



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년06월24일
(11) 등록번호 10-1531340
(24) 등록일자 2015년06월18일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H02P 6/16 (2006.01) G01R 31/02 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-0007702
(22) 출원일자 2014년01월22일
심사청구일자 2014년01월22일
(56) 선행기술조사문헌
JP09140175 A*
KR1020050114744 A
JP2008178276 A
JP2004020374 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
삼성중공업 주식회사
서울특별시 서초구 서초대로74길 4 (서초동)
(72) 발명자
김민수
경상남도 거제시 장평3로 80 (장평동)
강한별
경상남도 거제시 장평3로 80 (장평동)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
한지희, 윤재석, 권영규

전체 청구항 수 : 총 4 항

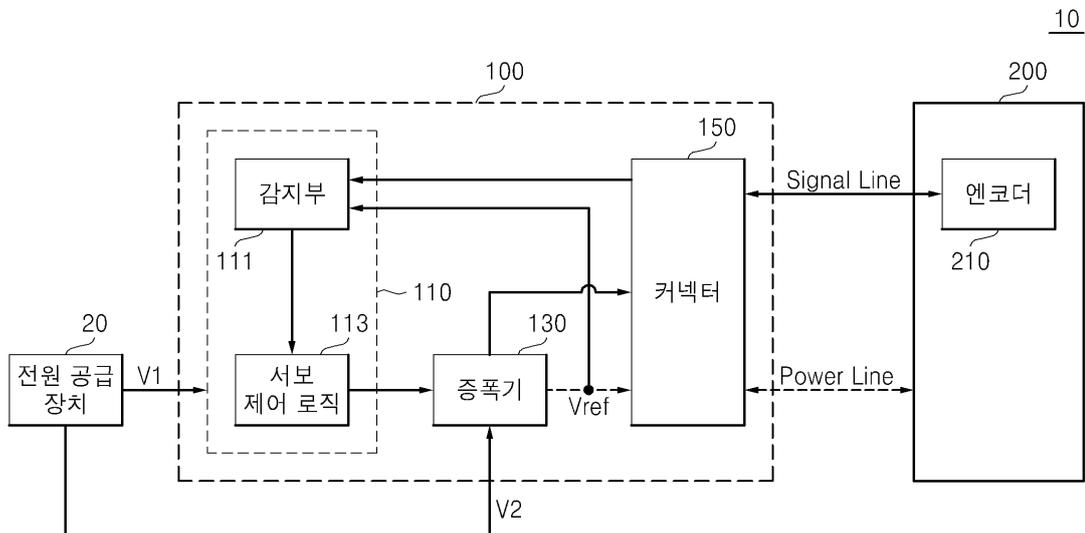
심사관 : 광태근

(54) 발명의 명칭 서보 모터 제어 시스템

(57) 요약

서보 모터 제어 시스템이 개시된다. 본 발명의 일 실시예에 따른 서보 모터 제어 시스템은, 엔코더(encoder)를 포함하는 서보 모터; 및 상기 서보 모터의 구동을 제어하는 모터 제어를 포함하되, 상기 모터 제어기는, 상기 서보 모터의 상태 정보들을 검출하고, 상기 검출된 상태 정보들을 각각에 대응하는 소정의 기준 값들과 비교하고, 상기 비교 결과에 기초하여 상기 엔코더의 이상 유무를 판단하는 프로세서; 및 상기 프로세서의 판단에 기초하여 상기 서보 모터로 인가되는 전압을 조절하는 증폭기를 포함한다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

박영준

경상남도 거제시 장평3로 80 (장평동)

유화웅

경상남도 거제시 장평3로 80 (장평동)

주성문

경상남도 거제시 장평3로 80 (장평동)

명세서

청구범위

청구항 1

엔코더(encoder)를 포함하는 서보 모터; 및
 상기 서보 모터의 구동을 제어하는 모터 제어기를 포함하되,
 상기 모터 제어기는,
 상기 서보 모터의 상태 정보들을 검출하고, 상기 검출된 상태 정보들을 각각에 대응하는 소정의 기준 값들과 비교하고, 상기 비교 결과에 기초하여 상기 엔코더의 이상 유무를 판단하는 프로세서; 및
 상기 프로세서의 판단에 기초하여 상기 서보 모터로 인가되는 전압을 조절하는 증폭기를 포함하고,
 상기 프로세서는,
 상기 증폭기로부터 상기 서보 모터로 인가되는 지령 전압, 상기 엔코더로부터 출력되는 엔코더 신호에 기초하여 상기 서보 모터의 회전 속도 및 상기 서보 모터로부터 출력되는 전압 값에 기초하여 상기 서보 모터에 흐르는 전류 값을 검출하는 감지부; 및
 상기 감지부에 의해 검출된 값들을 상기 소정의 기준 값들과 비교하여, 상기 엔코더의 이상 유무를 판단하는 서보 제어 로직을 포함하는 서보 모터 제어 시스템.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 서보 제어 로직은,
 상기 지령 전압이 제1 기준 값 이상이고, 상기 회전 속도가 제2 기준 값 이하이며, 그리고 상기 전류 값이 제3 기준 값 이하인 경우 상기 엔코더에 이상이 발생한 것으로 판단하는, 서보 모터 제어 시스템.

청구항 4

제3항에 있어서,
 상기 제1 기준 값은 상기 서보 모터가 회전할 수 있는 최소 지령 전압이고, 상기 제2 기준 값은 상기 서보 모터가 회전을 시작한 이후의 회전 속도이며, 그리고 상기 제3 기준 값은 상기 서보 모터가 회전하는 경우 상기 서보 모터에 흐르는 전류 값인, 서보 모터 제어 시스템.

청구항 5

제3항에 있어서,
 상기 엔코더에 이상이 발생한 것으로 판단된 경우, 상기 서보 제어 로직은 상기 서보 모터의 구동을 정지시키기 위한 제어 신호를 출력하고, 상기 증폭기는 상기 제어 신호에 기초하여 상기 서보 모터로 인가되는 지령 전압의 값을 0으로 설정하는 서보 모터 제어 시스템.

발명의 설명

기술분야

[0001]

본 발명은 서보 모터 제어 시스템에 관한 것으로, 보다 상세하게는, 별도의 추가 장치 없이 엔코더의 이상 유무를 검출할 수 있는 서보 모터 제어 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 일반적으로, 위상, 회전 등의 서보 모터(servo motor)의 동작 상태와 관련된 정보를 검출하기 위해 위치 센서를 필요로 하며, 모터 제어기는 이에 기초하여 서보 모터의 동작을 제어할 수 있다. 서보 모터의 위치 센서로는 주로 엔코더(encoder)가 사용되며, 엔코더로부터 출력되는 정보를 이용하여 서보 모터를 제어할 수 있게 된다.
- [0003] 이때, 엔코더에 결선이 발생하거나 엔코더로부터 위치 정보가 출력되지 않는 경우 모터 제어기는 모터의 회전을 검출하지 못하게 되며, 이를 검출하기 위해 모터 제어기는 별도의 장치를 구비해야 한다. 그러나, 모터 제어기가, 별도의 장치를 구비하여 엔코더의 결선을 검출하더라도 모터의 회전을 검출하지 못하는 경우가 발생할 수 있다.
- [0004] 따라서, 별도의 추가 장치 없이도 위치 센서의 이상에 의한 서보 모터의 오작동을 방지할 수 있는 방안이 필요하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0005] 따라서, 본 발명이 해결하고자 하는 기술적 과제는, 별도의 추가 장치 없이 엔코더의 이상 유무를 검출할 수 있는 서보 모터 제어 시스템을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0006] 상술한 과제를 해결하기 위한 실시예에 따른 서보 모터 제어 시스템은, 엔코더(encoder)를 포함하는 서보 모터; 및 상기 서보 모터의 구동을 제어하는 모터 제어기를 포함하되, 상기 모터 제어기는, 상기 서보 모터의 상태 정보들을 검출하고, 상기 검출된 상태 정보들을 각각에 대응하는 소정의 기준 값들과 비교하고, 상기 비교 결과에 기초하여 상기 엔코더의 이상 유무를 판단하는 프로세서; 및 상기 프로세서의 판단에 기초하여 상기 서보 모터로 인가되는 전압을 조절하는 증폭기를 포함할 수 있다.
- [0007] 상기 프로세서는, 상기 증폭기로부터 상기 서보 모터로 인가되는 지령 전압, 상기 엔코더로부터 출력되는 엔코더 신호에 기초하여 상기 서보 모터의 회전 속도 및 상기 서보 모터로부터 출력되는 전압 값에 기초하여 상기 서보 모터에 흐르는 전류 값을 검출하는 감지부; 및 상기 감지부에 의해 검출된 값들을 상기 소정의 기준 값들과 비교하여, 상기 엔코더의 이상 유무를 판단하는 서보 제어 로직을 포함할 수 있다.
- [0008] 상기 서보 제어 로직은, 상기 지령 전압이 제1 기준 값 이상이고, 상기 회전 속도가 제2 기준 값 이하이며, 그리고 상기 전류 값이 제3 기준 값 이하인 경우 상기 엔코더에 이상이 발생한 것으로 판단할 수 있다.
- [0009] 상기 제1 기준 값은 상기 서보 모터가 회전할 수 있는 최소 지령 전압이고, 상기 제2 기준 값은 상기 서보 모터가 회전을 시작한 이후의 회전 속도이며, 그리고 상기 제3 기준 값은 상기 서보 모터가 회전하는 경우 상기 서보 모터에 흐르는 전류 값일 수 있다.
- [0010] 상기 엔코더에 이상이 발생한 것으로 판단된 경우, 상기 서보 제어 로직은 상기 서보 모터의 구동을 정지시키기 위한 제어 신호를 출력하고, 상기 증폭기는 상기 제어 신호에 기초하여 상기 서보 모터로 인가되는 지령 전압의 값을 0으로 설정할 수 있다.

발명의 효과

- [0011] 본 발명의 실시 예에 따르면, 별도의 추가 장치 없이 엔코더의 이상 유무를 검출함으로써 서보 모터의 오작동을 방지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0012] 본 발명의 상세한 설명에서 인용되는 도면을 보다 충분히 이해하기 위하여 각 도면의 상세한 설명이 제공된다.
 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 서보 모터 제어 시스템의 블록도이다.
 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 서보 모터 제어 시스템의 엔코더 이상 검출 방법을 나타내는 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0013] 본 명세서 또는 출원에 개시되어 있는 본 발명의 실시 예들에 대해서 특정한 구조적 내지 기능적 설명들은 단지 본 발명에 따른 실시 예를 설명하기 위한 목적으로 예시된 것으로, 본 발명에 따른 실시 예들은 다양한 형태로 실시될 수 있으며 본 명세서 또는 출원에 설명된 실시예들에 한정되는 것으로 해석되어서는 아니 된다.
- [0014] 본 발명에 따른 실시예는 다양한 변경을 가할 수 있고 여러가지 형태를 가질 수 있으므로 특정 실시 예들을 도면에 예시하고 본 명세서 또는 출원에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명의 개념에 따른 실시 예를 특정한 개시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.
- [0015] 제1 및/또는 제2 등의 용어는 다양한 구성 요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성 요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안된다. 상기 용어들은 하나의 구성 요소를 다른 구성 요소로부터 구별하는 목적으로만, 예컨대 본 발명의 개념에 따른 권리 범위로부터 이탈되지 않은 채, 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소는 제1 구성요소로도 명명될 수 있다.
- [0016] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결되어" 있다거나 "직접 접속되어" 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다. 구성요소들 간의 관계를 설명하는 다른 표현들, 즉 "~사이에"와 "바로 ~사이에" 또는 "~에 이웃하는"과 "~에 직접 이웃하는" 등도 마찬가지로 해석되어야 한다.
- [0017] 본 명세서에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 명세서에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 실시된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0018] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가지고 있다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥상 가지는 의미와 일치하는 의미를 가지는 것으로 해석되어야 하며, 본 명세서에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.
- [0019] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시 예를 설명함으로써, 본 발명을 상세히 설명한다. 각 도면에 제시된 동일한 참조부호는 동일한 부재를 나타낸다.
- [0020] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 서보 모터 제어 시스템의 블록도이다. 도 1을 참조하면, 서보 모터 제어 시스템(10)은 모터 제어기(100) 및 서보 모터(200)를 포함한다.
- [0021] 모터 제어기(100)는 서보 모터(200)의 구동을 제어하며, 프로세서(110), 증폭기(130) 및 커넥터(150)를 포함할 수 있다. 또한, 서보 모터(200)는 엔코더(210)를 포함한다.
- [0022] 프로세서(110)는 외부의 전원 공급 장치(20)로부터 제1 전압(V1)을 인가받아 서보 모터(200)의 구동을 제어하는 동작을 수행하며, 서보 모터(200)를 제어하기 위한 제어 신호들을 출력한다.
- [0023] 또한, 프로세서(110)는 서보 모터(200)의 상태 정보들을 검출하고, 검출된 상태 정보들에 기초하여 엔코더(210)의 이상 유무를 판단할 수 있다. 이를 위해, 프로세서(110)는 감지부(111) 및 서보 제어 로직(113)을 포함할 수 있다. 서보 제어 로직(113)은 프로세서(110) 상에 소프트웨어적으로 탑재되는 것일 수 있다.
- [0024] 감지부(111)는 서보 모터(200)로 인가되는 지령 전압(Vref)을 검출하고, 엔코더(210)로부터 출력되는 엔코더 신호에 기초하여 서보 모터(200)의 회전 속도를 검출하고, 서보 모터(200)로부터 출력되는 전압 값에 기초하여 서보 모터(200)에 흐르는 전류 값을 검출한다.
- [0025] 서보 제어 로직(113)은 서보 모터(200)를 제어하기 위한 제어 신호들을 출력한다. 또한, 서보 제어 로직(113)은 감지부(111)에 의해 검출된 값들을 각각에 대응하는 소정의 기준 값들과 비교하고, 비교 결과에 기초하여 엔코더(210)의 이상 유무를 판단할 수 있다.
- [0026] 즉, 지령 전압(Vref)이 제1 기준 값 이상인 것으로 판단된 이후에, 회전 속도가 제2 기준 값 이하이고 전류 값

이 제3 기준 값 이하인 것으로 판단된 경우, 서보 제어 로직(113)은 엔코더(210)에 이상이 발생한 것으로 판단할 수 있다.

- [0027] 이때, 제1 기준 값은 서보 모터(200)가 회전할 수 있는 최소 지령 전압이고, 제2 기준 값은 서보 모터(200)가 회전을 시작한 이후의 회전 속도이며, 제3 기준 값은 서보 모터(200)가 회전하는 경우 서보 모터(200)에 흐르는 전류 값일 수 있다.
- [0028] 증폭기(130)는 서보 모터(200)의 구동을 위해 서보 제어 로직(113)으로부터 출력되는 제어 신호들을 증폭하여 출력한다. 증폭기(130)는 서보 제어 로직(113)으로부터 출력되는 제어 신호 및 전원 공급 장치(20)로부터 인가되는 제2 전압(V2)에 기초하여 서보 모터(200)로 인가되는 지령 전압(Vref)을 출력한다.
- [0029] 또한, 엔코더(210)에 이상이 발생한 것으로 판단된 경우, 서보 제어 로직(113)은 서보 모터(200)의 구동을 정지시키기 위한 제어 신호를 출력하고, 증폭기(130)는 제어 신호에 기초하여 서보 모터(200)로 인가되는 지령 전압(Vref)의 값을 0 으로 설정할 수 있다.
- [0030] 커넥터(150)는 모터 제어기(100)와 서보 모터(200) 사이를 연결한다. 즉, 커넥터(150)를 통해 연결된 모터 제어기(100)와 서보 모터(200)는, 신호 라인(signal line)을 이용하여 각종 신호들을 전송하고 파워 라인(power line)을 이용하여 전압들을 전달할 수 있다.
- [0031] 서보 모터(200)는 동력 발생장치로써, 회전축을 중심으로 회전하는 회전자(미도시)와 이 회전자를 둘러싸도록 설치되는 고정자(미도시)로 구성될 수 있다. 엔코더(210)는 서보 모터(200)의 회전각 및 회전 속도를 검출하기 위한 엔코더 신호를 출력한다.
- [0032] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 서보 모터 제어 시스템의 엔코더 이상 검출 방법을 나타내는 흐름도이다. 도 1 내지 도 2를 참조하면, 서보 제어 로직(113)은 서보 모터(200)의 구동을 제어하기 위한 제어 신호를 출력하고, 증폭기(130)는 제어 신호 및 전원 공급 장치(20)로부터 인가되는 전압(V2)에 기초하여 서보 모터(200)로 지령 전압(Vref)을 인가한다(S10). 이때, 감지부(111)는 서보 모터(200)로 인가되는 지령 전압(Vref)을 검출한다(S20).
- [0033] 다음으로, 감지부(111)는 엔코더(210)로부터 출력되는 엔코더 신호에 기초하여 서보 모터(200)의 회전 속도를 검출하고(S30), 서보 모터(200)로부터 출력되는 전압 값에 기초하여 서보 모터(200)에 흐르는 전류 값을 검출한다(S40).
- [0034] 서보 제어 로직(113)은 서보 모터(200)로 인가되는 지령 전압(Vref)과 제1 기준 값을 비교하고, 지령 전압(Vref)이 제1 기준 값 이상인지 여부를 판단한다(S50).
- [0035] 지령 전압(Vref)이 제1 기준 값 이상인 경우, 서보 제어 로직(113)은 서보 모터(200)의 회전 속도와 제2 기준 값을 비교하고, 회전 속도가 제2 기준 값 이하인지 여부를 판단한다(S60).
- [0036] 회전 속도가 제2 기준 값 이하인 경우, 서보 제어 로직(113)은 서보 모터(200)에 흐르는 전류 값과 제3 기준 값을 비교하고, 전류 값이 제3 기준 값 이하인지 여부를 판단한다(S70).
- [0037] S70 단계에서의 판단 결과, 서보 모터(200)에 흐르는 전류 값이 제3 기준 값 이하인 경우, 서보 제어 로직(113)은 엔코더(210)에 이상이 발생한 것으로 판단할 수 있다(S80). 이때, 상기 S10 단계 내지 S80 단계는 엔코더(210)로부터 엔코더 신호가 출력될 때 마다 수행되거나, 소정의 주기마다 수행될 수 있다.
- [0038] 즉, 본 발명의 실시예에 따르면, 서보 모터(200)로 인가되는 지령 전압은 기준 값 이상인 것으로 판단된 반면, 검출된 서보 모터(200)의 회전 속도가 기준 값 이하이고 서보 모터(200)에 흐르는 전류 값이 기준 값 이하인 것으로 판단되는 경우, 서보 모터(200)가 아닌 엔코더(210)에 에러가 발생한 것으로 판단할 수 있게 된다.
- [0039] 따라서, 모터 제어기(100)는 엔코더(210)에 에러가 발생한 것으로 판단된 경우 서보 모터(200)의 위치 센서에 에러가 발생한 것으로 판단하게 되므로, 서보 모터(200)로 인가되는 지령 전압(Vref)의 값을 0 으로 설정함으로써 서보 모터(200)의 오작동을 방지할 수 있게 된다.
- [0040] 이와 같이 본 발명은 기재된 실시 예에 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 사상 및 범위를 벗어나지 않고 다양하게 수정 및 변형할 수 있음은 이 기술의 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 자명하다. 따라서 그러한 수정 예 또는 변형 예들은 본 발명의 특허청구범위에 속한다 하여야 할 것이다.

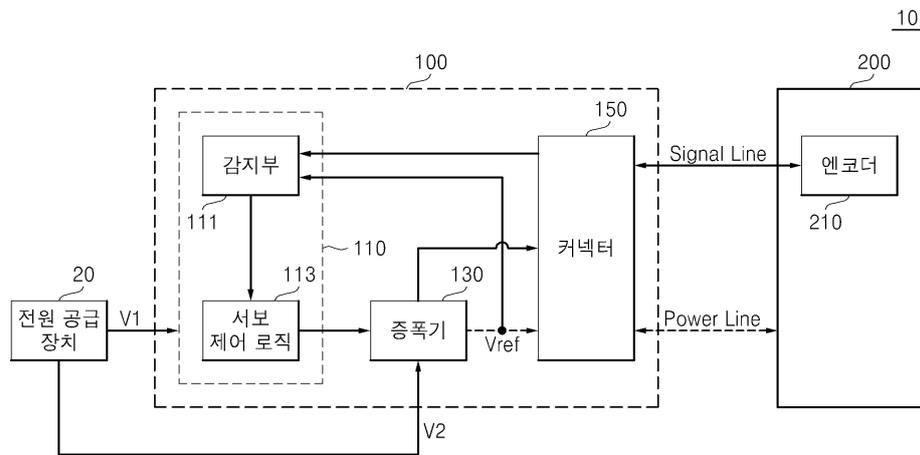
부호의 설명

[0041]

- | | |
|------------------|---------------|
| 10: 서보 모터 제어 시스템 | 20: 전원 공급 장치 |
| 100: 모터 제어기 | 110: 프로세서 |
| 111: 감지부 | 113: 서보 제어 로직 |
| 130: 증폭기 | 150: 커넥터 |
| 200: 서보 모터 | 210: 엔코더 |

도면

도면1



도면2

