(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。Int. Cl.[6]
H03K 17/64

(45) 공고일자 2004년08월16일
(11) 등록번호 10-0432046
(24) 등록일자 2004년05월07일

(21) 출원번호 10-1997-0046776
(22) 출원일자 1997년09월11일

(65) 공개번호 10-1998-0024556
(43) 공개일자 1998년07월06일

(30) 우선권주장 96-251888 1996년09월24일 일본(JP)

(73) 특허권자 로무 가부시키가이샤
일본 교토시 우교구 사이잉 미조사키죠 21

(72) 발명자 고가도루
일본국 교토후 교토시 우교구 사이인 미조사키죠 21반지 로무 가부시키가이샤 내

(74) 대리인 이후동

심사관 : 박재일

(54) 코일부하구동회로

요약

본 발명의 과제는, 예를들면 CD, CD-ROM 및 MD(미니디스크)등의 디스크시스템에 사용되는 픽업 전송전동기 등의 코일부하의 통전제어에 있어서 귀환불량을 일으키지 않는 귀환형 출력증폭기를 구비하고 안정동작을 행하는 코일부하 구동회로를 제공하는데 있다.
상기한 과제를 해결하기 위해 본 발명에 관한 코일부하 구동회로는 코일에의 구동전류를 공급하는 귀환형 출력증폭기의 출력단 트랜지스터와 코일부하에 정역 방향의 구동전류를 공급하는 제1 및 제2의 출력단 트랜지스터를 설치하고, 코일부하에의 통전에 수반하는 제어입력에 따라서 제2의 출력단 트랜지스터를 ON/OFF하도록 바이패스를 형성하는 2개의 아이들링루우프를 설치하고 제1루우프를 거쳐서 귀환형 출력증폭기의 무효전압영역의 하한을 설정하고, 출력전압이 그 하한전압보다 커도 출력전압과 출력전류와의 위상의 어긋남에 따른 제어입력의 변동에 대해 제2의 루우프를 거쳐서 제2의 출력단 트랜지스터를 도통상태로 하도록 한 것을 특징으로 한다.

대표도

도 1

명세서

도면의 간단한 설명

도1은 본 발명의 실시예인 리니어 드라이버IC를 나타내는 회로도.
도2는 도1의 리니어 드라이버IC에 내장되는 출력단증폭기의 개략구성을 나타내는 회로도.
도3은 코일구동회로의 귀환형 출력증폭기를 나타내는 회로도.
도4는 종래의 귀환형 출력증폭기를 나타내는 회로도.
도5는 증폭기출력의 전압 및 전류의 파형도.
(도면의 주요부분에 대한 부호의 설명)

1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11. 트랜지스터
12,13,14,34,37. 정전류원
16,17,18. 다이오드
19,20,21. 스위치
23,24,38,39. 입력단자
25. 입력증폭기
26,27. 출력증폭기
28. 극성비교기
29. 인버터회로
30,32,34. 저항
31,33,35. 귀환저항
36. 코일
40. 리니어드라이버
41,42. 출력단자

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 예를들면 CD, CD-ROM 및 MD(미니디스크) 등의 디스크시스템에 사용되는 코일구동회로에 관한 것이며, 특히 픽업(pick up)송출전동기, 디스크(disc) 회전전동기, 스핀들전동기, 로딩전동기 등의 코일부하의 통전제어기술에 관한 것이다.
이런 종류의 디스크시스템에 있어서의 광픽업이나 서보전동기(servo motor)등에 사용되는 코일부하의 구동제어에는 도3에 모식적으로 나타내는 것과 같은 전류전환회로를 사용하고 있다.
예를들면, 픽업서보제어의 경우에는 부하코일 L에 흐르는 전류를 포커스방향 또는 트랙킹방향의 제어신호에 기초해서 입력전압 Vi에 따라서 정역방향의 전류 IA 혹은 IB로 전환하고 있다.
과잉토오크가 가해져서 전동기회전이 억제될 때 등, 역기전력이 코일에 생기는 경우에도 그것을 해소하기 위해 통전전류의 방향전환을 요하고 있다.
도3에 있어서 증폭기(60)는 비반전단자에 기준전압 VR이 부여되고, 또한 반전단자와 출력단자와의 사이에 귀환저항 Rf가 접속된 부귀환증폭기를 구성하며, 입력저항 Ri를 거쳐 반전단자에 입력전압 Vi가 부여되고, 이에 따라 코일 L에 정역전 방향전류 IA 또는 IB가 공급된다.
도4는 종래에 사용되고 있던 증폭기(60)의 최종 출력단의 회로구성을 나타낸다.
이 최종 출력단에 있어서 코일 L에 출력 Vout을 부여하기 위해 NPN형의 출력단 트랜지스터 Tr1과 Tr2가 설치되어 있다.
컬렉터가 전원전위 Vcc에 접속된 트랜지스터 Tr1의 이미터와, 이미터가 접지된 트랜지스터 Tr2의 컬렉터와의 접속점(61)이 상기한 출력 Vout에 대응한다.
또, 이 최종단에는 트랜지스터 Tr3을 거쳐서 상기한 입력전압 Vi에 기초한 제어입력 Vc가 그 베이스에 부여된다.
트랜지스터 Tr3의 컬렉터는 트랜지스터 Tr1의 베이스에 접속되어 있고, 트랜지스터 Tr3을 통해서 트랜지스터 Tr1을 도통(ON)시키므로서 코일L에 전류 IA가 흐르게 된다.
이에 대해 전류 IA와 역방향의 전류 IB를, 결국 코일 L로부터의 전류를 흡입하는 것과 같이 흐르는 전류를 흐르게 하긴 위해 접속점(61)으로부터 트랜지스터 Tr1, Tr5, Tr4 및 다이오드 D1, D2를 경유해서 일순하는 아이들링루우프(idling loop)가 형성되어 있다.
이 아이들링루우프는 증폭기(60)의 다이나믹영역의 하한측에 있어서 낮은 무 효전압을 설정하기 위해 트랜지스터 Tr2의 베이스에 과전류를 공급하는 것이다.
접속점(61)에 2개의 다이오드 D1, D2를 거쳐서 정전류원 C2가 접속되고, 다시 또 다이오드 D1, D2의 순방향전압을 상기한 VF와 동일하게 하면 전력전위 Vout으로부터 2VF 올라간 전위점에 NPN형 트랜지스터 Tr4의 베이스가 접속되어 있다.
그리고, 이미터가 그 트랜지스터 Tr4의 이미터에, 또 컬렉터가 트랜지스터 Tr2의 베이스에, 각각 접속된 PNP형 트랜지스터 Tr5가 설치되어 있고, 그 베이스는 상기한 트랜지스터 Tr3의 컬렉터에 접속된 정전류원 C1에 접속되어 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

도4의 최종 출력단에 있어서의 증폭기(60)의 다이나믹영역의 무효전압 하한에 대해 검증해본다.

우선, 트랜지스터 Tr1의 베이스 · 이미터간 전압을 VF와 동일하게 하면 트랜지스터 Tr1의 베이스전위가 Vout의 전압레벨 이상일 때, 트랜지스터 Tr1이 ON되어 전류 IA가 코일 L에 흘러들어간다.
베이스전위가 Vout과 동일 전압레벨이 되면, 트랜지스터 Tr1이 비통전(OFF)이 되어, 트랜지스터 Tr2측으로 흡입전류 IB가 흐른다.
이때, 흡입전류 IB가 안정해서 흐르도록 상기한 아이들링루우프의 트랜지스터 Tr5를 Vout 전압레벨의 베이스전위로 ON시키고, 그에 의해 트랜지스터 Tr2의 베이스에 과전류를 공급해서 트랜지스터 Tr2를 포화상태로 한다.
이에 의해 트랜지스터 Tr2를 거쳐서 포화전류로서의 전류 IB가 그 컬렉터-이미터간에 흘러간다.
그리고, 상기한 아이들링루우프를 설치해도 증폭기(60)의 다이나믹영역에 영향하지 않도록 접속점(61)에 있어서의 검출전압을 다이오드 D1 및 D2에 의해 일단 상승시키고서 트랜지스터 Tr4 및 Tr5의 개재에 의해, 그 다이오드 2개의 2VF분을 내려서 상쇄시키고 있다.
이 때문에, 증폭기(60)는 다이나믹영역의 무효전압영역의 하한은 트랜지스터 Tr2의 컬렉터-이미터간의 포화전압 VSAT의 비교적 적은 값으로 설정유지되어 있다.
그러나, 일반적으로 도5에 나타내는 바와 같이 코일부하를 구동시키는 경우, 그 코일성분에 의해 출력전류 I의 위상이 출력전압 Vout에 대해서는, 예를들면 90° 의 지연 생겨서 동 도면의 사선으로 나타내는 바와 같은 극성이 다른 경우가 있기 때문에, 즉 출력 Vout이 코일 L성분의 영향을 받아 출력전압과 출력전류와의 그러한 위상의 어긋남이 발생한 경우에는 상기한 사선의 이극성의 구간에 있어서 흡입전류 IB를 흘릴 필요가 생기고 있었다.
그러나, 종래의 도4의 증폭기(60)에서는 출력 Vout이 비교적 큰 때라도 전류 IB의 흡입은 가능하지만, 상기한 아이들링루우프에서는 접속점(61)에서의 전위가 상한레벨(Vcc-2VF-VSAT) 이상인 때는 동작하지 않는 상한을 갖기 때문에, 그러한 위상의 어긋남 때문에 전류전환이 원활히 행해지지 않고 부귀한 기능자체가 정상으로 동작하지 않는다고 하는 출력전압의 발진에 유사한 현상이 생기고 있었다.
본 발명은 상기한 종래기술의 문제점을 해결하기 위해 이루어진 것으로서, 안정된 부귀환동작을 하는 코일부하 구동회로를 제공하는데에 그 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

상기한 과제를 해결하기 위한 본 발명의 코일부하 구동회로는, 제1의 범위에서 변화하는 구동전압을 코일부하에 공급하는 코일부하 구동회로로서, 상기 코일부하에서 생성된 소정 극성의 여자전류를 흡입하는 흡입수단과, 상기 제1의 범위 보다 좁고 또한 하한이 상기 제1의 범위의 하한과 일치하는 제2의 범위에서 변화하는 상기 구동전압에 기초하여 상기 흡입수단을 제어하는 제1의 제어수단과, 상기 제1의 범위 보다 좁고 또한 상한이 상기 제1의 범위의 상한과 일치하는 제3의 범위에서 변화하는 상기 구동전압에 기초하여 상기 흡입수단을 제어하는 제2의 제어수단을 구비하고, 상기 구동전압의 변화에 따라 상기 제1제어수단 및 상기 제2제어수단을 능동화하는 구성으로 되어 있다.
또한, 본 발명의 코일부하 구동회로는, 입력절점의 전압에 따라 출력단자로부터 코일부하를 구동하는 코일부하 구동회로로서, 상기 입력절점에 베이스측이 접속되고, 상기 출력단자에 이미터측이 접속되며, 상기 코일부하에 구동전류를 유입하는 전원측 출력트랜지스터와, 상기 출력단자에 컬렉터측이 접속되고, 상기 코일 부하로부터 구동전류를 흡입하는 접지측 출력트랜지스터와, 상기 출력단자에 부하측이 접속되고, 제1의 절점에 정극측이 접속되며, 그 출력단자 보다도 상승한 전압을 그 제1의 절점에 발생시키는 제1의 정류수단과, 그 제1의 절점과 상기 입력절점의 전위차에 따른 전류를 상기 접지측 출력트랜지스터의 베이스측에 공급하는 제1의 전류공급수단과, 상기 입력절점에 정극측이 접속되고, 제2의 절점에 부극측이 접속되며, 그 입력절점 보다도 하강한 전압을 그 제2의 절점에 발생시키는 제2의 정류수단과, 그 제2의 절점과 상기 출력단자의 전위차에 따른 전류를 상기 접지측 출력트랜지스터의 베이스측에 공급하는 제2의 전류공급수단을 구비하는 것을 특징으로 한다.
(실시예)
이하, 본 발명의 실시예를 도면을 참조해서 설명한다.
도1은, 디스크시스템에 사용되는 코일부하 구동용 리니어드라이버(linear driver)를 나타내고, 또 도2는 그 드라이버에 내장되는 출력단증폭기의 개략구성을 나타내는 회로도이다.
또한, 본 실시예에 있어서의 트랜지스터의 베이스 · 이미터간 전압 및 다이오드의 순방향전압을 VF로 한다.
도1에 있어서, 리니어 드라이버(40)는 도시하지 않은 서보IC와 접속되는 입력단자(23) 및 (24)와 부하로서의 코일(36)이 접속되는 출력단자(41) 및 (42)를 구비하고 있다.
입력단자(23)는 압력증폭기(25)의 반전단자에 접속됨과 동시에 극성비교기(28)의 비반전단자에 접속되어 있다.
입력증폭기(25)는 출력단자와 반전입력단자간에 접속된 귀환저항(31) 및 반전입력단자에 접속된 저항(30)을 구비한 반전증폭기이며, 그 비반전단자에는 기준전압 VREF가 부여되어 있다.
입력증폭기(25)의 출력은 출력증폭기(26)의 비반전단자에 접속됨과 동시에 인버터회로(29)를 거쳐 출력증폭기(27)의 비반전단자에 부여되어 있다.
출력증폭기(26)는 출력단자와 반전입력단자간에 접속된 귀환저항(33) 및 반 전입력단자에 접속된 저항(32)을 구비한 부귀환증폭기이며, 그 반전단자에는 기준전압 VREF가 부여되어 있다.
그리고, 출력증폭기(26)의 출력은 출력단자(41)에 접속되어 있다.
또, 출력증폭기(27)도 출력단자와 반전입력단자간에 접속된 귀환저항(35) 및 반전입력단자에 접속된 저항(34)을 구비한 부귀환증폭기이며, 그 반전단자에는 기준전압 VREF가 부여되고, 또한 그 출력은 출력단자(42)에 접속되어 있다.
여기서 출력단자(41),(42)의 각각의 출력전압을 VO^-,VO^+ 로 한다.

극성비교기(28)는 서보IC로부터의 입력단자(23)에의 입력과 입력단자(24)에의 기준전압 설정입력과의 비교결과에 기초하여 후술하는 출력증폭기(26) 또는 (27)내의 제1 및 제2의 아이들링루우프를 전환제어하기 위한 전환출력을 출력증폭기(26) 또는 (27)에 부여한다.
즉, 예를들면 입력단자(23)에의 입력이 낮은 때에는 반전증폭기의 입력증폭기(25)를 통해서 비반전증폭기의 출력증폭기(26)의 출력전압 VO^-가 인버터회로(29)를 통해서 출력증폭기(27)의 출력전압 VO^+보다 크게 되고, 그 경우 출력증폭기(26)으로부터의 출력전류가 코일(36)에의 전류유입모드가 되도록 극성비교기(28)로부터 모드설정출력이 출력증폭기(26),(27)에 각각 부여된다.
반대로 입력단자(23)에의 입력이 높은 때에는 상기와 역모드로 설정된다.
그리고, 극성비교기(28)의 비반전단자에도 기준전압 VREF가 부여되어 있고, 상기한 3개의 증폭기(25,26,27)와 마찬가지로 입력단자(24)를 통해서 부여되는 상 기한 기준전압설정입력에 의해 각 기준전압 VREF가 소정치로 설정된다.
다음에, 출력증폭기(26) 또는 (27)의 구체적구성을 도2를 참조해서 설명한다.
출력단자(41) 또는 (42)를 통해서 서보부하의 코일(36)에 구동전류를 부여하기 위해 NPN형의 출력단 트랜지스터(1)과 (2)(각 베이스 · 이미터간전압 : VF)가 배치되어 있고, 트랜지스터(1)의 이미터와 트랜지스터(2)의 컬렉터와의 접속점 A에 출력단자(41),(42)가 배치되어 있다.
트랜지스터(1)의 컬렉터는 전원전위 Vcc에 접속되고, 또 그 베이스는 트랜지스터(6)의 컬렉터에 접속점 B로서 접속되어 있다.
접속점 B에 있어서의 전위는 트랜지스터(10),(11)로 된 차동증폭기를 거쳐서 입력단자(23)에의 제어입력 및 코일(36)에의 통전에 의한 귀환입력에 따라서 트랜지스터(1),(2)의 어느것인가를 도통상태로 하도록 가변제어된다.
출력단자(41),(42)에는 트랜지스터(1)를 거쳐서 정전류원(12), 다이오드(16),(17), 트랜지스터(4) 및 트랜지스터(5)를 포함하는 제1의 아이들링루우프(제1의 바이패스회로)가 배치되어 있다.
컬렉터가 전원전위 Vcc에 접속된 트랜지스터(4)의 베이스에는 정전류원(12)과 2개의 직렬접속의 다이오드(16),(17)(각 순방향전압을 상기한 VF와 동일하게 한다)와의 중간점에 접속되고, 또 컬렉터 및 이미터는 각각 전원전위 Vcc 및 트랜지스터(5)의 이미터에 접속되어 있다.
또, 제2의 아이들링루우프(제2의 바이패스회로)가 트랜지스터(1)를 거쳐서 트랜지스터(2),(3), 다이오드(18) 및 정전류원(13)에 의해 배치되어 있다.
NPN형 트랜지스터(2)의 베이스 · 컬렉터간에 PNP형 트랜지스터(3)의 컬렉터, 베이스가 각각 접속되고, 상호 전도형 달링턴(inverted darlington)접속의 관계에 있다.
트랜지스터(2)의 베이스는 트랜지스터(5)의 컬렉터에 접속되고, 트랜지스터(5)의 베이스는 트랜지스터(6)의 컬렉터와 동일한 정전류원(14)의 라인에 접속점 C로서 접속되어 있다.
또, 접속점 C로서 다이오드(18)를 거쳐서 트랜지스터(3)의 베이스 및 정전류원(13)이 접속되어 있다.
또한, 정전류원(12),(13) 및 (14)를 배치한 각 라인에는, 각각 스위치(19),(20),(21)이 배치되어 있고, 극성비교기(28)의 출력에 따라 스위칭동작해서 각 라인을 개폐한다.
상기한 리니어 드라이버(40)의 입력단에는 트랜지스터(10)과 (11)로 되고, 양 트랜지스터의 공통이미터에 정전류원(37)이 접속된 차동증폭기를 구비하고 있다.
또, 양 트랜지스터의 각 컬렉터에는 트랜지스터(8) 및 (9)의 컬렉터가 접속되고, 이들 트랜지스터는 커렌트미러를 구성하며, 출력측트랜지스터(9)의 컬렉터에는 트랜지스터(7)의 베이스가 접속되고, 또한 이미터는 트랜지스터(6)의 베이스에 접속되어 있다.
트랜지스터(10)의 베이스에 배치된 입력단자(38)는, 출력단자(41),(42)와의 사이에 귀환저항(33) 또는 (35)를 거쳐 귀환입력이 부여되는 출력증폭기(36),(27)의 반전입력단자에 대응하여 전압 VIN- 가 인가된다.
다른 쪽의 입력단자(39)는 출력증폭기(26) 또는 (27)의 비반전입력단자에 대응하며, 저항(32) 또는 (34)를 거쳐 기준전압 VREF가 부여되고, 전압 VIN+ 가 인가된다.
상기한 구성의 리니어 드라이버(40)에 있어서의 제1 및 제2의 아이들링루우프의 전환은 극성비교기(28)의 출력에 의해 출력증폭기(26) 또는 (27)의 출력이 상호 역극성이 되도록 제어된다.
또, 출력증폭기(26) 및 (27)의 출력은 코일(36)을 거쳐서 접속되어 있고, 한쪽이 코일(36)에의 전류유입모드인 때에 다른쪽은 전류흡인모드로 설정된다.
다음에 리니어 드라이버(40)에 있어서의 귀환동작을 전류 최종출력단의 출력증폭기(26) 및 (27)에 의해 설명한다.
예를들면, 최종출력단의 출력증폭기(26)에 있어서 그 출력전압 VO^-가 다른쪽의 출력증폭기(27)의 출력전압 VO^+보다 작을 때 ($VO^- < VO^+$), 상기한 제1의 아이들링루우프를 형성해서 코일(36)에 유입전류(11) 또는 흡입전류(12)를 흘린다.
즉, 극성비교기(28)의 출력에 의해 스위치(19) 및 (21)이 폐색(ON)되고 또한 스위치(20)가 개방(OFF)되는 제1의 아이들링루우프가 형성되어 있다.
이때, 서보IC로부터의 제어입력에 기초하여 또한 트랜지스터(10),(11)로 된 차동증폭기를 거쳐 트랜지스터(5)를 Vo^-보다 높은 전압레벨의 베이스전위(접속점 B) 에 설정해서 트랜지스터(1)를 ON으로 해서 유입전류(11)를 코일(36)에 흘린다.
한편, 상기한 제어입력에 따라 트랜지스터(5)를 Vo^-와 동일레벨의 베이스전위(접속점B)로 ON시키므로서 트랜지스터(2)의 베이스에 전류를 공급해서 바이패스시키고, 트랜지스터(2)를 ON상태로 해서 흡입전류(12)를 안정적으로 흘린다.
이 제1의 아이들링루우프에 의해 출력증폭기(26),(27)의 다이나믹영역에 있어서의 무효전압영역의 하한이 트랜지스터(2)의 포화전압 VSAT로 설정된다.

그리고, 출력전압 VO⁻가 다른쪽의 출력전압 VO⁺보다 큰 경우에도 (VO⁻>VO⁺), 상기한 (VO⁻< VO⁺)의 경우와 마찬가지로 상기한 제1의 아이들링루우프를 형성하여 유입전류(11) 또는 흡입전류(12)를 흘린다.
그리고, 이 경우 전류유입상태에 있어서 출력단자(41),(42)에 있어서의 상기한 도5로 나타낸 출력전압과 출력전류와의 위상의 어긋남이 발생하는 경우, 상기한 제1의 아이들링루우프를 해제해서 제2의 아이들링루우프를 형성한다.
즉, 극성비교기(28)의 출력에 의해 스위치(19) 및 (21)이 OFF되고, 또한 스위치(20)가 ON되어 제2의 아이들링루우프가 형성된다.
이에 의해 접속점B(또는 C)에 있어서의 전위를 VO⁻전압레벨 이하로 해서 트랜지스터(1)를 OFF로 해 두고, 또한 제2의 아이들링루우프에 있어서의 정전류원(13)에 의해 트랜지스터(3)를 거쳐 트랜지스터(2)를 ON으로 해서 바이패스시키고 흡입전류(12)를 생기게 할 수 있다.
따라서, 트랜지스터(2) 및 (3)의 전도형 달링턴접속에 의해 출력전압이 제1의 아이들링루우프의 바이패스가능 한계전압(Vcc-2VF-VSAT) 이상으로서, 예를들면 전원전압 Vcc의 근방까지 높아도 흡입전류를 발생시킬 수가 있고, 부귀환동작의 안정성을 충분히 확보할 수가 있다.
또한, 제2의 아이들링루우프를 배치하고 있으나, 제1의 아이들링루우프에 의해 다이오드(16)과 (17)에 의한 2VF의 상승분을 상쇄하고 있고, 제2의 아이들링루우프의 영향을 받는 일이 없이 다이나믹영역의 무효전압의 하한이 VSAT인 채이며, 낮은 값으로 유지되고 있다.

발명의 효과

본 발명에 의하면, 제1의 출력단 트랜지스터를 통해서 상기한 한쪽으로 향하는 구동전류를 코일부하에 공급하는 상태인 때에 출력전압이 제1의 바이패스회로에 의한 바이패스 가능전압 이상으로 높은 때라도 출력전압과 출력전류와의 위상의 어긋남에 따라서 제2의 바이패스회로에 의해 제2의 출력단 트랜지스터의 도통상태로 전환해서 다른쪽으로 향하는 구동전류를 코일부하에 흘릴수가 있으므로 위상의 어긋남에 의한 귀환불량을 발생시키지 않고 또 무효전압영역의 하한은 제2의 출력단 트랜지스터의 포화전압으로 낮게 유지된 채이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

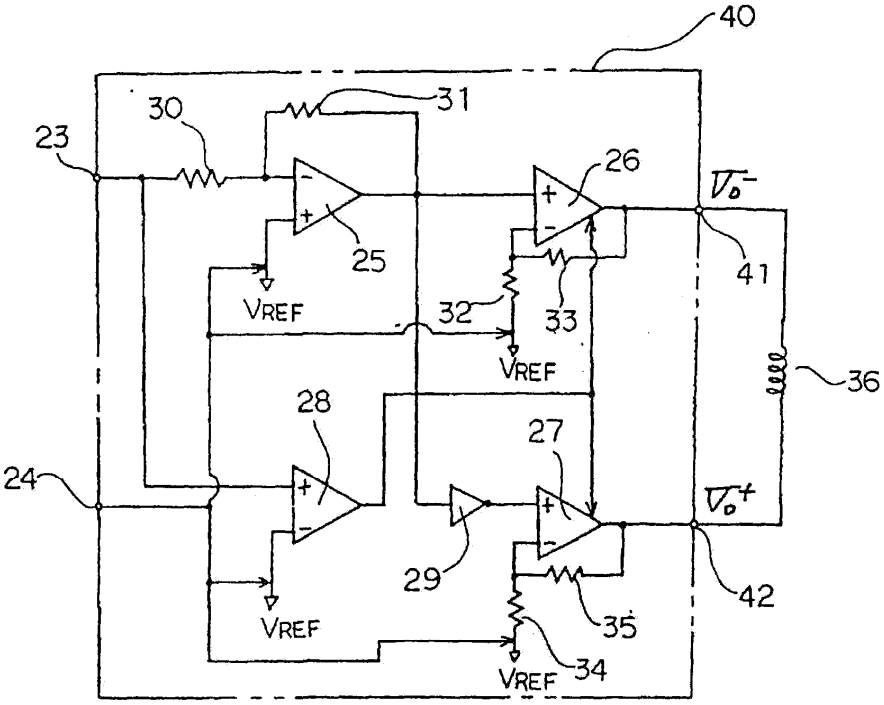
제1의 범위에서 변화하는 구동전압을 코일부하에 공급하는 코일부하 구동회로로서,
상기 코일부하에서 생성된 소정 극성의 여자전류를 흡입하는 흡입수단과,
상기 제1의 범위 보다 좁고 또한 하한이 상기 제1의 범위의 하한과 일치하는 제2의 범위에서 변화하는 상기 구동전압에 기초하여 상기 흡입수단을 제어하는 제1의 제어수단과,
상기 제1의 범위 보다 좁고 또한 상한이 상기 제1의 범위의 상한과 일치하는 제3의 범위에서 변화하는 상기 구동전압에 기초하여 상기 흡입수단을 제어하는 제2의 제어수단을 구비하고,
상기 구동전압의 변화에 따라 상기 제1제어수단 및 상기 제2제어수단을 능동화하는 코일부하 구동회로.

청구항 2.

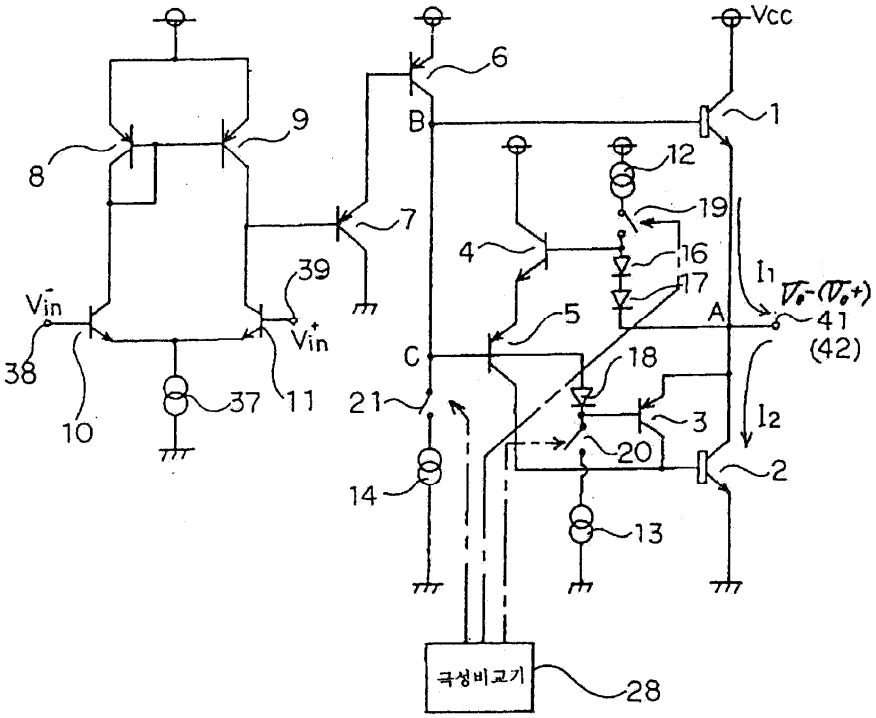
입력절점의 전압에 따라 출력단자로부터 코일부하를 구동하는 코일부하 구동회로로서,
상기 입력절점에 베이스측이 접속되고, 상기 출력단자에 이미터측이 접속되며, 상기 코일부하에 구동전류를 유입하는 전원측 출력트랜지스터와,
상기 출력단자에 컬렉터측이 접속되고, 상기 코일부하로부터 구동전류를 흡입하는 접지측 출력트랜지스터와,
상기 출력단자에 부하측이 접속되고, 제1의 절점에 정극측이 접속되며, 그 출력단자 보다도 상승한 전압을 그 제1의 절점에 발생시키는 제1의 정류수단과,
그 제1의 절점과 상기 입력절점의 전위차에 따른 전류를 상기 접지측 출력트랜지스터의 베이스측에 공급하는 제1의 전류공급수단과,
상기 입력절점에 정극측이 접속되고, 제2의 절점에 부극측이 접속되며, 그 입력절점 보다도 하강한 전압을 그 제2의 절점에 발생시키는 제2의 정류수단과,
그 제2의 절점과 상기 출력단자의 전위차에 따른 전류를 상기 접지측 출력트랜지스터의 베이스측에 공급하는 제2의 전류공급수단을 구비하는 코일부하 구동회로.

도면

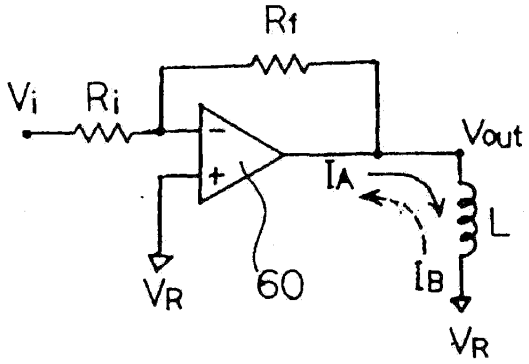
도면1


40
30
31
23
26
V_o^-
25
41
VREF
32
33
VREF
36
28
27
24
V_o^+
29
42
VREF
35
VREF
34

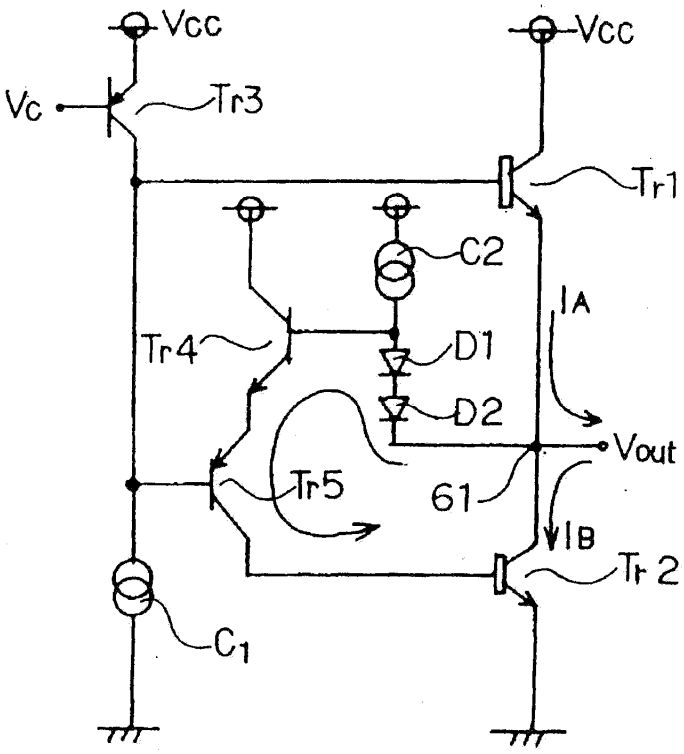
도면2


Vcc
6
B
1
9
8
12
19
7
4
16
39
17
I_1
$V_o^-(V_o^+)$
V_{in}^-
5
A
41
(42)
V_{in}^+
C
18
38
37
11
21
3
I_2
10
20
2
14
13
극성비교기
28

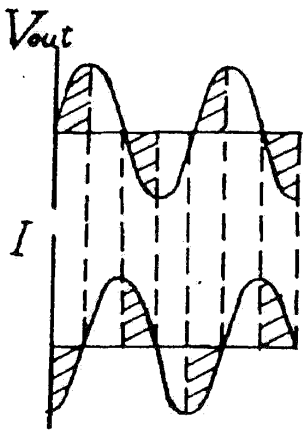
도면3


Rf
Vi
Ri
Vout
IA
L
60
IB
VR
VR

도면4


Vcc
Vcc
Vc
Tr3
Tr1
C2
IA
Tr4
D1
D2
Vout
Tr5
61
IB
Tr 2
C1

도면5


Vout
I