

(19)대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. H02P 6/16 (2006.01)		(45) 공고일자	2006년07월07일
		(11) 등록번호	10-0598644
		(24) 등록일자	2006년07월03일
(21) 출원번호	10-2004-0084419	(65) 공개번호	10-2005-0077723
(22) 출원일자	2004년10월21일	(43) 공개일자	2005년08월03일
(30) 우선권주장	JP-P-2004-00020358	2004년01월28일	일본(JP)
(73) 특허권자	마쓰시다덴기산교 가부시키키가이샤 일본국 오사카후 가도마시 오아자 가도마 1006반지		
(72) 발명자	무라카미마키 일본국 교토후 소라쿠군 세이카쵸 세이카다이 2-10-103		
(74) 대리인	한양특허법인		

심사관 : 송원선

(54) 모터 구동 장치

요약

위치 검출부(10)는 모터 권선(L1~L3)과 회전자(60) 사이의 상대 위치를 나타내는 위치 신호(101)를 출력한다. 교차 검출부(20a)는 위치 신호(101)와 기준 신호(102) 사이의 대소 관계를 나타내는 회전 신호(241)를 출력한다. 통전 제어 신호 생성부(30)는 회전 신호(241)에 기초하여, 모터 권선(L1~L3)에 대해 통전 제어 신호(301)를 생성한다. 2개의 신호의 대소 관계가 역전될 때, 예지 신호(221)가 출력되고, 예지 신호(221)가 출력될 때부터, 소정의 시간에 걸쳐, 마스크 신호(231)이 출력된다. 마스크 신호(231)가 출력될 때, 교차 검출부(20a)는 회전 신호(241)로서, 마스크 신호(231)가 출력되기 전에 입력되어 있었던 비교 결과 신호(211)를 계속하여 출력한다.

대표도

도 1

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 제1 실시 형태에 관한 모터 구동 장치의 구성을 도시하는 도면,

도 2는 모터 구동 장치에 있어서의 통전 제어 신호를 나타내는 신호 파형도,

도 3은 도 1에 도시하는 모터 구동 장치의 교차 검출부의 구체적인 구성예를 도시하는 도면,

도 4는 도 1에 도시하는 모터 구동 장치의 교차 검출부의 입출력 신호를 나타내는 신호 파형도,
 도 5는 본 발명의 제2 실시 형태에 관한 모터 구동 장치의 구성을 도시하는 도면,
 도 6은 도 5에 도시하는 모터 구동 장치의 교차 검출부의 입출력 신호를 나타내는 신호 파형도,
 도 7은 본 발명의 제3 실시 형태에 관한 모터 구동 장치의 구성을 도시하는 도면,
 도 8은 도 7에 도시하는 모터 구동 장치에 있어서, 마스크 신호가 생성되는 타이밍을 나타내는 신호 파형도,
 도 9는 종래의 모터 구동 장치의 구성을 도시하는 도면,
 도 10은 종래의 모터 구동 장치의 교차 검출부의 입출력 신호를 나타내는 신호 파형도이다.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

1, 2, 3 : 모터 구동 장치 10 : 위치 검출부
 20 : 교차 검출부 21 : 비교기
 22 : 에지 신호 생성부 23, 28 : 마스크 신호 생성부
 24 : 출력 신호 유지부 25 : 스위치
 26 : 플립플롭 27 : 출력 신호 지연부
 30 : 통전 제어 신호 생성부 40 : PWM 신호 생성부
 50 : 게이트 회로 60 : 회전자
 70 : PWM 노이즈 101 : 위치 신호
 102 : 기준 신호 211 : 비교 결과 신호
 221 : 엣지 신호 231, 281 : 마스크 신호
 241, 271 : 회전 신호 251 : 클록 신호
 301 : 통전 제어 신호 401 : PWM 신호
 102 : 타이밍 신호 Q1~Q6 : 파워 트랜지스터
 L1~L3 : 모터 권선

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은, 모터 구동 장치에 관한 것으로, 특히, 모터 권선과 회전자 사이의 상대 위치를 검출하고, 모터의 회전을 연속적으로 제어하는 모터 구동 장치에 관한 것이다.

모터 구동 장치는 모터 권선과 회전자 사이의 상대 위치를 나타내는 위치 신호를 구하고, 위치 신호와 그 기준값과의 대소 관계를 나타내는 회전 신호를 구하고, 회전 신호에 기초하여 모터에 공급하는 전력을 연속적으로 제어한다. 이때, 모터 구동 장치에서 발생한 노이즈가 위치 신호를 방해하여, 회전 신호에 채터링이 발생하는 경우가 있다. 회전 신호에 발생하는 채터링을 방지하기 위해서, 종래의 모터 구동 장치에서는, 로우 패스 필터를 이용하여 위치 신호에 포함되는 노이즈를 제거하는 방법이나, 히스테리시스를 갖는 비교기를 이용하여 위치 신호와 기준값을 비교하는 방법이 채용되고 있다.

도 9는 종래의 모터 구동 장치의 구성을 도시하는 도면이다. 도 9에 도시하는 모터 구동 장치(9)는 위치 검출부(10), 교차 검출부(29), 통전 제어 신호 생성부(30), 펄스 폭 변조(Pulse Width Modulation: 이하, PWM로 기재한다)신호 생성부(40), 게이트 회로(50), 및 파워 트랜지스터(Q1~Q6)를 구비하고 있다. 모터 구동 장치(9)에서는, 히스테리시스를 갖는 교차 검출부(29)를 이용하여, 위치 신호와 기준값을 비교하는 방법이 채용되고 있다.

도 9에 있어서, 위치 검출부(10)는 모터 권선(L1~L3)과 회전자(60) 사이의 상대 위치를 검출하고, 그 결과를 나타내는 위치 신호(101)를 출력한다. 교차 검출부(29)에는, 위치 신호(101)와, 위치 신호(101)의 기준 레벨을 나타내는 기준 신호(102)가 입력된다. 교차 검출부(29)는 비교기(21)를 이용하여, 위치 신호(101)와 기준 신호(102)를 비교하여, 위치 신호(101)와 기준 신호(102) 사이의 대소 관계를 나타내는 회전 신호(291)를 출력한다. 교차 검출부(29)는 위치 신호(101)와 기준 신호(102) 사이의 대소 관계가 역전될 때에, 기준 신호(102)의 레벨을 소정의 방향으로 소정량만큼 변화시킨다. 구체적으로는, 위치 신호(101)가 기준 신호(102)보다도 커질 때에는, 기준 신호(102)의 레벨을 소정량만큼 작고, 위치 신호(101)가 기준 신호(102)보다도 작게 될 때에는, 기준 신호(102)의 레벨을 소정량만큼 크게 한다.

통전 제어 신호 생성부(30)는 회전 신호(291)에 기초하여, 모터 권선(L1~L3)에 순차로 통전하기 위한 통전 제어 신호(301)를 출력한다. PWM 신호 생성부(40)는 소정의 시간 폭을 갖는 PWM 신호(401)를 생성한다. 게이트 회로(50)는 통전 제어 신호(301)와 PWM 신호(401)와의 논리적을 구한다. 파워 트랜지스터(Q1~Q6)는 통전 제어 신호(301)와 게이트 회로(50)의 출력 신호에 기초하여, 모터 권선(L1~L3)에 전력을 공급한다.

도 10은 교차 검출부(29)의 입출력 신호를 나타내는 신호 파형도이다. 도 10에 도시하는 바와 같이, 위치 신호(101)는 이상적으로는, 회전자(60)의 회전에 맞춰서 진폭이 주기적으로 변화하는 사인파(도 10에서는 파선으로 도시한다)의 형태이며, 기준 신호(102)는 일정 레벨 신호라고 추정되는 것으로 설명된다. 그렇지만, 실제의 위치 신호(101)(도 10에서는 실선으로 도시한다)에는, 일정한 진폭 및 주기를 갖는 노이즈가 혼입된다.

따라서, 교차 검출부(29)가 히스테리시스를 갖고 있지 않는 경우에는, 위치 신호(101)와 기준 신호(102) 사이의 대소 관계가 역전하는 전후의 시간대에서, 회전 신호(291)에 채터링이 발생한다. 이것에 대하여, 교차 검출부(29)가 히스테리시스를 갖는 경우에는, 상기 시간대에 있어서도, 회전 신호(291)에 채터링은 발생하지 않는다. 따라서, 히스테리시스를 갖는 교차 검출부(29)를 이용함으로써, 회전 신호(291)에 발생하는 채터링을 방지할 수 있다.

또, 본 발명에 관련을 갖는 다른 선행 기술로서는, 일본국 특개 2002-10678호 공보에, 마스크 신호 생성 회로에 외부 장착된 콘덴서의 용량을, 컨트롤러로부터의 제어 신호에 따라, 저속 회전 및 고속 회전에 적합한 값으로 설정함으로써, 센서리스 스핀들 모터를 안정적으로 구동하는 기술이 개시되어 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그렇지만, 상기 종래의 모터 구동 장치에는, 이하에 나타내는 문제가 있다. 로우 패스 필터를 이용하여 위치 신호에 포함되는 노이즈를 제거하는 모터 구동 장치에서는, 노이즈의 제거 레벨을 향상시키기 위해서, 로우 패스 필터에 포함되는 콘덴서의 용량을 크게 하면, 로우 패스 필터에 있어서의 지연 시간이 커진다. 이 때문에, 회전 신호의 출력이 지연하고, 검출한 위치 신호에 대한 응답성이 저하한다. 특히, 고속 회전하는 모터에서는, 경미한 지연 시간이 큰 위상 지연을 야기하기 때문에, 응답성의 저하는 큰 문제가 된다.

또, 히스테리시스를 갖는 비교기를 이용하여 위치 신호와 기준값을 비교하는 모터 구동 장치에서는, 회전 신호가 변화하는 것은, 위치 신호와 기준 신호 사이의 대소 관계가 역전될 때부터, 소정의 지연 시간(도 10에 도시하는 시간(T1))만큼 경과한 후이다. 이 지연 시간은 모터의 회전수에는 의존하지 않고, 비교기의 히스테리시스 폭에 의존하여 정해진다. 이 때문에, 위치 신호가 완만하게 변화하는 경우에는, 상기 지연 시간이 커져, 회전 신호의 출력이 지연된다. 또, 비교기의 특성(예를 들면, 히스테리시스 폭)에 편차가 생기는 경우에는, 비교기로부터 출력되는 회전 신호에도 편차(차이)가 발생한다. 또, 노이즈의 레벨과 비교하여 히스테리시스 폭이 작은 경우에는, 회전 신호에 채터링이 발생하므로, 비교기의 히스테리시스 폭을 결정할 때, 미리 노이즈의 레벨을 상정할 필요가 있다.

그러므로, 본 발명의 목적은 위치 신호에 대한 응답성이 빠르고, 회전 신호에 발생하는 채터링을 방지하는 모터 구동 장치를 제공하는 것이다. 또, 본 발명의 다른 목적은 회전 신호가 변화하는 타이밍을 자유롭게 변경할 수 있는 모터 구동 장치를 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

본 발명은 상기 목적을 달성하기 위해 하기의 특징을 갖는다. 본 발명의 모터 구동 장치는 제어되는 모터에 포함되는 복수 상의 모터 권선과 회전자 사이의 상대 위치를 검출하고, 위치 신호를 출력하는 위치 검출부와, 위치 신호와 이 신호의 기준 레벨을 비교하여, 위치 신호와 기준 레벨 사이의 대소 관계를 나타내는 회전 신호를 출력하는 교차 검출부와, 회전 신호에 기초하여, 복수 상의 모터 권선에 순차로 통전하기 위한 통전 제어 신호를 생성하는 통전 제어 신호 생성부와, 소정의 시간 폭을 갖는 펄스 폭 변조 신호를 생성하는 펄스 폭 변조 신호 생성부와, 통전 제어 신호와 펄스 폭 변조 신호에 대하여 논리 연산을 행하는 게이트 회로와, 통전 제어 신호와 게이트 회로의 출력 신호에 기초하여, 복수 상의 모터 권선에 전력을 공급하는 복수의 파워 트랜지스터를 구비한다. 교차 검출부는 위치 신호와 기준 레벨을 비교하여, 위치 신호와 기준 레벨 사이의 대소 관계를 나타내는 임시의 회전 신호를 출력하는 비교기와, 위치 신호와 기준 레벨과의 대소 관계가 역전될 때부터 소정의 마스크 시간에 걸쳐, 마스크 신호를 출력하는 마스크 신호 생성부와, 마스크 신호가 출력되고 있지 않을 때, 임시의 회전 신호를 회전 신호로서 출력하고, 마스크 신호의 출력이 개시될 때에, 임시의 회전 신호를 내부에 유지하고, 마스크 신호가 출력되는 중엔, 그 유지한 신호를 회전 신호로서 출력하는 출력 신호 유지부를 포함한다. 이러한 모터 구동 장치에 따르면, 회전 신호에 채터링이 발생될 때, 마스크 신호가 생성되어 회전 신호가 변경되지 않으므로, 위치 신호에 대한 응답성을 감소시키는 일 없이 회전 신호에 발생하는 채터링을 방지할 수 있다.

이 경우, 교차 검출부는 임시의 회전 신호가 변화될 때에, 예지 신호를 출력하는 예지 신호 생성부를 더 포함하고, 마스크 신호 생성부는 예지 신호가 출력될 때부터 마스크 시간에 걸쳐, 마스크 신호를 출력해도 된다.

마스크 신호 생성부는 부여된 클록 신호나, 소정의 시간만큼 신호를 지연시키는 지연 회로를 이용하여, 마스크 시간을 측정해도 된다. 이에 의해, 마스크 시간을 임의의 값으로 설정할 수 있다. 또, 마스크 신호 생성부에 있어서의 마스크 시간을, 위치 신호의 주파수에 따라서 설정해도 된다. 이에 의해, 마스크 시간을 임의의 적합한 값으로 설정할 수 있다.

교차 검출부는 회전 신호의 출력을 소정의 지연 시간만큼 지연시키는 출력 신호 지연부를 더 포함하고 있어도 된다. 이에 의해, 회전 신호가 변화하는 타이밍을 자유롭게 변화시킬 수 있다. 이 경우, 출력 신호 지연부는 부여된 클록 신호나, 소정의 시간만큼 신호를 지연시키는 지연 회로를 이용하여, 지연 시간을 측정해도 된다. 이에 의해, 지연 시간을 임의의 값으로 설정할 수 있다. 또, 출력 신호 지연부에 있어서의 지연 시간을, 위치 신호의 주파수에 따라서 설정해도 된다. 이에 의해, 지연 시간을 임의의 적합한 값으로 설정할 수 있다.

마스크 신호 생성부는 펄스 폭 변조 신호가 출력되기 전후의 소정의 시간에 걸쳐, 마스크 신호를 생성해도 된다. 이에 의해, 위치 신호에 PWM 노이즈가 혼입하는 경우라도, 회전 신호에 발생하는 채터링을 방지할 수 있다.

본 발명의 이들 및 다른 목적, 특징, 양상 및 이점은 첨부 도면을 참조하여 본 발명의 상세한 설명에서 보다 명백해질 것이다.

(제1 실시 형태)

도 1은 본 발명의 제1 실시 형태에 관한 모터 구동 장치의 구성을 도시하는 도면이다. 도 1에 도시하는 모터 구동 장치(1)는 위치 검출부(10), 교차 검출부(20a), 통전 제어 신호 생성부(30), PWM 신호 생성부(40), 게이트 회로(50), 및 파워 트랜지스터(Q1~Q6)를 구비하고 있다. 모터 구동 장치(1)는 복수 상의 모터 권선(L1~L3)과 회전자(60)를 구비한 모터의 회전을 연속적으로 제어한다.

도 1에 있어서, 위치 검출부(10)는 모터 권선(L1~L3)과 회전자(60) 사이의 상대 위치를 검출하고, 그 결과를 나타내는 위치 신호(101)를 출력한다. 위치 신호(101)는 교차 검출부(20a)에 입력된다. 위치 신호(101)에 덧붙여, 위치 신호(101)의 기준 레벨을 나타내는 기준 신호(102)가 교차 검출부(20a)에 입력된다. 구체적으로는, 기준 신호(102)는 위치 신호(101)의 교류적 제로점을 나타내는 신호이다. 여기서, 센서를 이용하지 않고 모터를 구동하는 경우에는, 위치 신호(101)의 교류적 제로점이란, 위치 신호(101)의 중점 전위이며, 센서를 이용하여 모터를 구동하는 경우에는, 홀 센서(Hall sensor)로부터 출력되는 2종류의 반대 위상의 위치 신호의 교점 전위이다. 기준 신호(102)는 모터 구동 장치(1)의 내부에서 위치 신호(101)에 기초하여 생성되는 것으로 해도 되고, 모터 구동 장치(1)의 외부로부터 입력되는 것으로 해도 된다.

교차 검출부(20a)는 위치 신호(101)와 기준 신호(102)를 비교하여, 위치 신호(101)와 기준 레벨(102) 사이의 대소 관계를 나타내는 회전 신호(241)를 출력한다. 교차 검출부(20a)의 상세한 것은 후술한다. 통전 제어 신호 생성부(30)는 회전 신호(241)에 기초하여, 모터 권선(L1~L3)에 순차로 통전하기 위한 6개의 통전 제어 신호(301)를 출력한다(도 2를 참조). PWM 신호 생성부(40)는 평균 모터 구동 전류의 크기에 따른 시간 폭을 갖는 PWM 신호(401)를 생성한다. 게이트 회로(50)는 통전 제어 신호(301)와 PWM 신호(401)와의 논리적을 계산한다(도 2를 참조). 6개의 통전 제어 신호(301) 중 3개의 신호는 파워 트랜지스터(Q1, Q3, Q5)의 제어 단자에 직접 입력된다. 잔여의 3개의 통전 제어 신호(301)는 게이트 회로(50)를 경유하고, 파워 트랜지스터(Q2, Q4, Q6)의 제어 단자에 입력된다.

파워 트랜지스터(Q1~Q6)는 통전 제어 신호(301)와 게이트 회로(50)의 출력 신호에 기초하여, 모터 권선(L1~L3)에 전력을 공급한다. 파워 트랜지스터(Q1~Q6)는 NPN 트랜지스터 또는 PNP 트랜지스터 중 어느 것으로 구성되어 있어도 되고, 바이폴라 트랜지스터나 MOS 트랜지스터 등, 어느 종류의 트랜지스터로 구성되어 있어도 된다. 모터 구동 장치(1)에서는, 게이트 회로(50)의 출력 신호는 파워 트랜지스터(Q2, Q4, Q6)의 제어 단자에 입력되어 있지만, 게이트 회로(50)의 출력 신호를 파워 트랜지스터(Q1, Q3, Q5)의 제어 단자에 입력해도 된다는 것에 주목해야 한다. 또, 파워 트랜지스터(Q2, Q4, Q6) 앞과, 파워 트랜지스터(Q1, Q3, Q5) 앞의 양쪽에 게이트 회로(50)를 설치하고, 상하의 파워 트랜지스터의 동작 타이밍을 시프트시키는 방식으로, 게이트 회로(50)의 출력 신호를 상하의 파워 트랜지스터의 제어 단자에 입력해도 된다(소위 상하 초핑(chopping) 방식).

이하, 교차 검출부(20a)의 상세를 설명한다. 도 1에 도시하는 바와 같이, 교차 검출부(20a)는 비교기(21), 예지 신호 생성부(22), 마스크 신호 생성부(23), 및 출력 신호 유지부(24)를 포함하고 있다. 비교기(21)는 위치 신호(101)와 기준 신호(102)를 비교하여, 위치 신호(101)와 기준 레벨(102) 사이의 대소 관계를 나타내는 임시의 위치 신호로서 비교 결과 신호(211)를 출력한다. 비교기(21)는 히스테리시스를 갖고 있어도, 갖고 있지 않아도 된다.

예지 신호 생성부(22)는 비교 결과 신호(211)가 변화될 때에, 예지 신호(221)를 출력한다. 환언하면, 예지 신호 생성부(22)는 위치 신호(101)와 기준 신호(102) 사이의 대소 관계가 역전될 때에, 예지 신호(221)를 출력한다. 마스크 신호 생성부(23)는 예지 신호(221)가 출력될 때부터 소정의 시간(이하, 마스크 시간이라고 칭한다)에 걸쳐, 마스크 신호(231)를 출력한다. 출력 신호 유지부(24)는 마스크 신호(231)가 출력되고 있지 않을 때, 비교 결과 신호(211)를 그대로 회전 신호(241)로서 출력하고, 마스크 신호(231)의 출력이 개시될 때에, 비교 결과 신호(211)를 내부에 유지하고, 마스크 신호(231)가 출력되는 중엔, 그 유지한 신호를 회전 신호(241)로서 출력한다.

마스크 신호 생성부(23)는 예를 들면, 부여된 클록 신호를 이용하여 마스크 시간을 측정해도 된다. 또는, 마스크 신호 생성부(23)는 소정의 시간만큼 신호를 지연시키는 지연 회로를 이용하여 마스크 시간을 측정해도 된다. 이러한 마스크 신호 생성부(23)를 이용함으로써, 마스크 시간을 임의의 값으로 설정할 수 있다. 또, 마스크 신호 생성부(23)에 있어서의 마스크 시간을, 위치 신호(101)의 주파수에 따라서 설정해도 된다. 예를 들면, 위치 신호(101)의 주파수를 f 로 했을 때에, 마스크 시간을 $1/(2f)$ 미만의 값으로 설정해도 된다. 이에 의해, 마스크 시간을 바람직한 값으로 설정할 수 있다.

도 3은 교차 검출부(20a)의 구체적인 구성예를 도시하는 도면이다. 도 3에 도시하는 바와 같이, 출력 신호 유지부(24)는 스위치(25) 및 플립플롭(26)을 포함하고 있다. 스위치(25)의 일단에는, 위치 신호(101)보다도 높은 주파수를 갖는 클록 신호(251)가 공급된다. 마스크 신호(231)가 출력되고 있지 않을 때, 스위치(25)는 도통 상태로 되고, 마스크 신호(231)가 출력될 때, 스위치(25)는 개방 상태로 된다. 이에 의해, 마스크 신호(231)가 출력되고 있지 않을 때, 플립플롭(26)에는 클록 신호(251)가 공급되며, 교차 검출부(20a)는 비교 결과 신호(211)에 추종하여 변화하는 회전 신호(241)를 출력한다. 이것에 대하여, 마스크 신호(231)가 출력될 때, 플립플롭(26)에는 클록 신호(251)는 공급되지 않아, 회전 신호(241)는 변화하지 않는다. 이 때문에, 마스크 신호(231)가 출력될 때, 교차 검출부(20a)는 마스크 신호(231)가 출력되기 전에 입력되어 있었던 비교 결과 신호(211)를, 회전 신호(241)로서 계속하여 출력한다.

도 4는 도 10에 도시하는 신호 파형도에, 교차 검출부(20a)로부터 출력되는 회전 신호(241)를 추가한 도면이다. 도 4에 도시하는 바와 같이, 히스테리시스를 갖지 않는 교차 검출부(29)를 사용하는 경우에, 회전 신호(291)에는, 채터링이 발생한다. 히스테리시스를 갖는 교차 검출부(29)를 사용하는 경우에, 회전 신호(291)는 위치 신호(101)의 이상값과 기준 신호(102) 사이의 대소 관계가 역전될 때로부터, 지연 시간(T1)만큼 지연되도록 변화한다. 이것에 대하여, 교차 검출부(20a)로부터 출력되는 회전 신호(241)는 위치 신호(101)의 이상값과 기준 신호(102) 사이의 대소 관계가 역전될 때부터, 소정의 마스크 시간(도 4에 도시하는 T2)에 걸쳐서 변화하지 않는다. 따라서, 모터 구동 장치(1)에서는, 회전 신호(241)에 채터링은 발생하지 않는다. 또, 회전 신호(241)는 위치 신호(101)의 이상값과 기준 신호(102) 사이의 대소 관계가 역전되기 전에, 실제의 위치 신호(101)와 기준 신호(102) 사이의 대소 관계가 최초로 역전될 때에 변화한다.

상기 설명한 바와 같이, 본 실시 형태에 관한 모터 구동 장치에 따르면, 위치 신호와 기준 신호 사이의 대소 관계가 역전될 때부터 소정의 마스크 시간에 걸쳐서 마스크 신호가 출력되어, 마스크 신호가 출력될 때, 회전 신호는 변화하지 않는다. 따라서, 위치 신호에 노이즈가 혼입하는 경우라도, 회전 신호에 채터링이 발생하지 않아, 회전 신호는 노이즈가 혼입되어 있지 않다고 가정하는 경우의 회전 신호보다도 빨리 변화한다. 따라서, 본 실시 형태에 관한 모터 구동 장치에 따르면, 위치 신호에 대한 응답성을 저하시키는 일 없이, 회전 신호에 발생하는 채터링을 방지할 수 있다.

(제2 실시 형태)

도 5는 본 발명의 제2 실시 형태에 관한 모터 구동 장치의 구성을 도시하는 도면이다. 도 5에 도시하는 모터 구동 장치(2)는 제1 실시 형태에 관한 모터 구동 장치(1)(도 1)에 있어서, 교차 검출부(20a)를 교차 검출부(20b)로 치환한 것이다. 교차 검출부(20b)는 교차 검출부(20a)에 출력 신호 지연부(27)를 추가한 것이다. 본 실시 형태의 구성 요소 중, 제1 실시 형태와 동일한 구성 요소에 대해서는, 동일한 참조 부호를 첨부하여 설명을 생략한다.

출력 신호 지연부(27)는 출력 신호 유지부(24)와 통전 제어 신호 생성부(30) 사이에 설치되고, 출력 신호 유지부(24)로부터 출력된 회전 신호(241)를 소정의 지연 시간만큼 지연시킨다. 출력 신호 지연부(27)에 있어서의 지연 시간은 수단(도시 생략)에 의해, 모터 구동 장치(1)의 외부로부터 임의의 값으로 설정된다. 출력 신호 지연부(27)의 출력 신호가 교차 검출부(20b)로부터 출력된 회전 신호(271)로서 작용한다. 출력 신호 지연부(27)를, 위치 검출부(10)와 비교기(21) 사이, 혹은, 비교기(21)와 출력 신호 유지부(24) 사이에 설치해도 된다는 것에 주목해야 한다.

출력 신호 지연부(27)는 예를 들면, 부여된 클록 신호를 이용하여, 지연 시간을 측정해도 된다. 또는, 출력 신호 지연부(27)는 소정의 시간만큼 신호를 지연시키는 지연 회로를 이용하여, 지연 시간을 측정해도 된다. 이러한 출력 신호 지연부(27)를 이용함으로써, 지연 시간을 임의의 값으로 설정할 수 있다. 또, 출력 신호 지연부(27)에 있어서의 지연 시간을, 위치 신호(101)의 주파수에 따라서 설정해도 된다. 예를 들면, 위치 신호(101)의 주파수를 f 로 했을 때에, 지연 시간을 $1/(2f)$ 미만의 값으로 설정해도 된다. 이에 의해, 지연 시간을 바람직한 값으로 설정할 수 있다.

도 6은 도 4에 도시하는 신호 파형도에, 교차 검출부(20b)로부터 출력되는 회전 신호(271)를 추가한 도면이다. 도 6에 도시하는 바와 같이, 회전 신호(271)는, 제1 실시 형태에 관한 교차 검출부(20a)로부터 출력되는 회전 신호(241)로부터, 소정의 지연 시간($T3$)만큼 늦는다. 따라서, 지연 시간($T3$)을 적절한 값으로 설정함으로써, 회전 신호(271)가 변화하는 타이밍을 용이하게 변경할 수 있다. 예를 들면, 위치 신호(101)의 이상값과 기준 신호(102) 사이의 대소 관계가 역전될 때에 회전 신호(271)가 변화하도록, 회전 신호(271)가 변화하는 타이밍을 변경할 수 있다.

상기 설명한 바와 같이, 본 실시 형태에 관한 모터 구동 장치에 따르면, 위치 신호에 대한 응답성을 저하시키는 일 없이, 회전 신호에 발생하는 채터링을 방지함과 더불어, 회전 신호가 변화하는 타이밍을 용이하게 변경할 수 있다.

(제3 실시 형태)

도 7은 본 발명의 제3 실시 형태에 관한 모터 구동 장치의 구성을 도시하는 도면이다. 도 7에 도시하는 모터 구동 장치(3)는 제2 실시 형태에 관한 모터 구동 장치(2)(도 5)에 있어서, 교차 검출부(20b)를 교차 검출부(20c)로 치환한 것이다. 교차 검출부(20c)는 교차 검출부(20b)의 마스크 신호 생성부(23)를 마스크 신호 생성부(28)로 치환한 것이다. 본 실시 형태의 구성 요소 중, 제2 실시 형태와 동일한 구성 요소에 대해서는, 동일한 참조 부호를 첨부하여 설명을 생략한다.

마스크 신호 생성부(23)와 마찬가지로, 마스크 신호 생성부(28)는 에지 신호(221)가 출력될 때부터 소정의 마스크 시간에 걸쳐, 마스크 신호(281)를 출력한다. 또, 마스크 신호 생성부(28)는 PWM 신호(401)가 출력되기 전후의 소정의 시간에 걸쳐, 마스크 신호(281)를 출력한다. 보다 상세하게는, PWM 신호 생성부(40)는 PWM 신호(401)를 출력하는 타이밍을 나타내는 타이밍 신호(402)를 출력하고, 마스크 신호 생성부(28)는 타이밍 신호(402)를 따라 마스크 신호(281)를 출력한다.

도 8은 마스크 신호(281)가 생성되는 타이밍을 나타내는 신호 파형도이다. 도 8에 도시하는 바와 같이, 위치 신호(101)에는, PWM 신호(401)가 출력될 때, PWM 노이즈(70)로 불리는 노이즈가 혼입된다. 이러한 PWM 노이즈(70)가 혼입되면, 회전 신호(271)에 채터링이 발생하기 쉬워진다. 그래서, 마스크 신호 생성부(28)는 PWM 신호(401)가 출력되기 전후의 소정의 시간에 걸쳐, 마스크 신호(281)를 출력한다(도 8을 참조). 이에 의해, 위치 신호(101)에 PWM 노이즈(70)가 혼입될 때, 회전 신호(271)는 변화하지 않게 된다. 따라서, 위치 신호(101)에 PWM 노이즈(70)가 혼입하는 경우라도, 회전 신호(271)에 발생하는 채터링을 방지할 수 있다.

상기 설명한 바와 같이, 본 실시 형태에 관한 모터 구동 장치에 따르면, 위치 신호에 PWM 노이즈가 혼입하는 경우라도, 위치 신호에 대한 응답성을 저하시키는 일 없이, 회전 신호에 발생하는 채터링을 방지함과 더불어, 회전 신호가 변화하는 타이밍을 용이하게 변경할 수 있다.

상기 제3 실시 형태에서는, 제2 실시 형태에 관한 모터 구동 장치(2)에 포함되는 마스크 신호 생성부(23)에, PWM 신호(401)가 출력되기 전후의 소정의 시간에 걸쳐서 마스크 신호(281)를 출력하는 기능을 추가하는 것으로 하지만, 제1 실시 형태에 관한 모터 구동 장치(1)에 포함되는 마스크 신호 생성부(23)에 마찬가지로의 기능을 추가할 수도 있다. 이러한 제3 실시 형태의 변형예에 관한 모터 구동 장치에 따르면, 위치 신호에 PWM 노이즈가 혼입하는 경우라도, 위치 신호에 대한 응답성을 저하시키는 일 없이, 회전 신호에 발생하는 채터링을 방지할 수 있다.

발명의 효과

본 발명의 모터 구동 장치는 위치 신호에 대한 응답성을 저하시키는 일 없이, 회전 신호에 발생하는 채터링을 방지할 수 있다는 효과를 발휘하므로, DVD 디스크 드라이브를 비롯하여, 각종 모터 구동 장치에 이용할 수 있다.

본 발명은 상세하게 설명되고 있지만, 상기 설명은 모두 예시적인 측면이고, 한정적이 아니다. 본 발명의 범위를 벗어나는 일 없이, 수많은 변경 및 변화가 고안될 수 있다는 것을 알 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

모터의 회전을 제어하는 모터 구동 장치로서,

제어되는 모터에 포함되는 복수 상의 모터 권선과 회전자 사이의 상대 위치를 검출하고, 위치 신호를 출력하는 위치 검출부와,

상기 위치 신호와 이 신호의 기준 레벨을 비교하여, 위치 신호와 기준 레벨 사이의 대소 관계를 나타내는 회전 신호를 출력하는 교차 검출부와,

상기 회전 신호에 기초하여, 상기 복수 상의 모터 권선에 순차로 통전하기 위한 통전 제어 신호를 생성하는 통전 제어 신호 생성부와,

소정의 시간 폭을 갖는 펄스 폭 변조 신호를 생성하는 펄스 폭 변조 신호 생성부와,

상기 통전 제어 신호와 상기 펄스 폭 변조 신호에 대하여 논리 연산을 행하는 게이트 회로와,

상기 통전 제어 신호와 상기 게이트 회로의 출력 신호에 기초하여, 상기 복수 상의 모터 권선에 전력을 공급하는 복수의 파워 트랜지스터를 구비하고,

상기 교차 검출부는,

상기 위치 신호와 상기 기준 레벨을 비교하여, 위치 신호와 기준 레벨 사이의 대소 관계를 나타내는 임시의 회전 신호를 출력하는 비교기와,

상기 위치 신호와 상기 기준 레벨과의 대소 관계가 역전될 때부터 소정의 마스크 시간에 걸쳐, 마스크 신호를 출력하는 마스크 신호 생성부와,

상기 마스크 신호가 출력되고 있지 않을 때, 상기 임시의 회전 신호를 상기 회전 신호로서 출력하고, 상기 마스크 신호의 출력이 개시될 때에, 상기 임시의 회전 신호를 내부에 유지하고, 상기 마스크 신호가 출력되는 중엔, 상기 유지한 신호를 상기 회전 신호로서 출력하는 출력 신호 유지부를 포함하는, 모터 구동 장치.

청구항 2.

제1항에 있어서, 상기 교차 검출부는 상기 임시의 회전 신호가 변화될 때에, 예지 신호를 출력하는 예지 신호 생성부를 더 포함하고,

상기 마스크 신호 생성부는 상기 예지 신호가 출력될 때부터 상기 마스크 시간에 걸쳐, 상기 마스크 신호를 출력하는, 모터 구동 장치.

청구항 3.

제1항에 있어서, 상기 마스크 신호 생성부는 부여된 클록 신호를 이용하여, 상기 마스크 시간을 계측하는, 모터 구동 장치.

청구항 4.

제1항에 있어서, 상기 마스크 신호 생성부는 소정의 시간만큼 신호를 지연시키는 지연 회로를 이용하여, 상기 마스크 시간을 계측하는, 모터 구동 장치.

청구항 5.

제1항에 있어서, 상기 마스크 신호 생성부에 있어서의 상기 마스크 시간은 상기 위치 신호의 주파수에 따라서 설정되는, 모터 구동 장치.

청구항 6.

제1항에 있어서, 상기 교차 검출부는 상기 회전 신호의 출력을 소정의 지연 시간만큼 지연시키는 출력 신호 지연부를 더 포함하는, 모터 구동 장치.

청구항 7.

제6항에 있어서, 상기 출력 신호 지연부는 부여된 클록 신호를 이용하여, 상기 지연 시간을 계측하는, 모터 구동 장치.

청구항 8.

제6항에 있어서, 상기 출력 신호 지연부는 소정의 시간만큼 신호를 지연시키는 지연 회로를 이용하여, 상기 지연 시간을 계측하는, 모터 구동 장치.

청구항 9.

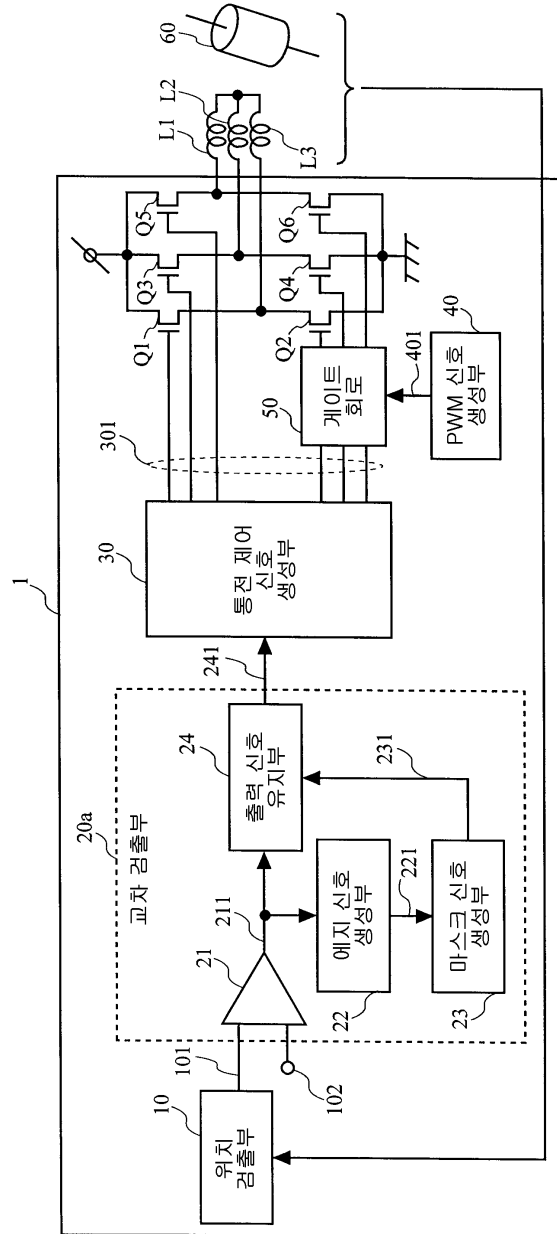
제6항에 있어서, 상기 출력 신호 지연부에 있어서의 상기 지연 시간은 상기 위치 신호의 주파수에 따라서 설정되는, 모터 구동 장치.

청구항 10.

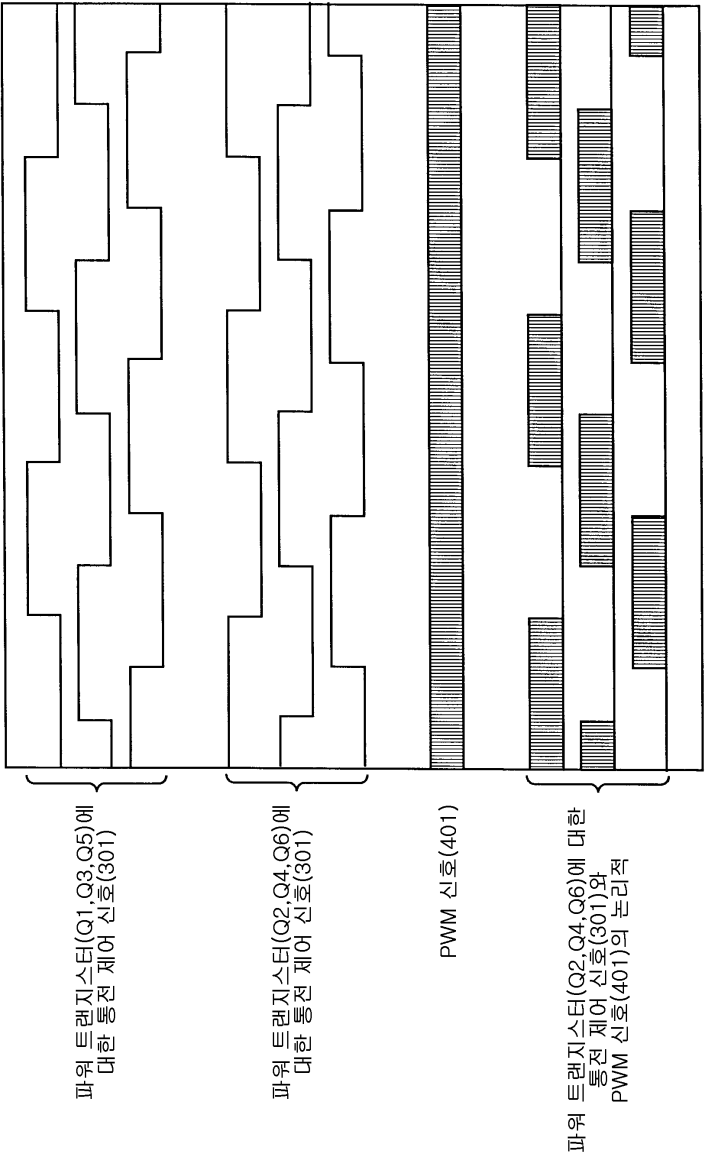
제1항에 있어서, 상기 마스크 신호 생성부는 상기 펄스 폭 변조 신호가 출력되기 전후의 소정의 시간에 걸쳐, 상기 마스크 신호를 생성하는, 모터 구동 장치.

도면

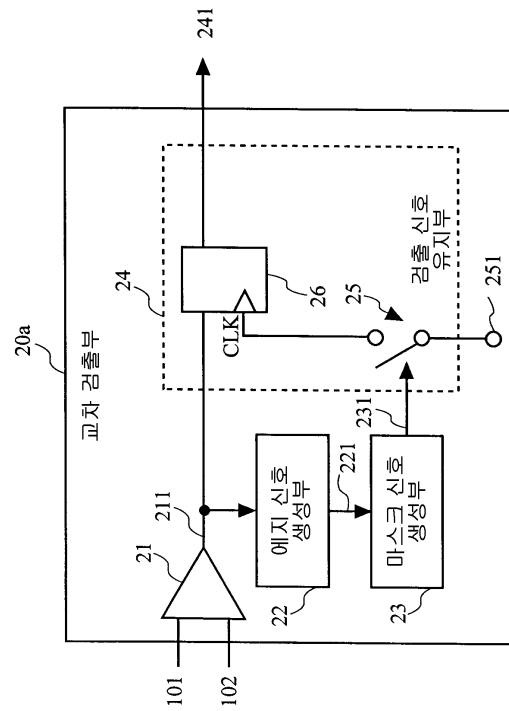
도면1



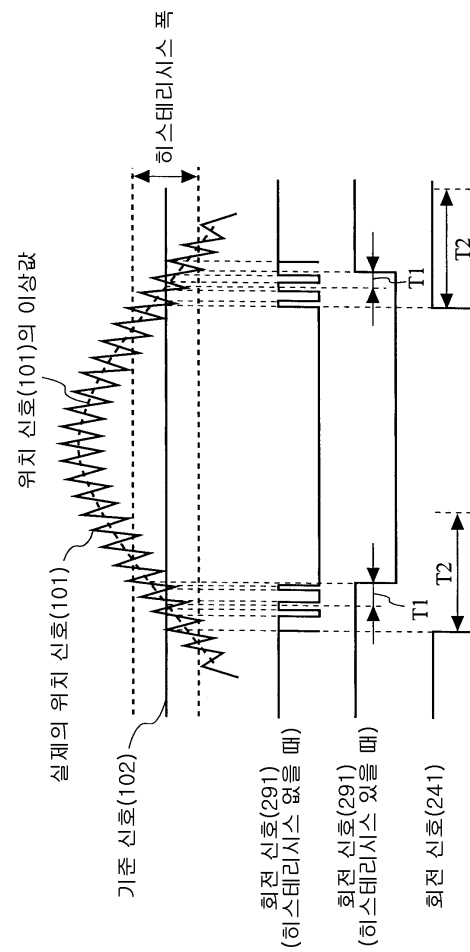
도면2



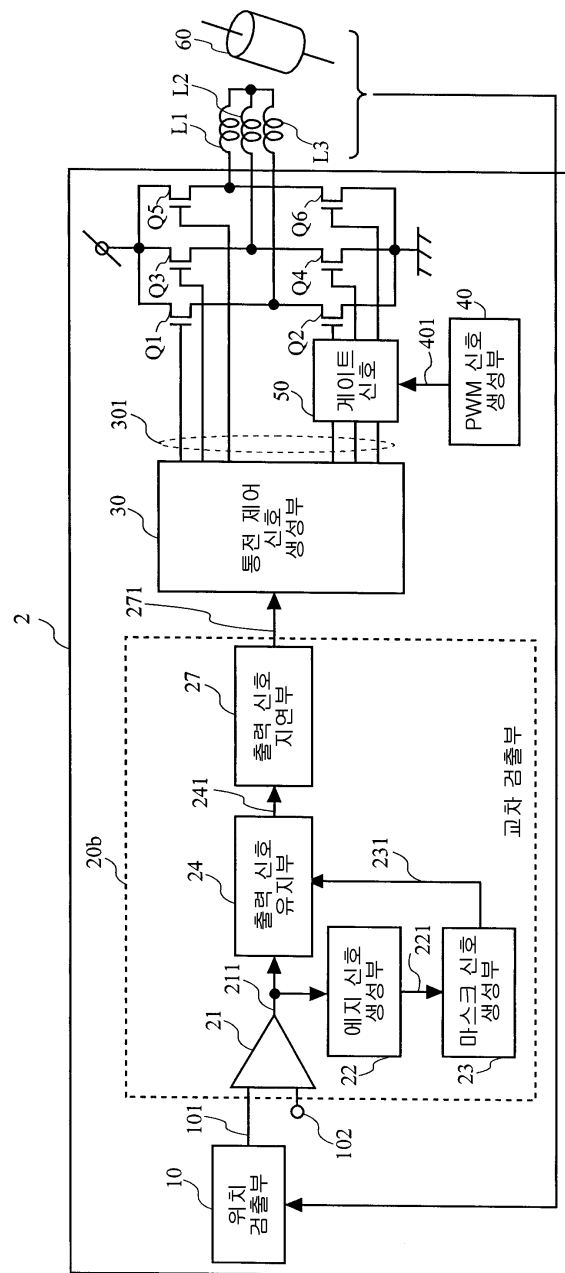
도면3



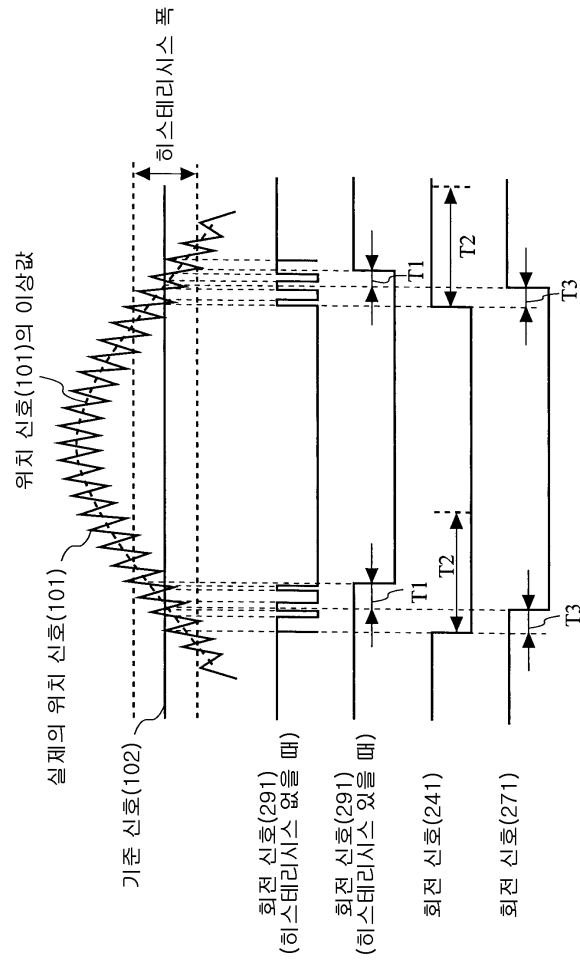
도면4



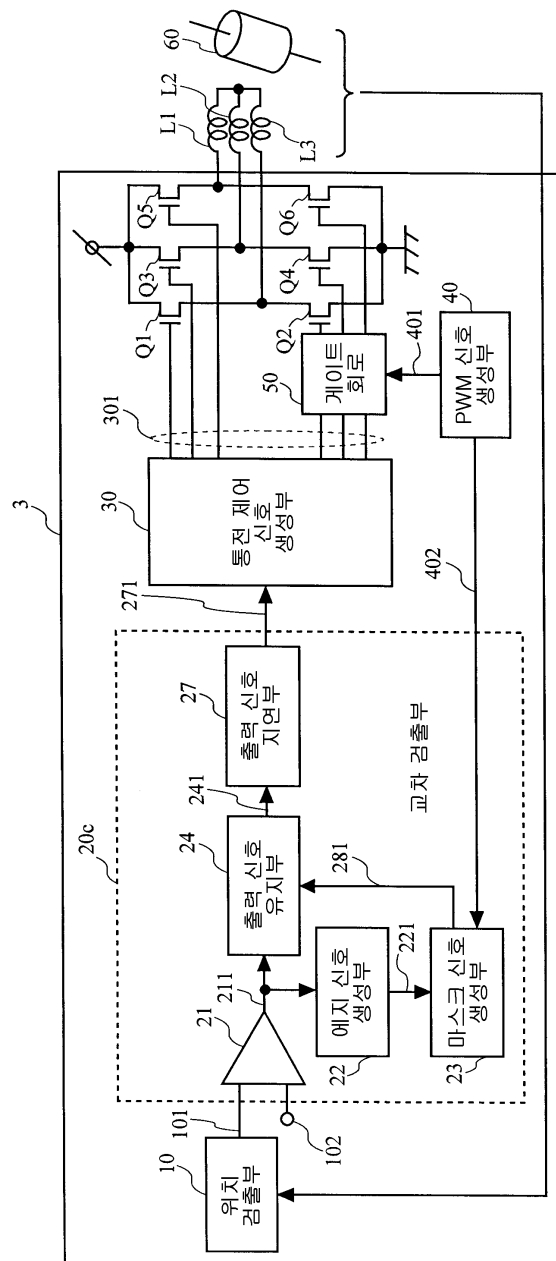
도면5



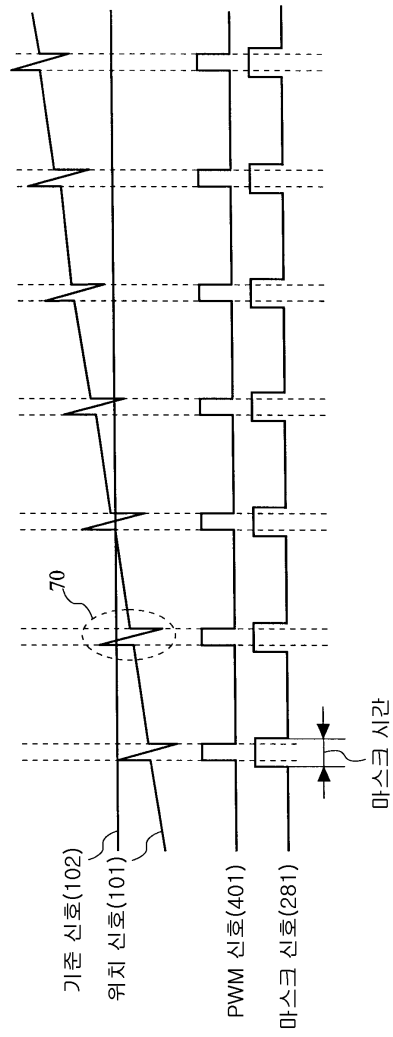
도면6



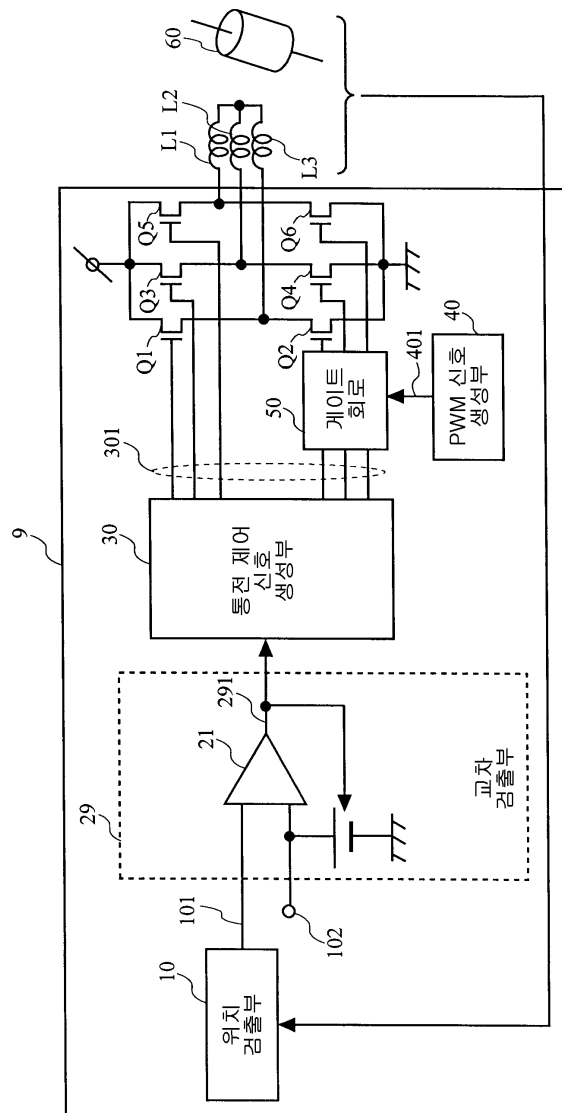
도면7



도면8



도면9



도면10

