

(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁵
H05B 6/12(45) 공고일자 1990년 10월 08일
(11) 공고번호 90-007383

(21) 출원번호	특 1988-0006536	(65) 공개번호	특 1989-0018001
(22) 출원일자	1988년 05월 31일	(43) 공개일자	1989년 12월 18일

(71) 출원인 삼성전자 주식회사 안시환
경기도 수원시 매단동 416번지

(72) 발명자 김정열
서울특별시 강동구 고덕동 250-4

(74) 대리인 서상욱

심사관 : 서정찬 (책자공보 제2057호)(54) 4-버너 전자 유도 가열 조리기의 출력 제어 회로 및 출력제어방법**요약**

내용 없음.

대표도**도1****영세서**

[발명의 명칭]

4-버너 전자 유도 가열 조리기의 출력 제어 회로 및 출력제어방법

[도면의 간단한 설명]

제1도는 본 발명의 원리에 따라 축조한 출력 제어 회로의 블록선도.

제2도는 본 발명의 원리에 따라 축조한 출력제어부의 상세 회로도.

제3도는 본 발명의 원리에 따라 축조한 출력 설정 제어부의 상세 회로도.

제4도는 본 발명의 원리에 따라 작동하는 마이크로 프로세서의 플로우차트.

제5도는 본 발명의 출력제어부의 작동에 따른 파형도.

제6도는 본 발명의 출력 설정 제어부의 작동에 따른 진리표이다.

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 유도 가열 조리기에 관한 것으로, 조리기 작동 제어 입력 신호에 따라 출력을 제어하는 4-버너 전자 유도 가열 조리기에 관한 것이다.

종래의 전자 유도 가열 조리기의 제어회로는 조리기의 열량을 제어하기 위하여 2가지 방식이 있었다. 즉 시간 온-오프 제어방식과 주파수 제어방식이었다.

시간 온-오프 제어방식은 그 대표적인 실례로써 타이머가 온도제어기로 사용되고 제로 크로싱 검출기, 차동 증폭기, 램프(RAMP)기능 발생기와 출력 증폭기들로 구성되며, 차동 증폭기는 부하에 대한 동기 온-오프 스위칭 작동을 하도록 온도 설정 수단과 그 온도 검지 수단(더미스터)가 설치되고 차동 증폭기는 부하에 대한 동기 온-오프 스위칭 작동을 하도록 온도 설정 수단과 온도 검지(더미스터)가 설치되고 차동증폭기의 스위칭 작동에 따른 신호를 수신하면서 시간을 조정하도록 램프 기능 발생 회로는 소정의 시정수를 갖는 지연회로를 구비하고 출력 증폭기는 부하에 접속되는 트라이액을 구비하여 트라이액 트리거링이 AC 전원 전압의 제로 크로싱과 일치되어 톰니파를 반복 발생하도록하여 트라이액을 구동시키므로 가열기등의 부하 작동을 유도한다.

따라서 차동 증폭기에 접속한 온도 제어 요구에 따라 선택된 동기 온-오프 스위칭 수단과 제로 전압 스위치의 트라이액에 의하여 램프 기능 발생기에 의하여 온오프 시간 지정된 출력이 부하를 제어하도록 한다.

여기서 가열 조리기가 최대 가열 출력을 미리 설정하고 출력의 온-오프 시간을 제어하여 출력을 조절하는 것임을 알 수 있다.

그러나 이러한 조리기가 2개 이상의 고주파 유도 가열 장치를 포함하고 있는 경우 최대 가열 출력

1000W 이상에서 작동하여서는 인접한 가열버너에 서어지 전류가 인가되게하여 파손시킬 우려가 있었다.

주파수 제어방식은 그 대표적인 실례로서 온도 주파수 컨버터를 구비하여서, 온도 변화에 따라 주파수 변환 출력을 발생시키므로 부하에 대한 출력전압을 변화시키도록 구성되어 있다.

그러나 이러한 가열 조리기가 2개 이상의 가열조리 장치를 포함하는 경우 서로 다른 주파수로 가열하는 버너에 영향을 주게 되거나 인접한 전기 응용기기에 대하여 상호 간섭 잡음을 발생시키도록 하는 단점을 가진다.

이러한 문제를 해결하기 위하여 본 발명은 상기 두가지 방식을 복합시키므로, 낮은 출력에서 시간 온-오프 방식을 적용시키고 대 출력에서는 주파수 제어방식으로 최적의 출력제어를 할 수 있는 전자 유도 가열조리기를 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

또한 본 발명은 낮은 출력에서는 시간 온-오프로 출력 제어하고 대 출력에서는 주파수 제어하는 전자 유도 가열 조리기의 제어 방법을 제공하는 것을 다른 목적으로 한다. 따라서 본 발명은 전원 전류를 검출하는 전류 트랜스와 전원 전류를 정류하는 정류회로와 주파수 대 전압이거나 비례 시간에 따른 전압을 발생시키도록하여 버너의 가열 코일에 인가하는 인버터 회로와, 상기 전류 트랜스의 검출 전류를 수신하고 검출 전류가 설정치 이상에서는 저레벨을 출력하고, 설정치 이하에서는 고레벨을 출력하는 차동 증폭기를 구비한 전류궤환 및 출력 조절 회로와 차동 증폭기의 출력단에

접속되고, 그의 비반전 단자에 접속된 삼각파 발진회로로 부터의 신호와 비교하여 펄스폭 변조신호를 출력하는 비교기로 구성시킨 펄스폭 변조회로로 이루어진 출력제어부와, 하나 이상의 병렬로 접속된 포토 커플러들이 데코우더의 하나 이상의 출력단에 다이오드에 의하여 다이오드 OR(Wired OR) 접속되며, 데코우더는 출력 선택 키에 따라 소정 출력을 발생시키는 마이크로 프로세서에 접속되어 한 출력 설정 제어부와, 상기 출력제어부에 접속되어 그의 출력에 따라 인버터 작동을 제어하는 베이스 구동부와, 상기 출력제어부에 접속되어 소정 시정수를 갖는 펄스를 발생시키는 타이밍 회로와 타이밍 회로의 펄스 주기에 따른 삼각파를 발생시키는 삼각파 발진 회로들로 구성된다.

또한 본 발명의 제어 방법은 마이크로 프로세서가 출력 선택 키의 입력에 따라 데코우더 입력을 결정하므로 전류 검출기의 전류 출력 조절 설정값 이상일 경우 주파수 제어 작동을 하도록 하는 단계로 구성되어 있다.

결국 본 발명은 대출력시에는 시간 온-오프 제어에 의한 서어지 전류 발생을 억제하고, 소출력시에는 주파수 제어를 하므로 가열 영역 상호간의 간섭 자체에 의한 잡음 발생을 억제하므로 제품의 신뢰성을 높이도록 한다.

본 발명을 첨부 도면에 의거하여 상세히 기술하면 다음과 같다. 제1도에는 본 발명의 4버너 전자 유도가열 조리기의 출력 제어 회로의 개략적인 블록선도가 도시되어 있다. 제1도에서 전원(10)에는 팬 모터(11)가 접속되고 트랜스(2)가 연결되어 있다. 트랜스(12)는 정류회로(13)는 정전압 회로에 연결되어 전전압 Vcc를 발생시켜 이후 기술되는 바와 같이 본 발명의 출력 제어 회로의 전원이 된다.

전원선(15)에는 미세 전류 검출 작용을 하는 전류 트랜스(16)가 설치되고 이 전류 트랜스(16)의 검출 전류는 이후 기술되는 출력제어부(20)에 공급된다.

정류 트랜스(16)에 인접하여 또 다른 정류회로(17)가 접속된다. 정류회로(17)의 전원은 전력 증폭기를 구비한 인버터 회로(18)에 공급된다.

인버터 회로(18)는 베이스 구동회로(19)의 구동신호를 수신하고 그 수신 신호에 따라 가열코일(21)에 전원을 인가한다. 출력제어부(20)는 그에 접속된 출력 설정 제어부(23)의 설정 입력에 따라 기간 온-오프 신호거나 주파수 폭 변조신호를 출력하여 베이스 구동회로(19)에 인가 한다. 또 출력제어부(20)신호는 타이밍회로(22)에 인가되어 타이밍 회로(22)가 그에 접속된 가열코일(21)의 작동을 제어하고 소정 시정수를 가진 펄스를 발진회로(24)에 인가하여 발진회로(24)가 삼각파 펄스를 출력제어부(20)에 인가하므로, 출력제어부(20)가 펄스폭 변조신호를 발생케 한다.

제2도에는 본 발명의 원리에 따른 출력제어부의 상세회로도가 도시되어 있다. 출력제어부(20)는 차동 증폭기(OP₂)와 비교기(OP₁)로 구성된다. 차동 증폭기(OP₂)는 그의 반전 단자가 전류 트랜스(16)에 접속되고 저항(r₁₀)에 의하여 출력단과 궤환 연결되어 있다. 또 그의 비반전 단자에는 이후 기술되는 출력 설정 제어부(23)의 하나 이상의 포토 커플러(PC₂-PC₅)가 분압 저항(r₁-r₄)에 의하여 병렬 접속되어 있다. 즉 전원(Vcc)에 대하여 접속된 저항(R₆)의 타측 단자에 포토 커플러(PC₂),(PC₃),(PC₄),(PC₅)의 콜렉터가 공통 접속되고, 저항(R₆)에 접속된 분압 저항(r₁)의 타단에는 포토 커플러(PC₂)의 에미터가 접속되며, 마찬가지로 저항(r₁)에 대하여 직렬 접속된 분압 저항(r₂)의 타단에는 포토 커플러(PC₃)의 에미터와 분압 저항(r₄)의 타단에는 포토 커플러(PC₅)의 에미터가 접속되어 있다.

또 차동 증폭기(OP₂)의 비반전 단자에는 병렬 접속된 리플 제거용 콘덴서(C₂)와 접지로 연결된 분압 저항(r₄)이 접속된다. 이로써 전류 제한 및 출력 조절회로가 구성된다.

그러므로 차동 증폭기(OP₂)는 포토 커플러(PC₂)가 작동할때 저항(R₆), 저항(r₂),(r₄),(r₅)의 저항값을 합하고 이 합한 저항값으로 저항(r₅)을 나눈 전압값을 그의 비반전 단자에 인가전압 V₃으로 나타난다. 마찬가지로 포토 커플러(PC₂)가 작동할때 저항(R₆),(r₃),(r₄),(r₅)의 저항값을 합하고 이 합한 저항값으로 저항(r₅)을 나눈 전압값을 그의 비반전 단자에 인가전압 V₃으로 나타난다.

차동 증폭기(OP₂)의 출력은 저항(r₉) 포토 커플러(PC₁)와 저항(r₆)을 경유하여 비교기(OP₁)의 비반전 단자에 인가된다. 이 비교기(OP₁)는 그의 반전단자가 삼각파 발진회로(24)에 접속되고 그에 따라 펄

스폭 변조회로로 구성된다.

한편 포토 커플러(PC_1)와 저항(r_7)의 중간탭에는 차동 증폭기(OP_2)의 출력이 저레벨인 경우 시간 온-오프 신호를 발생시키는 회로가 접속되는데, 직렬 접속된 분압 저항(r_7) 및 (r_8)이 전원(V_{cc})에 접속되고, 소정 지연 상수를 갖고 충반전하는 콘덴서(C_1)가 저항(r_8)에 병렬로 접속되어 있다. 그러므로 중간탭에서의 전압 V_1 은 분압 저항(r_7) 및 (r_8)에 의하여 소정값으로 정해진다. 또 비교기(OP_1)의 비반전 단자에 인가되는 전압 V_2 은 삼각파 발진회로(24)에 의하여 결정된다. 비교기(OP_1)의 출력은 베이스 구동회로(19)와 타이밍 회로(22)에 인가되어 가열코일(21)의 작동을 유도하거나 타이밍 회로(22)가 가열코일 작동을 온 오프시키도록하고 소정 시정수를 가진 펄스를 발진회로(24)에 인가하도록 한다. 제3도에는 본 발명의 원리에 따라 축조한 출력 설정 제어부(23)가 도시되어 있다.

출력 설정 제어부(23)는 하나 이상의 버너(A),(B),(C),(D)의 출력 설정을 하는 마이크로 프로세서(IC_1)를 구비한다. 마이크로 프로세서(IC_1)는 출력 선택 키이로부터 선택 신호를 수신한다.

그의 출력단(A_0-A_2)으로는 버너(A),(C),(D)에 대한 출력 설정 신호를 인가하고 출력단(B_0-B_2),(C_0-C_2) 및 (D_0-D_2)으로는 버너(B),(C),(D)에 대한 출력 설정 신호를 개별적으로 인가하도록 접속되어 있다.

한편 마이크로 프로세서(IC_1)는 그의 출력단(A_0-A_2)의 출력 설정신호는 자체 프로그래밍에 따라 출력된다.

즉 제4도에 도시와 같이 출력,선택 키이로부터 선택신호가 입력되면 단계(101)에서 출력 선택 신호 인가를 판단하여 아닌 경우는 그의 출력단자(A_0-A_2)로부터 신호 $A_0=0$ $A_1,A_2=0$ 의 저레벨 신호를 출력한다. 그 다음 단계(103)에서 선택신호가 소정의 설정 레벨 이상 또는 이하인가를 판단하게 되는데, 설정레벨을 제5도의 선택 키이 단수에 따른 출력을 갖는다고 가정할 경우 설정레벨 6단 이하인 경우 출력단 $A_2,A_1,A_0=0$, $A_0=0$ 내지 1의 신호를 출력하고(단계 104) 설정레벨 6단 이상인 경우는 출력단 A_2,A_1,A_0 들이 7단에서 0,1,0 8단에서 0,1,1 9단에서 1,0,0, 10단에서 1,0,1을 출력하도록 한다.

다시 제3도를 참고하면, 이와 같은 신호를 출력하는 마이크로 프로세서(IC_1)는 그의 출력단에 데코우더(IC_2)가 접속되어 있다.

이 데코우더(IC_2)는 제6도에 상세히 도시되어 있는 바와 같이 그의 출력단자(a_0-a_5)의 출력을 발생시키게 된다. 여기서 출력단자(a_0)는 플로우딩(floating)되어 있음을 알 수 있고, 단자(a_1)에는 포토 커플러(PC_1)의 포토 다이오드와 저항(R_1)이 직렬 접속되고, 단자(a_2)에는 포토 커플러(PC_2)의 포토 다이오드와 저항(R_2)이 직렬 접속되며, 단자(a_3)에는 포토 커플러(PC_3)의 포토 다이오드와 저항(R_3)이 직렬 접속되고, 단자(a_4)에는 포토 커플러(PC_4)의 포토 다이오드와 저항(R_4)이 직렬 접속되며, 단자(a_5)에는 포토 커플러(PC_5)의 포토 다이오드와 저항(R_5)이 직렬 접속되어 있다. 또 포토 커플러(PC_1)의 발광다이오드와 단자(a_1)사이에는 애노드측이 단자(a_2),(a_3),(a_4),(a_5)에는 개별적으로 캐소드를 가진 다이오드(D_1),(D_2),(D_3),(D_4)가 와이어드 OR 접속되어 있다.

이와 같은 구성으로 이루어진 본 발명은 다음과 같이 작동한다. 마이크로 프로세서(IC_1)가 리세트 상태에서 출력 선택 키이로부터 선택 신호에 따라 그의 단자(A_0-A_2)로 부터의 설정 신호를 출력하므로, 버너(A)를 작동시킨다.

즉 버너(A)에 대하여 낮은 출력(제6도의 1-6)을 선택하게 되면 출력단(A_0)만이 고 및 저레벨을 일정 주기로 교대로 출력하게 되고 데코우더(IC_2)는 또한 저 및 고레벨을 번갈아 그의 단자(a_1)로 출력하고 그외의 단자(a_2-a_5)로는 고레벨을 출력하여 그에 접속된 포토 커플러(PC_2-PC_5)의 포토 다이오드는 작동되지 않는다. 다만 포토 커플러(PC_1)의 포토 다이오드만이 발광되어 포토 트랜지스터가 포화되고 차단되는 상태를 주기적으로 이행하게 된다.

그러므로 출력제어부(20)에서 차동 증폭기(OP_2)의 비반전 단자에 인가되는 전압 V_3 은 분압 저항(r_2-r_5) 및 저항(R_6)에 의하여

$$V_{cc} \cdot \frac{r_5}{r_1+r_2+r_3+r_4+r_5};$$

가 인가된다. 이 전압은 전류 트랜스(16)의 전압과 함께 차동 증폭기(OP_2)에 인가된다. 차동 증폭기(OP_2)는 이 전압이 트랜스(16) 전압보다 낮은 경우는 저레벨을 출력하고 높은 경우는 고레벨을 출력하나, 이때 차동 증폭기(OP_2)는 저레벨을 출력한다.

그러므로 전압 V_1 은 콘덴서(C_1)의 전류가 방전되는 상태로 되고, 포토 커플러(PC_1)의 포토 트랜지스터의 단속적인 작동에 따라 비교기(OP_1)의 비반전 단자에 일정 주기를 가지고 제5도의 (가)의 전압 V_1 과 같이 단속적으로 인가된다.

이 비교기(OP_1)는 그의 비반전 단자로 부터 제5도의 (가)의 전압(V_2)과 같은 삼각파의 전압(V_2)을 수신하므로 전압(V_0)을 출력하게 된다.

그러므로 전압 V_1 의 온주기에는 일정 출력이 비교기(OP_1)에 인가되어 비교기(OP_1)가 전압 V_0 을 출력하고 이 신호가 베이스 구동 회로를 통해 인버터(18)를 구동시키므로 가열코일(21)의 가열을 시키고

또 전압 V_1 의 오프시에는 가열코일(21)의 가열을 중지시키는 방식으로 시간 온-오프 제어를 하게 된다. 따라서 전압 V_1 의 온-오프 주기를 마이크로 프로세서(IC_1), 데코우더(IC_2)에 의하여 시간적으로 제어 가능함을 알 수 있다. 반면에 대출력에서는 마이크로 프로세서(IC_1)의 출력을 한가지로 결정하여 제어한다. 실례를 들어 8단의 키이 선택을 한 경우 제6도에 도시와 같이 출력단자(A_2), (A_1), (A_0)는 각기 저고, 고의 레벨의 신호를 출력하고, 데코우더(IC_2)는 단자(a_3)만이 저레벨이고 나머지는 모두 고레벨로 되어서 포토 커플러(PC_3)의 포토 다이오드만이 온된다. 또 저항(R_1)과 다이오드(D_2)를 경유한 포토 커플러(PC_1)도 온상태로 된다. 왜냐하면 다이오드(D_2)는 접속점(0)에서 와이어드 OR 접속되었기 때문이다.

이 경우 출력제어부(20)에서 전압 V_3 은 저항(r_2), (r_3), (r_4)와 (r_5)에 의하여 분압된 전압으로 되고, 작은 출력때보다 보다 상승된 전압으로 된다. 그러므로 이 전압은 차동 증폭기(OP_2)고레벨을 출력하게 되고 포토 커플러(PC_1)의 포토 트랜지스터를 경유하여 비교기(OP_1)에 인가된다. 비교기(OP_1)는 이 전압을 그에 인가되는 삼각파와 비교하여 전압 V_0 신호를 출력하게 된다.(제5도 나의 파형도 참조) 여기서 전압 V_0 의 주파수는 일정하게 고정된다.

또한 더 높은 출력을 선택하게 되는 전압 V_1 은 상승되고 전압 V_2 주기가 길어지면서 비교기(OP_1)의 출력 V_0 은 제3도 다의 파형과 같이 일정 주파수를 갖는 신호로 출력되어 베이스 구동회로(19)에 인가되고 인버터(18)를 작동시키게 된다.

참고로 최대 출력시의 설정전압 V_3 은 포토커플러(PC_1)와 (PC_5)가 온되므로 $V_3 = r_5/R_6 + r_5 \cdot V_{cc}$ 로 되어 가장 높다.

한편 버너(B), (C), (D)의 경우도 상기한 버너(A)와 같은 원리로 출력 제어 된다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

하나 이상의 버너를 구비한 유도 가열 조리기의 출력 제어 회로에 있어서, 전원 전류를 검출하는 전류 트랜스와, 전원 전류를 정류하는 정류회로와, 주파수의 전압과 비례시간에 따른 전압을 발생시켜 버너의 가열코일에 인가하는 인버터 회로와, 상기 전류 트랜스의 검출 전류를 수신하고 검출 전류가 설정치 이상에서는 저레벨을 출력하고, 설정치 이하에서는 고레벨을 출력하는 전류 게환 및 출력 조절 회로 및 이 회로의 출력단에 접속되고 삼각파 발신회로에 접속된 필스폭 변조회로로 구성시킨 출력제어부와, 상기 출력제어부에 하나 이상이 병렬로 접속된 포토커플러 이 커플러들이 다이오드에 의하여 와이어드 OR 접속되게한 데코우더 및 출력 선택 키이에 따라 소정 출력을 발생시키는 마이크로 프로세서들로 구성시킨 출력 설정 제어부와, 상기 출력제어부에 접속되어 그의 출력에 따라 인버터 작동을 제어하는 베이스 구동부와, 상기 출력제어부에 접속되어 소정 시정수를 갖는 필스를 발생시키는 타이밍 회로와, 타이밍 회로의 필스 주기에 따른 삼각파를 발생시키는 삼각파 발진회로들로 구성되게한 4-버너 전자 유도 가열 조리기의 출력 제어 회로.

청구항 2

제1항에 있어서, 출력 설정 제어부가 마이크로 프로세서의 선택 키이에 의한 선택 신호를 수신하고, 출력 설정신호를 그의 단자에 접속시킨 포토 커플러를 선택적으로 인가하되 출력제어부에 설치되는 포토 커플러의 포토 트랜지스터가 항시 작동하도록 한 단자에 병렬로 접속된 다이오드들이 그의 나머지 단자에 와이어드 OR 접속되게한 4-버너 전자 유도 가열기의 제어 회로.

청구항 3

전자 유도 가열기의 출력제어 방법에 있어서, 낮은 출력에서는 소정 주기를 가진 고 및 저레벨의 출력을 출력제어부와 협동하는 포토 커플러의 포토다이오드에만 인가하는 단계와, 전류 트랜스의 검출 전압가 출력 설정 제어부의 출력 전압이 인가되게하여 전류 트랜스의 검출 전압이 제어부 전압보다 높은 경우 저레벨을 출력하고 높은 경우는 고레벨을 출력하는 단계와, 저레벨인 경우 분압회로의 콘덴서가 방전되게 하는 단계와, 차동 증폭기의 출력 전압과 삼각파 발진회로로 부터의 삼각파를 비교하는 단계로 이루어진 4-버너전자 유도 가열기의 출력 제어 방법.

청구항 4

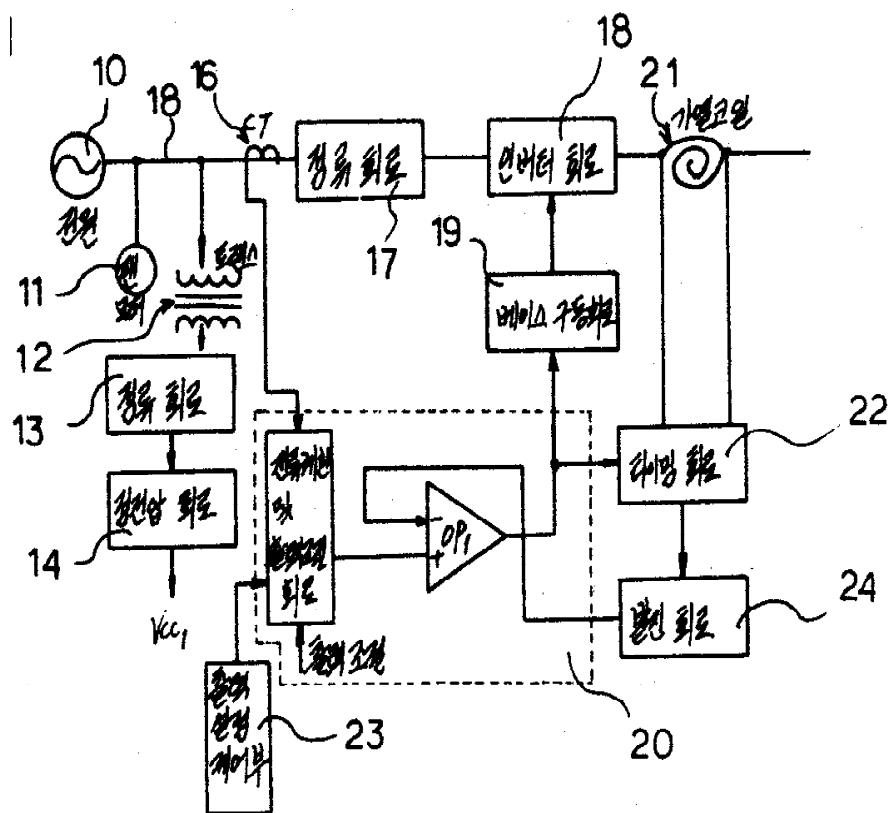
제3항에 있어서, 차동 증폭기가, 고레벨을 출력할 경우 분압회로를 안정화시켜 수신하는 이 출력 전압과 삼각파 신호를 수신하는 비교기가 필스폭 변조된 신호를 출력하는 단계로 이루어진 4-버너 전자 유도가열기의 출력 제어 방법.

청구항 5

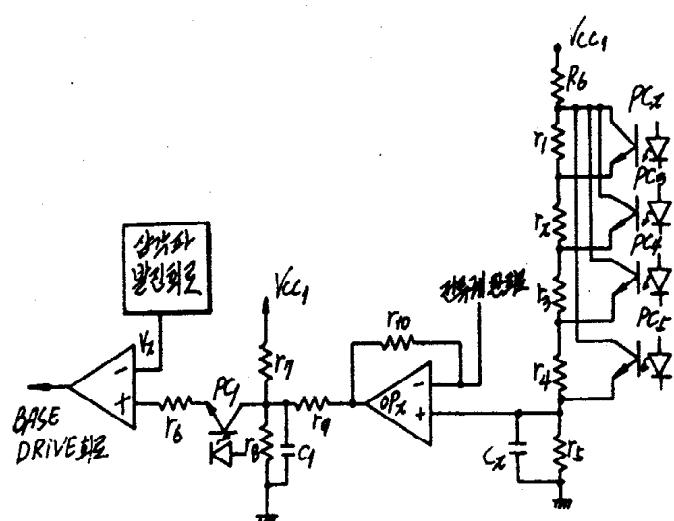
4-버너 전자 유도 가열기의 출력 제어 방법에 있어서, 마이크로 프로세서가 선택 키이의 입력 신호를 판단하고, 키이 선택 신호가 없는 경우는 그의 출력단으로 설정 출력이 없게하며, 키이 선택 신호가 작은 출력일 경우 인가를 판단하여 작은 설정 출력이 작을 경우 어느 한 출력단만이 소정 주기를 갖는 고레벨 및 저레벨을 출력하여 시간 온-오프 방식으로 가열기를 제어하고, 설정 출력이 클 경우 어느 한 출력단만이 저레벨을 출력하므로 주파수 폭 변조된 신호로 가열기를 제어하게한 4-버너 전자 유도 가열기의 출력 제어방법.

도연

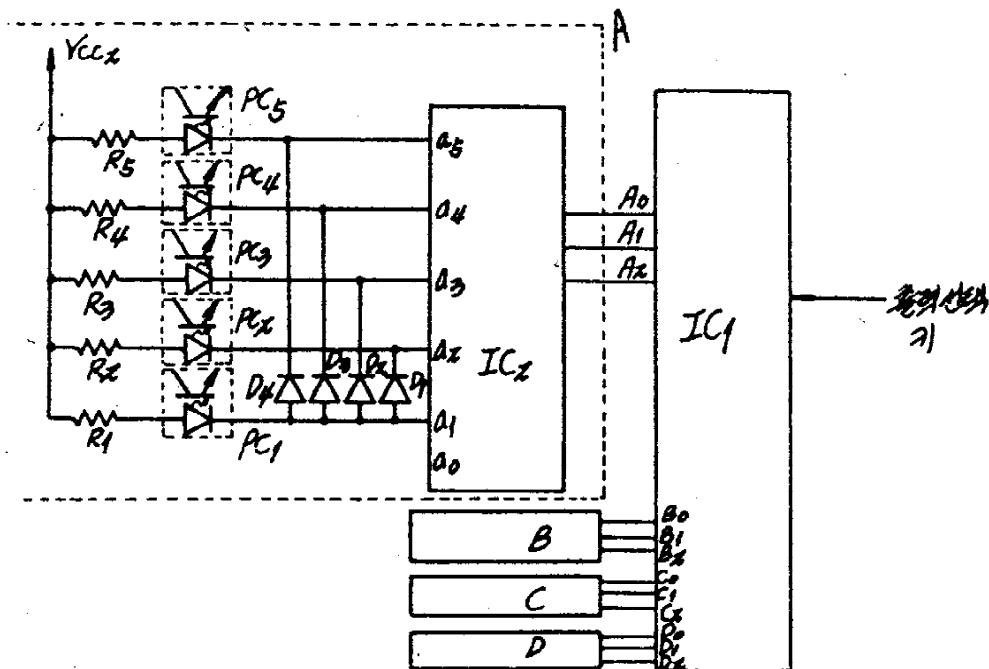
도면1



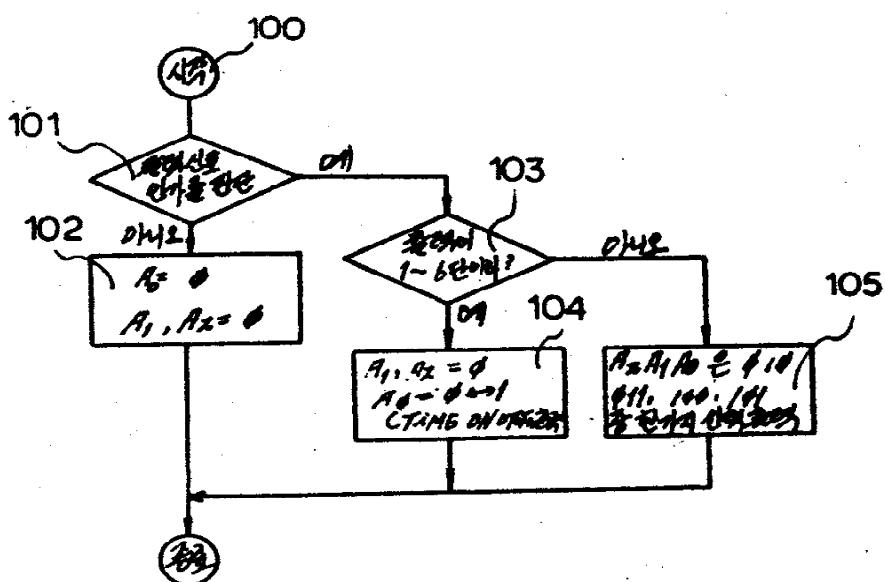
도면2



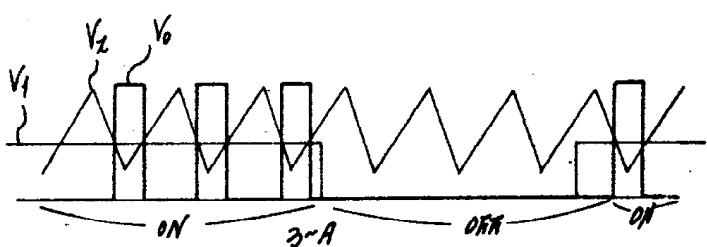
도면3



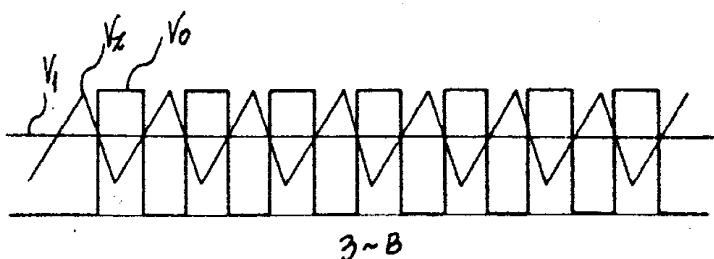
도면4



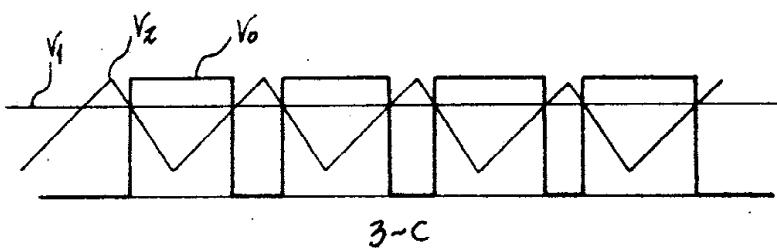
도면5-가



도면5-나



도면5-다



도면6

선택 가능한 번호	A ₂	A ₁	A ₀	0 ₅	0 ₄	0 ₃	0 ₂	0 ₁	0 ₀	B) 2
0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0000000000
1	0	0	1(0)	1	1	1	1	0(1)	1(0)	A ₀ 사용
2	0	0	1(0)	1	1	1	1	0(1)	1(0)	ON-OFF
3	0	0	1(0)	1	1	1	1	0(1)	1(0)	CONTROL
4	0	0	1(0)	1	1	1	1	0(1)	1(0)	0 ₁ , 0 ₀ 1, 1, 0
5	0	0	1(0)	1	1	1	1	0(1)	1(0)	0 ₁ 0 ₂ 1
6	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0000000001
7	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0 ₂ = 0 SET
8	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0 ₃ = 0 SET
9	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0 ₄ = 0 SET
10	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0 ₅ = 0 SET