태가 급전하는 형식을 나타낸다. 그리고 그러한 제어 시스템에서 전기 기계접촉기의 신속하고 개방적인 변환은 보조 전기 전동기/발전기와 에피사이클릭 기어장치에 해로운 영향을 미칠 수 있는 과도토크와 상당한 큰 전류를 발생시키게 된다.

전술한 것 이외에, 출력 구동축의 회전속도를 변속시킬 수 있는 다른 제어 시스템이 많이 알려져 있다. 이러한 시스템들은 대체로 2개의 범주로 대별해서 분류할 수 있는데, 하나는 기계적, 유체적, 또는 전기적인 변속 요소들을 통해서 결합되는 고정속도 입력으로 정의할 수 있고, 다른 하나는 변속 전동기의 다양한 형태로써 대별하여 정의할 수 있다. 그러나, 이러한 제어 시스템은 다음의 몇가지 이유 때문에 냉동시스템의 원심 압축기를 작동하는 등의 용도에는 적합하지 않다. 즉 첫째로 이들 시스템의 대부분이 부하 걸린 상태에서는 회전속도를 변속시킬 수가 없고, 둘째로, 이들 시스템의 대부분이 부피가 크고, 복잡하며 값이 비싸다는 것이다. 세번째로는 이들 시스템의 대부분이 작동에 있어 매우 비효율적이고, 네번째로는 이들 시스템의 대부분이 냉동의 환경과 같은 특수한 조건에서 작동하는 데는 적합하지 못하며, 끝으로 이들 시스템의 대부분이 장치의 작동 신뢰도에 있어 바람직하지 못한 데다가 보존 및 수리하는데 있어 여러가지 문제점을 안고 있다는 것이다.

따라서 본 발명의 목적은 냉동 시스템의 원심 압축기에서 작동 효율을 극대화 시키기 위해 압축기의 회전속도를 조절하는 비교적 간단하고, 신뢰성이 있으며 값이 저렴한 변속 구동 전동기 시스템을 제공하는 것이다.

상기한 본 발명의 목적은 냉동시스템에서 원심 압축기의 회전 속도를 변속시키기 위해 사용되는 변속 구동전동기 시스템을 적용함으로써 달성된다. 상기 변속 구동 전동기 시스템은 주 전동기 구동축을 구동시키는 주전동기와, 보조 전동기/발전기 구동축을 구동시키는 교류의 보조 전동기/발전기와, 절단시스템, 그리고 상기 교류 보조 전동기/발전기와 전기적으로 접속되어 있는 변환기를 구비한다. 대체로 에피사이클릭 기어로 구성되는 전달장치는 주 전동기의 구동축의 회전속도 및 회전방향과 보조 전동기/발전기의 구동축의 회전속도 및 회전방향에 좌우되는 속도로 출력 구동축을 작동시키기 위해 주 전동기 구동축과 보조 전동기/발전기 구동축을 상호 접속시키는 역할을 한다. 상기 변환기는 전기 입력 제어 신호와 전력신호를 수신하여 적절한 주파수 및 크기를 갖는 전기 여자신호를 형성하게 된다. 변환기는 이러한 전기여자신호를 선택된 순서에 따라 교류 보조 전동기/발전기의 전기 권선에 공급하여 이들 전기여자신호의 선택된 주파수 및 크기에 직접적으로 의존하는 속도로, 그리고 전기여자신호가 교류 보조 전동기/발전기의 전기 권선에 공급되는 순서에 따라 결정되는 방향으로 보조 전동기/발전기 구동축을 회전시킨다.

이상에서 설명한 변속 구동 전동기시스템이 냉동시스템의 원심 압축기의 회전 속도를 변속시키는데 사용되는 경우에는, 냉동 시스템의 여러가지 작동 변수가 센서에 의해 감지되며, 상기 센서는 감지된 변수들의 위치를 지시하는 전기적 신호를 만들어내어, 이 신호들을 마이크로 프로세서에 공급한다. 그리고 상기 마이크로 프로세서는 변환기의 작동을 제어하는 전기 입력 제어신호를 변환기에 공급함으로써 상기 변환기를 제어하게된다. 이러한 방식으로 변환기에서 발생한 전기여자신호는 냉동 시스템의 작동 조건에 따라 마이크로 프로세서를 통해서 직접 제어되어 연속제어방식으로 원심 압축기의 회전속도를 변속함으로써 압축기의 효율을 극대화 시킨다.

상술한 바와같이 본 발명에 따른 변속 구동 전동기 시스템은 다른 변속 구동시스템이 이를 수 없는 몇가지 장점을 제공한다. 예를들어서, 본 발명에 의한 교류 보조 전동기/발전기는 주전동기에 비해 마력이 상당히 작다. 이것은 교류 보조 전동기/발전기가 출력구동축이 변속 구동전동기 시스템에 의해 구동되는 회전속도의 범위를 효과적으로 확장시키기 위해 전동기 작동 형태와 발전기 작동형태중 어느 하나의 형태로 동작할 수 있다는 데에 부분적으로 기인한다.

본 발명에 따라 교류 보조 전동기/발전기가 비교적 소형이기 때문에 상기 교류 보조 전동기/발전기와 연계사용되는 변환기의 형태도 비교적 소형이고, 콤팩트하며 값이 저렴한 변환기의 형태로 할 수가 있는 것이다. 마찬가지로, 변환기의 사용에 따른 매우 중요한 비효율성의 역효과도 극대화할 수 있는데, 이는 상기 변환기와 교류 보조 전동기/발전기가 전체 시스템 동력의 작은 일부분만으로도

작동될 수 있기 때문이다.

이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명을 상세히 설명한다. 제1도는 본 발명에 따른 연속 제어방식으로 원심압축기(12)의 회전속도를 변속시키기 위한 변속 작동 전동기 시스템이 갖추어진 밀폐원심압축기(12)를 포함한 냉동 시스템(8)을 나타낸 것이다. 비록 본 명세서에서는 본 발명의 장치가 냉동 시스템의 밀폐원심 압축기를 작동시키는데 사용되는 것으로 서술되고 있으나, 본 발명은 밀폐되지 않은 원심 압축기 및 원심팬프에 사용될 수 있는 등 여러다른 적용의 범위를 갖는다는 것을 이해하기 바란다.

제1도에 도시된 바와같이, 냉동시스템(8)은 응축기(14) 및 증발기(15)와 신축밸브(16)를 구비한다. 냉동시스템(8)의 작동시는 기체상태의 압축 냉매가 압축기(12)로부터 배출관(13)을 통해서 응축기(14)로 들어가고 상기 응축기(14)에서는 관(6)을 통해 들어오는 비교적 차가운 냉각수에 의해 상기 냉매가 냉각되며, 여기서 냉각된 냉매는 응축기(14)로부터 통로(5)의 신축밸브(16)를 통해서 증발기(15)속으로 들어간다. 증발기(15)속에서 액상의 냉매는 증발하여 증발기(15)의 관(7)을 통해서 들어오는 열교환 액체를 냉각시키며 상기 열교환 액체는 건물의 냉방이나 혹은 그 이외의 목적에 사용되게 된다. 증발기(15)로부터 통로(17)를 통해서 압축기의 입구 안내익(4)(제2도)의 제어하에 압축기(12)로 되돌아간 기체 상태의 냉매는 압축기(12)속에서 압축되고 배출관(13)을 통해서 압축기(12)로부터 배출되어, 냉동 사이클의 반복 순환 작동을 계속하게 된다.

압축기(12)의 작동효율 및 냉동시스템(8)의 전반적인 작동효율은 본 발명에 의한 변속작동 전동기 시스템의 작동을 통해 극대화될 수 있다. 상기 전동기 시스템은 압축기(12)의 유동 필요조건을 결정하게 되는 냉동시스템(8)의 부하와 압축기(12)의 리프트 필요조건에 대해 선택된 압축기(12)의 작동 범위 이상으로 원심압축기(12)의 회전속도를 계속적으로 일치시키는 작용을 한다.

예를들어, 비교적 높은 부하와 높은 리프트 필요조건에서의 용량 조절은 원심 압축기의 회전속도를 변화시킴으로써만 가능하다. 중간의 부하와 리프트의 필요조건에서는 원심 압축기(12)의 회전속도 변화와 입구 안내익(4)의 조절에 의해서 바람직한 용량조절이 가능하다. 약 50%의 부하와 이에 대응하는 리프트의 필요조건에서 압축기(12)의 회전속도는 최소값, 예를들면 약 70%의 값에 달하고, 부하가 50% 미만일때에 압축기(12)는 설계작동 속도의 70%에서 계속적인 작동을 하게되며, 입구 안내익(4)은 단독적으로 용량을 제어하게 된다. 이상 설명한 것은 본 발명에 의한 변속 작동 전동기 시스템을 적용하여 작동효율을 극대화 시킨 제어방법의 한가지 예에 불과한 것으로, 본 발명의 관계하는 기술분야에 통상의 지식을 가진 사람이라면 제어방법의 다른 형식도 생각할 수 있다.

제1도 및 제2도에서, 본 발명에 의한 변속 작동 전동기 시스템에는 주전동기 구동축(40)을 회전시키는 주전동기(10)와 보조 전동기/발전기 구동축(41)을 회전시키는 교류의 보조 전동기/발전기(11), 그리고, 3상 교류전원(19)과 변환기(9) 및 마이크로 프로세서 제어장치(20)가 구성된다. 여기서 주전동기(10)와 교류의 보조 전동기/발전기(11)는 전달장치(48)(제2도)를 통해서 접속되어 있으며, 원심압축기(12)의 회전익(39)을 회전시키는 출력 구동축(42)을 작동시키는 역할을 한다. 원심 압축기(12)의 회전익(39)이 회전하는 속도는 다음에 설명하는 바와같이 그 길이방향축에 대한 주 전동기 구동축(40)의 회전속도 및 회전방향과 보조 전동기/발전기 구동축(41)의 길이 방향축에 대한 회전방향 및 회전 속도에 절대적으로 의존한다.

제1도 및 제2도에 보이는 것처럼 주 전동기(10)는 3상의 교류 온도 전동기로서, 300마력의 용량을 갖고 일정한 적정 속도로 작동하며 주 전동기의 전산(30,31,32)을 통해서 3상의 교류 전원(19)으로부터 전원을 공급받는다. 제1도 및 제2도에 보이는 주 전동기(10)가 비록 3상의 교류 유도 전동기이기는 하지만, 상기 전동기는 밀폐 원심압축기를 작동 시키는데 적용하기에 적합한 다른 형태의 정속 전동기일 수 있다. 물론 또다른 응용 예에서 주전동기(10)는 다른 형태의 정속 전동기로 할 수 있음은 당연하다 하겠다.

제1도 및 제2도에 보이는 바와같이 교류의 보조 전동기/발전기(11)도 역시 3상의 교류 유도 전동기/발전기로서, 30마력의 용량을 갖는 변환기(9)에 의해 제어되는 것이다. 그러나 상기의 교류 전동기(11)는 변환기와 함께 사용할 수 있는 다른 형태의 교류 전동기가 될 수도 있다.

더구나 제1도에 보이는 것처럼, 전원은 변환기(9)로/로부터 전선(35,36,37)을 통하여 교류전원(19)으로/로부터 공급되며, 변환기(9)는 보조 전동기/발전기의 전선(27,28,29)을 통하여 교류 보조 전동기/발전기(11)로/로부터 흐르는 전류를 제어한다. 그러나, 만일 필요하다면 변환기(9)로 부터 전원을 공급받거나 상기 변환기(9)에 전원을 공급하기 위하여 별개의 전원을 사용할 수 있음을 알아야 한다.

변환기(9)는 교류 보조 전동기/발전기(11)와 연계해서 사용할 수 있는 어떤 형태의 것도 가능하며, 예를들어 만약 교류 보조 전동기/발전기(11)가 30마력의 용량을 갖는 3상의 유도 전동기라면 상기 변환기(9)로는 팬실베이니아 15239, 피츠버어그의 플럼 인더스트리얼파아크, 사가모어 힐 로드 100에 소재하는 로비콘 인코오포레이티드사 제품의 제품 모델 432303에이지 피 4상한 변환기를 사용할 수 있다. 또한 만약 교류 보조 전동기/발전기(11)가 단지 전동기로서만 작동하도록 설계된 7.5마력 내지 50마력 범위의 3상 교류 전동기인 경우에는, 변환기(9)로써 필라델피아 33557, 올드스마 피.오.박스 819, 디글라스로드 110, 벡트롤 리비존에 소재하는 웨스팅 하우스 일렉트릭 코오포레이손 제품의 제품모델 애큐트를 300의 주파수 변조 전동기 제어를 사용할 수 있다.

물론 교류전원(19)과 마이크로 프로세서 제어장치(20)도 또한 채택된 특정의 변환기(9)에 부합되도록 선택해야 하며, 이것은 본 발명이 속하는 기술분야에 통상 지식을 가진자라면 용이하게 실시할 수 있을 것이다.

교류 보조 전동기/발전기(11)의 전동기 또는 발전기 작동 형태에 있어서, 변환기(9)는 선택된 3상의 전기()자신호를 보조 전동기/발전기의 전선(27,28,29)을 통해서 교류 보조 전동기/발전기(11)의 전기 권선(34)에 보내게 되는데, 여기서 각각의 위상은 교류의 주파수와 크기를 갖고 있다. 길이 방향의 축 주위로 보조 전동기/발전기의 구동축(41)이 회전하는 회전속도와, 상기 구동축(41)에 의해 전

달되는 회전 토오크는 변환기(9)로부터 교류의 전동기/발전기(11)에 공급되는 전기여자신호의 주파수 및 크기에 좌우된다. 또한, 보조 전동기/발전기의 구동축(41)의 길이 방향의 축에 대한 회전 방향은 전선(27,28,29)을 경유하여 교류 보조전동기/발전기(11)에 공급되는 전기여자신호의 주파수에 좌우된다. 전동기작동 형식에 있어서, 보조 전동기/발전기의 작동축(41)의 회전속도 및 회전방향은 교류 보조 전동기/발전기(1)로부터 나온 기계적 동력과 주 전동기(10)로부터 나온 기계적 동력이 전달장치(48)를 통해서 한곳에 모여지도록 제어된다.

이러한 방식으로써 출력 구동축(42)은 상기 출력 구동축(42)이 주 전동기(10)하나만으로 작동될 때 보다 더 빠른 속도로 길이방향축에 대해 회전하게 된다. 발전기 작동 형식에 있을 경우, 보조 전동기/발전기의 구동축(41)이 축에 대해 회전하는 회전속도 및 회전방향은 주 전동기(10)로부터의 기계적 에너지의 일부분이 교류의 보조 전동기/발전기(11)에 의해 전달 장치(48)를 통해서 흡수되도록 제어되며, 여기서 상기 보조 전동기/발전기(11)는 상기 기계적 에너지를 전기적 에너지로 변환시켜, 상기 전기적 에너지를 보조 전동기/발전기(11)로부터 보조 전동기/발전기의 전선(27,28,29)을 통해 변환기(9)로 공급되도록 하며, 결국은 상기 전기적 에너지를 전선(35,36,37)을 통해서 교류전원(19)속으로 되돌려 보낸다. 또한 발전기로 작동하는 형식에 있어서, 교류의 보조 전동기/발전기(11)는 주 전동기(10)하나만으로 작동되는 출력 구동축(42)의 속도보다 더 작은 속도로 출력 구동축(42)을 작동시키게 된다. 따라서 출력 구동축(42)의 속도 범위는 변환기(9)를 제어하여 적당한 전기여자신호를 교류의 보조 전동기/발전기(11)에 보내 적당한 속도로 출력 구동축(42)이 회전될 수 있도록 하는 기계적 효과를 만들어 내도록 함으로써 주어진 출력 구동축(42)의 속도와 더불어 얻어진다.

마찬가지로, 발전기로 작동하는 형식에 대하여, 주지해야 할 중요한 면은 주어진 변속 구동 전동기 시스템과 더불어 얻을 수 있는 출력 구동축(40)의 속도범위는 변환기(9)의 용량을 최대로 활용함으로써 신장시킬 수 있다는 점이다. 대체로 시중에서 구입할 수 있는 상용의 변환기는 주파수의 범위가 약 10 내지 20헤르쯔의 것이다. 10내지 60헤르쯔의 주파수 범위에서 작동하는 변환기(9)를 이용할 경우, 교류의 보조 전동기/발전기(11)는 최대의 하중 토오크를 처리할 능력이 있게 된다. 그러나, 60헤르쯔 이상에서 변환기(9)는 교류의 보조 전동기/발전기(11)가 분해하거나 흡수할 수 있는 에너지의 양을 제한한다. 즉 60 내지 120헤르쯔의 주파수 범위에서 교류의 전동기/발전기(11)가 처리할 수 있는 토오크는 속도증가에 따라 거꾸로 감소한다. 그러나, 냉동 시스템의 원심 압축기에 대한 압축 토오크 필요조건은 대체로 속도의 제곱에 따라 변하게 된다. 따라서, 교류의 보조 전동기/발전기(11)는 비록 상기 보조 전동기/발전기(11)의 토오크 용량이 발전기로 작동하는 범위에서 한정되어 있기는 하나, 상기 조건에서의 교류 보조 전동기/발전기(11)가 원심 압축기에 의해 주어지는 부하를 지탱하는데 적합하기 때문에 발전기로 작동하는 작동 형식에서의 정격 속도 이상으로 작동될 수도 있는 것이다.

제1도에 보이는 바와같이, 변환기(9)는 전기 입력 제어 신호를 변환기(9)에 공급하는 마이크로 프로세서 제어시스템(20)에 의해 제어된다. 여기서 전기 입력 제어신호는 어떤 종류의 전기여자신호가 변환기(9)에 의해 형성되고 상기 여자신호가 변환기(9)에 의해 교류의 전동기/발전기(11)에 공급될 것인가를 조정하게 된다. 주 전동기의 전류센서(21) 및 냉각기의 냉매 온도센서(22) 그리고 증발기의 냉매온도 센서(23)와 같은 센서들은 마이크로 프로세서 제어장치(20)에 전기 입력 신호를 끊임없이 공급하며, 이 신호에 의하여 마이크로 프로세서 제어장치(20)는 압축기(12)에 대한 리프트 및 부하 필요조건을 결정한다. 압축기에 대한 리프트 및 부하 필요조건을 결정으로부터, 마이크로 프로세서 제어장치(20)는 전기 입력 제어 신호를 발생시키고 변환기(9)에 공급함으로써 변환기(9)의 작동을 제어하고, 다시 변환기(9)는 교류의 보조 전동기/발전기(11)의 작동을 제어하여 출력 구동축(42)에 적당한 변속 출력을 제공하게 된다. 출력 구동축(42)은 압축기의 작동 효과를 극대화하여 전술한 바와같이 전체 냉동 시스템(8)의 작동 효율을 극대화시키기 위해 압축기(12)의 유동과 리프트 필요 조건에 합당한 회전 속도로 압축기(12)의 회전익(39)을 회전시키도록 제어된다.

물론, 본 발명은 관련된 기술분야에 통상의 지식을 가진자는 본 발명의 원리에 따라 작동효율을 극대화 시키는데 사용되는 입력을 얻기 위해 또다른 수단을 적용할 수 있을 것이다. 예를들어, 마이크로 프로세서 제어장치(20)는 안내익(4)의 위치, 증발기(15)내의 관(7)을 떠나는 열전달 유체의 온도, 교류의 보조 전동기/발전기(11)의 회전속도 및 출력 구동축(42)의 회전속도 등의 매개변수를 감지하는 센서들로부터 전기적 입력신호를 수신할 수 있다. 그다음 이러한 전기적 입력신호를 바탕으로, 마이크로 프로세서 제어장치(20)는 전기 입력 제어신호를 만들어 변환기(9)에 보내고, 상기 입력 제어 신호는 최대 작동 효율을 달성할 수 있도록 출력 구동축(42)의 회전속도를 변속시키게 된다.

제2도에서는 밀폐 원심 압축기(12)의 단면도를 나타내고 있다. 상기 원심 압축기(12)는 주 전동기(10)와 교류 보조 전동기/발전기(11)를 구비한다. 마찬가지로 제2도에는 주 전동기(10) 및 교류 보조 전동기/발전기(11)를 압축기(12)의 회전익(39)을 돌리기 위하여 출력 구동축(42)에 연결시키는 전달장치(48)의 단면도가 도시되어 있다. 제3도는 제2도에 나타난 전달장치의 부분 확대 투시도이다.

제2도 및 제3도에 보여진 바와같이, 전달장치(48)의 형태는 에피사이클릭(epicyclic)기어장치이다. 그러나 본 발명이 속하는 기술분야에 통상의 지식을 가진자라면 상기 주 전동기(10)와 교류 보조 전동기/발전기(11)를 출력 구동축(42)에 연결시키는 전달장치로써 상기 설명한 형태의 에피사이클릭 기어 이외에 다른 형태의 전달장치를 사용할 수 있음을 알 것이다. 사실 본 발명에 따른 변속 구동 전동기 시스템을 적용하는 특별한 몇가지 경우에 있어 상술한 바와같이 또다른 형태의 동력 전달장치(48)를 적용하는 경우도 있다.

제2도 및 제3도에 보이는 바와같이, 동력전달장치(48)를 구성하는 에피사이클릭 기어장치는 3개의 유성기어(51,52,53)를 갖는 유성기어 전달차(49)와 하나의 링기어(54), 그리고 하나의 태양기어(50)등으로 구성되어 있다. 상기 링기어(54)와 유성기어 전달차(49), 그리고 태양기어(50)등은 만약 토오크가 기어에 작용될 경우 이들 기어 각각이 중심축을 중심으로 회전할 수 있도록 적절한 위치에 배치되어 있다. 3개의 유성기어(51,52,53)는 유성기어 전달차(49)내에 장착되어 유성기어 전달차

(49) 자체가 축중심을 기준으로 회전하는 경우 유성기어 전달차(49)의 중심이자 전체기어 전달장치의 중심인 중심축(42)을 중심으로 회전하도록 되어있다.

유성기어 전달차(49)는 일차 구동기어(47)에 부착되어 있고, 상기 구동기어(47)는 교류의 보조 전동기/발전기(11)의 축(41)에 직접 연결되어 있는 2차 구동기어(46)와 고정된 위치에서 기어 접촉하여 작동하게 된다. 또한 링기어(54)는 주 전동기 구동축(40)에 직접 연결되어 있으며, 주 전동기의 구동축(40)이 중심축을 중심으로 회전함에 따라 기어의 중심축을 중심으로 회전하도록 되어있다. 링기어(54)의 내륜기어 이는 유성기어 전달차(49)의 3개의 유성기어(51,52,53) 각각과 기어 접촉하여 구동함으로써 동력 전달 장치의 회전력이 유성기어(51,52,53)와 링기어(54)사이에서 전달될 수 있도록 한다.

3개의 유성기어(51,52,63)는 태양기어(50)를 둘러싸고 있으며 함께 작동한다. 제2도에 잘 나타나 있는 바와같이 태양기어(50)는, 유성기어 전달차(49)의 중앙개구를 관통하고 또한 1차 구동기어(47)의 중앙개구와 드러스트 베어링의 하우징(55)중앙을 관통하여 원심 압축기(12)의 회전익(39)에 연결된 출력 구동축(52)에 직접 연결되어 있다. 따라서 태양기어가 중심축을 기준으로 어떻게 회전하든지 이 회전력은 압축기(12)의 회전익에 토오크로써 전달되게 된다. 출력 구동축(42)은 유성기어 전달차(49)나 1차구동기어(47)와는 작상으로 연결 관계에 있지않고 다만 상기한 유성기어 전달차(49)와 1차 구동기어(47)의 중심 개구를 관통해서 연장되고 있을뿐이다.

본 발명이 속하는 기술분야에 통상의 지식을 가진 자에게 잘 알려진 바처럼, 상술한 에피사이클릭 기어 장치는 주 전동기(10)와 교류 보조 전동기/발전기(11)로 부터의 기계적 동력의 입력을 효과적으로 통합시키게 된다. 이때 상기 기계적 동력의 입력은 중심축을 중심으로 회전하는 링기어(54)의 회전에 따라 다시 자체의 축을 중심으로 회전하는 유성기어 전달차(49)의 회전을 통해서 전달되게 된다. 이러한 형식을 통해서 태양기어(50)는 역시 자체의 축을 중심으로 유성기어 전달차(49)의 회전속도에 따라 속도로 회전하게 된다. 만약 교류의 보조 전동기/발전기(11)가 전동기의 역할로 작동하여 유성기어 전달차(49)가 링기어(54)의 회전방향과 반대방향으로 회전하는 경우는 교류의 보조 전동기/발전기(11)로 부터 입력되는 기계적 동력은 주 전동기(10)하나로만 작동될때의 출력구동축(42)에서 얻어지는 회전속도 보다 높은 회전속도로 출력구동축(42)을 회전시킬수 있도록 주 전동기(10)로부터 나오는 기계적 동력과 더불어 통합하게 된다.

출력 구동축(42)의 회전속도는 교류 보조 전동기/발전기(11)가 작동하는 회전속에 직접적인 영향을 받는다. 반대로, 교류 보조 전동기/발전기(11)가 발전기의 역할을 하며 작동하는 경우에는 유성기어 전달차(49)가 축중심에 대한 링기어(54)의 회전방향과 똑같은 방향으로 회전하여, 출력 구동축(42)의 회전속도가 주전동기(10)하나만의 작동에 의해 발생하는 회전속도 보다 떨어지는 속도로 회전하게 된다. 다시말해서, 출력 구동축(42)의 회전속도는 교류의 보조 전동기/발전기가 작동하는 회전속도에 따라 절대적이고, 직접적으로 영향을 받는 것이다.

물론 전술한 것은 본 발명에 따른 적절한 한가지 실시예에 관하여 제한적인 설명을 한 것이며, 따라서 본 발명의 기술 분야에 통상의 지식을 가진 사람이라면 본 발명을 여러가지로 수정하고 다르게 실시할 수 있음은 명백하다 하겠다. 따라서 지금까지는 본 발명의 특정한 실시예에 관해 그 특성들을 설명하였으나 한편으로 본 발명의 명세서에 첨부된 청구범위내에서 설명하고 주장하는 발명의 근본적 원리에 위배되지 않고도 본 발명의 다른 실시예들과 변형 예들을 응용할 수 있음을 명심하기 바란다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

증기 압축 냉동 시스템의 원심 압축기 구동용 변속 구동 전동기 시스템에 있어서, 축을 중심으로 주 전동기 구동축을 일정한 속도로 회전시키는 주전동기 수단(10)과 ; 선택된 특정의 주파수 및 크기를 갖는 전기여자신호를 정해진 순서에 따라 받아들이고, 상기 수신된 전기여자신호의 크기와 주파수 및 정해진 순서에 따른 속도와 방향으로 그의 구동축(41)을 회전시키며, 압축기(12)의 속도 범위의 상반부 동안에는 전동기형식의 첫번째 방향으로 회전하고 압축기(12)의 속도범위의 하반부 동안에는 발전기형식으로써 상기 첫번째방향의 반대 방향으로 회전하는 보조 전동기/발전기 수단(11)과 ; 자체의 축을 중심으로 회전하는 경우 원심 압축기(11)의 회전익(39)을 회전시키는 출력 구동축(42)과, 주전동기 구동축(40)의 회전 방향 및 회전 속도와 보조 전동기/발전기 구동축(41)의 회전 방향 및 회전 속도에 따른 회전 속도로 출력 구동축(42)을 회전 시키기 위함 주 전동기 구동축(40)과 보조 전동기/발전기 구동축(41)을 출력 구동축(42)에 상호 연결시키는 전달수단(48)과 ; 전력신호와 전기 제어 신호를 수신하고, 상기 수신된 전력신호 및 전기제어신호를 처리하여 상기 전기제어 신호에 의해 결정되는 특정한 주파수와 크기를 갖는 전기 여자 신호를 발생하며, 상기 여자신호를 상기 수신된 전기 제어 신호에 따라 결정되는 특정순서로 교류 보조 전동기/발전기(11)에 공급하는 변환기수단(9)과 ; 상기 변환기수단(9)에 전력 신호를 공급하는 전원수단(19)과 ; 냉동 시스템의 작동조건을 감지하고, 상기 감지된 작동 조건에 따라 전기 제어신호를 발생하며, 상기 전기 제어 신호를 변환기에 공급하여 바람직한 방식으로 출력 구동축의 회전속도를 변속시키도록 하는 제어수단(20,21,22,23)을 구비한 것을 특징으로 하는 변속 구동 전동기 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 제어수단(20,21,22,23)은 응축기의 냉매 온도를 연속 감지하고 상기 감지된 응축기 냉매온도를 표시하는 전기 신호를 발생시키는 1차 센서 수단(22)과 ; 증발기의 냉매온도를 연속 감지하고 상기 감지된 증발기 냉매온도를 표시하는 전기 신호를 발생시키는 2차 센서 수단(23)과 ; 주 전동기수단(10)에 흐르는 전류를 연속 감지하고 상기 감지된 전류를 표시하는 전기신호를 발생시키는 3차 센서 수단(21) 과 ; 상기1차 및 2차, 3차 센서 수단(21,22,23)에 의해 발생된 전기 신호를 수신하고, 상기 수신된 전기신호를 처리하여 원심 압축기(12)의 유동 및 리프트 필요조건 결

정 및 상기 결정된 유동 및 리프트 필요조건에 따라 원심압축기(12)의 회전익(39)을 회전시키는 최상의 회전 속도를 결정하며, 아울러 전기 제어신호를 발생하여 변환기 수단(9)에 공급함으로써 원심압축기(12)의 유동 및 리프트 필요조건에 대하여 회전익(39)의 회전 속도를 최상의 조건으로 조정하는 마이크로 프로세서 제어시스템(20)을 구비한 것을 특징으로 하는 변속 구동 전동기 시스템.

청구항 3

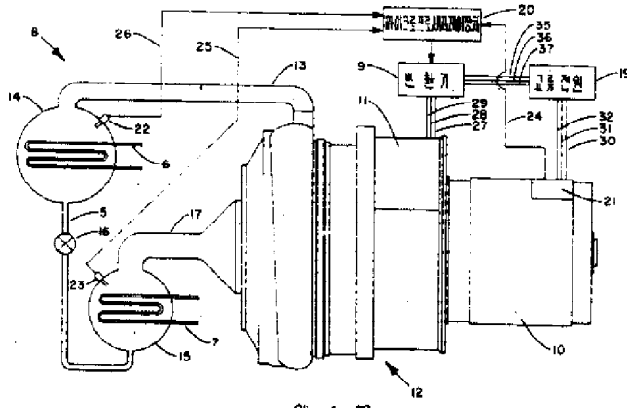
제1항에 있어서, 상기 전달수단(48)은 에피사이클릭 기어시스템으로 구성된 것을 특징으로 하는 변속 구동 전동기 시스템.

청구항 4

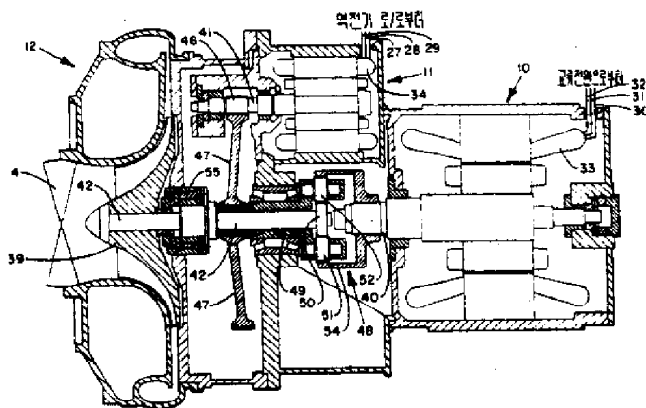
제3항에 있어서, 상기 에피사이클릭 기어시스템은 출력 구동축(42)과 연계 작동되는 하나의 태양기어(50)와, 주 전동기 구동축(40)과 연계 작동되는 하나의 링기어(54)와, 보조 전동기/발전기 구동축(41)과 연계작동하며 상기 태양기어(50)와 링기어(54)사이에서 연계작동하여 상기 태양기어(50)와 링기어(54)사이의 토오르크를 전달하는 다수의 유성기어(51,52,53)를 갖춘 유성기어 전달차(49)를 구비하는 것을 특징으로 하는 변속 구동 전동기 시스템.

도면

도면1



도면2



도면3

