

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 특허공보(B1)

(51) Int. Cl.<sup>5</sup>  
F02D 41/14

(45) 공고일자 1993년06월 16일  
(11) 공고번호 특1993-0005156

(21) 출원번호	특1988-0001446	(65) 공개번호	특1988-0010229
(22) 출원일자	1988년02월 13일	(43) 공개일자	1988년 10월 07일
(30) 우선권 주장	특소 62-40961 1987년02월23일 일본(JP)		
(71) 출원인	미쯔비시 덴끼 가부시끼 가이샤 시끼 모리야		
	일본국 도오쿄도 지요다꾸 마루노우찌 2조메 2반 3고		
(72) 발명자	와따야 세이지		
	일본국 히메지시 지요다쵸 840반지 미쯔비시 덴끼 가부시끼 가이샤 히메지 세이사꾸쇼나이		
(74) 대리인	이병호, 최달용		

심사관 : 윤여표 (책자공보 제3298호)

(54) 엔진의 제어장치

요약

내용 없음.

대표도

도1

명세서

[발명의 명칭]

엔진의 제어장치

[도면의 간단한 설명]

제1도는 본 발명의 엔진의 제어장치의 한 실시예의 전체 구성을 도시하는 블록도.

제2도는 상기 실시예의 동작의 흐름을 도시하는 플로우차트.

제3도는 상기 실시예의 동작을 도시하는 타임차트.

제4도는 종래의 엔진의 제어장치의 블록도.

제5도는 종래 및 본 발명의 엔진의 제어장치에서의 마이크로 컴퓨터의 내부 구성도.

제6도는 종래의 엔진의 제어장치의 동작의 흐름을 도시하는 플로우차트.

제7도는 종래의 엔진의 제어장치의 동작을 도시하는 타임차트.

\* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

- |                  |                 |
|------------------|-----------------|
| 1 : 회전 센서        | 2 : 기통식별 센서.    |
| 3 : 에어 플로우 센서    | 4 : 수온 센서       |
| 10a 내지 10d : 인젝터 | 11a, 11b : 점화코일 |
| 12 : ISC작동기      | 12 : 솔레노이드 밸브   |
| 20~22 : 마이크로 컴퓨터 |                 |

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 자동차용 엔진의 연료분사, 점화시기 등을 마이크로 컴퓨터를 써서 제어하며, 특히 연산속도를 단축하며 고속회전에 반응할 수 있게 한 엔진의 제어장치에 관한 것이다.

자동차용 엔진의 분야에서는 배출가스 점화, 연비 향상, 운전성능 향상을 목적으로 하여 엔진의 연료분사량이나 점화시기를 전자적으로 마이크로 컴퓨터를 써서 정밀하게 제어하는 방법이 널리 채용

되어 있으며 그 구성 및 동작의 실시예를 제4도에 도시한다.

제4도에 있어서 (1) 내지 (6)은 본 도면에 도시하고 있지 않은 엔진의 운전상태를 검출하기 위한 센서군이며 회전 센서(1)는 엔진의 소정 크랭크각으로 펄스상의 신호를 발생한다.

기통식별 센서(2)는 엔진의 소정의 캠 샤프트 회전각도를 검출하는 것이며 에어 플로우 센서(3)는 엔진의 흡입 공기량을 검출하는 예컨대, 칼만와식이나 핫와이어식으로 대표되는 에어 플로우 센서이다.

또, 수온 센서(4)는 엔진의 온도를 검출하는 것이며, 아이들 스위치(5)는 운전자가 액셀페달에서 발을 뺐을때 동작하는 것이며, 에어컨디셔너(이하, 에어컨이라 한다) 스위치(6)는 설치된 에어컨의 동작상태를 나타내는 것이다.

이들 회전 센서(1), 기통식별 센서(2), 에어 플로우 센서(3), 수온 센서(4), 아이들 스위치(5), 에어컨 스위치(6)의 각 출력신호는 입력회로(7)를 통해서 마이크로 컴퓨터(8)에 입력되도록 되어 있다. 이 입력회로(7)는 각 센서의 출력신호를 레벨변환이나 필터링하기 위한 것이다.

마이크로 컴퓨터(8)는 이들 입력신호에 기준해서 연료분사량, 점화시기, 아이들 회전수 제어(ISC) 작동기 등의 제어량을 연산하는 것이며, 그 내부 구성을 제5도에 도시한다.

이 제5도의 (82)는 입력포트(81)로부터의 각종 입력신호를 판독하며, 미리 ROM(83)에 기억된 연산순서에 따라서 연산을 실행하는 마이크로 프로세서, (84)는 연산시의 데이터를 일시적으로 기억하는 RAM, (85)는 회전 센서(1)의 펄스주기를 계측하거나, 제4도의 인젝터(10a) 내지 (10d)의 구동 펄스폭을 발생시키기 위한 타이머이다.

마이크로 프로세서(82)의 연산결과는 출력 포트(86)에 출력하도록 되어 있다. 이 출력 포트(86)로부터 출력되는 펄스 신호는 제4도의 출력회로(9)로 증폭되며 인젝터(10a) 내지 (10d)의 구동주기 및 구동펄스 폭이 제어되며 또한 점화코일(11a), (11b)의 온, 오프 타이밍이 제어된다.

이 예에서는 4기통의 엔진에 대해서 그 각 흡기관에 각 1개의 인젝터가 배설되며, 각각의 인젝터가 독립으로 구동하도록 되어 있으며, 점화코일은 4기통중 압축공정과 배기공정이 동위상이 되는 두개의 기통에 대해서 각 1개씩 설치되며, 2기통 동시에 착화하는 방법을 쓰고 있다.

엔진 제어의 기본이 되는 상기 연료량과 점화시기 밖에 각종 부하조건이나 수온에 대응해서 엔진의 흡입 공기량을 제어하기 위한 ISC 작동기(12)의 구동 펄스나 EGR량을 제어하는 솔레노이드 밸브(13)도 마찬가지로 마이크로 컴퓨터(8)로 제어된다.

이상의 구성으로 제6도에 도시하는 플로차트에 따라서 동작이 행해진다. 이 제6도에 있어서 단계 S10에서 회전 센서(1) 및 기통식별 센서(2)와 발생하는 펄스  $N_e$ ,  $N_c$ (제7도의 기통식별 신호)를 판독하고, 단계 S11로 에어 플로우 센서(3)의 신호  $Q_a$ 를 판독한 다음, 단계 S12에서 회전 센서(1)의 펄스 주기를 계측해서 엔진의 회전수  $N$ 을 구하고 1스트로크당의 소요 연료량, 즉 기본 연료분사 펄스폭  $\tau_o (=Q_a/N)$ 을 연산한다.

다음의 단계 S13에서 엔진의 온도를 나타내는 수온 센서(4)의 신호 또한 여기에선 도시하고 있지 않은 배출가스 성분을 검출하는 산소 센서나 대기압 센서등의 비교적 변화가 완만한 신호를 판독한다.

다음의 단계 S14에서 이들의 입력신호에 대응해서 미리 ROM(83)에 기억된 보정량( $C_1$ ,  $C_2$ , ...)을 판독해서, 보간연간을 행해서 합계의 보정계수  $C=C_1 \times C_2 \times \dots$ 을 구한다.

다음 단계 S15에서 이미 연산한 기본연료분사 펄스폭  $\tau_o$ 에 보정계수  $C$ 를 곱해서 실제로 인젝터(10a) 내지 (10d)를 구동하는 펄스폭으로 한다.

인젝터(10a) 내지 (10d)는 제7도에 도시하듯이 엔진의 회전, 즉 회전 센서(1)의 신호(제7도(a))를 트리거 기준으로 해서 펄스폭  $\tau$ (제7도)으로 구동된다.

다음으로 단계 S16에서 엔진의 회전수  $N$ 와 엔진의 부하상태( $Q_a/N$ )의 두개의 파라미터에 대해서 미리 ROM(83)에 맵으로서 기억된 점화시기  $\theta$ 를 판독하고, 보간연산을 행해서 기본 점화시기  $\theta_o$ 를 구한다.

다음으로 단계 S17에서 엔진의 온도나 아이들상태의 유무에 대응해서 점화시기 보정량  $\theta_c$ 를 산출하고, 단계 S18에서 실제의 점화시기, 즉 점화코일(11a) 또는 (11b)의 전류를 차단하는 타이밍을 구한다.

점화코일(11a), (11b)의 통전개시의 타이밍  $\theta_d$ 는 늘( $\theta - \theta_d$ )가 거의 일정시간이 되도록, 즉, 고회전이 될수록  $\theta_d$ (위상각)가 짧게 제어된다.

이상의 단계 S10 내지 S18에서 연료분사와 점화시기의 제어를 실행한 다음, 단계 S19에서 ISC 작동기의 제어량을 에어컨 부하의 온/오프 상태나 엔진의 온도에 기준해서 연산한다. 또한 필요에 따라서 EGR나 흡기계의 가변 밸브도 제어된다(단계 S20).

종래의 엔진의 제어장치는 상기과 같이 연료분사 펄스폭이나 점화코일의 온, 오프제어(제7도(f), (g)), 또한 아이들 회전제어용 작동기등 모든 제어에 필요한 연산을 하나의 마이크로 컴퓨터(8)로 실행하고 있었다.

일반적으로, 마이크로 컴퓨터에 의한 연산은 제7도에 도시하는 바와 같이 회전신호(제7도(a))를 트리거로서 분사펄스폭의 연산(제7도(c))이  $t_1$  시간에서 행해지며, 그 결과에 의거해서 인젝터의 구동 펄스폭(제7도(d))가 결정된다.

이어서, 제7도(c)에 도시하듯이 점화시기를  $t_2$  시간으로 연산하고, 그 결과는 다음의 회전신호를 기

준으로 해서 실제의 점화시기로서 쓰인다.

또한, 아이들 회전수 제어 또는 EGR 제어를 위한 연산이 시간  $t_3$  (제7도(h))로 행해진다. 이들의 연산에 요하는 시간  $t_1$ ,  $t_2$ ,  $t_3$ 의 합계치는 수 msec에 이르는데 4기통 엔진에서는 6000rpm이며 회전수 주기( $t_0$ )가 5msec 간격으로 되기 때문에 연산시간은 합계에 가까운 값으로 되어 있으며, 7000~9000rpm인 고회전수에 대응하기는 곤란했다.

본 발명의 이같은 문제점을 해결하기 위해 이뤄진 것이며 연산시간을 단축하고 고회전수 엔진에도 대응할 수 있는 엔진의 제어장치를 얻는 것을 목적으로 한다.

본 발명에 관계하는 엔진의 제어장치는 1기통 또는 2기통에 대해서 각 1개씩 설치되며 다기통 엔진의 연료 및 점화의 실시간 제어를 행하는 마이크로 컴퓨터를 설치한 것이다.

본 발명에 있어서는 연료, 점화의 제어중 변화의 완만한 보정신호 또는 아이들 회전수 제어, EGR 제어 등을 1개의 마이크로 컴퓨터를 집중적으로 행한다.

이하, 본 발명의 엔진의 제어장치의 실시예에 대해서 도면에 의거 설명한다. 제1도는 그 한 실시예의 전체 구성도이다. 이 실시예에서는 4기통 4사이클 엔진을 대상으로 하고 있다. 이 제1도에 있어서 종래예로서 제4도로 도시한 입력신호를 발생하는 회전 센서(1), 기통식별 센서(2), 에어 플로우(3), 수온 센서(4), 아이들 스위치(5), 에어컨 스위치(6), 연료를 분사하는 인젝터(10a) 내지 (10d), 점화 에너지를 발생하는 점화코일(11a), (11b), ISC 작동기(12), 솔레노이드 밸브(13)는 제4도와 똑같다.

또, (20)은 제1 및 제4기통의 연료분사와 점화 제어를 행하는 마이크로 컴퓨터이며, (21)은 제2 및 제3기통의 연료분사와 점화 제어를 행하는 마이크로 컴퓨터이다.

또, 입력회로(7)의 출력은 마이크로 컴퓨터(20), (21) 및 (22)에 출력하도록 되어 있다. 마이크로 컴퓨터(22)는 마이크로 컴퓨터(20), (21)에 연료량 및 점화시기의 보정량을 전달함과 더불어 출력회로(9c)를 통해서, ISC 작동기(12)나 솔레노이드 밸브(13)의 제어를 통해 하는 것이며, 상기 각종 센서의 출력을 입력회로(7)를 통해서 입력으로 한다.

또한, 상기 마이크로 컴퓨터(20), (21)의 출력은 각각 출력회로(9a), (9b)에 출력하도록 되어 있으며, 이 출력회로(9a)의 출력으로 인젝터(10a), (10b) 및 점화코일(11a)을 구동하도록 되어 있다.

마찬가지로 해서 출력회로(9b)의 출력으로 인젝터(10c), (10d) 및 점화코일(11b)을 구동하도록 되어 있다. 각 점화코일(11a), (11b)의 2차 코일은 각각 점화 플러그에 접속하도록 되어 있다.

다음으로 본 발명의 동작에 대해서 설명한다. 마이크로 컴퓨터(20) 내지 (22)는 제2도에 도시하는 플로우차트에 따라서 동작한다. 이 제2도의 제1제어수단은 마이크로 컴퓨터(20), (22)를 의미하며 마이크로 컴퓨터(20), (21)는 연산의 타이밍이 다를 뿐이며, 연산내용은 동일하므로 마이크로 컴퓨터를 대표예로서 그 동작을 설명한다.

또, 제2도중의 단계가 동일번호인 것인 그 연산 처리내용은 종래예의 제6도에 도시하는 것과 같다.

마이크로 컴퓨터(22)는 회전 센서(1)가 발생하는 펄스(제3도(b))를 판독하며 또한 이 마이크로 컴퓨터(20)는 단계 S10에서 회전신호 Ne를 판독하며(제3도(a)), 단계 S11로 흡입공기량 Qa를 판독하며 단계 S21에서 기본연료분사 펄스폭  $\tau_0$ 를 연산하고, 마이크로 컴퓨터(22)내에서 엔진온도나 산소 센서등의 변화의 완만한 입력정보에 따라서 S13, S14에서 구해진 연료 보정량 C를 단계 S14a에서 판독하고 단계 S15에서 제3도(c)에 도시하는 연료분사 펄스폭  $\tau$ 를 연산한다.

다음으로 엔진 회전수 N과 엔진부하 Qa/N을 파라미터로서 미리 ROM에 설정된 맵으로부터 데이터를 판독하고 단계 S16에서 보간연산을 행해서 기본 점화시기  $\theta_0$ 를 구한다.

한편, 마이크로 컴퓨터(22)로 엔진온도등에 의한 점화시기 보정량을 단계 S17에서 연산하고, 마이크로 컴퓨터(20)는 이 보정량을 단계 S17a에서 판독하고 단계 S18에서 제3도(e)와 같이 실제의 점화시기  $\theta$ 를 구함과 더불어 제3도(d)의 인젝터의 구동펄스를 출력회로(9a)에 출력한다.

마이크로 컴퓨터(22)는 다시 단계 S19에서 아이들 회전수 제어의 연산을, 단계 S20에서 EGR 제어의 연산을, 또 필요에 따라서 다른 작동기 제어 또는 입력신호의 고장 진단 등을 행한다. 마이크로 컴퓨터(21)의 동작을 도시하는 타임차트는 제3도(g) 내지 3도(j)에 도시하고 있으며, 이것들은 제3도(c)에서 (j)에 대응하고 있다.

이상과 같이 마이크로 컴퓨터(20)는 제1 및 제4기통의 연료분사 및 점화시기의 제어를, 마이크로 컴퓨터(21)는 제2 및 제3기통의 연료분사 및 점화시기의 제어를, 마이크로 컴퓨터(21)는 제2 및 제3기통의 연료분사 및 점화시기의 제어를 각각 분담하고 있으므로 제3도의 타임차트에 도시하는 바와 같이 각각의 연산시간의 합계( $t_1+t_2$ )는 종래예의 연산시간의 합계( $t_1+t_2+t_3$ )보다 작으며, 또한, 본 발명에서는 종래예와는 달라서 연산시간은 회전신호 주기  $t_0$ 의 2배까지 허용된다. 따라서, 연산처리하는 종래예에 2배 이상의 고속회전에 대응 가능해진다.

또, 고속의 실시간 처리를 필요로 하지 않는 연료량, 점화시기가 완만하게 변화하는 보정량이나, 아이들 회전수 제어, EGR 제어, 고장진단 등은 1개의 마이크로 컴퓨터로 집중적으로 연산처리 하도록 되어 있으므로 연료와 점화의 고속제어를 다치지 않는다.

또한 그 밖에, 제어용 마이크로 컴퓨터가 분산되어 있으므로 1개가 고장난다해도 주행은 가능하며 비상 안전 조치의 면에서도 유리하다.

또한, 보다 고속회전인 엔진에 대응하기 위해서는 각 기통마다 마이크로 컴퓨터를 설치하면 된다.

이상 말한 실시예에 있어서는 4기통 엔진을 대상으로 하였으나 6기통 엔진이나 8기통 등의 다기통 엔진에 대해서도 2기통분을 하나의 단위로서 1개의 마이크로 컴퓨터로 제어하면 마찬가지로 효과를 얻을 수 있음은 물론이다.

본 발명은 이상 설명한대로 각 기통 엔진의 연료 및 점화의 실시간 제어를 1기통 또는 2기통에 대해서 각 1개 마이크로 컴퓨터를 설치하고 연료 점화제어중의 완전한 보정신호 또는 아이들 회전수 제어, EGR 제어를 1개의 마이크로 컴퓨터로 집중적으로 행하도록 했으므로 연산시간을 단축할 수 있으며 연산시간을 회전신호 주기의 2배까지 허용할 수 있으며, 연산처리를 종래의 2배 이상의 고속 회전에 대응할 수 있다.

또한, 연료와 점화의 고속제어를 다치지 않을뿐 아니라 1개의 마이크로 컴퓨터가 고장나더라도 주행은 가능하며, 고장 안전장치의 점에서도 유리하다.

## (57) 청구의 범위

### 청구항 1

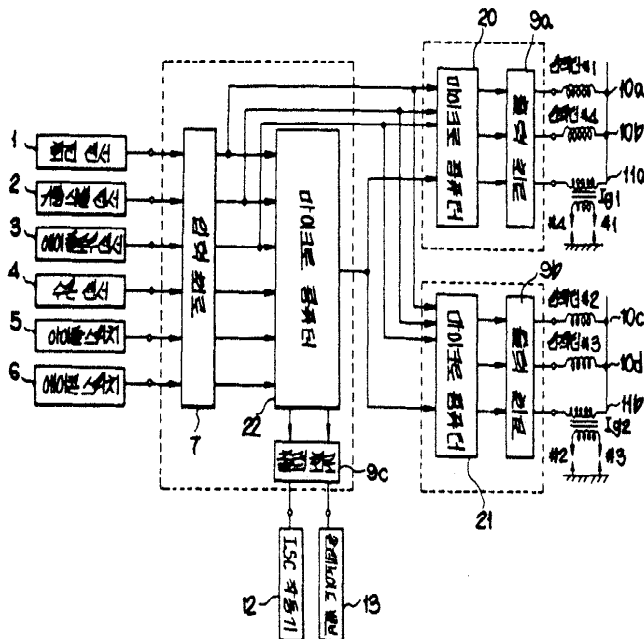
연료 및 점화시기를 전자적으로 제어하는 수단을 갖춘 다기통 4사이클 엔진에 있어서, 각 기통에 대해서 독립적으로 또는 압축공정과 배기공정이 동위상이 되는 두개의 기통에 대해서 배설된 각 1개의 제1제어 수단과, 상기 복수개의 제1제어수단과 제어정보를 교신하는 제2제어수단을 갖춘 상기 제1제어수단은 엔진의 회전신호와 엔진 부하신호로 연료분사의 기본량을 연산하는 제1의 연산수단과, 상기 제1의 연산수단으로 얻어지는 출력을 상기 제2제어수단의 보정제어 정보에 따라서 보정연산하는 제2의 연산수단과, 상기 제2의 연산수단의 출력에 따라서 연료분사 밸브를 구동 제어하는 출력회로와, 엔진의 회전신호와 부하신호로 점화시기를 연산하는 제3의 연산수단과, 상기 제3의 연산수단으로 얻어지는 출력을 상기 제2제어수단의 보정제어 정보에 따라서 보정연산하는 제4의 연산수단과, 상기 제4의 연산수단으로 산출된 점화시기에 의거해서 점화코일을 온, 오프 제어하는 제2의 출력회로를 포함하며 또한 상기 제2제어수단은 엔진의 회전수, 부하상태, 엔진의 온도, 대기압, 산소센서 등의 파라미터중 적어도 하나 이상의 파라미터로부터 연료의 보정량 및 점화시기의 보정량을 연산하는 수단을 포함하도록 한 것을 특징으로 하는 엔진의 제어장치.

### 청구항 2

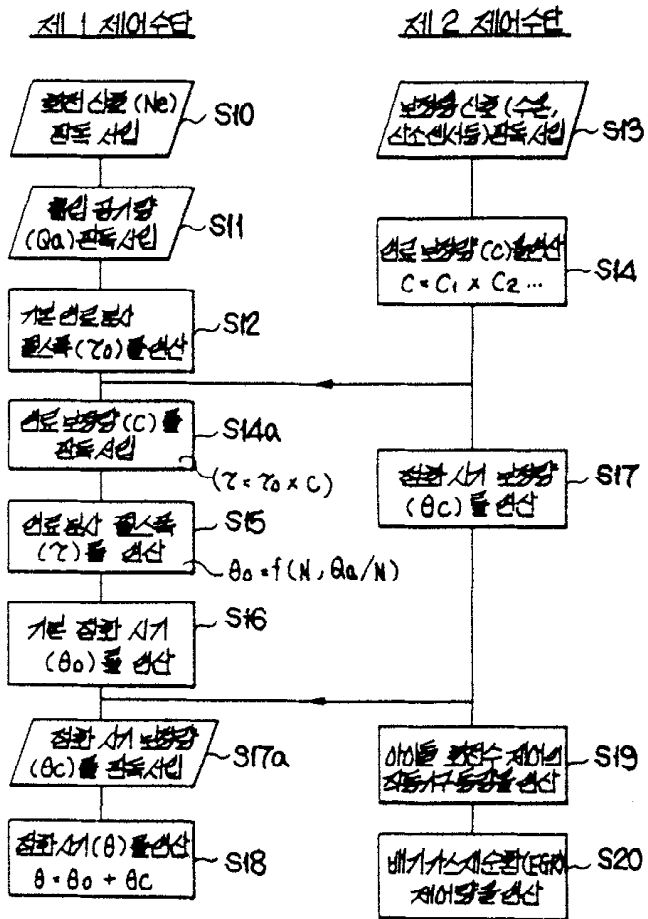
제1항에 있어서, 제2의 제어수단은 연료분사량, 점화시기 제어 이외의 엔진 제어로서 아이들 회전수, 배기가스 재순환량, 흡기 밸브등의 제어를 행하는 것을 특징으로 하는 엔진의 제어장치.

## 도면

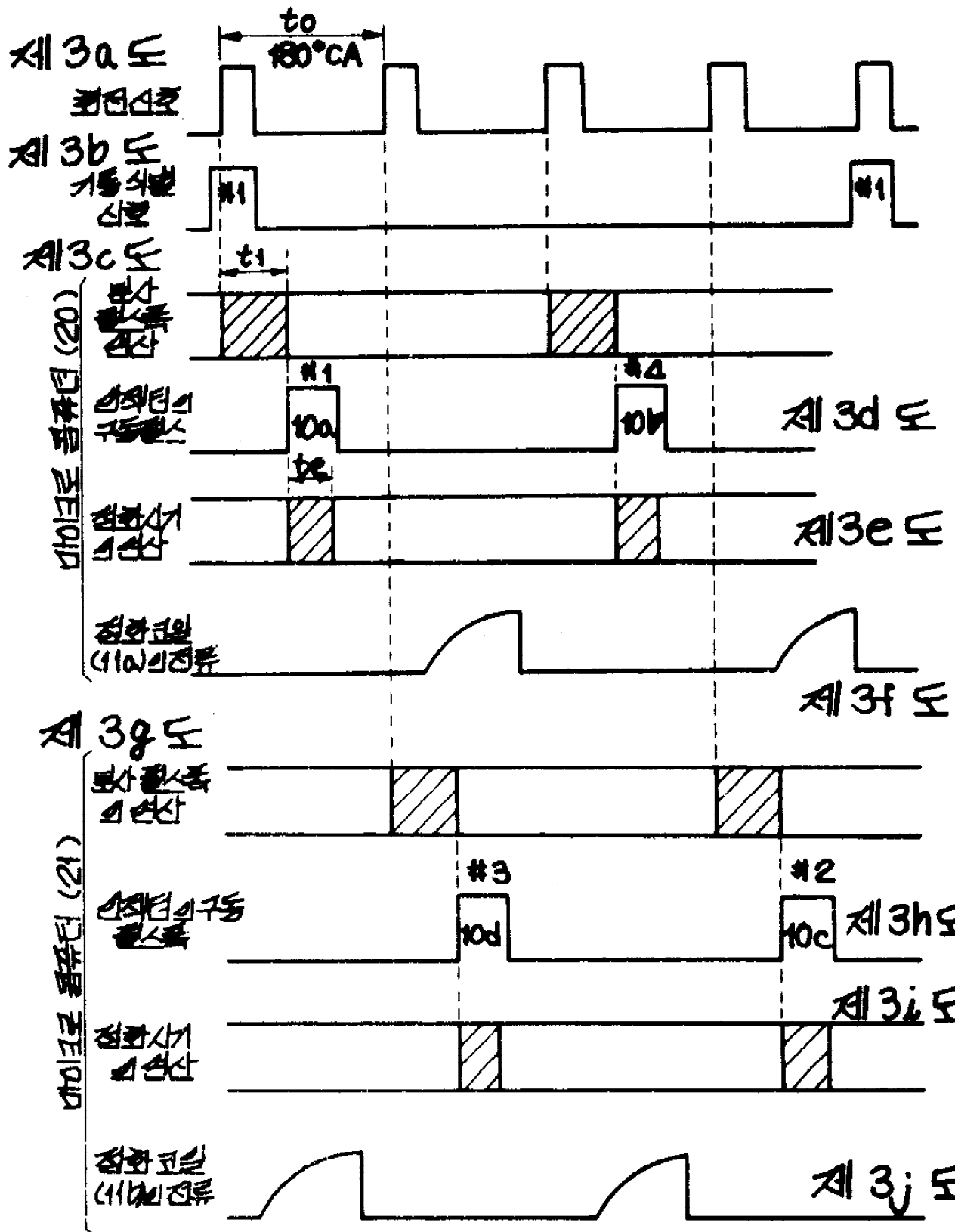
도면1



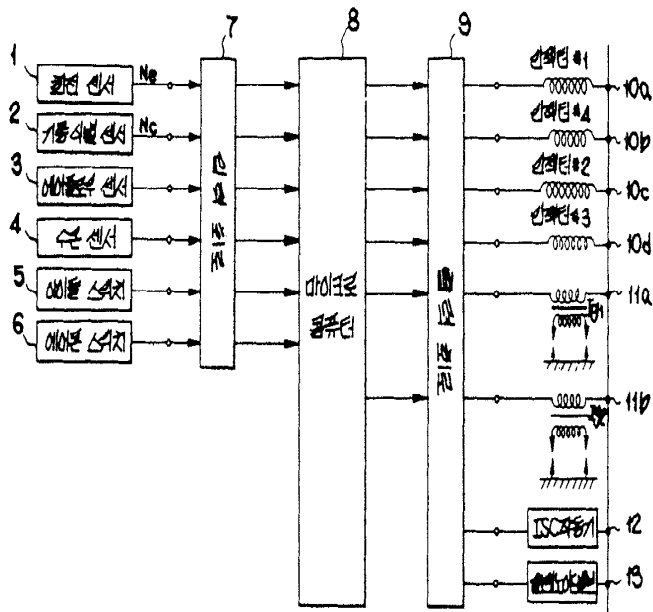
도면2



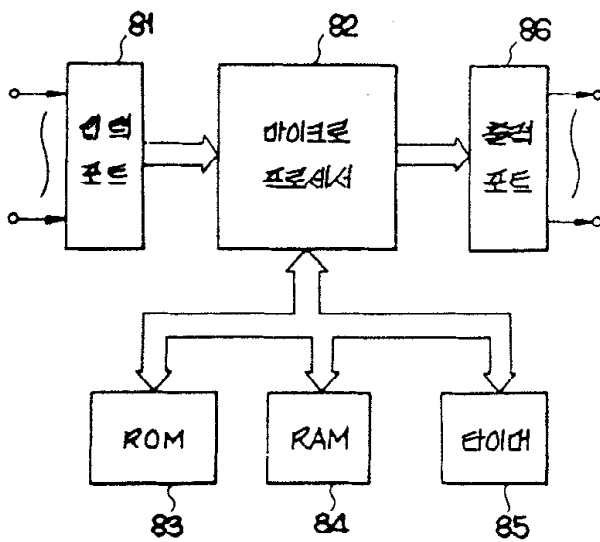
도면3



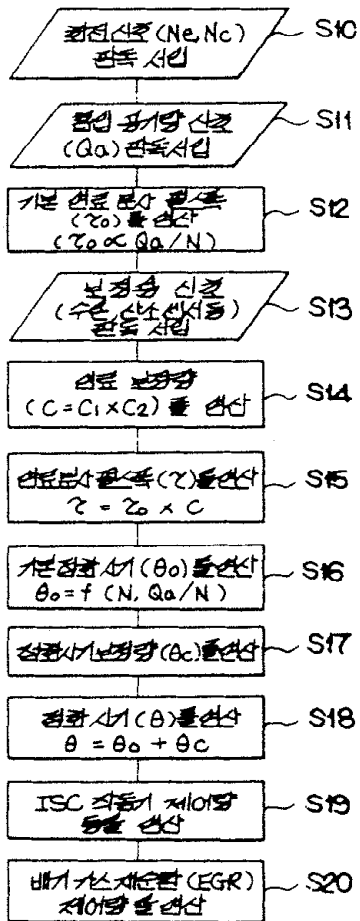
도면4



도면5



도면6





도면7

