

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁵
F02D 45/00

(45) 공고일자 1994년05월23일
(11) 공고번호 특1994-0004351

(21) 출원번호	특1991-0016715	(65) 공개번호	특1992-0006626
(22) 출원일자	1991년09월25일	(43) 공개일자	1992년04월27일
(30) 우선권주장	90-255133 1990년09월27일 일본(JP) 90-255135 1990년09월27일 일본(JP) 90-265123 1990년10월04일 일본(JP)		
(71) 출원인	미쓰비시덴키가부시키키가이샤 시키모리야 일본국 도쿄도 지요다쿠 마루노우치 2초메 2-3		
(72) 발명자	야마타 도시하루 일본국 히메지시 지요다초 840반치 미쓰비시덴키가부시키키가이샤 히메지 세이사쿠쇼 내 이와타 도시오 일본국 히메지시 지요다초 840반치 미쓰비시덴키가부시키키가이샤 히메지 세이사쿠쇼 내 우에타 아쓰시 일본국 히메지시 지요다초 840반치 미쓰비시덴키가부시키키가이샤 히메지 세이사쿠쇼 내		
(74) 대리인	정우훈, 박태경		

심사관 : 한승화 (책자공보 제3630호)

(54) 내연기관용 녹검출장치

요약

내용 없음.

대표도

도1

명세서

[발명의 명칭]

내연기관용 녹검출장치

[도면의 간단한 설명]

제1도는 본 발명의 제1의 발명에 의한 내연기관용 녹(knock) 검출장치의 한 실시예를 나타내는 블록도.

제2도는 제1도 내지 인터페이스회로를 구체적으로 나타내는 회로도.

제3도는 본 발명의 제2, 제3의 발명의 한 실시예를 나타내는 구성도.

제4도는 제3도 내의 증폭기의 증폭특성을 의한 나타내는 특성도.

제5도는 제3도 내의 역(逆) 변환처리부의 역변환특성을 나타내는 특성도.

제6도는 본 발명의 제4의 발명에 의한 내연기관용 녹검출장치의 한 실시예를 나타내는 구성도.

제7도는 제6도 내의 반파(半波) 증폭기의 동작을 설명하기 위한 파형도.

제8도는 종래의 내연기관용 녹검출장치를 나타내는 블록도.

제9도는 제8도에 나타나 있는 종래장치의 동작을 나타내는 파형도.

제10도는 운전상태의 차이에 의한 녹센서의 출력신호의 변화를 나타내는 특성도.

제11도는 제8도의 종래장치에 부가될 수 있는 증폭기를 나타내는 회로도.

제12도는 제11도의 증폭기의 동작을 설명하기 위한 파형도이다.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

- 1 : 녹센서
- 20 : 인터페이스회로
- 27 : 증폭기
- 28 : 게인조정기
- 41 : 역변환처리부

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 자동차용 휘발유엔진 등의 내연기관의 녹을 검출하는 장치에 관한 것으로서, 특히 녹검출의 신뢰성을 개선한 내연기관용 녹검출장치에 관한 것이다.

일반적으로, 자동차용 휘발유엔진 등의 내연기관은 복수의 기통에 의해 구동되고 있고, 각 기통에 있어서 압축된 혼합가스를 가장 적절한 점화위치에서 연소시킬 필요가 있다. 이 때문에, 내연기관 제어용으로 마이크로컴퓨터(ECU)를 사용해서 각 기통마다 점화기에 의한 점화시기 및 분사기에 의한 연료분사순서등을 가장 적절하게 제어하고 있다.

그러나, 점화위치가 진각측(進角側)으로 너무 제어되면, 이상연소에 의한 노킹이라 불리는 진동이 발생하고, 기통을 손상시킬 염려가 있기 때문에, 이상진동이 검출될 경우에는 기통의 제어파라미터를 녹억제측(예 : 점화위치를 지각측)으로 제어할 필요가 있다.

제8도는 종래의 내연기관용 녹검출장치를 나타내는 블록도이다. 이 도면에 있어서, 1은 내연기관구동용 기통중에서 하나 또는 각각에 부착된 녹센서이고, 진동검출용의 압전소자 등으로 이루어지고 있다.

2는 녹센서(1)의 출력신호 A를 수신하는 녹검출회로이고, 노킹특유의 주파수(예 : 7KHz)를 통과시키는 필터(21)과, 필터(21)의 출력신호를 소정의 타이밍으로 주기적으로 통과시키는 게이트(22)와, 게이트(22)의 출력신호 A'를 평균화시킨 신호에 따라 백그라운드레벨 BGL을 생성하는 BGL발생기(23)과, 게이트(22)의 출력신호 A'와 백그라운드레벨 BGL을 비교해서 출력신호 A'가 백그라운드레벨 BGL을 초과할 경우에 출력신호를 온(ON)으로 하는 비교기(24)와, 비교기(24)의 출력신호를 적분하는 적분기(25)를 갖추고 있다.

3은 적분기(25)의 출력신호를 디지털번호 V_R 로 변환시키는 AD변환기이다.

4는 AD변환기(3)의 출력신호 V_R 에 따라 각 기통의 점화위치를 지각제어함과 동시에 게이트(22)에 대한 마스크신호 M 및 적분기(25)에 대한 리셋신호 R을 출력하는 마이크로컴퓨터(이하, ECU라 한다)이고, AD변환기(3)의 출력신호 V_R 에 따라 기통점화위치를 지각시키기 위한 지각제어각 θ_R 을 생성하는 지각반영처리부(45)를 갖추고 있다.

다음에는, 제9도의 파형도를 참조하면서 제8도에 나타나 있는 종래의 내연기관용 녹검출장치의 동작에 대해 설명한다.

통상, 각 기통은 TDC(상사점=0°)에서 5° 정도 먼저위치(B5°)보다 진각측에서 점화되고, 혼합가스의 폭발은 TDC에서 10° ~ 60° 정도 지난 크랭크각도위치(A10° - A60°) 부근에서 일어나므로, 이상연소에 의한 녹도 이 폭발타이밍에서 발생한다.

따라서, 기통의 진동노이즈(특히 녹)이 발생할 경우, 녹센서(1)의 출력신호 A는 제9도와 같이 주기적이고 또 진폭이 큰 파형으로 된다.

ECU(4)는, 녹검출회로(2)가 출력신호 A를 효율적으로 수신할 수 있도록 게이트(22)에 대해서 소정주기마다 반전하는 마스크신호 M를 출력한다. 이 마스크신호 M은, 예를 들면 검출대상이 되는 기통에 대해서, 파형의 일어섬이 B75° 정도, 파형의 내려앉음이 B5° 정도에 설정되고, 레벨이 "H"일 경우 게이트(22)를 금지시킨다. 또, 적분기(25)에 대해서 소정주기마다 리셋신호 R을 출력하나, 이 리셋신호 R의 출력타이밍은 마스크신호 M의 일어섬과 일치한다.

녹검출회로(2) 내의 필터(21)는 녹발생시의 주파수성분을 통과시키고, 게이트(22)는 마스크신호 M이 "L"레벨인 기간만 출력신호 A를 통과시킨다. BGL발생기(23)은 게이트(22)의 출력신호 A'에 따라 출력신호 A'에 포함되는 백그라운드를 판별하고, 녹검출의 기준이 되는 백그라운드레벨 BGL을 생성한다.

비교기(24)는 출력신호 A'가 백그라운드레벨 BGL을 초과했을 경우에 녹발생레벨임을 판별하여 출력신호를 "H"레벨로 한다. 적분기(25)는 리셋신호 R로 리셋될 때마다 비교기(24)의 출력신호를 적분하고, AD변환기(3)는 적분기(25)의 출력신호를 디지털의 적분치 V_R 로 변환해서 ECU(4)에 입력한다.

ECU(4)는 AD변환된 적분치 V_R 을 기통이 점화될 때마다 취하고, 이것에 따라 지각제어각(遲角制御角) θ_R 을 생성하고, 녹을 억제하는 방향으로 점화위치를 지각보정한다. 이때 지각반영처리부(遲角反映處理部)(45)는 전회의 지각제어각 θ_R^* 에 금회의 지각량 $\Delta\theta_R$ 을 누적가산해서 금회의 지각제어각 θ_R 을 생성한다. 따라서, 금회의 지각제어각 θ_R 은,

$$\theta_R = \theta_R^* + \Delta\theta_R \dots\dots\dots ①$$

로 나타낼 수 있다. 또 ①식에 있어서, 금회의 지각량 $\Delta\theta_R$ 은,

$$\Delta\theta_R = V_R \times L$$

여기서, L : 반영율

로 나타낼 수 있다.

그러나, 내연기관의 진동의 크기는 내연기관의 기종에 따라 다르기 때문에, 출력신호 A의 레벨도 다르다. 따라서 다른 기종에 대해서 같은 인터페이스회로(2)를 사용할 경우, 출력신호 A가 작을 경우에는 인터페이스회로(2) 내에서 처리되는 신호레벨이 작아져서 신호정도(信號精度)가 열화되고, 또 출력신호 A가 클 때는 인터페이스회로(2)측에서 허용될 수 있는 입력레벨을 초과해 버린다. 이 결과, 정확한 출력신호 V_R 을 ECU(4)에 입력시킬 수 없고, ECU(4)에 있어서 녹을 오(誤) 검출해 버릴 염려가 있다.

또, 녹센서(1)의 출력신호 A의 레벨이 높을 수록 인터페이스회로(2) 및 AD변환기(3)의 신호처리정도도 높아지고, ECU(4)에 있어서의 녹검출정도 및 신뢰성도 향상하나, 출력신호 A의 레벨은 녹의 유무뿐만 아니라 운전상태에 의해서도 변동한다.

제10도는 예를 들면, 엔진의 회전수 N_e 와 출력신호 A와의 관계를 나타내는 특성도이고, 회전수 N_e 가 감소함에 따라 출력신호 A의 레벨도 감소한다. 따라서, 회전수 N_e 가 낮을 경우에는 출력신호 A의 레벨도 작게 되고, 인터페이스회로(2)의 특성의 변동이나 AD변환기(3)에 의해 생기는 오차가 크게 영향을 주고, 녹검출정도(精度) 및 신뢰성이 저하해 버릴 염려가 있다.

또, 녹센서(1)의 출력신호 A를 인터페이스회로 즉 녹검출회로(2)에서 처리할 경우, 출력신호 A의 레벨이 클수록 처리정도(處理精度)는 향상한다.

이와 같이 되기 때문에, 종래 인터페이스회로(2)의 입력측에 제11도와 같은 전파(全波) 증폭기를 삽입시키고, 출력신호 A를 제12도의 파선과 같이 증폭시킨 다음, 인터페이스회로(2)에 입력하고 있다.

제11도에 있어서는, Tr_0 는 에미터접지의 증폭트랜지스터, R_5 및 R_6 는 증폭트랜지스터 Tr_0 의 베이스에 접속된 분압저항기, Co 는 출력신호 A의 입력단자와 분압저항기 R_5 및 R_6 의 접속점 사이에 삽입된 입력커패시터, R_7 은 증폭트랜지스터 Tr_0 의 에미터와 그라운드 사이에 삽입된 바이어스용 저항기이다.

이 경우에, 증폭기에 입력되는 출력신호 A는 입력커패시터 Co 에 의해 직류성분이 차단되고, 분압저항기 R_5 , R_6 및 바이어스용 저항기 R_7 에 의해 바이어스된 다음, 증폭트랜지스터 Tr_0 에 의해 증폭되어 인터페이스회로(2)에 입력된다.

이때, 바이어스전압 V_b 는 그라운드레벨 GND에서 전원전압 V_{cc} 까지의 전위차의 약 1/2의 값으로 설정되고, 증폭 후의 출력신호 A의 레벨은, 바이어스전압 V_b 로부터 전원전압 V_{cc} 사이, 또는 그라운드레벨 GND로부터 바이어스전압 V_b 까지의 사이에서 변동한다. 그러나, 제7도의 파선과 같이, 증폭 후의 출력신호레벨이 전원전압 V_{cc} 를 초과할 경우, 또는 그라운드레벨 GND보다 작게 될 경우에는 파형이 포화되어 이그러져 버린다.

따라서, 인터페이스회로(2)는 그라운드레벨 GND로부터 전원전압 V_{cc} 의 1/2의 전압의 범위에서만 신호처리를 할 수 있고, 다이내믹레인지가 작기 때문에, 신호처리정도의 충분히 향상시킬 수 없다. 이 결과, 정확한 출력신호 V_R 을 ECU(4)에 입력시킬 수 없고, ECU(4)에 있어서 녹을 오검출에 버릴 염려가 있다.

이상과 같이, 종래의 내연기관용 녹검출장치는 기종별로 다른 출력신호 A에 대해서 아무런 대책을 취하고 있지 않기 때문에, 녹을 오검출 할 염려가 있다는 문제점이 있었다.

또, 종래의 내연기관용 녹검출장치는 출력신호 A의 레벨변동에 대해서 아무런 대책을 취하고 있지 않기 때문에, 녹검출정도 및 신뢰성이 저하되는 문제점이 있었다.

또, 종래의 내연기관용 녹검출장치는, 녹센서(1)의 출력신호 A를 전파증폭하고 있으므로, 출력신호 A의 레벨변동에 대해서 선형증폭이 가능한 다이내믹레인지가 좁고, 신호처리정도를 충분히 향상시킬 수 없다는 문제점도 있었다.

본 고안은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해서 이루어진 것으로, 기종이 다를 경우에는 녹을 오검출할 수 없는 신뢰성 높은 내연기관용 녹검출장치를 얻는 것을 목적으로 하고 있다.

또 본 발명은 녹센서의 출력신호레벨이 낮을 경우에도 녹검출정도 및 신뢰성을 향상시킨 내연기관용 녹검출장치를 얻는 것을 목적으로 하고 있다.

또, 본 발명은, 증폭가능한 다이내믹레인지를 확대시킴으로써, 출력신호레벨의변동에 대해서도 고정도(高精度)로 대응할 수 있는 신뢰성 높은 내연기관용 녹검출장치를 얻는 것을 목적으로 한다.

본 발명의 제1의 발명에 관한 내연기관용 녹검출장치는, 출력신호를 증폭시키는 증폭기와, 증폭기의 입력측에 접속되어 출력신호의 증폭계인을 결정하는 게인조정기를 갖춘 것이다.

본 발명의 제2의 발명에 관한 내연기관용 녹검출장치는, 녹센서의 출력신호를 증폭시키는 증폭기를 갖춤과 동시에, 녹센서의 출력신호의 레벨에 따라 증폭계인을 절환시키는 증폭특성절환수단을 갖춘 것이다.

본 발명의 제3의 발명에 관한 내연기관용 녹검출장치는, 증폭계인의 절환변화를 상쇄하도록 진동레벨을 역변환시키기 위한 역변환처리부를 더 갖춘 것이다.

본 발명의 제4의 발명에 관한 내연기관용 녹검출장치는, 녹센서의 출력신호를 반파증폭하는 반파증폭기를 갖춘 것이다.

본 발명의 제1의 발명에 있어서는, 기종에 따라 게인조정기를 초기설정함으로써, 증폭기의 특성에 아무런 영향을 주지 않고 증폭게인을 결정하고, 레벨이 안정된 신호처리를 행한다.

본 발명의 제2의 발명에 있어서는, 녹센서의 출력신호의 레벨이 낮을 때는 증폭게인을 크게하고, 녹센서의 출력신호의 레벨이 높을 때는 증폭게인을 낮게 설정한다.

본 발명의 제3의 발명에 있어서는, 증폭게인이 크게 설정될 경우에는 진동레벨을 감쇄시키고, 증폭게인이 작게 설정될 경우에는 진동레벨을 증대시킴으로써 진동레벨을 녹센서의 출력신호에 비례한 값에 보정한다.

본 발명의 제4의 발명에 있어서는, 증폭 후의 출력신호의 변동폭을 그라운드 레벨에서 전원전압레벨까지의 넓은 다이내믹레인지로서 신호처리를 행한다.

다음에는, 본 발명의 제1의 발명의 한 실시예를 도면에 따라 설명한다. 제1도는 제1의 발명의 한 실시예를 나타내는 블록도이고, 1 및 3은 상술한 것과 같은 것이다.

20은 녹센서(1)과 AD변환기(3) 사이에 삽입된 인터페이스회로이고, 출력신호 A의 진동레벨 V_p 에 상당한 피크레벨을 출력하는 피크홀드회로(26)과, 출력신호 A를 증폭하는 증폭기(27)의 입력측에 접속되어 출력신호 A의 증폭게인을 결정하는 게인조정기(28)를 갖추고 있다.

또, 피크홀드회로(26)에 대한 리셋신호 R'는 ECU(40)에서 내연기관의 회전과 동기되어 생성된다. 이 리셋신호 R'는 예를 들면 상술한 마스크신호 M에 상당하고, 각 기통에 대한 기준위치(크랭크각) $B75^\circ$ 에서 일어서고, 다른 기준위치(점화시기 다음에 상당한 크랭크각) $B5^\circ$ 에서 내려앉는 펄스로 이루어지고 있다.

따라서, 피크홀드회로(26)은 각 기통의 기준위치 $B75^\circ$ 에 있어서의 피크레벨을 생성하고, 이것을 AD변환기를 통해서 진동레벨 V_p 로서 ECU(40)에 입력하도록 되어 있다.

ECU(40)은, 기통정화마다 얻어지는 진동레벨 V_p 를 평균화처리해서 녹판별용 스톱레벨을 생성하는 연산부와, 진동레벨 V_p 가 스톱레벨을 초과할 때 녹판별신호를 출력하는 비교부와, 녹판별신호에 따라 기통의 점화위치를 지각(遲角)시키기 위한 지각제어각 θ_R 을 생성하는 지각반영처리부와, 각 기통의 회전위치에 대응한 크랭크각에 따라 리셋신호 R'를 출력하는 리셋신호제어부를 갖추고 있다.

제2도는 인터페이스회로(20)을 구체적으로 나타내는 회로도이다.

피크홀드회로(26)에 있어서, Tr_1 은 증폭 후의 출력신호 A가 베이스에 인가되는 트랜지스터, C_1 은 트랜지스터 Tr_1 의 에미터와 그라운드 사이에 삽입되어 출력신호 A의 피크레벨을 유지하기 위한 커패시터이다. 또, Tr_2 는 커패시터 C_1 의 전하를 리셋시키는 트랜지스터이고, 컬렉터가 커패시터 C_1 의 충전측에 접속되고, 리셋신호 R'가 베이스에 인가되고 있다.

증폭기(27)에 있어서, Tr_3 및 Tr_4 는 증폭트랜지스터, R_4 는 증폭트랜지스터 Tr_3 및 Tr_4 의 귀환저항기이다. 이 경우, 증폭기(27)은 반파증폭기로 구성되어 있다.

게인조정기(28)에 있어서, R_0 는 녹센서(1)에 병렬접속된 매칭저항기, R_1 및 R_2 는 출력신호 A를 임의의 비율로 분압하는 분압저항기, R_3 는 분압저항기 R_2 에 병렬접속된 조정저항기, Tr_5 는 게인조정기(28)의 출력단자와 그라운드 사이에 조정저항기 R_3 를 선택적으로 삽입하기 위한 트랜지스터이다.

다음에는, 제1도 및 제2도에 나타나 있는 본 발명에 의한 내연기관용 녹검출장치의 동작에 대해 설명한다.

먼저, 소정게인의 증폭기(27)의 입력측에 접속된 게인조정기(28)에 의해, 출력신호 A에 대한 증폭게인을 엔진의 기종에 따라 미리 설정한다. 이때, 출력신호 A의 증폭게인은, 분압저항기 R_1 및 R_2 의 저항치를 선택함으로써 결정되나, 트랜지스터 Tr_5 를 온/오프제어함으로써, 조정저항기 R_3 를 삽입 또는 분리제외시켜 적정하게 절환하도록 해도 좋다. 트랜지스터 Tr_5 의 베이스에 인가되는 게인절환신호는 예를 들면 ECU(40)에 생성될 수 있다.

녹센서(1)은, 상술한 바와 같이 내연기관구동용 기통의 진동을 검출하여 녹상태를 검출하기 위한 출력신호 A를 생성한다. 또, ECU(40)은 기통의 정화마다 녹센서(1)의 출력신호 A의 피크레벨을 AD변환하여 진동레벨 V_p 로서 받아들인다.

즉, 피크홀드회로(26)은, 증폭 후의 녹센서(1)의 출력신호 A의 피크레벨을 유지한다. 또, 이 피크레벨은 AD변환기(3)에 의해 디지털의 진동레벨 V_p 로 변환된 다음 ECU(40)에 입력된다.

ECU(40)내의 리셋신호제어부는 크랭크위치 $B75^\circ$ 에서의 진동레벨 V_p 가 샘플링되면, 리셋신호 R'를 일어서도록 해서 피크홀드회로(26)을 기준위치 $B75^\circ$ (실제는 $B75^\circ$ 에서 약간 다음)에서 리셋시킨다.

피크홀드회로(26)은 리셋신호 R'가 온일 동안은 계속 리셋되어 있고, 리셋신호 R'의 내려앉는 시점(예 : $B5^\circ$)에서부터 동작을 개시한다. 따라서, ECU(40)은 기준위치 $B75^\circ$ 의 진동레벨 V_p 가 들어올 때마다 $B75^\circ$ 의 인터럽트루틴을 반복한다.

각기통의 크랭크각위치가 $B75^\circ$ 로 될 때마다 생기는 진동레벨 V_p 는 녹센서(1)의 출력신호 A의 변동

에 따라 샘플링사이클마다 변동한다. 이때, 소정의 크랭크각 85° 보다 진각측에 있어서는, 출력신호 A가 리셋되어 있으므로 기통의 밸브노이즈라든가 통상점화시의 전자노이즈가 중첩되는 일은 없다.

또, 출력신호 A의 변동에는 녹 및 녹 이외의 노이즈가 포함되어 있으나, 진동레벨 V_p 의 경시변화(經時變化)등을 고려하면, 녹을 확실하게 검출하기 위해서는 진동레벨 V_p 에 어느정도 추종하는 스레숄드를 구할 필요가 있다. 그러나, 진동레벨 V_p 가 갑자기 증가했을 경우에는 스레숄드가 추종하게 되면 스레숄드가 급증해서 백그라운드레벨로서 기능하지 않게 되고, 정확하게 녹검출을 할 수 없게 된다.

따라서, ECU(40)내의 연산부는, 진동레벨 V_p 를 평균화처리 한 다음, 증폭과 오프셋을 가산하고, 최종적으로 녹의 판별에 사용되는 스레숄드를 산출한다. 이 스레숄드는 엔진사이클마다 생기는 변화치의 변동 등이 억제되고, 신뢰성 높은 값이 된다.

다음에는, ECU(40)내의 녹검출수단으로서의 비교부는 진동레벨 V_p 와 스레숄드레벨을 비교하여, 진동레벨 V_p 가 스레숄드를 초과할 때 녹의 발생을 나타내는 녹판별신호를 출력한다. 녹판별신호가 얻어질 경우, 지각반영처리부는 녹억제에 필요한 지각량 $\Delta\theta_R$ 을 연산하고, 상술한 ①식에 따라 지각제어각 θ_R 을 구한다. 이 지각제어각 θ_R 에 의해 지각대상으로 되는 기통의 점화위치는 지각측에 보정되고 녹은 발생하지 않게 된다.

한편, 비교부에 있어서 녹판별신호가 출력되지 않을 경우 지각량 $\Delta\theta_R$ 은 0이 되고, 지각제어각 θ_R 은 전회의 값과 그대로 같다.

이와 같이, 증폭기(27)의 입력측에 접속된 게인조정기(28)의 회로정수를 조정함으로써 출력신호 A의 증폭게인이 적정하게 조정되므로, 기통의 차이에 의해 출력신호 A의 레벨이 변동하더라도, 진동레벨 V_p 의 변동을 해소시킬 수 있고, 또, 이때 증폭기(27) 및 피크홀드회로(26)의 회로정수는 하등 변경되지 아니하므로 증폭특성 및 피크홀드특성에 영향을 주는 일은 없다. 따라서, 녹의 오검출을 방지할 수 있고, 신뢰성 높고 정도도 좋은 녹검출을 할 수 있다.

다음에는, 본 발명의 제2 및 제3의 발명의 한 실시예를 도면에 대해 설명한다. 제3도는 본 제2 및 제3의 발명의 한 실시예를 나타내는 구성도이고, 40은 종래예(제8도)의 ECU(4)에 대응하는 것으로서, 1 및 3은 상술한 바와 같다.

20은 녹센서(1)과 AD변환기(3) 사이에 삽입된 인터페이스회로이고, 출력신호 A의 피크홀드레벨을 진동레벨 V_p 로서 출력하는 피크홀드회로(26)과, 출력신호 A를 증폭하는 증폭기(27)과, 증폭기(27)의 입력측에 접속되어 출력신호 A의 증폭게인을 결정하는 게인조정기(28)을 갖추고 있다.

피크홀드회로(26)에 있어서, Tr_1 은 증폭 후의 출력신호 A가 베이스에 인가되는 트랜지스터, C_1 은 트랜지스터 Tr_1 의 에미터와 그라운드 사이에 삽입되고 출력신호 A의 피크레벨을 유지하기 위한 커패시터이다. 또, Tr_2 는 커패시터 C_1 의 전하를 리셋시키는 트랜지스터이고, 컬렉터가 커패시터 C_1 의 충전측에 접속되고, ECU(40)으로부터의 리셋신호 R'가 베이스에 인가되어 있다.

증폭기(27)에 있어서, Tr_3 및 Tr_4 는 증폭트랜지스터, R_3 는 증폭트랜지스터 Tr_3 의 베이스측에 삽입된 입력저항기, R_4 는 증폭트랜지스터 Tr_3 및 Tr_4 의 귀환저항기(歸還抵抗器), R_5 는 귀환저항기 R_4 에 병렬로 설치된 조정저항기, Tr_5 는 조정저항기 R_5 를 귀환저항기 R_4 에 선택적으로 병렬접속시키는 트랜지스터, R_6 및 R_7 은 트랜지스터 Tr_5 의 베이스에 대한 바이어스전압 V_B 를 설정하는 분압저항기이다. 조정저항기 R_5 , 트랜지스터 Tr_3 , 분압저항기 R_6 및 R_7 은 출력신호 A의 레벨에 따라, 증폭기(27)의 증폭게인을 절환하기 위한 증폭특성 절환수단을 구성하고 있다. 또, 여기서는 증폭기(27)은 반파증폭이다.

게인조정기(28)에 있어서, R_0 는 녹센서(1)에 병렬접속된 매칭저항기, R_1 및 R_2 는 출력신호 A를 임의의 비율로 분압하는 분압저항기이다.

ECU(40)은 증폭기(27)에서의 증폭게인절환변화를 상쇄시키도록 진동레벨 V_p 를 역변환시키기 위한 역변환처리부(41)과, 역변환 후의 진동레벨 V'_p 를 평균화처리하여 백그라운드레벨에 상당한 스레숄드 V_{TH} 를 생성하는 연산부(42)와, 역변환 후의 진동레벨 V'_p 가 스레숄드 V_{TH} 를 초과할 경우 녹판별신호 V_K 를 출력하는 비교부(43)과, 녹판별신호 V_K 에 따라 기통의 점화위치를 지각시키기 위한 지각제어각 θ_R 을 생성하는 지각반영처리부(도시생략)와, 각 기통의 회전위치에 대응한 크랭크각에 따라 피크홀드회로(26)에 대한 리셋신호 R'를 출력하는 리셋신호제어부(도시생략)를 갖추고 있다.

또, 리셋신호 R'(상술한 마스크신호 M에 상당한다)는 내연기관의 회전에 동기되어 생성되고, 각 기통에 대한 기준위치(크랭크각) 875° 에서 일어서고, 다른 기준위치(점화시기 다음에 상당한 크랭크각) 85° 에서 내려앉는 펄스로 이루어지고 있다. 따라서, 피크홀드회로(26)은 기통마다의 기준위치 85° 에서부터 유효하게 되고, 다음의 기준위치 875° 에 있어서의 피크레벨을 생성하고, 이것을 AD변환기(3)을 통해서 진동레벨 V_p 로서 ECU(40)에 입력시키도록 되어 있다.

제4도는 증폭기(27)의 증폭특성을 나타내는 특성도이고, A_0 및 V_{p0} 는 증폭게인 G가 G_1 에서 $G_2(G_1 > G_2)$ 로 절환될 때의 출력신호 A 및 진동레벨 V_p 의 각각의 값이다. 또, 제5도는 역변환처리부(41)의 역변환특성을 나타내는 특성도이고, V'_{p0} 는 증폭게인절환시의 진동레벨 V_{p0} 에 대응한 역변환 후의 진동레벨 V'_p 의 값이다.

다음에는, 제4도 및 제5도를 참조하면서 제3도에 나타나 있는 본 발명의 한 실시예의 동작에 대해서 설명한다.

상술한 바와 같이, 녹센서(1)의 출력신호 A는 인터페이스회로(20) 및 AD변환기(3)을 통해서 ECU(40)에 입력되고, 출력신호 A의 레벨에 따라 녹의 유무가 판정된다.

이때, 게인조정기(28)은 분압저항기 R₁ 및 R₂의 저항치를 설정함으로써 기종이 다르다는 것 등에 의한 출력신호 A의 레벨변동을 미리 상쇄해 둔다.

또, 증폭기(27)에 있어서, 출력신호 A 및 진동레벨 V_p에 대응한 증폭전압 V_G가 바이어스전압 V_B에 대해서,

$$V_G \leq V_B$$

일 경우에는, 트랜지스터 Tr₅가 오프되므로, 귀환저항기 R₄만이 유효하게 된다. 따라서, 증폭기(27)의 게인 G는 입력저항기 R₃ 및 귀환저항기 R₄의 저항치를 각각 R₃ 및 R₄라 하면,

$$G=R_4/R_3=G_1$$

으로 되고, 큰 값이 된다. 한편, 증폭전압 V_G가 바이어스전압 V_B보다 높고

$$V_G > V_B$$

일 경우에는, 트랜지스터 Tr₅가 온(ON)되므로, 귀환저항기 R₄ 및 조정저항기 R₅가 유효하게 된다. 따라서, 증폭기(27)의 게인 G는, 각 저항기 R₄ 및 R₅의 병렬저항치를 R₄₅라 하면

$$G=R_{45}/R_3=G_2$$

로 되고, G₁보다 작은 값이 된다. 이와 같이 하여, 녹센서(1)의 출력신호 A의 레벨이 낮을 경우에는 증폭게인 G가 큰 값 G₁에 설정되고, 반대로 출력신호 A의 레벨이 높을 경우에는 증폭게인 G가 작은 값 G₂에 설정된다.

이 결과, 진동레벨 V_p는 녹센서출력신호 A에 대해서 제4도와 같이 변화하고,

$$V_G \leq V_B$$

일 경우에는, 출력신호 A의 레벨을 A라 하면,

$$V_P=(R_4/R_3)A$$

로 되고,

$$V_G/V_B$$

일 경우에는,

$$V_P=(R_{45}/R_3)A+(1-R_{45}/R_4)V_B$$

로 된다. 이와 같이 비선형으로 증폭된 출력신호 A에 따른 진동레벨 V_p는 기통의 점화마다 AD변환되어 ECU(40)에 입력된다.

ECU(40)내의 역(逆) 역변환처리부(41)은 진동레벨 V_p를 출력신호 A에 대해서 선형으로 하기 위해 제5도와 같이 진동레벨 V_p를 역변환한다. 즉, 증폭게인 G가 큰 값 G₁에 설정될 경우에는 진동레벨 V_p를 감소시키고, 증폭게인 G가 작은 값 G₂에 설정될 경우에는 진동레벨 V_p를 증대시키고, 실제의 출력신호 A에 비례한 진동레벨 V'_p로 보정한다.

이와 같이 되어, 역변환 후의 진동레벨 V'_p는,

$$V_G \leq V_B, \text{ 즉, } G=R_4/R_3=G_1$$

일 때는,

$$V'_P=(R_4/R_3)V_P$$

로 되고,

$$V_G > V_B, \text{ 즉, } G=R_{45}/R_3=G_2$$

일 때는

$$V'_P=(R_3/R_{45})(V_P-V_B)+(R_3/R_4)V_B$$

로 된다. 따라서, 역변환 후의 진동레벨 V'_p는 출력신호 A의 레벨에 비례한 값으로 되고, 다음과 같이, 연산부(42) 및 비교부(43)에 의해, 정도 및 신뢰성 높은 녹판정처리가 이루어진다.

연산부(42)는, 역변환 후의 진동레벨 V'_p 에 포함되는 여러가지 변동성분에 대해서 어느 정도 추종하는 스톱레쉬드 V_{TH} 를 산출한다. 즉, 진동레벨 V'_p 를 평균화처리한 다음 증폭하고 또 오프셋을 가산하고, 최종적으로 녹의 판별에 사용되는 스톱레쉬드 V_{TH} 로 한다.

비교부(43)은, 진동레벨 V'_p 와 스톱레쉬드 V_{TH} 를 비교하고, 진동레벨 V'_p 가 스톱레쉬드 V_{TH} 를 초과했을 경우, 녹의 발생을 나타내는 녹판별신호 V_k 를 출력한다. 이 녹판별신호 V_k 에 따라 ECU(40)내의 지각반영처리부에 녹억제에 필요한 지각량 $\Delta\theta_R$ 을 연산하고, 상술한 ①식에 따라 지각제어각 θ_R 을 생성하고, 제어대상이 되는 기통의 점화위치를 지각(녹억제)측으로 보정한다.

이때, 출력신호 A의 레벨이 작을 경우에도 AD변환기(3)에서 디지털변환되기까지는, 큰 레벨로 변환된 신호로서 처리되므로, 신호처리정도가 향상된다.

또, ECU(40)내에 역변환처리부(41)을 설치했으나, 연산부(42)에 있어서의 처리시간의 연장을 무시할 수 있다면, 역변환처리부(41)을 생략하고 연산부(42)내에 동등한 역변환기능을 갖추어도 좋다.

다음에는, 본 발명의 제4의 실시예를 도면에 따라 설명한다.

제6도는 제4의 발명의 인터페이스회로(20)를 구체적으로 나타내는 회로이다.

피크홀드회로(26)에 있어서, Tr_1 은 증폭 후의 출력신호 A가 베이스에 인가되는 트랜지스터, C_1 은 트랜지스터 Tr_1 의 에미터와 그라운드 사이에 삽입되어 출력신호 A의 피크레벨을 유지하기 위한 커패시터이다. 또, Tr_2 는 커패시터 C_1 의 전하를 리셋시키는 트랜지스터이고, 컬렉터가 커패시터 C_1 의 충전측에 접속되고, 리셋신호 R'가 베이스에 인가되어 있다.

반파증폭기(27)에 있어서, Tr_3 및 Tr_4 는 증폭트랜지스터, R_4 는 증폭트랜지스터 Tr_3 및 Tr_4 의 귀환저항기이다. 이 경우, 증폭 트랜지스터 Tr_1 의 에미터와 그라운드 사이에는 바이어스용 저항기가 삽입되어 있지 않다.

게인조정기(28)에 있어서, R_0 는 녹센서(1)에 병렬접속된 매칭저항기, R_1 및 R_2 는 출력신호 A를 임의의 비율로 분압하는 분압저항기이다.

다음에는 제1도 및 제6도에 나타나 있는 본 발명에 의한 내연기관용 검출장치의 동작에 대해서 설명한다.

먼저, 소정의 게인의 반파증폭기(27)에 대해서 게인조정기(28)의 분압저항기 R_1 및 R_2 의 저항치를 선택함으로써 출력신호 A에 증폭게인을 미리 설정한다.

녹센서(1)은, 상술한 바와 같이 내연기관용 기통의 진동을 검출하여 녹상태를 검출하기 위한 출력신호 A를 생성한다. 또, ECU(40)은 기통이 점화될 때마다 녹센서(1)의 출력신호 A의 피크레벨을 AD변환하고 진동레벨 V_p 로서 받아들인다.

이때, 인터페이스회로(20)내의 피크홀드회로(26)은, 증폭 후의 녹센서(1)의 출력신호 A의 피크레벨을 유지한다. 이 피크레벨은 AD변환기(3)에 의해 디지털의 진동레벨 V_p 로 변환된 다음 ECU(40)에 입력된다.

ECU(40)내의 리셋신호제어부는, 크랭크각위치 $B75^\circ$ 에서의 진동레벨 V_p 가 샘플링 되면, 리셋신호 R'를 일으켜서 피크홀드회로(26)을 기준위치 $B75^\circ$ (실제는 $B75^\circ$ 에서 약간 다음)에서 리셋한다.

피크홀드회로(26)은, 리셋신호 R'가 온일 동안은 계속 리셋되어 있고, 리셋신호 R'가 내려앉는 시점(예: $B5^\circ$)부터 동작을 개시한다.

각 기통의 크랭크각위치 $B75^\circ$ 마다 얻어지는 진동레벨 V_p 는 녹센서(1)의 출력신호 A의 변동에 따라 샘플링사이클마다 변동한다. 이때, 소정의 크랭크각 $B75^\circ$ 보다 진각측에 있어서는 출력신호 A가 리셋되어 있으므로, 점화시의 기통의 벨브노이즈라든가 전자(電磁)노이즈가 중첩되는 일은 없다.

또, 출력신호 A의 변동에는 녹 및 녹 이외의 노이즈가 포함되어 있으나, 진동레벨 V_p 의 경시변화 등을 고려하면, 녹을 확실하게 검출하기 위해서는 진동레벨 V_p 에 어느 정도 추종하는 스톱레쉬드를 구할 필요가 있다. 따라서, ECU(40)내의 연산부는 진동레벨 V_p 를 평균화처리한 다음, 증폭시키고 또 오프셋을 가산하여 최종적으로 녹의 판별에 사용되는 스톱레쉬드를 계산한다. 이 스톱레쉬드는 엔진사이클마다의 변동의 변동 등이 억제되고 신뢰성이 높은 값으로 된다.

ECU(40)내의 녹검출수단이 되는 비교부는, 진동레벨 V_p 와 스톱레쉬드레벨을 비교하고, 진동레벨 V_p 가 스톱레쉬드를 초과했을 경우, 녹의 발생을 나타내는 녹판별신호를 출력한다. 만약 녹판별신호가 얻어졌을 경우, 지각반영처리부는, 녹억제에 필요한 지각량 $\Delta\theta_R$ 을 연산하고, 상술한 ①식에 따라 지각제어각 θ_R 을 구한다. 이 지각제어각 θ_R 에 의해 제어대상이 되는 기통의 점화위치는 지각측에 보정되고, 녹은 발생되지 않게 된다. 한편, 비교부에 있어서의 녹판별신호가 출력되지 않을 경우에는 지각량 $\Delta\theta_R$ 은 0이 되고, 지각제어각 θ_R 은 전회의 값 그대로 있다.

이때, 반파증폭기(27)은, 제7도와 같이, 출력신호 A를 그라운드레벨 GND를 기준으로 해서 반파증폭과 반전(反轉) 증폭하고 있다. 이 때문에 증폭 후의 출력신호 A의 진폭레벨은, 파선과 같이 그라운드레벨 GND에서 전원전압 V_{cc} 까지의 사이에서 포함되지 않고 선형증폭 된다. 따라서, 인터페이스회로(20) 내에서 처리되는 신호의 다이내믹레인지가 확대되고, 신호처리정도가 대단히 크게 향상된다.

또, 반파증폭기(27)의 입력측에 접속된 게인조정기(28)의 회로정수를 조정함으로써, 출력신호 A의 증폭게인이 적정하게 조정되므로, 예를 들면, 기종의 차이에 의한 출력신호 A의 레벨이 변동하더라도 진동레벨 V_p 의 변동을 해소시킬 수 있다. 따라서, 녹의 오검출을 방지할 수 있고 또 신뢰성 높고 정도 좋은 녹검출을 할 수 있다.

또, 상기 각 발명의 실시예에 있어서는, 진동레벨 V_p 를 생성하기 위한 인터페이스회로(20)을 피크홀드회로(26)으로 구성하였으나 적분기로 구성하더라도 같은 효과를 발휘한다.

또, 점화시기를 지각제어할 경우를 나타냈으나 다른 제어파라미터를 녹억제측에 지각제어 하도록 해도 좋다.

이상과 같이 본 발명의 제1의 발명에 의하면, 출력신호를 증폭시키는 증폭기와, 증폭기의 입력측에 접속되어 출력신호의 증폭게인을 결정하는 게인조정기를 갖추고, 증폭기의 특성에 하등의 영향을 주는 일 없이 증폭게인을 결정하도록 하였으므로, 레벨이 안정된 신호처리를 할 수 있음과 동시에, 기종이 다를 경우에도 녹을 오검출하는 일 없는 신뢰성 높은 내연기관용 녹검출장치를 얻을 수 있는 효과가 있다.

또, 본 발명의 제2의 발명에 의하면, 녹센서의 출력신호를 증폭하는 증폭기를 갖추고 동시에, 녹센서의 출력신호의 레벨에 따라 증폭게인을 절환시키는 증폭특성 절환수단을 갖추고, 출력신호레벨이 낮을 경우에는 증폭게인을 크게 하고, 출력신호레벨이 높을 경우에는 증폭게인을 작게 설정하도록 하였으므로, 출력신호의 레벨에 의하지 않고 정도 및 신뢰성을 향상시킨 내연기관용 녹검출장치를 얻을 수 있는 효과가 있다.

또, 본 발명의 제3의 발명에 의하면 증폭게인의 절환변화를 상쇄하도록 진동레벨을 역변환하기 위한 역변환처리부를 더 갖추고, 증폭게인이 크게 설정되었을 경우에는 진동레벨을 감소시키고, 증폭게인이 작게 설정되었을 경우에는 진동레벨을 증대시킴으로써 진동레벨을 녹센서의 출력신호에 비례한 값으로 보정하도록 하였으므로, ECU 내의 연산처리부담을 증대시키는 일 없이, 출력신호의 레벨에 의하지 않고 정도 및 신뢰성을 향상시킨 내연기관용 녹검출장치를 얻을 수 있는 효과가 있다.

또, 본 발명에 의하면, 녹센서의 출력신호를 반파증폭시키는 반파증폭기를 갖추고 증폭 후의 출력신호의 변동폭을 그라운드레벨에서 전원전압레벨까지 넓은 다이내믹레인지에 확대시켰으므로, 출력신호레벨의 변동에 대해서도 높은 정도의 대응처리가 가능하게 되고, 신뢰성 높은 내연기관용 녹검출장치를 얻을 수 있는 효과가 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

내연기관의 진동을 검출하는 녹센서와, 이 녹센서의 출력신호에 따른 진동레벨을 생성하는 인터페이스회로와, 상기 진동레벨에 따라 녹판별용의 스레숄드를 생성하는 연산수단과, 상기 진동레벨이 상기 스레숄드를 초과할 경우 녹판별신호를 출력하는 비교수단을 갖춘 내연기관용 녹검출장치에 있어서, 상기 녹센서의 출력신호를 증폭하는 증폭기와, 상기 증폭기의 입력측에 접속되고 상기 출력신호의 증폭게인을 결정하는 게인조정기를 갖춘 것을 특징으로 하는 내연기관용 녹검출장치.

청구항 2

내연기관의 진동을 검출하는 녹센서와, 출력신호에 따른 진동레벨을 생성하는 인터페이스회로와, 상기 진동레벨에 따라 녹판별용의 스레숄드를 생성하는 연산수단과, 상기 진동레벨이 상기 스레숄드를 초과할 경우 녹판별신호를 출력하는 비교수단을 갖춘 내연기관용 녹검출장치에 있어서, 상기 녹센서의 출력신호를 증폭시키는 증폭기와, 상기 녹센서의 출력신호의 레벨에 따라 상기 증폭기의 증폭게인을 절환하는 증폭특성절환수단을 갖추고, 이 증폭특성절환수단에 의해 상기 녹센서의 출력신호의 레벨이 낮을 경우에는 증폭게인을 크게 설정하고, 상기 녹센서의 출력신호의 레벨이 높을 경우에는 상기 증폭게인을 작게 설정하도록 한 것을 특징으로 하는 내연기관용 녹검출장치.

청구항 3

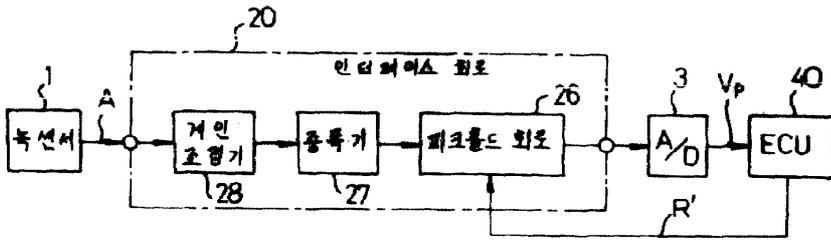
제2항에 있어서, 증폭게인의 절환변화를 상쇄시키도록 진동레벨을 역변환시키기 위한 역변환처리부를 갖추고, 역변환 후의 진동레벨을 녹센서의 출력신호에 비한 값으로 보정하는 것을 특징으로 하는 내연기관용 녹검출장치.

청구항 4

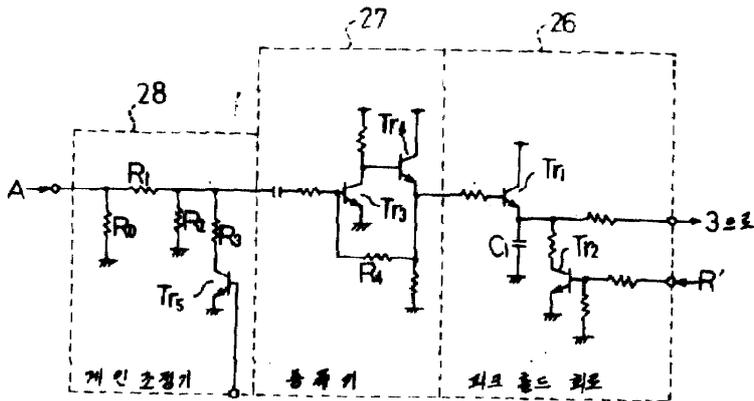
내연기관의 진동을 검출하는 녹센서와, 이 녹센서의 출력신호에 따른 진동레벨을 생성하는 인터페이스회로와, 상기 진동레벨에 따라 녹판별용 스레숄드를 생성하는 연산수단과, 상기 진동레벨이 상기 스레숄드를 초과할 경우에 녹판별신호를 출력하는 비교수단을 갖춘 내연기관용 녹검출장치에 있어서, 상기 녹센서의 출력신호를 반파증폭시키는 반파증폭기를 갖춘 것을 특징으로 하는 내연기관용 녹검출장치.

도면

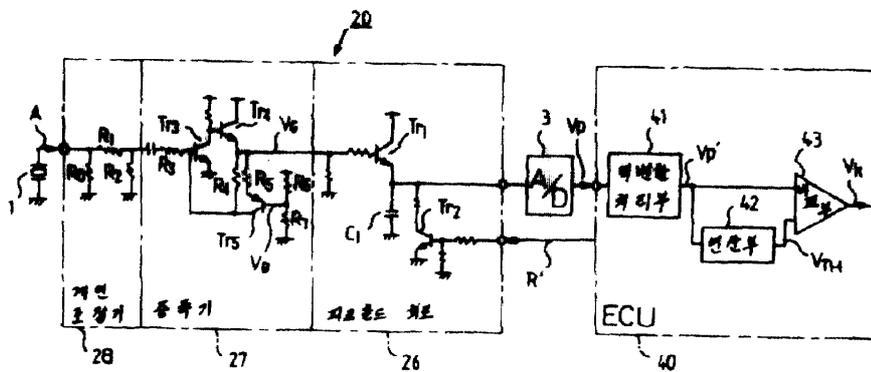
도면1



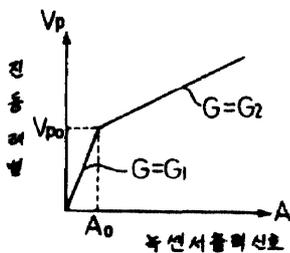
도면2



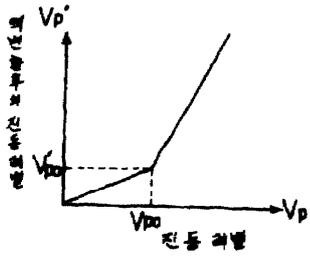
도면3



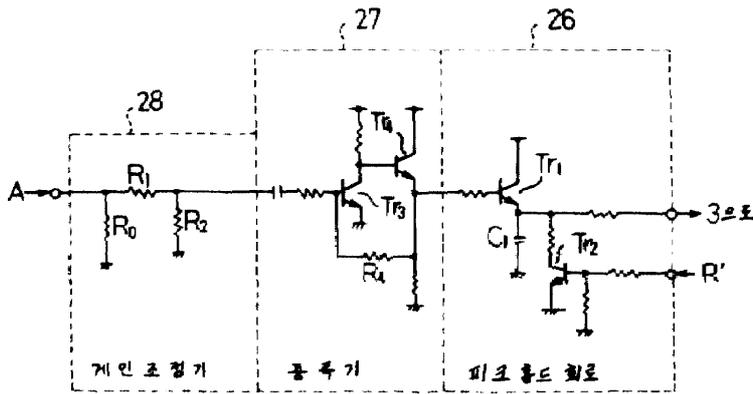
도면4



도면5



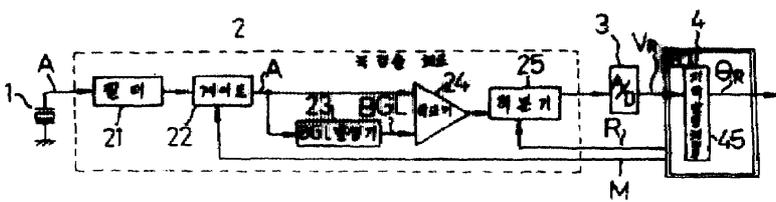
도면6



도면7



도면8



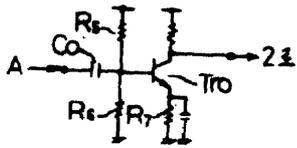
도면9



도면10



도면11



도면12

