(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.[6]
B62D 6/00

(45) 공고일자 2000년04월01일
(11) 등록번호 10-0249957
(24) 등록일자 1999년12월29일

(21) 출원번호 10-1997-0002298
(22) 출원일자 1997년01월28일
(65) 공개번호 특1997-0069758
(43) 공개일자 1997년11월07일

(30) 우선권주장 96-109553 1996년04월30일 일본(JP)

(73) 특허권자 미쓰비시 덴키 가부시키가이샤 다니구찌 이찌로오
일본국 도쿄도 지요다쿠 마루노우치 2쵸메 2반 3고미쓰비시 덴키 가부시키가이샤 기타오카 다카시

(72) 발명자 일본국 도쿄도 지요다쿠 마루노우치 2쵸메 2반 3고 오카노우에 타카히로
일본국 도쿄도 지요다구 마루노우치 2-2-3 미쓰비시 덴키 가부시키가이샤 내 키후쿠 타카유키
일본국 도쿄도 지요다구 마루노우치 2-2-3 미쓰비시 덴키 가부시키가이샤 내 오타가키 시게키
일본국 도쿄도 지요다구 마루노우치 2-2-3 미쓰비시 덴키 가부시키가이샤 내 순이치 와다
일본국 도쿄도 지요다구 마루노우치 2-2-3 미쓰비시 덴키 가부시키가이샤 내

(74) 대리인 이병호

심사관 : 송재욱

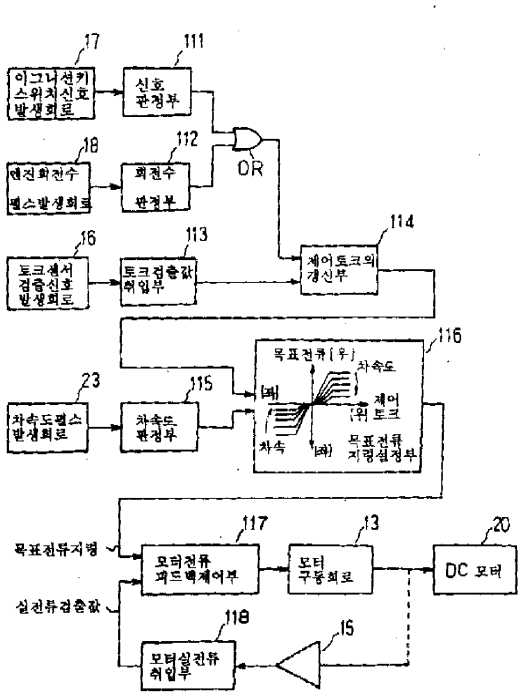
(54) 차량의 전동 파워 스티어링 시스템의 제어 장치

요약

본 발명은 파워 스티어링 시스템의 동작시에 어시스트 토크의 부여가 중지되었을 때, 운전자에게 요구되는 조타 토크가 급격히 증대되는 것을 방지하여, 조타감의 개선을 도모한다.

본 발명은 파워 스티어링 제어 동작의 정지 요구를 판정하는 동작 정지 판정 수단(111, 112)과, 스티어링 칼럼의 입력축과 출력축 간의 전달 토크를 검출하는 토크 검출 수단(16)과, 토크 검출 수단(16)의 검출값에 따라서 출력축 또는 스티어링 랙으로의 모터(20)에 의해 가압되는 토크의 크기를 갱신하며, 동작 정지 판정 수단(111, 112)에 의해서 판정된 정지 요구 이행시에 토크 검출 수단(16)의 검출값을 감시하여, 검출값이 소정값 이하로 된 후에 토크의 가압을 정지하는 어시스트 토크 제어수단(116)을 구비한다.

대표도



명세서

도면의 간단한 설명

제1도는 본 발명의 제1, 제2, 제3, 및 제4실시예의 전동 파워 스티어링 시스템의 제어 장치의 구성도.

제2도는 제1 제2 및 제4실시예의 전동 파워 스티어링 시스템의 제어 장치의 구성을 도시한 블록도.

제3도는 본 발명의 제1실시예의 파워 스티어링 어시스트 조작 정지시의 각부의 동작 파형을 도시한 도면.

제4도는 본 발명의 제1, 제2 및 제4 실시예의 CPU(11a)의 처리 내용을 설명하는 플로우 차트.

제5도는 본 발명의 제1 실시예의 제어 토크의 갱신 방법을 설명하는 플로우 차트.

제6도는 본 발명의 제2실시예의 파워 스티어링 어시스트 동작 정지시의 각부의 동작 파형을 도시한 도면.

제7도는 제2실시예의 제어 토크의 갱신 방법을 설명하는 플로우 차트.

제8도는 본 발명의 제3실시예의 차량의 전동 파워 스티어링 시스템의 제어 장치를 도시한 블록도.

제9도는 제3실시예의 CPU(11a)의 처리 내용을 도시한 플로우 차트.

제10도는 제3실시예의 모터 구동 목표 전류의 설정과 수정 방법을 설명하는 플로우 차트.

제11도는 제3실시예의 파워 스티어링 어시스트 동작 정지시의 각부의 동작 파형을 도시한 도면.

제12도는 본 발명의 제4실시예의 차량의 전동 파워 스티어링 시스템의 제어 장치의 제어 토크의 갱신 방법을 설명하는 플로우 차트.

제13도는 제4실시예의 차량의 전동 파워 스티어링 시스템의 제어 장치의 어시스트 동작 정지시의 각부의 동작을 설명하는 파형도.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

11 : 마이크로 컴퓨터	11a : CPU
16 : 토크 센서	17 : 이그니션 키 스위치
20 : 모터	21 : 스티어링 칼럼
21a : 입력축	21b : 토션 바아
21c : 출력축	

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 파워 스티어링 시스템의 동작 정지 방법에 관한 것으로, 특히 파워 스티어링 시스템의 동력원으로서 배터리의 전력을 사용한 전동 모터로 스티어링 칼럼에 어시스트 토크를 발생시키는 전동 파워 스티어링 시스템의 제어 장치에 관한 것이다.

종래, 상기 종류의 장치는 예를 들면 일본 특공평 7-94227호 공보에 개시된 『전동식 파워 스티어링 시스템』이 있다. 상기 장치는 운전자의 핸들 조타력에 따라서 어시스트 토크를 스티어링 칼럼의 출력축 또는 스티어링 랙에 가압하여, 조타력의 경감을 도모한다. 그리고, 특히 상기 장치는 운전자의 조타력을 검출하기위해서 토크 센서를 사용한다. 상기 토크 센서는 스티어링 칼럼의 입력축과 출력축과의 사이에서 토션 바아에 설치하여, 운전자의 조타 토크에 따른 토션 바아의 비틀림의 크기를 토크 센서로 검출하는 것에 의해 출력축에 걸리는 토크의 검출을 수행한다.

또한, 상기 장치는 토크 검출값에 근거하여 스티어링 칼럼의 출력축 또는 시티얼이 랙에 가압되는 토크의 크기를 결정하여 운전자의 조타력이 최적이 되도록 제어한다. 특히 동력원으로 배터리의 전기 에너지를 이용한 전동기에 의해서 발생하는 어시스트 토크를 스티어링 칼럼의 출력축 또는 스티어링 랙에 작용시키는 전동식 파워 스티어링 시스템에서는 주행 중에 엔진 정지가 발생한 경우나 키 오프시에 배터리 상승을 방지하기 위해 전동기의 구동을 중지하여, 토크의 가압이 정지되도록 제어되고 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

종래의 전동 파워 스티어링 시스템은 상기와 같이 구성되어 있기 때문에, 예를 들면, 조타 중에 엔진 고장 또는 키 오프에 의해서 엔진이 정지되었을 때에, 배터리 상승을 방지하기 위해서 엔진 정지와 동시에 전동기의 구동을 중지하여 파워 스티어링의 토크의 가압이 중지되도록 제어하면, 어시스트 토크가 급격히 없어진다. 그 때문에, 타이어의 탄성 및 토션 바아의 탄성력에 의해서 스티어링 휠이 갑자기 쏠려 복귀되거나, 운전자에게 요구되는 조타력이 급격히 커지기 때문에 조타감이 악화된다. 또한, 갑자기 스티어링 휠의 조작이 무겁게 되어 운전자를 당황하게 하는 문제가 있었다.

본 발명은 상술한 바와 같은 문제점을 해소하기 위해서 이루어진 것으로, 파워 스티어링 시스템의 동작시에 어시스트 토크의 부여를 중지할 때, 운전자에게 요구되는 조타 토크가 급격히 증대되는 것을 방지하고, 조타감의 개선을 도모할 수 있는 전동 파워 스티어링 시스템의 제어 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

본 발명에 따른 차량의 전동 파워 스티어링 시스템의 제어 장치는, 전동 파워 스티어링 시스템에 제어 동작의 정지 요구에 대해서 동작 정지 요구 이행 여부를 판정하는 동작 정지 판정 수단과, 전동 파워 스티어링 시스템의 스티어링 칼럼 의 입력축에서 출력축으로 전달되는 조타 토크를 검출하는 토크 검출 수단과, 토크 검출 수단의 검출값을 감시하여 검출값이 토크 검출 수단으로부터 출력되는 검출된 토크값에 의거하여 결정되는 어시스트 토크량으로 전동 모터에 의해서 출력축에 가해지는 어시스트 토크를 갱신하는 어시스트 토크 제어 수단을 구비하며, 동작 정지 판정 수단에 의해서 판정된 정지 요구 이행시에, 어시스트 토크 제어 수단은 검출된 토크값이 소정값 이하로 될 때 토크의 적용을 정지하며, 어시스트 토크 제어 수단이 동작 정지 요구에 의해서 토크 검출 수단의 검출된 출력 신호에 의거하여 스티어링 시스템에 가해지는 어시스트 토크가 감소하는 것을 검출하였을 때, 어시스트 토크 제어 수단은 토크 검출 수단의 검출된 출력 신호의 최소값으로 어시스트 토크 제어량을 갱신하여 최소값에 따라서 스티어링 시스템에 가해지는 어시스트 토크의 크기를 제한하며, 조타 토크 검출 수단에 의해서 검출된 조타 토크가 소정값보다 작아지게 되는 경우에, 어시스트 토크 제어 수단은 어시스트 토크의 생성을 중단하게 된다.

본 발명에 따른 차량의 전동 파워 스티어링 시스템의 제어 장치는, 전동 파워 스티어링 시스템의 제어 동작의 정지 요구에 대해서 동작 정지 요구 이행 여부를 판정하는 동작 정지 판정 수단과, 전동 파워 스티어링 시스템의 스티어링 칼럼의 입력축에서 출력축으로 전달되는 조타 토크를 검출하는 토크 검출 수단과, 모터 전류를 감시하여 전동 모터를 통해서 흐르는 모터 전류의 검출값에 기초하여 결정되는 어시스트 토크 제어량으로 전동 모터에 의해서 출력축에 가해지는 어시스트 토크를 갱신하는 어시스트 토크 제어 수단을 구비하며, 동작 정지 판정 수단에 의해서 판정된 정지 요구 이행시에, 어시스트 토크 제어 수단은 검출된 모터 전류의 검출값이 소정값 이하로 될 때 어시스트 토크의 적용을 정지하며, 어시스트 토크 제어 수단이, 전동 모터를 통해서 흐르는 모터 전류가 동작 정지 요구에 의해서 검출된 전류값에 의거하여 감소함을 검출하였을 때, 어시스트 토크 제어 수단은 모터의 최소값으로 어시스트 토크 제어량을 갱신하여 최소값에 따라서 스티어링 시스템에 가해지는 어시스트 토크의 크기를 제한하며, 모터 전류가 소정값 보다 작아지게 되는 경우에, 어시스트 토크 제어 수단은 어시스트 토크의 생성을 중단하게 된다.

발명의 구성 및 작용

[제1 실시예]

이하, 본 발명의 제1 실시예를 도면을 참조하여 설명한다. 제1도는 본 실시예에 따른 차량의 전동 파워 스티어링 시스템의 제어 장치의 구성도이다. 상기 제어 장치는 도면에 도시된 바와 같이, 마이크로 컴퓨터로 구성된 제어 처리부(11)에 의한 처리하에 전동 파워 스티어링 제어를 수행한다.

제어 처리부(11)는 제어 처리, 데이터 입출력 처리 등을 수행하는 CPU(11a), CPU(11a)에 의해서 처리되는 제어 프로그램, 데이터 등을 기억한 ROM(11b), CPU(11a)에 의한 연산 처리 결과, 입출력 데이터 등을 기억하는 RAM(11c), CPU(11a)에 입력되는 이그니션 키 스위치(17)로부터의 키 입력 신호, 엔진 회전 펄스

발생 회로(18)로부터의 회전 펄스 신호, 차속 펄스 발생 회로(23)로부터의 차속 펄스 신호를 입력 제어하는 I/O 인터페이스(11d), CPU(11a)에서 외부로 출력되는 모터의 회전 방향 신호를 출력 제어하는 I/O 인터페이스(11e), CPU(11a)에 의해 출력되는 제어 연산 신호를 펄스폭 변조하고, 듀티 신호로서 출력하는 펄스폭 변조기(11f), 외부로부터 입력된 토크 센서 검출 신호 및 모터 구동 전류 검출 신호를 A/D 변환하여 CPU(11a)에 입력하는 A/D 변환기(11g)로 구성되어 있다.

회전 방향 신호 및 듀티 신호는 MOS-FET 구동 회로(12)에 입력되고, 그리고, 듀티 신호는 4개의 AND 회로(120 내지 123)의 각 제1입력 단자에 공통 입력되며, 회전 방향 신호는 각각 개별로 AND 회로(120 내지 123)의 각 제2입력단자에 입력된다. AND 회로(120 내지 123)의 출력은출력단자에 접속된 인버터(124 내지 127)를 통해서, 4개의 파워 MOS-FET(13a 내지 13d)가 H형 브릿지 접속된 H 브릿지 모터 구동 회로(13)에 출력된다.

H 브릿지 모터 구동 회로(13)는 파워 MOS-FET(13a, 13d)의 접속점(P1)과, MOS-FET(13a, 13d)에 각각 직렬 접속된 파워 MOS-FET(13d, 13c)의 접속점(P2)간에 모터 구동 전류 검출 저항기(14)를 통해서 배터리(19)가 접속되어 있다. 또한, MOS-FET(13a, 13d)의 접속점(P3)과, 파워 MOS-FET(13b, 13c)의 접속점(P4) 간에는 스티어링 시스템에 토크를 가압하는 모터(20)가 접속되어 있다.

상기와 같이 H 형 브릿지 접속된 각 파워 MOS-FET(13a 내지 13d)게이트에는 각 인버터(124 내지 127)를 통해서 모터 구동실전류의 값을 결정하는 듀티 신호가 입력되어, 듀티비에 따른 기간 온/오프 동작한다.

스티어링 기구를 구성하는 스티어링 칼럼(21)은 선단부에 피니언 기어를 결합하여 스티얼이 랙(22)에 맞물려진 출력축(21c), 스티어링 휠을 일단부에 결합하여 타단부가 토션 바아(21b)를 통해 출력축(21c)에 접속된 입력축(21a), 모터(20)의 출력을 소정의 감속비로 출력축(21c)에 전달하는 감속 기어(21d)로 구성된다.

다음에 본 실시예의 제어 처리의 설명으로 들어가기 전에 본 장치의 동작의 개요에 대하여 설명한다.

MOS-FET 구동 회로에는, 펄스폭 변조기(11f)의 출력되는 듀티 신호, 및 I/O 인터페이스(11e)의 출력되는 모터의 회전 방향 신호의 입력에 응답하여 동작하고 모터(20)에 배터리(19)로부터 브릿지(13)를 거쳐 모터 구동 실전류를 공급한다. 그리고, 모터(20)의 발생 토크는 듀티 신호에 의해 제어되고, 회전 방향 신호에 의해 회전 방향이 제어된다.

배터리(19)에서 모터(20)로 공급되는 모터 구동 실전류는 모터 구동 전류 검출 저항기(14)에서 검출되면 전압 환산되어 모터 구동 전류 검출 회로(15)에 의해 증폭된다. 그리고, 증폭된 모터 구동 실전류는 마이크로 컴퓨터(11) 내의 A/D 변환기(11g)에 입력된다. 또한, 이그니션 키 스위치(17)의 동작에 근거하여 출력되는 키 입력 신호, 엔진 회전 펄스 발생 회로(18)에서 출력되는 회전 펄스 신호, 차속 펄스 발생 회로(23)에서 출력되는 차속 펄스 신호는 I/O 인터페이스(11d)를 통해 CPU(11a)에 받아들여져 엔진시동, 엔진 회전수, 차속이 검출된다.

CPU(11a)는 엔진회전수를 검출함으로써, 전동 파워 스티어링 시스템의 동력원으로 되는 전력이 배터리(20)에 공급되는 것을 판정한다. 또한, CPU(11a)는 차속 펄스 신호를 검출하고, 차속 및 운전자가 받는 조타 토크에 의거하여 운전자의 조타를 어시스트하는 소위 어시스트 토크의 발생량을 연산한다.

스티어링 칼럼(21)은 입력축(21a)에 스티어링 휠을 통해서 운전자의 조타 토크가 입력되면, 토션 바아(21b)를 통해 출력축(21c)에 조타 토크를 전달하는 동시에 조타 토크의 크기(Tm)에 따라서 탄성 계수(Kt)의 토션 바아가 △θ 비틀린다. 그 비틀림의 크기(탄성계수 Kt × △θ)는 토크 센서(16)에 의해 조타 토크로서 검지된다. 또한, 모터(20)의 발생 토크는 스티어링 칼럼(21)의 출력축(21c)측의 감속기어(21d)에 의해 증대되고, 조타 토크와 함께 스티어링 랙(22)의 구동을 수행한다.

제2도는 제어 처리부(11)의 기능을 가미한 본 실시예에 의한 차량의 전동 파워 스티어링 시스템의 제어 장치의 구성을 도시한 블록도이다. 또한, 도면 중, 제1도과 동일 부호는 동일 또는 상당 부분을 나타내고, 또한 각 부호 중 111 내지 118의 부호를 붙인 블록은 CPU(11a)의 각 기능을 하드웨어적으로 나타낸 것이다.

신호 판정부(111)는 이그니션 키 스위치 신호 발생 회로(17 : 이그니션 키에 상당한다)에서 출력된 키 입력 스위치 신호에 의거해 키 오프가 판정되면 키 오프 신호를 출력한다. 회전수 판정부(112)는 엔진 회전수 발생 회로(18)로부터 입력된 회전 펄스 신호에서 엔진 회전수가 소정값 이하이면 판정 신호를 출력한다. 그리고, 키 오프 신호 혹은 판정 신호 중 하나가 출력된 경우에 논리합부 OR은 어시스트 토크 제어 갱신부(114)에 파워 스티어링 동작 모드(어시스트 토크 발생 모드)를 정지하기 위한 동작 정지 요구 신호를 출력한다.

토크 검출값 취입부(113)는 토크 검출 신호 발생부(16 : 토크 센서)에서 토크 센서 검출 신호를 받아들이고, 제어 토크 갱신부(114)에서 토크 센서 검출값을 출력한다. 제어 토크 갱신부(114)는 OR 회로로부터 출력되는 동작 정지 요구 신호가 없으면, 입력된 토크 센서 검출값을 스티어링 시스템의 제어신호로서 목표 전류 지령 설정부(116)에서 출력한다.

목표 전류 지령 설정부(116)는 차속 판정부(115)가 차속 펄스 발생 회로(23)에서 입력된 차속 펄스 신호에서 판정된 차속 판정부와, 입력된 제어 토크에 의거하여 모터(20)의 목표 전류 지령을 설정한다. 목표 전류 지령이 모터 전류 피드백 제어(117)를 통해서 모터 구도 회로(13)에 입력되면, 목표 전류 지령에 상당하는 모터 구동 실전류가 모터(20)에 흐른다.

모터 구동 실전류는 모터 구동 전류 검출 회로(15)에 의해서 검출되어, 모터 실전류 취입부(118)에 입력된다. 그리고, 모터 실전류 취입부(118)는 입력된 모터 구동 실전류를 실전류 검출값으로서 모터 전류 피드백 제어부(117)에 피드백한다.

모터 전류 피드백 제어부(117)는 목표 전류 지령과 실전류 검출값의 편차를 없애기 위해 모터 구동 회로(13)를 제어하여 모터 구동 실전류를 모터(20)에 흘린다.

다음에, 본 실시예에 의한 CPU(11a)의 처리를 ,제3도의 파형도, 제4도, 제5도의 플로우 차트를 참조하여 설명한다. 제3도의 동작 파형도는 전동 파워 스티어링에서 동작 정지 요구가 출력되었을 때, 조타 토크와 모터 구동 실전류의 변화를 도시한 파형이다. 제4도는 조타 토크의 변화에 따라서 수행하는 모터(20)의 제어 처리를 설명하는 플로우 차트이다. 제5도는 전동 파워 스티어링의 동작 정지 요구의 유무에 따라서 수행하는 제어 토크 갱신 처리를 설명하는 플로우 차트이다.

CPU(11a)는 제어 주기 t1 단위로 일련의 처리, 즉 제4도의 플로우 차트로 도시된 데이터 입력 처리(스텝 S2), 동작 정지 요구 판정 처리(스텝 S3), 제어 토크의 갱신(스텝 S4), 목표 전류 지령의 설정과 모터 전류 피드백 제어(스텝 S5), 출력 처리(스텝 S6), 대기(스텝 S7)의 각 처리를 순서대로 실행한다.

스텝 S2의 데이터 입력 처리에서는 토크 센서(16)에서 토크 검출 신호, 이그니션 키 스위치(17)에서 키 입력 신호, 엔진 회전수 펄스 발생 회로(18)에서 회전 펄스 신호, 모터 구동 실전류 검출 회로(15)에서 모터 구동 실전류, 차속 펄스 발생 회로(23)에서 차속도 펄스 신호를 각각 입력하고 있다.

스텝 S3의 동작 정지 요구 판정 처리에서는 스텝 S2의 데이터 입력처리에 의해서 얻은 이그니션 키 스위치(17)의 키 입력 신호에서 키 오프를 검출한 경우, 혹은 엔진의 회전 펄스 신호의 계측 결과에서 엔진회전수가 소정 회전수 미만인 경우에, 제3도에 도시된 바와 같이 소정 시간 경과한 후에 동작 정지 요구를 확정한다.

스텝 S4의 제어 토크의 갱신 처리에서는 제어주기 t1 마다 입력 처리에 의해서 얻은 토크 센서 검출값과, 동작 정지 요구가 있는지 여부를 체크한다. 그리고 체크 결과에 근거하여 어시스트 토크를 제어하기 위한 제어 토크를 결정한다.

제어 토크의 결정 방법은 제5도의 플로우 차트에 도시된 바와 같이, 동작 정지 요구가 있는지 여부를 체크한다(스텝 S8), 동작 정지 요구가 없을 경우(무: 無

)는 토크 센서 검출값을 제어 토크로 한다(스텝 S14).

또한, 동작 정지 요구가 있을(유 : 有) 때에는 전회의 제어 토크 절대값이 0인지 여부를 체크한다(스텝 S9). 그리고, 전회의 제어 토크 절대값이 0인 경우는 금회의 토크 센서 검출값에 관계없이 항상 제어 토크를 0으로 한다(스텝 S13). 따라서, 일단 동작이 정지되면 동작 정지 요구가 해제되기까지는 모터(20)에 의한 조타 토크의 어시스트는 행해지지 않는다(제3도 참조).

그러나, 전회의 제어토크 절대값이 0이 아니면, 토크 센서 검출값의 절대값을 소정값과 비교하고(스텝 S10), 소정값 이하로 된 경우에는 제어 토크를 0으로한다. 그리고, 소정값 보다 큰 경우에는 제어 토크를 토크 센서 검출값으로 한다(스텝 S11)

다음에, 스텝 S5에 있어서의 목표 전류 지령의 설정과 모터 전류 피드백 제어의 처리에서는, 스텝 S4에서 구한 제어 토크값과 스텝 S2에서 얻은 차속 판정값에서 모터(20)의 구동 목표 전류 지령을 결정하며, 또한 모터(20)의 실전류 검출값과 구동 목표 전류 지령을 비교하여,그 편차가 0에 들어가도록 모터 구동 제어 신호의 듀티비를 결정한다.

그리고, 스텝S6의 출력 처리에서는 결정된 듀티비의 모터 구동 제어 신호를 H 브릿지 모터 구동 회로(13)에 출력한다. 이 결과, H 브릿지 모터 구동 회로(13)는 모터(20)에 대해 조타 토크를 어시스트 하는 모터 구동 실전류를 흘린다.

여기에서, 모터(20)의 구동 실전류는 스텝 S4에서 구한 제어 토크와 차속에 근거하여 결정하고 있기 때문에, 가령 비록 조타 중에 돌연히 엔진 고장이 발생하여 엔진 회전수가 소정값 이하로 되고, 또한 동작 정지 요구가 발생해도, 조타 토크가 소정값 이하로 될 때까지는 제어 토크는 0으로 되지 않는다. 따라서, 제어 토크는 토크 센서 검출값으로 갱신되고, 조타 토크의 어시스트를 계속할 수 있다. 스텝 S7의 대기 처리에서는 제어 주기 t1이 경과했는지 여부를 판정하여 제어 주기 t1이 경과하면 스텝 S2의 입력 처리로 복귀됨으로써, 소정의 제어 주기를 유지한다.

이상과 같이 본 실시예에 의하면, 운전자가 엔진 고장시에 핸들을 조작하고 있는 경우에도, 조타를 중지할 때까지는 파워 조타 토크 가압을 계속하기 때문에, 운전자에게 요구되는 조타력이 조타 중에 급변하지 않게 된다. 또한, 차량이 정지한 경우 스티어링 휠의 작동에서 어시스트 토크가 매우 큰 경우에 키 스위치가 키 오프되는 경우라든지, 엔진의 고장이 발생한다고 해도 토크의 가압이 급격히 감소되지 않기 때문에, 타이어나 토션 바아의 큰 탄성력에 의해서 핸들이 갑자기 쏠려 복귀되어 운전자가 당황하는 것을 방지할 수 있다. 이와 같이, 본 실시예에 의하면, 보다 높은 안전성과 우수한 조타감을 실현할 수 있다.

[제2 실시예]

상기 제1 실시예는 동작 정지 요구가 발생된 후, 어시스트가 정지되었을 때에,조타 토크 절대값이 소정값 이하로 되기까지는 운전자가 가하는 그 조타 토크를 양으로서 이용하였기 때문에, 통상 동작시와 마찬가지로 어시스트를 계속하는 동작으로 되어 있었다. 그러나, 동작 정지 요구가 발생된 후는 조타 토크의 최소값을 제어 토크값으로서 순차 래치해 가고, 제어 토크의 절대값이 소정값 이하로 된 시점에서 제어를 정지하도록 하여도 무방하다.

제6도는 본 실시예에 의해, 파워 스티어링 시스템이 동작 정지를 수행했을 때의 각 부분의 동작 파형을 도시한다. 제7도는 본 실시예의 동작을 실현하기 위한 제어 토크의 갱신 처리를 설명하는 플로우 차트를 도시한다. 또한, 본 실시예의 회로 구성은 제1도와 같고, 또한 시스템 구성은 제2도와 같기 때문에, 본 실시예의 특징 부분인 제어 토크의 갱신 처리를 중심으로 설명한다.

스텝 S4에 있어서의 제어 토크의 갱신 처리는 제어주기 t1 마다 실행된다. 동작 정지 요구가 있는지 여부를 체크한다(스텝 S15). 동작 정지 요구가 없는 경우는 토크 센서 검출값을 제어 토크로 한다(스텝 S22).

또한, 동작 정지 요구가 있을 때(유)는 저노히의 제어 토크의 갱신 처리시 제어 토크 절대값이 0인지여부

를 체크한다(스텝 S16). 그리고, 전회의 제어 토크 절대값이 0(유)인 경우는, 금회의 토크 센서 검출값에 관계없이 항상 제어 토크를 제로로 한다(스텝 S21). 따라서, 일단 동작 정지되면, 동작 정지 요구가 해제될 때까지는 조타 토크를 어시스트하지 않는다(도 6참조).

그러나, 전회의 제어 토크 절대값이 제로가 아니면, 토크 센서 검출값의 절대값과 전회의 토크 센서 검출값과의 절대값을 비교한다(스텝 S17). 토크 센서 검출값의 절대값이 전회의 토크 센서 검출값의 절대값 미만이면, 토크 센서 검출값의 절대값이 소정값 보다 큰지 여부를 체크한다(스텝 S18). 그 결과, 소정값보다도 클때(유)에는 토크 센서 검출값으로 제어 토크를 갱신한다(스텝 S20).

그리고, 다음 주기에 있어서의 제어 토크의 갱신 처리로 토크 센서 검출값의 절대값이 소정값보다 클 때에는 토크 센서 검출값으로 제어 토크를 갱신한다. 따라서, 토크 센서 검출값의 절대값이 소정값 이하로 될 때까지 조타 토크 크기의 최소 값을 순차 래치해 갈 수 있다. 토크 센서 검출값의 절대값이 소정값 이하 일때는 제어 토크를 제로로 하고(스텝 S21), 최종적으로는 모터 구동 전류를 0으로 하여 어시스트를 정지할 수 있다. 어이스트의 정지 상태는 동작 정지 요구가 계속되는 한 유지된다.

또한, 스텝 S17에 있어서 토크 센서 검출값의 절대값이 전회의 토크 센서 검출값의 절대값 이하인 것이 판정되면, 제어 토크를 전회 제어 토크로 한다(스텝 S19).

본 실시예에 의하면, 가령 운전자가 핸들을 틀었을 때에 엔진 고장 등이 발생하여, 제어 장치가 파워 스티어링의 동작 정지의 요구를 감지한 경우라도, 조타를 중지할 때까지는 파워 스티어링의 토크 가압이 계속되며, 또한 그 크기는 서서히 감소하게 된다.

그 결과, 운전자에게 요구되는 조타력이 조타 중에 급변하지 않고, 서서히 핸들이 무거워지기 때문에, 운전자에게 파워 스티어링 동작 정지를 안전하게 감지시키고, 또한, 충격 없이 순조롭게 파워 스티어링 정지로 이행시킬 수 있다.

또한 차량이 정지하거나 심지어는 엔진 고장이 발생한 경우에 스티어링 휠의 작동시 어시스트 토크가 매우 큰 경우에 키 스위치가 키 오프되는 경우에라도, 어시스트 토크가 급격하게 또는 급작스럽게 감소하는 것을 방지할 수 있다. 따라서, 스티어링 휠이 토션 바 또는 타이어의 탄성의 영양하에서 역회전하게 되어, 운전자에게 대단한 불편함을 초래하는 것과 같은 바람직하지 못한 경우를 회피할 수있다. 따라서 안전성이 높고 조타감이 우수한 파워 스티어링 시스템을 실현할 수 있다.

[제3 실시예]

상기 제1 실시예 및 제2 실시예에서는 조타 토크 검출값(토크 센서 검출값)이 소정 토크 이하로 될 때까지 조타 토크의 어시스트를 계속했을 때, 조타 토크 검출값에 근거하여 모터 구동 정지에 의해서 어시스트 정지로의 이행 제어를 수행하였다.

그러나, 어시스트 토크 발생 수단으로서 모터(20)를 사용하는 경우는 모터(20)의 구동 전류에 의해 어시스트 토크의 발생량을 조작하고 있기 때문에, 모터 구동 전류의 크기를 검출 토크에 대신하여 사용하여도 제1 실시예 또는 제2실시예와 동일한 효과를 얻을 수 있다.

제8도는 본 실시예에 따른 차량의 전동 파워 스티어링 시스템의 제어 장치의 제어 형태를 도시한 블록도이다. 또한, 제어 장치의 전체 구성은 제1도와 같다. 본 실시예에서는 제8도에 도시된 바와 같이, 목표 전류 지령 설정부(116)는 토크 검출값 취입부(113)에서 취입된 토크 센서 검출값과 차속 판정부(115)에서 판정된 차속 판전값에서 목표 전류 지령값을 구한다.

또한, 목표 전류의 수정부(119)는 동작 정지 요구의 유무를 체크하여, 동작 정지 요구가 없으면 정상 동작인 경우로서 수정 목표 전류로서 목표 전류 지령 설정부(116)에서 설정된 목표 전류 지령값을 사용한다. 또한, 동작 정지 요구가 있는 경우는 설정된 목표 전류 지령값과 전회의 수정 목표 전류값의 비교교로가에 근거하여 수정 목표 전류를 결정한다.

이하, 본 실시예의 동작을 제9도, 제10도의 플로우 차트 및 제11도의 동작 파형도면을 참조하여 설명한다. 또한, 제9도는 CPU(11a)의 처리 순서를 도시한 플로우 차트이다. 사기 플로우 차트는 제1 실시예에서의 CPU(11a)의 처리 순서를 나타내는 플로우 차트 중, 스텝 S4의 제어 토크의 갱신 처리가 목표 전류의 설정과 수정처리(스텝 S5a)에 스텝 S5의 목표 전류 지령의 설정과 모터 전류 피드백 제어 처리가 모터 전류 피드백 제어 처리(스텝 (S5b)로 옮겨진 이외는 제4도의 플로우 차트와 마찬가지이다.

제10도는 스텝 S5a의 목표 전류의 설정과 수정 처리를 수행하는 서브루틴의 상세를 도시한 것이다. 우선, 차속 판정값과 토크 센서 검출값에서 본래의 목표 전류 지령값을 구한다(스텝 S23). 다음에, 동작 정지 요구의 유무를 체크하여(스텝 S24), 동작 정지 요구가 없으면 정상 동작인 경우로서, 수정 목표 전류로서 스텝 S23에서 구한 목표 전류 지령값을 사용한다.

동작 정지 요구가 있는(유)인 경우는 스텝 S31에서 설정된 값이 0인지 여부를 체크한다(스텝 S25). 0(유)이면, 수정 목표 전류를 0으로 한다(스텝 S30). 그러나, 전회 수정 목표 전류 지령값이 0이 아니면(무). 스텝 S23에서 구한 목표 전류 지령값이 소정값 보다 큰지 여부를 체크한다(스텝 S26).

그리고, 목표 전류 지령값이 소정값보다 크지 않으면(무), 수정 목표 전류를 0으로 한다(스텝 S30). 그러나, 목표 전류 지령값이 소정값보다 크면(유), 스텝 S23)에서 구한 목표 전류 지령값이 전회 수정 전류 목표 지령값 보다 큰지 여부를 체크한다(스텝 S27). 또한, 스텝 S23에서 구한 목표 전류 지령값이 전회 수정 목표 전류 지령값보다 크면 수정 목표 전류를 스텝 S23에서 구한 목표 전류 지령값으로 한다(스텝 S29). 또한, 스텝 S23에서 구한 목표 전류 지령값이 전회 수정 목표 전류 지령값 보다 크면 수정 목표 전류를 전회 수정 목표 전류 지령값으로 한다(스텝S 28). 이렇게 하여 얻은 수정 목표 전류를 스텝 S5b의 모터 전류 피드백 제어에 이용하여 모터(20)를 구동한다.

따라서, 본 실시예에 의하면, 예를들면 운전자가 핸들을 틀었을 때에 엔진 고장 등이 발생하여, 제어 장치가 파어 스티어링의 동작 정지 요구를 감지한 경우에도, 조타를 중지하기까지는 파워 스티어링의 토크 가압을 계속하며, 또한 그 크기는 서서히 감소하게 된다. 그 결과 운전자에게 요구되는 조타력이 조타 중

에 급변하지 않고 서서히 핸들이 무거워지기 때문에 운전자에게 파워 스티어링의 동작 정지를 안전하게 감지할 수 있다.

또한, 제10도의 처리에 있어서, 스텝 S27 및 스텝 S28을 삭제하면, 소정 모터전류 지령값 이하로 되기까지는 통상과 마찬가지의 어시스트를 계속하는 동작으로 되어 제1실시예와 마찬가지의 효과를 발휘할 수 있다.

또한, 본 실시예에 있어서는 조타 토크의 감소에 따른 어시스트 정지의 제어를 모터 구동 전류값에 의해 조작하는 방법으로서 모터 전루 지령을 대신하여 모터 구동 전류 검출값을 이용하여도 본 실시예와 마찬가지의 효과를 얻게됨은 자명한 것이다.

[제4 실시예]

제1 실시예, 제2실시예 또는 제3실시예의 동작에 의하면 동작 정지 요구가 발생된 후 운전자가 조타를 계속 할 경우에는 파워 스티어링은 어시스트를 계속하기 때문에, 배터리의 전력을 무리하게 소비한다. 따라서 동작 정지 요구를 감지하여 소정 시간 경과 후는 어시스트가 반드시 정지되도록 경과 시간 계측용 타이머를 설치하면 좋다.

이하, 본 실시예의 동작을 제12도의 플로우 차트 및 제13도의 동작 파형도를 참조하여 설명한다. 제12도의 플로우 차트는 동작 정지 요구가 있는 경우, 타이머에 의해 설정된 시간 내에 어시스트 토크를 순차 토크 센서 검출값으로 갱신해 가고, 설정된 시간에 도달하면 어시스트 토크를 0으로 하는 제어 토크의 갱신 처리를 설명하는 플로우 차트이다. 또한, 본 실시예의 구성은 제1도 및 제2도에 도시된 구성과 같다.

우선, 제어 토크의 갱신 처리에 들어갈 때 마다 미리 타이머에 설정된 타이머값 Toff에서 1을 감산한다(스텝 S32). 그리고 동작 정지 요구가 없으면(스텝 S33). 타이머에 의한 시계 동작이 정지되어 타이머를 회복할 수 있고(스텝 S41), 정지 타이머가 초기화된다. 초기화 후에 어시스트 토크를 토크 센서 검출값에 의거하여 설정한다(스텝 S42).

그러나, 동작 정지 요구가 계속되어 제어 토크의 갱신 처리로 들어갈 때 마다 미리 설정된 정지 타이머값 Toff으로부터 1을 감산하고(스텝 S32), 제어 주기를 T1으로 하였을 때 Toff*T1 후에 정지 타이머값이 0(타임 업)에 이른 것이 판정되면(스텝 S34). 제어 토크를 0으로 하여 모터 구동 실전류를 0으로 하여 조타 토크의 어시스트를 정지한다(스텝 S40).

그러나, 동작 정지 요구가 출력되고(스텝 S33), 게다가 정지 타이머가 타임업 되지 않는 한(스텝 S34), 제어 토크를 서서히 갱신해가고, 동작 정지 요구가 있을 때(유)는 전회의 제어 토크의 갱신 처리시 제어 토크 절대값이 제로(0)인지 여부를 체크한다(스텝 S35). 그리고, 전회의 제어 토크 절대값이 제로인 경우(유)는 금회의 토크 센서 검출값에 관계없이 항상 제어 토크를 제로로 한다(스텝 S40). 따라서, 일단 동작정지되면 동작 정지 요구가 해제될 때까지는 조타 토크를 어시스트 하지 않는다(제13도 참조).

그러나, 전회의 제어토크 절대값이 제로이면(스텝 S35), 토크 센서 검출값의 절대값과 전회의 토크 센서 검출값의 절대값을 비교한다(스텝 S36). 토크 센서 검출값의 절대값이 전회의 토크 센서 검출값의 절대값 미만이면, 토크 센서 검출값의 절대값은 소정값보다 큰지 여부를 체크한다(스텝 S38). 그 결과, 소정값보다도 클 때(유)는 토크 센서 검출값으로 제어 토크를 갱신한다(스텝 S39).

다음 주기에 있어서의 제어 토크의 갱신 처리로 토크 센서 검출값의 절대값이 소정값 보다 클 때는 토크 센서 검출값으로 제어 토크를 갱신한다. 따라서, 토크 센서 검출값의 절대값이 소정값 이하로 될 때까지 조타 토크 크기의 최소값을 순차 래치해갈 수 있다. 토크 센서 검출값의 절대값이 소정값 이하일 때는 제어 토크를 제로로 하고(스텝 S40), 최종적으로는 모터 구동 실전류를 0으로 하여 어시스트를 정지할 수 있다. 어시스트의 정지 상태는 동작 정지요구가 계속되는 한 유지된다.

또한, 스텝 S36에 있어서 토크 센서 검출값의 절대값이 전회의 토크 센서 검출값의 절대값 이상인 것이 판정되면, 제어 토크를 전회 제어 토크로 한다(스텝 S37).

이상과 같이, CPU(11a)에 의한 제어 토크의 갱신부(114)가 동작 정지 요구를 감지하여 장치의 동작 정지의 이행 처리를 수행할 때에, 동작 정지 요구가 발생하여 소정 시간이 경과했는지 여부를 계측하고, 소정 시간이 경과하면 반드시 토크의 가압을 정지할 수 있기 때문에, 동작 정지시의 조타감의 향상을 도모하면서, 확실한 정지를 실현할 수 있다.

발명의 효과

본 발명에 의하면 차량의 전동 파워 스티어링 시스템의 제어 장치는, 전동 파워 스티어링 시스템의 제어 동작의 정지 요구에 대해서 동작 정지 요구 이행 여부를 판정하는 동작 정지 판정 수단과, 전동 파워 스티어링 시스템의 스티어링 칼럼의 입력축에서 출력축으로 전달되는 조타 토크를 검출하는 토크 검출 수단과, 토크 검출 수단의 검출값을 감시하여 검출값이 토크 검출 수단으로부터 출력되는 검출된 토크값에 의거하여 결정되는 어시스트 토크량으로 전동 모터에 의해서 출력축에 가해지는 어시스트 토크를 갱신하는 어시스트 토크 제어 수단을 구비하며, 동작 정지 판정 수단에 의해서 판정된 정지 요구 이행시에, 어시스트 토크 제어 수단은 검출된 토크값이 소정값 이하로 될 때 토크의 적용을 정지하며, 어시스트 토크 제어 수단이 동작 정지 요구에 의해서 토크 검출 수단의 검출된 출력 신호에 의거하여 스티어링 시스템에 가해지는 어시스트 토크가 감소하는 것을 검출하였을 때, 어시스트 토크 제어 수단의 토크 검출 수단의 검출된 출력 신호의 최소값으로 어시스트 토크 제어량을 갱신하여 최소값에 따라서 스티어링 시스템에 가해지는 어시스트 토크의 크기를 제한하며, 조타 토크 검출 수단에 의해서 검출된 조타 토크가 소정값 보다 작아지게 되는 경우에, 어시스트 토크 제어 수단은 어시스트 토크의 생성을 중단하기 때문에, 예를 들어 운전자가 엔진 고장시에 핸들을 조작하고 있는 경우에도, 토크 가압이 갑자기 정지되지 않고, 소정 조타력 이하로 될 때까지는 토크가압이 계속되기 때문에, 조타력의 급변 및 정지시의 토크 가압력의 급변에 의한 핸들의 탄성 진동을 억제하여 운전자의 조타감을 개선할 수 있고, 또한 최종적으로는 유연하게 동작을 정지할 수 있다고 하는 효과가 있다.

또한 차량이 정지한 경우 스티어링 휠의 작동에서 어시스트 토크가 매우 큰 경우에 키 스위치가 키 오프되는 경우라든지, 엔진의 고장이 발생한다고 해도 토크의 가압이 급격히 감소되지 않기 때문에, 타이어라든지 토션 바아의 큰 탄성력에 의해서 핸들이 급히 쏠려 복귀되어 운전자가 당황하게 되는 것을 방지할 수 있다. 이와 같이, 보다 안정성이 높고 조타감이 우수한 파워 스티어링 시스템을 실현할 수 있다.

본 발명에 의하면, 차량의 전동 파워 스티어링 시스템의 제어 장치는, 전동 파워 스티어링 시스템의 제어 동작의 정지 요구에 대해서 동작 정지 요구 이행 여부를 판정하는 동작 정지 판정 수단과, 전동 파워 스티어링 시스템의 스티어링 칼럼의 입력축에서 출력축으로 전달되는 조타 토크를 검출하는 토크 검출 수단과, 모터 전류를 감시하여 전동 모터를 통해서 흐르는 모터 전류의 검출값에 기초하여 결정되는 어시스트 토크 제어량으로 전동 모터에 의해서 출력축에 가해지는 어시스트 토크를 갱신하는 어시스트 토크 제어 수단을 구비하며, 동작 정지 판정 수단에 의해서 판정된 정지 요구 이행시에, 어시스트 토크 제어 수단은 검출된 모터 전류의 검출값이 소정값 이하로 될 때 어시스트 토크의 적용을 정지하며, 어시스트 토크 제어 수단이, 전동 모터를 통해서 흐르는 모터 전류가 동작 정지 요구에 의해서 검출된 전류값에 의거하여 감소함을 검출하였을 때, 어시스트 토크 제어 수단은 모터의 최소값으로 어시스트 토크 제어량을 갱신하여, 최소값에 따라서 스티어링 시스템에 가해지는 어시스트 토크의 크기를 제한하며 ,모터 전류가 소정값 보다 작아지게 되는 경우에, 어시스트 토크 제어 수단은 어시스트 토크의 생성을 중단하기 때문에, 어시스트 토크 제어 수단이 동작 정지 요구를 감지했을 때에 모터가 구동중이면 구동이 즉시 정지되지 않고, 동작 정지 요구를 감지한 후는 모터의 구동 전류의 감시를 계속하여, 구동전류의 크기가 소정값 이하로 될 때까지는 모터의 구동을 계속한 후에 동작을 정지한다. 그 결과 어시스트 토크가 급변하지 않고, 조타력의 급변 및 정지시 토크 가압력의 급변에 의한 핸들의 탄성 진동을 억제하여 운전자의 조타감을 개선할 수 있고, 또한 최종적으로는 유연하게 동작을 정지할 수 있다고 하는 효과가 있다.

이상과 같은 실시예에 의하면, 운전자가 엔진 고장시에 핸들을 조작하고 있는 경우에도, 조타를 중지할 때까지는 파워 조타 토크의 가압을 계속하기 때문에,운전자에게 요구되는 조타력이 조타 중에 급변하지 않게 된다. 또한, 차량이 정지한 경우 스티어링 휠의 작동에서 어시스트 토크가 매우 큰 경우에 키 스위치가 키오프되는 경우라든지, 엔진의 고장이 발생한다고 해도 토크의 가압이 급격히 감소되지 않기 때문에, 타이어나 토션 바아의 큰 탄성력에 의해서 핸들이 갑자기 쏠려 복귀되어 운전자가 당황하는 것을 방지할 수 있다. 이와 같은 실시예에 의하여 보다 높은 안전성과 우수한 조타감을 실현할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

차량의 전동 파워 스티어링 시스템의 제어 장치에 있어서, 상기 전동 파워 스티어링 시스템의 제어 동작의 정지 요구에 대해서 동작 정지 요구 이행 여부를 판정하는 동작 정지 판정 수단과, 상기 전동 파워 스티어링 시스템의 스티어링 칼럼의 입력축에서 출력축으로 전달되는 조타 토크를 검출하는 토크 검출 수단과, 상기 토크 검출 수단의 검출값을 감시하여 검출값이 상기 토크 검출수단으로부터 출력되는 검출된 토크값에 의거하여 결정되는 어시스트 토크량으로 전동 모터에 의해서 상기 출력축에 가해지는 어시스트 토크를 갱신하는 어시스트 토크 제어 수단을 구비하며, 상기 동작 정지 판정 수단에 의해서 판정된 정지 요구 이행시에, 상기 어시스트 토크 제어 수단은 상기 검출된 값이 소정값 이하로 될 때 토크의 적용을 정지하며, 상기 어시스트 토크 제어 수단이 상기 동작 정지 요구에 의해서 상기 토크 검출 수단의 검출된 출력 신호에 의거하여 상기 스티어링 시스템에 가해지는 어시스트 토크가 감소하는 것을 검출하였을 때, 상기 어시스트 토크 제어 수단은 상기 토크 검출 수단의 상기 검출된 출력 신호의 최소값으로 상기 어시스트 토크 제어량을 갱신하여 상기 최소값에 따라서 상기 스티어링 시스템에 가해지는 상기 어시스트 토크의 크기를 제한하며, 상기 조타 토크 검출 수단에 의해서 검출된 조타 토크가 소정값 보다 작아지게 되는 경우에, 상기 어시스트 토크 제어 수단은 상기 어시스트 토크의 생성을 중단하는 것을 특징으로 하는 차량의 전동 파워 스티어링 시스템의 제어 장치.

청구항 2

차량의 전동 파워 스티어링 시스템의 제어 장치에 있어서, 상기 전동 파워 스티어링 시스템의 제어 동작의 정지 요구에 대해서 동작 정지 요구 이행 여부를 판정하는 동작 정지 판정 수단과, 상기 전동 파워 스티어링 시스템의 스티어링 칼럼의 입력축에서 출력축으로 전달되는 조타 토크를 검출하는 토크 검출 수단과, 모터 전류를 감시하여 전동 모터를 통해서 흐르는 상기 모터 전휴의 검출값에 기초하여 결정되는 어시스트 토크 제어량으로 상기 전동 모터에 의해서 상기 출력축에 가해지는 어시스트 토크를 갱신하는 어시스트 토크 제어 수단을 구비하며, 상기 동작 정지 판정 수단에 의해서 판정된 정지 요구 이행시에, 상기 어시스트 토크 제어 수단은 상기 검출된 모터 전류의 상기 검출값이 소정값 이하로 될 어시스트 토크 제어 수단이, 상기 전동 모터를 통해서 흐르는 모터 전류가 상기 동작 정지 요구에 의해서 상기 검출된 전류값에 의거하여 감소함을 검출하였을 때, 상기 어시스트 토크 제어 수단은 상기 모터의 최소값으로 상기 어시스트 토크 제어량을 갱신하여 상기 최소값에 따라서 상기 스티어링 시스템에 가해지는 어시스트 토크의 크기를 제한하며, 모터 전류가 소정값보다 작아지게 되는 경우에, 상기 어시스트 토크 제어 수단은 상기 어시스트 토크의 생성을 중단하는 것을 특징으로 하는 차량의 전동 파워 스티어링 시스템의 제어 장치.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 전동 모터를 통해서 흐르는 상기 모터 전류 대신에, 최소한 상기 검출된 조타 토크에 기초하여 결정되는 모터 구동 전류 검출값이 사용되는 것을 특징으로 하는 차량의 전동 파워 스티어링 시스템의 제어 장치.

청구항 4

제1항에 있어서, 동작 정지 요구가 출력되었을 때의 시간에서 경과한 시간을 측정하는 타이머, 상기 어시스트 토크 제어 수단은 상기 시간의 경과가 소정값을 초과할 때 상기 어시스트 토크의 생성을 중단하는

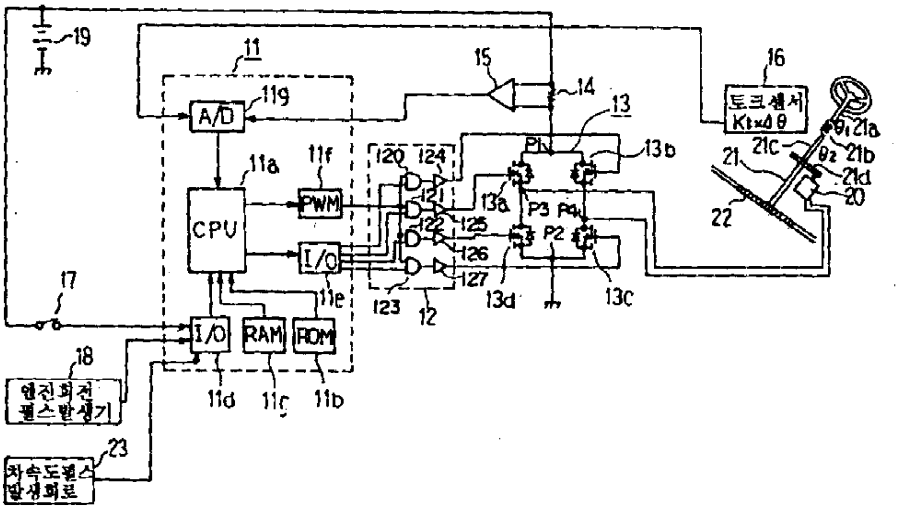
것을 특징으로 하는차량의 전동 파워 스티어링 시스템의 제어 장치.

청구항 5

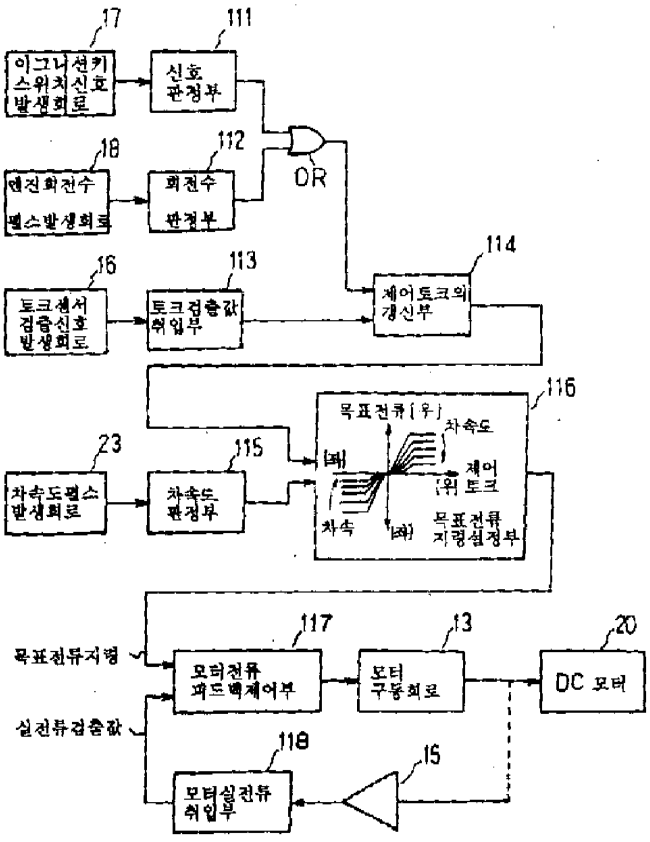
제2항에 있어서, 동작 정지 요구가 출력되었을 때의 시간에서 경과한 시간을 측정하는 타이머 수단을 추가로 포함하며, 상기 어시스트 토크 제어 수단은 상기 시간의 경과가 소정값을 초과할 때 상기 어시스트 토크의 생성을 중단하는 것을 특징으로 하는 차량의 전동 파워 스티어링 시스템의 제어 장치.

도면

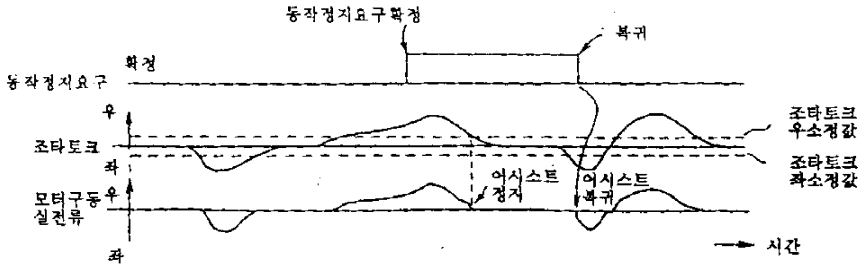
도면1



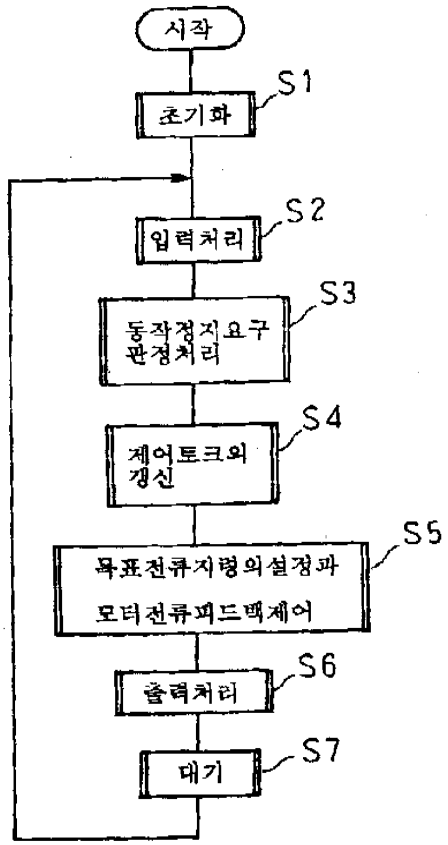
도면2



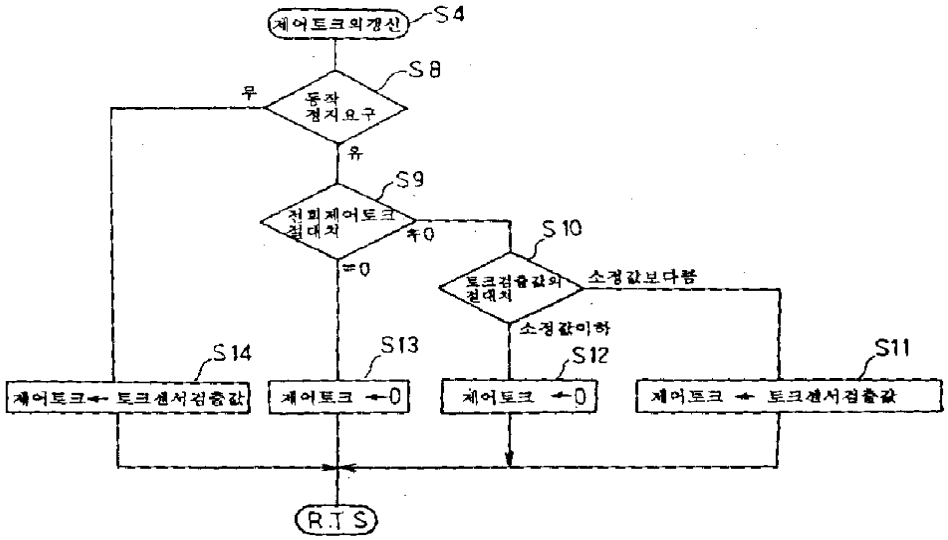
도면3


동작정지요구확정
복귀
확정
동작정지요구
우
조타토크
좌
조타토크
우소정값
조타토크
좌소정값
어시스트
정지
어시스트
복귀
모터구동
실전류
우
좌
시간

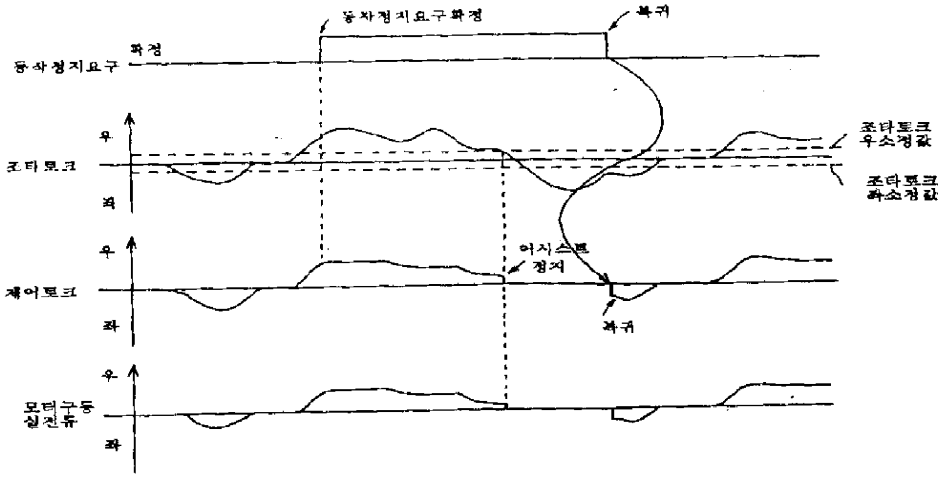
도면4


시작
S1
초기화
S2
입력처리
S3
동작정지요구
판정처리
S4
제어토크의
갱신
S5
목표전류지령의설정과
모터전류피드백제어
S6
출력처리
S7
대기

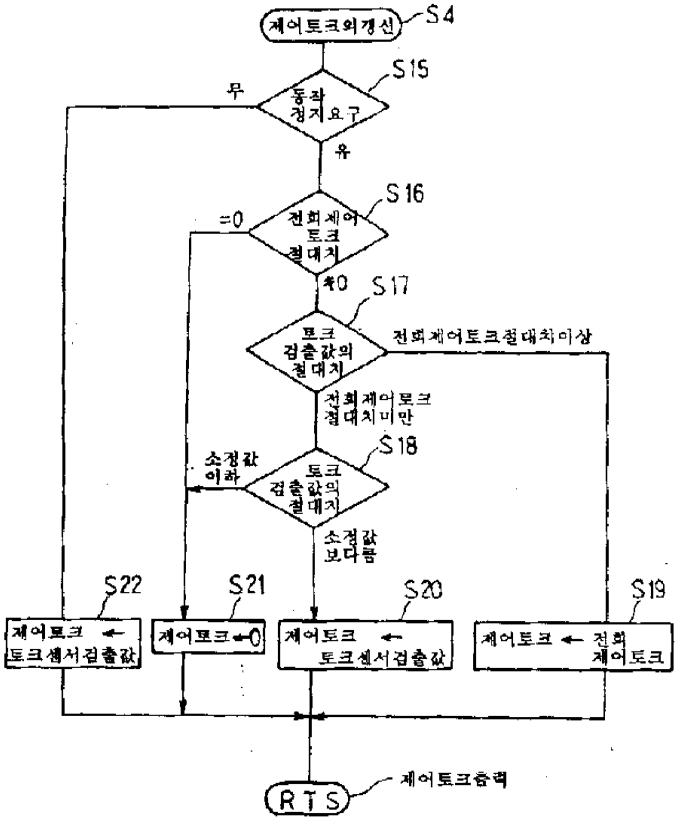
도면5


제어토크의갱신
S4
S8
동작
정지요구
무
유
S9
전회제어토크
절대치
≠0
=0
S10
토크검출값의
절대치
소정값보다큼
소정값이하
S14
S13
S12
S11
제어토크←토크센서검출값
제어토크←0
제어토크←0
제어토크←토크센서검출값
R.T.S

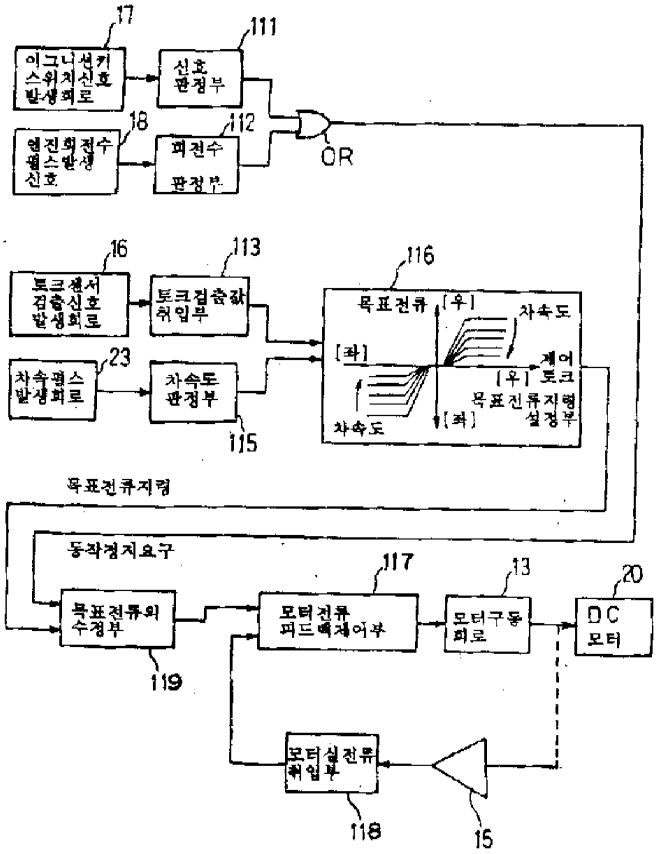
도면6


동작정지요구확정
복귀
확정
동작정지요구
우
조타토크
좌
조타토크
우소정값
조타토크
좌소정값
우
제어토크
좌
어시스트
정지
복귀
우
모터구동
실전류
좌

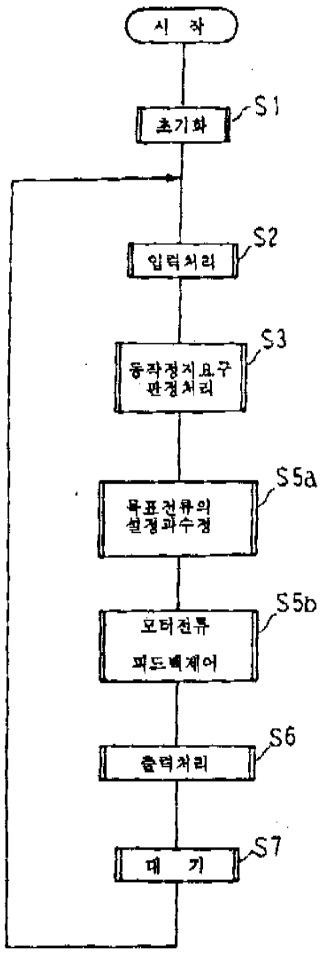
도면7


제어토크의갱신
S4
S15
동작
정지요구
무
유
S16
전회제어
토크
절대치
=0
≠0
S17
토크
검출값의
절대치
전회제어토크절대치이상
전회제어토크
절대치미만
S18
토크
검출값의
절대치
소정값
이하
소정값
보다큼
S22
S21
S20
S19
제어토크 ← 토크센서검출값
제어토크←0
제어토크 ← 토크센서검출값
제어토크 ← 전회
제어토크
RTS
제어토크출력

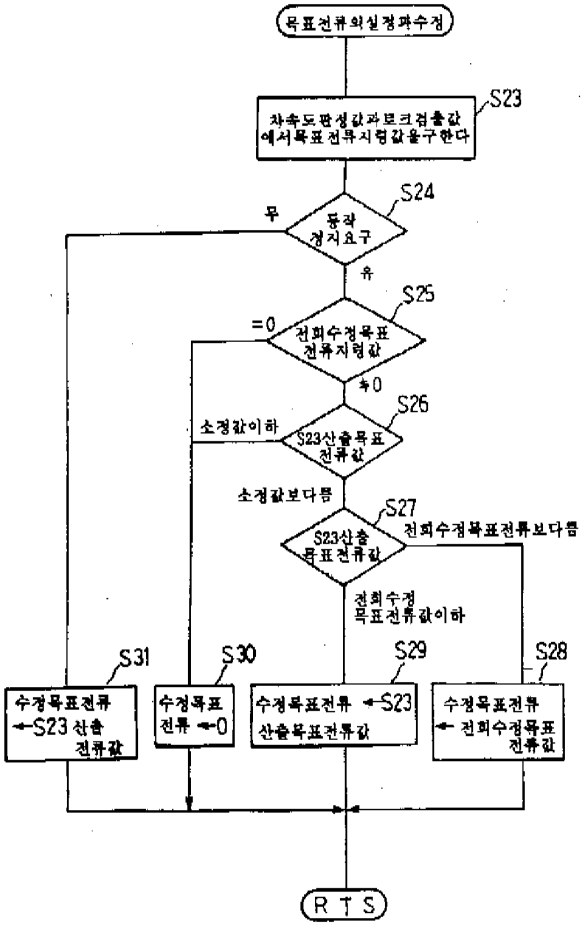
도면8


17
111
이그니션키
스위치신호
발생회로
신호
판정부
18
112
엔진회전수
펄스발생
신호
피전수
판정부
OR
16
113
116
토크센서
검출신호
발생회로
토크검출값
취입부
목표전류
[우]
차속도
[좌]
제어
토크
[우]
목표전류지령
설정부
[좌]
차속도
23
차속펄스
발생회로
차속도
판정부
115
목표전류지령
동작정지요구
117
13
20
목표전류의
수정부
모터전류
피드백제어부
모터구동
회로
DC
모터
119
모터실전류
취입부
118
15

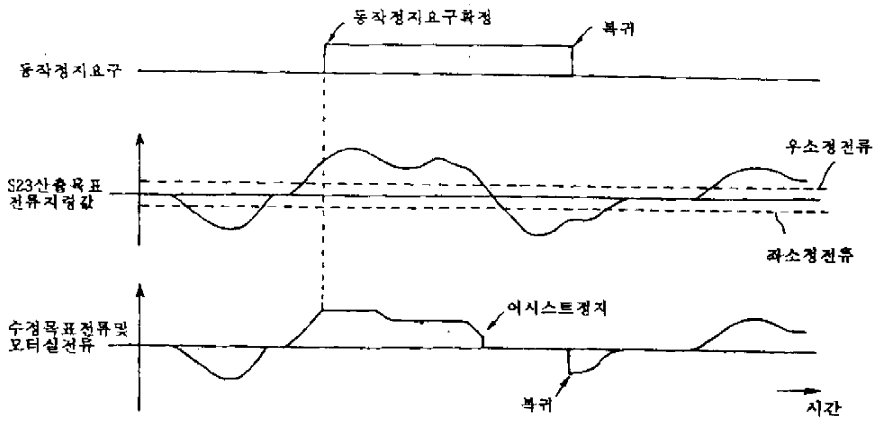
도면9


시 작
초기화
S1
입력처리
S2
동작정지요구
판정처리
S3
목표전류의
설정과수정
S5a
모터전류
피드백제어
S5b
출력처리
S6
대 기
S7

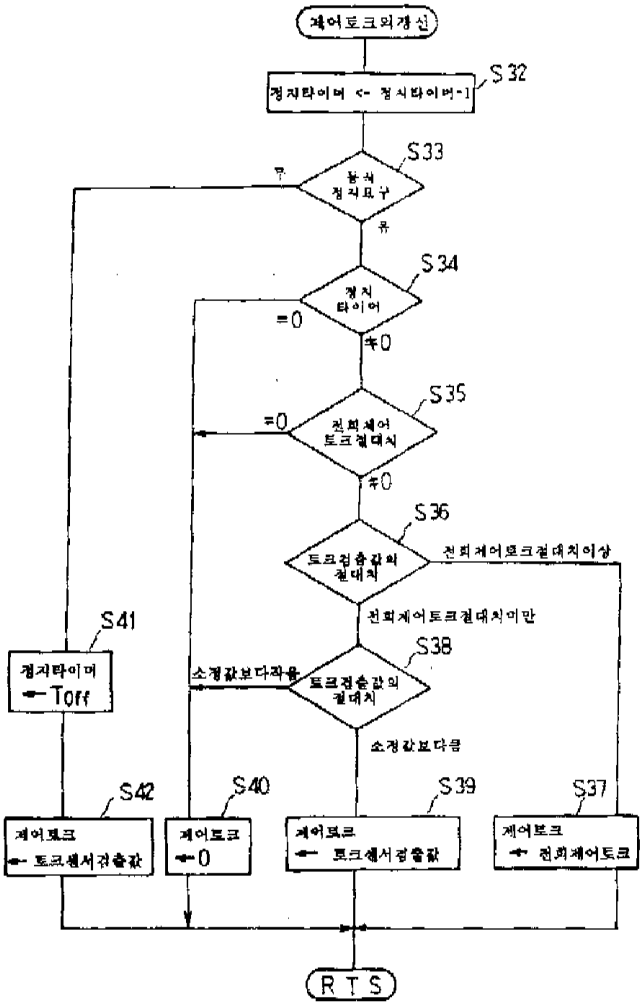
도면10


목표전류의실정파수정
S23
차속도판정값과로크검출값에서목표전류지령값을구한다
S24
동작정지요구
무
유
S25
전회수정목표전류지령값
=0
≠0
S26
S23산출목표전류값
소정값이하
소정값보다큼
S27
S23산출목표전류값
전회수정목표전류보다큼
전회수정목표전류값이하
S31
수정목표전류 ←S23 산출전류값
S30
수정목표전류 ←0
S29
수정목표전류 ←S23 산출목표전류값
S28
수정목표전류 ← 전회수정목표전류값
RTS

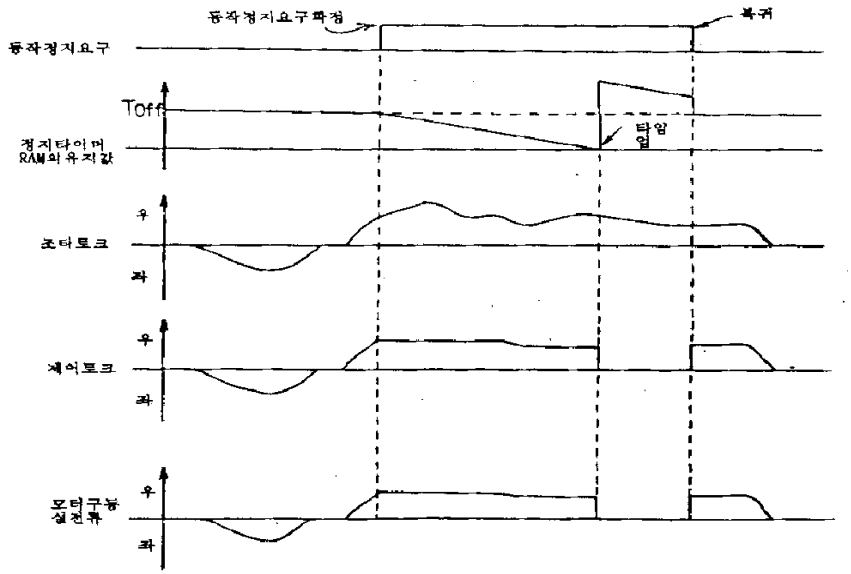
도면11


동작정지요구확정
복귀
동작정지요구
S23산출목표전류지령값
우소정전류
좌소정전류
수정목표전류및모터실전류
어시스트정지
복귀
시간

도면12


제어토크의갱신
정지타이머 <- 정지타이머-1
S32
S33
동작 정지요구
유
무
S34
정지 타이머
=0
≠0
S35
전회제어 토크절대치
=0
≠0
S36
토크검출값의 절대치
전회제어토크절대치이상
전회제어토크절대치이만
S38
토크검출값의 절대치
소정값보다작음
소정값보다큼
S41
정지타이머 ← Toff
S42
제어토크 ← 토크센서검출값
S40
제어토크 ← 0
S39
제어토크 ← 토크센서검출값
S37
제어토크 ← 전회제어토크
RTS

도면13


동작정지요구판정
복귀
동작정지요구
Toff
정지타이머 RAM의유지값
타임 업
조타토크
우
좌
제어토크
우
좌
모터구동 설전류
우
좌